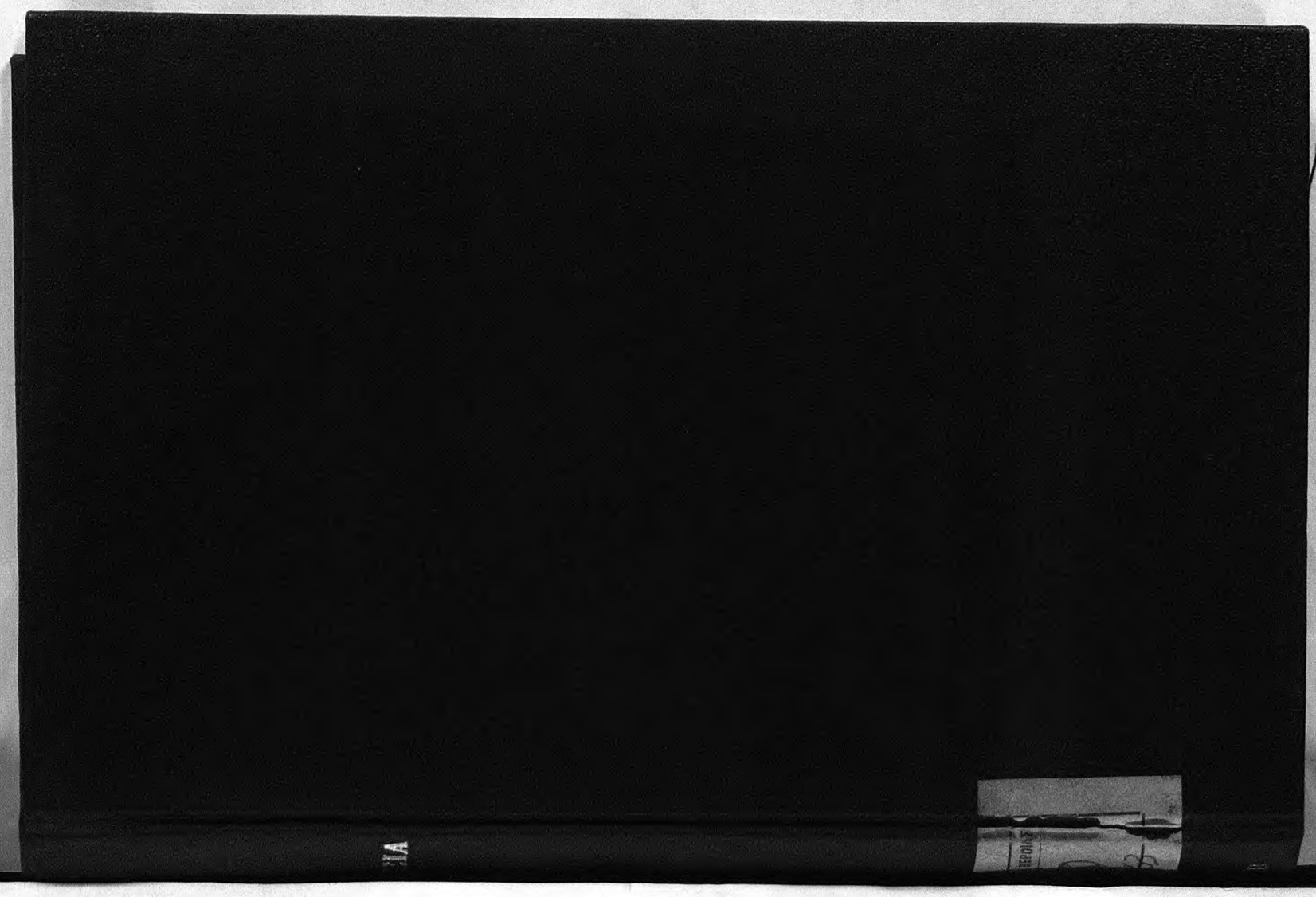


Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΔΗΜΟΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΒΕΡΟΙΑΣ
500 χημεία
Ἀριθ. εἰς 397 4063
~~Ἐξ ἀγορᾶς~~ Δωρεά
Τσούπλη Αντ.
GRVER-00490



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΧΡΗΣΤΟΜΑΝΟΣ

1887 τ. Β'.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Β

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ

ΧΗΜΕΙΑΣ.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΜΕΤΑΛΛΑ

Αρ. Εισ. 4063

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚ ΤΗΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΤΗΣ Β. ΑΥΛΗΣ Ν. ΙΓΓΛΕΣΗ

(Ὁδὸς Ἑρμοῦ Πάροδος Διομείας Καταστήματα Τουφεξῆ.)

1887

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

ΜΕΤΑΛΛΑ

Σελίδες.

Φυσικαὶ ἰδιότητες τῶν μετάλλων . . . 343
Διανομὴ τῶν μετάλλων ἐν τῇ φύσει . . . 347
Χημικαὶ ἰδιότητες τῶν μετάλλων . . . 348
Ταξινόμησις τῶν μετάλλων . . . 355
Κρυσταλλογραφία . . . 358

I. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΩΝ . . . 365

16. Κάλιον . . . 365
Ἑνώσεις Καλίου μεθ' Ὑδρογόνου . . . 368
Ἑνώσεις Καλίου μετ' Ὀξυγόνου . . . 368
Ἑνώσεις Καλίου μετὰ τῶν ἁλατογόνων . . . 370
Ἑνώσεις Καλίου μετὰ θείου . . . 371
Ἅλατα Καλίου μετ' ὀξέων ὀξυγονικῶν . . . 372
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ καλίου . . . 377

17. Νάτριον . . . 378
Ἑνώσεις Νατρίου μετ' Ὀξυγόνου . . . 380
Ἑνώσεις Νατρίου μεθ' ἁλατογόνων . . . 381
Ἑνώσεις Νατρίου μετὰ θείου . . . 383
Ἅλατα Νατρίου μετ' ὀξέων ὀξυγονικῶν . . . 383
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Νατρίου . . . 397

18. Καίσιον . . . 397

19. Ρουβίδιον . . . 397

20. Λίθιον . . . 398

Ἑνώσεις Ἀμμωνίου . . . 400
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ ἀμμωνίου . . . 405

II. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΚΩΝ ΓΑΙΩΝ . . . 405

21. Ἀσβέστιον . . . 405
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Ἀσβεστίου . . . 417
Περὶ τῆς ὑάλου . . . 417

22. Στρόντιον . . . 422
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Στροντίου . . . 424

23. Βάριον . . . 424
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Βαρίου . . . 427

III. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ . . . 428

24. Βηρύλλιον . . . 428
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Βηρυλλίου . . . 429

25. Μαγνήσιον . . . 430
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Μαγνησίου . . . 434

26. Ψευδάργυρος . . . 435
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Ψευδαργύρου . . . 441

27. Κάδμιον . . . 441
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Καδμίου . . . 444

IV. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ . . . 444

28. Μόλυβδος . . . 444
Ἐξαγωγὴ Μολύβδου . . . 445

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Σελίδες.

Ἑνώσεις τοῦ Μολύβδου 446
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Μολύβδου 455
29. Θάλλιον 455
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Θαλλίου 458
V. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ 459
30. Χαλκός 459
Ἐξαγωγὴ τοῦ Χαλκοῦ 460
Ἰδιότητες τοῦ Χαλκοῦ 462
Χρήσεις τοῦ Χαλκοῦ 463
Ἑνώσεις τοῦ ὀξειδίου τοῦ Χαλκοῦ 464
Ἑνώσεις τοῦ ὑποξειδίου τοῦ Χαλκοῦ 467
Γαλβανοπλαστική 469
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Χαλκοῦ 470
31. Ὑδράργυρος 471
Ἐξαγωγὴ τοῦ Ὑδραργύρου 472
Ἰδιότητες τοῦ Ὑδραργύρου 473
Ἑνώσεις τοῦ Ὑδραργύρου 475
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Ὑδραργύρου 485
32. Ἄργυρος 485
Ἐξαγωγὴ τοῦ Ἀργύρου 486
Ἰδιότητες τοῦ Ἀργύρου 492
Ἑνώσεις τοῦ Ἀργύρου 493
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Ἀργύρου 498
Περὶ ἐπαργυρώσεως 498
Φωτογραφία 500
VI. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ 501
33. Σκάνδιον 502
34. Ὕττριον 502
35. Λανθάνιον 503
36. Δημήτριον 503
37. Διδύμιον 504
38. Σαμάριον 505
39. Τέρβιον 506
40. Ἔρβιον 506
41. Ὑτέρβιον 506
VII. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΑΡΓΙΛΛΙΟΥ 507
42. Ἀργίλλιον 507
Ἐξαγωγὴ τοῦ Ἀργιλλίου 508
Ἰδιότης τοῦ Ἀργιλλίου 508
Ἑνώσεις τοῦ Ἀργιλλίου 509
Ἀργιλλοπλαστική 517
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Ἀργιλλίου 521
43 Ἴνδιον 522
44 Γάλλιον 524
VIII. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ 525
45. Μαγγάνιον 526
Ἑνώσεις τοῦ Μαγγανίου 527

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Σελίδες

Ἀντιδράσεις τῶν ἐνώσεων τοῦ Μαγγανίου. 535
46. Σίδηρος. 536
Μεταλλουργία τοῦ Σιδήρου. 537
Χημικῶς καθαρὸς Σίδηρος. 545
Ἰδιότητες τοῦ Σιδήρου. 546
Ἐνώσεις τοῦ ὑποξειδίου τοῦ Σιδήρου. 549
Ἐνώσεις τοῦ ὀξειδίου τοῦ Σιδήρου 554
Ὀξέα διὰ Σιδήρου. 557
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Σιδήρου. 558
Ὀγκομετρικὴ ἀνάλυσις τοῦ Σιδήρου. 559
47. Κοβάλτιον. 560
Ἐνώσεις τοῦ Κοβαλτίου 561
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Κοβαλτίου. 563
48. Νικέλιον. 564
Ἐνώσεις τοῦ Νικελίου. 565
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Νικελίου. 567
IX. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΧΡΩΜΙΟΥ. 567
49. Χρώμιον. 568
Ἰδιότητες τοῦ Χρωμίου. 569
Ἐνώσεις ὑποξειδίου τοῦ Χρωμίου 569
Ἐνώσεις ὀξειδίου τοῦ Χρωμίου 570
Ἐνώσεις τοῦ χρωμικοῦ ὀξέος. 573
Ἀντιδράσεις τῶν ἐνώσεων τοῦ Χρωμίου. 580
50 Μολυβδαίνιον. 581
Ἐνώσεις Μολυβδαινίου. 581
Ἀντιδράσεις τοῦ μολυβδαινικοῦ ὀξέος 584
51. Βολφράμιον. 585
Ἐνώσεις Βολφραμίου. 585
Ἀντιδράσεις τῶν βολφραμικῶν ἁλάτων. 587
52. Οὐράνιον 588
Ἐνώσεις τοῦ Οὐρανίου. 588
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Οὐρανίου. 591
X. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ. 591
53. Κασσίτερος 591
Ἐξαγωγὴ τοῦ Κασσιτέρου. 592
Ἐνώσεις τοῦ Κασσιτέρου 595
Ἀντιδράσεις τοῦ Κασσιτέρου 599
54. Τιτάνιον. 600
Ἀντιδράσεις τῶν ἐνώσεων τοῦ Τιτανίου. 602
55. Ζιρκόνιον. 602
Ἀντιδράσεις τοῦ Ζιρκονίου. 603
56. Θόριον. 603
Ἀντιδράσεις τοῦ Θορίου. 604
XI. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΜΟΝΙΟΥ. 604
57. Ἀντιμόνιον. 604
Ἐξαγωγὴ τοῦ Ἀντιμονίου. 605
Ἰδιότητες τοῦ Ἀντιμονίου. 607

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Σελίδες.

Ἑνώσεις τοῦ Ἀντιμονίου. 609
Ἀντιδράσεις τῶν ἑνώσεων τοῦ Ἀντιμονίου. 616
58. Γερμάνιον. 616
Ἀντίδρασις τοῦ Γερμανίου. 618
59. Βισμούθιον. 618
Ἐξαγωγὴ τοῦ Βισμουθίου. 619
Ἑνώσεις τοῦ Βισμουθίου. 620
Ἀντιδράσεις τῶν ἑνώσεων τοῦ Βισμουθίου. 623
60. Βανάδιον. 624
Ἀντιδράσεις τοῦ Βαναδίου. 626
61. Νιόβιον. 627
Ἀντιδράσεις τοῦ Νιοβίου 628
62. Ταντάλιον. 628
Ἀντιδράσεις τοῦ Ταντολίου. 628
XII. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΧΡΥΣΟΥ. 629
63. Χρυσός 629
Ἱστορία τοῦ Χρυσοῦ. 630
Ἐξαγωγὴ τοῦ Χρυσοῦ. 631
Ἰδιότητες τοῦ Χρυσοῦ. 633
Ἑνώσεις τοῦ Χρυσοῦ. 635
Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Χρυσοῦ 637
Ἐπιχρύσωσις. 637
64. Λευκόχρυσος. 638
Ἐξαγωγὴ τοῦ λευκοχρύσου. 639
Ἰδιότητες τοῦ λευκοχρύσου. 639
Ἑνώσεις τοῦ λευκοχρύσου. 641
Ἀντιδράσεις τοῦ λευκοχρύσου. 644
65. Παλλάδιον. 644
Ἰδιότητες τοῦ Παλλαδίου. 644
Ἑνώσεις τοῦ Παλλαδίου. 646
Ἀντιδράσεις τοῦ Παλλαδίου. 647
66. Ῥόδιον 648
Ἑνώσεις τοῦ Ῥοδίου. 649
Ἀντιδράσεις τοῦ Ῥοδίου. 649
67 Ῥουθήνιον. 650
Ἑνώσεις τοῦ Ῥουθηνίου. 650
Ἀντιδράσεις τοῦ Ῥουθηνίου. 651
68. Ἰρίδιον. 652
Ἑνώσεις τοῦ Ἰριδίου. 953
Ἀντιδράσεις τοῦ Ἰριδίου. 653
69. Ὄσμιον. 653
Ἑνώσεις τοῦ Ὀσμίου. 654
Ἀντιδράσεις τοῦ Ὀσμίου. 656
Τὸ περιοδικὸν ἤτοι φυσικὸν σύστημα τῶν στοιχείων. 657
Περὶ τῆς διὰ τοῦ φασματοσκοπίου ἀναλύσεως. 664
Πίναξ ἀλφαβητικός. 674

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΗΤΟΙ ΜΕΤΑΛΛΑ.

Ἡ τάξις τῶν μετάλλων εἶναι πολλῷ πολυαριθμοτέρα τῆς τῶν ἀμετάλλων. Ἐκ τούτων μὲν γνωρίζομεν μόνον 15, ἐξ ἐκείνων δὲ ἀσφαλῶς 54 καὶ συνεχῶς ἀνακαλύπτονται ἔτι νέα. Τινὰ ὅμως τῶν μεταλλικῶν στοιχείων εἰσὶ λίαν σπάνια σώματα, ὧν αἱ ἰδιότητες, ὡς καὶ αἱ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν, ὀλίγον μόνον ἐξηρευνήθησαν. Ἐκτὸς τοῦ ὑδραργύρου, ἅπαντα τὰ μέταλλά εἰσιν ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ σώματα στερεά, ἔχοντα ἰδιάζουσαν στιλπνότητα, ἥτις καλεῖται *μεταλλικὴ λάμψις*, καὶ ἄγοντα τὴν θερμότητα καὶ τὸν ἠλεκτρισμὸν κάλλιον τῶν ἀμετάλλων· καθόλου δὲ εἰπεῖν δεικνύουσιν ἐν ταῖς ἰδιότησιν αὐτῶν μείζονα πρὸς ἄλληλα ἀναλογίαν καὶ συμφωνίαν ἢ τὰ ἀμέταλλα· οὐχ ἧττον ὅμως βασίζεται, ὡς ἐν τοῖς προηγουμένοις ἤδη ἐρρέθη, ἡ μεταξὺ ἀμφοτέρων τῶν τάξεων διαφορὰ ἐπὶ ἀμφιρρόπων μᾶλλον καὶ ἀσταθῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων.

Φυσικαὶ ἰδιότητες τῶν μετάλλων.

Τὰ μέταλλά εἰσιν ἀδιαφανῆ, μόνον κατὰ λεπτοτάτας στιβάδας ἐπιτρέποντα τὴν δίοδον ὀλίγου φωτός· οὕτω λ.χ. ὁ χρυσὸς εἰς τόσον λεπτὰ ἐλάσματα ἐκτείνεται, ὥστε ταῦτα πρὸς τὸ φῶς τηρούμενα διαφαίνουσι τοῦτο κυανοπράσινον. Ἡ ἰδιάζουσα λάμψις τῶν μετάλλων διακρίνεται ἰδίως ἐπὶ μεγαλειτέρων καὶ συνεχομένων τεμαχίων, ἅριστα δὲ καταφαίνεται, ἐὰν ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν ἦναι λεία· ἐν καταστάσει δὲ λεπτοῦ διαμερισμοῦ παρίστανται τὰ πλεῖστα ὡς κόνεις ἀμαυραὶ καὶ σκοτειναί. Ἡ χροιὰ τῶν πλείστων μετάλλων εἶναι ἱκανῶς ὁμοειδὴς καὶ παραλλάσσει ἀπὸ τοῦ καθαρωτάτου λευκοῦ τοῦ ἀργύρου μέχρι τοῦ κυανίζοντος τεφρόχρου τοῦ μολύβδου· ὁ χαλκὸς εἶναι ἐρυθρός, ὁ δὲ χρυσός, τὸ στρόντιον καὶ τὸ ἀσβέστιον ἔχουσι χροιὰν κιτρίνην.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εἰδικὸν βάρος. Ὁ ἑπόμενος πίναξ, περιέχων τὰ εἰδικὰ βάρη τῶν κυριωτέρων μετάλλων, δεικνύει ὁπόσον ταῦτα παραλλάσσουσιν εἰς τὰ διάφορα μέταλλα :

Ὄσμιον	22·47	Σίδηρος	7·79
Ἰρίδιον	22·40	Κασσίτερος	7·30
Λευκόχρυσος	21·50	Ψευδάργυρος	6·91
Χρυσός	19·37	Ἀντιμόνιον	6·715
Βολφράμιον	17·6	Γάλλιον	5·96
Ὑδράργυρος	13·596	Βάριον	4·00
Θάλλιον	11·8	Ἀργίλλιον	2·67
Παλλάδιον	11·4	Μαγνήσιον	1·75
Μόλυβδος	11·37	Ἀσβέστιον	1·578
Ἄργυρος	10·575	Ρουβίδιον	1·52
Βισμούθιον	9·82	Νάτριον	0·974
Χαλκός	8·93	Κάλιον	0·865
Κάδμιον	8·65	Λίθιον	0·594.

Τὰ μέταλλα, ὧν τὸ εἰδικὸν βάρος εἶναι μικρότερον τοῦ 5, καλοῦνται *ἐλαφρὰ* μέταλλα, τὰ δὲ λοιπὰ *βαρέα*· τὰ ἐλαφρὰ μέταλλα ἔχουσιν ἐν γένει μείζονα τὴν κλίσιν ὅπως ἑνωθῶσι μετ' ὀξυγόνου, τὰ δὲ βαρέα δυσκολώτερον ὀξειδοῦνται.

Τῆξις. Σχεδὸν ἅπαντα τὰ μέταλλα μεταβαίνουσιν, ἱκανῶς θερμαινόμενα, εἰς τὴν ὑγρὰν κατάστασιν, τινὰ δὲ αὐτῶν ὑφίστανται τὴν μετατροπὴν ταύτην τῆς καταστάσεως μόνον ἐν τῇ ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ, ἥτις τεχνητῶς παράγεται· οὕτως ὁ λευκόχρυσος τήκεται μόνον ἐν τῇ διὰ κροτοῦντος ἀερίου λυχνίᾳ· ἄλλα ὅμως εἰσὶ λίαν εὔτηκτα. Ὁ ἑπόμενος πίναξ παρέχει τὰ σημεῖα τήξεως διαφόρων μετάλλων :

Ὑδράργυρος	— 40°	Ἀργίλλιον	700°
Γάλλιον	+ 30·15°	Ἄργυρος	954°
Νάτριον	95·6°	Χαλκός	1054°
Κασσίτερος	235°	Λευκὸς χυτὸς σίδηρος	1050°
Βισμούθιον	264°	Τεφρὸς χυτὸς σίδηρος	1200°
Κάδμιον	315°	Χρυσός	1246°
Μόλυβδος	334°	Χάλυψ	1300° — 1400°
Ἀντιμόνιον	432°	Σφυρήλατος σίδηρος	1500° — 1600°
Ψευδάργυρος	425°	Λευκόχρυσος	1779°
Μαγνήσιον	490°	Ὄσμιον	2500.

Μέταλλά τινά εἰσι *πτητικὰ* καὶ μεταβάλλονται διὰ θερμάνσεως εὐκόλως εἰς ἀτμόν· ὁ ὑδράργυρος βράζει εἰς 350°, τὸ δὲ κάλιον, τὸ νάτριον, τὸ μαγνήσιον καὶ ὁ ψευδάργυρος ἀποστάζονται ἐν τῇ θερμότητι τοῦ ἐρυθροῦ πυρός. Ἀλλὰ καὶ αὐτὰ τὰ δυστηκτότερα, ὡς ὁ χαλκὸς καὶ ὁ χρυσός, δὲν ἀνθίστανται τελείως εἰς τὴν θερμότητα καὶ ἐξατμίζονται ἐν μέρει, ὅταν ἐν θερμοτάταις ὑψηλαῖς καμίνοις ἐντονώτατα πυρακτωθῶσι. Τὰ πλεῖστα τῶν μετάλλων εἰσὶ σφυρηλασίας ἐπιδεκτικὰ καὶ ἐκτατά, ἐκτείνονται δηλαδὴ διὰ σφυροκρουσίας εἰς λεπτὰς πλάκας ἢ ἐλάσματα καὶ μεταποιοῦνται εἰς σύρματα λεπτότατα· δεικνύουσι δὲ τὴν ἰδιότητα ταύτην, διότι ἔχουσι συνδεδυασμένην οὐ σμικρὰν ἀπαλότητα μετὰ χαρακτηριστικῆς μεγάλης συνοχῆς. Τοιουτοτρόπως ὁ χρυσός, τὸ μᾶλλον σφυρηλασίας ἐπιδεκτικὸν τῶν μετάλλων, ἐκτείνεται πρὸς λεπτότατα ἐλάσματα, ὧν τὸ πάχος δὲν εἶναι μεῖζον τοῦ 0·00001

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χιλιοστομέτρου· ἄλλα δὲ μέταλλα δεικνύουσι κατ' ἐλάσσονα βαθμὸν τὴν ἰδιότητα ταύτην, τὸ δὲ ἀντιμόνιον καὶ τὸ βισμούθιον, ἄτινα προσεγγίζουσι διὰ τῶν ἰδιοτήτων αὐτῶν πρὸς τὸ ἀμέταλλον ἀρσενικόν, εἰσὶ τοσούτῳ τραχέα, ὥστε μεταβάλλονται, ἐν ὑαλίνοις ἰγδίοις λειοτριβούμενα, εἰς κόνιν λεπτήν. Ἡ πολυειδὴς λοιπὸν ἐν ταῖς τέχναις χρησιμότης τῶν μετάλλων βασίζεται ἰδίως ἐπὶ τῆς συνοχῆς τῶν μορίων αὐτῶν καὶ τῆς σκληρότητος.

Εἰδικὴ θερμότης καὶ ἀτομικὴ θερμότης. Ὅταν θερμανθῶσιν ἴσαι ποσότητες βάρους διαφόρων σωμάτων ἐπὶ ἴσον ἀριθμὸν βαθμῶν, ὑποδέχονται οὐχ ἧττον ἀνίσους ποσότητας θερμότητος, λέγομεν δὲ ὅτι ἡ *θερμαντικὴ ἱκανότης* τῶν διαφόρων οὐσιῶν εἶναι διάφορος. Οὕτως ἀπαιτεῖται, ὅπως ὡρισμένον τι βάρος ὕδατος θερμανθῇ μέχρις ὡρισμένης θερμοκρασίας, ποσότης τις θερμότητος ἀκριβῶς 31^{πλ} μείζων ἐκείνης, ἣν ἤθελεν ἀπαιτήσει τὸ αὐτὸ βάρος λευκοχρύσου, ὅπως εἰς τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν ὑψωθῇ· ἐν ἄλλαις λέξεσι, διὰ τῆς αὐτῆς ποσότητος θερμότητος δύνανται 31 χιλιόγραμμα λευκοχρύσου νὰ θερμανθῶσιν εἰς τὴν αὐτήν, ὡς ἓν χιλιόγραμμον μόνον ὕδατος, θερμοκρασίαν. Ἡ εἰδικὴ θερμότης σώματός τινος εἶναι ὁ λόγος τῆς ποσότητος τῆς θερμότητος, ἣν ἀπαιτεῖ ἓν χιλιόγραμμον αὐτοῦ ὅπως θερμανθῇ κατὰ ἕνα βαθμόν, πρὸς τὴν ποσότητα τῆς θερμότητος, ἣν ἀπαιτεῖ ἓν χιλιόγραμμον ὕδατος, ὅπως θερμανθῇ κατὰ ἕνα ἐπίσης βαθμόν· ἡ εἰδικὴ θερμότης τοῦ λευκοχρύσου εἶναι λοιπὸν $^1/_{31} = 0{\cdot}032$, τῆς εἰδικῆς θερμότητος τοῦ ὕδατος λαμβανομένης ὡς μονάδος.

Ἡ εἰδικὴ θερμότης ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ σώματος διαφέρει ἀναλόγως τῆς ἐν ᾗ παρουσιάζεται καταστάσεως, ἤτοι ἐὰν τὸ σῶμα ἦναι στερεὸν ἢ ὑγρὸν ἢ ἀερῶδες.

Αἱ εἰδικαὶ θερμότητες τῶν μετάλλων ἐν στερεᾷ καταστάσει ἔχουσι πρὸς τὰ ἀτομικὰ αὐτῶν βάρη μίαν καὶ μόνην ὡρισμένην σχέσιν· ἐὰν δηλαδὴ ὑπολογισθῶσιν αἱ εἰδικαὶ θερμότητες αὐτῶν, ἀντὶ ἐπὶ ἴσων βαρῶν, ἐπὶ ποσοτήτων ἐκφραζομένων ὑπὸ τῶν ἀτομικῶν βαρῶν, ἐξάγεται ὅτι αὐταὶ ἔχουσιν ἅπασαι τὴν αὐτὴν θερμαντικὴν ἱκανότητα· τουτέστιν ὅτι *ἅπαντα τὰ μέταλλα ἔχουσι τὴν αὐτὴν ἀτομικὴν θερμότητα*. Αἱ ἀτομικαὶ αὐταὶ θερμότητες τῶν στοιχείων λαμβάνονται, πολλαπλασιαζομένης τῆς εἰδικῆς θερμότητος ἐπὶ τὸ ἀτομικὸν βάρος :

	Εἰδικὴ θερμότης.	Ἀτομικὸν βάρος.	Ἀτομικὴ θερμότης.
Μόλυβδος	0·031	× 206·4	= 6·40
Λευκόχρυσος	0·032	× 196·7	= 6·29
Ἄργυρος	0·059	× 107·7	= 6·35
Ψευδάργυρος	0·095	× 64·9	= 6·16
Κασσίτερος	0·054	× 117·8	= 6·36

Ἐκ τούτου ἕπεται ὅτι ἡ εἰδικὴ θερμότης εἶναι πολύτιμον μέσον πρὸς βεβαίωσιν τοῦ ἀτομικοῦ βάρους τῶν μετάλλων καὶ πρὸς ἐπαλήθευσιν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

αὐτοῦ ἐν περιπτώσεσι διφορουμέναις. Τὸ πρό τινων ἐτῶν ἀνακαλυφθὲν μέταλλον Θάλλιον δεικνύει ἐν ταῖς φυσικαῖς καὶ ἐν μέρει ἐν ταῖς χημικαῖς αὐτοῦ ἰδιότησι μεγάλην τὴν ὁμοιότητα πρὸς τὸν μόλυβδον, καθ' ἑτέρας ὅμως χημικὰς σχέσεις ἀκολουθεῖ στενῶς τὰ μέταλλα τῶν ἀλκαλίων καὶ πρὸ πάντων τὸ κάλιον. Ἂν δὲ ἦτο τὸ θάλλιον μονοδύναμον, ὅπως τὸ κάλιον, τότε τὸ ἀτομικὸν αὐτοῦ βάρος ἤθελεν εἶσθαι = 204· θὰ ἀνήρχετο δὲ εἰς τὸ διπλάσιον, ἂν, ὡς ὁ μόλυβδος, ἦτο διδύναμον. Ἀλλ' ἡ εἰδικὴ θερμότης τοῦ θαλλίου εἶναι = 0·033· διαιροῦντες λοιπὸν διὰ τοῦ ἀριθμοῦ τούτου τὴν σταθερὰν ἀτομικὴν θερμότητα πάντων τῶν μετάλλων 6·4, λαμβάνομεν τὸν ἀριθμὸν 194, ὅστις προσεγγίζει πολὺ μᾶλλον εἰς τὸν ὡς ἀνωτέρω εὑρεθέντα 204 ἢ εἰς τὸ διπλάσιον τούτου· ὅθεν ἕπεται ὅτι τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ μετάλλου τούτου ἀναγκαίως εἶναι 204. Ἕτερον ἐκ τῶν ἐσχάτως ἀνακαλυφθέντων μετάλλων, τὸ Ἴνδιον ἐθεωρεῖτο διδύναμον πρὶν ἢ ὁρισθῇ ἡ εἰδικὴ θερμότης αὐτοῦ, διότι μεγάλην δεικνύει ὁμοιότητα πρὸς τὸν ψευδάργυρον. Κατὰ τὴν δοξασίαν ταύτην, τὸ χλωριοῦχον ἴνδιον ἔπρεπε νὰ γράφηται κατὰ τὸν τύπον $InCl_2$ καὶ τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ μετάλλου νὰ ἦναι = 75·6. Ἀλλ' ὅμως εὑρέθη ὅτι ἡ εἰδικὴ θερμότης τοῦ ἰνδίου εἶναι 0·057, ὅθεν ἕπεται ὅτι τὸ ἀτομικὸν αὐτοῦ βάρος ἔπρεπε νὰ ἦναι τὸ ἡμιόλιον τοῦ 75·6, διότι τὸ γινόμενον $0{\cdot}057 \times 113{\cdot}4 = 6{\cdot}46$ παρέχει ἀριθμὸν σχεδὸν ἀκριβῶς καθ' $^1/_3$ μεγαλείτερον τοῦ ἀρχικῶς παραδεδεγμένου. Ἐκ τούτων συνάγεται ἀλανθάστως ὅτι τὸ ἴνδιον εἶναι τριατομικὸν καὶ ὅτι τὸ χλωριοῦχον ἴνδιον λ.χ. ἔχει τὸν τύπον $InCl_3$, τὸ δὲ ἀτομικὸν αὐτοῦ βάρος εἶναι 113·4. Αἱ παραλλαγαὶ μεταξὺ τῶν διὰ τῆς ἀναλύσεως εὑρισκομένων ἀριθμῶν καὶ τῶν ἐκ τῆς εἰδικῆς θερμότητος ὑπολογισθέντων εἰσὶν ἀσήμαντοι διὰ τὴν θεωρίαν, καὶ συμβαίνουσι μόνον, διότι ὁ μετ' ἐντελοῦς ἀκριβείας προσδιορισμὸς τῆς εἰδικῆς θερμότητος τῶν σωμάτων συνδέεται μετ' ἀπείρων δυσκολιῶν· ἀφ' ἑτέρου ὅμως αἱ παραλλαγαὶ τῶν σχετικῶν ἀριθμῶν, ἔστω καὶ ἐν τῇ τρίτῃ μόνον θέσει τοῦ δεκαδικοῦ κλάσματος, ἀλλοιοῦσιν ἤδη κατά τινα ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν τὸ ἀτομικὸν βάρος.

Ἀκριβῶς τὴν αὐτὴν ἀτομικὴν θερμότητα (6·4), ὡς τὰ μέταλλα, ἔχουσι καὶ τὰ ἑπόμενα ἀμέταλλα: ἄζωτον, χλώριον, βρώμιον, ἰώδιον, σελήνιον, τελλούριον, ἀρσενικόν.

Εἶναι μὲν ἀληθὲς ὅτι τὸ ἄζωτον καὶ τὸ χλώριον δὲν ἐγινώσκοντο μέχρι πρό ὀλίγου ἐν στερεᾷ καταστάσει, οὐχ ἧττον ὅμως προσδιωρίζετο ἡ ἀτομικὴ θερμότης αὐτῶν ἐκ τῶν μοριακῶν θερμοτήτων τῶν μετ' ἄλλων στοιχείων στερεῶν ἑνώσεων αὐτῶν, διότι εὑρέθη ὅτι τὰ στοιχεῖα ἔχουσιν ἐν ἐλευθέρᾳ καὶ στερεᾷ καταστάσει τὴν αὐτὴν ἀτομικὴν θερμότητα, ἂν καὶ ἐν ταῖς ἑνώσεσιν αὐτῶν· ἐκ τούτου δὲ ἕπεται ὅτι ἡ μοριακὴ θερμότης ἑνώσεώς τινος ἰσοῦται τῷ ἀθροίσματι τῶν ἀτομικῶν θερμοτήτων τῶν συνιστώντων τὴν ἕνωσιν ἀτόμων, ὡς προκύπτει ἐκ τῶν ἑπομένων παραδειγμάτων :

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

		Εἰδικὴ θερμότης.	Μοριακὸν βάρος.	Μοριακὴ θερμότης.
Χλωριοῦχος ἄργυρος	AgCl	0·089	× 143·0	= 2×6·4.
Χλωριοῦχον νάτριον	NaCl	0·219	× 58·4	= 2×6·4.
Βρωμιοῦχον κάλιον	KBr	0·107	× 118·8	= 2×6·4.
Χλωριοῦχος κασσίτερος	$SnCl_2$	0·102	× 188·4	= 3×6·4.
Ἰωδιοῦχος ὑδράργυρος	HgJ_2	0·0423	× 452·8	= 3×6·4.
Χλωριοῦχος καλιοπλατινόχρυσος	K_2PtCl_6	0·118	× 487·0	= 9×6·4.

Τὰ δὲ λοιπὰ ἁπλᾶ στοιχεῖα ἐκ τῆς τάξεως τῶν ἀμετάλλων ἔχουσιν ἅπαντα μικροτέραν τοῦ κοινοῦ ἀριθμοῦ 6·4 ἀτομικὴν θερμότητα· εἰσὶ δὲ ταῦτα:

Θεῖον	5·4.	Πυρίτιον	3·8.
Φωσφόρος	5·4.	Βόριον	2·7.
Φθόριον	5·0.	Ὑδρογόνον	2·3.
Ὀξυγόνον	4·0.	Ἄνθραξ	1·8.

Διὰ δὲ τὸν ἄνθρακα σημειωτέον ὅτι ἡ εἰδικὴ αὐτοῦ θερμότης ὑψοῦται ταχέως μετὰ τῆς θερμοκρασίας, γίνεται δὲ σταθερὰ ἐν θερμοκρασίᾳ ἀνωτέρᾳ τῶν 800°, ἀναλογοῦσα τότε εἰς τὴν ἀτομικὴν θερμότητα 5·5, ἥτοι σχεδὸν εἰς τὴν τῶν μετάλλων. Ἀναλόγως δὲ ἔχουσι τὸ πυρίτιον καὶ τὸ βόριον. Καὶ ἐνταῦθα ὑπελογίσθησαν κατὰ τοὺς ὅρους τοῦ ἀνωτέρω νόμου αἱ εἰδικαὶ θερμότητες τῶν εἰσέτι μὴ παρασκευασθέντων εἰς στερεὰν κατάστασιν στοιχείων τούτων ἐκ τῶν χημικῶν αὐτῶν ἑνώσεων· τὰ δὲ ἑπόμενα παραδείγματα χρησιμευσάτωσαν ὡς ἕτερα τεκμήρια τοῦ κύρους τοῦ νόμου τούτου:

		Εἰδικὴ θερμότης.	Μοριακὸν βάρος.	Μοριακὴ θερμότης.	
Πάγος,	H^2O	0·478	× 17·96	= 8·6	= 4+(2×2·3)
Ὀξείδιον ὑδραργύρου,	HgO	0·048	×215·86	= 10·4	= 6·4+4.
Τριοξείδιον ἀρσενικοῦ,	As_2O_3	0.125	×197·7	= 24·8	= (2×5·4)+(3×4).
Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον,	$CaCO_3$	0·202	× 99·8	= 20·2	= 6·4+1·8+(3×4)
Θειϊκὸν κάλιον,	K_2SO_4	0·196	×173·8	= 34·2	= (2×6·4)+5·4+(4×4)
Χλωριοῦχος ἄνθραξ,	C_2Cl_6	0·147	×236·2	= 42·0	= (2×1·8)+(6×6·4).

Διανομὴ τῶν μετάλλων ἐν τῇ φύσει.

Ὀλίγα μόνον μέταλλα εὑρίσκονται ἐν τῇ φύσει ὡς αὐτοφυῆ, τουτέστιν ἐν ἐλευθέρᾳ μεταλλικῇ καταστάσει ἥτοι ἀσύνδετα· συνήθως ὑπάρχουσιν ἡνωμένα μετ' ὀξυγόνου, θείου, χλωρίου καὶ ἄλλων ἀμετάλλων, διανέμονται δὲ λίαν ἀνίσως ἐν τῷ γηΐνῳ ἐπιπάγῳ. Τινὰ ἐξ αὐτῶν μέχρι σήμερον ἐν ὀλίγοις μόνον τῆς γῆς σημείοις καὶ κατ' ἐλάχιστον ἀνευρέθησαν, ἄλλα δὲ πάλιν εἰσὶν ἀφθονώτατα, παρουσιάζονται κατὰ μεγάλους ὄγκους καὶ σχηματίζουσιν ὄρη ὁλόκληρα. Ὅπως δεικνύει ὁ ἐν σελίδι 10ᵃ πίναξ, συνίσταται ὁ κύριος ὄγκος τῶν κρυσταλλικῶν πετρωμάτων, ἐξ ὧν σύγκειται ὁ φλοιὸς τῆς γῆς, ἐξ ἀργιλλίου, σιδήρου, ἀσβεστίου, μαγνησίου καὶ νατρίου, ἡνωμένων μετὰ πυριτίου καὶ ὀξυγόνου. Ἀλλ' ἐν οἵᾳ καταστάσει ἐν τοῖς πετρώμασιν ὑπάρχουσιν, αἱ ἑνώσεις αὐτῶν δὲν δύνανται νὰ χρησιμεύσωσι πρὸς ἐξαγωγὴν τῶν μετάλλων· πρὸς τοῦτο λαμβάνονται ἄλλαι ἑνώσεις, αἵτινες ἀνευρίσκονται μὲν ἐπὶ τῆς γῆς κατὰ πολλῷ ἐλάσσονας ποσότητας, ἐκ τῶν ὁποίων ὅμως τὰ μέ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ταλλα εὐκολώτερον ἀποχωρίζονται ἢ ἐκ τῶν μετὰ πυριτικοῦ ὀξέος ἑνώσεων. Τὰ τοιαῦτα ἐν τῇ φύσει εὑρισκόμενα ὀρυκτὰ καλοῦνται, ἐφ' ὅσον χρησιμεύουσιν εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν μετάλλων, *ὀρυκτὰ χρήσιμα*. Τὰ βαρέα μέταλλα καὶ τὰ χρήσιμα αὐτῶν ὀρυκτὰ τυγχάνουσιν ἰδίως κατὰ φλέβας καὶ στρώματα ἐν ταῖς ἀρχαιοτέραις κρυσταλλοπαγέσι καὶ ὑδατογενέσι τῶν πετρωμάτων διαστρώσεσιν· εἰσὶ δὲ αἱ φλέβες ἢ τὰ στρώματα ταῦτα ῥήγματα ἢ ρωγμαὶ ἐν τῷ ὄγκῳ τῶν πετρωμάτων, πληρωθεῖσαι ὑπὸ τῶν ὀρυκτῶν. Ἀλλὰ καὶ ἐν ταῖς νεωτέραις γεωλογικαῖς διαστρώσεσι παρίστανται χρησιμώτατα ὀρυκτὰ κατὰ σημαντικὰς ποσότητας καὶ εἶναι λίαν πιθανὸν ὅτι ἀπεκρίθησαν αὐταὶ ποτὲ ἐξ ὑδαρῶν διαλυμάτων.

Ἡ διανομὴ τῶν χρησίμων ὀρυκτῶν κατὰ τὰς διαφόρους γεωλογικὰς διαστρώσεις λεπτομερῶς ἐξετάζεται ὑπὸ τῆς Γεωλογίας· θέμα δὲ τοῦ μεταλλευτοῦ εἶναι νὰ ἀνευρίσκῃ αὐτὰ ἐν ταῖς κοίταις αὐτῶν καὶ νὰ ἐξάγῃ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς. Ἀλλ' ἡ ἐξαγωγὴ τῶν μετάλλων ἐκ τῶν χρησίμων ὀρυκτῶν, βασιζομένη πρὸ πάντων ἐπὶ χημικῶν πράξεων, εἶναι ἔργον τῆς χημικῆς καμινευτικῆς, ἥτις εἶναι κλάδος τῆς μεταλλουργίας ἤτοι τῆς διδασκαλίας τῶν μηχανικῶν καὶ χημικῶν μεθόδων, ὧν γίνεται χρῆσις πρὸς βιομηχανικὴν ἐξαγωγὴν τῶν μετάλλων.

Χημικαὶ ἰδιότητες τῶν μετάλλων.

Τὰ μέταλλα ἔχουσι τὴν ἰδιότητα νὰ ἑνῶνται χημικῶς τόσον μετ' ἀλλήλων, ὅσον καὶ μετ' ἀμετάλλων.

Αἱ μὲν ἑνώσεις τῶν μετάλλων μετ' ἀλλήλων, αἵτινες καλοῦνται *κράματα*, ἔχουσι τὴν μεταλλικὴν στιλπνότητα καὶ πολλὰς ἔτι φυσικὰς ἰδιότητας τῶν συνιστώντων ἁπλῶν μετάλλων· ἐν δὲ ταῖς ἑνώσεσι τῶν μετάλλων μετὰ τῶν ἀμετάλλων, τοῖς ὀξειδίοις δηλαδή, θειούχοις, χλωριούχοις κτλ., αἱ ἀρχικαὶ τῶν μετάλλων ἰδιότητες συνήθως ἐξαφανίζονται.

Κράματα. Τὰ πλεῖστα τῶν μετάλλων δύνανται νὰ μιχθῶσι μετ' ἀλλήλων ὅταν εὑρεθῶσιν ἐν τετηγμένῃ ἤτοι ὑγρᾷ καταστάσει καὶ σχηματίζουσι τότε ἑνώσεις ἀορίστων ποσοτικῶν ἀναλογιῶν, ἐχούσας μᾶλλον τὸν χαρακτῆρα μίγματος καὶ τὸν μέσον ὅρον τῶν ἰδιοτήτων τῶν μετάλλων ἐξ ὧν συνέστησαν. Ἐὰν δὲ τὰ συστατικὰ κράματός τινος λήφθωσι κατὰ τὰς ποσοτικὰς ἀναλογίας τῶν ἀτομικῶν βαρῶν, συνήθως παρατηρεῖται κρυστάλλωσις τοῦ κράματος ὅταν ἀποψυχθῇ. Τὰ πλεῖστα τῶν κραμάτων ἐπίτηδες παρασκευάζονται καὶ εὑρίσκουσιν ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν ἐν ταῖς τέχναις, ὡς κεκτημένα πολυτίμους ἰδιότητας, ἃς δὲν ἔχουσι τὰ κατ' ἰδίαν ἀποτελοῦντα τὸ κρᾶμα μέταλλα. Οὕτως εἰσὶν ἐν καθαρευούσῃ καταστάσει ὁ χρυσὸς καὶ ὁ ἄργυρος πολὺ ἁπαλὰ καὶ δὲν δύνανται νὰ χρησιμοποιηθῶσι πρὸς ἔκκοπὴν νομισμάτων, ἅτινα ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει λίαν ταχέως ἤθελον ἀποτρίβεσθαι· τῇ προσθήκῃ ὅμως χαλκοῦ λαμβάνονται ἐξ αὐτῶν κράματα σκληρὰ καὶ ἀντέχοντα. Ὁ χαλκὸς καθ' ἑαυτὸν εἶναι μέταλλον ἁπαλὸν καὶ μεγάλην ἔχον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

συνοχήν, αἱ δὲ ἰδιότητες αὐταὶ δὲν ἐπιτρέπουσι τὴν κατεργασίαν αὐτοῦ διὰ τοῦ τόρνου· ἐὰν ὅμως κραθῇ μετὰ τοῦ ἡμίσεος τοῦ ἑαυτοῦ βάρους ψευδαργύρου, λαμβάνεται ὁ σκληρὸς καὶ εὐκατέργαστος ὀρείχαλκος. Τὸ μέταλλον τῶν τηλεβόλων εἶναι κρᾶμα σκληρὸν καὶ γλίσχρον. ἐξ ἐννέα μερῶν χαλκοῦ καὶ ἑνὸς μέρους κασσιτέρου συγκείμενον, ἔτι δὲ σκληρότερον εἶναι τὸ κρᾶμα τοῦ μετάλλου τῶν κωδώνων, ὅπερ συνίσταται ἐκ δύο μερῶν κασσιτέρου καὶ ὀκτὼ χαλκοῦ καὶ εἶναι εὔηχον· ὅσον δὲ πλειότερος κασσιτέρος ληφθῇ πρὸς κατασκευὴν τοιούτου κράματος, τόσον λευκοτέρα γίνεται ἡ χροιὰ αὐτοῦ· τὸ δὲ μέταλλον τῶν κατόπτρων, τὸ χρησιμεῦον εἰς τὴν κατασκευὴν κατόπτρων διὰ τηλεσκόπια καὶ ὀπτικὰ ὄργανα, συνίσταται ἐξ ἑνὸς μέρους κασσιτέρου καὶ δύο μερῶν χαλκοῦ, εἶναι δὲ σχεδὸν λευκὸν καὶ εἰς ἀνώτατον βαθμὸν ἐπιδεκτικὸν λειάνσεως.

Τὸ σημεῖον τῆς τήξεως κράματός τινος συνήθως εἶναι ταπεινότερον τοῦ σημείου τῆς τήξεως τῶν μετάλλων, ἐξ ὧν συνετέθη· οὕτω δὲ τήκονται ὁ μὲν μόλυβδος εἰς 334°, ὁ κασσίτερος εἰς 235°, τὸ βισμούθιον εἰς 264° καὶ τὸ κάδμιον εἰς 315°, ἑνῷ κρᾶμα ἐκ 2 μερῶν βισμουθίου, 1 μ. κασσιτέρου καὶ 1 μ. μολύβδου τήκεται ἤδη εἰς 95°, κρᾶμα δὲ ἐξ 8 μ. μολύβδου, 15 μ. βισμουθίου, 4 μ. κασσιτέρου καὶ 3 μ. καδμίου ἁπαλύνεται ἤδη ἐν θερμῷ ὕδατι 60° καὶ εἶναι εἰς 65° ἐντελῶς ὑγρὸν (μέταλλον τοῦ Wood).

Τὰ κράματα τοῦ ὑδραργύρου μετὰ τῶν λοιπῶν ἀμετάλλων καλοῦνται *ἀμαλγάματα*, τὸ δὲ σημεῖον τῆς τήξεως αὐτῶν κεῖται πάντοτε ἀνωθεν τοῦ σημείου τῆς τήξεως τοῦ ὑδραργύρου. Περὶ δὲ τῆς ἰδιότητος τοῦ ὑδρογόνου νὰ ἑνῶται καὶ ἀποτελῇ κράματα μετὰ τοῦ παλλαδίου, τοῦ λευκοχρύσου καὶ τοῦ σιδήρου, ἕνεκα τῆς ὁποίας τὸ στοιχεῖον τοῦτο θεωρεῖται ὡς ἀερῶδες μέταλλον, ἐν τοῖς προηγουμένοις (σελ. 32) ἐρρέθησαν ἤδη τὰ δέοντα.

Ὁ μετεωρικὸς σίδηρος τοῦ Lenarto περιέχει, ὡς ἀποδεικνύει ἡ ἀνάλυσις αὐτοῦ, ἐγκεκλεισμένον τὸν τριπλάσιον ἑαυτοῦ ὄγκον ὑδρογόνου, ὅθεν εἶναι λίαν πιθανὸν ὅτι προῆλθεν ἐξ ἀτμοσφαίρας πλουσίας εἰς ὑδρογόνον· ὅρα ἀνάλυσιν διὰ τοῦ φασματοσκοπίου).

Ὀξείδια μετάλλων. Ἡ ἐπίδρασις τοῦ ὀξυγόνου ἐπὶ τῶν μετάλλων ὡς πρός τε τὸν τρόπον αὐτῆς καὶ ὡς πρὸς τὸ παραγόμενον προϊὸν τῆς ἑνώσεως εἶναι λίαν διάφορος. Μέταλλά τινα μετὰ τοσαύτης εὐκολίας ἑνοῦνται μετ' αὐτοῦ, ὥστε δέον νὰ προφυλάττωνται καλῶς ἀποκλειόμενα ἀπὸ πάσης μετὰ τοῦ ἀέρος ἐπαφῆς. Τοιαῦτα εἶναι τὸ κάλιον καὶ τὸ νάτριον, τὰ ὁποῖα φυλάττονται ὑπὸ πετρέλαιον, ὅπερ ἐν τῇ συνθέσει αὐτοῦ δὲν περιέχει ὀξυγόνον. Ἄλλα πάλιν ἀνθίστανται εἰς τὴν τοῦ ὀξυγόνου κατὰ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἐπίδρασιν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον, ὀξειδοῦνται ὅμως εὐκόλως ἐν ὑψηλοτέρᾳ θερμοκρασίᾳ, ἤ, ἐὰν ὦσι πτητικά, ἀναφλέγονται καὶ καίονται διὰ φλογός, ὡς τὸ μαγνήσιον καὶ ὁ ψευδάργυρος, μεταβαλλόμενα οὕτως εἰς ὀξείδια. Ἄλλα τέλος, ὡς ὁ χρυσὸς καὶ ὁ λευκόχρυσος, οὔτε ἐν τῇ ὑψίστῃ θερμοκρα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σίν προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου, προκειμένου δὲ νὰ κατασκευάσωμεν τὰ ὀξείδια αὐτῶν, δέον ἐμμέσως πως νὰ ἐπιδράσωμεν ἐπ' αὐτῶν.

Τὰ ὀξείδια τῶν μετάλλων ὑποδιαιροῦνται εἰς τρεῖς κατηγορίας :

1. *Ὀξείδια βασικά*. Τὰ τοιαῦτα ὀξείδια δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς ὕδωρ, ἐν τῷ ὁποίῳ μέρος τοῦ ὑδρογόνου, ἢ ὁλόκληρον αὐτό, ἀντικατεστάθη ὑπό τινος μετάλλου· ἡ ἀντικατάστασις δύναται λοιπὸν νὰ ἦναι εἴτε μερικὴ εἴτε πλήρης. Ἂν μέρος μόνον τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ὕδατος ἀντικατεστάθη ὑπὸ μετάλλου, προκύπτουσιν ἑνώσεις, ἃς ἐν τοῖς πρότερον ἐκαλέσαμεν *ὑδροξείδια*.

Τῇ ἐπιδράσει τοῦ καλίου ἐπὶ τοῦ ὕδατος ἐκλύεται ἐκ τούτου τὸ ἥμισυ τοῦ ὑδρογόνου καὶ παράγεται *ὑδροξείδιον* καλίου, KOH. Ἀλλ' ἐν αὐτῷ διὰ νέου καλίου καὶ τὸ ἕτερον ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ καὶ νὰ προκύψῃ τοιουτοτρόπως τὸ *ὀξείδιον* τοῦ καλίου, K_2O. Ἓν ἄτομον διδυνάμου μετάλλου δύναται ν' ἀντικαταστήσῃ ἀμφότερα τὰ ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου ἐν τῷ ὕδατι, οὕτω δὲ προκύπτει τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, CaO, τὸ ὀξείδιον τοῦ ψευδαργύρου, ZnO· τὰ δὲ ὑδροξείδια τῶν τοιούτων διδυνάμων μετάλλων παράγονται ἐκ δύο μορίων ὕδατος, $H_2(OH)_2$, ἐν τοῖς ὁποίοις τὸ μέταλλον ἀντικαθίστησι τὸ ἥμισυ τοῦ περιεχομένου ὑδρογόνου, ἤτοι δύο ἄτομα· οἷον τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, $Ca(OH)_2$. Ἐν τοῖς καλουμένοις *ἐπιτριτοξειδίοις* (Sesquioxydes) ὑπάρχουσιν ἡνωμένα δύο ἄτομα μετάλλου τινὸς μετὰ τριῶν ἀτόμων ὀξυγόνου, ὅθεν ἀνταποκρίνονται ταῦτα πρὸς τρία μόρια ὕδατος, H_6O_3, ἐν τοῖς ὁποίοις τὰ ἓξ ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου ἀντικατεστάθησαν ὑπὸ δύο ἀτόμων μετάλλου· τοιοῦτον εἶναι τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀργιλλίου, Al_2O_3, τὸ ἐπιτριτοξείδιον, ἤτοι ἁπλῶς ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, Fe_2O_3. Τὰ δὲ ὑδροξείδια τῶν μετάλλων τούτων δύνανται ἀναλόγως νὰ θεωρηθῶσιν ὡς ἓξ μέρη ὕδατος, $H_6(OH)_6$, ἐν τοῖς ὁποίοις τὸ ἥμισυ τοῦ ἐνυπάρχοντος ὑδρογόνου ἀντικατεστάθη ὑπὸ ἑξαδυνάμου στοιχείου ἢ στοιχειακοῦ συμπλέγματος, ὡς λ.χ. τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου, $Al_2(OH)_6$, τὸ ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου, $Fe_2(OH)_6$.

Ἀφ' ἑτέρου δὲ συμβαίνει ὁ σχηματισμὸς τῶν ὑδροξειδίων καὶ δι' ἑνώσεως τῶν *ἀνύδρων* βασικῶν ὀξειδίων ἤτοι *βασικῶν ἀνυδριτῶν* μεθ' ὕδατος:

$$BaO + H_2O = Ba(OH)_2,$$

τὸ δὲ οὕτως ἀποκτώμενον ὑδροξείδιον τοῦ βαρίου οὔτε διὰ τῆς ἐντονωτέρας θερμάνσεως δύναται τοῦ λοιποῦ νὰ ἀναλυθῇ εἰς τὰ ἀρχικὰ συστατικὰ ὕδωρ καὶ ὀξείδιον· ἀλλ' ὅμως ὑπάρχουσι καὶ ὑδροξείδια μὴ ἀπαιτοῦντα κἂν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ὅπως ἀποσυντεθῶσι, τοιοῦτο δὲ εἶναι λ.χ. τὸ ὑδροξείδιον τοῦ χαλκοῦ:

$$Cu(OH)_2 = CuO + H_2O.$$

Τὰ ἐν ὕδατι διαλυτὰ ὑδροξείδια ἔχουσιν, ὡς ἀνωτέρω που (σελ. 27.) ἀπεδείξαμεν, ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν, χρωματίζουσι δηλαδὴ κυανοῦν τὸν ἐρυθρὸν χάρτην δι' ἡλιοτροπίου· ἡ δὲ σπουδαιοτέρα ἰδιότης τῶν βασικῶν ὀξειδίων καὶ ὑδροξειδίων εἶναι ὅτι, ὁσάκις τεθῶσιν εἰς ἐπαφὴν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μετ' ὀξέων, ἑνοῦνται μετ' αὐτῶν διὰ διπλῆς ἀποσυνθέσεως, ἀντικαθισταμένου τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ὀξέος ὑπὸ τοῦ μετάλλου τοῦ ὀξειδίου, οἷον :

$$KOH + NO_2.OH = HOH + NO_2.OK$$
$$CaO + SO_2(OH)_2 = HOH + SO_2.O_2Ca$$
$$Fe_2O_3 + 6HCl = 3H_2O + Fe_2Cl_6.$$

2. *Ὑπεροξείδια*. Τὰ ὀξείδια ταῦτα ἐμπεριέχουσι πλειότερον ὀξυγόνον ἢ τὰ βασικὰ ὀξείδια, καί, ἐὰν πρόκηται νὰ παραβάλωμεν αὐτὰ πρὸς γνωστὰς ἡμῖν μέχρι τοῦδε ἑνώσεις, δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς διοξείδιον τοῦ ὑδρογόνου (σελ. 56), ἐν τῷ ὁποίῳ ἀντικατεστάθη τὸ ὑδρογόνον ὑπὸ μετάλλου· καὶ ὄντως, καθὼς ταῦτα, ἀποδίδουσιν εὐκόλως μέρος τοῦ ὀξυγόνου αὐτῶν καὶ ἐνεργοῦσι κατ' ἀκολουθίαν σφόδρα ὀξειδωτικῶς. Μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος συμμιγνύμενα παρέχουσιν εἴτε διοξείδιον τοῦ ὑδρογόνου, εἴτε ἀναπτύσσουσι χλώριον :

$$BaO_2 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O_2$$
$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \cdot$$

ἂν δὲ ἀναμιχθῶσι καὶ θερμανθῶσι μετ' ὀξυγονικῶν ὀξέων, ἐκλύουσι τὰ ὑπεροξείδια ὀξυγόνον:

$$MnO_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + H_2O + O.$$

3. *Ὀξείδια ὀξεογόνα καὶ ὀξέα μεταλλικά*. Ἐν τισι περιπτώσεσιν ἑνοῦνται μέταλλά τινα ἀναλόγως τῶν ἀμετάλλων μετ' ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου καὶ σχηματίζουσιν ὀξέα. Τινὰ μὲν ἐξ αὐτῶν εἰσιν ἑνώσεις σταθεραί, ἄλλα δὲ μόνον ἐν τοῖς ἅλασιν αὐτῶν γνωσταί, καὶ ἄλλα πάλιν δεικνύουσιν ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει τὴν τάσιν τοῦ μεταπίπτειν εἰς ὕδωρ καὶ τι ὀξείδιον (*ἀνυδρίτην*), ἀκριβῶς ὅπως τοῦτο πράττουσι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ πυριτικὸν ὀξύ, καὶ ἄλλα.

Ἅλατα. Δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου ὀξέος τινὸς ὑπὸ μετάλλου παράγεται ἅλας· ἡ δὲ ἀντικατάστασις αὕτη κατὰ διαφόρους τρόπους δύναται νὰ λάβῃ χώραν:

1. Τὸ μέταλλον ἀντικαθιστᾷ ἀπ' εὐθείας τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος:

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2.$$

2. Τὸ ὀξὺ συμμιγνύμενον μετὰ βασικοῦ ὀξειδίου ἢ ὑδροξειδίου, παράγει διὰ διπλῆς ἀποσυνθέσεως, ἐκτὸς τοῦ ἅλατος καὶ ὕδωρ, ὡς δεικνύουσι τὰ ἀνωτέρω ἀναγραφέντα παραδείγματα.

Ὡς ὑπάρχει ἡμῖν γνωστόν, διαιροῦνται τὰ ὀξέα εἰς δύο κατηγορίας: α') εἰς *ὑδρογονικὰ ὀξέα*, μὴ περιέχοντα ὀξυγόνον, ὡς τὸ ὑδροχλώριον καὶ τὰ λοιπὰ ἀνάλογα ὀξέα τῶν στοιχείων τῆς ὁμάδος τοῦ χλωρίου, καὶ β') εἰς *ὀξυγονικὰ ὀξέα*, ἅτινα περιέχουσιν ὀξυγόνον καὶ ὧν ὁ ἀριθμὸς εἶναι μέγας. Καὶ ἐν τοῖς περὶ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ θειικοῦ ὀξέος ἐλέχθη ἤδη ὅτι τὰ ὀξυγονικὰ ὀξέα δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς ὕδωρ, ἐν τῷ ὁποίῳ τὸ ἥμισυ τοῦ ὑδρογόνου ἀντικατεστάθη ὑπὸ ὀξυριζικοῦ. Καὶ ἐν μὲν τοῖς μονοβασικοῖς ὀξέσι ριζικὸν μονοδύναμον ἀντικαθιστᾷ ἓν ἄτομον ὑδρογόνου, ὡς λ.χ. ἐν τῷ νιτρικῷ ὀξεῖ, $\left.\begin{matrix}NO_2\\H\end{matrix}\right\}O$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἢ $NO_2.OH$, ἐνῷ ἐν τοῖς διβασικοῖς, ὡς ἐν τῷ θειικῷ ὀξεῖ, $SO_2\{^{OH}_{OH}$, διδύναμον ὀξυρριζικὸν ἀντικαθιστᾷ δύο ἄτομα ὑδρογόνου ἐν δυσὶ μορίοις ὕδατος, καὶ ἐν τοῖς τριβασικοῖς τέλος ὀξέσιν, ὡς ἐν τῷ φωσφορικῷ ὀξεῖ, $PO\{^{OH}_{OH}_{OH}$, τρία ἄτομα ὑδρογόνου ἀντικαθίστανται ἐν τρισὶ μορίοις ὕδατος. Θεωροῦνται λοιπὸν τὰ ἅλατα τῶν ὀξυγονικῶν ὀξέων εἴτε ὡς βασικὰ ὑδροξείδια, ἐν τοῖς ὁποίοις τὸ ὑδρογόνον ἀντικατεστάθη ὑπὸ ὀξυρριζικοῦ:

$$KOH+HO\,NO_2 = KO.NO_2+H_2O$$
$$Ca(OH)_2+SO_2(OH)_2 = CaO_2.SO_2+2H_2O$$
$$3NaOH+PO(OH)_3 = PO(ONa)_3+3H_2O,$$

εἴτε ὡς ὕδωρ, ἐν τῷ ὁποίῳ τὸ μὲν ἥμισυ ὑδρογόνον ἀντικατεστάθη ὑπὸ μετάλλου, τὸ δὲ ἕτερον ἥμισυ ὑπ' ὀξυρριζικοῦ:

$$H_2\{O. \qquad Na_2\{O+H_2\{O_2 = Na_2\{O_2+H_2\{O$$
$$H_2\{O_2. \qquad K_2\{O_2+H_2\{O_2 = K_2\{O_2+H_2\{O_2$$
$$H_3\{O_3. \qquad NH_4\,3\,H\{O+H_3\{O_3 = (NH_4)_3\{O_3+3H\{O$$

ἀνάλογως τῆς παραγωγῆς αὐτῶν ἐξ 1, 2, 3 ἢ πλειοτέρων μορίων ὕδατος τὰ βασικὰ ὑδροξείδια (ἤτοι αἱ βάσεις), τὰ ὀξέα καὶ τὰ ἅλατα δύνανται νὰ ἦναι μονοϋδρικά, διϋδρικά, τριϋδρικὰ ἢ πλειοϋδρικὰ ἢ μονοβασικά, διβασικά, τριβασικὰ καὶ πολυβασικά.

3. Ὀξεογόνον ὀξείδιον (*ὄξινος ἀνυδρίτης*) ἑνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ βασικοῦ ὀξειδίου (*βασικοῦ ἀνυδρίτου*), ἀναλόγως τοῦ σχηματισμοῦ ὀξέος τινὸς ἐξ ὕδατος καὶ τοῦ σχετικοῦ ἀνυδρίτου:

$$CO_2+K_2O = K_2CO_3$$
$$SiO_2+2CaO = Ca_2SiO_4$$
$$SO_3+H_2O = H_2SO_4.$$

Ἀλλὰ καὶ κατ' ἄλλους ἔτι τρόπους παράγονται τὰ ἅλατα, περὶ ὧν θέλομεν διαλάβει κατὰ τὴν περιγραφὴν τῶν οἰκείων ἑνώσεων.

Εἴδη ἁλάτων. Γνωρίζομεν τρία διάφορα εἴδη ἁλάτων, ἤτοι.

1. Ἅλατα *κανονικὰ* ἢ καὶ *οὐδέτερα* εἶναι τοιαῦτα, ἐν οἷς τὸ μέταλλον ἀντικαθιστᾷ ἅπαν τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὑδροξυλίου:

$$KCl,\ KNO_3,\ K_2SO_4,\ CaSO_4,\ Na_3PO_4.$$

2. Ἐὰν μόνον μέρος τοῦ ὑδρογόνου ἐν τῷ ὑδροξυλίῳ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ τοῦ μετάλλου, καλεῖται ἡ τοιαύτη ἕνωσις *ἅλας ὄξινον*. Τὰ ὄξινα ἅλατα, καὶ μάλιστα τὰ διαλυτά, ἔχουσι πολλάκις γεῦσιν ὄξινον καὶ μετατρέπουσι δίκην ὀξέων εἰς ἐρυθρὸν τὸν κυανοῦν δοκιμαστήριον χάρτην· ἀλλὰ τοῦτο ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως τοῦ τε ὀξέος καὶ τοῦ μετάλλου, καὶ πολλάκις συμβαίνει ὅτι ὄξινα ἢ κανονικὰ ἅλατα ἀσθενοῦς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὀξέος δεικνύουσιν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, ἐὰν τὸ ἐν αὐτοῖς περιεχόμενον μέταλλον σχηματίζῃ ὑδροξείδιον ἐντόνως ἀλκαλικὸν καὶ τἀνάπαλιν, κανονικὰ ἅλατα ἰσχυρῶν ὀξέων ἐνίοτε ἔχουσιν ἀντίδρασιν ὄξινον. Διβασικὰ δὲ ὀξέα συνήθως παρέχουσι μετὰ μονοδυνάμου μετάλλου δύο ἅλατα, ἓν ὄξινον δηλαδὴ καὶ ἓν κανονικόν, μετὰ διδυνάμου ὅμως μετάλλου ἓν μόνον κανονικὸν ἅλας, οἷον:

$SO_2\begin{cases}OK\\OH\end{cases}$ $SO_2\begin{cases}OK\\OK\end{cases}$ $SO_2\begin{cases}O\\O\end{cases}Ca$.

Ὄξινον θειικὸν κάλιον οὐδέτερον θειικὸν κάλιον, οὐδέτερον θειικὸν ἀσβέστιον.

Πολυβασικὰ δὲ ὀξέα σχηματίζουσιν, ἀναλόγως τῆς ἑνώσεως αὐτῶν μετὰ μονατομικοῦ ἢ πολυατομικοῦ μετάλλου, πλειοτέρας σειρὰς ὀξίνων ἁλάτων:

$PO\begin{cases}ONa\\OH\\OH\end{cases}$ $PO\begin{cases}ONa\\ONa\\OH\end{cases}$ $PO\begin{cases}O\\O>Ca\\OH\end{cases}$ $PO\begin{cases}OH\\OH\\O\\O>Ca\\PO\begin{cases}OH\\OH\end{cases}\end{cases}$

ὄξινον φωσφορικὸν μονονάτριον ὄξινον φωσφορικὸν δινάτριον ὄξινον φωσφορικὸν ἀσβέστιον ὄξινον διφωσφορικὸν μονασβέστιον.

3. Τρίτη κατηγορία ἁλάτων καταρτίζεται διὰ τῆς ἑνώσεως κανονικοῦ ἅλατος μετ' ὀξίνου ἀνυδρίτου ἢ ὀξεογόνου ὀξειδίου· τὰς δὲ τοιαύτας ἑνώσεις ἐκάλουν οἱ χημικοὶ ἄλλοτε ἐπίσης ὄξινα ἅλατα. Τὸ οὕτω καλούμενον ὄξινον χρωμικὸν κάλιον ἤτοι διχρωμικὸν κάλιον, $K_2Cr_2O_7$, καταρτίζεται διὰ τῆς ἑνώσεως κανονικοῦ χρωμικοῦ καλίου, K_2CrO_4, μετὰ τριοξειδίου τοῦ χρωμίου ἤτοι ἀνυδρίτου τοῦ χρωμικοῦ ὀξέος, CrO_3· ἀνάλογος δὲ ἕνωσις εἶναι τὸ διθειικὸν κάλιον ἤτοι πυροθειικὸν κάλιον, $K_2S_2O_7$, ὅπερ οὐ μόνον παράγεται διὰ θερμάνσεως κανονικοῦ θειικοῦ καλίου, K_2SO_4, μετὰ τριοξειδίου τοῦ θείου, SO_3, ἀλλὰ καὶ ὅταν μετὰ προσοχῆς θερμανθῇ τὸ ὄξινον θειικὸν κάλιον, $KHSO_4$, μέχρις ὅτου ἀποδώσῃ ἓν μόριον ὕδατος. Ἡ τελευταία δὲ αὕτη ἀντίδρασις ἐξηγεῖ τὴν χημικὴν σύστασιν τῶν ἁλάτων τούτων:

$$\begin{matrix}SO_2\begin{cases}OK\\OH\end{cases}\\SO_2\begin{cases}OH\\OK\end{cases}\end{matrix} = \begin{matrix}SO_2\begin{cases}OK\\O\end{cases}\\SO_2\begin{cases}OK\end{cases}\end{matrix} + \begin{matrix}H\\H\end{matrix}\Big\}O.$$

Τὸ διθειικὸν ἢ πυροθειικὸν ὀξύ, $H_2S_2O_7$, ὑπάρχει γνωστὸν καὶ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει· εἶναι ἡ ἕνωσις ἐκείνη, ἡ περιγραφεῖσα ἐν τῷ περὶ θειικοῦ ὀξέος κεφαλαίῳ, ἥτις ἀποκρίνεται ἐν σχήματι κρυστάλλων (ὅρα σελ. 245) ἐξ ἀτμίζοντος θειικοῦ ὀξέος, ὅταν τοῦτο καταψυχθῇ. Ἡ σύστασις λοιπὸν αὐτοῦ, ὡς καὶ ἡ τοῦ διχρωμικοῦ καλίου, προκύπτει ἐκ τῶν ἑπομένων τύπων:

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Διθειικὸν ὀξύ. $SO_2\begin{cases}OH\\ \\ O\\ \\ OH\end{cases}SO_2$

Δισχρωμικὸν κάλιον· $CrO_2\begin{cases}OK\\ \\ O\\ \\ OK\end{cases}CrO_2$

Καὶ τὸ πυροφωσφορικὸν ὀξὺ καὶ τὰ ἅλατα αὐτοῦ ἀνήκουσιν εἰς τὴν κατηγορίαν ταύτην τῶν ἁλάτων· πυροφωσφορικὸν νάτριον, $Na_4P_2O_7$, παράγεται ὡς γνωστὸν διὰ πυρακτώσεως τοῦ κοινοῦ (ὀξίνου) φωσφορικοῦ νατρίου, Na_2HPO_4:

$$\begin{matrix}PO\begin{cases}ONa\\ONa\\OH\end{cases}\\ PO\begin{cases}OH\\ONa\\ONa\end{cases}\end{matrix} = \begin{matrix}PO\begin{cases}ONa\\ONa\\ \\O\end{cases}\\ PO\begin{cases}\\ \\ \\ONa\\ONa\end{cases}\end{matrix} + \begin{matrix}H\\H\end{matrix}\Big\}O.$$

4. *Βασικὰ ἅλατα.* Βασικὰ ἅλατα λαμβάνονται, ὅταν ἐν βασικῷ ὑδροξειδίῳ μετάλλου τινὸς μέρος μόνον τοῦ ὑδρογόνου ἀντικατασταθῇ ὑπὸ ὀξυρριζικοῦ. Τοιαῦται ἑνώσεις πολλάκις σχηματίζονται δι' ἐπιδράσεως κανονικοῦ ἅλατος ἐπὶ ὑδροξειδίου· οὕτω προκύπτει βασικὸς τις νιτρικὸς μόλυβδος, ὅταν ζεσθῇ διάλυμα κανονικοῦ ἤτοι οὐδετέρου νιτρικοῦ μολύβδου μεθ' ὑδροξειδίου τοῦ μολύβδου:

$$Pb\begin{cases}ONO_2\\ONO_2\end{cases} + Pb\begin{cases}OH\\OH\end{cases} = 2\left(Pb\begin{cases}ONO_2\\OH\end{cases}\right).$$

Ἀναλόγως σχηματίζεται καὶ ὁ βασικὸς χλωριοῦχος ψευδάργυρος, $Zn\begin{cases}Cl\\OH\end{cases}$, καὶ τὰ τοιαῦτα. Ἄλλα δὲ βασικὰ ἅλατα παράγονται τῇ ἐπιδράσει τοῦ ὕδατος ἐπὶ κανονικῶν ἁλάτων· τὸ οὐδέτερον νιτρικὸν βισμούθιον λ.χ. ἀποσυντίθεται μεθ' ὕδατος πρὸς ἐλεύθερον νιτρικὸν ὀξὺ καὶ βασικὸν νιτρικὸν βισμούθιον:

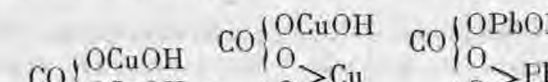
$$Bi\begin{cases}ONO_2\\ONO_2\\ONO_2\end{cases} + 2\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\Big\}O = Bi\begin{cases}OH\\OH\\ONO_2\end{cases} + 2\begin{matrix}NO_2\\H\end{matrix}\Big\}O.$$

Καὶ τὸ χλωριοῦχον βισμούθιον, $BiCl_3$, ἀναλόγως ἀποσυντίθεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, παράγεται δηλαδὴ ἐλεύθερον ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ καὶ βασικὸν χλωριοῦχον βισμούθιον, BiOCl, ἕνωσις ἡ ὁποία δύναται ἐνταῦτῷ νὰ θεωρηθῇ ὡς ὀξείδιον καὶ ὡς χλωριοῦχον καὶ καλεῖται κατ' ἀκολουθίαν *ὀξυχλωριοῦχον βισμούθιον*:

$$BiCl_3 + H_2O = 2HCl + BiOCl.$$

Μνημονευθήτωσαν ἐνταῦθα ἐκ τῆς σειρᾶς τῶν βασικῶν ἁλάτων καὶ τὰ ἑπόμενα τρία γνωστὰ ὀρυκτά, ἅτινα πάντα εἰσὶ βασικὰ ἀνθρακικὰ ἅλατα:

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας



Μαλαχίτης. Λαζουρίτης. Ψιμυθίτης.

Ἑνώσεις μετὰ θείου. Ἅπαντα τὰ μέταλλα δύνανται νὰ ἑνωθῶσι καὶ μετὰ θείου, αἱ δὲ οὕτω προκύπτουσαι ἑνώσεις εἰσὶν ἀντίστοιχοι τῶν διαφόρων κατηγοριῶν τῶν μεταλλικῶν ὀξειδίων, ὡς προκύπτει ἐκ τῆς ἑπομένης παραθέσεως:

Θειοῦχον νάτριον	Na_2S	Ὀξείδιον νατρίου	Na_2O
Ὑδροθειοῦχον νάτριον	NaSH	Ὑδροξείδιον νατρίου	NaOH
Θειοῦχον ἀσβέστιον	CaS	Ὀξείδιον ἀσβεστίου	CaO
Διθειοῦχον βάριον	BaS_2	Διοξείδιον βαρίου	BaO_2
Πενταθειοῦχον ἀντιμόνιον	Sb_2S_5	Πεντοξείδιον ἀντιμονίου	Sb_2O_5.

Ἀκριβῶς δὲ ὅπως τὰ βασικὰ ὀξείδια ἑνοῦνται μετὰ τῶν ὀξίνων ἀνυδριτῶν καὶ σχηματίζουσιν ἅλατα, οὕτως ἑνοῦνται καὶ αἱ πρὸς αὐτὰ ἀνταποκρινόμεναι θειοῦχοι ἑνώσεις, τουτέστι τὰ θειοῦχα μέταλλα μετὰ τῶν ὀξέων διὰ θείου πρὸς ἅλατα διὰ θείου:

Θειανθρακικὸν νάτριον	Na_2CS_3	Ἀνθρακικὸν νάτριον	Na_2CO_3
Θειαντιμονικὸν κάλιον	K_3SbS_4	Ἀρσενικικὸν κάλιον	K_3AsO_4.

Τὰ θειοῦχα μέταλλά εἰσιν εἴτε διαλυτὰ ἐν ὕδατι εἴτε ἀδιάλυτα ἐν αὐτῷ, τὰ δὲ τελευταῖα πάλιν ὑποδιαιροῦνται εἰς διάφορα συστήματα· διότι ὑπάρχουσι τοιαῦτα ἀποσυντιθέμενα ὑπὸ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ὑπὸ σύγχρονον ἀνάπτυξιν ὑδροθείου, ἄλλα δὲ πάλιν δὲν προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ ὀξέος τούτου, καὶ ἐκ τῶν τελευταίων τούτων, ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἀντιστοιχοῦσι πρὸς τοὺς ἀνυδρίτας, διαλύονται ὑπὸ τῶν διαλυτῶν θειούχων μετάλλων, σχηματίζοντα μετ' αὐτῶν ἅλατα διὰ θείου, ἐνῷ ἐκεῖνα, ἅτινα ἀντιστοιχοῦσι πρὸς τὰ βασικὰ ὀξείδια, φυσικῷ τῷ λόγῳ, δὲν διαλύονται ὑπ' αὐτῶν.

Τὰς διαφορὰς ταύτας χρησιμοποιεῖ ἡ ἀναλυτικὴ χημεία, ὡς ἤδη ἐν τοῖς περὶ ὑδροθείου (σελ. 221) ἐξετέθη, ὅπως διαχωρίσῃ ἀπ' ἀλλήλων ἀναλυτικῶς τὰ διάφορα μέταλλα.

Πλεῖστα τῶν θειούχων μετάλλων εὑρίσκονται ἕτοιμα ἐν τῇ φύσει, τινὰ δέ εἰσι γνωστὰ ὡς σπουδαῖα χρήσιμα ὀρυκτά, ὡς ὁ σιδηροπυρίτης, ὁ χαλκοπυρίτης, ὁ γαληνίτης.

Αἱ δὲ σεληνιοῦχοι καὶ τελλουριοῦχοι τῶν μετάλλων ἑνώσεις δεικνύουσιν ἐν τῷ σχηματισμῷ καὶ ταῖς ἰδιότησιν αὐτῶν μεγάλην πρὸς τὰς θειούχους ἑνώσεις ἀναλογίαν. Καὶ μετὰ τῶν ἀμετάλλων ἀζώτου, φωσφόρου, βορίου, πυριτίου, ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου ἑνοῦνται τὰ μέταλλα, ἀλλ' αἱ ἑνώσεις αὗται δὲν κέκτηνται γενικωτέραν σπουδαιότητα· οὐχ ἧττον ὅμως θέλουσι περιγραφῇ τινες ἐξ αὐτῶν ἐν τοῖς περὶ τῶν διαφόρων μετάλλων.

Ταξινόμησις τῶν μετάλλων.

Τὰ μέταλλα ὑποδιαιροῦνται εἰς διάφορα συστήματα ἤτοι ὁμάδας, τῶν ὁποίων τὰ καθέκαστα μέλη μεγάλην δεικνύουσι συμφωνίαν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὡς πρός τε τὴν χημικὴν δρᾶσιν καὶ ὡς πρὸς τὰς φυσικὰς ἰδιότητας.

1. Τάξις. **Μέταλλα τῶν ἀλκαλίων** : Κάλιον, νάτριον, καίσιον, ρουβίδιον, λίθιον. — Τὰ μέταλλα τοῦ συστήματος τούτου εἰσὶ μονοδύναμα· ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ εἰσὶν ἁπαλά, τήκονται ἐν σχετικῶς λίαν ταπεινῇ θερμοκρασίᾳ καὶ ἐξαεροῦνται, σφοδρῶς θερμαινόμενα. Ἔχουσι μεγάλην τὴν τάσιν νὰ ἑνῶνται μετ' ὀξυγόνου· ἀποσυνθέτουσιν ὁρμητικῶς τὸ ὕδωρ ἐν τῷ ψυχρῷ καὶ σχηματίζουσιν ὑδροξείδια λίαν διαλυτὰ ἐν ὕδατι καὶ ἐν λίαν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ ἐξαερούμενα ἄνευ ἀποσυνθέσεως. Τὰ ὑδροξείδια ταῦτα καλοῦνται *ἀλκάλια*, εἰσὶ δὲ αἱ ἰσχυρότεραι τῶν γνωστῶν βάσεων· τὰ ἀνθρακικά, τὰ θειικὰ καὶ τὰ φωσφορικὰ ἅλατα τῶν μετάλλων τούτων εἰσὶν εὐδιάλυτα ἐν ὕδατι.

2. Τάξις. **Μέταλλα ἀλκαλικῶν γαιῶν** : Ἀσβέστιον, στρόντιον, βάριον. — Μέταλλα διδύναμα, ἐνούμενα κατὰ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δραστηρίως μετ' ὀξυγόνου, ἀποσυνθέτοντα τὸ ὕδωρ, σχηματίζοντα ἐντόνως βασικὰ ὀξείδια, τὰς καλουμένας *ἀλκαλικὰς γαίας*, καὶ ὑδροξείδια ἐν ὕδατι ὀλιγώτερον τῶν ἀλκαλίων διαλυτά.— Τὰ κανονικὰ ἀνθρακικά, θειικὰ καὶ φωσφορικὰ αὐτῶν ἅλατά εἰσιν εἴτε δυσδιάλυτα εἴτε ὅλως ἀδιάλυτα ἐν τῷ ὕδατι. Τὰ ὀξείδια τῶν μετάλλων τούτων οὔτε ἐν τῇ ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ ἀνάγονται ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος ἢ τοῦ ὑδρογόνου πρὸς μέταλλα.

3. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ Ψευδαργύρου** : Βηρύλλιον, μαγνήσιον, ψευδάργυρος, κάδμιον. — Μέταλλα διδύναμα, ἐξαερούμενα ὅταν σφόδρα θερμανθῶσι καὶ καιόμενα τότε ἐν τῷ ἀέρι διὰ φλογός. Ἀποσυνθέτουσι τὸ ὕδωρ ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ καὶ σχηματίζουσι μετ' ὀξυγόνου καὶ μετὰ θείου ἓν μόνον ὀξείδιον καὶ ἓν θειοῦχον, ἀδιάλυτα ἐν ὕδατι. Τὰ μὲν θειικὰ ἅλατα αὐτῶν διαλύονται ἐν ὕδατι, τὰ δὲ φωσφορικὰ καὶ τὰ ἀνθρακικὰ εἰσιν ἀδιάλυτα.

4. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ Μολύβδου** : Μόλυβδος, θάλλιον. —Τὰ μέταλλα ταῦτά εἰσι βαρέα, παρέχουσι βασικὰ ὀξείδια, ἀλκαλικὴν ἔχοντα ἀντίδρασιν, καὶ ὁμοιάζουσιν ὡς ἐκ τῶν ἀντιδράσεων αὐτῶν κατά τι πρὸς τὰ μέταλλα τῶν δύο πρώτων τάξεων, διακρίνονται ὅμως ἀπ' αὐτῶν ὡς σχηματίζοντα θειοῦχα ἅλατα ἀδιάλυτα ἐν ὕδατι. Τὰ πλεῖστα ἅλατα τοῦ μὲν θαλλίου μεγάλην ἔχουσιν ὁμοιότητα πρὸς τὰ τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων, τοῦ δὲ μολύβδου πρὸς τὰ ἅλατα τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν.

5. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ Χαλκοῦ**: Χαλκός, ἄργυρος, ὑδράργυρος.—Τὰ διδύναμα μέταλλα ταῦτα δὲν ἀποσυνθέτουσι τὸ ὕδωρ ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, ὀξειδοῦνται ὅμως εὐκόλως ὑπὸ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ὑπὸ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος θερμοῦ.

6. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ Δημητρίου** : Σκάνδιον, ὔττριον, δημήτριον, λανθάνιον, διδύμιον, σαμάριον, τέρβιον, ἔρβιον, ὑττέρβιον. —Τὸ σύστημα τοῦτο περιλαμβάνει μέταλλα ἐκ τῶν σπανιωτάτων, ἀ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ποσυνθέτοντα τὸ ὕδωρ ἐν θερμοκρασίᾳ 100° καὶ σχηματίζοντα βασικὸν ἐπιτριτοξείδιον ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι.

7. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ Ἀργιλλίου**: Ἀργίλλιον, ἴνδιον, γάλλιον.—Μέταλλα ἀποσυνθέτοντα τὸ ὕδωρ ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, ὧν τὰ βασικὰ ἐπιτριτοξείδιά εἰσιν ἐν ὕδατι ἀδιάλυτα. Ἀπὸ τῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος τοῦ δημητρίου διακρίνονται τὰ τοῦ ἀργιλλίου, διότι τὰ θειικὰ ἅλατα αὐτῶν ἑνοῦνται μετὰ τῶν θειικῶν ἀλκαλιμετάλλων πρὸς διπλᾶ ἅλατα, τὰς καλουμένας *στυπτηρίας*.

8. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ Σιδήρου**: Μαγγάνιον, σίδηρος, κοβάλτιον, νικέλιον.—Καὶ τὰ μέταλλα ταῦτα ἀποσυνθέτουσι τὸ ὕδωρ ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, δὲν εἰσὶ πτητικὰ καὶ σχηματίζουσι πλειότερα τοῦ ἑνὸς ὀξείδια καὶ θειοῦχα. Τὰ μὲν μονοξείδιά εἰσιν ἰσχυραὶ βάσεις, τὰ δὲ ἐπιτριτοξείδια φέρονται εἴτε ὡς ἀσθενεῖς βάσεις, εἴτε ὡς ὑπεροξείδια.

9. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ Χρωμίου**: Χρώμιον, μολυβδαίνιον, βολφράμιον, οὐράνιον.— Τὰ μέταλλα ταῦτα μετ' ὀξυγόνου παρέχουσι τριοξείδια ἔχοντα χαρακτῆρα ὀξίνων ἀνυδριτῶν καὶ σχηματίζοντα ἅλατα λίαν χαρακτηριστικά. Τὰ ὀλιγώτερον ὀξυγόνον περιέχοντα ὀξείδια τοῦ χρωμίου δεικνύουσι μεγάλην ἀναλογίαν πρὸς τὰ βασικὰ ὀξείδια τῆς ὀγδόης τάξεως, τὰ δὲ μᾶλλον ὀξυγονοῦχα εἰσὶν ὑδρῖται ἰσχυρῶν ὀξέων.

10. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ Κασσιτέρου**: Κασσίτερος, τιτάνιον, ζιρκόνιον, θόριον.—Μέταλλα τετραδύναμα, ἐν ταῖς χημικαῖς ἰδιότησιν ἀκολουθοῦντα τὸ πυρίτιον καὶ σχηματίζοντα ὡς αὐτὸ μετὰ τοῦ χλωρίου τετραχλωριούχους ἑνώσεις πτητικάς· τὰ δὲ διοξείδια αὐτῶν ἔχουσιν ὡς οἱ ἀνυδρῖται ἀσθενῶν ὀξέων.

11. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ Ἀντιμονίου**: Ἀντιμόνιον, γερμάνιον, βισμούθιον, βανάδιον, ταντάλιον, νιόβιον. — Τὰ μέταλλα ταῦτα κυρίως ἀνήκουσιν εἰς τὰ ἀμέταλλα, ὡς ἔχοντα μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὸν φωσφόρον καὶ τὸ ἀρσενικὸν καὶ σχηματίζοντα, ὡς ταῦτα, ὀξυγόνα πεντοξείδια, ἔχοντα χαρακτῆρα ὀξίνων ἀνυδριτῶν.

12. Τάξις. **Μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ λευκοχρύσου**: Χρυσός, λευκόχρυσος, ρουθήνιον, ρόδιον, παλλάδιον, ἰρίδιον, ὄσμιον. — Ὁ μὲν χρυσὸς καὶ ὁ λευκόχρυσος δὲν προσβάλλονται οὔτε ὀξειδοῦνται ἢ διαλύονται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἀλλὰ μόνον ὑπὸ τοῦ καλουμένου βασιλικοῦ ὕδατος καὶ ὑπὸ τοῦ χλωρίου. Τὰ μέταλλα ταῦτα καλοῦνται καὶ *εὐγενῆ μέταλλα*, εἰς δὲ τὸν χαρακτηρισμὸν τοῦτον συμπεριλαμβάνονται καὶ ὁ ἄργυρος καὶ ὁ ὑδράργυρος, ὧν τὰ ὀξείδια ὡσαύτως ἀποσυντίνενται ὑπὸ τῆς θερμότητος. Ὁ χρυσὸς εἶναι τριδύναμος, ὁ δὲ λευκόχρυσος τετραδύναμος, τὰ δὲ λοιπὰ μέλη τῆς ὁμάδος ταύτης ἐν τῇ φύσει ἀείποτε συνοδεύουσι τὸν λευκόχρυσον καὶ ἔχουσι πρὸς αὐτὸν μεγάλην ὁμοιότητα.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ὁ ἑπόμενος πίναξ ἐμφαίνει περιληπτικώτερον τὴν ἀνωτέρω ταξινόμησιν τῶν μετάλλων :

1. **Μέταλλα Ἀλκαλίων** : K, Na, Cs, Rb, Li.
2. **Μέταλλα ἀλκαλικῶν γαιῶν** : Ba, Sr, Ca.
3. **Ὁμὰς Ψευδαργύρου** : Be, Mg, Zn, Cd.
4. **Ὁμὰς Μολύβδου** : Pb, Tl.
5. **Ὁμὰς Χαλκοῦ** : Cu, Ag, Hg.
6. **Ὁμὰς Δημητρίου** : Sc, Y, Ce, La, Di, Sm, Tb, E, Yb.
7. **Ὁμὰς Ἀργιλλίου** : Al, Jn, Ga.
8. **Ὁμὰς Σιδήρου** : Mn, Fe, Co, Ni.
9. **Ὁμὰς Χρωμίου** : Cr, Mo, W, U.
10. **Ὁμὰς Κασσιτέρου** : Sn, Ti, Zr, Th.
11. **Ὁμὰς Ἀντιμονίου** : Sb, Ge, Bi, V, Ta, Nb.
12. **Ὁμὰς Χρυσοῦ καὶ Λευκοχρύσου** : Au, Pt, Ru, Rh, Pd, Jr, Os.

ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑ.

Ἅπαντα σχεδὸν τὰ σώματα, τὰ στοιχεῖα ὡς καὶ αἱ ἑνώσεις αὐτῶν, ἀναλαμβάνουσιν, ὅταν μεταβαίνωσιν ἐκ τῆς ὑγρᾶς ἢ ἀερώδους καταστάσεως εἰς τὴν στερεάν, σχῆμα κανονικὸν καὶ ὡρισμένον, ὑπὸ ὡρισμένων ἐπιπέδων ἑδρῶν περιοριζόμενον· λέγομεν δὲ τότε ὅτι παρίστανται ὑπὸ τὸ σχῆμα *κρυστάλλων*. Οἱ κρύσταλλοι γεννῶνται κατὰ διαφόρους τρόπους· οὕτω λ.χ. διὰ τῆς διαλύσεως οὐσίας τινός, οἷον τοῦ νιτρικοῦ καλίου, εἰς ὕδωρ, λαμβάνομεν διάλυμα, ἐκ τοῦ ὁποίου κατὰ τὴν βραδεῖαν αὐτόματον ἐξάτμισιν ἀποκρίνονται κρύσταλλοι ἐν εἴδει ἐπιμήκων πρισμάτων· ἐκ τοῦ διαλύματος τοῦ θείου ἐν θειούχῳ ἄνθρακι λαμβάνονται ὡραῖοι ὀκταεδρικοὶ κρύσταλλοι θείου διὰ βραδείας ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος. Ἐὰν δέ, ἀντὶ νὰ μεταφέρωμεν σῶμά τι διὰ διαλυτικοῦ μέσου εἰς τὴν ὑγρὰν κατάστασιν, τήξωμεν αὐτὸ διὰ θερμάνσεως, ἀποκρίνονται ὡσαύτως κρύσταλλοι κατὰ τὴν ἀπόψυξιν· ὡραῖον παράδειγμα τῆς τοιαύτης κρυσταλλώσεως παρέχει ἡμῖν τὸ θεῖον. Ἐὰν δὲ σῶμά τι ἐξαεροῦται εὐκόλως ὑπὸ τῆς θερμότητος, ὡς τοῦτο συμβαίνει εἰς τὸ ἰώδιον καὶ τὸ τριοξείδιον τοῦ ἀρσενικοῦ, τότε λαμβάνει κρυσταλλικὴν μορφήν, ὁπόταν ἐξατμισθῇ, καταψυχθῇ δὲ ὁ οὕτω παραγόμενος ἀτμός. Πολλὰ ὀρυκτὰ εὑρίσκονται ἐν τῇ φύσει ὑπὸ τὸ σχῆμα κρυστάλλων, ἐμφαινόντων βαθμὸν θαυμασίας τελειότητος, ἀγνοοῦνται δὲ μέχρι τοῦδε αἱ λεπτομερέστεραι περιστάσεις, δι' ὧν ἐπιτυγχάνεται τοιαύτη τελειότης καὶ φαίνεται ἀναμφίβολον ὅτι ἡ ἀποκρυστάλλωσις αὐτῶν ἀπήτησε μακρὸν χρονικὸν διάστημα· διότι καὶ ἐν τοῖς χημείοις βλέπομεν ὅτι ὅσον βραδύτερον παράγεται κρύσταλλός τις, τόσῳ μείζων καὶ ἐντελέστερος ἀποβαίνει. Ἐκτὸς τῶν κανονικῶν γραμμῶν, γωνιῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ἑδρῶν, οἱ κρύσταλλοι δεικνύουσι καὶ πολλὰ ἄλλα χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα· οὕτω λ.χ. τέμνονται ἢ σχίζονται κατά τινας διευθύνσεις εὐκολώτερον ἢ κατ' ἄλλας, καλεῖται δὲ ἡ ἰδιότης αὕτη *σχισμός*. Οἱ πλεῖστοι κρύσταλλοι ἄγουσι τὴν θερμότητα διαφόρως κατὰ τὰς διαφόρους διευθύνσεις καὶ δεικνύουσι διπλῆν τοῦ φωτὸς διάθλασιν.

Σώματα μὴ ἐν κρυσταλλικῇ μορφῇ ἐμφανιζόμενα, καλοῦνται *ἄμορφα*, οἷον ἡ ὕαλος, τὸ κόμμι, ἡ κόλλα κλπ.· τὰ τοιαῦτα τὴν αὐτὴν δεικνύουσι συνοχὴν κατὰ πάσας τὰς διευθύνσεις, τομὴν δὲ κατὰ τὴν θραῦσιν κογχυλιώδη καὶ διάθλασιν τοῦ φωτὸς ἁπλῆν. Καὶ τὰ κυριώτερα συστατικὰ τοῦ ζωικοῦ καὶ τοῦ φυτικοῦ σώματος ὡσαύτως δέν εἰσι κεκρυσταλλωμένα, κατέχουσι δὲ ἰδιάζουσαν ὅλως ὑφήν, ἣν καλοῦμεν *ὠργανωμένην* ἤτοι *κυτταρώδη*.

Κατὰ κανόνα ἕκαστον δι' ἰδίας χημικῆς συστάσεως χαρακτηριζόμενον σῶμα ἔχει καὶ ἴδιον καὶ ὡρισμένον τὸ σχῆμα, εἰς τὸ ὁποῖον κρυσταλλοῦται καὶ ἐξ οὗ καὶ ἀναγνωρίζεται. Ὅταν λ.χ. σχηματισθῶσι κρύσταλλοι δι' ἐξατμίσεως τῆς διαλύσεως σώματός τινος ἐν ὕδατι, τότε καὶ τὸ ἐλάχιστον ἐκ τῶν ἀποκρινομένων, ἔστω καὶ διὰ τοῦ μικροσκοπίου μόνον ὁρατῶν μεριδίων αὐτοῦ, ἔχει ἀκριβῶς τὸ αὐτὸ σχῆμα ὡς ὁ μέγιστος κρύσταλλος, ἐὰν δὲ οὗτος διαμείνῃ ἐπὶ πολὺ ἐν τῇ παραγούσῃ αὐτὸν διαλύσει (τῷ ἁλμολοίπῳ, ὡς ὠνομάσαμεν αὐτὸ ἐν τοῖς προηγουμένοις), ἁπλῶς αὐξάνεται κατὰ τὸ μέγεθος, χωρὶς ὅμως νὰ ἀλλάξῃ καὶ τὸ σχῆμα αὐτοῦ.

Πάντες οἱ κρύσταλλοι περιορίζονται ὑπὸ ἐπιπέδων *ἑδρῶν*, ἡ δὲ γραμμὴ τῆς διασταυρώσεως δύο ἑδρῶν καλεῖται *ἀκμὴ* καὶ τὸ σημεῖον τῆς συναντήσεως τριῶν ἢ πλειοτέρων ἑδρῶν καλεῖται *γωνία*.

Ὁ ἀριθμὸς καὶ τὸ σχῆμα τῶν ἑδρῶν τούτων, ὡς καὶ ἡ γωνία ὑπὸ τὴν ὁποίαν αὐταὶ εὑρίσκονται πρὸς ἀλλήλας κεκλιμέναι, ἔτι δὲ ὁ ἀριθμὸς καὶ τὸ εἶδος τῶν γωνιῶν, διαφέρουσι σημαντικῶς ἐν τοῖς διαφόροις κρυστάλλοις, καὶ μέχρι τοῦδε γινώσκονται χιλιάδες τινὲς κρυσταλλικῶν σχημάτων. Ταξινομοῦνται ὅμως ταῦτα πάντα καθ' ἁπλούστατον τρόπον εἰς τάξεις ἢ *συστήματα κρυσταλλογραφικά*, παραβαλλομένων τῶν διευθύνσεων τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ὑποτίθενται ἐν ἑκάστῳ κρυστάλλῳ *ἄξονες*, δηλαδὴ νοηταὶ γραμμαί, διήκουσαι διὰ τοῦ κέντρου τοῦ κρυστάλλου καὶ ἑνοῦσαι συμμετρικῶς ἀντίθετα σημεῖα ἤτοι ἀπολήγουσαι εἰς ἀντικειμένας γωνίας, ἀκμὰς ἢ ἕδρας, οὕτως, ὥστε αὐταὶ νὰ κῆνται συμμετρικῶς ἔνθεν καὶ ἔνθεν τῶν ἀξόνων τούτων.

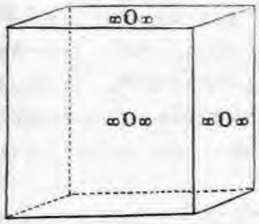
Ἀναλόγως λοιπὸν τοῦ μήκους καὶ τῆς κλίσεως τῶν ἀξόνων πρὸς ἀλλήλους ὑποδιαιροῦνται ἅπαντα τὰ ἐρικτὰ κρυσταλλικὰ σχήματα εἰς ἓξ *κρυσταλλογραφικὰ συστήματα*· τὸ κανονικὸν εἴτε κυβικόν, τὸ βασιτετράγωνον, τὸ βασιεξάγωνον, τὸ βασίρρομβον ὄρθιον, τὸ βασίρρομβον προκλινὲς καὶ τὸ βασιρρομβοειδές.

1ον *Σύστημα κανονικὸν ἤτοι κυβικόν*. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο ἀνάγονται κρύσταλλοι, οἵτινες ἀναπτύσσονται πρὸ πάντων κατὰ τρεῖς πρὸς

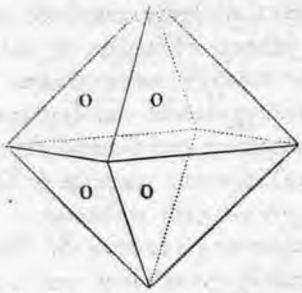
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀλλήλας καθέτους διευθύνσεις ὁμοειδῶς, ὅθεν ὑποτίθενται ἐν αὐτοῖς τρεῖς πρὸς ἀλλήλους κάθετοι καὶ ἰσομήκεις ἄξονες. Ἐκ τῶν εἰς τὸ σύστημα τοῦτο ἀναγομένων ἁπλουστέρων σχημάτων ἀναφέρομεν τὸν *κύβον* (σχῆμα 188.), τὸ *ὀκτάεδρον* (σχ. 189.), τὸ *ρομβικὸν δωδεκάεδρον*

ΣΧ. 188.

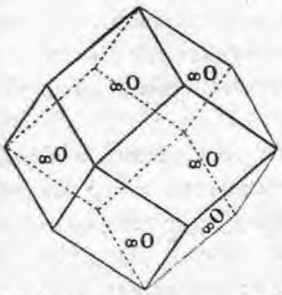


ΣΧ. 189.

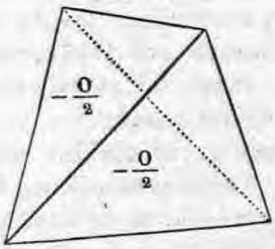


(σχ. 190.) καὶ τὸ *τετράεδρον* (σχ. 191.). Οἱ κρύσταλλοι τοῦ συστήματος τούτου διακρίνονται πάντων τῶν κρυστάλλων τῶν ἄλλων συστημάτων ὡς μὴ διαθλῶντες διττῶς τὸ φῶς καὶ ἄγοντες διὰ τῆς οὐσίας αὐτῶν

ΣΧ. 190.

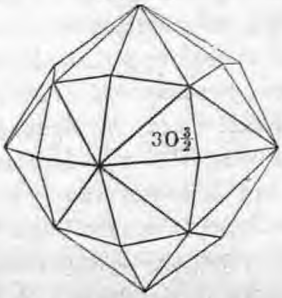


ΣΧ. 191.

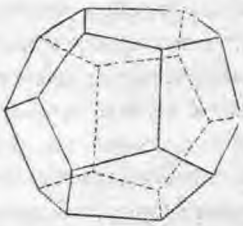


τὴν θερμότητα ὁμοειδῶς καθ' ἁπάσας τὰς διευθύνσεις. Ἐκ τῶν γνωστοτέρων χημικῶν οὐσιῶν παρουσιάζονται κεκρυσταλλωμέναι κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο ὁ ἀδάμας, ὁ γαληνίτης, ὁ σιδηροπυρίτης, τὸ μαγειρι-

ΣΧ. 192.



ΣΧ. 193.

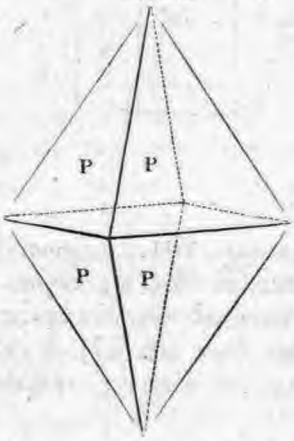


κὸν ἅλας, ἡ στυπτηρία, ὁ καρχηδόνιος λίθος, ὁ μαγνητικὸς σίδηρος. Καὶ τὸ *τεσσαρακονταοκτάεδρον* (σχ. 192.) καὶ τὸ *πενταγωνικὸν δωδεκάεδρον* (σχ. 193.) ἐνταῦθα ἀνάγονται.

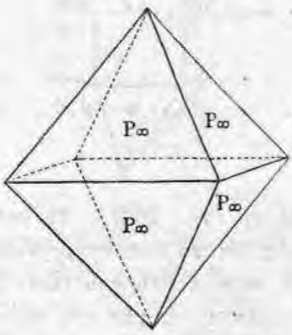
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

2ον *Σύστημα βασιτετράγωνον*. Διέπουσι τοὺς κρυστάλλους τοῦ συστήματος τούτου τρεῖς κάθετοι ἐπ' ἀλλήλων ἄξονες, ὧν δύο μέν εἰσιν ἰσομήκεις καὶ καλοῦνται *δευτερεύοντες*, ὁ δὲ τρίτος, ὁ καὶ *κύριος* καλούμενος, εἶναι βραχύτερος ἢ ἐπιμηκέστερος τῶν δύο λοιπῶν. Τὸ ἁπλούστερον σχῆμα τοῦ συστήματος τούτου εἶναι ἡ *βασιτετράγωνος πυραμίς*, ἥτις ἔχει ὁμοιότητά τινα πρὸς τὸ ὀκτάεδρον τοῦ προηγουμένου συστήματος· διακρίνονται δὲ τῆς βασιτετραγώνου πυραμίδος δύο παραλλαγαί, οἷον ἡ πυραμὶς τῆς *πρώτης σειρᾶς* (σχ. 194.), ἐν ᾗ οἱ δευτερεύοντες ἄξονες διέρχονται διὰ τῶν γωνιῶν καὶ ἡ πυραμὶς τῆς *δευτέρας σειρᾶς* (σχ. 195.), ἐν ᾗ οἱ δευτερεύοντες ἄξονες διατέμνουσι τὸ μέσον τῶν πλευ-

ΣΧ. 194.

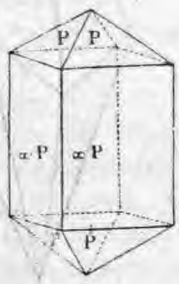


ΣΧ. 195.

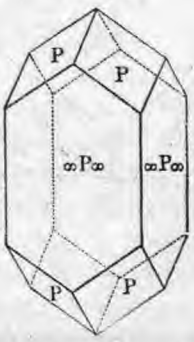


ρικῶν ἀκμῶν. Τοιουτοτρόπως διακρίνονται καὶ βασιτετράγωνα *πρίσματα πρώτης σειρᾶς* (σχ. 196.) καὶ *δευτέρας σειρᾶς* (σχ. 197.). Κρυστάλλους τοῦ βασιτετραγώνου συστήματος σχηματίζουσιν ὁ κασσιτερίτης (SnO_2), ὁ χαλκοπυρίτης, ὁ ζιρκονίτης καὶ τὸ κίτρινον σιδηροκυανικὸν κάλιον.

ΣΧ. 196.



ΣΧ. 197.

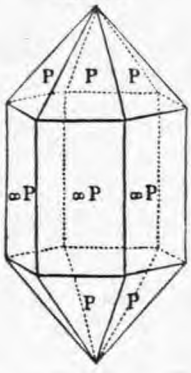


3ον *Σύστημα βασιεξάγωνον*. Ἐν τῷ συστήματι τούτῳ ὑπονοοῦνται τέσσαρες ἄξονες, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ μὲν κύριος εἶναι μακρότερος ἢ βρα-

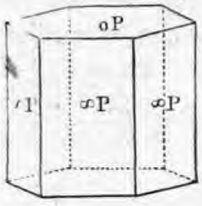
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χύτερος, οἱ δὲ τρεῖς λοιποὶ ἴσοι πρὸς ἀλλήλους δευτερεύοντες, διασταυροῦνται ἐν τῷ κέντρῳ τῆς τομῆς τοῦ σχήματος ὑπὸ γωνίαν 60^{0} καὶ ἵστανται καθέτως πρὸς τὸν διὰ τοῦ σημείου τούτου διήκοντα κύριον ἄξονα. Τὰ κυριώτερα σχήματα τοῦ συστήματος τούτου εἰσὶν *ἡ βασιεξάγωνος πυραμίς*, (σχ. 198.), *ἡ βασιεξάγωνος στήλη* (σχ. 199.), τὸ

ΣΧ. 198.

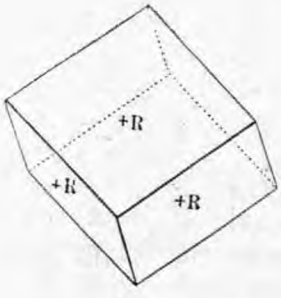


ΣΧ. 199.

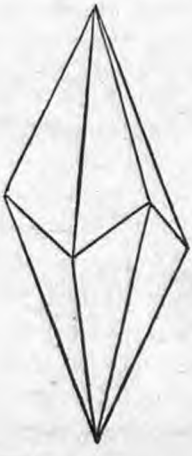


ρομβόεδρον (σχ. 200.), τὸ *σκαληνόεδρον* (σχ. 201.)· ἔχουσι δὲ κρυστάλλους εἰς τὸ σύστημα τοῦτο ἀνήκοντας, τὸ ὕδωρ ὡς πάγος, οὗτινος ἡ κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν βασιεξαγώνων ἀξόνων ἀνάπτυξις σαφῶς παρατηρεῖται εἰς τὰς τῆς χιόνος νιφάδας (ὅρα σελ. 47), ὁ χαλαζίας, τὸ κορύνδιον, ὁ ἀσβεστίτης, ὁ σιδηρίτης, τὸ νιτρικὸν νάτριον καὶ ἡ σμάραγδος.

ΣΧ. 200.



ΣΧ. 201.

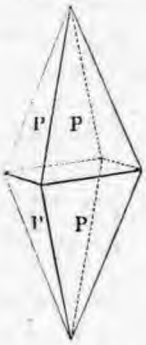


4ον *Σύστημα βασίρρομβον ὄρθιον*. Τρεῖς κάθετοι ἐπ' ἀλλήλων, ἀνισομήκεις ἄξονες καταρτίζουσι τοὺς κρυστάλλους τοῦ συστήματος τούτου, οὗτινος τὰ κυριώτερα σχήματά εἰσιν *ἡ βασίρρομβος πυραμὶς*

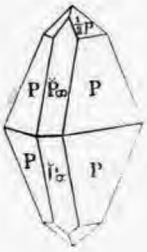
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

(σχ. 202. καὶ 203.) καὶ τὸ *βασίρρομβον πρίσμα* (σχ. 204.). Τὸ ἐν τῇ φύσει εὑρισκόμενον αὐτοφυές, ὡς καὶ τὸ ἐκ διαλύματος θείου ἐν θειούχῳ ἀνθρακι ἀποκρυσταλλούμενον θεῖον. τὸ νίτρον ἤ νιτρικὸν κάλιον, ὁ ἀρραγονίτης, ὁ θειικὸς ψευδάργυρος, τὸ τοπάζιον καὶ ὁ βαρυτίτης κρυσταλλοῦνται εἰς σχήματα τοῦ συστήματος τούτου.

ΣΧ. 202.



ΣΧ. 203.

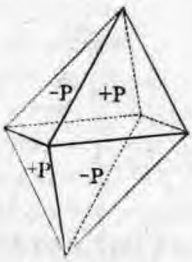


ΣΧ. 204.

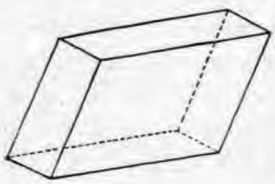


5ον *Σύστημα βασίρρομβον προκλινές.* Τρεῖς ἄξονες ἀνισομήκεις, ἐκ τῶν ὁποίων δύο μὲν διατέμνονται ὑπὸ γωνίαν ἀμβλεῖαν ἤ ὀξεῖαν, ὁ δὲ τρίτος, ἤτοι ὁ κύριος, ἵσταται κάθετος ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τῶν δύο λοιπῶν. Τὸ ἁπλούστερον τῶν σχημάτων τοῦ συστήματος τούτου εἶναι ἡ *βασίρρομβος προκλινὴς πυραμὶς* (σχ. 205.) καὶ τὸ βασίρρομβον προκλινὲς *πρισμα* (σχ. 206.). Οἱ κρύσταλλοι πλείστων, εἴτε ἐν τῇ φύσει

ΣΧ. 205.



ΣΧ. 206.



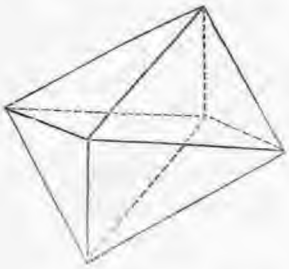
ὑπαρχόντων, εἴτε διὰ τῆς τέχνης παρασκευαζομένων σωμάτων ἀπαντῶσι μεταξὺ τῶν σχημάτων τοῦ συστήματος τούτου, καθὼς λ.χ. τὸ διὰ τήξεως καὶ ἑπομένης ψύξεως ἀποκρυσταλλούμενον θεῖον, ἡ κεκρυσταλλωμένη σόδα ἤτοι τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον, ὁ βόραξ, τὸ χλωρικὸν κάλιον, τὸ κοινὸν φωσφορικὸν νάτριον ($Na_2HPO_4+12H_2O$), τὸ γλαουβερικὸν ἅλας ἤτοι θειικὸν νάτριον, ἡ γύψος ἤτοι θειικὸν ἀσβέστιον, ὁ θειικὸς σίδηρος, ὁ ἄστριος καὶ τὸ καλαμοσάκχαρον.

6ον *Σύστημα βασιρρομβοειδές.* Οἱ τρεῖς ἄξονες ἐν τῷ συστήματι τούτῳ εἰσὶν ἀνισομήκεις καὶ ἅπαντες κεκλιμένοι πρὸς ἀλλήλους, τὰ

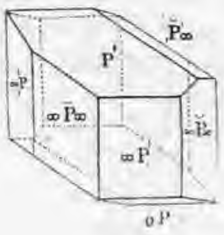
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δὲ σχήματα αὐτοῦ, καθ' ὅλου εἰπεῖν, εἰσὶ λίαν πολύπλοκα, παράγονται δὲ ἀείποτε διὰ συνδυασμοῦ ἐκ τῆς *βασιρρομβοειδοῦς πυραμίδος* (σχ.207.) καὶ τοῦ *βασιρρομβοειδοῦς πρίσματος*. Τὸ κρυσταλλικὸν σχῆμα λ.χ., ὑφ' ὃ συνήθως ἐμφανίζεται ὁ θειικὸς χαλκός, παρίσταται ἐν τῷ σχήματι 208ω, ἄλλαι δὲ ἐκ τῶν γνωστοτέρων οὐσιῶν κρυσταλλούμεναι κατά τι σχῆμα τοῦ συστήματος τούτου εἰσί, τὸ διχρωμικὸν κάλιον, ὁ ἄστριος διὰ νατρίου ἤτοι λευκήρης, τὸ βορικὸν ὀξὺ κλπ.

ΣΧ. 207



ΣΧ. 208.



Ἅπαντα τὰ μέχρι τοῦδε ἀνευρεθέντα κρυσταλλικὰ σχήματα, τόσον τὰ τῆς φύσεως, ὅσον καὶ τὰ ἐπὶ σωμάτων διὰ τῆς τέχνης ληφθέντων, κατατάσσονται εἰς ἓν τῶν ἓξ τούτων συστημάτων· ἀλλ' ἡ μεγάλη αὐτῶν ποικιλία ἐκ τούτου προκύπτει, ὅτι ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ κρυστάλλου δύνανται νὰ παρουσιασθῶσιν ἕδραι ἀνήκουσαι εἰς διάφορα ἁπλούστερα σχήματα τοῦ αὐτοῦ συστήματος, εἰς τρόπον ὥστε οὗτος συνίσταται ἐκ συνδυασμοῦ πλειοτέρων ἁπλουστέρων σχημάτων· τοὺς τοιούτους κρυστάλλους καλοῦμεν *συνδεδυασμένους*. Καίτοι εἰς τὸ αὐτὸ κρυσταλλικὸν σύστημα ἀνήκοντες, παρίστανται ὅμως ἐνίοτε οἱ κρύσταλλοι ἔχοντες τοσαύτας κατὰ πρώτην ὄψιν διαφοράς, ὥστε ὑποτίθενται εἰς ἄλλα συστήματα ἀναγόμενοι, ἐνῷ ἀφ' ἑτέρου ἐνδέχεται καὶ κρύσταλλοι δύο διαφόρων κρυσταλλογραφικῶν συστημάτων, νὰ ὁμοιάζωσι λίαν ἀλλήλοις· ἀλλ' ὅμως δι' ἀκριβοῦς καταμετρήσεως τῶν γωνιῶν τῶν κρυστάλλων αἴρεται πᾶσα ἀμφιβολία καὶ ἀνευρίσκεται πάντοτε ὁ νόμος τῆς συμμετρίας, ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξαρτᾶται ἡ κατὰ τὰς ἀξονικὰς διευθύνσεις ἀνάπτυξις τῶν κρυστάλλων καὶ ὁρίζονται θετικῶς ἡ πρὸς ἀλλήλας θέσις καὶ αἱ σχέσεις τῶν ἀξόνων. Τοιουτοτρόπως εἶναι ἐφικτὸν διὰ τοιούτων ἐπισταμένων παρατηρήσεων ὁσονδήποτε ἀκανονίστων καὶ μονομερῶς ἀνεπτυγμένων κρυστάλλων, νὰ ἀνευρεθῇ οὐ μόνον τὸ κρυσταλλογραφικὸν σύστημα, εἰς ὃ ἀνήκουσιν, ἀλλὰ καὶ ἐκ τίνων σχημάτων εἰδικώτερον συνίστανται οὗτοι, τέλος δὲ ἐπειδὴ ἑκάστη χημικὴ ἕνωσις κρυσταλλοῦται ἀείποτε ὑπὸ τὰ αὐτὰ ὡρισμένα κρυσταλλικὰ σχήματα, νὰ προσδιορισθῇ ἐκ τῆς κρυσταλλικῆς μορφῆς καὶ τὸ ποιὸν τοῦ σώματος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ὑπάρχουσιν οὐσίαι τινὲς κρυσταλλούμεναι ἐν σχήμασιν ἀνήκουσιν εἰς δύο διάφορα κρυσταλλογραφικὰ συστήματα. Τὰ σώματα ταῦτα καλοῦνται *δίμορφα*· πάντοτε ὅμως δεικνύουσιν, ἐκτὸς τῆς διαφορᾶς ταύτης ἐν τῷ κρυσταλλικῷ σχήματι, καὶ διαφορὰς ἐν ταῖς φυσικαῖς ἰδιότησιν, ὡς λ.χ. ἐν τῇ χροιᾷ, τῇ σκληρότητι, τῷ εἰδικῷ βάρει, τῷ σημείῳ τῆς τήξεως. Ἔστωσαν δὲ ἡμῖν παραδείγματα τοῦ διμορφισμοῦ ὁ ἄνθραξ, τὸ θεῖον, ὁ φώσφορος κλπ.

Ἀφ' ἑτέρου ὅμως ὑπάρχουσιν ἑνώσεις, συνήθως ἀνάλογον ἔχουσαι τὴν χημικὴν σύστασιν, παρουσιαζόμεναι ἐν τῷ αὐτῷ κρυσταλλικῷ σχήματι, καίτοι διάφοροι οὖσαι· τοιαῦτα σώματα καλοῦνται *ἰσόμορφα*. Οὕτω γνωρίζομεν ὅτι τὸ χλωριοῦχον νάτριον, NaCl, τὸ ἰωδιοῦχον νάτριον, NaJ, καὶ τὸ βρωμιοῦχον νάτριον, NaBr, σχηματίζουσι κύβους· τὸ φωσφορικὸν νάτριον, $Na_2HPO_4+12H_2O$, καὶ τὸ ἀρσενικικὸν νάτριον, $Na_2HAsO_4+12H_2O$, σχηματίζουσιν ἰσομόρφους βασιρρόμβους πρισματικοὺς κρυστάλλους· αἱ στυπτηρίαι εἰσὶν ἐπίσης ἰσόμορφοι, ὡς σχηματίζουσαι πᾶσαι κανονικὰ ὀκτάεδρα, οἷον ἡ στυπτηρία διὰ καλίου, $Al_2 3SO_4+K_2SO_4+24H_2O$, ἡ διὰ χρωμίου, $Cr_2 3SO_4+K_2SO_4+24H_2O$, ἡ δι' ἀμμωνίου, $Al_2 3SO_4+(NH_4)_2SO_4+24H_2O$.

Καὶ ἕτερα παραδείγματα τῆς ἰδιαζούσης ταύτης σχέσεως τῶν χημικῶν ἑνώσεων μεταξὺ χημικῆς συστάσεως καὶ κρυσταλλικοῦ σχήματος θέλομεν περιγράψει ἐν τοῖς ἑπομένοις.

I. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΩΝ.

Κάλιον. **Ρουβίδιον.**
Νάτριον. **Λίθιον.**
Καίσιον. **(Ἀμμώνιον).**

16.

ΚΑΛΙΟΝ.

Σύμβολον = K. Ἀτομικὸν βάρος = 39·04.

Τὸ κάλιον ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1807 ὑπὸ τοῦ Sir Humphry Davy, ὅστις ἀπέκτησεν αὐτὸ δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου ἤτοι καυστικοῦ κάλεος δι' ἰσχυροτάτου γαλβανικοῦ ρεύματος, ὅτε διελύθη τὸ σῶμα τοῦτο εἰς ὑδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ κάλιον. Πρὸ τῆς ἐποχῆς ταύτης ἐθεωροῦντο τὰ ἀλκάλια (ἤτοι τὰ ὑδροξείδια τῶν ἀλκαλιμε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

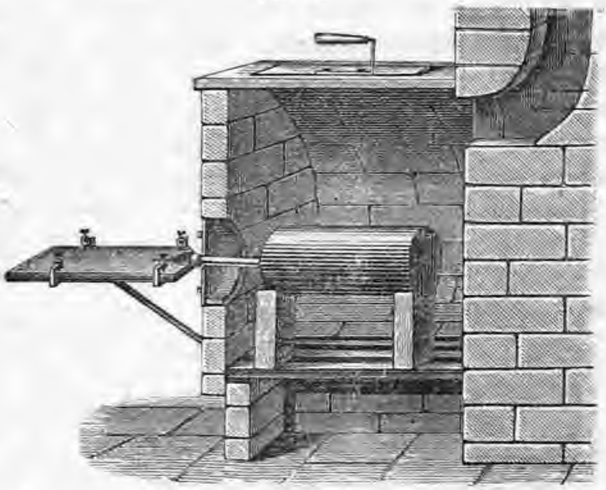
τάλλων) καὶ αἱ ἀλκαλικαὶ γαῖαι (ἤτοι τὰ ὀξείδια τοῦ ἀσβεστίου, τοῦ στροντίου καὶ τοῦ βαρίου) ὡς σώματα ἁπλᾶ.

Τὸ μέταλλον τοῦτο παρασκευάζεται σήμερον ἐν χημικοῖς ἐργαστηρίοις διὰ τῆς μέχρι σφοδρᾶς πυρακτώσεως θερμάνσεως στενοῦ μίγματος ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ ἄνθρακος, ὡς τοῦτο λαμβάνεται δι' ἀπανθρακώσεως τῆς τρυγὸς ἤτοι τοῦ τρυγικοῦ καλίου· ἡ θέρμανσις γίνεται ἐντὸς ἀποστακτικοῦ σκεύους κυλινδροειδοῦς (σχ. 209.) ἐκ σφυρηλάτου σιδήρου, παράγονται δὲ κατ' αὐτὴν ὑδροξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ μεταλλικὸν κάλιον :

$$K_2CO_3 + C_2 = K_2 + 3CO.$$

τοῦτο δὲ ἐξαεροῦται ἐν τῇ ἐπικρατούσῃ ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ καὶ ἀποστάζεται ὡς ἀτμός. Ἐπειδὴ δὲ ὁ ἀτμὸς τοῦ καλίου πάραυτα ἀναφλέγεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἐρχόμενος, συνεπυκνοῦτο ἅλ-

ΣΧ. 209.

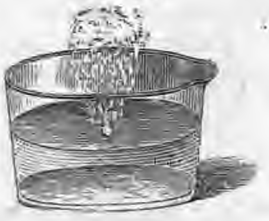


λοτε ἐν ὑποδοχεῖ πλήρει πετρελαίου, ὅπερ εἶναι, ὡς γνωστόν, φυσικὸς ὑδρογονάνθραξ ὑγρός, ἐστερημένος ὀξυγόνου. Κατὰ τὴν συμπύκνωσιν ὅμως ταύτην μέρος τοῦ καλίου ἑνοῦται μετὰ τοῦ συμπαραγομένου ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος, πρὸς ἰδιάζουσάν τινα μέλαιναν καὶ ἐξαισίως ἐκρηκτικὴν ἕνωσιν, λίαν ἐπικίνδυνον, τῆς ὁποίας, ὡς ἐδίδαξεν ἡ πεῖρα, τοσοῦτον ὀλιγωτέρα σχηματίζεται ποσότης, ὅσῳ τάχιον συνεπυκνώθη ὁ ἀτμὸς τοῦ καλίου. Διὰ τοῦτο σήμερον χρησιμοποιεῖται ἀντὶ ὑποδοχέως κιβώτιον ἀβαθές, σχηματιζόμενον ἐκ δύο συνηρμολογημένων τεμαχίων λεπτοῦ σιδηροῦ ἐλάσματος, ὅπερ, ἅμα ὡς πληρωθῇ μετὰ τοῦ ἀποσταχθέντος καὶ συμπυκνωθέντος μετάλλου, ἐμβαπτίζεται ὑπὸ πετρέλαιον, πρὸς ταχεῖαν ἀπόψυξιν, μεθ' ἣν τὸ ψυχρὸν μέταλλον ἀποξέεται διὰ μαχαίρας ἐκ τῶν ἐλασμάτων καὶ βραχὲν διὰ πετρελαίου ἀποστάζεται ἐπανειλημμένως κατ' ἰδίαν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ κάλιον εἶναι μέταλλον λευκόν, ὡς ὁ ἄργυρος, εἰδικὸν ἔχον βάρος 0·865, οὗτινος ὁ ἀτμὸς ἔχει τὴν εἰδικὴν πυκνότητα 39·04. Ἐν μὲν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ εἶναι καὶ αὐτοῦ τοῦ κηροῦ ἁπαλώτερον, ἐν δὲ τῇ τοῦ 0° γίνεται τραχὺ καὶ εὔθραυστον. Τήκεται ἐν θερμοκρασίᾳ 62·5° καὶ πρὶν ἢ πυρακτωθῇ μέχρις ἐρυθροῦ πυρὸς ἐξαεροῦται, βράζον εἰς 720° καὶ σχηματίζον ἀτμὸν πράσινον ὑποκυανίζοντα. Εἰς μὲν τὸν ξηρὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ἐκτεθέν, ἀπόλλυσι ταχέως τὴν μεταλλικὴν αὐτοῦ λάμψιν, ὑποδεχόμενον ὀξυγόνον καὶ ὀλίγον κατ' ὀλίγον εἰς λευκὸν ὀξείδιον, K_2O, μεταβαλλόμενον· διὸ ἀπαιτεῖται νὰ τμηθῇ τεμάχιόν τι καλίου διὰ μαχαίρας, ὅπως δειχθῇ ὅτι κατὰ τὴν πρόσφατον τομὴν εἶναι λευκὸν καὶ λάμπον ὡς ὁ ἄργυρος· ἐν ὑγρῷ δὲ ἀέρι αὐτοθερμαίνεται ἐνίοτε μέχρις ἀναφλέξεως καὶ μεταβάλλεται εἰς λευκὸν ὑδροξείδιον καλίου, KOH. Ἐπὶ τὸ ὕδωρ ριπτόμενον, ἐπιπολάζει καὶ ἀποσυνθέτει αὐτό, ἐκλύον ὑδρογόνον καὶ ὑδροξείδιον καλίου, ἀλλ' ἐνταυτῷ τοσαύτη ἀναπτύσσεται θερμότης, ὥστε αὐτὸ ἀναφλέγεται ἐπὶ τοῦ ὕδατος (σχ. 210.), καιομένου τοῦ ὑδρογόνου καὶ χρωννυμένου ὑπὸ τοῦ ἀτμοῦ τοῦ ἐξατμιζομένου καλίου διὰ χροιᾶς λαμπρῶς ἰοβαφοῦς. Μετὰ χλωρίου δὲ καὶ θείου καὶ πολλῶν ἄλλων ἀμετάλλων ὡσαύτως ἑνοῦται τὸ κάλιον ἀπ' εὐθείας, ὁρμητικῶς, ἀναπτύσσον καὶ θερμότητα καὶ φῶς.

ΣΧ. 210.



Μία τῶν κυριωτέρων πηγῶν, ἐξ ἧς εἴτε ἐν τῇ φύσει εἴτε διὰ τῆς τέχνης παράγονται αἱ ἐν τῇ φύσει ἀφθόνως διανεμημέναι ἑνώσεις τοῦ καλίου, εἶναι τὰ ὀρυκτά· ὁ ἄστριος, ὁ μαρμαρυγίας καὶ παρόμοια πυριτικὰ ὀρυκτὰ ἀποτελοῦσι κυριῶδες συστατικὸν τῶν κεκρυσταλλωμένων πετρωμάτων καὶ περιέχουσι 2—3 °/₀ τοῦ μετάλλου τούτου. Ἀλλὰ πρὸς ἐπωφελῆ παραγωγὴν τῶν ἑνώσεων τοῦ καλίου ἐν τῇ βιομηχανίᾳ, τὰ ὀρυκτὰ ταῦτα δὲν ἐχρησιμοποιήθησαν μέχρι τοῦδε ἀμέσως, διότι ἀγνοεῖται εἰσέτι μέθοδος ἁπλῆ καὶ ὀλιγοδάπανος, ἐπιτρέπουσα τὸν χωρισμὸν τοῦ καλίου ἀπὸ τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος. Πρὸς παραγωγὴν λοιπὸν τοῦ μετάλλου κατ' ἰδίαν σχεδὸν ἀποκλειστικῶς γίνεται χρῆσις τῆς δι' ἀποτεφρώσεως τῶν δένδρων καὶ τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς ἀπολαμβανομένης τέφρας, ἥτις περιέχει μεγάλην περιουσίαν καλιούχων ἑνώσεων καὶ πρὸ πάντων τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον (ἡ τέφρα τῆς ἐλάτης 3·4 °/₀, ἡ τῆς δρυὸς 8·4 °/₀, ἡ τῆς πεύκης 17 °/₀, ἡ τῆς φηγοῦ 16·4 °/₀). Ἐννοεῖται ὅτι ἐνταῦθα γίνεται χρῆσις τῆς ἰδιότητος τῶν φυτῶν νὰ συγκεντρῶσι τὰ ἅλατα τοῦ καλίου ἐκ τοῦ ἐδάφους, ἐν τῷ ὁποίῳ ἀδιαλείπτως σχηματίζονται ἅλατα διαλυτὰ τοῦ καλίου διὰ τῆς αὐτομάτου ἀποσαθρώσεως τῶν κεκρυσταλλωμένων πετρωμάτων. Διὰ δὲ τῆς ἐκπλύνσεως τῆς τέφρας ταύτης δι' ὕδατος καὶ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ἐντεῦθεν διαλύματος, λαμβάνεται τὸ ἀκάθαρτον ἀνθρακικὸν κάλιον ἤτοι ἡ *πότασσα* τοῦ ἐμπορίου, ἐκ τῆς ὁποίας παρασκευάζονται πᾶσαι αἱ λοιπαὶ τοῦ καλίου ἑνώ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σεις. Καὶ τὸ νιτρικὸν κάλιον ἤτοι νίτρον ἁπαντᾷ ἐν τῇ φύσει εἰς τόπους τροπικούς, μάλιστα δὲ ἐν ταῖς ἀνατολικαῖς Ἰνδίαις, ὥς τις ἐξάνθησις τοῦ ἐδάφους· τὸ δὲ χλωριοῦχον κάλιον, ὁ ὀρυκτὸς *συλβίτης*, εὑρέθη ἐν ἁλατωρυχείοις μετὰ τοῦ ὀρυκτοῦ ἅλατος, NaCl, ἐν δὲ τῷ ἁλατωρυχείῳ τῆς πρωσσικῆς πόλεως Stassfurt τοσαύτη αὐτοῦ ἐσχάτως εὑρέθη ποσότης, ὥστε τὴν σήμερον ἐκεῖθεν ἀποκλειστικῶς σχεδὸν ἐξάγεται. Καὶ ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι ὑπάρχει τὸ κάλιον. παράγεται δὲ ἐν ταῖς λεγομέναις ἁλυκαῖς μετὰ τοῦ θαλασσίου καὶ ἄλλων ἁλάτων δι' αὐτομάτου ἐξατμίσεως τοῦ θαλασσίου ὕδατος, καὶ δύναται ἐκ τοῦ μίγματος αὐτῶν νὰ ἀποχωρισθῇ. Τῇ μεσολαβήσει τῶν φυτῶν εἰσέρχονται αἱ ἑνώσεις τοῦ καλίου καὶ εἰς τὸν ὀργανισμὸν τῶν ζώων καὶ ἁπαντῶσι μάλιστα ἐν τῷ κρέατι, τοῖς αἱμοσφαιρίοις, τοῖς ὠοῖς καὶ τῷ γάλακτι.

Ἕνωσις καλίου μεθ' ὑδρογόνου.

Διὰ τῆς θερμάνσεως καλίου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου εἰς 300—400° παράγεται σῶμα τεφρόχρουν, μεταλλικῶς στίλβον ὡς ὁ χάλυψ, τὸ **ὑδρογονοῦχον κάλιον**, K_2H, ὅπερ ἐν θερμοκρασίᾳ ἀνωτέρᾳ τῶν 410° καὶ μάλιστα ἐν τῷ κενῷ μεταπίπτει πάλιν εἰς τὰ συστατικά, αὐταναφλέγεται δὲ ἐν τῷ ἀέρι.

Ἑνώσεις καλίου μετ' ὀξυγόνου.

Μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἑνοῦται τὸ κάλιον κατὰ τρεῖς διαφόρους ποσοτικὰς ἀναλογίας, σχηματίζον τὸ ὑποξείδιον τοῦ καλίου, K_4O, τὸ ὀξείδιον τοῦ καλίου, K_2O, καὶ τὸ ὑπεροξείδιον ἤτοι τετροξείδιον, K_2O_4, ἐκ τῶν ὁποίων μόνον τὸ ὀξείδιον εἶναι βασικὸν ὀξείδιον, παρέχον ἅλατα μετὰ τῶν ὀξέων καὶ ὑδροξείδιον μεθ' ὕδατος.

Ὀξείδιον καλίου, K_2O. Τὸ συνήθως **κάλι** καλούμενον ὀξείδιον τοῦτο προκύπτει δι' ὀξειδώσεως τεμαχίων μεταλλικοῦ καλίου, ἐν εἴδει λεπτῶν δίσκων τετμημένων, ἐν ξηρῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, ἔτι δὲ διὰ θερμάνσεως τοῦ ὑπεροξειδίου μετὰ μεταλλικοῦ καλίου. Εἶναι μᾶζα λευκή, τηκομένη ὅταν θερμανθῇ μέχρι 450°, εἰς ἀνώτερον δὲ τῶν 1000° ἐξατμιζομένη. Μεθ' ὕδατος μιγὲν ἑνοῦται, ὁρμητικῶς σίζον ὡσεὶ πεπυρακτωμένος σίδηρος, μετασχηματιζόμενον μετὰ τῶν στοιχείων αὐτοῦ πρὸς ὑδροξείδιον καλίου. Ὅταν δὲ θερμανθῇ ἐν ρεύματι ξηροῦ ὑδρογόνου, μεταβάλλεται ὡσαύτως εἰς ὑδροξείδιον καλίου, ἐνῷ συγχρόνως ἀποβάλλεται μεταλλικὸν κάλιον:

$$K_2O + H = KOH + K.$$

Ὑποξείδιον καλίου, K_4O, εἶναι ἕνωσις λίαν ἀσταθής, ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι ὁρμητικῶς εἰς ὀξείδιον καὶ ὑδροξείδιον καλίου μεταβαλλόμενον. Ἔχει χροιὰν σκοτεινῶς ἰόχρουν καὶ προκύπτει, ὅταν εἰσέλθωσιν εἰς στενὸν χῶρον, ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα περιέχοντα, θερμοὶ ἀτμοὶ μεταλλικοῦ καλίου ἐν περισσείᾳ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **ὑπεροξείδιον** ἤτοι **τετροξείδιον τοῦ καλίου**, K_2O_4, παράγεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ καλίου ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ καὶ εἶναι κόνις λευκή.

Ὑδροξείδιον καλίου, ἤτοι **καυστικὸν κάλι**, KOH. Τὸ ἐν τῇ χημείᾳ καὶ ταῖς τέχναις ἐκτεταμένης τυγχάνον ἐφαρμογῆς σῶμα τοῦτο παράγεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ καλίου ἢ τοῦ ὀξειδίου τοῦ καλίου ἐπὶ ὕδατος :

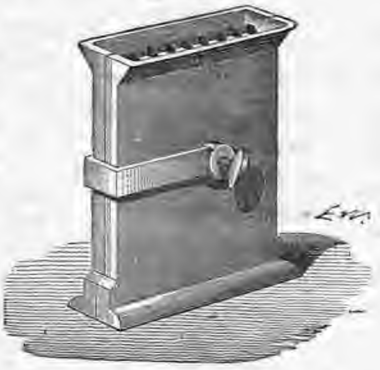
$$K + H_2O = KOH + H$$
$$K_2O + H_2O = 2KOH.$$

Ὅπως δὲ παρασκευασθῇ κατὰ μείζονας ποσότητας ἀποσυντίθεται τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον δι' ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου :

$$K_2CO_3 + Ca(OH)_2 = 2KOH + CaCO_3.$$

Ἐντὸς σιδηροῦ λέβητος βράζεται διάλυμα ἑνὸς μέρους βάρους ἀνθρακικοῦ καλίου (ποτάσσης) ἐν 10 ἕως 12 μέρεσιν ὕδατος μεθ' ἑνὸς μέρους ἐσβεσμένης (δι' ὕδατος) ἀσβέστου, μέχρις ὅτου μικρόν τι ποσὸν τοῦ ζέοντος ὑγροῦ διυλισθέν, παράσχῃ διήθημα διαυγές, διὰ προσθέτου ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος μηκέτι ἀναβράζον, ὅτε δηλαδὴ τεκμαίρεται ἡ τελεία τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀποχώρησις· μετὰ τὴν ψύξιν τοῦ οὕτω ληφθέντος ὑγροῦ ἀπηθεῖται τὸ διαυγὲς ἐπιπολάζον διάλυμα τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου, ἐξατμίζεται μέχρι ξηροῦ καὶ τήκεται ἐντὸς κυπέλλου ἤτοι κάψης ἐξ ἀργύρου μὴ προσβαλλομένου ὑπ' αὐτοῦ, τὸ δὲ τῆγμα ἐγχέεται εἰς κυλινδρικοὺς τύπους (σχ. 211.), ἐν οἷς τὸ ὑδροξείδιον τοῦ καλίου ἀπολαμβάνεται ἐν σχήματι μικρῶν ῥαβδίων. Ἀλλ' οὕτω παρασκευαζόμενον δὲν εἶναι εἰσέτι ἐντελῶς καθαρόν, περιέχον ἐνίοτε ἀνθρακικὸν καὶ χλωριοῦχον κάλιον καὶ ἄλλα ἄλατα· καθαίρεται μὲν διὰ διαλύσεως ἐντὸς ἀνύδρου οἰνοπνεύματος καὶ κατ' ἰδίαν ἐξατμίσεως μόνον τοῦ ἐπιπλέοντος οἰνοπνευματώδους διαλύματος, ἀλλ' ὅμως, ὅπως ληφθῇ ἐν ἀπολύτως καθαρευούσῃ καταστάσει, δέον νὰ τηχθῇ νιτρικὸν κάλιον μετὰ ῥινημάτων χαλκοῦ, νὰ ἐκχυλισθῇ τὸ τῆγμα διὰ θερμοῦ ὕδατος καὶ νὰ ἐξατμισθῇ καὶ τηχθῇ κατὰ τὰ ἀνωτέρω τὸ ἐντεῦθεν διάλυμα.

Σχ. 211.



Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ καλίου εἶναι σῶμα λευκὸν κρυσταλλῶδες, εὔτηκτον, ἐξαερούμενον ἄνευ ἀποσυνθέσεως ἐν λίαν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ· ἐν ὑγρῷ ἀέρι μένον, μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν κάλιον, ἀπορροφῶν ὕδωρ καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐξ αὐτοῦ· διαλύεται ἐν οἰνοπνεύματι, πρὸ πάντων ὅμως εἶναι εὐδιάλυτον ἐν ὕδατι οὕτινος 1 μ. β. διαλύει 2 μ.β. καυστικοῦ κάλεος. Ἡ διάλυσις αὕτη ἔχει σφοδρῶς ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, γεῦσιν καυστικὴν δριμεῖαν καὶ καταστρέφει διαβιβρώσκουσα τὴν ἐπιδερμίδα καὶ πάντα ὀργανικὸν ἱστόν, διὸ καὶ δὲν δι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θεῖται δι' ὑθμοῦ ἐκ χάρτου, ὃν καταστρέφει· ἐκ διαλύματος αὐτοῦ λίαν πυκνοῦ κρυσταλλοῦται ἐν ταπεινῇ θερμοκρασίᾳ ἔνυδρον ὑδροξείδιον τοῦ καλίου, $KOH+2H_2O$. Ἐφαρμόζεται τὸ καυστικὸν κάλι ἐν τῇ ἰατρικῇ καὶ τῇ χειρουργικῇ ὡς ἔντονον καυτήριον (Lapis causticus), διαλύον τὸ λεύκωμα τῶν ἱστῶν καὶ διαβιβρῶσκον αὐτούς κατὰ βάθος. Δι' αὐτοῦ σαπωνοποιοῦνται τὰ λίπη, παράγεται δηλαδὴ ἐκ τῶν ὀξέων τοῦ λίπους καὶ αὐτοῦ σάπων διαλυτός.

Ἑνώσεις καλίου μετὰ τῶν ἁλατογόνων ἀμετάλλων.

Ἑνώσεις τοῦ καλίου μετὰ τῶν στοιχείων χλωρίου, βρωμίου, ἰωδίου καὶ φθορίου λαμβάνονται εἴτε τῇ ἀμέσῳ ἑνώσει αὐτῶν, εἴτε διὰ κορεσμοῦ διαλυμάτων ὑδροξειδίου ἢ ἀνθρακικοῦ καλίου μετὰ τῶν σχετικῶν ὑδρογονικῶν ὀξέων. Εἰσὶν ἅλατα ἰσόμορφα. Ὡς τὸ χλωριοῦχον νάτριον κρυσταλλούμενα εἰς κύβους, ἔχουσι γεῦσιν ἁλμυράν, τήκονται ὅταν θερμανθῶσι καὶ ἐξαεροῦνται ἐν μέρει ὅταν ἐκτεθῶσιν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν.

Χλωριοῦχον κάλιον. KCl. Τὸ ἅλας τοῦτο εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει εἴτε καθαρὸν ὡς ὀρυκτόν, *συλβίτης* καλούμενον, ἀποτελοῦν μετὰ τοῦ ὀρυκτοῦ ἅλατος ἐν Stassfurt μεγάλας ἐντὸς ἀργιλλώδους ἐδάφους ἐνστρώσεις, εἴτε μετὰ χλωριούχου μαγνησίου ἡνωμένον ὡς *καρναλλίτης*, $MgCl_2.KCl+6H_2O$. Ἐκ τῶν ὀρυκτῶν τούτων παρασκευάζεται τὸ χλωριοῦχον κάλιον βιομηχανικῶς, εὑρίσκον ἐν ταῖς τέχναις πλείστας ἐφαρμογὰς πρὸς παρασκευὴν τῶν λοιπῶν τοῦ καλίου ἁλάτων καὶ δὴ τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου, τῆς ὑάλου κτλ.· ὡς δευτερεῦον δὲ προϊὸν παράγεται κατὰ τὴν σαπωνοποιίαν. Οἱ κυβικοὶ κρύσταλλοι τοῦ χλωριούχου καλίου ἔχουσι λάμψιν ὑαλώδη, εἰδικὸν δὲ βάρος 1·84, τήκονται εἰς 734° καὶ ἐξατμίζονται ἐν ἔτι ἀνωτέρᾳ θερμοκρασίᾳ. Εἰς 100 μέρη βάρους ὕδατος θερμοκρασίας 0° διαλύονται 30, θερμοκρασίας δὲ 100° 59 μέρη τοῦ ἅλατος τούτου.

Βρωμιοῦχον κάλιον. KBr. παρασκευάζεται συνήθως τῇ θερμάνσει διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ καλίου μετὰ βρωμίου, ὅτε παράγεται συγχρόνως καὶ βρωμικὸν κάλιον:

$$6KOH+6Br = 5KBr+BrO_3K+3H_2O.$$

Τὸ διάλυμα ἐξατμίζεται μέχρι ξηροῦ καὶ διαπυροῦται τῇ προσθήκῃ κόνεως ἄνθρακος, ἀνάγεται δὲ οὕτω τὸ βρωμικὸν κάλιο πρὸς βρωμιοῦχον:

$$BrO_3K+3C = KBr+3CO.$$

Διαλύεται εὐκόλως ἐν 3 μ. ψυχροῦ ὕδατος, ὀλιγώτερον ἐν οἰνοπνεύματι, σχηματίζει κύβους λίαν στιλπνοὺς εἰδικοῦ βάρους 2·4, τήκεται εἰς 699°, καὶ ἐν τῷ λευκῷ πυρὶ ἐξαεροῦται. Τὸ βρωμιοῦχον κάλιον εὑρίσκει σπουδαίαν ἐφαρμογὴν ἐν τῇ ἰατρικῇ.

Ἰωδιοῦχον κάλιον. KJ, παράγεται καθ' ὃν καὶ τὸ βρωμιοῦχον κάλιον τρόπον, συνήθως ὅμως λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως 1 μ.β. ρινημάτων

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σιδήρου μετ' 8 μ. ὕδατος, καὶ 3 μ. ἰωδίου, προσθήκης εἰς τὸ ἀπηθηθὲν διάλυμα 1 μ. ἰωδίου. εἰσαγωγῆς τοῦ νέου διαλύματος εἰς διάλυμα 2·2 μ. ἀνθρακικοῦ καλίου ἐν 12 μ. ὕδατος. διηθήσεως τοῦ ἀχρόου διαλύματος ἀπὸ τοῦ ἰζήματος τοῦ ἐνύδρου ἐπιτεταρτοξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ ἐξατμίσεως ἐκείνου μέχρι ξηροῦ, κατὰ τὰς ἑπομένας ἀντιδράσεις:

$$Fe + 2J = FeJ_2$$
$$3FeJ_2 + 2J = Fe_3J_8$$
$$Fe_3J_8 + 4K_2CO_3 = 8KJ + 4CO_2 + Fe_3O_4.$$

Τὸ ἰωδιοῦχον κάλιον παρέχει μεγάλους λευκοὺς κύβους εἰδικοῦ βάρους 2·9, τηκομένους εἰς 644° καὶ μᾶλλον τῶν προηγουμένων ἁλάτων πτητικούς· τὰ δὲ ὑδαρῆ διάλυμα (100 μ. ὕδατος ψυχροῦ διαλύουσιν 120 μ. ἰωδιούχου καλίου, θερμοῦ δὲ 200 μ.) διαλύει μεγάλας ποσότητας ἰωδίου (διάλυμα τοῦ Lugol.) Τὸ ἰωδιοῦχον κάλιον ἔχει τὴν ἰδιότητα τοῦ διαλύειν καὶ πολλὰ ἄλλα ἐν ὕδατι ἀδιάλυτα ἰωδιοῦχα μέταλλα, σχηματίζον διπλᾶ ἅλατα μετ' αὐτῶν, οἷον τὸ $HgJ_2.2KJ$. Τὸ ἰωδιοῦχον κάλιον εὑρίσκει ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν ἐν τῇ φωτογραφίᾳ καὶ τῇ ἰατρικῇ.

Φθοριοῦχον κάλιον, KFl, προκύπτει διαλυομένου τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου ἐν διαλύματι ὑδροφθορικοῦ ὀξέος· κρυσταλλοῦται ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ μετὰ δύο μερῶν ὕδατος, ἐν ἀνωτέρᾳ δὲ τῶν 35° ἄνευ ὕδατος καὶ εἰς κύβους· εἶναι ἐν ὕδατι λίαν διαλυτὸν καὶ χρησιμεύει πρὸς ἐγχάραξιν τῆς ὑάλου.

Κυανιοῦχον κάλιον, KCN, παράγεται ὅταν κορεσθῇ διάλυμα καυστικοῦ κάλεος ὑφ' ὑδροκυανικοῦ ὀξέος ἢ διὰ τῆς θερμάνσεως τοῦ κιτρίνου σιδηροκυανικοῦ καλίου καὶ εἶναι οὐσία λευκή, εὔτηκτος, ὑγροσκοπικὴ καὶ εἰς κύβους κρυσταλλουμένη, ἀλκαλικῆς ἀντιδράσεως καὶ ὀσμῆς ὡς ἀπὸ πικρῶν ἀμυγδάλων, τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τοῦ ὑγροῦ ἀέρος ἀναπτύσσοντος ἐξ αὐτοῦ ὑδροκυανικὸν ὀξύ. Εἶναι δηλητηριωδέστατον, χρησιμεύει δὲ εἰς τὴν ἀναγωγὴν μεταλλοξειδίων τινῶν πρὸς μέταλλα, εἰς τὴν φωτογραφίαν καὶ εἰς τὴν γαλβανικὴν ἐπαργύρωσιν καὶ ἐπιχρύσωσιν.

Ἑνώσεις καλίου μετὰ θείου.

Μετὰ θείου ἑνοῦται τὸ κάλιον κατὰ πλειοτέρας ἀναλογίας, ὧν αἱ μᾶλλον γνωσταὶ εἰσι K_2S, K_2S_2, K_2S_3 καὶ K_2S_5.

Τὸ **μονοθειοῦχον κάλιον**, K_2S, σχηματίζεται διὰ συντήξεως θειικοῦ καλίου μετ' ἄνθρακος:

$$K_2SO_4 + 4C = K_2S + 4CO.$$

Τετηγμένον παρουσιάζεται ὑπὸ τὸ σχῆμα ἐρυθρᾶς κρυσταλλώδους μάζης, ἐκ δὲ τῶν πυκνῶν ἐν ὕδατι διαλυμάτων αὐτοῦ κρυσταλλοῦται μετὰ 5 μορίων ὕδατος, σχηματίζον πρίσματα ἄχροα ὑγροσκοπικώτατα, ἐν τῷ ἀέρι διαρρέοντα, μετ' ἀραιῶν ὀξέων ὑδρόθειον ἀναπτύσσοντα. Τὸ διάλυμα τοῦ θειούχου καλίου διαλύει θεῖον, ὅταν δὲ εἰσαχθῇ τοῦτο εἰς ζέουσαν διάλυσιν ἐκείνου, παράγονται τὰ λεγόμενα **πολυθειοῦχα** ἅλατα τοῦ καλίου, ὧν τὸ ἐν ὕδατι διάλυμα εἶναι ἐρυθροκί-

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τρινον· ἀποσυντίθενται δὲ ταῦτα ὑπ' ἀραιῶν ὀξέων τῇ ἀναπτύξει ὑδροθείου καὶ ἀποβολῇ θείου ἐν καταστάσει λεπτοτάτης καὶ διὰ τοῦτο λευκῆς κόνεως (γάλα θείου, Lac sulphuris, ὅρα σελ. 212):

$$K_2S_5 + 2HCl = H_2S + 2KCl + 4S.$$

τὸ δὲ *ἧπαρ τοῦ θείου* (Hepar Sulfuris), ὡς ἐν τῇ ἰατρικῇ καλεῖται, εἶναι τῆγμα κιτρινόφαιον, τὸ χρῶμα τοῦ ἥπατος ἔχον, λαμβανόμενον διὰ συντήξεως θείου μετ' ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ συνιστάμενον ἐκ μίγματος πολυθειούχων ἁλάτων τοῦ καλίου καὶ θειικοῦ καλίου.

Ὑδροθειοῦχον κάλιον, KSH. Τὸ σῶμα τοῦτο λαμβάνεται διὰ κορεσμοῦ διαλύματος καυστικοῦ κάλεος ὑπὸ ἀερώδους ὑδροθείου:

$$KOH + H_2S = KSH + H_2O.$$

Ἐν τῷ κενῷ ἐξατμισθὲν κρυσταλλοῦται εἰς ἄχροα ρομβόεδρα τοῦ τύπου, $2KSH + H_2O$, διαρρέοντα ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι. Ἔχει, ὡς τὸ καυστικὸν κάλι, ἀντίδρασιν ἀλκαλικὴν καὶ μεταβάλλεται, ὅταν μιχθῇ μετὰ τούτου, εἰς μονοθειοῦχον κάλιον κατὰ τὴν ἐξίσωσιν:

$$KSH + KOH = K_2S + H_2O.$$

Τὸ ὑδροθειοῦχον κάλιον, ὡς καὶ τὰ διάφορα θειοῦχα ἅλατα τοῦ καλίου, καθιζάνουσιν ἐκ πολλῶν διαλυμάτων μεταλλικῶν ἁλάτων τὸ μέταλλον ὡς θειοῦχον· οὕτω λ.χ. σχηματίζεται θειοῦχος ψευδάργυρος, ZnS, ὅταν μιχθῇ διάλυμα θειικοῦ ψευδαργύρου μετ' αὐτοῦ. Ἄλλα δὲ θειοῦχα μέταλλα διαλύονται ἐν αὐτῷ· οὕτω λ.χ. διαλύονται τὸ θειοῦχον ἀντιμόνιον καὶ ὁ θειοῦχος κασσίτερος.

Κάλιον καὶ ἄζωτον. Διοχετεύοντες διὰ μεταλλικοῦ καλίου, θερμαινομένου ἐντὸς ὑαλίνου σωλῆνος, ρεῦμα ξηρᾶς ἀμμωνίας, παράγομεν τὸ ἀμίδιον τοῦ καλίου ἤτοι *καλιαμίδιον*, NH_2K, ὡς ὑγρὸν βαθέως κυανοῦν, πηγνύμενον πρὸς μάζαν στερεὰν φαιοκιτρίνην καὶ δι' ὕδατος εἰς ἀμμωνίαν καὶ ὑδροξείδιον καλίου ἀποσυντιθέμενον. Διὰ πυρακτώσεως δὲ τοῦ καλιαμιδίου, ἀποκεκλεισμένου τοῦ ἀέρος, ἐκλύεται ἀμμωνία καὶ ἐγκαταλείπεται σῶμα μέλαν ὑποπρασινίζον, ἐν τῷ ἀέρι αὐτομάτως ἀναφλεγόμενον, τὸ *ἀζωτοκάλιον*, NK_3.

Ἅλατα καλίου μετ' ὀξέων ὀξυγονικῶν.

Ἀνθρακικὸν κάλιον, K_2CO_3. Τὸ ἅλας τοῦτο, κοινῶς γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα τῆς *ποτάσσης*, εἶναι κύριον συστατικὸν τῆς τέφρας τῶν φυτῶν. Τὰ φυτὰ τῆς ξηρᾶς ἀπορροφῶσιν ἐκ τοῦ ἐδάφους, ἐφ' οὗ φύονται, πρὸ πάντων ἅλατα καλίου, ἅτινα ἐν αὐτοῖς μετασκευάζονται εἰς ἅλατα ἀνθρακούχων ὀργανικῶν ὀξέων· κατὰ δὲ τὴν καῦσιν τῶν φυτῶν τὰ ὀργανικὰ ταῦτα ὀξέα καταστρέφονται καὶ ἀνθρακικὸν κάλιον σχηματίζεται. Ἡ τοιαύτη τέφρα λοιπὸν ἐκχυλίζεται διὰ θερμοῦ ὕδατος καὶ διηθεῖται, τὸ δὲ διήθημα ἐξατμίζεται καὶ τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἐξατμίσεως διαπυροῦται· ἡ οὕτω προκύπτουσα *ἀγοραία πότασσα* περιέχει ἐκτὸς τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ χλωριοῦχον κάλιον, θειικὸν κά-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λιον καὶ ἄλλα πολλὰ ἅλατα· ὅπως δὲ ἀποκαθαρισθῇ, παραλαμβάνεται δι' ὅσον ἔνεστιν ὀλιγωτέρου ὕδατος, ἐν ᾧ πρὸ πάντων τὸ εὐδιαλυτώτερον ἀνθρακικὸν κάλιον διαλύεται, αἱ δὲ λοιπαὶ προσμίξεις κατὰ τὸ πλεῖστον ἐγκαταλείπονται. Διὰ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ νέου τούτου διαλύματος προκύπτει ἡ *κεκαθαρμένη πότασσα*. Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς παρασκευῆς τῆς ποτάσσης ἐκ τέφρας φυτῶν ἄλλοτε μὲν ἐν μεγίστῃ κλίμακι ἐφηρμόζετο ἐν Ἀμερικῇ, Οὐγγαρίᾳ καὶ Ρωσσίᾳ, νῦν ὅμως ὀσημέραι ἐγκαταλείπεται, διότι ἀφ' ἑνὸς καθιερώθη ὁ πλειότερος πρὸς τὰ δάση σεβασμός, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀντικαθίσταται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ ἐπωφελῶς τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον ὑπὸ τοῦ εὐωνοτέρου ἀνθρακικοῦ νατρίου, τέλος δὲ διότι τὰ ἐν Stassfurt καὶ τῇ Γαλλικίᾳ ἀνακαλυφθέντα στρώματα τῶν καλιούχων ὀρυκτῶν παρέχουσιν ἀνεξάντλητον πηγὴν πρὸς εὐωνοτέραν παρασκευὴν τῶν τοῦ καλίου ἁλάτων. Μεγάλαι ποσότητες ἀνθρακικοῦ καλίου, ὅπερ σήμερον σχεδὸν μόνον πρὸς παρασκευὴν τῆς βοημικῆς ὑάλου ἤτοι κρυστάλλου ἐφαρμόζεται, ἐξάγονται σήμερον ἐκ τοῦ χλωριούχου καλίου τῆς Stassfurt, συνεξατμιζομένων τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ τε καὶ τοῦ ὀξίνου ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου (ἐκ τῶν ὑδάτων, δι' ὧν ἐκπλύνεται τὸ φωταέριον) ὑπὸ σφοδρὰν θλῖψιν :

$$KCl + NH_4HCO_3 = KHCO_3 + NH_4Cl,$$
$$2KHCO_3 = K_2CO_3 + H_2O + CO_2.$$

Χημικῶς καθαρὸν ὅμως λαμβάνεται τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον διὰ πυρακτώσεως τῆς τρυγὸς ἤτοι τοῦ τρυγικοῦ καλίου, ἐκχυλίσεως τοῦ τέγματος δι' ὕδατος, διηθήσεως καὶ ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος.

Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον σχηματίζει κόνιν κοκκιοπαγῆ λευκήν, ἐν τῷ ἀέρι διαρρέουσαν, τηκομένην περὶ τοὺς 830^0 καὶ ἐξαερουμένην ἐν ἀνωτέρᾳ θερμοκρασίᾳ. Ἐκ πυκνῶν διαλυμάτων αὐτοῦ κρυσταλλοῦται μεθ' $1\,^1/_2$ μορίων κρυσταλλικοῦ ὕδατος εἰς πρίσματα βασίρρομβα προκλινῆ, ἀπόλλυσι δὲ εἰς 100^0 μόνον τὸ $^1/_2$ μόριον ὕδατος· ἔχει γεῦσιν καυστικήν, σαπωνοειδῆ καὶ ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν. Διὰ διοχετεύσεως διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος διὰ πυκνῆς διαλύσεως τοῦ οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ καλίου παράγεται τὸ **ὄξινον** ἤτοι **δισανθρακικὸν κάλιον** :

$$K_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2KHCO_3,$$

ὅπερ ὡς δυσδιαλυτώτερον καθιζάνεται καὶ ἀποκρυσταλλοῦται εἰς στήλας βασιρρόμβους προκλινεῖς ἄνευ κρυσταλλικοῦ ὕδατος. Τοῦτο δὲ διαλύεται εἰς 3—4 μέρη ὕδατος, ἔχει ἀντίδρασιν οὐδετέραν καί, ὡς δηλοῖ ἡ προτελευταία ἐξίσωσις, τέμνεται πάλιν κατὰ τὴν εἰς 100^0 θέρμανσιν εἰς οὐδέτερον ἀνθρακικὸν κάλιον, διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδωρ· δι' ὃ ἐφαρμόζεται ἡ ἀντίδρασις αὕτη εἰς τὴν παρασκευὴν χημικῶς καθαροῦ οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ καλίου ἐξ ἀκαθάρτου.

Νιτρικὸν κάλιον ἤτοι **νίτρον**, KNO_3. Τὸ ἅλας τοῦτο οὐδαμοῦ μὲν εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει κατὰ μεγάλας ποσότητας ἀποτεταμιευμένον, οὐχ ἧττον ὅμως ὑπάρχει λίαν ἀφθόνως διεσπαρμένον ἐν τῇ ἀνωτάτῃ ἐπιφανείᾳ τοῦ ἐδάφους καὶ ἐξανθίζεται ἔκ τινων σημείων αὐτοῦ ἐν χώ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ραις τῆς διακεκαυμένης ζώνης, ἰδίως ἐν Αἰγύπτῳ καὶ ταῖς ἀνατολικαῖς Ἰνδίας.

Παρασκευάζεται διὰ τῆς τέχνης κατὰ τρόπον ἀνάλογον τοῦ ὑπὸ τῆς φύσεως μετερχομένου, δι' ἀναμίξεως δηλαδὴ ἀζωτούχων ἀμμωνιούχων ὀργανικῶν ὑλῶν, ζωικῶν ἀποτριμμάτων καὶ τῶν τοιούτων μετὰ τέφρας ξύλων καὶ ἀσβέστου, καὶ ἐκθέσεως τοῦ μίγματος τούτου κατὰ σωροὺς εἰς τὸν ἀέρα, ὅτε διὰ βραδείας ὀξειδώσεως βαθμηδὸν τὸ ἄζωτον (ἡ ἀμμωνία) μεταβάλλεται εἰς ἅλατα νιτρικά, πρὸ πάντων δὲ εἰς νιτρικὸν ἀσβέστιον, μαγνήσιον καὶ κάλιον· ἐπειδὴ δὲ ταῦτά εἰσιν ἅπαντα διαλυτὰ ἐν ὕδατι, ἐκχυλίζονται δι' αὐτοῦ, ζέονται μετ' ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ μεταβάλλονται εἰς ἀδιάλυτα ἀνθρακικὰ ἅλατα καὶ εἰς νίτρον, κατὰ τὴν ἐξίσωσιν:

$$Ca2NO_3 + K_2CO_3 = 2KNO_3 + CaCO_3.$$

Μετὰ τὴν ἀπήθησιν ἐξατμίζεται πρὸς συμπύκνωσιν τὸ διάλυμα καὶ ἀποκρίνονται ἐξ αὐτοῦ κρύσταλλοι τοῦ ἀγοραίου νίτρου, ὅπερ περιέχει πάντοτε εἰσέτι χλωριοῦχον κάλιον, καθαίρεται δὲ ἀπ' αὐτοῦ διαλυόμενον ἐν ὀλίγῳ θερμῷ ὕδατι· διὰ παρατεταμένης ἀναδεύσεως τοῦ πυκνοῦ διαλύματος ἀποβάλλονται κατὰ τὴν ἀπόψυξιν αὐτοῦ κρύσταλλοι μικροσκοπικοὶ ἐν εἴδει κόνεως, ἤτοι τὸ *ἄλευρον τοῦ νίτρου*, ἐνῷ τὸ χλωριοῦχον κάλιον μένει εἰσέτι ἐν διαλύσει.

Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς παρασκευῆς τοῦ νιτρικοῦ καλίου ἄλλοτε ἦτο ἡ μόνη γνωστή, σήμερον ὅμως ἅπαν σχεδὸν τὸ διὰ καλίου νίτρον παράγεται δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ εὐωνοτέρου νιτρικοῦ νατρίου, τοῦ καὶ νίτρου τῆς Χιλῆ καλουμένου:

$$NaNO_3 + KCl = KNO_3 + NaCl.$$

Διαλύματα ζέοντα καὶ κεκορεσμένα νιτρικοῦ νατρίου καὶ χλωριούχου καλίου μίγνυνται καὶ ζέονται, ὅτε τὸ ἧττον διαλυτὸν χλωριοῦχον νάτριον ἀποκρίνεται ἐντελῶς, προϊούσης τῆς ἐξατμίσεως· ὅταν δὲ πάλιν ἀποψυχθῇ τὸ τοιοῦτο διάλυμα, ἀποβάλλεται ἅπαν τὸ ἐν τῷ ψυχρῷ ὕδατι δυσδιαλυτώτερον νίτρον, ἐνῷ τοῦ χλωριούχου νατρίου, ὅπερ ἐν τῷ ψύχει ὡς καὶ ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ σχεδὸν ἐπίσης εἶναι διαλυτόν, νῦν τηρεῖται ἐν διαλύσει ὅσον τυχὸν κατὰ τὴν ἐξάτμισιν δὲν ἀπεβλήθη.

Τὸ νιτρικὸν κάλιον κρυσταλλοῦται ἄνευ κρυσταλλικοῦ ὕδατος ἐν σχήματι μεγάλων ἑξαπλεύρων βασιρρόμβων πρισμάτων· εἶναι εὐδιαλυτώτερον ἐν θερμῷ ἢ ἐν ψυχρῷ ὕδατι, οὕτινος 100 μέρη διαλύουσιν ἐν μὲν τῇ θερμοκρασίᾳ 100° 244 μ. νίτρου, ἐν δὲ 0° μόνον 13 μ., ἔχει γεῦσιν ἁλμυρὰν, ὑπόπικρον καὶ ψυκτικήν, τήκεται εἰς 338° καὶ μεταβάλλεται ἐν ἀνωτέρᾳ θερμοκρασίᾳ εἰς νιτρῶδες κάλιον, KNO_2, καὶ ὀξυγόνον. Περιέχον σχεδὸν τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους αὐτοῦ ὀξυγόνον, ἀποδίδει τοῦτο εὐκόλως κατὰ τὴν μετ' εὐφλέκτων σωμάτων καὶ δὴ μετ' ἄνθρακος θέρμανσιν, ὅτε συμβαίνει καὶ ζωηροτέρα καῦσις ἐν εἴδει ἐλαφρᾶς ἐκπυρσοκροτήσεως, ὁ δὲ ἄνθραξ μεταβάλλεται εἰς διοξείδιον ἄνθρακος καὶ ἀνθρακικὸν κάλιον:

$$4KNO_3 + 5C = 2K_2CO_3 + 3CO_2 + 4N.$$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἐπὶ τῆς ἰδιότητος ταύτης βασίζεται ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ νίτρου πρὸς παρασκευὴν πυρίτιδος καὶ πυροτεχνημάτων.

Ἡ πυρῖτις εἶναι στενὸν μίγμα νίτρου, ξυλάνθρακος καὶ θείου, ἡ δὲ ἀποσύνθεσις, ἥτις κατὰ τὴν ἀνάφλεξιν τοῦ μίγματος τούτου λαμβάνει χώραν, ἐκφράζεται ἐν μέρει ὑπὸ τῆς ἀνωτέρω ἐξισώσεως, εἰς ἣν προστίθεται καὶ ἡ τοῦ θείου ἐνέργεια, ὅπερ ὡσαύτως ἑνοῦται μετ' ὀξυγόνου καὶ καλίου. Ἡ πυρῖτις ἐμπεριέχει τὸ πρὸς καῦσιν αὐτῆς ἀπαιτούμενον ὀξυγόνον ἐν ἑαυτῇ καὶ καίεται κατ' ἀκολουθίαν ἀποκεκλεισμένου τοῦ ἀέρος, χωρὶς νὰ προσαχθῇ ὀξυγόνον ἔξωθεν εἰς αὐτήν· ἡ δὲ ἔντονος ἐκρηκτικὴ ἐνέργεια αὐτῆς βασίζεται ἐπὶ τῆς προκαλουμένης ὑπὸ τῆς ταχίστης καύσεως ὁρμητικῆς ἀναπτύξεως ἀερίων, ἅτινα, θερμαινόμενα κατὰ τὴν παραγωγὴν αὐτῶν καὶ ὑπὸ τῆς θερμότητος, ἣν γεννᾷ ἡ καῦσις, διαστέλλονται ὑπερμέτρως καὶ αἰφνιδίως πρὸς ὄγκον πλέον ἢ χιλιαπλάσιον τοῦ τῆς ἀρχικῆς πυρίτιδος, προκαλοῦντα οὕτω τὴν ἐκπυρσοκρότησιν καί, ἐὰν ἡ καῦσις τελεσθῇ ἐντὸς τοῦ κλειστοῦ χώρου ὅπλου τινὸς ἢ ὑπονόμου, ἐκτινάσσοντα τὸ βλῆμα ἢ τὰ τοιχώματα. Ὁ ἑπόμενος πίναξ παρέχει τὴν σύνθεσιν εἰδῶν τινων πυρίτιδος.

Συστατικὰ ἐν 100 μ.	Πυρῖτις κυνηγεσίας	Πυρῖτις αὐλακωτῶν ὅπλων	Πυρῖτις στρατιωτικῶν ὅπλων	Πυρῖτις τηλεβόλων	Πυρῖτις ὑπονόμων.
Νίτρον	79	74	75	74	62
Ἄνθραξ	11	16	15	13	20
Θεῖον	10	10	10	13	18
	100	100	100	100	100

Τὰ ἐκλεκτότερα εἴδη τῆς πυρίτιδος περιέχουσι κατὰ τὰ ἀνωτέρω δύο περίπου μόρια νίτρου πρὸς ἓν ἄτομον θείου καὶ τρία ἄτομα ἄνθρακος, ἡ δὲ ἀναλογία αὕτη διὰ μακρᾶς πείρας ἀπεδείχθη ὡς ἡ ἀρίστη. Ἐκφράζοντες λοιπὸν διὰ τῆς ἑπομένης ἐξισώσεως:

$$2KNO_3 + S + 3C = K_2S + 3CO_2 + N_2$$

τὴν γινομένην ἀποσύνθεσιν, δὲν ἀγνοοῦμεν οὐχ ἧττον, ὅτι ἡ κατὰ τὴν καῦσιν τῆς πυρίτιδος συμβαίνουσα ἀντίδρασις βεβαίως εἶναι πολυπλοκωτέρα, διότι τὸ ὑπόλειμμα τῆς καύσεως συνίσταται ἐκ θειικοῦ καλίου, ἀνθρακικοῦ καλίου, ὑποθειώδους καλίου καὶ θειούχου καλίου, τὰ δὲ ἀέρια περιέχουσιν ἐκτὸς τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὀξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ὑδρογόνον καὶ ὑδρόθειον, διότι ὁ ἄνθραξ, ὁσονδήποτε καθαρὸς καὶ ἂν ᾖ, ἐνέχει πάντοτε ἔτι καὶ ποσότητά τινα ὑδρογόνου.

Τὸ νίτρον ἐφαρμόζεται καὶ ἐν τῇ ἰατρικῇ καὶ εἶναι διουρητικόν.

Νιτρῶδες κάλιον. KNO_2. Διὰ τήξεως τοῦ νίτρου (1 μ.) μετὰ μολύβδου (2 μ.) σχηματίζεται ὀξείδιον μαλύβδου, PbO, καὶ νιτρῶδες κάλιον, ὅπερ εἶναι λευκή, κρυσταλλώδης, εὔτηκτος καὶ λίαν ὑγροσκοπικὴ μάζα, μετὰ πυκνῶν ὀξέων ἐρυθροὺς ἀτμοὺς ἐκ N_2O_3, ἀναδίδουσα.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Χλωρικόν κάλιον, $KClO_3$. Ρεῦμα χλωρίου, εἰσαγόμενον εἰς θερμὸν καὶ πυκνὸν διάλυμα καυστικοῦ κάλεος, ἐπιδρᾷ κατὰ τὴν ἑπομένην ἐξίσωσιν:

$$6KOH + 6Cl = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O,$$

κατὰ δὲ τὴν ψύξιν τοῦ διαλύματος ἀποβάλλεται τὸ δυσδιάλυτον χλωρικὸν κάλιον ἐν εἴδει κρυστάλλων. Ἐν δὲ τῇ βιομηχανίᾳ σκευάζεται, διοχετευομένου τοῦ χλωρίου διὰ θερμοῦ μίγματος ἀσβεστίου γάλακτος μετὰ χλωριούχου καλίου, ἡ δὲ ἀντίδρασις ἐξελίσσεται εἰς δύο φάσεις:

$$6Ca(OH)_2 + 12Cl = 5CaCl_2 + Ca2ClO_3 + 6H_2O \text{ καὶ}$$

$$Ca2ClO_3 + 2KCl = 2KClO_3 + CaCl_2.$$

Ἐκ θερμῶν διαλύσεων κρυσταλλοῦται τὸ ἅλας κατὰ τὸ βασίρρομβον προκλινές σύστημα, σχηματίζον λεπτὰ φυλλίδια ἄχροα, ἰριδίζοντα, εἰδικοῦ βάρους 2·326 δυσδιάλυτα ἐν ψυχρῷ ὕδατι (100 μέρη αὐτοῦ διαλύουσιν ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ μόνον 6·2 μέρη τοῦ ἅλατος, ἐν 100 δὲ 50 μ.)· θερμαινόμενον τήκεται εἰς 359°, ἐν ὑψηλοτέρᾳ δὲ θερμοκρασίᾳ ἀποδίδει μέρος τοῦ ὀξυγόνου καὶ μεταβάλλεται εἰς χλωριοῦχον κάλιον καὶ τὸ λίαν δυσδιάλυτον (1 μ. διαλύεται εἰς 60 μ. ψυχροῦ καὶ 5·5 μ. θερμοῦ ὕδατος) **ὑπερχλωρικόν κάλιον,** $KClO_4$, ὅπερ καὶ τοῦτο περαιτέρω θερμαινόμενον ἀποδίδει ὅλον τὸ ὀξυγόνον (ὅρα σελ. 174.), ἐπίσης μεταβαλλόμενον εἰς χλωριοῦχον κάλιον. Τὸ χλωρικὸν κάλιον, παρέχον εὐκόλως τὸ ἑαυτοῦ ὀξυγόνον, εἶναι ἄριστον μέσον ὀξειδωτικόν. Μεθ' ὑδροχλωρικοῦ δὲ ὀξέος παρέχει χλώριον:

$$KClO_3 + 6HCl = KCl + 3H_2O + 6Cl.$$

Μετὰ θείου, θειούχων μετάλλων καὶ εὐφλέκτων σωμάτων θερμαινόμενον φλέγεται ἔτι ζωηρότερον τοῦ νίτρου, μίγμα δὲ τοιοῦτο διὰ σφύρας κρουόμενον ἐκπυρσοκροτεῖ ἐντόνως. Διὰ τοῦτο εὑρίσκει ἐκτεταμένην τὴν ἐφαρμογὴν ἐν τῇ κατασκευῇ τῶν πυροτεχνημάτων, πρὸς παρασκευὴν τῶν πυρείων καὶ ἰδίως τῶν σουηδικῶν ἢ τῆς *ἀσφαλείας* καλουμένων (ὅρα σελ. 273), ἅτινα ἐπὶ τοῦ ἑτέρου ἄκρου φέρουσι μίγμα θειούχου ἀντιμονίου καὶ χλωρικοῦ καλίου, ἀναπτόμενον μόνον ὅταν τριφθῇ ἐπὶ ἐπιφανείας δι' ἀμόρφου φωσφόρου ἐπικεχρισμένης· καὶ ἐν τῇ βαφικῇ καὶ τῇ τυπωτικῇ ἐφαρμόζεται τὸ ἅλας τοῦτο, ἐν δὲ τῇ ἰατρικῇ εἰς γαργαρισμούς, κατὰ παθήσεων τῶν οὐλῶν, ὡς ἐπενεργοῦν συσταλτικῶς ἐπὶ τῶν σιελογόνων ἀδένων, κατὰ τῆς τερηδόνος τῶν ὀδόντων καὶ ἐσωτερικῶς κατὰ τῆς διφθερίτιδος.

Ὑποχλωριῶδες κάλιον, $KClO$, σχηματίζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν χλωρίου ἐπὶ ψυχροῦ καὶ ἀραιοῦ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ καλίου:

$$2KOH + Cl_2 = KCl + KClO + H_2O$$

καὶ εἶναι μόνον ἐν ὑδαρεῖ διαλύματι γνωστόν, μεταπίπτον κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τούτου εἰς χλωριοῦχον κάλιον καὶ χλωρικὸν κάλιον:

$$3KClO = 2KCl + KClO_3.$$

Τὸ διάλυμα τοῦ ὑποχλωριώδους καλίου ἔχει ὀσμὴν χλωρίου καὶ ἰδιότητας εἰς ἄκρον λευκαντικάς, ἰδίως δὲ ὅταν προσμιχθῇ αὐτῷ ὀξύ τι:

$$2KClO + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O + Cl_2.$$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ ἐν τῷ ἐμπορίῳ ὑπάρχον ὑπὸ τὸ ὄνομα Eau de Javelle γνωστὸν διάλυμα αὐτοῦ παράγεται δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἐπὶ διαλύματος ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ ἐμπεριέχει καὶ ἐλεύθερον ὑποχλωριῶδες ὀξύ. Καθ' ἃ ἐν τοῖς περὶ ὑποχλωριώδους ὀξέος ἐμάθομεν (σελ. 167), τὸ ὑποχλωριῶδες κάλιον δὲν λαμβάνεται ἐλεύθερον χλωριούχου καλίου.

Οὐδέτερον θειικὸν κάλιον, K_2SO_4, εἶναι συστατικὸν τῆς τέφρας τῶν φυτῶν καὶ μάλιστα τῶν θαλασσίων, εἶναι δυσδιάλυτον (1:8 ἐν ψυχρῷ καὶ 1:4 ἐν ζέοντι ὕδατι) καὶ σχηματίζει βασιρρόμβους σκληροὺς κρυστάλλους. Τὸ δὲ **ὄξινον θειικὸν κάλιον**, ἤτοι *θειικὸν ὑδροκάλιον*, $KHSO_4$, λαμβάνεται ὡς δευτερεῦον προϊὸν κατὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος εἰς μεγάλους βασιρρόμβους ὀγκώδεις κρυστάλλους, εὐδιαλύτους ἐν ὕδατι, τηκομένους εἰς 197° καὶ τότε εἰς ὕδωρ καὶ **πυροθειικὸν κάλιον**, $K_2S_2O_7$, μεταπίπτοντας, ὅπερ πάλιν εἰς 600° διχάζεται πρὸς θειικὸν κάλιον κανονικὸν καὶ τριοξείδιον θείου, καθ' ἃ ἐμφαίνουσιν αἱ ἑπόμεναι ἀντιδράσεις :

$$K_2SO_4 + H_2SO_4 = 2KHSO_4$$
$$2KHSO_4 = K_2S_2O_7 + H_2O$$
$$K_2S_2O_7 = K_2SO_4 + SO_3.$$

Τὸ οὐδέτερον θειικὸν κάλιον, ὅπερ παράγεται καὶ διὰ θερμάνσεως χλωριούχου καλίου μετὰ θειικοῦ ὀξέος :

$$2KCl + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2HCl,$$

εὑρίσκεται ἐν τῇ λάβᾳ τοῦ Βεζουβίου, τῷ *Καιρίτῃ*, ($K_2SO_4.MgSO_4.MgCl_2 + 6H_2O$), τοῦ ἁλατορυχείου ἐν Stassfurt καὶ ὑπάρχει ἐν τοῖς πλείστοις φυτοῖς, ἐν τοῖς οὔροις καὶ κατὰ μικρὰν ἀναλογίαν ἐν τῷ αἵματι.

Τὸ **πυριτικὸν κάλιον**, K_2SiO_3, τὸ καὶ *ὑγρὰ ὕαλος* διὰ κάλεος καλούμενον (ὅρα σελ. 326), δὲν κρυσταλλοῦται οὔτε παρουσιάζει σύστασιν σταθεράν. Παράγεται διαλυομένου τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος ἢ τοῦ ἀμόρφου διοξειδίου τοῦ πυριτίου εἰς καυστικὸν κάλι, ὡς καὶ διὰ τήξεως τοῦ φυσικοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου (τοῦ χαλαζίου, τῆς ὀρεινῆς κρυστάλλου) μετὰ καυστικοῦ κάλεος ἢ ἀνθρακικοῦ καλίου. Τὸ πυκνὸν ὑδαρὲς διάλυμα ξηραίνεται ἐν τῷ ἀέρι πρὸς ὑαλώδη, κατόπιν δὲ ἀδιαφανῆ γινομένην μάζαν, ἥτις λειοτριβηθεῖσα διαλύεται ἐν ζέοντι ὕδατι, Τὸ ἅλας τοῦτο εὑρίσκει πολλὰς ἐφαρμογάς, ἰδίως ἐν τῇ τυπωτικῇ τῶν ὑφασμάτων, πρὸς στερέωσιν χρωμάτων, πρὸς κατασκευὴν ἀδιακαύστων ὑφασμάτων, ξύλων καὶ τῶν τοιούτων, πρὸς παρασκευὴν στερεῶν ἐπιδέσμων καὶ ἐν τῇ σαπωνοποιίᾳ.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ καλίου. Ἡ ἀρίστη ἀντίδρασις τοῦ καλίου, ἐξ ἧς καὶ ἀναγνωρίζεται, εἶναι ὁ *ἰῶδους χρωματισμός*, ὃν μεταδίδουσιν αἱ ἑνώσεις αὐτοῦ εἰς ἄχρουν φλόγα φωταερίου, ὅταν ἐν αὐτῇ ἐξατμισθῶσι, πυρακτούμεναι ἐπὶ σύρματος ἐκ λευκοχρύσου (σχ. 212.)· τὸ δὲ φάσμα τῆς φλογὸς ταύτης (ὅρα ἀνάλυσιν διὰ τοῦ φασματοσκο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πίου) σύγκειται ἐκ δύο φωτεινῶν γραμμῶν, ὧν ἡ μὲν κεῖται ἐν τῷ ἐρυθρῷ, ἡ δὲ ἐν τῷ ἰοχρόῳ ἄκρῳ τοῦ φάσματος. Καὶ τοῦ οἰνοπνεύματος ἡ φλὸξ γίνεται ἰόχρους, ὅταν ἐν αὐτῷ διαλυθῶσιν ἅλατα καλίου τῇ προσθήκῃ σταγόνων τινῶν ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος· ἡ δὲ ἰώδης χροιὰ τῆς φλογὸς διακρίνεται μάλιστα, ὅταν παρατηρηθῇ αὕτη δι' ὑάλου κυανῆς.

ΣΧ. 212.



Σχεδὸν ἅπαντα τὰ ἅλατα τοῦ καλίου εἰσὶν ἐν ὕδατι διαλυτά, τὰ δὲ δυσδιαλυτώτερα χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἀνακάλυψιν τῶν ἑνώσεων τοῦ μετάλλου τούτου καὶ πρὸς χωρισμὸν αὐτοῦ ἀπὸ ἑτέρων σωμάτων, διότι καθιζάνονται ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτῶν, ἀποτελοῦντα οὕτω καταφανῆ ἀντίδρασιν. Τῇ προσθήκῃ *ὑπερχλωρικοῦ ὀξέος* ἢ διαλυτοῦ ὑπερχλωρικοῦ ἅλατος πρὸς πυκνὰς διαλύσεις ἁλάτων καλίου, παράγεται ἴζημα κρυσταλλῶδες ἐξ ὑπερχλωρικοῦ καλίου· τὸ δὲ *τρυγικὸν ὀξὺ* παρέχει ὅμοιον ἴζημα, ἀποβαλλομένου τοῦ δυσδιαλύτου ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου ἐν εἴδει κόνεως κρυσταλλώδους. Τῇ δὲ προσθήκῃ διαλύματος *χλωριούχου λευκοχρύσου* πρὸς διάλυμα ἅλατός τινος τοῦ καλίου παράγεται κίτρινον ἐκ μικρῶν κυβικῶν κρυστάλλων συνιστάμενον ἴζημα ἐκ χλωριούχου καλιολευκοχρύσου, $PtCl_4 + 2KCl$, οὗτινος ἡ γένεσις ἐπισπεύδεται διὰ προσθέτου οἰνοπνεύματος, ἐν ᾧ τὸ διπλοῦν τοῦτο ἅλας τυγχάνει ἀδιάλυτον. Ἑκατὸν μ.β. τοῦ ἰζήματος τούτου περιέχουσι 16·105 μ.β. μεταλλικοῦ καλίου.

17.

ΝΑΤΡΙΟΝ.

Σύμβολον = Na. Βάρος ἀτομικὸν = 22·99.

Αἱ ἑνώσεις τοῦ νατρίου εὑρίσκονται ἐν τῇ φύσει λίαν ἀφθόνως καὶ σχεδὸν ἐν ἑκάστῳ σημείῳ αὐτῆς διανεμημέναι, διὰ δὲ τῆς φασματοσκοπήσεως ἐπιβεβαιοῦται ἡ παρουσία τοῦ νατρίου ἐν ἑκάστῳ μορίῳ κονιορτοῦ· εἶναι κυριῶδες συστατικὸν πλείστων κεκρυσταλλωμένων πετρωμάτων καὶ πυριτικῶν τῆς φύσεως ἁλάτων, πρὸ πάντων δὲ ἀφθονεῖ ἡ μετὰ χλωρίου ἕνωσις αὐτοῦ, τὸ θαλάσσιον ἤτοι κοινὸν ἅλας, ἥτις κατ' ἀπεράντους ποσότητας εὑρίσκεται ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι, ἐν τοῖς κοιτάσμασι τοῦ ὀρυκτοῦ ἅλατος καὶ ἐν ταῖς ἁλμυραῖς πηγαῖς· ἀλλὰ

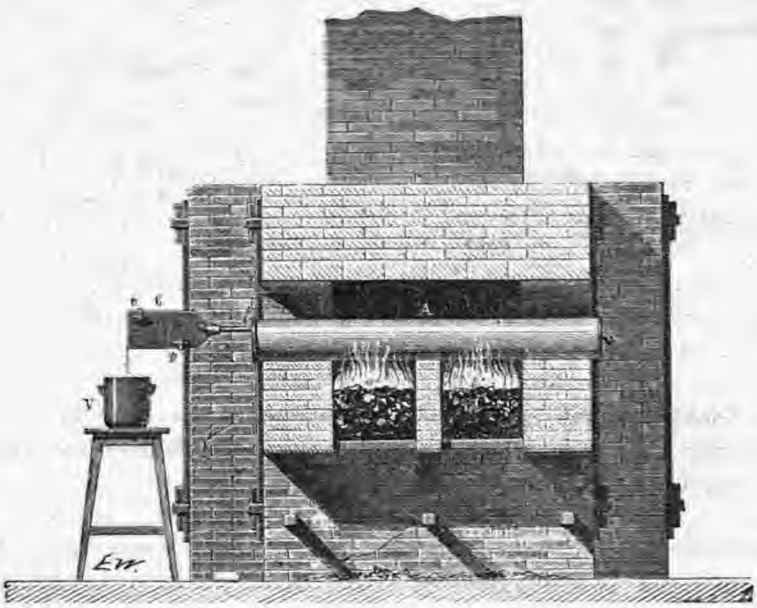
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ἕκαστον ρέον ὕδωρ περιέχει ἴχνη κἂν αὐτοῦ. Τὸ μεταλλικὸν νάτριον ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Davy ἀμέσως μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ καλίου (1807) δι' ἀποσυνθέτεως τοῦ καυστικοῦ νάτρου ὑπὸ τοῦ γαλβανικοῦ ρεύματος. Παρασκευάζεται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ, ὅπως τὸ κάλιον, διὰ πυρακτώσεως μίγματος ἀνθρακικοῦ νατρίου καὶ ἄνθρακος ἐν σιδηροῖς κυλίνδροις (σχ. 213.)

$$Na_2CO_3 + 2C = 2Na + 3CO.$$

Οἱ ἀναπτυσσόμενοι τοῦ νατρίου ἀτμοὶ συμπυκνοῦνται εἰς ἀβαθῆ σιδηροῦν ὑποδοχέα, τὸ δὲ τετηγμένον μέταλλον συλλαμβάνεται ὑπὸ πετρέλαιον. Ἡ παρασκευὴ τοῦ νατρίου, καθ' ἣν δὲν παράγεται ἕνωσίς τις ἐκπυρσοκροτική, εἶναι εὐκολωτέρα τῆς τοῦ καλίου καὶ ἀκίνδυνος.

Σχ. 213.



Τὸ νάτριον ἐν ταῖς φυσικαῖς ἰδιότησιν αὐτοῦ ὁμοιάζει πολὺ πρὸς τὸ κάλιον· εἶναι λευκὸν ὡς ὁ ἄργυρος ἐν ταῖς προσφάτοις τομαῖς καὶ ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ ἁπαλόν· ἔχει εἰδικ. βάρος 0·974, τήκεται εἰς 95·6° καὶ ἐξατμίζεται ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ ὡς ἄχρους ἀτμός, καιόμενος ἐν τῷ ἀέρι διὰ φλογὸς κιτρίνης. Ἐν τῷ ἀέρι διαμένον ὀξειδοῦται ταχέως καὶ καλύπτεται δι' ὑπολεύκου ἐπιπάγου, εἰς δὲ τὸ ὕδωρ ριπτόμενον ἐπιπολάζει, τήκεται ἐπ' αὐτοῦ, τῇδε κακεῖσε περιφερόμενον καὶ σίζον ὡς ἐκ τῆς ἐκ τοῦ ὕδατος ἀναπτύξεως ὑδρογόνου, αὐτὸ δὲ εἰς ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου μεταβάλλεται. Ἀλλ' ὅμως δὲν εἶναι τοσοῦτον, ὡς εἰς τὸ κάλιον, ζωηρὰ ἡ ἀντίδρασις αὕτη, καὶ τὸ ὑδρογόνον δὲν ἀναφλέγεται· κωλυομένης ὅμως τῆς ἐλευθέρας κινήσεως αὐτοῦ, λ.χ. διὰ τεμαχίου χάρτου ἢ δι' ἐφαρμογῆς πυκνοῦ διαλύματος ἀμύλου ἢ σιροπίου ἀντὶ ὕδατος,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἡ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ ὕδατος ἀναπτυσσομένη θερμότης συγκεντροῦται καὶ ἀρκεῖ πρὸς ἀνάφλεξιν τοῦ ὑδρογόνου· ἡ δὲ παραγομένη φλὸξ χρώννυται κιτρίνη ὡς ἐκ τοῦ ἀτμοῦ τοῦ νατρίου.

Τὸ νάτριον ἐφαρμόζεται πρὸς ἐξαγωγὴν ἄλλων μετάλλων, ἰδίως δὲ τοῦ μαγνησίου καὶ τοῦ ἀργιλλίου, καὶ εἶναι ἓν τῶν ἰσχυροτέρων ἀποξειδωτικῶν τῆς χημείας.

Ἑνώσεις τοῦ νατρίου μετ' ὀξυγόνου.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ νατρίου** ἤτοι **νάτρον**, Na_2O, καὶ τὸ **ὑποξείδιον τοῦ νατρίου**, Na_4O, εἰσὶ σώματα ταῖς ἀναλόγοις ἑνώσεσι τοῦ καλίου παρεμφερῆ, τὸ δὲ **ὑπεροξείδιον τοῦ νατρίου**, Na_2O_2, λαμβάνεται τῇ θερμάνσει νατρίου ἐν ῥεύματι ὀξυγόνου, ὅτε καίεται τὸ μέταλλον ζωηρῶς διὰ κιτρίνης φλογός. Τὸ ὀξείδιον τοῦ νατρίου, Na_2O, λαμβάνεται δι' ἐκθέσεως τοῦ μετάλλου ἐν συνήθει θερμοκρασίᾳ εἰς ἐντελῶς ξηρὸν ἀέρα· εἶναι κόνις λευκὴ καὶ σχηματίζει μεθ' ὕδατος ὑπὸ σύγχρονον ἀνάπτυξιν θερμότητος τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου, NaOH, τὸ ὁποῖον διὰ θερμάνσεως δὲν μεταβάλλεται πλέον εἰς ὕδωρ καὶ ὀξείδιον νατρίου· ἐὰν ὅμως τὸ ὑδροξείδιον τοῦτο θερμανθῇ μετὰ νατρίου, ἐκλύεται ὑδρογόνον καὶ παράγεται πάλιν τὸ ὀξείδιον :

$$NaOH + Na = Na_2O + H.$$

Τὸ δὲ ὑπεροξείδιον ἤτοι διοξείδιον τοῦ νατρίου εἶνε κόνις κιτρίνη, ἡς τὸ ἐν ὕδατι διάλυμα μεταβάλλεται ταχέως εἰς ὀξυγόνον καὶ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου:

$$Na_2O_2 + H_2O = 2NaOH + O.$$

Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου, ἤτοι καυστικὸν νάτρον, NaOH, παράγεται ὅπως καὶ τὸ ὑδροξείδιον τοῦ καλίου διὰ ζέσεως διαλύματος ἀνθρακικοῦ νατρίου μεθ' ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου:

$$Na_2CO_3 + CaO_2H_2 = CaCO_3 + 2NaOH.$$

Δι' ἐξατμίσεως τοῦ διηθηθέντος διαλύματος μέχρι ξηροῦ καὶ τήξεως τοῦ ὑπολείμματος λαμβάνεται τὸ καυστικὸν νάτρον ὡς μάζα κρυσταλλώδης, ἀπορροφῶσα ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ὕδωρ καὶ ὑδροξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ὅτε κατ' ἀρχὰς μὲν ὑγραίνεται, ἔπειτα δὲ καλύπτεται ὑπὸ στερεοῦ στρώματος, λευκοῦ, ἐξ ἀνθρακικοῦ νατρίου (ἐνῷ τὸ καυστικὸν κάλι ἐντελῶς διαρρέει, ἅτε τοῦ σχηματιζομένου ἀνθρακικοῦ καλίου ὡσαύτως ὑγροσκοπικοῦ ὄντος). Παρασκευάζεται προσέτι κατὰ τὴν βιομηχανικὴν ἐξαγωγὴν τῆς σόδας δι' ἐφαρμογῆς μείζονος θερμάνσεως καὶ προσθήκης εἰς τὸ μίγμα, ἐξ οὗ σκευάζεται αὕτη, πλείονος ἄνθρακος. Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον τέλος πυρακτούμενον μετ' ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, σχηματίζει ἕνωσιν τούτου μετ' ὀξειδίου τοῦ νατρίου, $Fe_2O_3.Na_2O$, ἥτις διὰ θερμοῦ ὕδατος τέμνεται εἰς ὀξείδιον τοῦ σιδήρου καὶ ὑδροξείδιον νατρίου. Τήκεται εἰς 450° περίπου, ἐξαεροῦται δὲ ἐν ὑψηλοτέρᾳ ἢ τὸ καυστικὸν κάλι θερμοκρασίᾳ, πρὸς ὃ ἄλλως τοσοῦτον ὁμοιάζει, ὥστε συνήθως, καὶ ἐπειδὴ εἶναι εὐωνότερον, ἀντ' αὐτοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐφαρμόζεται. Εἰς ἑκατὸν μέρη ὕδατος διαλύονται, ἐὰν μὲν ἦναι ψυχρὸν 60 μέρη, ἐὰν δὲ 100° 210 μ. καυστικοῦ νάτρου. Ἐκ πυκνοῦ αὐτοῦ διαλύματος ἀποβάλλονται ἐν 0° κρύσταλλοι εἰς 6° τηκόμενοι, τοῦ τύπου $2NaOH+7H_2O$. Ἐφαρμόζεται ὡς ἰσχυρὰ βάσις εἰς τὴν παρασκευὴν πολλῶν χημικῶν οὐσιῶν, εἰς τὴν βαφικὴν καὶ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν, τὴν δὲ κυριωτέραν ἐφαρμογὴν εὑρίσκει τὸ καυστικὸν νάτρον εἰς τὴν σαπωνοποιίαν.

Ἐνώσεις νατρίου μεθ' ἁλατογόνων ἀμετάλλων.

Ἐκ τῶν ἑνώσεων τούτων ἡ σπουδαιοτέρα εἶναι τὸ χλωριοῦχον νάτριον.

Χλωριοῦχον νάτριον, NaCl. Τὸ *θαλάσσιον ἢτοι κοινόν*, ἢ *μαγειρικὸν* ἅλας εὑρίσκεται ἀφθονώτατον ἐν τῇ φύσει, οὐδέποτε ἐντελῶς ἀπολεῖπον ἐκ τοῦ ἐδάφους ἢ τῶν φυσικῶν ὑδάτων, ἐν δὲ τῷ θαλασσίῳ ὕδατι ἐνεχόμενον κατὰ 2·5—3·2 %.

1000 μ. ὕδατος τῆς	Κασπίας θαλάσσης	ἐνέχουσι χλωριοῦχον νάτριον		8·95 μ.
» » »	Μεσογείου παρὰ τὴν	Μασσαλίαν		27·22
» » »	» »	Βενετίαν		22·35
» » »	» »	τὸ Φάληρον		30·03
» » »	» »	Λαύριον		29·55
» » »	Νεκρᾶς θαλάσσης			64·96

Ὡς *ὀρυκτὸν* δὲ ἅλας σχηματίζει πολλαχοῦ τῆς γῆς σημαντικωτάτας ἐπιστρώσεις, ὧν αἱ κυριώτεραι τῆς Εὐρώπης εἰσὶν ἐν Stassfur τῆς Πρωσσίας καὶ Wieliczka τῆς Γαλλικίας, Hall τοῦ Τυρόλου, Cheshire τῆς Ἀγγλίας, ἐν Ἱσπανίᾳ κλπ.

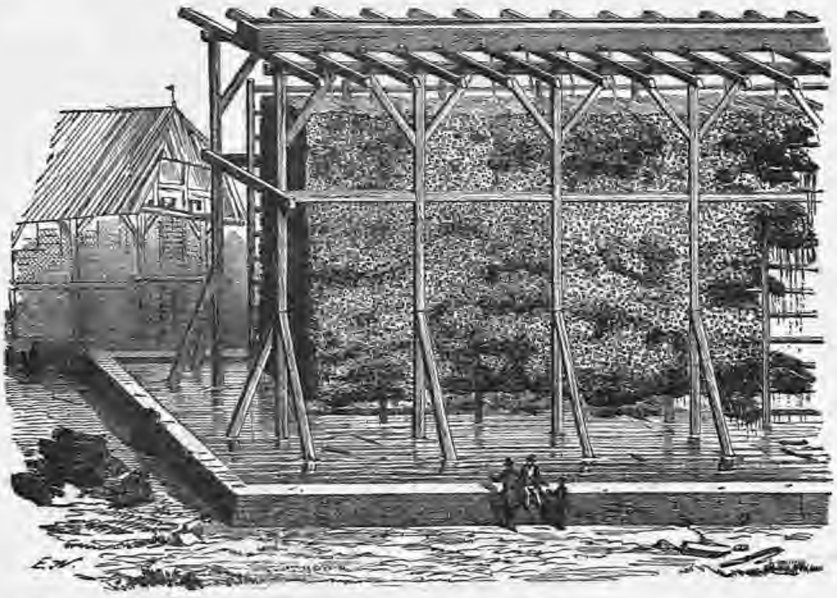
Ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος ἐξάγεται ἐν μεσημβριναῖς χώραις καὶ ταῖς παραλίαις τῆς Μεσογείου, ἐν ταῖς λεγομέναις ἁλικαῖς· ἐν ὥρᾳ παλλιρροίας εἰσρέει τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἰς ἐκτεταμένα ἀβαθῆ ὀρύγματα καὶ ἐξατμίζεται ἐν αὐτοῖς ὑπὸ τῆς ἡλιακῆς θερμότητος τοῦ θέρους. Ὅταν τοιουτοτρόπως ἐπέλθῃ συγκέντρωσις ἱκανὴ τοῦ ὕδατος, ἀποκρίνεται κατὰ πρῶτον καθαρὸν σχεδὸν χλωριοῦχον νάτριον, ὅπερ συλλέγεται κατ' ἰδίαν· ἔπειτα δὲ ἀποκρυσταλλοῦται πικρὰν γεῦσιν ἔχον μίγμα χλωριούχου νατρίου καὶ θειικοῦ μαγνησίου καὶ τελευταῖον χλωριοῦχον κάλιον, χλωριοῦχον μαγνήσιον καί τινα ἄλλα ἅλατα, ὧν ἡ κατ' ἰδίαν παραγωγὴ ἀποτελεῖ ἴδιον κλάδον βιομηχανίας ἐν Γαλλίᾳ. Εἰς δὲ τὰ ψυχρὰ κλίματα, ὡς ἐν Νορβηγίᾳ καὶ ταῖς παραλίαις τῆς Λευκῆς θαλάσσης, γίνεται πρὸς τοῦτο χρῆσις τοῦ χειμερινοῦ ψύχους, διότι κατὰ τὴν πῆξιν τοῦ θαλασσίου ὕδατος, ὡς καὶ ἄλλων διαλυμάτων, ἀποκρίνεται πρῶτον πάγος σχεδὸν καθαρός, τὸ δὲ οὕτως ἐμπλουτισθὲν τοῦ χλωριούχου νατρίου διάλυμα ἐξατμίζεται ἰδιαιτέρως διὰ θερμάνσεως.

Τὸ δὲ ὀρυκτὸν ἅλας ἐξάγεται εἴτε μεταλλευτικῶς ἐν ὀρυχείοις, εἴτε, ὅταν μάλιστα ἦναι μεμιγμένον μετὰ πολλῶν γαιωδῶν πετρωμάτων, δι' ἐκχυλίσεως μεθ' ὕδατος, εἰσαγομένου εἰς τὸ ὀρυχεῖον τοῦ ὕδατος παρακειμένων πηγῶν καὶ ἐξαγομένου μετὰ παρέλευσιν χρόνου τινὸς δι' ἀντλιῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἢ δι' ὀπῶν ἐν τῷ ἐδάφει εἰς χαμηλότερα σημεῖα παρὰ τοὺς πρόποδας τοῦ ὄρους κειμένων· τὸ δὲ πυκνὸν ὀπωσοῦν διάλυμα ἐξατμίζεται διὰ τοῦ πυρός. Ἀκριβῶς οὕτως ἐξάγεται τὸ ἅλας καὶ ἐκ τῶν ἁλμυρῶν πηγῶν, ὧν ἡ ἐξάτμισις λόγῳ οἰκονομίας δὲν ἐπιδιώκεται εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς διὰ θερμάνσεως, ἀλλὰ δι' ἐκθέσεως τῆς ἅλμης ἐπὶ μεγάλων ἐπιφανειῶν εἰς τὸν ἀέρα καὶ τοὺς ἀνέμους. Ἐπὶ τούτῳ ἄγεται τὸ ἁλμυρὸν ὕδωρ εἰς ὑψηλὰ ἐκ δοκῶν καὶ λεπτῶν κλώνων ᾠκοδομημένα ἰκριώματα (σχ. 214.), κατὰ τὴν πτῶσιν ἐκ τῶν ὁποίων τὸ πλεῖστον ὕδωρ ἐξατμίζεται· ὅταν δὲ ἀποκτήσῃ ἱκανὸν βαθμὸν συγκεντρώσεως ἀποτελειοῦται ἡ ἐξάτμισις ἐντὸς εὐρέων ἐξατμιστηρίων διὰ τοῦ πυρός.

ΣΧ. 214.



Τὸ χλωριοῦχον νάτριον ἐκ τοῦ ἐν ὕδατι διαλύματος αὐτοῦ ἀποκρυσταλλοῦται εἰς κύβους διαφανεῖς, συντιθεμένους, ὅταν ἡ ἐξάτμισις προβῇ βραδέως, πρὸς οἱονεὶ τετραπλεύρους πυραμίδας (σχ. 215.). Τήκεται εἰς 772° καὶ ἐξαεροῦται ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τοῦ λευκοῦ πυρός. Ἐν θερμῷ ὕδατι μόλις εἶναι διαλυτώτερον ἢ ἐν ψυχρῷ, διότι 100 μέρη ὕδατος εἰς 0° διαλύουσι 35 μέρη, εἰς 100° δὲ 39·5 μέρη ἅλατος, ὅθεν περιέχει κεκορεσμένον διάλυμα 36 περίπου ἐπὶ τοῖς %. Τὸ εἰδικὸν βάρος τῶν κρυστάλλων εἶναι 2·13. Τὸ ἀγοραῖον ἅλας περιέχει πάντοτε σχεδὸν μικρὰν ποσότητα ἁλάτων μαγνησίου, δι' ὧν γίνεται ὑγροσκοπικὸν καὶ ὑγραίνεται ὑπὸ τῆς ὑγρότητος τοῦ ἀέρος, τὸ δὲ χημικῶς καθαρὸν ἅλας δὲν εἶναι ὑγροσκοπικόν. Ὅταν θερμανθῇ τὸ ἅλας κρί-

ΣΧ. 215.



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ζει διαρρηγνυομένων τῶν κρυστάλλων ὑπὸ τοῦ εἰσέτι ἐγκεκλεισμένου καὶ εἰς ἀτμὸν μεταβαλλομένου ὕδατος. Εἶναι συστατικὸν τῆς τέφρας τῶν φυτῶν καὶ ἰδίως τῶν παραθαλασσίων καὶ ὑπάρχει ἐν πᾶσι τοῖς ὑγροῖς τοῦ ζωικοῦ σώματος, μάλιστα δὲ ἐν τῷ αἵματι καὶ τοῖς οὔροις (1 %).

Τὸ **βρωμιοῦχον νάτριον**, NaBr, καὶ τὸ **ἰωδιοῦχον νάτριον**, NaJ, ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ κρυσταλλοῦνται εἰς κύβους μετὰ δύο μορίων ὕδατος, ὅπερ ἀποβάλλεται εἰς 30°· τὸ μὲν πρῶτον τήκεται εἰς 708°, τὸ δὲ δεύτερον εἰς 628°· τὸ μὲν εἶναι δυσδιάλυτον ἐν οἰνοπνεύματι, τὸ δὲ εὐδιάλυτον, τοῦ μὲν διαλύονται ἐν 100 μ. ὕδατος ψυχροῦ 75 μ., θερμοῦ δὲ 112 μ., τοῦ δὲ ἐντὸς ὕδατος ψυχροῦ 185 μ. καὶ ἐντὸς θερμοῦ 300 μ.

Ἑνώσεις νατρίου μετὰ θείου.

Αἱ θειοῦχοι ἑνώσεις τοῦ νατρίου εἰσὶ πάντῃ ἀνάλογοι τῶν τοιούτων τοῦ καλίου. Γνωρίζομεν τὸ **μονοθειοῦχον νάτριον**, Na_2S, καὶ τὰ **πολυθειοῦχα** Na_2S_2, Na_2S_3, Na_2S_4 καὶ Na_2S_5, τὸ δὲ **ὑδροθειοῦχον νάτριον** NaSH, ὅπερ ἔχει ἰσχυρὰν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, σχηματίζει κρυστάλλους λίαν ὑγροσκοπικοὺς καὶ διαρρέοντας, οἵτινες παράγονται διὰ κορεσμοῦ καυστικοῦ νάτρου ὑφ' ὑδροθείου:

$$NaOH + H_2S = NaSH + H_2O.$$

ἐὰν δὲ προστεθῇ πρὸς αὐτὸ καὶ ἕτερον μόριον καυστικοῦ νάτρου (ἴσης ποσότης) μετασυντίθεται πρὸς μονοθειοῦχον νάτριον:

$$NaSH + NaOH = Na_2S + H_2O$$

συνήθως δὲ παρασκευάζεται τὸ θειοῦχον νάτριον διὰ τήξεως τοῦ θειικοῦ νατρίου μετ' ἄνθρακος, ἐκχυλίσεως τοῦ τήγματος καὶ ἐξατμίσεως μέχρι ξηροῦ:

$$Na_2SO_4 + 4C = Na_2S + 4CO.$$

Ἀλλὰ καὶ δι' εἰσαγωγῆς ὑδροθείου εἰς ἀνθρακικὸν νάτριον παράγεται, καὶ διὰ συντήξεως τούτου μετὰ θείου, ὅτε σχηματίζεται, ἀκριβῶς ὡς καὶ εἰς τὸ κάλιον συμβαίνει, *ἧπαρ θείου* διὰ νατρίου, τὸ ὁποῖον εἶναι σῶμα στερεόν, ὑποπράσινον, ἐφαρμοζόμενον ἐν τῇ ἰατρικῇ πρὸς παρασκευὴν τεχνητῶν θειούχων λουτρῶν καὶ τὴν ἀπομίμησιν ἰαματικῶν θειοπηγῶν. Ἅπασαι αἱ ἑνώσεις αὐταὶ εἰσιν ἐν ὕδατι διαλυταὶ καὶ ἔχουσι γεῦσιν ἀηδῆ.

Ἅλατα νατρίου μετ' ὀξέων ὀξυγονικῶν.

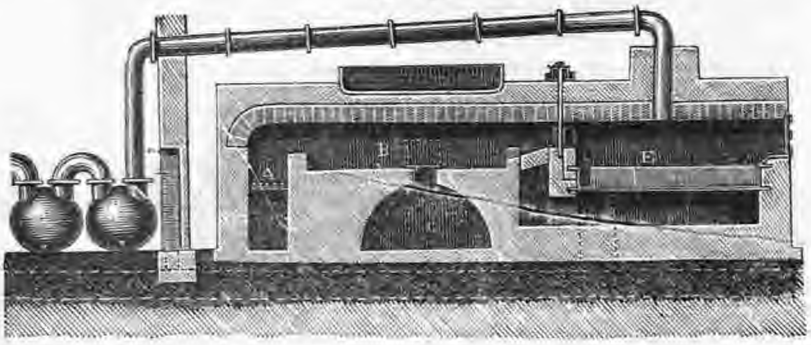
Ὑδρέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον ἤτοι **σόδα**, Na_2CO_3. Τὸ σπουδαιότατον τοῦτο καὶ πολλαχῶς ἐν ταῖς τέχναις ἐφαρμοζόμενον ἅλας ἁπαντᾷ ἕτοιμον καὶ ἐν τῇ φύσει. Εἴς τινας τόπους τῆς Οὐγγαρίας καὶ τῆς Ἀφρικῆς ἐξανθίζεται ἐκ τοῦ ἐδάφους, ἐν δὲ Αἰγύπτῳ καὶ ταῖς παραλίαις τῆς Κασπίας θαλάσσης εἶναι συστατικὸν τῶν λεγομένων νατρολιμνῶν· εὑρίσκεται μέχρι 15 τοῖς %, ἐν τῇ τέφρᾳ πολλῶν θαλασσίων φυτῶν, ἰδίᾳ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δὲ τῶν φυκῶν. ἅτινα ἀφομοιοῦσιν ἐκ τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἐδάφους πρὸ πάντων ἅλατα νατρίου, ἐνῷ τὰ φυτὰ τῆς ξηρᾶς ὑποδέχονται ἅλατα καλίου καὶ περιέχουσιν ἐν τῇ τέφρᾳ αὐτῶν ἀνθρακικὸν κάλιον. Ἡ τέφρα τῶν θαλασσίων φυτῶν (ἐν Νορμανδίᾳ Soude deVarec, ἐν Ἀγγλίᾳ Kelp Soda καλουμένη), ἡ τῶν εἰδῶν τῆς οἰκογενείας Salsola καὶ ἡ τῆς ὀξαλίδος (Salicornia annua) ἅλλοτε ἦτο τὸ ἀποκλειστικὸν ὑλικὸν πρὸς κατασκευὴν τῆς σόδας, σήμερον ὅμως σκευάζεται κατὰ μεγίστας ποσότητας ἐκ τοῦ χλωριούχου νατρίου κατὰ μέθοδον ἐν ἔτει 1794 ὑπὸ τοῦ γάλλου Leblanc ἐφευρεθεῖσαν. Κατ' αὐτὴν τὸ θαλάσσιον ἅλας ὑφίσταται σειρὰν χημικῶν τροποποιήσεων:

1. Ἐν πρώτοις θερμαίνεται τὸ θαλάσσιον ἅλας μετὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐν κλιβάνῳ προσφλογοβόλῳ, ἔνθα μόνον αἱ φλόγες τῆς ἐν χωριστῷ διαμερίσματι εὑρισκομένης καυσίμου ὕλης θερμαίνουσι τὸ μίγμα τοῦ ἅλατος καὶ τοῦ ὀξέος καὶ τοῦ ὁποίου τὸ σχῆμα 216ᵐ δεικνύει τὴν τομήν· ἡ εἰκὼν αὕτη παριστᾷ κλίβανον (γαλλιστὶ bastringue, γερμανιστὶ Sulphatofen καλούμενον), οἷον εἶχεν ἐπινοήσει ὁ Leblanc· ἐν τῇ ἑστίᾳ *A* καίονται λιθάνθρακες, ὧν ἡ μακρὰ φλὸξ λείχει τὴν ἐκ πυριμάχων πλίνθων κατεσκευασμένην βάσιν τοῦ

ΣΧ. 216



κλιβάνου *B* καὶ ἄγεται ὑπὸ τὸ ἕτερον καὶ διὰ χυτοσιδηροῦ σύρτου ἀπὸ τοῦ χώρου *B* ἀποκεκλεισμένον διαμέρισμα *E*, ἵνα τέλος ἀποχετευθῶσι τὰ διὰ τῆς καύσεως τῆς καυσίμου ὕλης παραγόμενα ἀέρια δι' ὀχετοῦ ὑπὸ τὸ θεμελίωμα τοῦ κλιβάνου εὑρισκομένου καὶ ἐν τῇ εἰκόνι ἡμῶν διὰ λευκῶν στιγμάτων σεσημειωμένου, ἀπολήγοντος δὲ εἰς τὴν ἐν τῷ σχήματι 21ᵐ ἀπεικονισθεῖσαν μεγάλην καπνοδόχην. Ἀφοῦ διαπυρωθῇ ἐπαρκῶς ὁ κλίβανος εἰσάγεται διὰ μὲν τῆς πρὸς τὰ δεξιὰ ὀπῆς αὐτοῦ τὸ θαλάσσιον ἅλας, διὰ χώνης δέ, ἐν τῇ ὀροφῇ ὑπεράνω τοῦ χώρου *E* εὑρισκομένης, πυκνὸν θειικὸν ὀξὺ (60° Baumé ἢ εἰδικοῦ βάρους = 1·711)· συνήθως λαμβάνονται 250 χγρ. ἅλατος καὶ 225 χγρ. θειικοῦ ὀξέος καὶ γίνονται τέσσαρες τοιαῦται γομώσεις κατ' 24 ὥρας, 100 μερῶν ἅλατος ἀπαιτούντων πρὸς τελείαν ἀποσύνθεσιν 95 μ. ὀξέος. Τὸ διὰ τῆς θερμάνσεως τοῦ μίγματος ἀναπτυσσόμενον ὑδροχλωρικὸν ἀέριον ἐξέρχεται

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

διὰ διπλοῦ συστήματος πηλίνων σωλήνων καὶ ἀπάγεται ἐκ τοῦ χώρου *E*, μεταβαίνει δὲ πρῶτον εἰς δύο μακρὰς σειρὰς διλαίμων ἀργιλλοπλάστων (βουλφικῶν) φιαλῶν (τῶν καλουμένων Bonbonnes), περιεχουσῶν κατὰ τὸ ἥμισυ ὕδωρ, ἐν ᾧ τὸ πλεῖστον ὑδροχλώριον συμπυκνοῦται καὶ παράγει τὸ πυκνὸν ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ τοῦ ἐμπορίου, εἶτα δὲ ἀποχετεύεται τὸ τυχὸν μὴ διαλυθὲν εἰς τὴν μεγάλην καπνοδόχην (σχ. 221.), εἰς ἣν εἰσήχθησαν καὶ τὰ τῆς ἑστίας ἀέρια. Μετὰ τὴν κατάπαυσιν τῆς ζωηρᾶς ἀναπτύξεως τοῦ ὑδροχλωρίου καὶ ὅταν τὸ ἐξ ἅλατος καὶ ὀξέος μίγμα γίνῃ σχεδὸν ξηρόν, ἀνοίγεται ὁ μεταξὺ τῶν διαμερισμάτων *E* καὶ *B* σύρτης, μεταφέρεται τὸ μίγμα εἰς τὸν χῶρον *B* καὶ πληροῦται ὁ χῶρος *E* διὰ νέου μίγματος· ἡ δὲ μειζων τοῦ χώρου *B* θερμότης ἀποπερατοῖ τὴν τοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ ἅλατος ἀντίδρασιν, τὰ τελευταῖα ἴχνη τοῦ ὑδροχλωρίου ἀποδιώκονται μετὰ τῶν ἀερίων τῆς ἑστίας καὶ ἀπομένει θειικὸν νάτριον:

$$2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl.$$

Τὸ ἕτοιμον, κοκκιοπαγὲς τὴν σύστασιν θειικὸν νάτριον ῥίπτεται τότε εἰς τὸν ὑπὸ τὴν βάσιν *B* θόλον *C* καὶ μεταφέρεται ἐξ αὐτοῦ εἰς τὸν εἰδικὸν τῆς σόδας κλίβανον. Ἐξ 100 μ. ἅλατος λαμβάνονται τοιουτοτρόπως 102 μέχρις 113 μ. θειικοῦ νατρίου.

Ἐσχάτως δὲ ἐτροποποιήθησαν οἱ τοιοῦτοι κλίβανοι, τὰ δὲ ὑπ' ἀριθ. 217ον καὶ 218ον σχήματα παριστῶσι, τὸ μὲν τομήν, τὸ δὲ πρόσοψιν

ΣΧ. 217.



ΣΧ. 218.



τῶν σήμερον γενικῶς ἐν χρήσει συστημάτων. Ἐν τῷ μέσῳ τοῦ κλιβάνου καὶ ἄνωθεν τῆς ἑστίας εὑρίσκεται κοίλη χύτρα σιδηρᾶ, ἐν τῇ ὁποίᾳ γίνεται ἡ μίξις καὶ θέρμανσις τοῦ ἅλατος μετὰ τοῦ θειικοῦ ὀξέος, ἐνῷ τὸ συμπαραγόμενον ὑδροχλώριον ἐξέρχεται μετὰ τῶν ἐκ τῆς ἑστίας ἀερίων εἰς τὰς Bonbonnes καὶ ἐξ αὐτῶν εἰς ὑψηλοὺς πύργους πλήρεις κόκ ἢ θραυσμάτων πλίνθων, δι' ὧν ἀπαύστως ῥέει ὕδωρ ἐν εἴδει ψιλῆς βροχῆς, ἀπορροφῶν τὸ ὑδροχλώριον, ἐνῷ τὰ λοιπὰ ἀέρια καὶ ὁ καπνὸς ἀπάγονται διὰ καπνοδόχης ὑψηλῆς. Ὅταν παύσωσιν οἱ ἀτμοὶ τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὑδροχλωρίου νὰ ἐκλύωνται, τὸ δὲ παραγόμενον θειικὸν νάτριον γίνῃ στερεόν, μεταφέρεται εἰς τὰς ἔνθεν καὶ ἔνθεν τῆς χύτρας, ἐν τῇ εἰκόνι ἡμῶν ὀλίγον κεκλιμένας προσφλογοβόλους καμίνους καὶ θερμαίνεται σχεδὸν μέχρι τήξεως.

2. Τὸ κατά τινα τῶν ἀνωτέρω μεθόδων παραχθὲν θειικὸν νάτριον κατὰ μὲν τὴν παλαιοτέραν μέθοδον τοῦ Leblanc ἐθερμαίνετο μετ' ἴσου βάρους ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (συντεθλασμένου ἀσβεστίτου ἢ κιμωλίας) καὶ τοῦ ἡμίσεος βάρους ἄνθρακος, νῦν δὲ μίγνυται μετ' ἴσου βάρους κόνεως ἀσβεστολίθου καὶ $^3/_4$ λιθάνθρακος, ἤτοι ἀκριβέστερον, λαμβάνονται ἐπὶ 100 μ. θειικοῦ νατρίου, 105 μ. ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ 60 μ. λιγνίτου ἢ 55 μ. λιθάνθρακος, τὸ δὲ μίγμα θερμαίνεται ἐν τῷ παριστωμένῳ ὑπὸ τῶν σχημάτων 219ᵐ καὶ 220ᵐ κλιβάνῳ (Sodaofen) μέχρι τήξεως. Τὸ δεξιὸν ἄκρον τῆς εἰκόνος ἡμῶν παριστᾷ τὴν διὰ λι-

ΣΧ. 219.



ΣΧ. 220.



θανθράκων τρεφομένην ἑστίαν, τὰ δὲ πρὸς ἀριστερὰν ἀμέσως ἑπόμενα ἀνισοϋψῆ διαμερίσματα παριστῶσι τὴν βάσιν τοῦ κλιβάνου· ἐν μὲν τῷ ἀπὸ τῆς ἑστίας μᾶλλον ἀπομεμακρισμένῳ προθερμαίνεται τὸ ἀνωτέρω μίγμα, ἐν δὲ τῷ χθαμαλωτέρῳ καὶ εἰς τὴν ἑστίαν γειτνιάζοντι γίνεται ἡ τῆξις αὐτοῦ. Τὸ οὕτω προκύπτον δύσχρουν ἀμαυρὸν ἅλας καλεῖται *ἀκάθαρτος σόδα*, αἱ δὲ μέχρι τῆς παραγωγῆς αὐτῆς ἀντιδράσεις συνοψίζονται διὰ τῶν ἑπομένων ἐξισώσεων.

Τὸ θειικὸν νάτριον ἀνάγεται πρῶτον ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος πρὸς θειοῦχον νάτριον, συνάμα δὲ ἐκλύεται διοξείδιον ἄνθρακος :

$$Na_2SO_4 + 2C = CO_2 + Na_2S.$$

Τὸ δ' ἐντεῦθεν θειοῦχον νάτριον καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἀποσυντίθενται ἀμοιβαίως πρὸς ἀνθρακικὸν νάτριον καὶ θειοῦχον ἀσβέστιον :

$$Na_2S + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS,$$

ἐνῷ μετὰ τὴν τέλεσιν τῆς κυριωτάτης ταύτης ἀντιδράσεως, συντελεῖται παραλλήλως καὶ τις δευτερεύουσα ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ἄνθρακος

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐπὶ τοῦ πλεονάζοντος ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, καθ' ἣν παράγεται ἄσβεστος καὶ μονοξείδιον ἄνθρακος:

$$CaCO_3 + C = CaO + 2CO.$$

Κατὰ δὲ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τοῦ μίγματος τοῦ θειικοῦ νατρίου, τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ ἄνθρακος αἱ δύο ἀνωτέρω ἀντιδράσεις συνδυάζονται καὶ προκύπτει ἐκτὸς τοῦ ἐν ὕδατι διαλυτοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου καὶ ἕνωσίς τις ἀδιάλυτος ἐξ ἀσβέστου καὶ θειούχου ἀσβεστίου, $CaO.2CaS$, ὅθεν ἠδύνατο κατὰ τὸν Dumas νὰ ἐκφρασθῇ ἡ πολύπλοκος αὕτη ἀντίδρασις καὶ διὰ τῆς ἑπομένης συνοπτικωτέρας ἐξισώσεως:

$$2Na_2SO_4 + 3CaCO_3 + C_9 = 2Na_2CO_3 + CaO.2CaS + 10CO.$$

Κατὰ δὲ τὸν Lunge δὲν παράγεται τοιοῦτο ἀδιάλυτον ὀξυθειοῦχον ἀσβέστιον, τὸ δὲ μονοθειοῦχον ἀσβέστιον εἶναι λίαν δυσδιάλυτον, διαλυομένου 1 μ.β. αὐτοῦ εἰς 12500 μ. ὕδατος· ὅθεν πιστότερον διερμηνεύονται αἱ κατὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου συμβαίνουσαι ἀντιδράσεις διὰ τῶν ἑπομένων ἐξισώσεων:

$$Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 3CO_2 \text{ καὶ}$$

$$Na_2S + CaCO_3 = CaS + Na_2CO_3,$$

τὸ δὲ περὶ τὸ τέλος τῆς ἀντιδράσεως ἐμφανιζόμενον μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ὀφείλεται εἰς μόνην τὴν τοῦ ἄνθρακος ἐπὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἐπίδρασιν, ἣν παρεστήσαμεν ἀνωτέρω δι' ἐξισώσεως.

Ἡ ἐμφάνισις τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος, δηλουμένη ὑπὸ κυανῶν φλογῶν, προδίδει τὸ τέλος τῆς ἐν τῇ καμίνῳ ἐπιδράσεως, ἧς κύρια προϊόντα εἰσὶ κατὰ τὰ ἀνωτέρω, ἀνθρακικὸν νάτριον, θειοῦχον ἀσβέστιον, ἄσβεστος καὶ τινα θειοῦχα ἅλατα ἐν σμικροτέρᾳ ἀναλογίᾳ. Τὸ οὕτω λαμβανόμενον τῆγμα, ἡ ἀκάθαρτος σόδα (British Barilla), ἠγοράζετο ἄλλοτε παρὰ τῶν σαπωνοποιῶν, περιέχει δὲ μόλις 15 % ἀνθρακικοῦ νατρίου, 30 % θειούχου ἀσβεστίου, 10 % ἀσβέστου, ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, θειοῦχα ἅλατα ἄνθρακα καὶ ἄμμον. Ἐκχυλιζόμενον δὲ τὸ τῆγμα δι' ὕδατος παρέχει μόνον διάλυμα ἀνθρακικοῦ νατρίου μετά τινων ξένων προσμίξεων, ὡς ἀδιάλυτα δὲ ἐγκαταλείπονται τὸ ἐκ θειούχου ἀσβεστίου καὶ ἀσβέστου μίγμα, ἄσβεστος, ἄνθραξ καὶ τέφρα· τὸ μὲν διάλυμα διηθηθὲν ἐξατμίζεται ὑπὸ τῆς θερμότητος τῆς ἑστίας τῆς αὐτῆς καμίνου, ἀγομένων τῶν ἀπὸ τῆς ἑστίας ἀερίων ὑπὸ εὐρεῖαν ἐξατμιστήριον λεκάνην, ἐν ᾗ μετὰ τὴν ἐκχύλισιν ἀποτίθεται τὸ διάλυμα· ἐν τῷ σχήματι 219ῳ παριστᾶται ἡ ἐξατμιστήριος λεκάνη ὑπὸ τῆς ἐστιγμένης γραμμῆς. Ὅταν τοιουτοτρόπως τὸ διάλυμα ἀποκτήσῃ ἀρκοῦσαν πυκνότητα, ἀποκρίνεται τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον καὶ συλλαμβάνεται διὰ κτενῶν, ξηραίνεται καὶ διαπυροῦται ἐν τῇ αὐτῇ καμίνῳ ἐκ νέου πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ κρυσταλλικοῦ ὕδατος καὶ καταστροφὴν ὀργανικῶν οὐσιῶν· τὸ δὲ νέον προϊὸν εἶναι ἡ *ἀγοραία πεφρυγμένη σόδα* τοῦ ἐμπορίου (soude calcinée). Ἡ σόδα αὕτη περιέχει, ὡς ἐκ τῆς ἐπιδράσεως πλεονάζοντος ἄνθρακος, νάτρον καὶ καυστικὸν νάτρον:

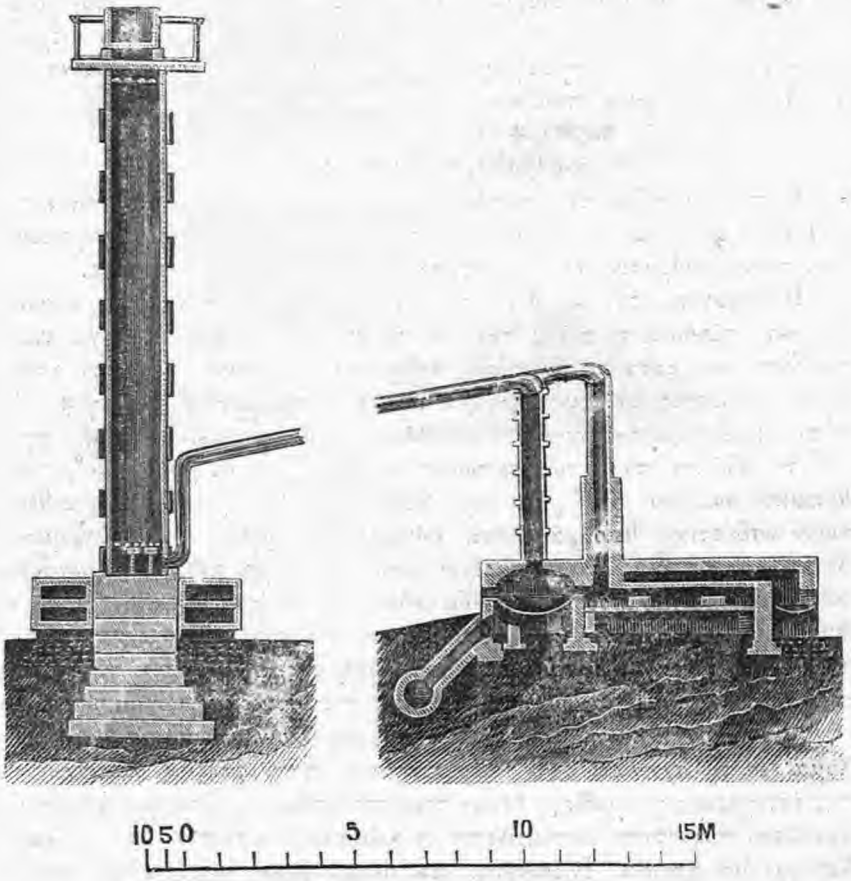
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$$Na_2CO_3 + C = Na_2O + 2CO.$$

Ἐὰν δὲ μάλιστα ἐπίτηδες προστεθῇ εἰς τὸ τῆγμα πλειότερος ἄνθραξ καὶ ἄσβεστος καυστικὴ καὶ θερμανθῇ ἐντονώτερον, μετασκευάζεται τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον εἰς τὸ τετηγμένον ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου. Συνήθως, ἐκτὸς τοῦ καυστικοῦ νάτρου καὶ ἑκατοστῶν τινων θειικοῦ καὶ χλωριούχου νατρίου, ἡ τοιαύτη πεφρυγμένη σόδα ἐμπεριέχει 82 — 95 % Na_2CO_3. Ἐν τῇ Μεγάλῃ Βρεττανίᾳ κατ' ἔτος πλειότεροι τῶν 600000 τόννων θαλασσίου ἅλατος, πρὸς 1056 χιλιόγραμμα ἕκαστος, μεταβάλλονται ἐν τοῖς ἐργοστασίοις εἰς ἴσον βάρος πεφρυγμένης σόδας.

3. Ὅπως δὲ τέλος κατασκευασθῇ ἡ καθαρὰ ἤτοι *κεκρυσταλλωμένη σόδα*, διαλύεται ἡ πεφρυγμένη ἐν θερμῷ ὕδατι. ἀποκρίνονται δὲ ἐκ

ΣΧ. 221.



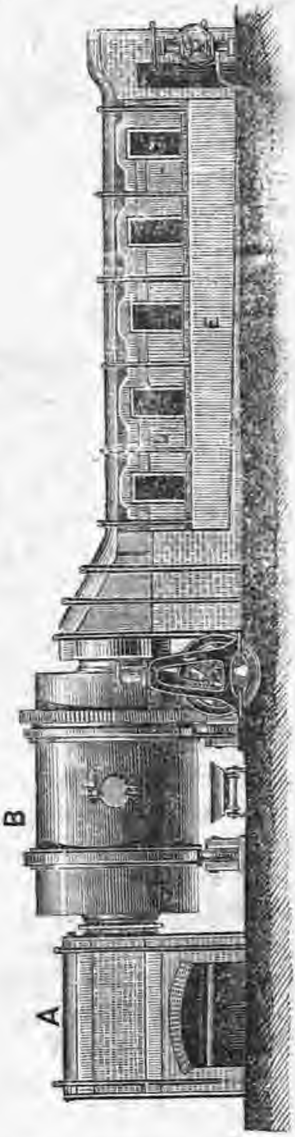
τοῦ κεκορεσμένου διαλύματος κατὰ τὴν ψύξιν μεγάλοι κρύσταλλοι διαφανεῖς τοῦ τύπου, $Na_2CO_3 + 10H_2O$.

Τὸ σχῆμα 221ον παριστᾷ ἐν μικρογραφίᾳ τὸ σύνολον τῶν καμίνων

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ καπνοδόχων τῆς σόδας, ὅπως εἰς τινα ἐργοστάσια τῆς Ἀγγλίας ἐφαρμόζονται· εἶναι δὲ ἡ βιομηχανία τῆς παρασκευῆς τῆς σόδας ἡ μεγίστη τῶν χημικῶν βιομηχανιῶν καὶ συνδέεται ἀρρήκτως μετὰ τῆς ἐν τῷ αὐτῷ καταστήματι παραγωγῆς θειικοῦ, νιτρικοῦ καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, χλωριούχου ἀσβέστου, καυστικοῦ νάτρου καὶ πληθύος ἑτέρων χημικῶν οὐσιῶν.

Τὸ δὲ σχῆμα 222ον παριστᾷ κλίβανον περιστροφικὸν (Rotationsofen), νεωστὶ ἐν Glasgow καὶ Mannheim εἰσαχθέντα, δι' οὗ γίνεται μεγάλη οἰκονομία ἡμερομισθίων καὶ προλαμβάνονται αἱ ἀναπόφευκτοι ἐκ τῆς ἀδεξιότητος ἢ πολλάκις ἀδυναμίας τῶν ἐργατῶν ἀτέλειαι κατὰ τὴν τῆς σόδας παρασκευήν, ἥτις ἀπαιτεῖ ἐπίμοχθον καὶ ἐπιδέξιον τῶν ἐργατῶν ἐργασίαν. Αἱ φλόγες τῆς ἑστίας *A* θερμαίνουσι τὸν περὶ ἄξονα ὁριζόντιον περιστρεφόμενον κύλινδρον *B* πελωρίων διαστάσεων, μεταβαίνουσι δὲ κατόπιν εἰς τὸν ὀχετὸν *E*, θερμαίνουσαι καὶ τὰς ἐν τῷ ὑποστεγίῳ *D* εὑρισκομένας ἐξατμιστηρίους λεκάνας, ἐν αἷς ἐξατμίζεται τὸ διάλυμα τῆς ἀκαθάρτου σόδας. Εἰσάγεται δὲ εἰς τὸν κύλινδρον πρῶτον τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ τὰ $^2/_3$ τοῦ ὅλου ἄνθρακος, εἶτα δέ, μετὰ τὸν σχηματισμὸν τῆς ἀσβέστου, προστίθεται τὸ θειικὸν νάτριον καὶ τὸ ὑπόλοιπον τοῦ ἄνθρακος καὶ περιστρέφεται περὶ τὸν ἄξονά του ὁ κύλινδρος ἐπὶ 2—2 $^1/_2$ ὥρας, ἕως ὅτου ἐκ τοῦ τήγματος ἀναδοθῶσι κίτριναι φλόγες· τότε δὲ ἀνοίγεται ἡ εἰς τὸ κέντρον τοῦ κυλίνδρου ὀπὴ καὶ ἐκχύνεται εἰς κάρρον τὸ ἡμίρρευστον καὶ ὁμοιειδέστατον τῆγμα τῆς ἀκαθάρτου σόδας.



εκ. 222.

Μεγάλαι ποσότητες σόδας ἐξάγονται νῦν καὶ ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ *κρυολίθου*, $Al_2Fl_6 + 6NaFl$, ὅστις εὑρίσκεται ἐν μεγάλοις κοιτάσμασιν ἐν Ἰσλανδίᾳ καὶ Νορβηγίᾳ.

Ἐσχάτως δὲ καὶ τρίτη μέθοδος πρὸς παρασκευὴν καθαρωτάτης σόδας εἰσήχθη ἐν τῇ βιομηχανίᾳ, ἔχουσα εἰς ἐπίμετρον καὶ τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ καταλείπωνται κατ' αὐτὴν ὑπολείμματα θειοῦχα, ἐπιζήμια διὰ τὴν ἀπώλειαν τοῦ θείου. Συνίσταται δὲ αὕτη ἡ ὑπὸ τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Solvay εἰς τὴν βιομηχανίαν εἰσαχθεῖσα μέθοδος εἰς τὸν διὰ σφοδρᾶς θλίψεως κορεσμὸν μίγματος διαλυμάτων θαλασσίου ἅλατος καὶ ἀμμωνίας διὰ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὅτε ἀποκρίνεται δυσδιάλυτον ὄξινον ἀνθρακικὸν νάτριον, $NaHCO_3$, ἐνῷ ἀμμωνιακὸν ἅλας μένει ἐν διαλύσει. Ἡ μὲν ἀμμωνία λαμβάνεται ἐκ τῶν φωταεροποιείων, τὸ δὲ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἴτε ἐκ τῶν ἀσβεστοκαμίνων, εἴτε ἐκ τῶν καπνοδοχῶν :

$$NaCl + NH_3 + H_2O + CO_2 = NaHCO_3 + NH_4Cl.$$

Τὸ μὲν χλωριοῦχον ἀμμώνιον εἴτε δι' ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἐκ νέου εἰς ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον μεταβάλλεται, χρησιμεῦον τοιουτοτρόπως πρὸς τὴν μετατροπὴν ἀπεριορίστων ποσοτήτων θαλασσίου ἅλατος εἰς σόδαν, εἴτε θερμαίνεται μετ' ἀσβέστου ἢ μαγνησίας, ὅτε παράγεται πάλιν ἀερώδης ἀμμωνία, δι' ἧς ἐκ νέου κορέννυται, ὡς ἐν ἀρχῇ, διάλυμα θαλασσίου ἅλατος· τὸ δὲ ὡς δευτερεῦον προϊὸν παραγόμενον τότε χλωριοῦχον μαγνήσιον, μεταβάλλεται δι' ὑπερθέρμου ἀτμοῦ εἰς ὑδροχλώριον καὶ μαγνησίαν, καὶ τοῦτο, ὅπως οὕτω παρασχεθῇ ἀντιστάθμισμά τι διὰ τὴν μετὰ τὴν ὁλοσχερῆ ἐγκατάλειψιν τῆς μεθόδου τοῦ Leblanc, ἥτις παρέχει τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ σχεδὸν δωρεάν, ἄφευκτον ὑπερτίμησιν τοῦ ἐν ταῖς τέχναις χρησιμωτάτου ὀξέος τούτου:

$$MgCl_2 + H_2O = 2HCl + MgO.$$

Ἐκ δὲ τοῦ ὀξίνου ἀνθρακικοῦ νατρίου δι' ἁπλῆς θερμάνσεως ἀποκτᾶται τὸ κανονικὸν ἤτοι οὐδέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον ἤτοι ἡ σόδα, ἥτις οὕτω παραγομένη εἶναι εὐωνοτέρα καὶ καλεῖται ἐν τῷ ἐμπορίῳ πρὸς διαστολὴν *σόδα δι' ἀμμωνίας* :

$$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2.$$

Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον, $Na_2CO_3 + 10H_2O$, κρυσταλλοῦται ὑπὸ τὸ σχῆμα μεγάλων βασιρρόμβων πρόκλινῶν πρισμάτων καὶ ἰδίως διπλῶν πυραμίδων, ἐπὶ τοῦ ἀέρος εὐκόλως σαθρουμένων καὶ εἰς λευκὴν κόνιν μεταπιπτόντων· ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·45, τήκεται ἐν τῷ ἰδίῳ κρυσταλλικῷ ὕδατι ἐν θερμοκρασίᾳ 34°, διὰ πλείονος δὲ θερμάνσεως ἀποτελεῖ ἔνυδρον ἅλας τοῦ τύπου $Na_2CO_3 + 2H_2O$, ἐκ τοῦ ὁποίου ἐν μὲν τῷ ξηρῷ ἀέρι ἀποχωρεῖ ἓν μόριον ὕδατος. ἐν θερμοκρασίᾳ δὲ 100° ἅπαν τὸ περιεχόμενον ὕδωρ· ἐν 50° οἱ κρύσταλλοι γίνονται πρισματικοὶ βασίρρομβοι τοῦ τύπου $Na_2CO_3 + 7H_2O$. Τὸ ἄνυδρον ἅλας ἀπορροφᾷ ἐκ τοῦ ἀέρος ὕδωρ, χωρὶς νὰ διαρρεύσῃ, ἐν ὑψίστῃ δὲ θερμοκρασίᾳ ὀλίγον μόνον ἐξαεροῦται· διαλύονται δὲ 7 μέρη αὐτοῦ ἐν 100 μέρεσιν ὕδατος 0°, 59 μ. ἐν ὕδατι 32·5° καὶ 45·4 μ. ἐν ὕδατι 100°. Ἔχει ἰσχυρὰν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, γεῦσιν σαπωνοειδῆ, εἰδικὸν βάρος 1·44 καὶ ἐκλύει διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ὅταν μετ' ὀξέων συμμιχθῇ.

Ὄξινον ἀνθρακικὸν νάτριον ἤτοι **δισανθρακικὸν νάτριον** (Natrium bicarbonicum), $NaHCO_3$, παράγεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐπὶ οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ νατρίου :

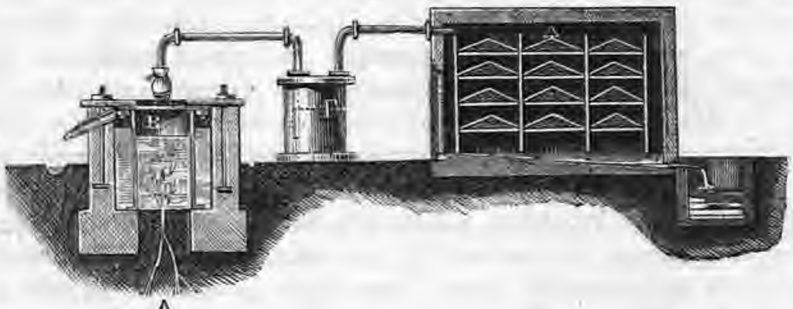
$$Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O = 2NaHCO_3.$$

Τὸ δισανθρακικὸν νάτριον, οὗτινος ἡ χρῆσις ὁσημέραι ἐξαπλοῦται,

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐγένετο νῦν λίαν εὔωνον, παρασκευάζεται δὲ μάλιστα εἰς τόπους ἔνθα διοξείδιον ἄνθρακος ἀναθρώσκει ἐκ τοῦ ἐδάφους, ἐξ ἀρχαίων κρατήρων, ἐξ ἀτμίδων καὶ ἰαματικῶν πηγῶν, πολὺ ἐκ τοῦ ἀερίου τούτου ἐξαγουσῶν· παρ' ἡμῖν ἠδύνατο λ.χ. νὰ κατασκευασθῇ ἐν Σουσακίῳ καὶ ἐν Πρωτοθαλάσσῃ τῆς Μήλου, ἔνθα ἀναθρώσκουσι χείμαρροι αὐτοῦ. Τὸ σχῆμα 223ον δεικνύει πῶς διατίθεται ἡ πρὸς τοῦτο συσκευή· περιβάλλεται δηλαδὴ τὸ στόμιον τῆς πηγῆς Α διὰ τοίχου καὶ καλύπτεται τὸ ἐξορμοῦν

Σχ. 223.



καὶ διὰ πλευρικοῦ σωλῆνος ἐκχυνόμενον ὕδωρ ὑπὸ κώδωνος Β, εἰς ὃν εἰσέρχεται τὸ ἀέριον καὶ ἀπάγεται δι' ἀγωγοῦ σωλῆνος εἰς τι. τόπον πλυντηρίου φιάλης ἐπέχον, δοχεῖον Γ πλῆρες ὕδατος, ἐκ τούτου δὲ εἰς κιβώτιον ξύλινον ἢ μετάλλινον Δ, ἐν ᾧ ὑπάρχει ἡπλωμένον ἐπὶ παραλλήλως διατεθειμένων θηκῶν τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον. Ἐπειδὴ δέ, ἐὰν ληφθῇ κεκρυσταλλωμένον οὐδέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον, τὸ ἅλας τοῦτο ἐνέχει 9 μόρια κρυσταλλικοῦ ὕδατος περισσότερα ἢ ὅσα ἀπαιτοῦνται πρὸς σχηματισμὸν τοῦ ὀξίνου ἅλατος, ἐκρέει ἐκ τῶν θηκῶν τὸ ἐκτοπιζόμενον ὕδωρ, κεκορεσμένον ὑπὸ μέρους τῆς σόδας, συλλέγεται δὲ ἐκτὸς τοῦ κιβωτίου καὶ ἀποκρυσταλλοῦται δι' ἐξατμίσεως.

Τὸ ὄξινον ἀνθρακικὸν νάτριον εἶναι κόνις κρυσταλλώδης, ἐκ πετάλων προκλινῶν βασιρρόμβων συνισταμένη, ἔχει εἰδικὸν βάρος 2·16, διαλύεται ἐν 11 μ. ὕδατος 0° καὶ 6 μ. ὕδατος 60° καὶ ἔχει ἀντίδρασιν ἀσθενῶς ἀλκαλικήν. Διὰ θερμάνσεως μεταπίπτει, ὡς εἴδομεν ἀνωτέρω, εἰς σόδαν, ὕδωρ καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος· ἂν δὲ ταχέως ἐξατμισθῇ πυκνὴ διάλυσις αὐτοῦ, μεταβάλλεται εἰς τὸ **ἡμιτριτανθρακικὸν νάτριον**, $Na_4H_2(CO_3)_3+2H_2O$, ἅλας πρίσματα βασιρρομβα ἀποτελοῦν, εἰς τὸ ἐξάτμισμα λιμνῶν τινων τῆς Οὐγγαρίας καὶ ὡς ἐξάνθισις τοῦ ἐδάφους τῆς Βαρβαρίας καὶ ἐν Αἰγύπτῳ ἁπαντῶν καὶ ἐκεῖ Trona ἢ Urao καλούμενον. Εὑρίσκει δὲ τὸ ὄξινον ἅλας ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν εἰς τὴν ἰατρικὴν καὶ τὴν παρασκευὴν ἀφριζόντων ποτῶν· 1 γρ. αὐτοῦ ἐκλύει μετ' ὀξέων 270 κ.ἑ.μ. CO_2 (15°), ἐπιτείνει τὴν πέψιν καὶ ἐξουδετεροῖ τὰ ὀξέα τοῦ στομάχου, προλαμβάνει τὴν ὀξίνισιν τοῦ γάλακτος κτλ.

Ἀνθρακικὸν νατριοκάλιον. $KNaCO_3+6H_2O$, ἀποκρίνεται ἐκ ζέοντος

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

διαλύματος περιέχοντος μίγμα τῶν ἁλάτων ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ ἀνθρακικοῦ νατρίου κατ' ἀναλογίαν τοῦ βάρους τῶν μορίων αὐτῶν, σχηματίζει δὲ μεγάλους βασιρρόμβους κρυστάλλους.

Τὸ **οὐδέτερον θειικὸν νάτριον**, Na_2SO_4, κρυσταλλοῦται ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ μετὰ 56 % ἤτοι 10 μορίων ὕδατος, $Na_2SO_4+10H_2O$, εἰς μεγάλους, ἀχρόους, διαφανεῖς στηλοειδεῖς κρυστάλλους καὶ καλεῖται τότε ἐν τῷ ἐμπορίῳ γλαουβερικὸν ἅλας (Sal mirabile Glauberi). εὑρίσκεται εἰς τὴν θάλασσαν καὶ εἰς πλείστας ἰαματικὰς πηγάς (Hunyady János, Friedrichshall, Püllna, Karlsbad, Βουλιαγμένην ἐν Ἀττικῇ, Φρεαττὺν Πειραιῶς, Κάκαβον Κύθνου), ὧν εἶναι μετὰ τοῦ θειικοῦ μαγνησίου τὸ κυρίως καθαρτικὸν συστατικόν· ἀλλὰ καὶ ὡς ὀρυκτὸν ὑπάρχει ἐν ἐκτεταμέναις ἐνστρώσεσιν, ὡς ἰδίως ἐν Ἱσπανίᾳ. Λαμβάνεται ὡς δευτερεῦον προϊὸν κατὰ τὴν ἐξαγωγὴν τοῦ χλωριούχου νατρίου ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος καὶ τῶν ἁλμυρῶν πηγῶν, κατὰ μεγίστας δὲ ποσότητας παράγεται νῦν βιομηχανικῶς τῇ θερμάνσει χλωριούχου νατρίου μετὰ θειικοῦ ὀξέος, χρησιμεῦον τότε εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς σόδας. (σελ. 384). Ἐσχάτως δὲ ἐφηρμόσθη καὶ τεχνητὸν ψῦχος, ὅπως μίγμα χλωριούχου νατρίου καὶ θειικοῦ μαγνησίου μεταβληθῇ εἰς τὸ ἅλας τοῦτο· ἐν Stassfurt ἰδίως ὑπάρχει τὸ Kieserit καλούμενον καὶ ἐκ θειικοῦ μαγνησίου συνιστάμενον ὀρυκτόν, ὅπερ νῦν χρησιμοποιεῖται κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην :

$$MgSO_4+2NaCl = MgCl_2+Na_2SO_4.$$

Τὸ κεκρυσταλλωμένον θειικὸν νάτριον σαθροῦται μένον ἐκτεθειμένον εἰς τὸν ἀέρα καὶ μεταπίπτει τέλος εἰς κόνιν λευκὴν ἄνυδρον· θερμανθὲν τήκεται ἤδη εἰς 33° ἐν τῷ κρυσταλλικῷ ἑαυτοῦ ὕδατι, ἀλλὰ περαιτέρω θερμαινόμενον ἀπόλλυσιν ἅπαν τὸ ὕδωρ, γίνεται πάλιν στερεὸν καὶ τήκεται τέλος εἰς 450° περίπου. Ἡ διαλυτότης τοῦ ἅλατος τούτου εἶναι περίεργος· 100 μ. ὕδατος εἰς 0° διαλύουσι 12 μ., εἰς 18° δὲ 48 μ., εἰς 25° 100 μ., εἰς 33° 327 μ., ἀλλ' εἰς 50° διαλύονται μόνον 263 μ. καὶ εἰς 100° 238 μ. τοῦ ἅλατος, ὅθεν ἐλαττοῦται κατὰ τὸ φαινόμενον ἡ διαλυτότης τοῦ θειικοῦ νατρίου μετὰ τῆς αὐξούσης θερμότητος, ἐνῷ συνήθως τοὐναντίον συμβαίνει· ἡ ἀνωμαλία αὕτη ἐξηγεῖται ἐκ τοῦ ὅτι τὸ $Na_2SO_4+10H_2O$, ἐν ὕδατι διαλελυμένον, ἀποσυντίθεται ἤδη εἰς 33° πρὸς $Na_2SO_4+H_2O$, ὅπερ εἶναι δυσδιαλυτώτερον ἐν τῷ ὕδατι. Πρόκειται ἐνταῦθα περὶ εἴδους τοῦ γνωστοῦ ἡμῖν φαινομένου τοῦ ἀφεταιρισμοῦ (Dissociation), βεβαιουμένου ἐπὶ τοῦ ὑδαροῦς διαλύματος τοῦ ἅλατος τούτου· καὶ τὴν περίεργον ἰδιότητα τῶν ὑπερκόρων διαλυμάτων, ἅτινα κορεσθέντα ἐν τινι θερμοκρασίᾳ δὲν ἀποβάλλουσι τὸ διαλυθὲν ἅλας καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία αὐτῶν κατέλθῃ, δεικνύομεν ἐν πειράματι ἐπὶ τοῦ ἅλατος τούτου. Διάλυμα αὐτοῦ εἰς 33° κορεσθέν, καὶ ὅταν ψυχθῇ κάτωθεν τῆς θερμοκρασίας ταύτης, δὲν ἀποκρίνει κρυστάλλους, εἰ καὶ εἶναι γνωστὸν ὅτι ἐν ταπεινοτέρᾳ θερμοκρασίᾳ τὸ κεκορεσμένον τοῦ ἅλατος τούτου διάλυμα ἐνέχει ὀλιγώτερον αὐτοῦ ἢ ἐν θερμοκρασίᾳ 33°· τὸ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοιοῦτον ὑπέρκορον διάλυμα μένει ἐπ' ἄπειρον ἀναλλοίωτον, ὅταν φυλαχθῇ ἐντὸς σωλῆνος συντετηγμένου ἢ ὅταν καλυφθῇ ἡ ἐλευθέρα αὐτοῦ ἐπιφάνεια διὰ στρώματος ἐλαίου· ἐὰν ὅμως εἴτε ἀνοιχθῇ αἴφνης ὁ σωλήν, εἴτε ὁπωσδήποτε ἀρθῇ μέρος τοῦ ἐλαιώδους στρώματος καὶ συγκοινωνήσῃ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ διαλύματος μετὰ τοῦ ἀέρος, εἴτε ἐμβαπτισθῇ εἰς αὐτὸ ράβδος ὑαλίνη ἢ κρύσταλλος τοῦ αὐτοῦ θειικοῦ νατρίου, ἀμέσως μεταβάλλεται ὅλον τὸ ὑγρὸν διάλυμα εἰς συμπαγῆ πόλτον κρυστάλλων, ἐνῷ ταὐτοχρόνως ἐκλύεται καὶ αἰσθητὴ θερμότης. Ἐκ τοῦ φαινομένου τούτου, ὅπερ καὶ πολλὰ διαλύματα ἄλλων σωμάτων δεικνύουσι, πιθανολογεῖται ἡ παρουσία ἑτοίμων μικροσκοπικῶν κρυσταλλιδίων θειικοῦ νατρίου ἐν τῷ ἀέρι, ἅτινα εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ διαλύματος ἐλθόντα προεκάλεσαν τὴν ἀκαριαίαν κρυστάλλωσιν ὁλοκλήρου τοῦ ὑπερκόρου διαλύματος.

Τὸ θειικὸν νάτριον χρησιμεύει ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς καθάρσιον, ἐν δὲ τῇ βιομηχανίᾳ πρὸς παρασκευὴν τῆς σόδας καὶ τῆς ὑάλου.

Τὸ **ὄξινον θειικὸν νάτριον**, $NaHSO_4$, λαμβάνεται τῇ ἐπιδράσει θειικοῦ ὀξέος εἴτε ἐπὶ τοῦ κανονικοῦ ἅλατος, εἴτε ἐπὶ χλωριούχου νατρίου βάρους οὐχὶ μείζονος τῶν ἓξ δεκάτων τοῦ βάρους τοῦ θειικοῦ ὀξέος:

$$NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl.$$

Κρυσταλλοῦται μεθ' ἑνὸς μορίου ὕδατος καὶ εἶναι δυσδιαλυτώτερον τοῦ κανονικοῦ.

Τὸ **κανονικὸν θειῶδες νάτριον**, $Na_2SO_3 + 7H_2O$, γίνεται ἄνυδρον κατὰ τὴν θέρμανσιν καὶ παράγεται, ὡς καὶ

τὸ **ὄξινον** ἤτοι **διθειῶδες νάτριον**, $NaHSO_3$, διὰ κορεσμοῦ διαλύματος καυστικοῦ νάτρου ἢ ἀνθρακικοῦ νατρίου ὑπὸ ἀερώδους διοξειδίου τοῦ θείου:

$$Na_2CO_3 + H_2O + 2SO_2 = 2NaHSO_3 + CO_2.$$

Ἐκ τοῦ τελευταίου τούτου ἅλατος ἐκλύεται διοξείδιον τοῦ θείου καὶ παράγεται βαθμηδὸν δι' ὀξειδώσεως θειικὸν νάτριον, ἐὰν ἐν φιάλαις μὴ καλῶς κεκλεισμέναις διαφυλαχθῇ:

$$2NaHSO_3 + O = Na_2SO_4 + H_2O + SO_2.$$

Ὑποθειῶδες νάτριον, $Na_2S_2O_3$, (θειοθειικὸν) λαμβάνεται διὰ βρασμοῦ διαλύματος κανονικοῦ θειώδους νατρίου μετ' ἀνθέων τοῦ θείου:

$$Na_2SO_3 + S = Na_2S_2O_3.$$

Κρυσταλλοῦται μετὰ 5 μορίων ὕδατος σχηματίζον μεγάλους πρισματικοὺς προκλινεῖς βασιρρόμβους κρυστάλλους, εἶναι λίαν εὐδιάλυτον ἐν ὕδατι (εἰς 100 μ. ὕδατος ψυχροῦ διαλύονται 102 μ.) καὶ κατά τι ὑγροσκοπικόν· τήκεται ἐν τῷ ἰδίῳ κρυσταλλικῷ ὕδατι, ἐὰν θερμανθῇ εἰς 56°, ἀπόλλυσιν εἰς 100° ἅπαν τὸ ὕδωρ καὶ μεταπίπτει, περαιτέρω θερμαινόμενον, εἰς θειικὸν νάτριον καὶ πενταθειοῦχον νάτριον, ἐπὶ δὲ τοῦ ἀέρος πυρακτούμενον ἀναφλέγεται, καιομένου τοῦ θείου τοῦ πολυθειούχου νατρίου. Ὑπὸ ἁραιῶν ὀξέων ἀποσυντίθεται τὸ διάλυμα αὐτοῦ, παράγον διοξείδιον τοῦ θείου καὶ θεῖον:

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$$Na_2S_2O_3 + 2HCl = 2NaCl + SO_2 + S + H_2O.$$

διὸ θολοῦται μετ' ὀλίγον ὡς ἐκ τῆς ἀποβολῆς τοῦ θείου.

Τὸ ὑποθειῶδες νάτριον εἶναι μέσον ἀναγωγικὸν ἔντονον, ἐνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ τοῦ χλωρίου, βρωμίου καὶ ἰωδίου, μεταβαλλόμενον εἰς τετραθειονικὸν νάτριον :

$$2Na_2S_2O_3 + J_2 = Na_2S_4O_6 + 2NaJ.$$

ὅθεν ἐξηγεῖται διατὶ ἀμέσως ἐπὶ τῇ ἀναμίξει μετὰ τοῦ ἅλατος τούτου λευκαίνεται διάλυμα, ἐν ᾧ τυγχάνει ἰώδιον ἐλεύθερον, τῆς δὲ ἀντιδράσεως ταύτης γίνεται χρῆσις κατὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἰωδίου κατὰ ποσόν, διὰ τῆς λεγομένης ὀγκομετρικῆς ἀναλύσεως (σελ. 191). Ἐπειδὴ δὲ χρησιμεύει ἀραιὸν διάλυμα αὐτοῦ, ὅπως ἐκ τῶν διὰ χλωρίου λευκανθέντων ὑφασμάτων ἐν ἀκαρεῖ ἀπάρῃ τὴν ὀσμήν, τοῦθ' ὅπερ ἄλλως μὴ γινόμενον ἤθελε καταστρέψει τὸ ὕφασμα, ἐκλήθη καὶ *ἀντιχλώριον*. Εὑρίσκει ἐφαρμογὴν ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς ἀπολυμαντικὸν καὶ εἰς διατήρησιν ἀνατομικῶν καὶ μικροσκοπικῶν παρασκευασμάτων, ἐν τῇ φωτογραφικῇ, ὡς διαλῦον τὰς μετὰ χλωρίου, ἰωδίου καὶ βρωμίου ὑπὸ τοῦ ἡλίου μήπω ἀλλοιωθείσας ἑνώσεις τοῦ ἀργύρου.

Τὸ ὑδροθειῶδες νάτριον, $NaHSO_2$, προκύπτει δι' ἐπιδράσεως ῥινημάτων ψευδαργύρου ἐπὶ κατεψυγμένου πυκνοῦ διαλύματος ὀξίνου θειώδους νατρίου·

$$3NaHSO_3 + Zn = NaHSO_2 + Na_2SO_3 + ZnSO_3 + H_2O.$$

Τὰ μὲν συγχρόνως παραγόμενα θειώδης ψευδάργυρος καὶ θειῶδες νάτριον ἀφαιροῦνται διὰ κρυσταλλώσεως καὶ μίξεως μετ' οἰνοπνεύματος, τὸ δὲ ὑδροθειῶδες νάτριον λαμβάνεται τέλος ὡς πόλτος κρυστάλλων λίαν διαλυτῶν ἐν ὕδατι καὶ τηκομένων εἰς 300° καὶ εἶναι ἓν τῶν δραστηριωτέρων ἀποζειδωτικῶν τῆς χημείας, ἐφαρμοζόμενον νῦν ἐν τῇ βαφικῇ καὶ τυπωτικῇ πρὸς λεύκανσιν τοῦ ἰνδικοῦ δι' ἀποζειδώσεως (ὅρα καὶ σελ. 246).

Νιτρικὸν νάτριον, $NaNO_3$, ὑπάρχει ἐν τῇ πρὸς τὸν Εἰρηνικὸν Ὠκεανὸν παραλίᾳ τῆς Νοτίου Ἀμερικῆς ἐν ἀπεράντοις ἐπιστρώσεσι, περὶ ὧν καὶ ἐν τοῖς περὶ νιτρικοῦ ὀξέος (σελ. 74) ἐγένετο λόγος, καὶ κομίζεται εἰς Εὐρώπην ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ *νίτρου τῆς Χιλῆς* ἢ καὶ τοῦ *κυβικοῦ νίτρου*, καθότι κρυσταλλοῦται εἰς τὸ σχῆμα ρομβοέδρων λίαν ὀρθίων καὶ διὰ τοῦτο πρὸς κύβους ὁμοιαζόντων. Τήκεται εἰς 313°, διαλύεται εὐκολώτερον ἔτι ἐν ὕδατι ἢ τὸ νιτρικὸν κάλιον, (εἰς 100 μ. ὕδατος ψυχροῦ μὲν 80 μ., θερμοῦ δὲ 200 μ.) εἶναι ὅμως ὑγροσκοπικὸν καὶ ὑγραίνεται ἐν ὑγρῷ ἀέρι, ὅθεν δὲν δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς πυρίτιδος, ἄλλως ὁμοιάζουσιν αἱ ἰδιότητες αὐτοῦ πρὸς τὰς τοῦ κοινοῦ διὰ καλίου νίτρου. Χρησιμεύει πρὸ πάντων εἰς τὴν κατασκευὴν λιπασμάτων, εἰς τὴν τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ αὐτοῦ τοῦ νιτρικοῦ καλίου· πρὸς τὸν τελευταῖον δὲ σκοπὸν μίγνυται πυκνὴ θερμὴ διάλυσις αὐτοῦ μεθ' ὡσαύτως ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τοῦ βρασμοῦ κεκορεσμένου διαλύματος χλωριούχου καλίου καὶ ἀναδεύεται τὸ μίγμα, καθ' ὅσον ἀπο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ψύχεται, ὅτε τὸ μὲν παραγόμενον χλωριοῦχον νάτριον μένει ἐν τῷ διαλύματι, τὸ δὲ ἀποκρινόμενον νιτρικὸν κάλιον λαμβάνεται ἐν εἴδει λεπτοτάτων κρυσταλλιδίων (νιτράλευρον) :

$$KCl + NaNO_3 = NaCl + KNO_3.$$

Φωσφορικὰ ἅλατα τοῦ νατρίου. Τὸ ἐν τῷ ἐμπορίῳ κοινῶς *φωσφορικὸν νάτριον* καλούμενον ἅλας ἔχει τὸν τύπον $Na_2HPO_4 + 12H_2O$, καὶ εἶναι *φωσφορικὸν ὑδροδινάτριον* ἤτοι ὄξινον ἅλας, ὅπερ λαμβάνεται εἴτε διὰ κορεσμοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος δι' ἀραιοῦ διαλύματος καυστικοῦ νάτρου μέχρις ἐπικρατήσεως ἀσθενῶς ἀλκαλικῆς ἀντιδράσεως, εἴτε ἐν τῇ βιομηχανίᾳ δι' ἀπουσυνθέσεως τῆς τέφρας τῶν ὀστέων ὑπὸ θειικοῦ ὀξέος, ἀπηθήσεως καὶ ἀπομακρύνσεως τῆς παραγομένης γύψου, καταβυθίσεως τοῦ ὀξίνου φωσφορικοῦ ἀσβεστίου ὑπὸ διαλύματος ἀνθρακικοῦ νατρίου καὶ ἐξατμίσεως τοῦ ἐντεῦθεν διαλύματος. Σχηματίζει κρυστάλλους βασιρρόμβους προκλινεῖς, ἐν τῷ ἀέρι ταχέως σαθρουμένους, καὶ εἰς 38° τηκομένους, διαλύεται ἐν 33 μ. ὕδατος ψυχροῦ καὶ 1·2 μ. θερμοῦ, ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·525 καὶ ἀσθενῶς ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, ἀπορροφᾷ δὲ τὸ διάλυμα αὐτοῦ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος χωρὶς νὰ πάθῃ ἀλλοίωσίν τινα χημικὴν ὑπ' αὐτοῦ καὶ ἐφαρμόζεται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν καὶ τὴν ἀναλυτικὴν χημείαν. Διὰ θερμάνσεως μέχρι 300° ἀποβάλλει ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται τοιουτοτρόπως εἰς *πυροφωσφορικὸν νάτριον*, $Na_4P_2O_7$:

$$2Na_2HPO_4 = Na_4P_2O_7 + H_2O,$$

ὅπερ κρυσταλλοῦται μετὰ 10 μορίων ὕδατος καὶ μεταβάλλεται θερμαινόμενον μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος εἰς τὸ ὄξινον φωσφορικὸν διυδρονάτριον.

Τὸ *φωσφορικὸν δινδρονάτριον*, $NaH_2PO_4 + H_2O$, ἔχει ὄξινον ἀντίδρασιν, ἀποβάλλει εἰς 100° τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται εἰς 200° εἰς *πυροφωσφορικὸν δινδρονάτριον*, $Na_2H_2P_2O_7$, ὅπερ πάλιν εἰς 240° παρέχει μεταφωσφορικὸν νάτριον, $NaPO_3$:

$$Na_2H_2P_2O_7 = 2NaPO_3 + H_2O.$$

Τὸ δὲ *μεταφωσφορικὸν νάτριον* μετ' ὀξειδίων μετάλλων συντηκόμενον διαλύει ταῦτα καὶ παράγει ὀρθοφωσφορικὰ ἅλατα :

$$NaPO_3 + Na_2O = Na_3PO_4$$
$$NaPO_3 + CuO = NaCuPO_4;$$

οὕτω δὲ προκύπτουσιν ἐκ τῶν διαφόρων μετάλλων τήγματα ὑαλώδη (μαργαρῖται) λίαν χαρακτηριστικῶς κεχρωσμένα, ὧν ἡ παραγωγὴ καὶ ὁ χρωματισμὸς χρησιμεύουσιν εἰς τὴν διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ προκαταρκτικὴν ἀνάλυσιν τῶν μετάλλων καὶ δὴ τῶν ὀρυκτῶν, πρὸς ἀναγνώρισιν τοῦ ἀναζητουμένου μετάλλου (παράβαλε περὶ τούτου τὰ ἐν σελ. 283 λεχθέντα).

Τὸ δὲ *κανονικὸν φωσφορικὸν νάτριον* ἤτοι *ὀρθοφωσφορικὸν νάτριον* ἤτοι *φωσφορικὸν τρινάτριον*, $Na_3PO_4 + 12H_2O$, γεννᾶται εἴτε κατὰ τὰ ἀνωτέρω διὰ θερμάνσεως μεταφωσφορικοῦ νατρίου μετὰ μεταλλικῶν ὀξειδίων, εἴτε κορεννυομένου ἑνὸς μορίου φωσφορικοῦ ὀξέος μετὰ 3 μο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρίων ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου· κρυσταλλοῦται ἐπίσης μετὰ 12 μ. ὕδατος εἰς πρίσματα ἑξάπλευρα, ἔχει ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, ἀπορροφᾷ ὡς ἐκ τούτου ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ μεταβάλλεται· τότε εἰς τὸ μονιμώτερον πάντων τῶν φωσφορικῶν ἁλάτων τοῦ νατρίου, τὸ προπεριγραφὲν φωσφορικὸν ὑδροδινάτριον· τήκεται εἰς 80° καὶ διαλύεται εἰς 5 μ. ψυχροῦ ὕδατος.

Βορικὸν νάτριον. Τὸ βορικὸν ὀξὺ σχηματίζει μετὰ τοῦ νατρίου πλειότερα ἅλατα, ὧν τὸ σπουδαιότερον εἶναι ὁ **βόραξ**, ὅστις ἄλλοτε ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ Tinkal εἰσήγετο ἐκ Θιβὲτ τῆς Ἀσίας, ἔνθα ἀπαντᾷ ὡς ὀρυκτόν. Τὰ κανονικὰ ἅλατα τοῦ βορικοῦ ὀξέος, H_3BO_3, καὶ τοῦ μεταβορικοῦ ὀξέος, $BO.OH$, ὀλίγον μόνον εἶναι σταθερά, τὰ δὲ βορικὰ ἅλατα τῶν ἀλκαλιμετάλλων προκύπτουσιν ἐκ τοῦ τετραβορικοῦ ὀξέος, $H_2B_4O_7$, (σελ. 315), ὅπερ παράγεται διὰ συμπυκνώσεως 4 μορίων κανονικοῦ βορικοῦ ὀξέος καὶ εἶναι εἷς τῶν ἀνυδριτῶν αὐτοῦ :

$$4H_3BO_3 - 5H_2O = H_2B_4O_7.$$

Μεταξὺ τούτων λοιπὸν εἶναι τὸ σπουδαιότερον ὁ βόραξ, $Na_2B_4O_7 + 10H_2O$, ὅστις κρυσταλλοῦται εἰς μεγάλα πρίσματα βασίρρομβα καὶ σκευάζεται τεχνητῶς εἴτε διὰ βρασμοῦ τῶν διαλύσεων εἴτε διὰ τήξεως τοῦ βορικοῦ ὀξέος μετ' ἀνθρακικοῦ νατρίου. Ὁ βόραξ διαλύεται ἐν συνήθει θερμοκρασίᾳ εἰς 14 μ., ἐν 0° εἰς 16·6 μ. καὶ ἐν 100° εἰς $^1/_2$ μ. ὕδατος, τὸ δὲ διάλυμα εἶναι ἀσθενῶς ἀλκαλικόν, κυανοῖ δηλαδὴ ἀσθενῶς τὸν ἐρυθρανθέντα δοκιμαστικὸν χάρτην· ὅταν δὲ ληφθῶσι κρύσταλλοι ἐκ τῆς εἰς 70° θερμανθείσης διαλύσεως, οὗτοι ἀποκρίνονται ὑπὸ τὸ σχῆμα ρομβοέδρων, ὅθεν καὶ τὸ ἀπηχαιωμένον ὄνομα τοῦ *ὀκταεδρικοῦ βόρακος*, καὶ ἔχουσι τὸν τύπον $Na_2B_4O_7 + 5H_2O$. Κατὰ δὲ τὴν θέρμανσιν ἀμφότερα τὰ ἅλατα ἐξογκοῦνται σφοδρῶς. ἀποβάλλουσι τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ αὐτῶν καὶ σχηματίζουσι λευκὴν πορώδη μάζαν, τὸν *πεφρυγμένον βόρακα*, ὅστις διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ εἰς 561° θερμαινόμενος μεταβάλλεται εἰς τῆγμα ὑαλῶδες τοῦ τύπου, $Na_2B_4O_7$, τὸ ὁποῖον διαλύει, ὡς προηγουμένως ἐρρέθη ἐν τοῖς περὶ τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος (σελ. 283), πλεῖστα ὀξείδια μετάλλων, σχηματίζον μετ' αὐτῶν χαρακτηριστικῶς κεχρωσμένας ὑάλους (μαργαρίτας, σχ. 224.)· οὕτω παρέχουσι τὰ ἅλατα τοῦ χαλκοῦ κυανῆν, τὰ τοῦ χρωμίου πρασίνην, τὰ τοῦ κοβαλτίου κυανῆν ὕαλον, δι' ἣ χρησιμεύει ὁ βόραξ εἰς τὴν διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ ἀνάλυσιν ὡς ἄριστον ἀντιδραστήριον τῶν μετάλλων· ἀλλὰ καὶ πρὸς συγκόλλησιν καὶ σύντηξιν μετάλλων, ἕνεκα

ΣΧ. 224.



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῆς ἰδιότητός του ταύτης τοῦ διαλύειν τὰ ὀξείδια χρησιμεύει ὁ βόραξ, ὅστις πολλαχῶς ἐφαρμόζεται καὶ ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς προκλητικὸν ὠδίνων ἐπὶ τοκετοῦ, κατὰ τῆς ἀμηνορροίας καὶ εἰδικῶς κατὰ τῶν ἀφθῶν.

Πυριτικὸν νάτριον ἤτοι **ρευστὴ ὕαλος διὰ νατρίου**, Na_4SiO_4 καὶ Na_2SiO_3, καλεῖται ὑαλώδης μάζα, συνθέσεως παραλλασσούσης, ἐν βράζοντι ὕδατι διαλυτή, λαμβανομένη διὰ τῆς συντήξεως σόδας μετ' ἄμμου (SiO_2). Τὸ διάλυμα τοῦ πυριτικοῦ νατρίου χρησιμεύει πρὸς προφύλαξιν τοῦ ξύλου ἀπὸ τῆς καύσεως, τῆς ἐπιδράσεως τῶν ἀτμοσφαιρικῶν αἰτίων καὶ τῶν ἐντόμων, πρὸς τὸ εἰς ἀδιάκαυστα μεταποιεῖν τὰ ὑφάσματα καὶ πρὸς κατασκευὴν ταχέως στερεοῦ γινομένου ἐπιδέσμου ἐπὶ καταγμάτων τῶν ὀστῶν· εἶναι δὲ τῷ πυριτικῷ καλίῳ πάντῃ παρεμφερές.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ νατρίου. Ἅπαντα τὰ ἅλατα τοῦ νατρίου εἰσὶν ἐν ὕδατι διαλυτά, ἐξαιροῦνται μόνον τὸ μεταντιμονικὸν καὶ τὸ πυραντιμονικὸν νάτριον, ἅτινα εἶναι λίαν δυσδιάλυτα· ὅταν λοιπὸν προστεθῇ πρὸς διάλυσιν ἅλατος τοῦ νατρίου *πυραντιμονικὸν κάλιον*, $K_2H_2Sb_2O_7$, σχηματίζεται σχεδὸν ἀδιάλυτον ἵζημα πυραντιμονικοῦ νατρίου, $Na_2H_2Sb_2O_7$. Οἱαδήποτε ἕνωσις νατρίου, εἰσαγομένη εἰς ἄχρουν φλόγα φωταερίου, χρωννύει αὐτὴν ἐντόνως κιτρίνην, τοῦτ' αὐτὸ δὲ ποιεῖ καὶ ἐν τῇ τοῦ οἰνοπνεύματος φλογί. Τὸ δὲ φάσμα τῆς φλογὸς τοῦ νατρίου εἶναι μία καὶ μόνη κιτρίνη καὶ λίαν ζωηρὰ γραμμὴ (ὅρα τὸν χρωματολιθογραφικὸν πίνακα), ἥτις δι' ἱκανῆς μεγεθύνσεως παρατηρουμένη παρίσταται ὡς δεδιχασμένη.

---

18. ΚΑΙΣΙΟΝ καὶ 19. ΡΟΥΒΙΔΙΟΝ.

Σύμβολον = Cs. Ἀτομ. βάρ. = 133·0 Σύμβολον = Rb. Ἀτομ. βάρ. = 85·2.

Τὰ δύο ταῦτα μέταλλα ἀνεκαλύφθησαν ἐν ἔτει 1860 ὑπὸ τῶν καθηγητῶν τῆς Ἰδελβέργης Bunsen καὶ Kirchhoff διὰ τῆς τότε παρ' αὐτῶν ἐφευρεθείσης μεθόδου τῆς φασματοσκοπήσεως· ἔχουσι δὲ τοσαύτην ὁμοιότητα πρὸς τὸ κάλιον ἔν τε τῇ μεταλλικῇ καταστάσει καὶ ἐν ταῖς ἑνώσεσιν, ὥστε εἶναι πολὺ πιθανὸν ὅτι πρὸ τῆς ἀνακαλύψεως αὐτῶν οὔτε κἂν ἐχωρίζοντο ἀπὸ τοῦ καλίου. Αἱ ἑνώσεις τῶν μετάλλων τούτων ἁπαντῶσιν ἐν τῇ φύσει οὐχὶ μὲν σπανίως, ἀλλ' ἔνθα εὑρίσκονται, τυγχάνουσι πάντοτε κατ' ἐλαχίστας ποσότητας ἐνεσπαρμέναι. Κατὰ πρῶτον ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὰ ἁλμόλοιπα τῆς ἐξατμίσεως τῶν ἁλιπηγῶν τῆς Duerkheim καὶ Nauheim, κατόπιν ὅμως εὑρέθησαν ἐν πλείσταις ἰαματικαῖς πηγαῖς καὶ τισιν ὀρυκτοῖς· οὕτω περιέχει ὁ *λεπιδόλιθος*, εἶδος μαρμαρυγίου, 0·5 % ρουβιδίου, ἐν τῷ *τριφυλίτῃ* ἐνυπάρχουσιν ἀμφότερα τὰ μέταλλα μετὰ λιθίου, εἰς δὲ τὸν σπανιώτατον *πολυδευκίτην* (Pollux), ὅστις εἶναι πυριτικὸν ἅλας ἀργιλλίου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ καισίου, ὑπάρχουσι 30 % ὀξειδίου τοῦ καισίου· καὶ εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν (ξύλου δρυός, καπνοῦ, καφὲ καὶ τείου) ἀνεκαλύφθησαν. Αἱ ἑνώσεις αὐτῶν ἀείποτε συνοδεύουσιν ἐν τῇ φύσει τὰς ἑνώσεις τοῦ καλίου καὶ πρὸς ἀποχωρισμὸν αὐτῶν χρησιμοποιεῖται ἡ διάφορος διαλυτότης τῶν στυπτηριῶν καλουμένων διπλῶν θειικῶν ἁλάτων αὐτῶν καὶ τοῦ ἀργιλλίου. 100 μέρη ὕδατος θερμοκρασίας 17° διαλύουσι :

$K_2Al_2(SO_4)_4+24H_2O$.....13.50 μ.
$Rb_2Al_2(SO_4)_4+24H_2O$..... 2·27 μ.
$Cs_2Al_2(SO_4)_4+24H_2O$..... 0·169 μ.

Καὶ διὰ τοῦ τετραχλωριούχου λευκοχρύσου διαχωρίζονται τὰ μέταλλα ταῦτα ἀπὸ τοῦ καλίου, διότι τὰ μετ' αὐτοῦ σχηματιζόμενα διπλᾶ ἅλατα αὐτῶν ($PtCl_4.2RbCl$) εἰσιν ἧττον διαλυτὰ τοῦ διὰ καλίου.

Τὸ μὲν **ρουβίδιον** ἐλήφθη διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ τετηγμένου *χλωριούχου ρουβιδίου*, RbCl, δι' ἰσχυροῦ γαλβανικοῦ ρεύματος καὶ διὰ τῆς θερμάνσεως τοῦ *ἀνθρακικοῦ ρουβιδίου*, Rb_2CO_3, μετ' ἄνθρακος. Ὁμοιάζει κατὰ τὰς φυσικὰς ἰδιότητας μέχρι ταὐτότητος τῷ καλίῳ, ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·52, τήκεται εἰς 38·5°, εἶναι λευκὸν ὡς ὁ ἄργυρος, ἡ δὲ λάμψις αὐτοῦ κάπως εἶναι ὑποκιτρίνη· εἰς 480° περίπου ἐξατμίζεται καὶ παρέχει ἀτμὸν κυανοπράσινον. Τὸ φάσμα αὐτοῦ χαρακτηρίζεται διὰ δύο πλησίον κειμένων ἐρυθρῶν καὶ δύο ἰσχρόων γραμμῶν, δι' ὧν καὶ ἀνεγνωρίσθη ὡς νέον στοιχεῖον καὶ ἐπωνομάσθη.

Τὸ δὲ **καίσιον** μέχρι τοῦδε μόνον διὰ τῆς ἠλεκτρολυτικῆς ἀποσυνθέσεως μίγματος τετηγμένου *χλωριούχου καισίου*, CsCl, μετὰ χλωριούχου βαρίου ἐλήφθη κατ' ἰδίαν. Εἶναι καὶ τοῦτο λευκὸν ὡς ὁ ἄργυρος, ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·88, τήκεται ἤδη εἰς 26·5°, σχηματίζει ἀμάλγαμα μετὰ τοῦ ὑδραργύρου καὶ εἶναι τὸ ἠλεκτροθετικώτερον πάντων τῶν στοιχείων· ἐν τῷ φάσματι αὐτοῦ διακρίνονται δύο λίαν χαρακτηριστικαὶ κυαναῖ γραμμαί. Τὸ μὲν *ὀξείδιον τοῦ καισίου* εἶναι εἰσέτι ἄγνωστον, τὸ δὲ *ὑδροξείδιον*, CsOH, εἶναι ἰσχυρὰ βάσις, τεφρόχρους, ὑγροσκοπικὴ καὶ ἐκ τοῦ ἀέρος διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἀπορροφῶσα.

20.

ΛΙΘΙΟΝ.

Σύμβολον = Li. Βάρος ἀτομικὸν = 7·01.

Τὸ ἀνακαλυφθὲν ἐν ἔτει 1817 ὑπὸ τοῦ Arvfedson λίθιον εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει κατ' ἐλαχίστας μόνον ποσότητας, οὐχ ἧττον ὅμως δὲν εἶναι σπάνιον καὶ εὑρέθη ἐπὶ πλείστων σημείων τῆς γῆς, ἔν τισιν ἰαματικαῖς πηγαῖς καὶ πρὸ πάντων ἐν τῇ πηγῇ Murquelle τῆς Βάδης, πηγῇ τινι ἐν Cornwallis τῆς Ἀγγλίας καὶ εἴς τινας κρήνας ποτίμου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὕδατος· καὶ τὰ ὕδατα τοῦ Vichy, τοῦ Karlsbad καὶ Marienbad περιέχουσι λίθιον. Ἐμπεριέχεται εἰς τὴν τέφραν πολλῶν φυτῶν, ἰδίᾳ δὲ εἰς τὴν τοῦ καπνοῦ καὶ τῶν τεύτλων· πρὸ πάντων δὲ ἐμπεριέχεται μέχρι 4·5 % ὡς φωσφορικὸν μὲν ἅλας μετὰ σιδήρου καὶ μαγγανίου ἐν τῷ *τριφυλίτῃ*, ὡς πυριτικὸν δὲ ἐν τῷ *λεπιδολίθῳ* καὶ τῷ *πεταλίτῃ*.

Τὸ μεταλλικὸν λίθιον σκευάζεται ἐκ τοῦ χλωριούχου λιθίου, ἀποσυντιθεμένου δι' ἐντόνου γαλβανικοῦ ρεύματος, καὶ εἶναι μέταλλον λευκὸν ὡς ὁ ἄργυρος, ἔχον εἰδικὸν βάρος 0·59, ἤτοι τὸ ἐλάχιστον εἰδικὸν βάρος ἁπάντων τῶν μετάλλων, ὡς ἐκ τούτου δ' ἐπιπολάζει καὶ ἐπ' αὐτοῦ τοῦ πετρελαίου, ἐν ᾧ διαφυλάττεται· τήκεται εἰς 180°, ἀποσυνθέτει τὸ ὕδωρ, ὡς τὸ κάλιον ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ, ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἀέρι πρὸς **ὀξείδιον τοῦ λιθίου,** Li_2O, καὶ **ὑδροξείδιον τοῦ λιθίου,** LiOH, καὶ καίεται, ὅταν ἐν τῷ ἀέρι θερμανθῇ ἰσχυρῶς, διὰ λευκοῦ φωτὸς καὶ ἐξαισίας λάμψεως.

Τὰ ἅλατα τοῦ λιθίου ὁμοιάζουσι μὲν πρὸς τὰ τοῦ νατρίου, ἀλλὰ προσεγγίζουσι καὶ πρὸς τὰ τοῦ μαγνησίου, ὅθεν ἀποτελεῖ τὸ λίθιον μέλος μεσάζον μεταξὺ τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων καὶ τῶν τῆς ὁμάδος τοῦ μαγνησίου καὶ τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν, τοῦ ἀνθρακικοῦ καὶ φωσφορικοῦ λιθίου ὄντων ἐν ὕδατι δυσδιαλύτων, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ σχετικὰ ἅλατα τῶν ἀλκαλίων. Τὸ λίθιον εἶναι, ὡς τὸ κάλιον καὶ τὸ νάτριον, στοιχεῖον μονατομικόν.

Τὸ **χλωριοῦχον λίθιον,** LiCl, κρυσταλλοῦται εἰς 20° μὲν ἄνυδρον ἐν σχήματι ὀκταέδρων, εἰς 10° δὲ μετὰ 2 μορίων ὕδατος· εἶναι ὑγροσκοπικὸν καὶ διαρρέει ἐν ὑγρῷ ἀέρι.

Τὸ **ἀνθρακικὸν λίθιον,** Li_2CO_3, καὶ τὸ **φωσφορικὸν λίθιον,** $Li_3PO_4 + {}^1/_2 H_2O$, εἰσὶ δυσδιάλυτα ἐν ὕδατι, λαμβάνονται ὡς ἱζήματα, μιγνυομένων τῶν ἁλάτων τοῦ λιθίου μετ' ἀνθρακικοῦ ἢ φωσφορικοῦ νατρίου· ὅταν δὲ τὸ ἀνθρακικὸν λίθιον ἐντόνως θερμανθῇ, ἀπόλλυσι μέρος τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τοῦθ' ὅπερ δὲν πράττουσι τὰ ἀνθρακικὰ τῶν ἀλκαλίων ἅλατα, ἀλλ' ὅμως τὰ τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν.

Πᾶσαι αἱ ἑνώσεις τοῦ λιθίου χρωννῦσι τὴν φλόγα, εἴτε τοῦ οἰνοπνεύματος εἴτε τοῦ φωταερίου, λαμπρῶς ἐρυθρὰν ὡς ἀπὸ ὑσγίνου, τὸ δὲ φάσμα τοῦ λιθίου σύγκειται ἐκ δύο φωτεινῶν γραμμῶν, τῆς μὲν ζωηρῶς ἐρυθρᾶς, τῆς δὲ ἀμυδρότερον κιτρίνης.

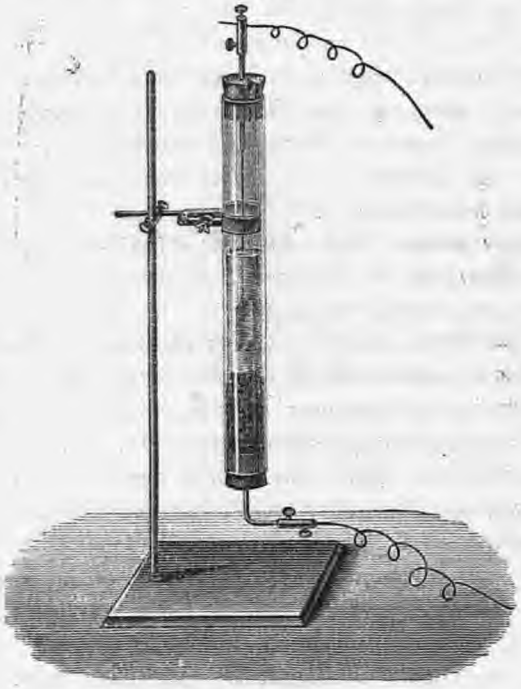
Ἕνεκα τοῦ βαρυτίμου τῶν ἑνώσεων τοῦ λιθίου αὗται περιωρισμένης μόνον τυγχάνουσιν ἐφαρμογῆς εἴς τινα πυροτεχνήματα καὶ εἰς τὴν ἰατρικήν· αὕτη δὲ δικαιολογεῖται, ὡς ὄντων διουρητικῶν τῶν ἁλάτων τοῦ λιθίου καὶ διαλυόντων οὐρολίθους τῆς κύστεως· ἐνῷ δηλαδὴ τὸ οὐρικὸν ὀξύ, ὡς καὶ τὸ οὐρικὸν νάτριον καὶ ἀμμώνιον, ἅπαξ ἐν τῇ κύστει ἀποκριθέντα, εἰσὶ λίαν δυσδιάλυτα, τὸ οὐρικὸν λίθιον εἶναι εὐδιάλυτον, ἐκ δὲ τῆς ἰδιότητός του ταύτης ἔλαβε τὸ στοιχεῖον καὶ τὸ ὄνομα.

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΜΜΩΝΙΟΥ.

Ἐνταῦθα παρεντίθεται ἡ περιγραφὴ τῶν ἑνώσεων τούτων, ὡς τι παράρτημα τῶν ἑνώσεων τῶν ἀλκαλιμετάλλων, διότι, ὡς καὶ ἐν τῇ οἰκείᾳ θέσει (σελ. 95) ἐν τοῖς περὶ ἀμμωνίας ἐρρέθη, ἡ ἀμμωνία ἑνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ τῶν ὀξέων καὶ σχηματίζει ἅλατα τοῖς τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων παρεμφερῆ, εἰς τρόπον ὥστε ὀφείλει τις νὰ παραδεχθῇ ἐντὸς τῶν ἀμμωνιακῶν ἑνώσεων ρίζαν τινὰ μονατομικήν, ἐξ ἀζώτου καὶ ὑδρογόνου σύνθετον, τὸ **ἀμμώνιον**, NH_4, ἥτις εἰ καὶ δὲν δύναται νὰ παρασκευασθῇ ἐν μεμονωμένῃ καταστάσει, οὐχ ἧττον ἐπέχει τόπον συνθέτου στοιχείου καὶ δὴ μετάλλου. Ὁ μεταλλικὸς χαρακτὴρ τῆς ρίζης NH_4 βεβαιοῦται καὶ διὰ τῆς ὑπάρξεως *ἀμαλγάματος τοῦ ἀμμωνίου*, οὗτινος αἱ ἐξωτερικαὶ ἰδιότητες εἰσιν ὁμοιόταται ταῖς τῶν

ΣΧ. 225.



ἀμαλγαμάτων τοῦ νατρίου καὶ τοῦ καλίου. Λαμβάνεται δὲ τὸ ἀμάλγαμα τοῦ ἀμμωνίου δι' ἐπιδράσεως τοῦ γαλβανικοῦ ρεύματος ἐπὶ χλωριούχου ἀμμωνίου, NH_4Cl, βυθιζομένου τοῦ μὲν ἀρνητικοῦ ἐκ λευκοχρύσου ἠλεκτροδίου τῆς γαλβανικῆς στήλης εἴς τινα ἐπὶ τεμαχίου χλωριούχου ἀμμωνίου σχηματισθεῖσαν κοιλότητα, πληρουμένην δι' ὑδραργύρου, τοῦ δὲ θετικοῦ πόλου ἐντὸς ποτηρίου πλήρους πυκνοῦ διαλύματος χλωριούχου ἀμμωνίου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἀπετέθη καὶ τὸ κοιλανθὲν τεμάχιον. Τὸ δὲ σχῆμα 225ον παριστᾷ μικρὰν συσκευήν, ἐν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἡ εὐχερῶς παράγεται τὸ δι' ἀμμωνίου ἀμάλγαμα· ἐν τῷ σωλῆνι ὑπάρχει ὑδράργυρος καὶ ἐπ' αὐτοῦ πυκνὸν διάλυμα χλωριούχου ἀμμωνίου, ἐν τούτῳ μὲν τὸ θετικὸν ἠλεκτρόδιον, ἐν ἐκείνῳ δὲ τὸ ἀρνητικόν, ἐφ' οὗ, ἅμα τῷ κυκλώματι τοῦ ρεύματος, ἀναφαίνεται τὸ ὑπερβολικῶς ἐξογκούμενον, ἁπαλὸν καὶ πολτῶδες ἀμάλγαμα. Ἀποκρίνεται δηλαδὴ τότε, ἀκριβῶς ὅπως κατὰ τὴν διὰ τοῦ γαλβανικοῦ ρεύματος ἀποσύνθεσιν τοῦ χλωριούχου καλίου ἢ τοῦ χλωριούχου νατρίου, ἐπὶ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου τῆς στήλης τὸ ὑποθετικὸν σύνθετον μέταλλον, δηλαδὴ τὸ ἀμμώνιον, ὅπερ ἅμα τῇ γενέσει αὐτοῦ ἑνοῦται μετὰ τοῦ ὑδραργύρου πρὸς τὸ ἀμάλγαμα. Προχειρότερον δ' ἔτι παράγεται, μιγνυομένου ἐν μικρῷ σωληνίσκῳ ἡμιρρεύστου ἀμαλγάματος διὰ νατρίου ἢ διὰ καλίου, (ὅπερ λαμβάνεται δι' εἰσαγωγῆς τεμαχίων τῶν μετάλλων τούτων εἰς θερμὸν ὑδράργυρον, ὅτε ἑνοῦνται ἀμφότερα, ἐκδηλοῦντα ζωηρὸν φωτεινὸν φαινόμενον), μετὰ πυκνῆς διαλύσεως χλωριούχου ἀμμωνίου ἢ οἱουδήποτε ἄλλου δι' ἀμμωνίου ἅλατος, λ.χ. θειούχου ἢ καὶ ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου:

$$HgNa_2 + 2NH_4Cl = 2NaCl + Hg(NH_4)_2.$$

τὸ ἀμάλγαμα τοῦ ἀμμωνίου σχηματίζεται τότε ὡς ὀγκώδης, λίαν ἐλαφρὰ καὶ πορώδης, μεταλλικὴν δὲ στιλπνότητα ἔχουσα καὶ ἁπαλὴ μάζα, οἱονεὶ ἐξοιδαινομένη καὶ ἐκ τοῦ σωλῆνος ἀναβλαστάνουσα. Τὸ ἀμάλγαμα τοῦτο εἶναι λίαν ἀσταθὲς καὶ μεταβάλλεται αὐτομάτως εἰς ὑδράργυρον, ἀμμωνίαν καὶ ὑδρογόνον, τούτου ἕνεκα δὲ τὸ ἀμμώνιον δὲν δύναται νὰ παρασκευασθῇ.

Διαλυομένη ἐν ὕδατι ἡ ἀμμωνία παράγει, ὡς γνωστόν, διάλυμα λίαν ἀλκαλικόν, τὴν καυστικὴν ἀμμωνίαν, ἀλλὰ μόναι αἱ ἰδιότητες αὐτῆς δὲν πείθουσιν ὅτι πρέπει ἀναγκαίως νὰ θεωρηθῇ ὡς **ὑδροξείδιον τοῦ ἀμμωνίου**, NH_4OH, εἰ καὶ τοιουτοτρόπως μόνον ἐξηγοῦνται αἱ πλεῖσται τῶν ἀντιδράσεων τῆς καυστικῆς ἀμμωνίας. Ἀφ' ἑτέρου ὅμως ὑφίστανται ὀργανικὰ παράγωγα τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀμμωνίου, ἐν τοῖς ὁποίοις τὸ ὑδρογόνον τοῦ ἀμμωνίου ἀντικατεστάθη ὑπὸ ῥίζης ὑδρογονάνθρακος, οἷον π.χ. εἶναι τὸ τετραμεθυλικὸν ὑδροξείδιον τοῦ ἀμμωνίου, $N(CH_3)_4OH$· εἰσὶ δὲ αἱ ἑνώσεις αὗται ὑγραί, παχύρρευστοι, ἀλκαλικωτάτης ἀντιδράσεως καὶ παρεμφερεῖς τοῖς ὑδροξειδίοις τοῦ καλίου καὶ τοῦ νατρίου, αἵτινες καθιστῶσιν ἀδιαφιλονείκητον τὴν ὑπόθεσιν τοῦ ἀμμωνίου καὶ τὴν σύστασιν τῆς καυστικῆς ἀμμωνίας ὡς ὑδροξειδίου τοῦ ἀμμωνίου.

Τὸ **χλωριοῦχον ἀμμώνιον**, NH_4Cl, εὑρίσκεται εἰς τόπους ἡφαιστειώδεις, καθὼς π.χ. ἐν καιρῷ ἐκρήξεως τοῦ Βεζουβίου ἐν τῇ λάβᾳ καὶ τοῖς ἀτμοῖς τοῦ κρατῆρος, καὶ ἐλαμβάνετο ἄλλοτε διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως τῆς κόπρου τῶν καμήλων, ἐνῷ σήμερον ἀποκλειστικῶς παράγεται διὰ κορεσμοῦ τοῦ σκευαζομένου ἐν τοῖς ἐργαστηρίοις τοῦ φωταερίου ἀμμωνιακοῦ ὕδατος ὑπὸ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τὸ διάλυμα, ἐξατμιζόμενον μέχρι ξηροῦ, παρέχει στερεὸν ὑπόλειμμα, ὅπερ θερμαίνεται ἐν σιδηροῖς ἀγγείοις, ὁ δὲ ἀτμὸς τοῦ οὕτως ἐξαχνουμένου χλωριούχου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀμμωνίου συμπυκνοῦται ἐπὶ τῶν ψυχροτέρων μερῶν αὐτῶν πρὸς κρυσταλλοπαγῆ ἐνώδη μάζαν. Διαλύεται εἰς 2·7 μ. ψυχροῦ καὶ 1 μ. ζέοντος ὕδατος, κρυσταλλοῦται δὲ ἐκ τῆς διαλύσεως ταύτης εἰς μικρούς πτιλώδεις ὀκταεδρικούς ἢ κυβικούς κρυστάλλους, γεύσεως ἁλμυρᾶς καὶ ἀηδοῦς. Κατὰ τὴν θέρμανσιν ἐξαχνοῦται τὸ χλωριοῦχον ἀμμώνιον πρὶν ἢ τηχθῇ, πάσχει δὲ τότε καὶ ἀφεταιρισμὸν τῶν συστατικῶν αὐτοῦ πρὸς ἀμμωνίαν, NH_3, καὶ ὑδροχλώριον, HCl, ἄτινα, ὅταν πάλιν ταπεινωθῇ ἡ θερμοκρασία, ἐκ νέου ἑνοῦνται πρὸς τὸ ἀρχικὸν ἅλας. Ὁ ἀφεταιρισμὸς οὗτος εἶναι πλήρης εἰς 350°, τότε δὲ ἡ εἰδικὴ πυκνότης τοῦ ἀτμοῦ εἶναι 13·3 καὶ ἀνταποκρίνεται πρὸς τὴν εἰδικὴν πυκνότητα τοῦ ἀτμοῦ μίγματος ἰσαρίθμων μορίων τῶν δύο συστατικῶν :

$$\frac{NH_3+HCl}{2}=\frac{8{\cdot}5+18{\cdot}2}{2}=13{\cdot}3.$$

Παρομοίαν ἀποσύνθεσιν ὑφίσταται τὸ χλωριοῦχον ἀμμώνιον καὶ βραζομένου τοῦ διαλύματος αὐτοῦ, ὅτε μέρος τῆς ἀμμωνίας ἀφίπταται, τὸ δὲ διάλυμα γίνεται ὄξινον, ἐνέχον τότε ἐλεύθερον ὑδροχλωρικὸν ὀξύ.

Θειοῦχον ἀμμώνιον, $(NH_4)_2S$. Δι' ἐκθέσεως μίγματος 1 ὄγκου ἀερώδους ὑδροθείου καὶ 2 ὄγκων ἀερώδους ἀμμωνίας εἰς ψῦχος — 18° προκύπτει ἡ ἕνωσις αὕτη ὑπὸ τὴν μορφὴν ἀχρόων κρυστάλλων, μεταπιπτόντων ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ εἰς ἀερώδη ἀμμωνίαν καὶ ὑδροθειοῦχον ἀμμώνιον :

$$(NH_4)_2S=NH_3+NH_4.HS,$$

τὸ δὲ ὑδροποίητον τοῦ θειούχου ἀμμωνίου διάλυμα, ὅπερ προκύπτει τῇ ἀναμίξει διαλύματος ὑδροθειούχου ἀμμωνίου καὶ καυστικῆς ἀμμωνίας :

$$NH_4.HS+NH_4HO=(NH_4)_2S+H_2O,$$

φαίνεται νὰ περιέχῃ ἀμμωνίαν καὶ ὑδρόθειον :

$$(NH_4)_2S=2NH_3+H_2S,$$

ἐν καταστάσει ἀφεταιρισμοῦ, διότι εἰς τὰ συστατικὰ ταῦτα ἀποσυντίθεται.

Τὸ **ὑδροθειοῦχον ἀμμώνιον,** NH_4HS, λαμβάνεται ἐν σχήματι μικρῶν κρυσταλλιδίων κατὰ τὸν κορεσμὸν διαλύσεως ἀμμωνίας ἐν οἰνοπνεύματι ὑπὸ ὑδροθείου ἢ κατὰ τὴν ψύξιν εἰς 0° ἴσων ὄγκων ἀμμωνίας καὶ ὑδροθείου. Οἱ κρύσταλλοι οὗτοι ἐξατμίζονται ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ καὶ διαπίπτουσιν ἐν 50° εἰς ἀμμωνίαν καὶ ὑδρόθειον:

$$NH_4.HS=NH_3.H_2S,$$

τὸ δὲ ἐν ὕδατι διάλυμα τοῦ σώματος σκευάζεται ἐν χημείοις, ἔνθα ἐφαρμόζεται ὡς ἀντιδραστήριον καὶ ὡς διαλῦον θειοῦχά τινα μέταλλα, ἄτινα, οὕτω καὶ διαχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, κορεννυμένης καυστικῆς ἀμμωνίας, δι' ὑδροθείου· τὸ διάλυμα κατ' ἀρχὰς μὲν εἶναι ἄχρουν, μετ' οὐ πολὺ δὲ γίνεται τῇ ἐπιδράσει τοῦ ὀξυγόνου κίτρινον καὶ ἐνέχει τότε **πολυθειοῦχον ἀμμώνιον,** $(NH_4)_2S_y$· εὐκολώτερον δὲ λαμβάνεται τὸ κίτρινον θειοῦχον ἀμμώνιον, διαλυομένων ἀνθέων θείου εἰς τὸ ἄχρουν τοῦ θειούχου ἀμμωνίου διάλυμα, ἔχει ὀσμὴν δυσάρεστον ὡς ἀπὸ ὑδρο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θείου καὶ ἀμμωνίας καί, πυκνὸν ὄν, ἀτμίζει ὅταν ἐκτεθῇ εἰς τὸν ἀέρα.

Τὸ **θειικὸν ἀμμώνιον**, $(NH_4)_2SO_4$, λαμβάνεται ἐν εἴδει βασιρρόμβων ὀρθίων πρισμάτων, διαλύεται εἰς 2 μ. ψυχροῦ καὶ 1 μ. ζέοντος ὕδατος καὶ παρασκευάζεται εἴτε διὰ κορεσμοῦ τῶν ἀμμωνιούχων ὑδάτων τῆς ἀποπλύνσεως τοῦ φωταερίου διὰ θειικοῦ ὀξέος, εἴτε δι' εἰσαγωγῆς ἀερώδους ἀμμωνίας, ὡς αὕτη λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως οὔρων ἢ τῶν ἀμμωνιούχων ὑδάτων τοῦ φωταερίου μετ' ἀσβέστου, ἀπ' εὐθείας εἰς πυκνὸν θειικὸν ὀξύ. Εἶναι ἰσόμορφον πρὸς τὸ θειικὸν κάλιον, ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει καὶ ὡς ὀρυκτόν, Mascagnin καλούμενον, τήκεται εἰς 140° καὶ μεταβάλλεται ἐξαερούμενον διὰ περαιτέρας θερμάνσεως εἰς ἀμμωνίαν, ἄζωτον, ὕδωρ καὶ θειῶδες ἀμμώνιον.

Τοῦ **ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου** διακρίνονται πλειότερα εἴδη.

Διὰ μίξεως ἀερώδους ἀμμωνίας μετὰ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος παράγεται οὐσία ὀργανικὴ στερεά, χνοώδης, λευκή, τὸ *ἀνθρακαμινικὸν ἀμμώνιον*, $CO\begin{cases}NH_2\\ONH_4\end{cases}$, ὅπερ εἰς 60° ἐξαεροῦται καὶ μεταπίπτει πάλιν εἰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ἀμμωνίαν, κατὰ τὴν ἀπόψυξιν πάλιν συνδεόμενα. Τὸ δὲ ἐν τῷ ἐμπορίῳ ἀπαντῶν ἀγοραῖον *ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον*, τὸ καὶ *ἡμιτριανθρακικὸν* καλούμενον, ὅπερ λαμβάνεται δι' ἐξαχνώσεως κιμωλίας μετὰ χλωριούχου ἀμμωνίου, εἶναι ἕνωσις ἀνθρακαμινικοῦ ἀμμωνίου μετ' ὀξίνου ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου, $CO\begin{cases}NH_2\\ONH_4\end{cases} + CO\begin{cases}OH\\ONH_4\end{cases} = (NH_3)_2(CO_2)_2.H_2O$. Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι λευκὸν ἡμιδιαφανές, εὐεξάτμιστον εἰς 60° ἀποσυντιθέμενον, εἰς 4 μ. ὕδατος διαλυτόν καὶ ὄζει ὡς ἀπὸ ἀμμωνίας. Ἐν τῷ ἀέρι μένον, μεταβάλλεται δι' ἀποβολῆς ἀνθρακαμινικοῦ ἀμμωνίου εἰς λευκὴν κόνιν ἐξ *ὀξίνου ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου*. $NH_4.HCO_3$· διαλύεται ἐν θερμῇ καυστικῇ ἀμμωνίᾳ, ἀποβάλλεται δὲ ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου κατὰ τὴν ἀπόψυξιν τὸ εἰς λεπτὰς πρισματικὰς βελόνας κρυσταλλούμενον *κανονικὸν* ἤτοι *οὐδέτερον ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον*, $(NH_4)_2CO_3$ ἤτοι $CO\begin{cases}ONH_4\\ONH_4\end{cases}$. Εἶναι ἰσόμορφον τῷ ἀνθρακικῷ καλίῳ καὶ εὑρίσκεται ἐνίοτε ἐν τῷ Γουάνῳ καὶ ἐν τοῖς καθαρτηρίοις τοῦ φωταερίου· τὸ δὲ ἀγοραῖον ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον σχηματίζεται κατὰ τὴν σῆψιν πολλῶν ἀζωτούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν, οἷον τῶν οὔρων καὶ παρήγετο ἄλλοτε διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως ὀστέων, κεράτων, ὀνύχων, δέρματος καὶ τῶν τοιούτων ζωικῶν οὐσιῶν, ὅθεν καὶ ἐκαλεῖτο Sal Cornus Cervi· σήμερον δὲ τὸ ἐμπυρευματικὴν ὀσμὴν ἔχον ἅλας τοῦτο, ὅπερ ἐφαρμόζεται ἐν τῇ φαρμακευτικῇ, παράγεται προστιθεμένου ἐλαίου ὀστέων ἢ καὶ ἀποστάγματος τῆς πίσσης τῶν λιθανθράκων, ἐνέχοντος βάσεις πυριδίνης, πρὸς τὸ κανονικὸν ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον.

Τὸ δὲ **ὄξινον ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον**, $NH_4.H.CO_3$, προκύπτει δι' αὖ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τομάτου ἀποσαθρώσεως τῶν προηγουμένων ἁλάτων ἢ δι' εἰσαγωγῆς διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς καυστικὴν ἀμμωνίαν μέχρι κορεσμοῦ, ὡς λευκή, ἄοσμος, δυσδιαλυτωτέρα ἐν ὕδατι κόνις, ἥτις βαθμηδὸν ἀποβαλοῦσα διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, μεταβάλλεται εἰς τὸ κανονικὸν ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον :

$$2(NH_4.HCO_3) = (NH_4)_2CO_3 + CO_2 + H_2O.$$

Νιτρικὸν ἀμμώνιον, NH_4NO_3, παράγεται δι' ἐξουδετερώσεως καυστικῆς ἀμμωνίας τῇ προσθήκῃ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ κρυσταλλοῦται εἰς μικρὰς εὐκάμπτους βελόνας· εἶναι ἐν ὕδατι λίαν εὐδιάλυτον, (200:1), διαρρέει ἐν ὑγρῷ ἀέρι καὶ θερμαινόμενον τήκεται πρῶτον εἰς 170°, εἶτα δὲ εἰς 230° μεταπίπτει πρὸς ὕδωρ καὶ ὀξείδιον ἀζώτου :

$$NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O.$$

Τὸ **νιτρῶδες ἀμμώνιον**, NH_4NO_2, εὑρίσκεται κατὰ σμικρὰς ποσότητας ἐν τῷ ἀέρι καὶ παράγεται τῇ ἐπιδράσει ἠλεκτρικῶν σπινθήρων ἐπὶ ὑγροῦ ἀέρος καὶ κατὰ τὴν ὀξείδωσιν τοῦ φωσφόρου ἐν τῷ ἀέρι· λαμβάνεται εἴτε διὰ κορεσμοῦ καυστικῆς ἀμμωνίας ὑπὸ νιτρώδους ὀξέος, εἴτε ἐν καθαρᾷ καταστάσει δι' ἐπιδράσεως χλωριούχου ἀμμωνίου ἐπὶ νιτρώδους ἀργύρου :

$$NH_4Cl + AgNO_2 = AgCl + NH_4NO_2.$$

Δι' ἐξατμίσεως τοῦ πυκνοῦ διαλύματος αὐτοῦ ἐν τῷ κενῷ, λαμβάνεται τὸ ἅλας ὡς ὑγροσκοπικὴ μάζα ὑποκρυσταλλώδης, ἥτις ὡς τοιαύτη ἢ ἐν διαλύσει θερμαινομένη, μεταπίπτει εἰς ἄζωτον καὶ ὕδωρ :

$$NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O.$$

Τὸ **κανονικὸν φωσφορικὸν ἀμμώνιον**, $(NH_4)_3PO_4$, παράγεται τῇ ἀναμίξει φωσφορικοῦ ὀξέος μετὰ καυστικῆς ἀμμωνίας ἐν εἴδει κρυστάλλων, οἵτινες ἐξαχνούμενοι ἀποβάλλουσιν ἀμμωνίαν καὶ μεταβάλλονται εἰς *ὄξινον φωσφορικὸν ἀμμώνιον* ἤτοι *φωσφορικὸν ὑδροδιαμμώνιον*, $(NH_4)_2HPO_4$, κρυσταλλούμενον εἰς προκλινεῖς βασιρρόμβους διαφανεῖς κρυστάλλους, τῶν ὁποίων τὸ διάλυμα ἀποθέτει, ἀφ' οὗ βρασθῇ, πρισματικοὺς κρυστάλλους τοῦ βασιτετραγώνου συστήματος, συνισταμένους ἐκ τοῦ ἑτέρου ὀξίνου φωσφορικοῦ ἀμμωνίου ἤτοι τοῦ *φωσφορικοῦ διϋδραμμωνίου*, $(NH_4)H_2PO_4$. Καθ' ἑαυτὰ θερμαινόμενα τὰ τρία ταῦτα ἅλατα μεταβάλλονται εἰς μεταφωσφορικὸν ὀξύ, HPO_3.

Ἐνταῦθα ἀνάγεται καὶ τὸ **φωσφορικὸν ἐναμμώνιον νάτριον** κοινῶς *φωσφορικὸν ἅλας* καλούμενον, $(NH_4)NaHPO_4 + 4H_2O$ (σελ. 283), ὅπερ χρησιμεύει εἰς τὰς διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ ἀντιδράσεις, διότι κατὰ τὴν πυράκτωσιν μεταβάλλεται εἰς ὑαλώδες μεταφωσφορικὸν νάτριον, $NaPO_3$, ὅπερ διαλύει κατὰ τὴν τῆξιν διάφορα ὀξείδια μετάλλων καὶ παράγει μετ' αὐτῶν χαρακτηριστικῶς κεχρωσμένους μαργαρίτας. Τὸ ἅλας τοῦτο εὑρίσκεται ἐν τῷ Γουάνῳ καὶ τοῖς σεσηπόσιν οὔροις, διὸ ἄλλοτε ἐκαλεῖτο sal urinae fixum, καὶ παράγεται διὰ ζέσεως διαλυμάτων 5 μ. ὀξίνου φωσφορικοῦ ὑδροδινατρίου μετὰ 2 μ. ὀξίνου φωσφορικοῦ ὑδροδιαμμωνίου, καὶ ἀποψύξεως τοῦ διαλύματος· κρυσταλλοῦται δὲ εἰς ἄ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χροα πρίσματα, ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·55 καὶ διαλύεται εἰς 6.2 μ. ψυχροῦ καὶ 1 μ. ζέοντος ὕδατος.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ ἀμμωνίου. Πάντα ταῦτά εἰσι πτητικὰ καὶ θερμαινόμενα ἐξαεροῦνται ἀποσυντιθέμενα· μετ' *ἀλκαλίων* συνθερμαινόμενα ἀποβάλλουσιν ἀμμωνίαν, διακρινομένην εἴτε ἐκ τῆς ὀσμῆς, εἴτε ἐκ τῆς κυανῆς χροιᾶς, ἣν ἀναλαμβάνει ἐρυθρανθεὶς δοκιμαστήριος χάρτης δι' ἡλιοτροπίου εἰς τὸν ἀναθρώσκοντα ἀτμὸν εἰσαγόμενος, εἴτε τέλος ἐκ τῶν πυκνῶν λευκῶν ἀτμῶν τῶν παραγομένων περὶ σταγόνα πυκνοῦ *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος*, περιφερομένην ἄνωθεν τοῦ ζέοντος μίγματος ἐπὶ ὑαλίνης ῥάβδου. Ἐν ταῖς διαλύσεσι τῶν ἁλάτων τοῦ ἀμμωνίου διὰ *τρυγικοῦ ὀξέος* σχηματίζεται ἴζημα ὀξίνου τρυγικοῦ ἀμμωνίου δυσδιαλύτου· διὰ δὲ *χλωριούχου λευκοχρύσου* ἴζημα δυσδιάλυτον κρυσταλλῶδες ἐκ κιτρίνου χλωριούχου λευκοχρυσαμμωνίου, $PtCl_4.2NH_4Cl$, ὅπερ χρησιμοποιεῖται καὶ εἰς τὸν κατὰ ποσὸν προσδιορισμὸν τῆς ἀμμωνίας, καθότι 100 μ. αὐτοῦ περιέχουσιν ἀκριβῶς 7·64 μ. NH_3 ἢ 6·27 μ. N. (ἀντιδράσεις ἀμμωνίας ὅρα σελ. 97).

II. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΚΩΝ ΓΑΙΩΝ.

Ἀσβέστιον, Στρόντιον, Βάριον.

21.

ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ.

Σύμβολον = Ca. Βάρος ἀτομικὸν = 39·9.

Τὸ ἀσβέστιον εἶναι ἀναντιρρήτως τὸ ἀφθονώτερον τῶν ἐν τῇ φύσει μετάλλων· εἶναι σπουδαῖον συστατικὸν τοῦ στερεοῦ ἐπιπάγου τῆς γῆς καὶ εὑρίσκεται ὡς πυριτικὸν ἀσβέστιον εἰς τὰ προγενέστερα κρυσταλλικὰ πετρώματα, ὡς ἀνθρακικὸν δὲ ἀσβέστιον εἰς τὸν *ἀσβεστίτην*, τὴν *κιμωλίαν*, τὸ *μάρμαρον* καὶ ὡς θεικὸν ἀσβέστιον ἐν τῇ *γύψῳ*· αἱ ἑνώσεις αὐτοῦ σχηματίζουσι διαστρώσεις παμμεγέθεις ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας καὶ ἐν τοῖς ἐγκάτοις τῆς γῆς· ὡς φωσφορικὸν ἀσβέστιον σχηματίζει τὸν *φωσφορίτην*, ὡς φθοριοῦχον δὲ ἀσβέστιον τὸν *ἀργυροδάμαντα*, ὀρυκτὰ ὡσαύτως οὐδόλως σπανίζοντα.

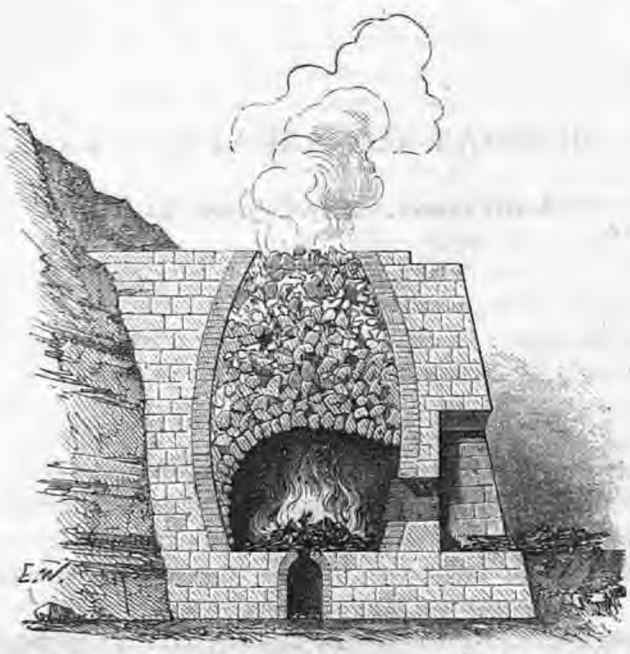
Τὸ μέταλλον ἀποκτᾶται δι' ἠλεκτρολύσεως τετηγμένου χλωριούχου ἀσβεστίου, εὐκολώτερον δὲ δι' ἐντονωτάτης θερμάνσεως ἰωδιούχου ἀσβεστίου μετὰ νατρίου, ἢ χλωριούχου ἀσβεστίου, νατρίου καὶ ψευ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δαργύρου. Εἶναι μέταλλον ἀνακαλυφθὲν ἐν ἔτει 1808 ὑπὸ τοῦ Davy, χροιᾶς κιτρίνης ὡς ὁ ὀρείχαλκος, στιλπνόν, εἰδικοῦ βάρους 1·5778, φυλαττόμενον δὲ ὑπὸ πετρέλαιον, διότι ἐν τῷ ξηρῷ μὲν ἀέρι κἄπως διατηρεῖται, ἐν ὑγρῷ δὲ καλύπτεται ὑπὸ στρώματος ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου· ἀποσυνθέτει δραστηρίως τὸ ὕδωρ ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, τήκεται ἐν τῷ ἐρυθρῷ πυρὶ καί, περαιτέρω θερμαινόμενον, ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ λίαν ζωηροῦ κιτρίνου φωτός. Εἰ καὶ εἶναι ἡ συγγένεια τοῦ ἀσβεστίου πρὸς τὸ ὀξυγόνον ἀσθενεστέρα τῆς τῶν ἀλκαλιμετάλλων, δὲν εἶναι δυνατὸν οὔτε διὰ θερμάνσεως μετ' ἄνθρακος ἢ μετὰ σιδήρου, οὔτε διὰ τήξεως μετὰ νατρίου, νὰ ληφθῇ ἐκ τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου (ὡς σχετικῶς καὶ ἐκ τῶν ὀξειδίων τοῦ στροντίου καὶ τοῦ βαρίου) τὸ μέταλλον, καὶ τοῦτο πιθανῶς διὰ τὸ ἄτηκτον τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου.

Τὸ **Ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου,** CaO, ἤτοι **ἡ ἄσβεστος,** ἦτο κοινῶς γνωστὴ κατὰ τὴν ἀρχαιότητα, ὁ δὲ Plinius (calx) ἀναφέρει ἰατρικὰς χρήσεις αὐτῆς· λαμβάνεται ἐν χημικῶς καθαρευούσῃ καταστάσει διὰ πυρα-

ΣΧ. 226.



κτώσεως νιτρικοῦ ἀσβεστίου ἢ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου· κατὰ μεγάλας δὲ ποσότητας παράγεται διὰ πυρακτώσεως κοινοῦ ἀσβεστολίθου ἢ μαρμάρου, $CaCO_3$, ἐν εἰδικαῖς ἀσβεστοκαμίνοις (σχ. 226.), ὡς μάζα τραχεῖα, εὔθρυπτος, ἄμορφος, ὑπόλευκος ἢ λευκοτεφρόχρους, εἰδικοῦ δὲ βάρους 3·2, ἥτις καὶ εἰς τὰς ὑψίστας θερμοκρασίας, τὰς τεχνητῶς παραγομένας, εἶναι ἄτηκτος. Ἐκτιθεμένη ἡ ἄσβεστος εἰς τὴν φλόγα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦ κροτοῦντος ἀερίου διαπυροῦται καὶ ἐκπέμπει ἐξαισίως ζωηρὸν λευκὸν φῶς (τὸ τοῦ Drummond, σελ. 46), παρομοιαζόμενον μόνον πρὸς τὸ ἠλεκτρικὸν φῶς· ἐν τῷ ἀέρι κειμένη ἑλκύει ἐξ αὐτοῦ ὕδωρ καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ μεταβάλλεται βαθμηδὸν εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον· μεθ' ὕδατος, ἐν ᾧ διαλύεται ἐλάχιστόν τι (1 μ. εἰς 778 μ. ὕδατος ψυχροῦ καὶ μόνον εἰς 1270 μ. θερμοῦ), ἑνοῦται ἡ καλουμένη *κεκαυμένη ἄσβεστος* ὑπὸ σύγχρονον ἀνάπτυξιν ἐντόνου θερμότητος καὶ μεταβάλλεται εἰς λευκὴν κόνιν ογκωδεστέραν ἑαυτῆς, τὴν *ἐσβεσμένην ἄσβεστον* ἤτοι τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου**, $Ca(OH)_2$. Τοῦτο δὲ διαλύεται ἐν 555·5 μ. ψυχροῦ καὶ μόνον ἐν 1000 μ. ζέοντος ὕδατος, τὸ δὲ προκύπτον διαυγὲς διάλυμα, ἔχον ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν, εἶναι τὸ γνωστὸν *ἀσβέστιον ὕδωρ* (aqua calcariae)· ἐὰν δὲ μεθ' ἡσσονος ὕδατος μιχθῇ τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, παράγει πόλτον, διὰ πλείονος ὕδατος γινόμενον ἐπὶ μᾶλλον ἀραιόν, τὸ καλούμενον *ἀσβέστιον γάλα*· τὸ μὲν ἀσβέστιον ὕδωρ χρησιμεύει, ὡς ἤδη ἐμάθομεν, εἰς τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἐν τῇ ἰατρικῇ, ὁ δὲ πόλτος ἐν τῇ οἰκοδομικῇ. Καὶ τὸ ὑδροξείδιον ἑλκύει ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος μετασχηματιζόμενον μετ' αὐτοῦ εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, ἐὰν δὲ ἐντόνως πυρακτωθῇ, τέμνεται πάλιν εἰς τὰ ἐξ ὧν συνετέθη, ὀξείδιον ἀσβεστίου δηλαδὴ καὶ ὕδωρ.

Ἐπὶ τῆς ἰδιότητος τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου νὰ ἀπορροφᾷ ἁπλήστως τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ νὰ μετασχηματίζηται τοιουτοτρόπως εἰς στερεὸν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ αὐτοῦ τοῦ οἰκοδομικοῦ λίθου στερεώτερον, βασίζεται ἡ χρῆσις αὐτοῦ πρὸς παρασκευὴν τῶν κονιαμάτων, δι' ὧν συγκολλῶνται οἱ οἰκοδομικοὶ λίθοι καὶ οὐ μόνον συμπληροῦνται τὰ χάσματα μεταξὺ αὐτῶν ὑπὸ οἱονεὶ τεχνητοῦ ἀσβεστολίθου, ἀλλὰ καὶ πυριτικὸν ἀσβέστιον, ἔτι σκληρότερον ἐκ τῆς τῷ κονιάματι προσμιγνυομένης ἄμμου, παράγεται. Τὸ μὲν *κοινὸν κονίαμα* διὰ κτίρια μὴ ὑποβρύχια εἶναι πολτῶδες μίγμα 1 μ. ἀσβέστου, 4 μ. ὕδατος καὶ 3 — 4 μ. πυριτικῆς ἄμμου, σκληρύνεται δὲ πρὸ πάντων ἕνεκα τῆς ἀνταλλαγῆς τοῦ ὕδατος πρὸς τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος :

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O.$$

Ἡ ἐξίσωσις αὕτη ἐξηγεῖ τὴν ἐμφάνισιν τοσαύτης ὑγρότητος ἐντὸς νεοδμήτων κτιρίων, τὸ πρῶτον ἐνοικουμένων, διότι, ὅπως ξηρανθῇ τοῖχός τις νεοδμήτου οἰκίας, ἀπαιτεῖται νὰ ἐξέλθῃ τὸ ὕδωρ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου καὶ ν' ἀντικατασταθῇ ὑπὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος· δὲν δύναται λοιπὸν νὰ ὠφελήσῃ τὴν αὐτόματον ξήρανσιν οἱαδήποτε τεχνητὴ θέρμανσις τῶν δωματίων, ἀλλὰ μόνον ἡ ταχεῖα ὑποδοχὴ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

Τὰ δὲ *ὑδραυλικὰ κονιάματα* (Ciments) λαμβάνονται δι' ἡπίας θερμάνσεως μίγματος ἐξ ἀσβεστολίθου ἢ κιμωλίας μετ' ἀργίλλου ἤτοι πηλοῦ (πυριτικοῦ ἀργιλλίου) καὶ ἄμμου ἢ κόνεως χαλαζίου (πυριτικοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὀξέος)· τὸ πεφημισμένον Portland-Cement περιέχει $^3/_4$ ἀσβέστου καὶ $^1/_4$ ἀργίλλου. Διὰ τῆς μίξεως τοῦ πεφρυγμένου μίγματος μεθ' ὕδατος ἀπολαμβάνεται μάζα τάχιστα στερεὰ καὶ σκληρὰ ἀποβαίνουσα, ἀδιάλυτος τοῦ λοιποῦ ἐν ὕδατι, ὅθεν χρησιμοποιοῦσι τὰ τοιαῦτα κονιάματα εἰς τὴν οἰκοδομὴν κτιρίων ὑποβρυχίων· μάλιστα σκληρύνονται ἔτι μᾶλλον τὰ τοιαῦτα κονιάματα ὡς ἐκ τοῦ σχηματισμοῦ πυριτικοῦ ἀσβεστίου καὶ πυριτικοῦ ἀργιλλίου. Ἀντὶ δὲ πηλοῦ καὶ πυριτικοῦ ὀξέος συμφέρει ἡ πρόσμιξις 30—50 τοῖς $^0/_0$ θηραϊκῆς γῆς, ἤτοι τοῦ ἠφαιστειογενοῦς τόφου τοῦ ἐν Θήρᾳ καὶ ἐν Ποτεόλοις (τῇ ἀρχαίᾳ Δικαιαρχείᾳ) τῆς Νεαπόλεως (Pozzuoli, ὅθεν ἡ γῆ καὶ pozzuolana) κατὰ προγενεστέρας ἐκρήξεις τῶν ἠφαιστείων ἐκ τοῦ κρατῆρος ἐκσφενδονισθέντος. Μάργαι τινὲς καὶ ἀσβεστόλιθοι φυσικοί, 20 — 25 τοῖς $^0/_0$ πυριτικοῦ ἀργιλλίου ἐνέχοντες, παρέχουσι τοιοῦτον ὑδραυλικὸν κονίαμα μετὰ τὴν φρύξιν καὶ ἄνευ ἄλλης τινὸς προσμίξεως.

Τὸ **ὑπεροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου**, $CaO_2 + 8H_2O$, καθιζάνεται ἔνυδρον ἐν εἴδει κρυσταλλωδῶν βασιτετραγώνων φυλλιδίων, ὅταν προστεθῇ ἀσβέστιον ὕδωρ πρὸς μίγμα ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος μεθ' ὑπεροξειδίου τοῦ βαρίου, τουτέστι πρὸς ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου ἐν τῷ γεννᾶσθαι· κατὰ δὲ τὴν ξήρανσιν ἀποβάλλει τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ.

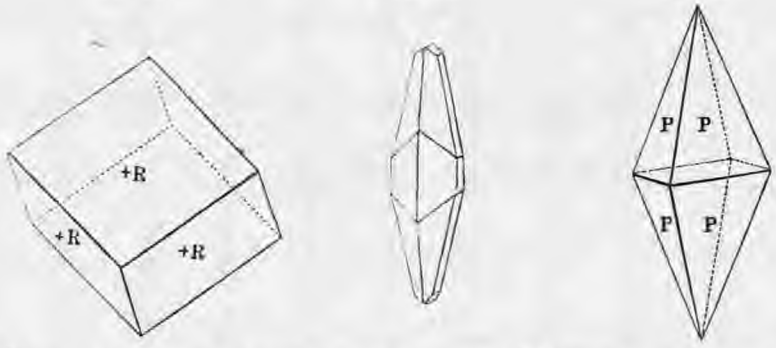
Αἱ *χρήσεις* τῆς ἀσβέστου εἰσὶν ἀναρίθμητοι· ἐκτὸς ὅτι χρησιμεύει εἰς τὴν οἰκοδομικὴν καὶ εἰς τὰς τέχνας, ἐφαρμόζεται πολλαχῶς καὶ πρὸς βελτίωσιν τοῦ ἐδάφους τῶν ἀγρῶν, ἔνθα συνίσταται ἡ ἐνέργεια αὐτῆς εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν πυριτικῶν ἁλάτων τοῦ «βαρέος» καὶ συμπαγοῦς ἀργιλλούχου ἐδάφους καὶ εἰς τὴν μεταποίησιν τῶν ἀδιαλύτων τοῦ καλίου ἑνώσεων εἰς μορφὴν εὐδιάλυτον, ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἀκολούθως εὐκόλως ἀφομοιοῦνται ὑπὸ τῶν φυτῶν· ἐκτὸς δὲ τούτου, καταστρέφει σηπόμενα ὀργανικὰ σώματα, ἐπαυξάνουσα τὴν ταχύτητα τῆς ἀποσήψεως τῶν ἐν τῷ ἐδάφει ὑπερπλεοναζουσῶν ριζῶν προηγουμένων φυτειῶν καὶ ἄλλων φυτικῶν λειψάνων καὶ καθιστᾷ τοιουτοτρόπως καρποφορώτερον τὸ ἔδαφος. Ἄσβεστος παραγομένη διὰ καύσεως ἐξ ἀσβεστολίθου, οἷος εἶναι ὁ δολομίτης, ὅστις περιέχει πλειότερα τῶν 25 $^0/_0$ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου, δὲν ἐξογκοῦται ἐν τῷ ὕδατι, καὶ εἶναι ἑπομένως ἀκατάλληλος εἰς παραγωγὴν κονιάματος.

Τὸ **ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον**, $CaCO_3$ εἶναι λίαν διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει· σχηματίζει ὁλοκλήρους χώρας καὶ ὀρεοσειράς, ἀλλαχοῦ δὲ μεγίστους ὄγκους συμπαγεῖς, ὡς ἀσβεστόλιθος, μάρμαρον, κιμωλία· μετ' ἀνθρακικοῦ δὲ μαγνησίου ἡνωμένον, καταρτίζει τὸ *δολομίτην* καλούμενον πέτρωμα· πλεῖσται τῶν ἀπεράντων τούτων ἐπιστρώσεων, ὡς λ.χ. ἡ κιμωλία, συνίστανται ἐξ ἀπολελιθωμένων λειψάνων μικροσκοπικῶν θαλασσοβίων ἐντόμων. Τὰ ἀνόργανα συστατικὰ καὶ κελύφη τῶν ὠῶν, τῶν κογχυλίων καὶ τῶν μαργαριτῶν, καθὼς καὶ τῶν κοραλίων, ἐκ τῶν ὁποίων ἐν τῷ Εἰρηνικῷ Ὠκεανῷ ὑφίστανται ἀνῳκοδομημέναι πλεῖσται νῆσοι καὶ ὁμάδες νήσων, συνίστανται κατ' ἐξοχὴν ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Τὸ καθαρώτερον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εἶδος τοῦ ἐν τῇ φύσει ὑπάρχοντος ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου εἶναι τὸ ὑπὸ τὸ σχῆμα διαφανεστάτων ρομβοέδρων κεκρυσταλλωμένον (σχ. 227.) καὶ διπλῆν διάθλασιν τοῦ φωτὸς δεικνῦον *ισλανδικὸν σπάθον*· καὶ ὁ ἀσβεστίτης, ὅστις καὶ παρ' ἡμῖν μεταξὺ τοῦ κοινοῦ ἀσβεστολίθου ὑπάρχει κεκρυσταλλωμένος, ἐμφανίζεται ὑπὸ τὸ σχῆμα τοιούτων ρομ-

ΣΧ. 227. ΣΧ. 228. ΣΧ. 229.



βοέδρων. Ἀφ' ἑτέρου ὅμως παρίσταται τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ὡς σῶμα δίμορφον, διότι ὑπάρχει παραλλαγὴ αὐτοῦ, ὁ *ἀρραγωνίτης*, ὅστις κρυσταλλοῦται εἰς ρομβικὰς πυραμίδας (σχ. 228. καὶ 229.). Ἐν τῷ καθαρῷ ὕδατι τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον κατ' ἐλάχιστον μόνον διαλύεται, 100000 μέρη ψυχροῦ ἢ 53000 μέρη ζέοντος ὕδατος μόλις διαλύουσιν 6 μ. αὐτοῦ· ἀλλ' ἐν τῷ ἐνέχοντι διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ὕδατι διαλύεται ἀφθόνως καὶ πᾶν ὕδωρ ἐξ ἀσβεστούχου ἐδάφους προερχόμενον ἐμπεριέχει τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον διαλελυμένον ὑπὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. ὡς **ὄξινον** ἤτοι **δισανθρακικὸν ἀσβέστιον,** $CaH_2(CO_3)_2$· τῷ ἀέρι ὅμως ἐκτιθέμενον τὸ τοιοῦτον ὕδωρ ἀποδίδει πάλιν τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἀνθρακικὸν δὲ ἀσβέστιον ἀδιάλυτον καθιζάνεται· οὕτω δὲ παράγονται καὶ οἱ *σταλακτῖται* καὶ οἱ *σταλαγμῖται* πολλῶν σπηλαίων, αὐτὸ δὲ τοῦτο ὡσαύτως συμβαίνει κατὰ τὸν βρασμὸν τοῦ ὕδατος, ὅτε τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἐπικάθηται ὡς στερεὸς κρυσταλλώδης φλοιὸς ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ ἀγγείου· τὰς τοιαύτας ἀποθέσεις ὡσαύτως παρατηροῦμεν ἐντὸς ὑδροδοχείων μετὰ μακρὰν χρῆσιν καὶ ἐντὸς σωλήνων ὑδραγωγείου (πωρί), ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας προερχομένας. Ἐπικίνδυνος δὲ γίνεται ἡ συσσώρευσις τοιούτων ἀποθέσεων ἐντὸς τῶν ἀτμολεβήτων, διότι καθίστανται ἀφορμὴ φοβερῶν ἐκρήξεων· προλαμβάνεται ὅμως ὁ σχηματισμὸς τῆς *πέτρας τῶν λεβήτων* διὰ προσθήκης χλωριούχου ἀμμωνίου εἰς τὸ ὕδωρ, δι' οὗ σχηματίζεται πτητικὸν ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον καὶ λίαν εὐδιάλυτον χλωριοῦχον ἀσβέστιον, ὅπερ μένει ἐν τῷ λέβητι. Ὕδωρ πολλὰ ἅλατα ἀσβεστίου ἐν διαλύσει περιέχον, καλεῖται *σκληρὸν ἢ ἀτέραμνον ἢ ἀρρυπτικόν*, καὶ δὲν εἶναι κατάλληλον πρὸς πλύσιν ὀθονῶν καὶ ὑφασμάτων, διότι, παρέχον μετὰ τοῦ σάπωνος ἀδιάλυτον σάπωνα δι' ἀσβεστίου, δὲν δια-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λύει, ἀλλὰ πηγνύει αὐτὸν καὶ δὲν ποιεῖ ἀφρὸν μετ' αὐτοῦ. Ἐὰν μὲν τὸ ἀρρυπτικὸν ὕδωρ ἐνέχῃ μόνον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, δύναται πάλιν διὰ βρασμοῦ νὰ γίνῃ *ρυπτικὸν* ἤτοι *μαλακόν*, διότι κατὰ τὸν βρασμὸν τὸ δισανθρακικὸν ἀσβέστιον ἀποσυντίθεται, ἀποκρινομένου τοῦ τέως ἐν τῷ ὕδατι διαλελυμένου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου· διὰ τὸν αὐτὸν δὲ λόγον τὸ τοιοῦτον ἀρρυπτικὸν ὕδωρ βελτιοῦται καὶ διὰ προσμίξεως γάλακτος ἀσβέστου, ὅπερ συνδέεται χημικῶς μετὰ τοῦ πλεονάζοντος διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ καθιζάνεται σχηματίζον μετ' αὐτοῦ ἀδιάλυτον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ παρασῦρον ὡς ἴζημα καὶ τὸ τέως διαλελυμένον τοιοῦτο.

Δι' ὀξέων τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἀποσυντίθεται, ὡς ἅπαντα τὰ ἀνθρακικὰ ἅλατα, ἐκλῦον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος· θερμαινόμενον δὲ εἰς ἀνωτέραν τῶν 600° θερμοκρασίαν, τέμνεται εἰς ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου καὶ εἰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἐὰν ὅμως παρακωλυθῇ ἐν κλειστῷ χώρῳ ἡ ἀπέλασις τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τήκεται τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον. Τὸ εἰδικὸν βάρος τῶν εἰδῶν τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου φέρεται μεταξὺ 2·6 καὶ 2·72.

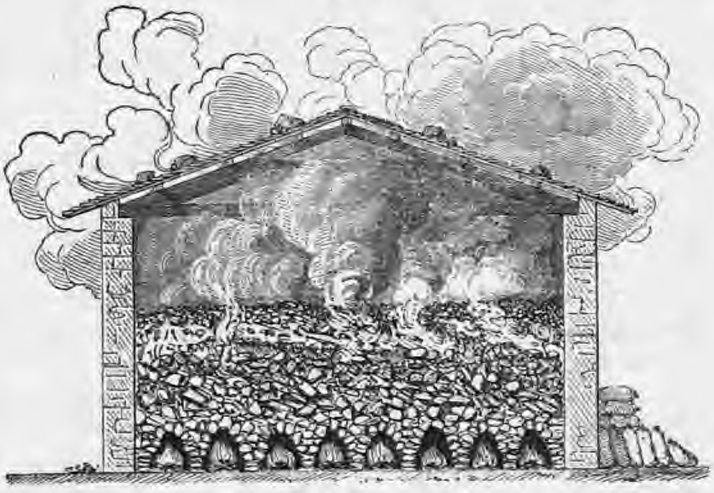
Τὸ **θειικὸν ἀσβέστιον**, $CaSO_4$, ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει ὑπὸ δύο κυρίως μορφάς, ἤγουν εἴτε ἐλεύθερον ὕδατος, ὡς *ἀνυδρίτης*, ἐν σχήματι βασιρρόμβων κρυστάλλων, εἴτε μετὰ 2 μερῶν ὕδατος ὡς *γύψος*, $CaSO_4 + 2H_2O$, εἰδικοῦ βάρους 2·32, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεγάλας ἐπιστρώσεις κρυσταλλοπαγεῖς σχηματίζον, ὅπερ καλεῖται εἴτε *ἀλάβαστρον*, ὅταν εὑρίσκηται συμπαγὲς καὶ ἐν καθαρευούσῃ καταστάσει, εἴτε *ἁλῶδης γύψος*, ὅταν ἦναι ἐντελῶς διαφανὲς ὡς ἡ ὕαλος, κρυσταλλούμενον εἰς προκλινῆ βασίρρομβα πρίσματα. Τεχνητῶς δὲ λαμβάνεται, ὡσαύτως μετὰ 2 μερῶν ὕδατος κεκρυσταλλωμένον, ὡς λεπτοτάτη κόνις διὰ καθιζήσεως διαλυτῶν τοῦ ἀσβεστίου ἁλάτων ὑπὸ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος. Ὁ μὲν ἀνυδρίτης οὐδόλως διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι, ἡ δὲ γύψος εἶναι κατά τι ἐν ὕδατι διαλυτὴ καὶ ἁπαντᾷ ἐν τοῖς πλείστοις πηγαίοις ὕδασιν· ἓν μέρος γύψου διαλύεται εἰς 485 μέρη ὕδατος 20°, γυψοῦχον δὲ ὕδωρ εἶναι ἀτέραμνον καὶ δὲν γίνεται ρυπτικὸν οὔτε διὰ ζέσεως, οὔτε διὰ προσθήκης ἀσβέστου, διότι τοιουτοτρόπως ἡ γύψος δὲν καθιζάνεται· τὰ τοιαῦτα ὕδατα καλοῦνται λοιπὸν *μονίμως σκληρὰ* ἢ ἀρρυπτικά, πρὸς διάκρισιν τῶν *παροδικῶς σκληρῶν*, ἅτινα ὡς εἴδομεν περιέχουσιν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

Εἰς 115° θερμαινόμενον τὸ θειικὸν ἀσβέστιον ἀπόλλυσι τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται οὕτως εἰς τὴν *κεκαυμένην γύψον*· διατίθενται πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον σωροὶ ὀγκώδεις, ἐναλλὰξ ἐξ ἐνύδρου ὀρυκτοῦ καὶ λιθανθράκων συνιστάμενοι καὶ ἀνάπτονται οὗτοι (σχ. 230.), ἐξάγεται δὲ ἡ πεφρυγμένη γύψος, ἀλέθεται διὰ μύλων ἢ μυλολίθων καὶ πληροῦται εἰς πίθους. Ἡ κεκαυμένη γύψος μεθ' ὕδατος πρὸς πόλτον ἀναμιγνυομένη, ἑνοῦται μετὰ 2 μορίων αὐτοῦ καὶ σκληρύνεται ἐντὸς ὀλίγων λεπτῶν, ἐνῷ ταὐτοχρόνως ἐκλύεται καὶ θερμότης. Ἐπὶ τῆς ἰδιότητος

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ταύτης βασίζεται ἡ χρῆσις τῆς κεκαυμένης γύψου, πρὸς παρασκευὴν ἀγαλμάτων, ἐκμαγείων καὶ γυψίνων ἐπιδέσμων· ἐὰν ὅμως θερμανθῇ εἰς ἀνωτέραν τῶν 200° θερμοκρασίαν, ἀπόλλυσι τὴν ἰδιότητα τοῦ μετὰ τοῦ ὕδατος συνδέεσθαι καὶ καλεῖται τότε κοινῶς «νεκρὰ» γύψος. Ἔτι μᾶλλον ἀδιάλυτος εἶναι ἡ γύψος ἐν οἰνοπνεύματι, ὅθεν καθιζάνεται διάλυμα αὐτῆς ἐν ὕδατι τῇ προσθήκῃ οἰνοπνεύματος. Ἡ γύψος ἐφαρμόζεται ὡς πολύτιμον λίπασμα, μεταβάλλον τὸ πτητικὸν ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον τοῦ ἐδάφους εἰς μονιμώτερον θειικὸν καὶ διατηροῦν οὕτω τὸ ἄζωτον ἐν αὐτῷ.

ΣΧ. 230.



Τὸ **νιτρικὸν ἀσβέστιον**, $Ca2NO_3$, σχηματίζεται κατὰ τὴν σῆψιν ἀζωτούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν παρουσίᾳ ἀσβέστου, ὅθεν ἀπαντᾷ ὡς ἐξάνθισις λεπτῶν κρυστάλλων ἐπὶ τοίχων σταύλων καὶ οὐρητηρίων, κρυσταλλοῦται μετὰ 4 μορίων ὕδατος εἰς προκλινῆ βασίρρομβα πρίσματα, διαρρέει ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι καὶ διαλύεται ἐν οἰνοπνεύματι· μετ' ἀνθρακικοῦ καλίου ζεόμενον ἀποτελεῖ ἴζημα ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ νιτρικὸν κάλιον, ὅπερ ἐν τῇ τέχνῃ κατασκευάζεται καὶ κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην.

Τῶν φωσφορικῶν ἁλάτων τοῦ ἀσβεστίου γνωρίζομεν πλειότερα εἴδη. Τὸ μὲν **οὐδέτερον φωσφορικὸν ἀσβέστιον**, $Ca_3 2PO_4$, εὑρίσκεται κατὰ μικρὰν ἀναλογίαν εἰς τὰ πλεῖστα πετρώματα, μετὰ φθοριούχου ἀσβεστίου δὲ ἡνωμένον σχηματίζει τὸ εἰς ὡραίους κρυστάλλους βασιεξαγώνους ἁπαντῶν ὀρυκτὸν *ἀπατίτην*, $Ca_3 2PO_4 + Ca_2 . FlPO_4$. Ἐν Ἱσπανίᾳ δέ, Γαλλίᾳ, Γερμανίᾳ καὶ Ρωσσίᾳ ἀνεκαλύφθησαν μεγάλαι ἐπιστρώσεις *φωσφορίτου*, ὅστις χρησιμεύει ὡς ἄριστον λίπασμα τῶν ἀγρῶν, διότι σαθροῦται ὑπὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος καὶ παρέχει οὕτω τὸ φωσφορικὸν ὀξὺ διὰ τοῦ ἐδάφους εἰς τὰ φυτά, ἐν οἷς ἐντοπί-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ζεται πρὸ πάντων ἐν τοῖς σπόροις καὶ ἰδίως ἐν τοῖς κόκκοις τῶν σιτηρῶν. Ἐν δὲ τῷ ζωικῷ βασιλείῳ εὑρίσκεται πρὸ πάντων ἐν τοῖς ὀστέοις, περιέχουσι 53 % κανονικοῦ φωσφορικοῦ ἀσβεστίου, ἡ δὲ τέφρα αὐτῶν περιέχει μέχρις 85 %. Τὸ ἅλας τοῦτο δὲν διαλύεται ἐν ὕδατι, εὐκόλως δὲ καὶ ἐν τοῖς ἀσθενεστέροις ὀξέσι· τὸ εἰδικὸν βάρος αὐτοῦ εἶναι 3·18.

Τὸ δὲ **ὄξινον φωσφορικὸν ὑδρασβέστιον**, $CaHPO_4+2H_2O$, τυγχάνει ἐνίοτε ἐν σχήματι μικρῶν, στιλπνῶν πρισμάτων ἐν τῷ Γουάνῳ καὶ παρέχει πυρακτούμενον πυροφωσφορικὸν ἀσβέστιον, $Ca_2P_2O_7$.

Τὸ **ὄξινον φωσφορικὸν τετραὔδρασβέστιον**, $CaH_4 2PO_4$, προκύπτει κατὰ τὴν ἐπίδρασιν θειικοῦ ἢ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπὶ τῶν δύο προηγουμένων φωσφορικῶν ἁλάτων, διαλύεται εὐκόλως ἐν ὕδατι, διαρρέει ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι, θερμαινόμενον δὲ μέχρι 200° ἀποσυντίθεται πρὸς πυροφωσφορικὸν ἀσβέστιον, μεταφωσφορικὸν ὀξὺ καὶ ὕδωρ :

$$2CaH_4 2PO_4 = Ca_2P_2O_7+2HPO_3+3H_2O,$$

σφοδρότερον δὲ πυρακτούμενον μεταβάλλεται εἰς μεταφωσφορικὸν ἀσβέστιον, $Ca(PO_3)_2$.

Τὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον, καθόλου εἰπεῖν, εὑρίσκεται ἐν παντὶ φυτῷ, ὅθεν εἶναι ἀπαραίτητος συνθήκη τῆς καρποφορίας ἑκάστου ἀγροῦ ἡ παρουσία αὐτοῦ ἐν τῷ ἐδάφει καὶ ὅταν ἐξ αὐτοῦ ἐλλείπῃ τὸ φωσφορικὸν ὀξύ, ἀπαιτεῖται ἡ τεχνητὴ προσαγωγὴ αὐτοῦ. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἄλλοτε ἐρρίπτοντο ἐπὶ τῶν ἀγρῶν ὀστᾶ κεκονιοποιημένα (ἄλευρον ὀστῶν) ἢ ὀρυκτὸς φωσφορίτης, ἐπειδὴ ὅμως ἐν ταῖς οὐσίαις ταύταις τὸ φωσφορικὸν ὀξὺ ἐνέχεται ὡς δυσδιάλυτον φωσφορικὸν τριασβέστιον, προτιμᾶται πρὸς λίπανσιν τὸ δεύτερον τῶν ἀνωτέρω ὀξίνων ἁλάτων, ἢ ἁπλούστερον, μίγμα πεφρυγμένου τοῦ οὐδετέρου φωσφορικοῦ ἀσβεστίου μετὰ θειικοῦ ὀξέος, ὅτε συνάμα παρέχεται τῷ ἐδάφει καὶ θειικὸν ἀσβέστιον. Τὸ τοιοῦτο μίγμα εἶναι ἄριστον λίπασμα, γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ Superphosphate

Τὸ **πυριτικὸν ἀσβέστιον**, $CaSiO_3$, ὑπάρχει ἐν τῇ φύσει ὡς ὀρυκτὸν κρυσταλλῶδες, *βολλαστονίτης* καλούμενον, ἡνωμένον δὲ μετ' ἄλλων πυριτικῶν ἁλάτων ἀφθονεῖ ἐν τῇ φύσει, ἀποτελοῦν ἀναπόσπαστον σχεδὸν συστατικὸν αὐτῶν· ὡσαύτως δὲ εἶναι συστατικὸν τῆς **ὑάλου**, ἥτις εἶναι μίγμα πυριτικῶν ἀλκαλίων μετὰ πυριτικοῦ ἀσβεστίου, περὶ τῆς ὁποίας ἐκτενέστερον θέλομεν πραγματευθῆ ἐν παραρτήματι τοῦ παρόντος κεφαλαίου (σελ. 417). Τεχνητῶς παράγεται τὸ πυριτικὸν ἀσβέστιον διὰ συντήξεως διοξειδίου τοῦ πυριτίου (ἄμμου) μετ' ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (μαρμάρου).

Αἱ ἑνώσεις τοῦ ἀσβεστίου μετὰ τῶν ἁλατογόνων ἀμετάλλων λαμβάνονται εἴτε διαλυομένου τοῦ ὀξειδίου ἢ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἐν τοῖς σχετικοῖς ὑδρογονικοῖς ὀξέσιν, εἴτε δι' ἀμέσου ἑνώσεως τοῦ μετάλλου μετὰ τῶν ἀμετάλλων ἐκείνων. Τὸ ἀσβέστιον ἀναφλέγεται καὶ καίεται ζωηρῶς ἐν τῷ ἀτμῷ τοῦ χλωρίου, τοῦ βρωμίου καὶ τοῦ ἰωδίου.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **χλωριοῦχον ἀσβέστιον**, $CaCl_2$, λαμβάνεται διαλυομένου τοῦ μαρμάρου ἢ τῆς κιμωλίας ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, καὶ ἐξατμιζομένου τοῦ διαλύματος μέχρι συστάσεως σιροπίου, ὅτε ἀποτίθεται ἐν εἴδει μεγάλων λογχοειδῶν πρισμάτων ἑξαπλεύρων, $CaCl_2+6H_2O$, οἵτινες εἰσὶν ὑγροσκοπικώτατοι καὶ διαρρέουσιν ἐν ὑγρῷ ἀέρι, τήκονται εἰς 29° καὶ ἔχουσιν εἰδικὸν βάρος 1·61· οἱ κρύσταλλοι οὗτοι ἀποβάλλουσιν ἐν τῷ κενῷ 4 μόρια ὕδατος, ἀλλὰ καὶ διὰ τῆς τήξεως αὐτῶν λαμβάνεται μάζα πορώδης τῆς αὐτῆς συνθέσεως, $CaCl_2+2H_2O$, ὡσαύτως λίαν ὑγροσκοπικὴ καὶ συνήθως ἐφαρμοζομένη πρὸς ξήρανσιν ἀερίων καὶ ὑγρῶν. Ἰσχυρότερον δὲ θερμαινόμενον τὸ χλωριοῦχον ἀσβέστιον ἀποδίδει ἅπαν τὸ ὕδωρ εἰς 200°, τήκεται τότε εἰς 719° καὶ πήγνυται πρὸς μάζαν κρυσταλλώδη ὑγροσκοπικωτάτην, ἔχουσαν εἰδικὸν βάρος 2·21. Αὕτη ἀπορροφᾷ ἀμμωνίαν (100 μ. ἅλατος 119 μ. β. ἀμμωνίας) καὶ σχηματίζει μετ' αὐτῆς τὴν στερεὰν ἕνωσιν, $CaCl_2.8NH_3$, διὸ καὶ δὲν ἐφαρμόζεται τὸ χλωριοῦχον ἀσβέστιον πρὸς ξήρανσιν τῆς ἀερώδους ἀμμωνίας· οὔτε δὲ τὸ οἰνόπνευμα στερεῖται τοῦ ὕδατος αὐτοῦ διὰ προσθέτου χλωριούχου ἀσβεστίου, διότι τοῦτο διαλύεται ἐν αὐτῷ, καὶ ὅταν ἐξατμισθῇ τὸ διάλυμα, ἀποκρίνονται κρύσταλλοι ἐμπεριέχοντες 50 % οἰνοπνεύματος. Τὸ μὲν τετηγμένον ἄνυδρον ἅλας διαλύεται ἐν 1·6 μ. ὕδατος 10°, ἐν ἴσῳ βάρει ὕδατος 29.5° καὶ ἐν 0·7 μ. ὕδατος 60°, ἀπορροφῶν θερμότητα καὶ καταψῦχον τὸ ὕδωρ, μετὰ πάγου δὲ ἢ χιόνος μιγνύμενον παρέχει ψυκτικὸν μίγμα ψῦχος μέχρι θερμοκρασίας — 48°· τὸ δὲ κεκρυσταλλωμένον εἶναι πολλῷ εὐδιαλυτώτερον, καθότι 100 μ. ψυχροῦ μὲν ὕδατος διαλύουσιν αὐτοῦ 400 μ., ζέοντος δὲ 650 μ. Τὸ δὲ σημεῖον τῆς ζέσεως τοῦ διαλύματος αὐτοῦ αὐξάνει μετὰ τῆς διαλελυμένης ποσότητος· οὕτω βράζει διάλυμα 325 μ. $CaCl_2$ ἐν 100 μ. ὕδατος εἰς 179·5° καὶ ἐφαρμόζεται εἰς θερμάνσεις ἄνω τῶν 100°. Ἐν τῷ ἀέρι σφοδρῶς πυρακτωθὲν τὸ χλωριοῦχον ἀσβέστιον ἀποσυντίθεται ἐν μέρει εἰς ἄσβεστον καὶ ὑδροχλώριον.

Βιομηχανικῶς λαμβάνεται τὸ χλωριοῦχον ἀσβέστιον συνήθως ὡς δευτερεῦον προϊόν, ὡς λ.χ. ἐδείχθη κατὰ τὴν παρασκευὴν τῆς ἀμμωνίας (σελ. 91).

Τὸ **βρωμιοῦχον** καὶ τὸ **ἰωδιοῦχον ἀσβέστιον** εἰσὶ λίαν παρεμφερῆ τῷ χλωριούχῳ ἀσβεστίῳ.

Τὸ **φθοριοῦχον ἀσβέστιον**, $CaFl_2$, ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει εἴτε ὡς *ἀργυροδάμας* εἰς μεγάλους κύβους ἢ ὀκτάεδρα εἰδικοῦ βάρους 3·18, εἴτε ὡς πυκνὸν πέτρωμα, ἐν μικροτέρᾳ δὲ ἀναλογίᾳ ὑπάρχει εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν, εἰς τὰ ὀστᾶ καὶ τὸ γάνωμα τῶν ὀδόντων. Μιγνύοντες δὲ πρὸς διάλυμα τοῦ χλωριούχου ἀσβεστίου διαλυτόν τι φθοριοῦχον ἅλας, λαμβάνομεν ὀγκώδες ἵζημα φθοριούχου ἀσβεστίου. Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι σχεδὸν ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι (1:26000) καὶ μόνον ὑπὸ ἰσχυρῶν ὀξέων ἀποσυντίθεται, ἀναπτύσσον τότε ὑδροφθορικὸν ὀξύ· ἐν θερμοκρασίᾳ δὲ μικρὸν μόνον ἀνωτέρᾳ τῶν 400° τήκεται καὶ ἐφαρμόζεται διὰ τοῦτο

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κατὰ τὴν τῆξιν δυστήκτων χρησίμων ὀρυκτῶν ὡς συλλίπασμα (ὅθεν ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα Spathe fluor, Flusspath). Εἰς τὸ φῶς τοῦ ἡλίου ἐκτεθέν, ἢ καὶ ἁπλῶς θερμανθέν, ἀποκτᾷ τὴν ἰδιότητα τοῦ ἐκχέειν λάμψιν τινὰ ἐν τῷ σκότει, τουτέστι τοῦ φωσφορίζειν.

Τὸ **ὑποχλωριῶδες ἀσβέστιον**, $Ca(ClO)_2$, δὲν εἶναι γνωστὸν ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, τὸ δὲ *λευκαντικὸν ἅλας*, ἤτοι ἡ **χλωριοῦχος ἀσβέστος**, ὅπως συνήθως καλεῖται τὸ πρὸς τεχνητὴν λεύκανσιν τῶν ὑφασμάτων ἐκ λίνου καὶ βάμβακος, πρὸς ἐξάλειψιν κηλίδων οἴνου, ὀπωρῶν, σκωρίας ἢ μελάνης, πρὸς καταστροφὴν μιασμάτων καὶ ἀπολύμανσιν τοῦ ἀέρος χρησιμεῦον σῶμα τοῦτο, παραγόμενον κατὰ τὴν διοχέτευσιν χλωρίου δι' ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, περιέχει μὲν ὡς δραστήριον συστατικὸν τὸ ὑποχλωριῶδες ἀσβέστιον, ἀλλ' ἐκτὸς αὐτοῦ καὶ χλωριοῦχον ἀσβέστιον, $CaCl_2$, (παράβαλε καὶ τὰ ἐν σελ. 168 λεχθέντα):

$$2Ca(OH)_2 + 4Cl = Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2H_2O.$$

Ἐὰν ἤθελεν ἐκτελεῖσθαι ἡ ἀντίδρασις, ὡς παριστᾷ αὐτὴν ἡ ἐξίσωσις αὕτη, ἔπρεπε τὸ ἐντελῶς κεκορεσμένον ἅλας νὰ περιέχῃ 48.9 % χλωρίου, ὅπερ ὅμως οὐδέποτε συμβαίνει, μέρους τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου μένοντος ἀμεταβλήτου. Ἀφ' ἑτέρου ὅμως τὸ χλωριοῦχον ἀσβέστιον δὲν ὑπάρχει ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει ἐν τῷ ἅλατι τούτῳ, διότι δι' ὀινοπνεύματος δὲν δύναται νὰ ἀφαιρεθῇ ἐξ αὐτοῦ, διὰ δὲ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐκδιώκεται ἐξ αὐτοῦ ἅπαν τὸ χλώριον, διὸ ὑποτίθεται ὅτι τὸ ἀγοραῖον ὑποχλωριῶδες ἀσβέστιον εἶναι ἕνωσις κατὰ τὸν τύπον $Ca\begin{cases}Cl\\OCl\end{cases}$, ἥτις προκύπτει ἐκ τῆς ἑνώσεως τοῦ ὑποχλωριώδους μετὰ τοῦ χλωριούχου ἀσβεστίου (σελ. 169):

$$Ca\begin{cases}OCl\\OCl\end{cases} + CaCl_2 = 2Ca\begin{cases}Cl\\OCl\end{cases}.$$

Κατ' ἄλλους δέ, ἡ ἀντίδρασις τῆς παραγωγῆς τοῦ ἅλατος τούτου ἐξηγεῖται διὰ τῆς ἑπομένης ἐξισώσεως:

$$3Ca(OH)_2 + 4Cl = 2Ca\begin{cases}OH\\OCl\end{cases} + CaCl_2 + 2H_2O,$$

θεωρεῖται δὲ οὕτω τὸ ἀγοραῖον ὑποχλωριῶδες ἀσβέστιον ὡς μίγμα χλωριούχου ἀσβεστίου μετὰ βασικοῦ ὑποχλωριώδους ἀσβεστίου.

Ἡ δοξασία αὕτη καθίσταται πιθανὴ ἐκ τῆς τοῦ ὕδατος ἐπιδράσεως, ὅπερ διαλύει τὸ χλωριοῦχον ἀσβέστιον, ἐνῷ τὸ βασικὸν ὑποχλωριῶδες ἀσβέστιον μεταπίπτει εἰς ὑδροξειδίον ἀσβεστίου καὶ διαλυτὸν κανονικὸν ὑποχλωριῶδες ἀσβέστιον:

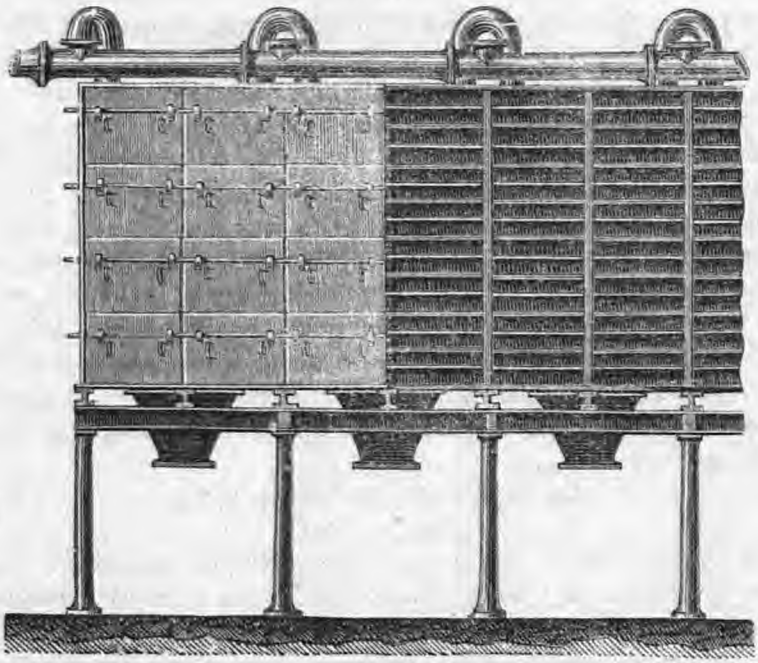
$$2Ca\begin{cases}OH\\OCl\end{cases} = Ca\begin{cases}OH\\OH\end{cases} + Ca\begin{cases}OCl\\OCl\end{cases}.$$

Τὸ λευκαντικὸν ἅλας τοῦτο παράγεται ἐν τοῖς μεγάλοις ἐργοστασίοις τῆς σόδας καὶ χάριν τῆς χρησιμοποιήσεως τοῦ ὡς δευτερεύοντος προϊόντος σχηματιζομένου ὑδροχλωρίου. Ἄγεται τὸ χλώριον ἐν βραδεῖ ρεύματι δι' ἐσβεσμένης (καυστικῆς) ἀσβέστου, ἡπλωμένης κατὰ στιβάδας

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐπὶ θηκῶν ἐντὸς πανταχόθεν κεκλεισμένων δωμάτων (σχ. 231.), τὸ δὲ χλώριον παράγεται εἴτε διὰ θερμάνσεως ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος μετὰ πυρολουσίτου, εἴτε διὰ τῆς διοχετεύσεως μίγματος ὑδροχλωρίου καὶ ἀέρος διὰ πορωδῶν ἐξ ἀργίλλου πεπλασμένων καὶ εἰς 400^0 θερμαινομένων σφαιρῶν, διαβραχεισῶν διὰ πυκνοῦ διαλύματος θειικοῦ χαλκοῦ. Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην, ὁ μὲν θειικὸς χαλκὸς οὐδόλως ἀλλοιοῦται, τὸ δὲ ὑδροχλώριον ἐντελῶς ἀποσυντίθεται πρὸς ὕδωρ καὶ χλώριον (μέθοδος Deacon, σελ. 143).

ΣΧ. 231



Ἡ χλωριοῦχος ἄσβεστος εἶναι κόνις ἀραιά, λευκή, ὑγροσκοπική, ὀσμὴν ἔχουσα ὡς ἀπὸ χλωρίου ἐν τῷ ἀέρι ἀποσυντιθεμένη ὑπὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ἐκλυομένου ὑποχλωριώδους ὀξέος, ἀλλὰ καὶ ἐν κλειστοῖς ἀγγείοις βαθμηδὸν ἀλλοιοῦται, ἐκλύουσα ὀξυγόνον· ἐὰν δὲ θερμανθῇ καὶ ἐκτεθῇ ἅμα εἰς τὸ ἡλιακὸν φῶς, ἡ ἀποσύνθεσις αὕτη δύναται νὰ ἐπέλθῃ αἰφνιδίως καὶ δι' εἴδους ἐκπυρσοκροτήσεως, ὅθεν συνιστᾶται ἡ διαφύλαξις αὐτῆς ἐν ἀγγείοις οὐχὶ ἀραρότως κεκλεισμένοις καὶ ἡ τοποθέτησις αὐτῶν εἰς τόπον σκοτεινὸν καὶ ψυχρόν.

Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ καὶ τὸ ἀραιὸν θειικὸν ἀποσυνθέτουσι τὴν χλωριοῦχον ἄσβεστον ἐκλύοντα χλώριον καὶ μάλιστα διπλάσιον ποσὸν τοῦ ὑπὸ τοῦ ἐνυπάρχοντος ὑποχλωριώδους ἀσβεστίου κατεχομένου:

$$Ca(OCl)_2 + 4HCl = CaCl_2 + 2H_2O + Cl_4 \quad \text{ἢ}$$
$$Ca(OH)OCl + HCl = 3CaCl_2 + 2H_2O + Cl_2.$$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Κατὰ δὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ θειικοῦ ὀξέος λαμβάνει μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν καὶ τὸ χλώριον τοῦ χλωριούχου ἀσβεστίου :

$$Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2H_2SO_4 = 2CaSO_4 + 2H_2O + Cl_4 \quad \text{ἢ}$$
$$2Ca(OH)OCl + CaCl_2 + 3H_2SO_4 = 3CaSO_4 + 4H_2O + Cl_4$$

Αἱ ἀντιδράσεις αὐταὶ χρησιμοποιοῦνται πρὸς τὴν ταχεῖαν λεύκανσιν λίνου καὶ βάμβακος, ἐμβαπτιζομένου τοῦ ὑφάσματος εἰς διάλυμα χλωριούχου ἀσβέστου καὶ κατεργαζομένου κατόπιν δι' ἀραιοῦ ὀξέος. πρὸς ἐξουδετέρωσιν δὲ τοῦ τελευταίου, ἀποπλύνονται τὰ ὑφάσματα ἀκολούθως εἰς κάδδους, περιέχοντας ἀραιὰν διάλυσιν σόδας.

Διὰ προσθήκης ἐλαχίστης ποσότητος ὀξειδίου τοῦ κοβαλτίου ἢ τινος ἅλατος τοῦ κοβαλτίου πρὸς διαυγῆ διάλυσιν τῆς χλωριούχου ἀσβέστου καὶ θερμάνσεως τοῦ μίγματος, ἐκδηλοῦται κανονικὴ ἀνάπτυξις ὀξυγόνου. ἡ δὲ χλωριοῦχος ἄσβεστος μεταβάλλεται εἰς χλωριοῦχον ἀσβέστιον· τὴν αὐτὴν δὲ ἐνέργειαν ὡς τὸ ὀξείδιον τοῦ κοβαλτίου ἔχουσι καὶ ἄλλα ὀξείδια, οἷον τὰ τοῦ σιδήρου, τοῦ μαγγανίου καὶ τοῦ χαλκοῦ. Βασίζεται δὲ αὐτὴ ἐπὶ τῆς ἰδιότητος αὐτῶν νὰ ὑποδέχωνται ἐκ τοῦ ὑποχλωριώδους ἀσβεστίου ὀξυγόνον καὶ νὰ μετασχηματίζωνται οὕτως εἰς ἀνώτερα ὀξείδια, ἅτινα, ὡς ὄντα λίαν ἀσταθῆ ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, πάλιν ἀποσυντίθενται εἰς ὀξυγόνον καὶ τὸ ἀρχικὸν ὀξείδιον, ὅπερ ἐκ νέου ἀφαιρεῖ ὀξυγόνον ἐκ νέας ποσότητος ὑποχλωριώδους ἀσβεστίου. Τὰ ὀξείδια ταῦτα ἐνεργοῦσι τρόπον τινὰ ὡς πρασωρινοὶ φορεῖς τοῦ ὀξυγόνου, καὶ εἶναι πιθανὸν ἡ ἐνέργεια αὐτῶν κατὰ τὴν ἐκ χλωρικοῦ καλίου παραγωγὴν τοῦ ὀξυγόνου (ὅρα σελ. 13) νὰ βασίζηται ἐπὶ τῆς αὐτῆς αἰτίας :

$$CaOCl_2 + Co_2O_3 = CaCl_2 + 2CoO_2,$$
$$2CoO_2 = Co_2O_3 + O.$$

Ἡ ποσότης τοῦ δι' ὀξέων ἐκ τοῦ ἀγοραίου ὑποχλωριώδους ἀσβεστίου δυναμένου νὰ ἐξαχθῇ χλωρίου ὁρίζει τὴν ἐν αὐτῷ ὑπάρχουσαν ποσότητα *ἐνεργοῦ χλωρίου*, καθ' ἣν καὶ ρυθμίζεται ἡ ἀγοραία αὐτοῦ ἀξία. καλὸν δὲ ὑποχλωριῶδες ἀσβέστιον δέον νὰ περιέχῃ αὐτοῦ τοὐλάχιστον 25 %.

Αἱ **θειοῦχοι ἑνώσεις** τοῦ ἀσβεστίου εἰσὶ ταῖς τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων παρεμφερεῖς.

Τὸ μὲν **θειοῦχον ἀσβέστιον**, CaS, παράγεται διὰ σφοδρᾶς πυρακτώσεως μίγματος γύψου μετ' ἄνθρακος καὶ ἐλαίου :

$$CaSO_4 + C_4 = 4CO + CaS,$$

καὶ εἶναι μάζα ὑπόλευκος κιτρινίζουσα. Ἐν ὕδατι διαλυόμενον, μεταβάλλεται πρὸς **ὑδροθειοῦχον ἀσβέστιον**, $Ca(SH)_2$, ὅπερ ἀποσυντίθεται ὅταν βρασθῇ τὸ ἐν ὕδατι διάλυμα αὐτοῦ. Διὰ δὲ τῆς τήξεως ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου μετὰ θείου ἐν κεκλεισμένοις χωνευτηρίοις προκύπτει μάζα ὑποκίτρινος τεφρόχρους, συνισταμένη καὶ ἐκ θειούχου ἀσβεστίου καὶ κοινῶς καλουμένη *ἧπαρ δι' ἀσβεστίου*, εἶναι δὲ γνωστὴ καὶ ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ *ρούσματος* ὡς ἀποψιλωτικὸν τῶν τριχῶν. Διὰ ζέσεως ἀσβε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στίου γάλακτος καὶ εἰσαγωγῆς εἰς αὐτὸ θείου ἐκ διαλειμμάτων, διαλύεται τοῦτο καὶ παρέχει ἐρυθρὸν διάλυμα *πολυθειούχου ἀσβεστίου*, ὅπερ εἶναι μίγμα, CaS_2, CaS_3, CaS_5 κλπ. Ὅταν προστεθῇ πρὸς ἀραιὸν διάλυμα τοιούτου πολυθειούχου ἀσβεστίου ὀξύ τι, ἀναπτύσσεται ὑδρόθειον καὶ ἀποβάλλεται θεῖον ἐν λεπτοτάτῃ καταστάσει ὡς γάλα θείου (σελ. 212). ἐὰν ὅμως τοὐναντίον εἰσαχθῇ πρὸς περίσσειαν ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος τὸ διάλυμα τοῦ πολυθειούχου ἀσβεστίου, ἀποβάλλεται τὸ ἐλαιῶδες κίτρινον διθειοῦχον ὑδρογόνον (ὅρα σελ. 222).

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ ἀσβεστίου.

Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εἶναι ἐν ὕδατι ἀδιάλυτον. διὸ προκύπτει ἴζημα λευκόν, ὅταν πρὸς διάλυμα ἀσβεστιοῦχον, ἀλκαλικὴν ἔχον ἀντίδρασιν ἢ οὐδετέραν, προστεθῇ *ἀνθρακικὸν νάτριον* ἢ *καυστικὴ ἀμμωνία* καὶ *ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον*.

Διὰ προσθήκης *θειικοῦ ὀξέος* γεννᾶται ἴζημα γύψου· ἐὰν ὅμως τὸ διάλυμα, ἐξ οὗ κατεκρημνίσθη, ἦναι λίαν ἀραιόν, τότε μόνον ἀφεύκτως καθιζάνεται τὸ θειικὸν ἀσβέστιον, ὡς λευκὸν ἴζημα κρυσταλλῶδες, ἐὰν προστεθῇ καὶ οἰνόπνευμα. Ἐὰν δὲ τέλος προστεθῇ εἰς διάλυμα ἅλατος ἀσβεστίου διάλυσις *γύψου*, δὲν γεννᾶται ἴζημα, ἐνῷ τὸ βάριον καὶ τὸ στρόντιον καθιζάνονται δι' αὐτοῦ.

Τὸ ὀξαλικὸν ἀσβέστιον εἶναι ἀδιάλυτον ἐν ἀλκαλικῇ διαλύσει, ὅθεν προστιθεμένης πρὸς διάλυμα ἅλατος ἀσβεστίου *ἀμμωνίας* καὶ *ὀξαλικοῦ ἀμμωνίου*, γεννᾶται ἴζημα ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου ἀδιάλυτον μὲν ἐν ὕδατι καὶ ὀξεικῷ ὀξεῖ, διαλυτὸν δ' ἐν νιτρικῷ καὶ ὑδροχλωρικῷ, χρησιμεῦον καὶ εἰς τὸν κατὰ ποσὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἀσβεστίου, διότι πυρακτούμενον μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ τοῦτο εἰς ὀξείδιον ἀσβεστίου, ὅπερ εἶναι μόνιμον ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ καὶ δύναται νὰ ζυγισθῇ.

Λίαν χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ χρυσίζουσα ἐρυθροκιτρίνη χροιά, ἣν ἀποκτᾷ ἄχρους τοῦ φωταερίου φλόξ, ἐν ᾗ διεπυρώθη, εἰσαχθεῖσα ἐπὶ σύρματος ἐκ λευκοχρύσου, εἴτε πτητική τις τοῦ ἀσβεστίου ἕνωσις, εἴτε καὶ τοιαύτη μὴ πτητική, ἀλλὰ πρὸ τῆς πυρακτώσεως διὰ πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπισταχθεῖσα· τὸ δὲ ἰδιάζον φάσμα τῶν ἑνώσεων τοῦ ἀσβεστίου συνίσταται ἐκ πλειοτέρων γραμμῶν κιτρίνων, χρυσιζουσῶν καὶ πρασίνων, καὶ μιᾶς ἰοχρόου (ὅρα πίνακα φασμάτων).

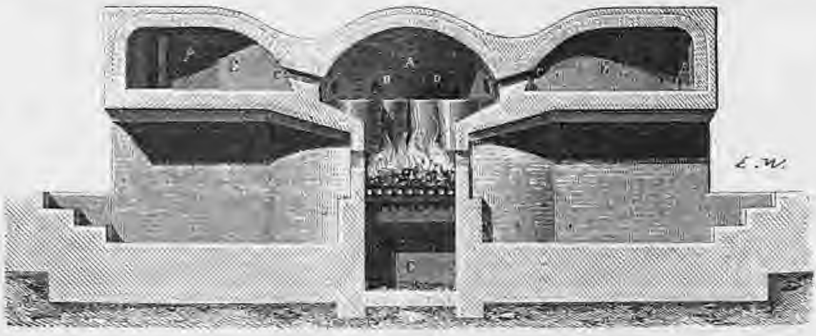
ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΥΑΛΟΥ.

Τὰ πυριτικὰ ἅλατα τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων, καλίου καὶ νατρίου, εἰσὶ λίαν εὔτηκτα καὶ διαλυτὰ ἐν ὕδατι, ἐνῷ τὰ πυριτικὰ ἅλατα τοῦ ἀσβεστίου καὶ τῶν λοιπῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν εἰσιν ἐν ὕδατι ἀδιάλυτα καὶ λίαν δύστηκτα, κρυσταλλούμενα συνήθως ὅταν τετηγμένα ἀποψυχθῶσι. Ἐὰν ὅμως συντηχθῶσιν ἀμφότερα ταῦτα τὰ εἴδη

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πυριτικῶν ἁλάτων ἐν ἐνὶ χωνευτηρίῳ, προκύπτει, ὅταν καλῶς ἐπιτευχθῇ ἡ ἀμοιβαία ἀναλογία αὐτῶν, τῆγμα ἄμορφον καὶ διαφανές, οὐχὶ ὑπερβολικῶς δύστηκτον καὶ ὑπὸ τοῦ ὕδατος, τῶν ὀξέων καὶ τῶν ἀτμοσφαιρικῶν αἰτίων οὐδόλως ἢ ἐλάχιστον μόνον προσβαλλόμενον,—**ἡ ὕαλος**. Πρὸς παρασκευὴν τῆς ὑάλου τήκονται ἐν μεγάλοις χωνευτηρίοις ἐκ πυριμάχου λίθου ἀργιλλούχου (σχ. 232), θερμαινομένοις εἴτε ἐντὸς προσφλο-

ΣΧ. 232.



γοβόλων καμίνων εἴτε διὰ τοῦ ἀμέσου πυρός, ἄμμος ἐκ χαλαζίου ἤτοι πυριτικοῦ ὀξέος, ἄσβεστος καὶ σόδα ἢ πότασσα, μέχρις οὗ παύσῃ ὁ ἀναβρασμὸς τοῦ μίγματος, ἐν θερμοκρασίᾳ 1400^{0} — 1500^{0} περίπου.

Ἀπαιτεῖται ἡ μεγίστη προσοχὴ εἰς τὴν ἐκλογὴν τοῦ ὑλικοῦ, ᾧ συνήθως προστίθενται καὶ συντρίμματα ὑάλου τῆς αὐτῆς φύσεως, ὅσον τὸ $^1/_4$ ἢ τὸ $^1/_2$ τοῦ βάρους αὐτοῦ. Ἀντὶ δὲ τῶν ἀνθρακικῶν ἁλάτων τοῦ καλίου καὶ τοῦ νατρίου λαμβάνεται συνήθως καὶ μίγμα τῶν θειικῶν ἁλάτων μετ' ἄνθρακος, ὅστις ἀνάγει ἐν τῇ ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ τὰ θειικὰ ἅλατα πρὸς θειοῦχα, ταῦτα δὲ τηκόμενα μετὰ τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος, μεταβάλλονται εὐκόλως εἰς τὰ πυριτικὰ τῶν ἀλκαλίων ἅλατα.

Αἱ διάφοροι ποιότητες τῆς ὑάλου, ὧν ἐν τῇ βιομηχανίᾳ γίνεται χρῆσις, διακρίνονται διὰ τῆς χημικῆς αὐτῶν συνθέσεως καὶ δεικνύουσιν ὡς ἐκ τούτου διαφόρους ἰδιότητας· εἰσὶ δὲ αἱ ἑξῆς :

1) **Ὕαλος διὰ νατρίου** (γαλλική), συνισταμένη ἐκ πυριτικοῦ νατρίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου καὶ ἐφαρμοζομένη πρὸς κατασκευὴν ὑαλοπινάκων τῶν παραθύρων, φιαλῶν λευκῶν, ποτηρίων καὶ σκευῶν κοινῆς χρήσεως, χημικῶν συσκευῶν καὶ τῶν τοιούτων.

2) **Ὕαλος διὰ καλίου** (βοημικὴ ἤτοι στεφανύαλος, Crownglas)· συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ καλίου, ἀντὶ τοῦ νατρίου, καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου, εἶναι δὲ δυστηκτοτέρα τῆς γαλλικῆς καὶ σκληροτέρα καὶ ἀντέχει πλειότερον εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὀξέων καὶ τοῦ ὕδατος· χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν ἀντικειμένων καὶ σκευῶν τῆς πολυτελείας, τῆς τραπέζης, καθὼς καὶ χημικῶν συσκευῶν, οἷον σωλήνων καύσεων καὶ τῶν τοιούτων, ὡς ἀντέχουσα μᾶλλον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν.

3) **Ὕαλος διὰ μολύβδου** (κρύσταλλος ἤτοι Flintglas), ἐμπεριέχουσα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πυριτικὸν κάλιον καὶ πυριτικὸν μόλυβδον, καὶ ἔχουσα μέγα εἰδικὸν βάρος, εἶναι λίαν εὔτηκτος καὶ φωτοθλαστικωτάτη· προσκτῶσα ζωηρὰν στιλπνότητα ὅταν λειανθῇ, χαράσσεται ὑπὸ τῶν προηγουμένων εἰδῶν τῆς ὑάλου ὡς ἀπαλωτέρα αὐτῶν καὶ χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν ἀντικειμένων πολυτελείας, κοσμημάτων, ὀπτικῶν ὀργάνων καὶ τῶν βαρυτιμοτέρων συσκευῶν τῆς τραπέζης· ἡ δὲ Strass καλουμένη ὕαλος, ἥτις ἐφαρμόζεται πρὸς ἀπομίμησιν πολυτίμων λίθων, εἶναι μολυβδύαλος περιέχουσα καὶ τριοξείδιον τοῦ βορίου. Καὶ τὰ ἀδιαφανῆ ἐκεῖνα γανώματα, κοινῶς σμάλτον καλούμενα, ἅτινα χρησιμοποιεῖ εἴτε ὁ χρυσοχόος πρὸς παρασκευὴν κοσμημάτων, εἴτε ὁ κατασκευαστὴς τρυβλίων καὶ μαγειρικῶν σκευῶν ἐκ σιδήρου, συνίστανται ἐκ μολυβδυάλου περιεχούσης ἀδιαλύτους τινὰς προσμίξεις, οἷον διοξείδιον κασσιτέρου καὶ φωσφορικὸν ἀσβέστιον, προσμιχθείσας αὐτῇ, ὅτε διατέλει ἐν τετηγμένῃ καταστάσει.

4) Ἡ **κοινὴ πρασίνη ὕαλος** ὡς καὶ ἡ ὕαλος τῶν κοινῶν ὑαλοπινάκων τῶν παραθύρων λαμβάνεται διὰ συντήξεως οὐχὶ τόσον ἐπιμελῶς κεκαθαρμένων ὑλικῶν· ἕνεκα δὲ τοῦ οὐδέποτε ἐκ τοῦ τοιούτου ὑλικοῦ ἐλλείποντος προσμεμιγμένου σιδήρου ἡ τοιαύτη ὕαλος εἶναι πάντοτε κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον πρασίνη· εἰς δὲ τὰς κοινὰς φιάλας τοῦ οἴνου προστίθεται ἐπίτηδες σίδηρος, ὅπως ἐκ τοῦ σχηματιζομένου κατὰ τὴν τῆξιν ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου ἐπιτευχθῇ ὁ παθούμενος πράσινος χρωματισμός. Πρὸς παρασκευὴν τῆς ὑάλου ταύτης ἐνοεῖται ὅτι λαμβάνεται ὑλικὸν ὑποδεεστέρας ἀξίας, οἷον ἀμμόλιθος, ἀσβεστόλιθος, θαλάσσιον ἅλας, ἄστριος, βασανίτης (basalte), τραχύτης καὶ αὐταὶ αἱ σκωρίαι τῆς μεταλλουργίας τοῦ σιδήρου, αἵτινες ὡσαύτως εἰσὶ πυριτικὰ ἅλατα.

5) **Ὕαλος σκληρὰ εἴτε ἐλαστικὴ** λαμβάνεται ἐμβαπτιζομένης τῆς πυρακτουμένης ἔτι ὑάλου ἐντὸς ζέοντος ἐλαίου, ἐν ᾧ καὶ ἐγκαταλείπεται πρὸς βαθμιαίαν ἀπόψυξιν· ἡ ὕαλος αὕτη ἐπὶ τὸ ἔδαφος ῥιπτομένη ἠχεῖ ὡς πλὰξ μεταλλίνη καὶ οὐδόλως θραύεται, ἀλλ' ἐάν που τύχῃ νὰ σχηματισθῇ ῥῆγμά τι, συντρίβεται αὐτομάτως καθ' ὅλην τὴν μάζαν αὐτῆς εἰς λεπτότατα συντρίμματα.

6) **Πεχρωσμέναι ὕαλοι** λαμβάνονται διὰ τῆς διαλύσεως μικρῶν ποσοτήτων ὀξειδίων τινῶν μεταλλικῶν ἐντὸς τῆς τετηγμένης ὑάλου· οὕτως ἡ πρασίνη ὕαλος τῶν φιαλῶν ὀφείλει τὴν χροιάν αὐτῆς εἰς τὸ ὑποξείδιον τοῦ σιδήρου, ἡ κιτρίνη εἰς τὸ ὀξείδιον τοῦ σιδήρου ἢ τὸ ἀντιμόνιον, ἡ κυανῆ εἰς τὸ κοβάλτιον, ἡ πρασίνη ὡς ἡ σμάραγδος εἰς τὸ νικέλιον ἢ τὸ ὀξείδιον τοῦ χρωμίου, ἡ ἐρυθρὰ εἰς τὸ ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, ἡ ἰόχρους εἰς τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου. Τὸ τελευταῖον τοῦτο ὀρυκτὸν ἐκλήθη *πυρολουσίτης* ἤτοι *πυρίλουστον* ἀκριβῶς ἕνεκα τῆς ἰδιότητος, ἣν ἔχει, νὰ λευκαίνῃ τὴν πρασίνην ὕαλον, διότι, ὅταν προστεθῇ πρὸς τοιαύτην τὸ ὀρυκτὸν τοῦτο, ἀφ' ἑνὸς μὲν ὀξειδοῦται τὸ ὑποξείδιον τοῦ σιδήρου καὶ μεταβάλλεται εἰς πυριτικὸν ὀξείδιον σιδήρου, οὗτινος ἡ χροιὰ εἶναι ἀσθενῶς κιτρίνη, ἀφ' ἑτέρου δὲ σχηματίζει καὶ τὸ ἐν τῇ ὑάλῳ διαλυόμενον μαγ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

γάνιον πυριτικὸν μαγγάνιον, οὗτινος ἡ χροιὰ εἶναι ζωηρῶς ἰόχρους· ἀλλ' ἀμφότεραι αἱ χροιαὶ αὗται ἀνήκουσιν εἰς χρώματα συμπληρωματικά, ἀναδυνιστῶνται τὸ λευκὸν φῶς, ὅθεν λευκαίνεται ἡ ἐκ τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου πρασίνη ὕαλος τῇ μεμετρημένῃ προσθήκῃ τοῦ πυρολουσίτου, ἐνῷ τῇ ὑπερμέτρῳ γίνεται ἰόχρους. Πρὸς τὸν αὐτὸν σκοπὸν προσμίγνυνται τῷ τήγματι τῆς ὑάλου καὶ τριοξείδιον τοῦ ἀρσενικοῦ, ὅπερ ὀξειδοῖ πρὸς ὀξείδιον τὸ ὑποξείδιον τοῦ σιδήρου καὶ κωλύει τὸν ὑπ' αὐτοῦ σχηματισμὸν τῆς πρασίνης χροιᾶς. Ὕαλος λευκὴ καὶ ἀδιαφανής, γαλακτόχρους, παράγεται ἐκ τῆς διαφανοῦς τῇ προσμίξει φωσφορικοῦ ἀσβεστίου ἢ ὀξειδίου τοῦ κασσιτέρου ἢ καὶ κρυολίθου, αἱ δὲ λαμπρῶς κεχρωσμέναι ἀπομιμήσεις τῶν πολυτίμων λίθων λαμβάνονται ἐκ τῆς μᾶλλον εὐτήκτου, λίαν στιλπνῆς καὶ φωτοθλαστικῆς κρυστάλλου ἤτοι μολυβδυάλου, τῇ ὁποίᾳ προσμίγνυνται αἱ οἰκεῖαι πρὸς παραγωγὴν τοῦ χρωματισμοῦ μεταλλικαὶ οὐσίαι· οὕτως ἀπομιμοῦνται τὸν σάπφειρον διὰ τοῦ κοβαλτίου, τὸ τοπάζιον διὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, τὸ ἀνθράκιον ἤτοι τὸν λυχνίτην δι' ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, τὴν σμάραγδον δι' ὀξειδίου τοῦ χρωμίου.

Ὁ ἑπόμενος πίναξ παρέχει τὴν σύνθεσιν διαφόρων εἰδῶν ὑάλου:

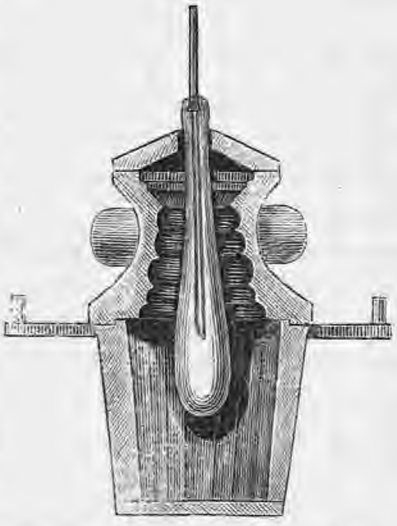
	Γαλλικὴ ὕαλος.	Βοημικὴ ὕαλος.	Γερμανικὴ ὕαλος.	Ἀγγλικὴ ὕαλος.
Πυριτικὸν ὀξὺ	59·6	76·0	78·4	51·4
Κάλι	3·2	15·0	—	9·4
Νάτρον		—	13·9	—
Ὀξείδιον μολύβδου	—	—	—	37·4
Ἄσβεστος	18·0	8·0	7·1	—
Μαγνησία	1·0	—	—	—
Ἄργιλλος	6·8	1·0	0·6	2·0
Ὀξείδιον σιδήρου	4·4			
Ὀξείδιον μαγγανίου	0·4	—	—	—
	99·4	100·0	100·0	100·2

Ἡ κατεργασία τῆς ὑάλου εἶναι λίαν δύσκολος καὶ ἀπαιτεῖ τέχνην καὶ ἐπιδεξιότητα οὐχὶ τὴν τυχοῦσαν. Ἐκ τῶν διαπύρων χωνευτηρίων, ἐν οἷς ἡ τετηγμένη, ἡμέρρευστον πόλτον ἀποτελοῦσα ὕαλος μετὰ τὸν ἐν ἀρχῇ ζωηρὸν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἀναβρασμόν, θερμαίνεται ἐπὶ 5—9 ὥρας, ἐξάγονται ἐκ διαλειμμάτων ποσότητες ὡσεὶ 100—500 γραμμῶν διὰ τινος μακροῦ, συριγγώδους, ξυλίνου σωλῆνος (τῆς καλουμένης πίπας), φέροντος ἐπὶ τοῦ ἑνὸς τῶν ἄκρων ἐπιστόμιον, ἐφ' οὗ ὁ ἐργάτης δύναται νὰ προσαρμώσῃ τὸ ἑαυτοῦ στόμα, κατὰ δὲ τὸ ἕτερον ἀπολήγοντος εἰς μεταλλίνην προέκτασιν. Τὰ οὕτως ἐξαχθέντα ἡμίρρευστα τεμάχια εἴτε εἰσάγονται εἰς χαλυβδίνους τύπους, ἔνθα πιέζονται δι' ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου ὅπως ἀποκτήσωσι τὸ σχῆμα τῶν τύπων, εἴτε τίθενται εἰς τύπους χωρὶς ν' ἀποσπασθῶσιν ἀπὸ τοῦ σωλῆνος, ἐμφυσᾶται δὲ τότε ἀήρ, ὅστις ἐξογκοῖ τὴν ὕαλον καὶ ἀναγκάζει αὐτὴν οὕτω νὰ καταλάβῃ τὸ σχῆμα τῶν τύπων, εἴτε τέλος ἐπεξεργάζονται διὰ μόνης τῆς ἐμφυσήσεως καὶ τῆς χειρεργασίας τοῦ ἐργάτου. Ἐπὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

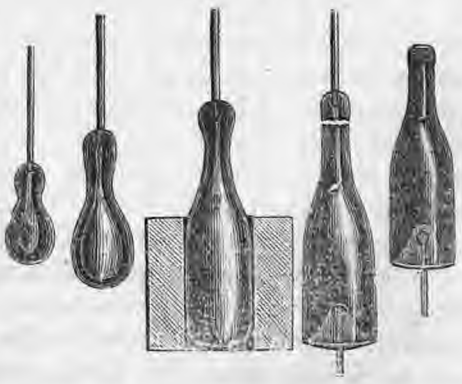
τούτῳ δὲ ὁ ἐργάτης, ἐξαγαγὼν τὴν διάπυρον ὕαλον διὰ τῆς σύριγγος, τίθεται ἐπὶ σανίδος 2—3 μέτρα ἀπὸ τοῦ ἐδάφους ἀπεχούσης καὶ ἐμφυσῶν ἀέρα ἐκ τοῦ στόματος, κινεῖ ἐνταὐτῷ τὴν ὑπὸ τὴν πνοήν του ἐξογκουμένην ἀπαλὴν ἔτι ὑαλίνην μαζαν πρὸς τὰ ἄνω ἢ πρὸς τὰ κάτω ἢ περιστροφικῶς, παρέχων ταὐτοχρόνως εἰς τὴν σύριγγα ταχεῖαν περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα κίνησιν καὶ σχηματίζει οὕτω μετ' ἀξιοθαυμάστου ἐπιδεξιότητος τὰ ποικιλότερα σκεύη. Οὕτω δὲ κατασκευάζονται τὰ πλεῖστα τῶν χημικῶν ὀργάνων. Ταῦτα δὲ ἄπαξ ἑτοιμασθέντα, ἀπαιτοῦσι μακράν, βραδεῖαν καὶ ἐπισταμένην ἀπόψυξιν ἐν ἰδίαις καμίνοις, διότι ταχέως ψυχθεῖσα ὕαλος εἶναι καθ' ὑπερβολὴν τραχεῖα καὶ εὔθραυστος, τῶν διαφόρων μερῶν αὐτῆς κατὰ τὴν ταχεῖαν ψύξιν ἀκανονίστως συστελλομένων καὶ ἐν ἀμοιβαίᾳ τινὶ καὶ ἀνομοειδεῖ τάσει πρὸς ἄλληλα διατελούντων.

ΣΧ. 233.



Τὸ σχῆμα 233ον παριστᾷ τὴν κατασκευὴν ὑαλίνων σκευῶν δι' ἐμφυσήσεως ἀέρος εἰς ὄγκον τινὰ τετυγμένης ὑάλου, εὑρισκόμενον ἐντὸς τύπου ξυλίνου ἢ γυψίνου, συνήθως δὲ κατασκευάζονται τοιουτοτρόπως εἴτε φιάλαι, ὑδροδοχεῖα, δοχεῖα καπνοῦ, γλυκοῦ κτλ. εὐτελεστάτης ἀξίας, εἴτε καὶ σκεύη πολύτιμα ἐκ λευκῆς κρυστάλλου, ἐπιδεκτικῆς λειάνσεως καὶ στιλβώσεως· τὸ δὲ σχ. 234ον τὴν κατασκευὴν τῶν κοινῶν οἰνοφιαλῶν, ὧν καλὸς ἐργάτης δύναται νὰ κατασκευάσῃ 300 καὶ πλέον καθ' ἑκάστην, ἐνῷ τὰ σκεύη πολυτελείας, οἷον τὰ πολυποίκιλα κύπελλα καὶ ποτήρια (σχ. 235.), πλάττονται ἄνευ τύπων, διὰ μόνης τῆς λίαν ἐντέχνου χρήσεως τῆς τοῦ στόματος πνοῆς, ἐνῷ συνάμα ἐπιδεξίως στρέφεται, κινεῖται καὶ αἰωρεῖται ὁ συριγγώδης σωλήν. Καὶ οἱ ὑαλοπίνακες τῶν παραθύρων καὶ αἱ μεγάλαι ὑάλιναι πλάκες τῶν κατόπτρων τοιουτοτρόπως κατασκευάζονται, σχηματιζομένων δι' ἐμφυσήσεως πρὸς τὰ κάτω καὶ ταχειῶν περιστροφῶν τῆς

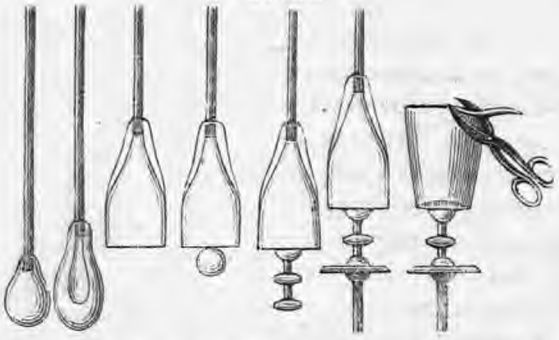
ΣΧ. 234.



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σύριγγος μεγάλων κοίλων κυλίνδρων, σχιζομένων διὰ μαχαίρας κατὰ τὸ μῆκος, ὅταν τοῦτο εἶναι ἑνὸς μέτρου περίπου, ἁπλουμένης δὲ τῆς τέως κυλινδρικῆς ὑάλου ἐπὶ θερμῶν ὁριζοντίων πλακῶν ἐκ χάλυβος καὶ ἀποψυχομένης βαθμηδόν. Τὰ δὲ κρυστάλλινα κάτοπτρα λαμβά-

ΣΧ. 235.



νονται δι' ἐκχύσεως τῆς ὅσον ἔνεστι ρευστοτέρας μολυβδούχου ὑάλου ἐπὶ ἐκτεταμένων καὶ λεπτοτάτων χαλυβδίνων πλακῶν θερμῶν καὶ πιέσεως τῆς βραδέως ἀποψυχομένης ὑάλου ὑπὸ ἑτέρας χαλυβδίνης πλακός.

22.

ΣΤΡΟΝΤΙΟΝ.

Σύμβολον = Sr. Βάρος ἀτομικὸν = 87·2.

Τὸ στοιχεῖον τοῦτο ἐν τῇ φύσει δὲν ὑπάρχει ἀφθόνως διαδεδομένον, παρουσιάζεται δέ, ὡς τὰ μέχρι τοῦδε περιγραφέντα μέταλλα, μόνον ἐν ἡνωμένῃ καταστάσει καὶ πρὸ πάντων εἰς δύο ὀρυκτά, τὸν *στροντιανίτην* ἤτοι ἀνθρακικὸν στρόντιον καὶ τὸν *γλαύκιτον* (coelestin) ἤτοι θειικὸν στρόντιον· ἀλλὰ καὶ ἐν τῇ θαλάσσῃ καὶ ἔν τισιν ἰαματικαῖς πηγαῖς εὑρέθησαν ἐλάχισται ποσότητες αὐτοῦ. Αἱ ἑνώσεις αὐτοῦ παρουσιάζουσι πρὸς τὰς τοῦ ἀσβεστίου μεγίστας ἀναλογίας. Ἀνεγνωρίσθη μὲν ὡς ἴδιον μέταλλον ἐν τῷ στροντιανίτῃ κατὰ πρῶτον ἐν ἔτει 1790 ὑπὸ τοῦ Crawford καὶ ἐν ἔτει 1793 ὑπὸ τοῦ Klaproth, ἀπεμονώθη δὲ τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Davy τῷ 1808.

Τὸ **στρόντιον** λαμβάνεται δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ τετηγμένου χλωριούχου στροντίου ἢ δι' ἀποσυνθέσεως ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ ἰωδιούχου στροντίου ὑπὸ νατρίου καὶ ψευδαργύρου. Εἶναι μέταλλον κίτρινον ὡς ὁ ὀρείχαλκος, ἔχει εἰδικὸν βάρος 2·542, ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἀέρι καὶ καίεται διὰ λευκοῦ ἐντόνου φωτός, ὅταν ἐν αὐτῷ θερμανθῇ, ἀποσυνθέτει δὲ τὸ ὕδωρ ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ, ὅθεν καὶ αὐτὸ ὑπὸ πετρέλαιον φυλλάττεται.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ στροντίου** ἤτοι ἡ **στροντιανή**, SrO, λαμβάνεται ὡς κόνις λευκὴ εἰδικοῦ βάρους 3·9 διὰ σφοδρᾶς πυρακτώσεως τοῦ νιτρικοῦ στροντίου:

$$Sr2NO_3 = SrO + 2NO_2 + O,$$

ἑνοῦται μεθ' ὕδατος, ζωηρῶς αὐτοθερμαινόμενον, πρὸς **ὑδροξείδιον στροντίου**, SrO_2H_2, τοῦτο δὲ διὰ πυρακτώσεως ἀποσυντίθεται ἐν μέρει, ὡς τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, πρὸς ὀξείδιον τοῦ στροντίου καὶ ὕδωρ, διαλύεται ἐν ὕδατι (1:50) καὶ κρυσταλλοῦται κατὰ τὴν ψύξιν τοῦ κεκορεσμένου διαλύματος ὡς ἔνυδρον ὑδροξείδιον, $SrO_2H_2 + 8H_2O$. Τὸ διάλυμα τοῦτο ἔχει ἰσχυρὰν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν καὶ εἶναι καυστικόν, ἐφαρμόζεται δὲ σήμερον κατὰ μεγάλας ποσότητας πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ σακχάρου ἐκ τεύτλων καὶ σακχαροκαλάμων.

Τὸ **ὑπεροξείδιον τοῦ στροντίου**, SrO_2, λαμβάνεται εἴτε διὰ κατεργασίας τοῦ ὀξειδίου μεθ' ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου εἴτε δι' ἠπίας θερμάνσεως τοῦ ὀξειδίου ἐν ρεύματι ὀξυγόνου, ἀποδίδει δὲ πάλιν τοῦτο, ὅταν ἰσχυρότερον πυρακτωθῇ.

Πρὸς παραγωγὴν τῶν ἁλάτων τοῦ στροντίου γίνεται πρὸ πάντων χρῆσις τοῦ στροντιανίτου ἤτοι **ἀνθρακικοῦ στροντίου**, $SrCO_3$, ὅπερ διαλύεται ἐντὸς νιτρικοῦ καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐκλῦον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος· τὸ μὲν ὁρυκτὸν ἐφαρμόζεται σήμερον εἰς τὴν σακχαροποιΐαν, τεχνητῶς δὲ παράγεται ἐν εἴδει κόνεως λευκῆς, ἀμόρφου καὶ ἀδιαλύτου, τῇ κατακρημνίσει διαλύματος τῶν ἁλάτων τοῦ στροντίου δι' ἀνθρακικοῦ νατρίου. Ὅταν δὲ πυρακτωθῇ, τέμνεται ὡς τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, δυσκολώτερον δέ, εἰς ὀξείδιον στροντίου καὶ εἰς διοξείδιον ἄνθρακος. Τὸ ἅλας τοῦτο διαλυόμενον ἐντὸς ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, παρέχει τὸ **χλωριοῦχον στρόντιον**, $SrCl_2 + 6H_2O$, ὅπερ ἐκ τοῦ ὑδαροῦς διαλύματος κρυσταλλοῦται εἰς πλάκας βασιεξαγώνους, ὑγροσκοπικὰς ἐν τῷ ἀέρι καὶ εὐδιαλύτους ἐν ὕδατι (33 μ. ἐν 100 μ. ψυχροῦ καὶ 117 μ. ἐν 100 μ. θερμοῦ) καὶ ἐν οἰνοπνεύματι (4·6 μ. ἐν 100 μ.)· τὸ δὲ ἐν οἰνοπνεύματι διάλυμα παρέχει ἀναπτόμενον λαμπρῶς ἐρυθρὰν φλόγα.

Τὸ **νιτρικὸν στρόντιον**, $Sr2NO_3$, παράγεται τῇ διαλύσει τοῦ ἀνθρακικοῦ στροντίου ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ, εἶναι ἐν ὕδατι διαλυτὸν (20 μ. : 100 μ. ψυχροῦ καὶ 50 μ. : 100 θερμοῦ), οὐχὶ ὅμως ἐν οἰνοπνεύματι, κρυσταλλοῦται ἐκ μὲν θερμοῦ ὕδατος ἄνυδρον εἰς ὀκτάεδρα, ἐκ ψυχροῦ δὲ μετὰ 4 μορίων ὕδατος εἰς πρίσματα βασίρομβα προκλινῆ καὶ ἔχει εἰδ. βάρος 2·8. Εἶναι τὸ ἅλας τὸ κατ' ἐξοχὴν εἰς τὴν κατασκευὴν ἐρυθρῶν πυροτεχνημάτων ἐφαρμοζόμενον, διότι μετ' εὐφλέκτου σώματος μιγνύμενον χρώννυσι τὴν φλόγα αὐτοῦ λαμπρῶς ἐρυθράν· (ἀρίστη συνταγὴ πρὸς παρασκευὴν ἐρυθρῶν βεγγαλικῶν φώτων εἶναι ἡ ἑξῆς: χλωρικοῦ καλίου 5, θείου 15, νιτρικοῦ καλίου 2, νιτρικοῦ στροντίου 40, κόνεως ἄνθρακος 2).

Τὸ **θειικὸν στρόντιον**, $SrSO_4$, εἶναι κόνις λευκή, λαμβάνεται διὰ καθιζήσεως διαλυτοῦ τινος τοῦ στροντίου ἅλατος ὑπὸ θειικοῦ ὀξέος, εἶναι σχε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δον ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι (3 μ. εἰς 1000 μ.), εὐδιαλυτώτερον μὲν τοῦ θειικοῦ βαρίου, δυσδιαλυτώτερον δὲ τοῦ θειικοῦ ἀσβεστίου.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ στροντίου.

Δι' *ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου*, ἴζημα λευκὸν ἐξ ἀνθρακικοῦ στροντίου.

Διὰ *θειικοῦ ὀξέος*, ἴζημα λευκὸν ἐκ θειικοῦ στροντίου.

Διὰ διαλύματος *γύψου* παράγεται ἴζημα λευκὸν ἐκ θειικοῦ στροντίου μετὰ παρέλευσιν χρόνου τινός (διάκρισις ἀπὸ τῶν ἁλάτων τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ βαρίου).

Διὰ *διχρωμικοῦ καλίου* δὲν καθιζάνεται, τοῦ χρωμικοῦ στροντίου διαλυτοῦ ὄντος.

Ἡ χαρακτηριστικωτέρα δὲ ἀντίδρασις εἶναι ἡ τῆς ἐρυθρᾶς ὡς ἀπὸ ὑσγίνου χροιᾶς, ἣν ἀποκτᾷ ἄχρους φλὸξ φωταερίου, ὅταν εἰς αὐτὴν εἰσαχθῇ ἐπὶ σύρματος λευκοχρύσου νιτρικὸν ἢ χλωριοῦχον στρόντιον ἢ οἱονδήποτε ἀδιάλυτον τοῦ στροντίου ἅλας, ἀφοῦ πυρακτωθῇ καὶ διὰ σταγόνος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος διαβραχῇ. Τὸ δὲ φάσμα τῶν ἑνώσεων τοῦ στροντίου χαρακτηρίζεται ὑπὸ πολλῶν ἐρυθρῶν καὶ χρυσιζουσῶν γραμμῶν καὶ μιᾶς κυανῆς. Καὶ τὸ ἐν οἰνοπνεύματι διάλυμα τῶν ἁλάτων τούτων καίεται δι' ἐρυθρᾶς φλογός.

23.

BAPION.

Σύμβολον = Ba. Βάρος ἀτομικὸν = 136·86.

Τὸ βάριον εὑρίσκεται μόνον ἐν ἡνωμένῃ καταστάσει ἀναλόγως τοῦ στροντίου, εἴτε ὡς ἀνθρακικὸν βάριον ἤτοι *βιθερίτης*, εἴτε ὡς θειικὸν βάριον ἤτοι *βαριτίτης*, ὀρυκτὰ ἀποτελοῦντα ἐν τισι τόποις σημαντικὰς ἐπιστρώσεις. Τὸ μέταλλον εἰσέτι δὲν ἐγνώσθη καλῶς, παρασκευάζεται ὅμως ἀναλόγως τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ στροντίου, εἴτε δι' ἠλεκτρολύσεως διαπύρου ὀξειδίου τοῦ βαρίου, εἴτε διὰ πυρακτώσεως ἰωδιούχου βαρίου μετὰ νατρίου καὶ ψευδαργύρου καὶ ἐπομένης ἐξαερώσεως τοῦ ψευδαργύρου δι' ἐντονωτάτου πυρός. Ἐὰν δὲ μιχθῇ πυκνὸν διάλυμα χλωριούχου βαρίου ζέον μετ' ἀμαλγάματος νατρίου, προκύπτει ἀμάλγαμα βαρίου καὶ χλωριοῦχον νάτριον, διὰ θερμάνσεως δὲ τοῦ ἀμαλγάματος τούτου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου ἐξατμίζεται καὶ ἐκδιώκεται ὁ ὑδράργυρος καὶ μένει τὸ βάριον. Εἶναι μέταλλον κίτρινον, χρυσόχρουν, εὐοξείδωτον ἐν τῷ ἀέρι, ἀποσυνθέτον δραστηρίως τὸ ὕδωρ, καῖον ἐν ὀξυγόνῳ διὰ φλογὸς ζωηρῶς λευκῆς καὶ ὑποπρασίνης, τηκόμενον ἐν θερμοκρασίᾳ ἀνωτέρᾳ τῆς τοῦ τηκομένου σιδήρου, φυλλατόμενον ὑπὸ πετρέλαιον καὶ ἔχον εἰδικὸν βάρος 3·75 — 4·0· διακρίνει δὲ πάσας τὰς ἑνώσεις αὐτοῦ τὸ μέγα εἰδικὸν βάρος, ὅθεν ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα. Ἐν

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἔτει 1602 ὁ ἐν Βονωνίᾳ Casciorolus, πυρακτώσας βαριτίτην μετ' ἀλεύρου ὅπως ἐξαγάγῃ ἄργυρον, παρετήρησεν ὅτι ἀπέκτα τὴν ἰδιότητα νὰ λάμπῃ ἐν τῷ σκότει (lapis Solis, Bononensis), ἣν καὶ σήμερον ἐφαρμόζουσι. Τὸ δὲ μέταλλον ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1774 ὑπὸ τοῦ Scheele, παρεσκευάσθη ὅμως τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Davy.

Αἱ ἐνώσεις τοῦ βαρίου σκευάζονται εἴτε ἐκ τοῦ ἐν ὀξέσι διαλυτοῦ βιθερίτου, εἴτε ἐκ τοῦ ἐν αὐτοῖς μὲν ἀδιαλύτου βαριτίτου, εὐκόλως δὲ διὰ πυρακτώσεως μετ' ἄνθρακος εἰς τὸ εὐδιάλυτον θειοῦχον βάριον μεταβαλλομένου :

$$BaSO_4 + 4C = 4CO + BaS.$$

Τὸ **θειοῦχον βάριον**, BaS, ἀποκτᾶται διὰ σφοδροτάτης θερμάνσεως στενοῦ μίγματος λεπτοτάτης κόνεως θειικοῦ βαρίου, ἐλαίου καὶ ἄνθρακος, ἐξ οὗ, πολτώδους ὄντος, σχηματίζονται μικρὰ σφαιρίδια. Εἶναι ἐν ὕδατι διαλυτόν, ἀποσυντίθεται ὅμως ὑπ' αὐτοῦ πρὸς ὑδροξείδιον βαρίου καὶ ὑδροθειοῦχον βάριον :

$$2BaS + 2H_2O = BaO_2H_2 + BaS_2H_2$$

διαλύεται ἐντὸς ὀξέων, ἀναπτύσσον ὑδρόθειον καὶ σχηματίζον μετ' αὐτῶν τὰ διὰ βαρίου ἅλατα. Τὸ θειοῦχον βάριον ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ λάμπῃ ἐν τῷ σκότει διὰ χρυσίζοντος φωτός, ἐὰν προηγουμένως εἶχεν ἐκτεθῇ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀμέσων ἡλιακῶν ἀκτίνων (πέτρα Βονωνίας, ἥτις σήμερον πολλαχῶς ἐφαρμόζεται πρὸς κατασκευὴν ἀντικειμένων αὐτοφώτων, πλακῶν ὡρολογίων, ἐπιγραφῶν, ἀνθέων κτλ.) Ἡ ἐνέργεια αὕτη ὀφείλεται εἰς τὰς πέραν τοῦ ἰοχρόου ἄκρου κειμένας ἀκτῖνας τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος.

Τὸ **νιτρικὸν βάριον**, $Ba2NO_3$, λαμβάνεται διαλυομένου εἴτε τοῦ θειούχου βαρίου εἴτε τοῦ βιθερίτου εἰς νιτρικὸν ὀξὺ καὶ ἐξατμιζομένου τοῦ ἐντεῦθεν διαλύματος μέχρι κρυσταλλώσεως· κρυσταλλοῦται ἐν σχήματι στιλπνῶν ὀκταέδρων τοῦ κανονικοῦ συστήματος, ἄνευ ὕδατος, ἔχει εἰδ. βάρος 3·2, διαλύεται ἐν 12·5 μ. ψυχροῦ καὶ 2·8 μ. θερμοῦ ὕδατος καὶ χρησιμεύει ὡς ἀντιδραστήριον ἐν τῇ ἀναλυτικῇ χημείᾳ καὶ πρὸς παραγωγὴν πρασίνων φλογῶν καὶ πυροτεχνημάτων.

Πυρακτούμενον τὸ νιτρικὸν βάριον ἐν χωνευτηρίῳ ἐκ πορσελλάνης, παρέχει ἄνυδρον **ὀξείδιον τοῦ βαρίου** ἤτοι τὴν **βαρίαν**, BaO, ἥτις εἶναι λευκοτεφρόχρους, ἄμορφος καὶ πορώδης μάζα, εἰδικοῦ βάρους 4·37, μόνον ἐν ἀνωτέρᾳ τῶν 2000° τηκομένη, ἀπορροφῶσα ὁρμητικῶς ὕδωρ ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ θερμαινομένη σφοδρῶς, ὅταν μετ' αὐτοῦ ἑνωθῇ· μετὰ θειικοῦ δὲ ὀξέος πυκνοῦ ἀναμιχθεῖσα τοσοῦτον θερμαίνεται, ὥστε πυρακτοῦται καὶ ἐκχέει ζωηρὸν ἐρυθρὸν φῶς.

Τὸ ὀξείδιον τοῦ βαρίου παρουσίᾳ ἀέρος ἢ ὀξυγόνου θερμαινόμενον μέχρι 300° — 400° ὑποδέχεται 1 ἄτομον ὀξυγόνου καὶ μεταβάλλεται εἰς **διοξείδιον βαρίου**, BaO_2, τοῦτο δέ, ἐντονώτερον θερμαινόμενον, ἀποδίδει πάλιν τὸ ὀξυγόνον, διὸ καὶ προὐτάθη τὸ σῶμα τοῦτο εἰς τὴν ἀδιάλειπτον ἐκ τοῦ ἀέρος παραγωγὴν ὀξυγόνου· ὄντως ἀρκεῖ ἅμα τῇ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀποσυνθέτει τοῦ διοξειδίου νὰ ταπεινωθῇ αἴφνης ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ, ἐνῷ συγχρόνως διοχετεύεται ὀξυγόνον ἢ ἀήρ, ὅπως ἐκ νέου προκύψῃ τὸ διοξείδιον, τοῦτο δὲ δύναται ἐκ νέου διὰ μείζονος πυρακτώσεως νὰ ἀποσυντεθῇ (μέθοδος Boussingault).

Τὸ διοξείδιον τοῦ βαρίου δὲν ἔχει βασικὰς ἰδιότητας καὶ μετ' ὀξέων μιγνύμενον ἀναπτύσσει ὀξυγόνον ἢ σχηματίζει ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου (ὅρα σελ. 56).

Τὸ ἀγοραῖον διοξείδιον ἢ καὶ τὸ διὰ πυρακτώσεως τοῦ ὀξειδίου ἐν ρεύματι ὀξυγόνου ληφθέν, εἶναι μάζα πορώδης ὑπόλευκος, ὅπως δὲ αὕτη καθαρισθῇ, λειοτριβεῖται μεθ' ὕδατος καὶ εἰσάγεται ὁ ἁραιὸς πόλτος εἰς λίαν ἁραιὸν ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ μέχρι κορεσμοῦ αὐτοῦ, προστίθεται δὲ εἰς τὸ οὕτω προκύψαν διάλυμα περίσσεια διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ βαρίου, ὅτε ἀποκρίνεται *ἔνυδρον διοξείδιον τοῦ βαρίου*, BaO_2+8H_2O, κρυσταλλούμενον εἰς στιλπνὰς λεπίδας, αἵτινες ὀλίγον θερμανθεῖσαι ἀποδίδουσι τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ καὶ μεταβάλλονται εἰς τὸ λεπτοτάτην λευκὴν κόνιν ἀποτελοῦν ἄνυδρον διοξείδιον τοῦ βαρίου.

Τὸ ἄνυδρον ὀξείδιον τοῦ βαρίου παράγει μεθ' ὕδατος, ζωηρὰν ἀναπτύσσον ὡς εἴδομεν θερμότητα, κόνιν λευκὴν ἐξ **ὑδροξειδίου τοῦ βαρίου**, BaO_2H_2, ἥτις τήκεται ὅταν θερμανθῇ, δὲν ἀποδίδει ὅμως ὕδωρ καὶ δὲν μεταβάλλεται εἰς ὀξείδιον βαρίου, ὁμοιάζει δηλαδὴ κατὰ τοῦτο πρὸς τὰ ἀλκάλια καὶ διακρίνεται οὕτω τῶν ὑδροξειδίων τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ στροντίου· δύναται δὲ νὰ ληφθῇ τὸ ὑδροξείδιον τοῦ βαρίου ἐκ πυκνῶν διαλυμάτων τῶν τοῦ βαρίου ἁλάτων, ὡς ἴζημα ἐν πολλῷ ὕδατι διαλυτόν, ὅταν ταῦτα καταβυθισθῶσιν ὑπὸ διαλύματος καυστικοῦ κάλεος ἢ νάτρου, οὐχὶ ὅμως καὶ ὑπὸ καυστικῆς ἀμμωνίας. Τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ βαρίου διαλύεται 1 μ. ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ εἰς 20 μ. ὕδατος καὶ ἐν 100° εἰς 2 μ. ὕδατος, κρυσταλλοῦται δὲ ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου ἐν εἴδει βασιτετραγώνων πρισμάτων ἢ φυλλιδίων, $BaO_2H_2+8H_2O$, ὧν 7 μὲν μόρια ὕδατος ἀποβάλλονται κατὰ τὴν εἰς 100° θέρμανσιν, τὸ δὲ 8ον μόνον ὅταν πυρακτωθῶσι. Τὸ διάλυμα τοῦτο, *βάριον ὕδωρ* ἀναλόγως τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος καλούμενον, εἶναι λίαν ἀλκαλικόν, ὁμοιάζον καὶ κατὰ τοῦτο πρὸς τὰ ἀλκάλια, ὅτι ὡς ταῦτα καθιζάνει ὡς ὑδροξείδια τὰ ἅλατα τοῦ ἀσβεστίου, τοῦ στροντίου καὶ τοῦ μαγνησίου. Ἐν τῷ ἀέρι διαμένον ἀπορροφᾷ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ θολοῦται τότε ἐν μέρει, μετασχηματιζόμενον εἰς ἀνθρακικὸν βάριον. Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ βαρίου ἔχει εἰδικὸν βάρος 4·5.

Τὸ **χλωριοῦχον βάριον**, $BaCl_2$, εἶναι ἀναντιρρήτως τὸ σπουδαιότερον τῶν ἁλάτων τοῦ βαρίου καὶ λαμβάνεται, διαλυομένου εἴτε τοῦ βιθερίτου εἴτε τοῦ θειούχου βαρίου ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, δι' ἀποκρυσταλλώσεως τοῦ διαλύματος· κρυσταλλοῦται μετὰ δύο μορίων ὕδατος, $BaCl_2+2H_2O$, εἰς μεγάλας ὀρθίας βασιρρόμβους πλάκας εἰδικοῦ βάρους 3·05, ἐν τῷ ἀέρι μὴ ἀλλοιουμένας, διαλύεται εὐκόλως ἐν ὕδατι (100 μ. ὕδατος ψυχροῦ διαλύουσι 38·4, ὕδατος δὲ ζέοντος 78 μ.),

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εἶναι δηλητηριῶδες ὡς ἅπαντα τὰ διαλυτὰ τοῦ βαρίου ἅλατα καὶ χρησιμεύει ἐν τοῖς χημείοις ὡς ἀντιδραστήριον πρὸς καθίζησιν τοῦ θειικοῦ ὀξέος, ἐν δὲ ταῖς τέχναις πρὸς διαπότισιν τῶν ξύλων, ὅπως κατασταθῶσιν ἀπρόσβλητα ὑπὸ τοῦ πυρός.

Τὸ **ἀνθρακικὸν βάριον**, $BaCO_3$, ὅπερ εἶναι τὸ ἐν τῇ φύσει ὡς βιθερίτης εἰς ὀρθοβασιρρόμβους κρυστάλλους ἀπαντῶν ὀρυκτὸν εἰδικοῦ βάρους 4·275, προκύπτει ἐκ τῶν διαλυμάτων τῶν τοῦ βαρίου ἁλάτων ὡς ἴζημα λευκὸν καὶ ἄμορφον τῇ προσθήκῃ ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων. Καθὼς τὰ ἀνθρακικὰ ἀλκάλια διὰ θερμάνσεως δὲν ἀποβάλλουσι διοξείδιον ἄνθρακος, οὕτω καὶ τὸ ἀνθρακικὸν βάριον εἰς ὑψίστην διαπυρούμενον θερμοκρασίαν, εἶναι μονιμώτερον τῶν ἀνθρακικῶν ἁλάτων τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ στροντίου, ἅτινα ὡς γνωστὸν μεταβάλλονται εἰς τὰ σχετικὰ ὀξείδια καὶ ἀποδίδουσι CO_2, εἰ καὶ ἀπόλλυσι μικράν τινα ποσότητα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος· ἐν ἐνὶ λόγῳ αἱ ἰδιότητες τοῦ βαρίου τίθησιν αὐτὸ μεταξὺ τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων καὶ τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν.

Τὸ **θειικὸν βάριον**, $BaSO_4$, ὅπερ ὡς ὀρυκτὸν καλεῖται βαριτίτης, ἔχει εἰδικὸν βάρος 4·5, εἶναι ἓν τῶν ἀδιαλυτωτέρων ἁλάτων (1:300000 ὕδατος) καὶ καθιζάνεται ἀμέσως ὡς κόνις λευκή, ὅταν ἅλας τι τοῦ βαρίου μιχθῇ μετὰ θειικοῦ ὀξέος ἢ τινος διαλυτοῦ θειικοῦ ἅλατος· κατὰ μεγάλα ποσὰ σκευαζόμενον τὸ ἴζημα τοῦτο φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς *μόνιμον λευκὸν* (Blanc permanent) καὶ χρησιμεύει ὡς λευκὸν ἐλαιόχρωμα εἴτε πρὸς νόθευσιν τοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου καὶ τοῦ χάρτου, ᾧ προσθέτει βάρος καὶ λευκότητα, εἴτε εἰς τὴν τυπωτικὴν καὶ τὴν παρασκευὴν κεχρωσμένου χάρτου πρὸς ἐπένδυσιν τῶν τοίχων.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ βαρίου.

Διὰ *καυστικῶν ἀλκαλίων* (οὐχὶ ἀμμωνίας) γεννᾶται ἴζημα λευκὸν ἐν πυκνοῖς διαλύμασιν ἁλάτων βαρίου, διαλυτὸν ἐν πολλῷ ὕδατι.

Δι' *ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου*, ἴζημα λευκὸν ἐξ ἀνθρακικοῦ βαρίου.

Διὰ *θειικοῦ ὀξέος*, ἴζημα λευκὸν ἀδιάλυτον ἐκ θειικοῦ βαρίου.

Τῇ προσθήκῃ διαλύματος *γύψου*, ἴζημα λευκὸν ἐκ θειικοῦ βαρίου, ἀμέσως παραγόμενον (διάκρισις ἀπὸ τῶν ἁλάτων τοῦ ἀσβεστίου, ἅτινα δὲν καθιζάνονται, καὶ τῶν τοῦ στροντίου, ἅτινα μετὰ παρέλευσιν χρόνου τινὸς ἀπὸ τῆς ἀναμίξεως τῶν διαλυμάτων καθιζάνονται).

Διὰ *χρωμικοῦ καλίου*, ἴζημα ζωηρῶς κίτρινον ἐκ χρωμικοῦ βαρίου, $BaCrO_4$, ἀδιαλύτου ἐν προσθέτῳ ὀξεικῷ ὀξεῖ.

Δι' *ὑδροφθοριοπυριτικοῦ ὀξέος* παράγεται ἴζημα λευκὸν ἐκ φθοριοπυριτικοῦ βαρίου, $BaSiFl_6$, ἀδιάλυτον ἐν ἀραιῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ. Τὸ ἴζημα τοῦτο εἶναι χαρακτηριστικὸν τοῦ βαρίου γνώρισμα, διότι οὔτε τὰ ἅλατα τοῦ ἀσβεστίου οὔτε τὰ τοῦ στροντίου διὰ τοῦ ὀξέος τούτου καθιζάνονται.

Τὰ διαλυτὰ ἅλατα τοῦ βαρίου, μιγνύμενα μετὰ σταγόνων ὑδρο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χλωρικοῦ ὀξέος καὶ οἰνοπνεύματος, χρωννύουσι τὴν φλόγα τούτου πρασίνην. Τὸ δὲ *φάσμα* τοῦ βαρίου χαρακτηρίζεται ὡς ἔχον, ἐκτὸς ἐρυθρῶν, χρυσιζουσῶν καὶ κιτρίνων καὶ πολλὰς πρασίνας γραμμάς.

Κατὰ ποσὸν δὲ προσδιορίζεται τὸ βάριον διὰ καθιζήσεως τοῦ δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ὀξυνθέντος, ζέοντος διαλύματος τῇ προσθήκῃ θειικοῦ ὀξέος ἀραιοῦ, πλύνσεως, πυρακτώσεως καὶ ζυγίσεως τοῦ θειικοῦ βαρίου· 232·68 μ. β. αὐτοῦ ἐμπεριέχουσιν 136·86 μ. β. βαρίου.

III. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ.

Βηρύλλιον, **Ψευδάργυρος,**
Μαγνήσιον, **Κάδμιον.**

Τὰ μέταλλα ταῦτά εἰσι διδύναμα, ἐξαεροῦνται ὅταν θερμανθῶσι καὶ καίονται ἐν τῷ ἀέρι διὰ φλογὸς πρὸς ὀξείδια· ἀποσυνθέτουσι τὸ ὕδωρ ἐν ὑψηλῇ μόνον θερμοκρασίᾳ καὶ δὲν ὀξειδοῦνται ἢ ὀλίγον μόνον, ὅταν ἐν συνήθει θερμοκρασίᾳ διαμείνωσιν ἐν ξηρῷ ἀέρι· τὰ μὲν θειικὰ ἅλατα αὐτῶν εἰσιν ἐν ὕδατι διαλυτά, τὰ δὲ ὀξείδια, ὑδροξείδια, ἀνθρακικὰ καὶ φωσφορικὰ ἅλατά εἰσιν ἀδιάλυτα. Τὰ θειοῦχα ἅλατα τοῦ βηρυλλίου καὶ τοῦ μαγνησίου διαλύονται ἐν ὕδατι, οὐχὶ δὲ καὶ τὰ τοῦ ψευδαργύρου καὶ τοῦ καδμίου· τὰ ὀξείδια τοῦ βηρυλλίου καὶ τοῦ μαγνησίου δὲν ἀνάγονται ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν, τὰ δὲ ἀνθρακικὰ καὶ χλωριοῦχα ἅλατα τῶν μετάλλων τούτων ἀποσυντίθενται ὅταν θερμανθῶσι.

24.

ΒΗΡΥΛΛΙΟΝ.

Σύμβολον = Be. Βάρος ἀτομικὸν = 9·2.

Τὸ βηρύλλιον εἶναι μέταλλον λίαν σπάνιον, ἰδίᾳ δὲ εὑρίσκεται ἐν τῷ *βηρυλλίτῃ*, διπλῷ πυριτικῷ ἅλατι τοῦ ἀργιλλίου καὶ τοῦ βηρυλλίου, $Al_2O_3.3BeO.6SiO_2$· εἶδος τοῦ βηρυλλίτου εἶναι καὶ ἡ πολύτιμος *σμάραγδος*, ἥτις ὀφείλει τὴν λαμπρῶς πρασίνην χροιὰν αὐτῆς εἰς μικρὰν ποσότητα ὀξειδίου τοῦ χρωμίου.

Τὸ μεταλλικὸν βηρύλλιον ἀνεκαλύφθη 1797 ὑπὸ τοῦ Vauquelin ἐν τῷ βηρυλλίτῃ τῆς Limoges ἐν Γαλλίᾳ, παρεσκευάσθη δὲ τὸ πρῶτον ἐν ἔτει 1827 παρὰ τοῦ Woehler ἐξάγεται διὰ πυρακτώσεως τοῦ χλωριούχου βηρυλλίου, ἢ ἐπιτυχέστερον, τοῦ διπλοῦ ἅλατος ἐκ χλωριούχου καλίου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ χλωριούχου βηρυλλίου, μετὰ περισσείας μεταλλικοῦ νατρίου. Εἶναι μέταλλον ὑπόλευκον, ἑκτατὸν καὶ σφυρηλασίας ἐπιδεκτικόν, εἰδικοῦ βάρους 1·64. δὲν ἀποσυνθέτει τὸ ὕδωρ οὔτε ἐν θερμοκρασίᾳ 100° καὶ δὲν ὀξειδοῦται ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ διαμένον ἐν τῷ ἀέρι, ὅταν δὲ πυρακτωθῇ ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ φωταυγεστάτης φλογός, οὐχὶ ὅμως ὅταν ἦναι ἐν συμπαγεῖ καταστάσει, ὥσπερ τὸ μαγνήσιον, ἀλλὰ μόνον ὅταν τυγχάνῃ ἐν καταστάσει λεπτῆς κόνεως. Τὸ βηρύλλιον διαλύεται ἐν ἀραιῷ ὑδροχλωρικῷ καὶ θειικῷ ὀξεῖ, καθὼς καὶ ἐν καυστικῷ κάλει καὶ νάτρῳ.

Τὸ **χλωριοῦχον βηρύλλιον**, $BeCl_2$, παράγεται ἀναλόγως τοῦ χλωριούχου ἀργιλλίου τῇ διοχετεύσει ρεύματος χλωρίου διὰ σωλῆνος, ἐν ᾧ πυρακτοῦται ὁμοειδὲς μίγμα ὀξειδίου τοῦ βηρυλλίου, ἐλαίου καὶ ἄνθρακος, ἐξαχνοῦται εἰς στιλπνὰς βελόνας, διαρρεούσας ἐν ὑγρῷ ἀέρι, ἐκ δὲ τοῦ διαλύματος αὐτοῦ ἐν ὕδατι ἀποκρίνεται εἰς κρυστάλλους ἐνύδρους, $BeCl_2+4H_2O$, οἵτινες ξηραινόμενοι ἀποσυντίθενται, ὡς οἱ τοῦ χλωριούχου μαγνησίου, εἰς ὑδροχλώριον καὶ ὀξείδιον βηρυλλίου.

Ἅπαντα τὰ ἅλατα τοῦ βηρυλλίου διακρίνονται διὰ γεύσεως γλυκείας, διὸ ἐκαλεῖτο ἄλλοτε τὸ στοιχεῖον τοῦτο *γλύκειον* (Glycine). Δι' ἀμμωνίας προκύπτει ἐκ τῶν διαλυτῶν ἁλάτων ἴζημα λευκόν, πηκτωματῶδες, ἐξ **ὑδροξειδίου τοῦ βηρυλλίου**, BeO_2H_2, διαλυόμενον ἐν περισσείᾳ καυστικοῦ κάλεος, ἀλλὰ κατὰ τὴν παρατεταμένην θέρμανσιν τοῦ ἐντεῦθεν διαλύματος πάλιν ἀποκρινόμενον· ἐὰν δὲ θερμανθῇ τὸ ὑδροξείδιον, μεταβάλλεται εἰς ἄνυδρον **ὀξείδιον βηρυλλίου**, BeO, κόνιν λευκήν, ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι καὶ ἄπηκτον.

Τὸ **θειικὸν βηρύλλιον**, $BeSO_4+7H_2O$, κρυσταλλοῦται κατὰ διαφόρους θερμοκρασίας ποτὲ μετὰ 4 ποτὲ μεθ' 7 μορίων ὕδατος, τῶν ὁποίων τὰ μὲν 6 εὐκόλως διὰ θερμάνσεως ἐκδιώκονται, τὸ δὲ 7ον στερεώτερόν πως συγκρατεῖται. Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ εἰσὶν ἰσόμορφοι τοῖς τοῦ θειικοῦ μαγνησίου, τὸ δὲ διπλοῦν ἅλας, $BeSO_4.K_2SO_4+2H_2O$, κρυσταλλοῦται ἐν ὀκταέδροις ὡς ἡ στυπτηρία καὶ εἶναι ἐν ὕδατι δυσδιάλυτον.

Τὸ **νιτρικὸν βηρύλλιον**, $Be2NO_3+3H_2O$, εἶναι εὐδιάλυτον καὶ ὑγροσκοπικόν, εἰς 250° ἀποδίδον τὸ νιτρικὸν ὀξὺ καὶ εἰς ὀξείδιον βηρυλλίου μεταβαλλόμενον.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ βηρυλλίου.

Διὰ *καυστικοῦ κάλεος* ἴζημα λευκόν, διαλυτὸν μὲν ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου, ἀποκρινόμενον δὲ ὅταν θερμανθῇ τὸ διάλυμα καὶ μὴ ἀναδιαλυόμενον ὅταν ψυχθῇ (διάκρισις ἀπὸ τῶν ἁλάτων τοῦ ἀργιλλίου).

Δι' *ἀμμωνίας* παράγεται τὸ αὐτό, ἀλλ' ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου ἀδιάλυτον ἴζημα, διὰ δὲ τοῦ *ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου* παρέχουσι τὰ ἅλατα τοῦ βηρυλλίου ὁμοίαν ὡς διὰ καυστικοῦ κάλεος ἀντίδρασιν, ἀλλ' ὅμως ἀποκρίνεται πάλιν τὸ ὑδροξείδιον διὰ θερμάνσεως τοῦ διαλύματος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

25.

ΜΑΓΝΗΣΙΟΝ.

Σύμβολον = Mg. Ἀτομικὸν βάρος = 24·3.

Περὶ τὰ μέσα τοῦ παρελθόντος αἰῶνος ὁ Black πρῶτος διέκρινε τὴν μαγνησίαν ἀπὸ τῆς ἀσβέστου, ὁ δὲ Davy πρῶτος 1808 ἀπεμόνωσεν ἐξ αὐτῆς τὸ μέταλλον.

Τὸ μαγνήσιον εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ἀφθόνως διακεχυμένον, οὐδέποτε ὅμως ἐν μεταλλικῇ, ἀλλὰ πάντοτε ἐν ἡνωμένῃ καταστάσει καὶ συνοδεύει σχεδὸν πάντοτε τὸ ἀσβέστιον ἐν ταῖς ἑνώσεσιν αὐτοῦ· ὡς ἀνθρακικὸν μαγνήσιον εὑρίσκεται ἡνωμένον μετ' ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἐν τῷ *δολομίτῃ* καλουμένῳ ὀρυκτῷ, ἐκ τοῦ ὁποίου συνιστῶνται μακραὶ ὀρεοσειραί, πρὸ πάντων τῶν μεσημβρινῶν Ἄλπεων· εὑρίσκεται ὡς *μαγνησίτης* ἤτοι *λευκόλιθος*, ὅστις εἶναι συμπαγὲς ἀνθρακικὸν μαγνήσιον, εἰς μεγάλας ἐπιστρώσεις ἐν τῇ βορείῳ Εὐβοίᾳ, ἀλλὰ καὶ ὑπὸ τὴν μορφὴν ῥομβοέδρων, ἰσομόρφων πρὸς τοὺς τοῦ ἀσβεστίτου. ἀπαντᾷ τὸ ὀρυκτὸν τοῦτο· ὡς πυριτικὸν μαγνήσιον σχηματίζει τὰ ὀρυκτὰ *ἐλαΐτην* (Olivin), *ταλκίτην*, *στεατίτην*, *ὀφείτην* καὶ *σήπιον*, συνοδεύει ὅμως καὶ πλεῖστα ἄλλα πυριτικὰ ὀρυκτά, ἰδίως δὲ τὰ τῆς οἰκογενείας τοῦ *αὐγίτου* καὶ *ἀμφιβολίτου* (Hornblende)· ὑπὸ δὲ τὴν μορφὴν ἁλάτων διαλυτῶν, ὡς θειικὸν καὶ χλωριοῦχον μαγνήσιον, ἀπαντᾷ ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι, ἐν ταῖς ἁλματικαῖς (καθαρτικαῖς) πικροπηγαῖς καὶ ἐν τῷ ἅλατι τοῦ ἁλατωρυχείου Stassfurt, ἔνθα κατὰ μεγίστην κλίμακα νῦν ἐκμεταλλεύονται τὰ ὀρυκτὰ *κιζερίτην* ($MgSO_4+H_2O$), *καινίτην* ($KrSO_4.MgSO_4.MgCl_2+6H_2O$) καὶ *καρναλλίτην* ($MgCl_2.KCl+6H_2O$), τέλος δὲ ἀπαντᾷ ἐν τῷ φυτικῷ καὶ τῷ ζωικῷ βασιλείῳ, ὡς φωσφορικὸν καὶ ὡς ἀνθρακικὸν μαγνήσιον, ἰδίως ἐν τοῖς σπόροις καὶ τοῖς ὀστοῖς. ἀποκρίματα δέ τινα ζωικά, οἷον οὐρόλιθοι, χολόλιθοι καὶ κοπρόλιθοι, συνίστανται ἐκ φωσφορικοῦ ἐναμμωνίου μαγνησίου. Καὶ τὰ ῥέοντα ἐπὶ τῆς γῆς ὕδατα πάντοτε σχεδὸν ἐνέχουσιν εἴτε δισανθρακικὸν μαγνήσιον εἴτε διαλυτὰ ἅλατα αὐτοῦ.

Τὸ μαγνήσιον σκευάζεται σήμερον κατὰ μεγάλας ποσότητας τῇ θερμάνσει χλωριούχου μαγνησίου μετὰ νατρίου καὶ ἀργυροδάμαντος· προτιμᾶται ὅμως τοῦ χλωριούχου μαγνησίου διπλοῦν τι ἅλας αὐτοῦ μετὰ χλωριούχου νατρίου:

$$MgCl_2.NaCl+2Na = 3NaCl+Mg.$$

Τὸ τῆγμα διαλύεται ἐν ὕδατι, τὸ δὲ ἀδιάλυτον ἐναπομεῖναν τετηγμένον μέταλλον καθαίρεται δι' ἀνατήξεως μετὰ μίγματος χλωριούχου νατρίου καὶ χλωριούχου καλίου· ἵνα δὲ ληφθῇ χημικῶς καθαρόν, δέον ν' ἀποσταχθῇ ἐν σιδηροῖς ἀποστακτηρίοις, δι' ὧν διώκεται σταθερὸν ῥεῦμα καθαροῦ ὑδρογόνου. Ἐπ' ἐσχάτων ἐπελήφθη ἡ βιομηχανία τῆς ἐξαγωγῆς τοῦ πλείστας ὅσας ἐφαρμογὰς ἐν τῷ μέλλοντι ὑπισχνουμένου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μετάλλου τούτου, ὅπερ παρασκευαζόμενον διὰ τῆς ἁπλῆς ἐπιδράσεως ἰσχυροτάτου ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἐπὶ τετηγμένων ὀρυκτῶν τοῦ μαγνησίου (κιζερίτου), τιμᾶται ταυτὸν ἐν Ἀμβούργῳ 35 φράγκων. κατὰ Χγρ.

Εἶναι δὲ τὸ μαγνήσιον στιλπνὸν καὶ λευκὸν ὡς ὁ ἄργυρος, μετ' ἀσθενοῦς τινος τεφροχρόου ἢ ὑποκυάνου χροιᾶς, εὔκαμπτον, σφυρηλασίας καὶ ἐκτάσεως ἐπιδεκτικόν, δυνάμενον νὰ ἐκταθῇ θερμὸν πρὸς σύρματα ἢ ταινίας λεπτάς, ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·43, τήκεται ἐν θερμοκρασίᾳ σκοτεινῶς ἐρυθροῦ πυρὸς (750°), ἐν δὲ τῇ τοῦ ζωηρῶς ἐρυθροῦ πυρὸς (1050°) βράζει καὶ δύναται τότε ἐν κλειστῷ χώρῳ εὐκόλως νὰ ἀποσταχθῇ καὶ νὰ χυθῇ εἰς τύπους ὡς ὁ ὀρείχαλκος. Ἐπὶ παρουσίᾳ δὲ τοῦ ἀέρος ἂν θερμανθῇ καίεται δι' ἐξόχως λευκοῦ θαμβωτικοῦ φωτὸς (σχ. 236.) πρὸς τὸ λευκὸν ὀξείδιον τοῦ μαγνησίου, ὅπερ, μὴ ὂν πτητικόν, συμβάλλει ὡς ἐκ τῆς ἐντόνου ἀφετικῆς τοῦ φωτὸς δυνάμεως, ἣν ἔχει ὅταν λευκοπυρωθῇ, εἰς τὴν μεγάλην κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ μαγνησίου φωταύγειαν. Τὸ διὰ μαγνησίου φῶς χρησιμεύει εἰς πυροτεχνήματα, εἰς ἐκτέλεσιν σημάτων ἐν ὥρᾳ νυκτὸς ἐπὶ πλοίων ἢ ἐν στρατοπέδοις, εἰς τὴν κατασκευὴν πυρσῶν ἢ λαμπάδων ἐκ ῥητίνης (καλοφωνίου), ἢ προσμίγνυνται 15 °/₀ κόνεως μαγνησίου· ἐνέχον δὲ πολλὰς χημικῶς δραστηρίας φωτιστικὰς ἀκτῖνας, δύναται ἀντὶ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς νὰ χρησιμεύσῃ εἰς τὴν φωτογράφησιν ἀντικειμένων ἐν ὥρᾳ νυκτὸς ἢ ἐν τῷ σκότει, ὅθεν κατωρθώθη δι' αὐτοῦ νὰ φωταγραφηθῶσι τὰ ἔνδον τῶν πυραμίδων, σπηλαίων καὶ μεταλλείων καὶ νὰ φωτισθῇ ὁ λάρυγξ (λαρυγγοσκόπιον) καὶ ὁ στόμαχος. Ἡ χημικὴ δρᾶσις τῶν ἀκτίνων τοῦ λευκοτάτου τούτου φωτὸς μαρτυρεῖται διὰ τῆς ταχείας ἀμαυρώσεως τοῦ εἰς αὐτὸ ἐκτιθεμένου λευκοῦ χλωριούχου ἀργύρου καὶ διὰ τῆς καὶ ἐν τῷ σκότει τελουμένης ἐκπυρσοκροτήσεως μίγματος ἐκ χλωρίου καὶ ὑδρογόνου, ἅμα τῇ εἰς αὐτὸ προσεγγίσει ἀνημμένου σύρματος ἐκ μαγνησίου. Ἀντὶ τοῦ καθαροῦ μαγνησίου δύναται νὰ χρησιμεύσῃ πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦ φωτισμοῦ καὶ κρᾶμα αὐτοῦ μετὰ ψευδαργύρου. Ἡ φωτιστικὴ δύναμις τοῦ μαγνησίου εἶναι μεγίστη· σύρμα πάχους 0·3 χ.μ. περέχει φῶς 75 λαμπάδων στεατικῶν (κανονικῶν) ἤτοι 10 λυχνιῶν Carcell. Ἐν ξηρῷ ἀέρι τὸ μαγνήσιον μένει ἐντελῶς ἀναλλοίωτον καὶ δὲν ὀξειδοῦται, ἐν δὲ τῷ ὑγρῷ καλύπτεται ὑπὸ λεπτοῦ στρώματος ὑπολεύκου ὀξειδίου· τὸ δὲ ψυχρὸν ὕδωρ καὶ μετὰ πολὺν χρόνον ἐπ' ἐλάχιστον μόνον ἐπιδρᾷ, ἐνῷ ἐκ τοῦ ζέοντος ὕδατος ἀναπτύσσει βραδέως ὑδρογόνον. Ὑπὸ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ καὶ τοῦ ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος πάραυτα διαλύεται, ἀναπτύσσον ὑδρογόνον, τὰ δὲ ἀλκάλια δὲν προσβάλλουσιν αὐτό.

Σχ. 236.



Τὸ **ὀξείδιον τοῦ μαγνησίου** ἤτοι ἡ **μαγνησία**, MgO, εἶναι κόνις ἀραιά,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λευκή, ἄτηκτος καὶ ἄμορφος, ἥτις κατασκευάζεται δι' ἐντόνου πυρακτώσεως κόνεως ἀνθρακικοῦ μαγνησίου καὶ φέρεται ἐν τῇ ἰατρικῇ ὑπὸ τὸ ὄνομα *τῆς κεκαυμένης μαγνησίας* (Magnesia usta), ὡς τι ἐλαφρὸν καθάρσιον τῶν παίδων (4 - 15 γράμμα), ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῶν δι' ἀρσενικοῦ δηλητηριάσεων καὶ ὡς φάρμακον κατὰ τῆς ἐν τῷ στομάχῳ παρατεινομένης ὀξυρρευγμίας.

Ἐν συμπαγεστέρᾳ δέ πως καταστάσει (εἰδ. βάρ. 3·65) λαμβάνεται διὰ παρατεταμένης πυρακτώσεως νιτρικοῦ μαγνησίου ἐν χωνευτηρίῳ ἐξ ἀργίλλου. Εἶναι λίαν δυσδιάλυτον ἐν ὕδατι (1:100000), οὐχ ἧττον ὅμως ἔχει τὸ διάλυμα αὐτοῦ ἀσθενῶς ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, μετατρέπον οὐχὶ μὲν τὸ ἐρυθρὸν ἡλιοτρόπιον εἰς κυανοῦν, ἀλλὰ τὸ κυανοῦν βάμμα τῶν ἴων εἰς πράσινον.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ μαγνησίου**, $Mg(OH_2)$, δὲν παράγεται μὲν τῇ ἀμέσῳ ἑνώσει τοῦ ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου μεθ' ὕδατος, λαμβάνεται ὅμως ὡς ἴζημα λευκόν, ὅταν καταβυθισθῶσι διαλύματα ἁλάτων τοῦ μαγνησίου διὰ καυστικοῦ κάλεος :

$$MgSO_4 + 2KOH = K_2SO_4 + MgO_2H_2.$$

Κατὰ τὴν θέρμανσιν ἀποδίδει τὸ ὑδροξείδιον τοῦ μαγνησίου τὸ ἑαυτοῦ ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται εἰς μαγνησίαν :

$$MgO_2H_2 = MgO + H_2O.$$

Ἀμφότερα τὰ ὀξείδια ταῦτα, διαλυόμενα ἐν ὀξέσι, παράγουσιν ἅλατα μαγνησίου.

Τὸ **χλωριοῦχον μαγνήσιον**, $MgCl_2$, εὑρίσκεται εἰς πλείστας ἰαματικὰς πηγάς, ἀλλὰ καὶ εἰς πηγαῖα ὕδατα ἁπαντᾷ, παραγόμενον ἐκ διπλῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ χλωριούχου νατρίου αὐτῶν καὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου τῶν δι' ὧν τὸ ὕδωρ ῥέει πετρωμάτων· καὶ εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ καί τινα ὀρυκτὰ ἅλατα ἁπαντᾷ, ὡς ἐν τῷ τῆς Stassfurt, ἔνθα εὑρίσκεται ὡς *καρναλλίτης*, $MgCl_2.KCl + 6H_2O$, ἐξ οὗ καὶ παράγεται νῦν αὐτό τε καὶ τὸ χλωριοῦχον κάλιον. Τεχνητῶς λαμβάνεται διὰ διαλύσεως τοῦ ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου ἢ τοῦ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος τούτου· κρυσταλλοῦται μεθ' 6 μ. ὕδατος εἰς ὑγροσκοπικωτάτους κρυστάλλους, ὧν διαλύουσιν 100 μ. ὕδατος ψυχροῦ μὲν 150 μ., ζέοντος δὲ 367 μ., 100 δὲ μ. οἰνοπνεύματος 50 μ. Οἱ κρύσταλλοι οὗτοι εἰσὶν ἰσόμορφοι πρὸς τοὺς τοῦ χλωριούχου ἀσβεστίου, θερμαινόμενοι δὲ ἀπόλλυσι τὸ ἑαυτῶν ὕδωρ, ἅμα δὲ πάσχουσι καὶ μερικὴν ἀποσύνθεσιν, μεταπίπτοντες εἰς μαγνησίαν καὶ ὑδροχλώριον :

$$MgCl_2 + H_2O = MgO + 2HCl.$$

Ἐκ τούτου γίνεται δῆλον, ὅτι διὰ μόνης τῆς ἐξατμίσεως δὲν δύναται νὰ ληφθῇ τὸ ἅλας ἐν ἀνύδρῳ καταστάσει· ὅταν ὅμως μιχθῇ τὸ διάλυμα μετὰ χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ μετασχηματισθῇ οὕτως εἰς ἐναμμώνιον χλωριοῦχον μαγνήσιον, $MgCl_2.NH_4Cl + 6H_2O$, τότε ἐξατμίζεται μὲν ἄνευ ἀποσυνθέσεως, πυρακτούμενον δὲ ἀποδίδωσι ἐν 460° τὸ χλωριοῦ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χον ἀμμώνιον καὶ παρέχει τὸ ἄνυδρον χλωριοῦχον μαγνήσιον ὡς μάζαν λευκὴν κρυσταλλώδη, εἰς 708° τηκομένην, λίαν ὑγροσκοπικὴν καὶ ἐν ὑγρῷ ἀέρι διαρρέουσαν. Λαμβανόμενον ὡς δευτερεῦον προϊὸν κατὰ μεγάλας ποσότητας ἐν τῇ βιομηχανίᾳ, τὸ χλωριοῦχον μαγνήσιον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν προπαρασκευὴν βαμβακερῶν ὑφασμάτων πρὸς βαφὴν καὶ τύπωσιν, πρὸς παραγωγὴν ὑδροχλωρίου καὶ χλωρίου καὶ διὰ τὸ εἰς ἄκρον ὑγροσκοπικὸν πρὸς κατάβρεξιν τῶν ὁδῶν.

Τὸ **νιτρικὸν μαγνήσιον**, Mg_2NO_6, λαμβάνεται διαλυομένου τοῦ λευκολίθου ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ καὶ ἐξατμιζομένου τοῦ ἐντεῦθεν διαλύματος· κρυσταλλοῦται εἰς κρυστάλλους ὑγροσκοπικωτάτους, βασιρρόμβους προκλινεῖς μεθ' 6 μορίων ὕδατος καὶ μεταβάλλεται εἰς ἄνυδρον μαγνησίαν ὅταν πυρακτωθῇ.

Τὸ **θεικὸν μαγνήσιον**, $MgSO_4+7H_2O$, εἶναι τὸ συνήθως πικρὸν ἢ ἀγγλικὸν ἅλας καλούμενον καὶ γνωστὸν καθάρσιον, εὑρισκόμενον ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι, ἐν ἁλμυραῖς καὶ ταῖς ἰαματικαῖς πικροπηγαῖς (τὸ ὕδωρ τῆς Βούδας Hunyady Janos μεταξὺ 1000 μ. ἐνέχει ἐξ αὐτοῦ 2·293 μ., θειικοῦ δὲ νατρίου 1·698)· εὑρίσκεται εἰς τὸν *κιζερίτην* τῆς Stassfurt $MgSO_4+H_2O$, ὅστις εἶναι διαλυτώτερος τοῦ κοινοῦ θειικοῦ μαγνησίου· τοῦτο δὲ ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·7 καὶ κρυσταλλοῦται εἰς τετραπλευρα βασίρρομβα ὄρθια πρίσματα, λίαν εὐδιάλυτα ἐν ὕδατι (ἐν 0° διαλύουσιν 100 μ. ὕδατος 54 μ. ἅλατος, ἐν 16° δὲ 125 μ., τοῦ δὲ ἀνύδρου ἁλατος διαλύονται ἐν 0° 33 μ. καὶ ἐν 100° 73·8 μ.) καὶ ἔχει γεῦσιν ἀηδῶς πικρὰν καὶ ἁλμυράν. Ἐκ διαλύματος θερμοκρασίας 70° κρυσταλλοῦται μετὰ 6 μόνον μορίων ὕδατος, εἰς 0° ὅμως μετὰ 12· εἰς 150° ἀπόλλυσι τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ πλὴν ἑνὸς μορίου, ὅπερ μόνον ἐν θερμοκρασίᾳ ὑπὲρ τοὺς 200° ἀπέρχεται ἐντελῶς, ὥστε γίνεται τὸ ἅλας ἄνυδρον. Ἓν μόριον ὕδατος ὑπάρχει λοιπὸν ἐν τῷ θειικῷ μαγνησίῳ στερεώτερον μετὰ τοῦ ἅλατος συνδεδεμένον, καλεῖται δὲ τὸ τοιοῦτο ὕδωρ, ἀποτελοῦν μέρος οὕτως εἰπεῖν τῆς συστάσεως τοῦ ἅλατος, *ὕδωρ συντακτικόν*. Μετὰ τῶν θειικῶν ἀλκαλίων τοῦ καλίου, νατρίου καὶ ἀμμωνίου παρέχει διπλᾶ ἅλατα, $MgSO_4.K_2SO_4+6H_2O$, μετὰ 6 μορίων ὕδατος εἰς προκλινῆ βασίρρομβα πρίσματα κρυσταλλούμενα, ἐν τοῖς ὁποίοις τὸ πρόσθετον θειικὸν ἀλκάλιον ἀντικατέστησε τὸ 7ον μόριον τοῦ κρυσταλλικοῦ ὕδατος ἤτοι τὸ συντακτικόν. Τὴν ἰδιότητα ταύτην τοῦ θειικοῦ μαγνησίου δεικνύουσι καὶ τὰ θειικὰ ἅλατα τοῦ ψευδαργύρου, τοῦ σιδήρου, τοῦ κοβαλτίου καὶ τοῦ νικελίου, ὧν τὰ διπλᾶ θειικὰ ἅλατα εἰσὶν ἰσόμορφα ἀλλήλοις.

Τεχνητῶς παρασκευάζεται τὸ θειικὸν μαγνήσιον δι' ἐξατμίσεως καὶ ἀνακρυσταλλώσεως τοῦ διαλύματος τοῦ ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου ἢ τοῦ ὀρυκτοῦ μαγνησίτου ἢ καὶ τοῦ δολομίτου ἐν θειικῷ ὀξεῖ, ὅτε συνάμα χρησιμοποιεῖται καὶ τὸ συγχρόνως ἐκλυόμενον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος πρὸς παρασκευὴν ἀφριζουσῶν λεμονάδων ἢ ὕδατος τοῦ Σέλτς. Ἐν δὲ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῖς φυσικοῖς ὕδασι προκύπτει ἐκ τῆς διπλῆς ἀποσυνθέσεως ὑδάτων γυψούχων ρεόντων ἐπὶ ἐδάφους δολομιτικοῦ :

$$CaSO_4 + MgCO_3 = MgSO_4 + CaCO_3.$$

Τὸ **ἀνθρακικὸν μαγνήσιον**, $MgCO_3$, ἀπαντῶν ἐν τῇ φύσει ὡς μαγνησίτης καὶ ὡς δολομίτης, εἶναι ἰσόμορφον τῷ ἀσβεστίτῃ· τὸ καθαρώτερον ἀνθρακικὸν μαγνήσιον τῆς φύσεως εἶναι ἀναντιρρήτως ὁ μαγνησίτης τοῦ Μαντουδίου τῆς Εὐβοίας, ἐνέχων 94·5 % αὐτοῦ. Δὲν λαμβάνεται διὰ καθιζήσεως διαλύματος μαγνησιακοῦ τινος ἅλατος ὑπὸ ἀνθρακικοῦ νατρίου, ἀλλὰ τὸ κατὰ τὴν ἀνάμιξιν θερμῶν διαλύσεων θειικοῦ μαγνησίου μετὰ σόδας ὡς ἴζημα καταπίπτον λευκὸν σῶμα εἶναι *βασικὸν ἀνθρακικὸν μαγνήσιον*, $Mg_4C_3O_{10} + 4H_2O$, ὅπερ ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς *λευκὴ μαγνησία*, Magnesia alba, ἐφαρμόζεται ὡς ἐλαφρὸν καθάρσιον :

$$4MgSO_4 + 4Na_2CO_3 = 4Na_2SO_4 + Mg_4C_3O_{10} + CO_2.$$

Ἐὰν ὅμως πρὸς τὸ βασικὸν ἀνθρακικὸν μαγνήσιον, ἐν ὕδατι διαμεμερισμένον, εἰσαχθῇ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, διαλύεται τὸ ἅλας, ἀποκρίνονται δὲ μετά τινα χρόνον ἐκ τοῦ διαυγοῦς διαλύματος μικροὶ κρύσταλλοι ἐκ *κανονικοῦ ἤτοι οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ μαγνησίου*, $MgCO_3 + 5H_2O$, κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ὁποίου ἐκλύεται πάλιν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ καταλείπεται τὸ βασικὸν ἅλας. Ὁ δὲ φυσικὸς μαγνησίτης δὲν ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, εἰς 300° ὅμως θερμαινόμενος τέμνεται ὡς ὁ ἀσβεστίτης εἰς ὀξείδιον μαγνησίου καὶ διοξείδιον ἄνθρακος (κεκαυμένος μαγνησίτης).

Τὸ **οὐδέτερον φωσφορικὸν μαγνήσιον**, $Mg_3 2PO_4$, συνοδεύει τὸ οὐδέτερον φωσφορικὸν ἀσβέστιον ἐν τοῖς ὀστοῖς καὶ τῇ τέφρᾳ τῶν φυτῶν, τὸ δὲ **ὄξινον φωσφορικὸν μαγνήσιον**, $MgHPO_4 + 7H_2O$, προκύπτει τῇ καθιζήσει διαλυτῶν ἁλάτων τοῦ μαγνησίου ὑπὸ φωσφορικοῦ ὑδροδινατρίου· ἐὰν δὲ τότε παρῇ καὶ ἀμμωνία ἢ ἀμμωνιακόν τι ἅλας, καθιζάνεται τὸ λευκόν, ἐν ὕδατι ἀδιάλυτον **φωσφορικὸν ἐναμμώνιον μαγνήσιον**, $Mg.NH_4.PO_4 + 6H_2O$, ὡς κόνις κρυσταλλώδης, ὅπερ ἀπαντᾷ καὶ ἐν τῷ Γουάνῳ, ἀποτίθεται κατὰ τὴν λεγομένην ἀμμωνιώδη σῆψιν τῶν οὔρων καὶ γίνεται ἐνίοτε παραίτιον τοῦ σχηματισμοῦ οὐρολίθων. Τὸ δὲ ἕτερον θεωρητικῶς δυνατὸν ὄξινον φωσφορικὸν μαγνήσιον, $MgH_4 2PO_4$, δὲν παρεσκευάσθη εἰσέτι. Τὸ ἐναμμώνιον φωσφορικὸν μαγνήσιον χρησιμεύει εἰς τὸν κατὰ ποσὸν προσδιορισμὸν τοῦ τε μαγνησίου, τῆς μαγνησίας, τοῦ φωσφόρου καὶ τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος, διότι πυρακτούμενον μεταβάλλεται εἰς τὸ μόνιμον *πυροφωσφορικὸν μαγνήσιον*, $Mg_2P_2O_7$, ἐκ τοῦ βάρους τοῦ ὁποίου εὐκόλως ὑπολογίζεται ἡ ποσότης τοῦ μαγνησίου ἢ τοῦ φωσφόρου κτλ. (ὅρα περὶ τούτου σελ. 284.) :

$$2MgNH_4PO_4 = Mg_2P_2O_7 + H_2O + 2NH_3.$$

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ Μαγνησίου.

Τὰ ἅλατα τοῦ μαγνησίου ἐν πολλοῖς μεγάλην δεικνύουσιν ὁμοιότητα πρὸς τὰ τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν, διακρίνονται ὅμως αὐτῶν ὡς ἐκ τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εὐδιαλύτου θειικοῦ ἄλατος καὶ ὡς ἐκ τῆς διαλυτότητος τοῦ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου ἐν διαλύματι ἀμμωνιακοῦ ἄλατος.

Διὰ *καυστικῆς ἀμμωνίας* παράγεται ἐν ταῖς διαλύσεσι τῶν μαγνησιακῶν ἁλάτων, ἴζημα λευκόν, ἐὰν δὲν προϋπάρχωσιν ἕτερα ἀμμωνιοῦχα ἅλατα, διότι ἄλλως τὰ παραγόμενα διπλᾶ δι' ἀμμωνίου καὶ μαγνησίου ἅλατά εἰσι διαλυτά.

Δι' ἀμμωνίας καὶ *φωσφορικοῦ νατρίου* ἴζημα λευκὸν ἐξ ἐναμμωνίου φωσφορικοῦ μαγνησίου, κρυσταλλῶδες. (Ἀντίδρασις λίαν εὐαίσθητος).

Διὰ *καυστικῶν ἀλκαλίων* γεννᾶται ἴζημα ὑδροξειδίου τοῦ μαγνησίου, δι' *ἀνθρακικῶν* δὲ καταπίπτει ἐκ θερμῶν καὶ πυκνῶν διαλύσεων λευκὸν ἀνθρακικὸν μαγνήσιον. Τὰ ἰζήματα ταῦτα ἐν μὲν τῷ ὕδατι καὶ τοῖς ἀλκαλίοις εἰσὶν ἀδιάλυτα, ἐν δὲ τῇ ἀμμωνίᾳ διαλυτά.

Τὸ μαγνήσιον δὲν παρέχει οὔτε φάσμα χαρακτηριστικόν, οὔτε χρωννύει τὰς ἀχρόους φλόγας.

26.

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ.

Σύμβολον = Zn. Βάρος ἀτομικόν. = 65·1.

Οἱ ἀρχαῖοι ἐγίνωσκον τὸν ὀρείχαλκον, ὅστις εἶναι κρᾶμα ψευδαργύρου καὶ χαλκοῦ, ὁ δὲ Ἀριστοτέλης καλεῖ αὐτὸ Μοσυνοίκειον μέταλλον, ὁ δὲ Διοσκορίδης καλεῖ *καδμείαν* (τὸν σημερινὸν καλαμίτην) τὸ ὀρυκτὸν ἐξ οὗ μετὰ τοῦ χαλκοῦ ἐσχηματίζετο ὁ ὀρείχαλκος· ἀλλὰ μόνον κατὰ τὸ 1743 ἐξήχθη τὸ πρῶτον ἐν Ἀγγλίᾳ ὁ μεταλλικὸς ψευδάργυρος. Ὁ Paracelsus φαίνεται πρῶτος χρῆσιν ποιησάμενος τοῦ ὀνόματος Zincum, ἡ δὲ λέξις *ψευδάργυρος* ἅπαντᾷ παρὰ Στράβωνι.

Τὸ σπουδαῖον τοῦτο μέταλλον δὲν ἀπαντᾷ ἐλεύθερον ἐν τῇ φύσει, ἄφθονα δέ εἰσι τὰ ὀρυκτὰ αὐτοῦ, ὧν πρὸ πάντων ὁ *σφαλερίτης* ἤτοι θειοῦχος ψευδάργυρος (Blende, Zinkblende), ὁ *καλαμίτης* ἤτοι ἀνθρακικὸς ψευδάργυρος (Galmey), ὁ *πυριτικὸς ψευδάργυρος* καὶ ὁ *ἐρυθροψευδαργυρίτης* ἤτοι ὀξείδιον τοῦ ψευδαργύρου εἰσὶ τὰ εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ ψευδαργύρου χρησιμοποιούμενα. Τὰ ὀρυκτὰ ταῦτα εὑρίσκονται πρὸ πάντων ἐν Σιλεσίᾳ, Ἀγγλίᾳ, Βελγίῳ, Πολωνίᾳ, Ἱσπανίᾳ καὶ Ἑλλάδι, παρ' ἡμῖν δὲ ἁπαντᾷ ἰδίως ὁ καλαμίτης ἐν Λαυρίῳ καὶ ἐν Ἀντιπάρῳ. Ἡ μεταλλουργία, δηλαδὴ ἡ ἐξαγωγὴ τοῦ ψευδαργύρου ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ, δὲν εἶναι δύσκολος καὶ συνίσταται εἰς τὴν ἐντὸς μεγάλων, πρὸς τὰς τῆς ἀσβεστοποιίας παρεμφερῶν καμίνων τῇ προσθήκῃ 6—8 τοῖς $^0/_0$ ἄνθρακος (παρ' ἡμῖν λιγνίτου τῆς Κύμης) φρύξιν αὐτῶν ἐν τῷ ἀέρι πρὸς ἀποχωρισμὸν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ θείου ὡς διοξειδίου τοῦ θείου καὶ σχηματισμὸν ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου, ὅπερ ἀκολούθως, διὰ θερμάνσεως μετ' ἄνθρακος, ἀνάγεται πρὸς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

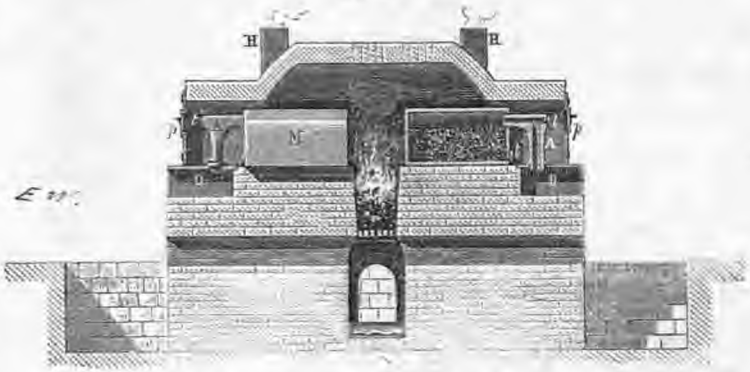
τὸ μέταλλον. Διὰ τῆς ἀναγωγῆς ταύτης ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος διακρίνεται ὁ ψευδάργυρος καὶ ἀπὸ τοῦ μαγνησίου, πρὸς ὃ ἄλλως ἔχει μεγίστην ὁμοιότητα, διότι τοῦτο δὲν δύναται νὰ ἀναχθῇ κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον :

$$ZnO + C = CO + Zn.$$

Ἡ ἀναγωγὴ τοῦ πεφρυγμένου ὁρυκτοῦ γίνεται ἐντὸς κυλινδρικῶν σωλήνων ἤτοι κεράτων ἐκ χυτοῦ σιδήρου, αἱ δὲ μέθοδοι, καθ' ἃς τελεῖται, διαφέρουσι κατὰ τὰς διαφόρους χώρας.

Κατὰ μὲν τὴν *Σιλεσιακὴν* μέθοδον ἀποστάζεται τὸ ἐξ ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου καὶ ἄνθρακος μίγμα ἐν κλειστοῖς χωνευτηρίοις (σχ. 237.), ἄγεται δὲ ὁ ἀτμὸς τοῦ μετάλλου εἰς πίθους ψυχρὸν ὕδωρ περιέ-

ΣΧ. 237



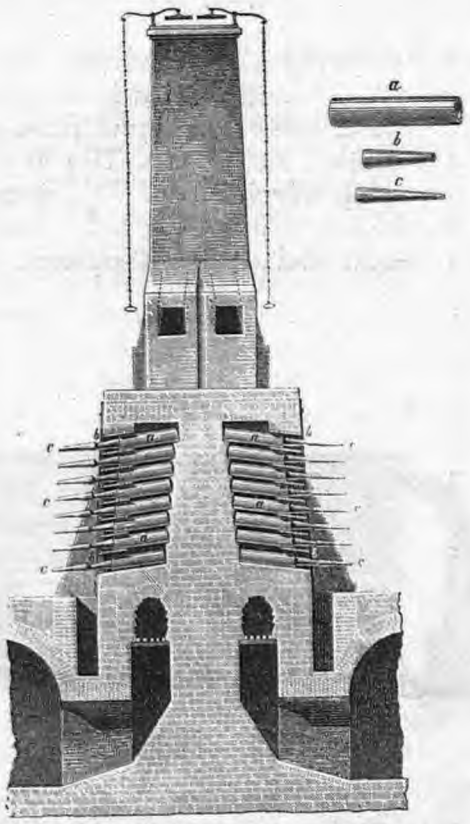
χοντας, κατὰ δὲ τὴν *Βελγικὴν* (σχ. 238.) θερμαίνεται τὸ μίγμα ἐντὸς τῶν προμνησθέντων χυτοσιδηρῶν σωλήνων, ἄγεται δὲ ὁ ἀτμὸς τοῦ μετάλλου εἰς ἑτέρους ἀεὶ λεπτυνομένους καὶ μακροὺς χυτοσιδηροῦς σωλῆνας, ἐξέχοντας ἐκτὸς τῆς καμίνου καὶ ψυχροὺς τηρουμένους. Τὸ πρῶτον μέρος τοῦ ἀποστάζοντος μετάλλου, ὅπερ συμπυκνοῦται εἰς τοὺς δίκην ὑποδοχέων σωλῆνας τούτους, ἀποτίθεται ἐν εἴδει τεφροχρόου κόνεως, μίγματος ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου μετὰ μεταλλικοῦ ψευδαργύρου, ὅπερ καλεῖται *κόνις ψευδαργύρου* (Zinkstaub) καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν τεφροχρόου ἐλαιοχρώματος, ἐν δὲ τῇ χημείᾳ ὡς πολύτιμον ἀναγωγικὸν μέσον (ὅρα ὑδροθειώδες ὀξὺ καὶ ὀργανικὴν χημείαν). Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, εἰς τὸ ἔσχατον ἄκρον τῶν σιδηρῶν ὑποδοχέων κατατίθεται τὸ ἔτι πτητικώτερον μέταλλον κάδμιον, ὅπερ πάντοτε σχεδὸν συνοδεύει κατὰ μικρὰς ποσότητας τὰ ὁρυκτὰ τοῦ ψευδαργύρου.

Ὁ μεταλλικὸς ψευδάργυρος ἔχει χροιὰν λευκὴν ὑποκύανον, θραυόμενος δεικνύει κρυσταλλώδη ὄψιν καὶ λάμψιν μεταλλικήν, ἔχει εἰδικὸν βάρος 6·86 — 7·21, εἶναι τραχὺς ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ, εἰς δὲ 130° γίνεται σφυρηλασίας ἐπιδεκτικὸς καὶ ἑλκτός, καθιστάμενος πάλιν τραχὺς ὅταν εἰς 200° θερμανθῇ· τήκεται εἰς 433° καὶ μεταβάλλεται, ζέων εἰς 1040°, εἰς λευκὸν ἀτμόν, ὅστις ἐν τῷ ἀέρι ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ φωτεινῆς ὑποπρασίνης φλογὸς πρὸς ὀξείδιον ψευδαρ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

γύρου, ὅπερ ἐν εἴδει πυκνοῦ λευκοῦ καπνοῦ ἀνέρχεται καὶ πληροῖ τὸν ἀέρα καὶ καταπίπτει ἐξ αὐτοῦ δίκην λευκῶν νιφάδων. Ἐν τῷ ξηρῷ ἀέρι ὁ ψευδάργυρος ὀλίγον μόνον προσβάλλεται, ἐν δὲ τῷ ὑγρῷ καλύπτεται ἡ στιλπνὴ αὐτοῦ ἐπιφάνεια ἔξωθεν μόνον ὑπὸ λεπτοῦ στρώματος ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου, διὸ τυγχάνει πλείστων ἐφαρμογῶν οὐ μόνον ὡς ἔλασμα, ἀλλὰ καὶ ὅπως καλυφθῶσι διὰ στρώματος προφυλακτικοῦ ἀπὸ τῆς σκωριάσεως ἐλάσματα καὶ σύρματα ἐκ σιδήρου· ὁ τοιοῦτος *ψευδαργυρωμένος σίδηρος* καλεῖται *γαλβανισμένος*. Ἐκ τοῦ ψευδαργύρου παράγονται διὰ συντήξεως μετ' ἄλλων μετάλλων, καὶ πρὸ

ΣΧ. 238.



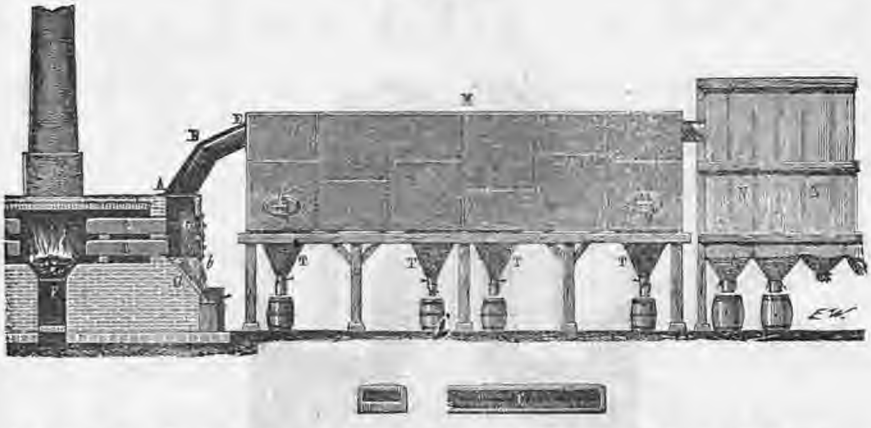
πάντων μετὰ τοῦ χαλκοῦ, σπουδαῖα καὶ ἐν ταῖς τέχναις ἐφαρμοζόμενα κράματα, οἷα εἶναι ὁ νεάργυρος (Argentan) καὶ ὁ ὀρείχαλκος. Διαλύεται ἐντὸς ἀραιῶν ὀξέων ἐκλύων ὑδρογόνον, τοσούτῳ δὲ εὐκολώτερον διαλύεται, ὅσῳ μᾶλλον ἀκάθαρτος εἶναι, ἐνῷ ὁ χημικῶς καθαρὸς ψευδάργυρος ἐλάχιστον μόνον ὑπὸ ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος προσβάλλεται· ἐπισπεύδεται ὅμως καὶ αὐτοῦ ἡ διάλυσις, ὅταν προστεθῶσιν εἰς τὸ θειικὸν ὀξὺ σταγόνες τινὲς διαλύματος χλωριούχου λευκοχρύσου, ὅτε ὁ ἐπὶ τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ψευδαργύρου ἀποκρινόμενος λευκόχρυσος σχηματίζει μετ' αὐτοῦ στήλην γαλβανικήν· ἐὰν δὲ ληφθῇ νιτρικὸν ὀξύ, δὲν ἐκλύεται ὑδρογόνον, διότι τὸ παραγόμενον τοιοῦτο ἀνάγει τὸ νιτρικὸν ὀξύ. Καὶ ἐν θερμῷ διαλύματι καυστικοῦ κάλεος καὶ νάτρου διαλύεται ὁ ψευδάργυρος ἐκλύων ὑδρογόνον· ὅταν δὲ εἰσαχθῇ μεταλλικὸς ψευδάργυρος εἰς διαλύματα ἁλάτων χαλκοῦ, μολύβδου, κασσιτέρου, ἀργύρου, χρυσοῦ, ὑδραργύρου, καδμίου καὶ ἀντιμονίου, ἀποβάλλονται τὰ μέταλλα ταῦτα ἐν μεταλλικῇ καταστάσει. Ὁ ψευδάργυρος τυγχάνει τανῦν πλείστων ἐφαρμογῶν· τὸ εὔωνον καὶ εὔτηκτον αὐτοῦ καθιστᾷ αὐτὸν ἀντικείμενον καθημερινῆς χρήσεως, κατασκευαζομένων ἐξ αὐτοῦ ἀγαλμάτων, σκευῶν ποικίλων, ὑδροδοχείων, πίθων, στεγῶν, ὑδρορρόων, οἰκίσκων κτλ.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ ψευδαργύρου**, ZnO, παράγεται διὰ τῆς πυρακτώσεως ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου ἢ διὰ τῆς καύσεως ψευδαργύρου ἐν τῷ ἀέρι. Εἶναι κόνις λευκή, ἄμορφος, ὀγκώδης καὶ ἀραιὰ (Lana philosophica, ἄνθη ψευδαργυρου, Flores Zinci, Nihil album). Ἐὰν δὲ σκευασθῇ διὰ διαπυρώσεως τοῦ νιτρικοῦ ψευδαργύρου, $Zn2NO_3$, γίνεται συμπαγέστερον καὶ βαρύτερον καὶ ἀποκτᾷ εἰδικὸν βάρος 5·6. Ἀντέχει εἰς τὴν θέρμανσιν καὶ δὲν τήκεται εὐκόλως οὔτε ἐξαεροῦται, ἐκχέει δὲ κιτρίνην

ΣΧ. 239.



λάμψιν παροδικὴν ἐφ' ὅσον θερμαίνεται, διαλύεται μόλις καθ' ἓν ἑκατοντάκις χιλιοστὸν ἐν ὕδατι καὶ παρέχει αὐτῷ οὐχ' ἧττον ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν, δι' ἡλιοτροπίου αἰσθητήν. Παράγεται κατὰ μεγάλας ποσότητας ἐν Βελγίῳ καὶ ἐν Ἀγγλίᾳ (σχ. 239.) διὰ τῆς σφοδρᾶς θερμάνσεως μεταλλικοῦ ψευδαργύρου ἐντὸς σωλήνων (c) ἐξ ἀργίλλου πυριμάχου, καύσεως τῶν ἐξ αὐτοῦ ἀτμῶν διὰ τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος (G) καὶ συναθροίσεως τοῦ ἐντεῦθεν ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου ἐντὸς μεγάλων κιβωτίων, ἐξ ὧν αὐτομάτως πίπτει εἰς πίθους· ἐφαρμόζεται δὲ εἴτε πρὸς παρασκευὴν τοῦ ψευδαργύρου, εἴτε ὅπως χρησιμεύσῃ ὡς λευκὸν ἐλαιο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χρωμα, ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου καὶ τῶν τοιούτων ἀναθυμιάσεων μὴ ἀμαυρούμενον (blanc de Zinc), ὡς τὸ λευκὸν ἐξ ἀνθρακικοῦ μολύβδου χρῶμα, ἐν δὲ τῇ ἰατρικῇ ἐφαρμόζεται ὡς ἀντισπασμωδικόν, κατὰ τῆς ἐπιληψίας καὶ εἰς ἀλοιφὰς ἀποξηραινούσας. Τὸ ὀξείδιον τοῦ ψευδαργύρου εἶναι βασεογόνος ἀνυδρίτης τοῦ

ὑδροξειδίου τοῦ ψευδαργύρου, $Zn(OH)_2$, ὅπερ λαμβάνεται τῇ καθιζήσει διαλυτοῦ ἅλατος τοῦ ψευδαργύρου ὑπὸ καυστικῶν ἀλκαλίων :

$$ZnSO_4 + 2KOH = ZnO_2H_2 + K_2SO_4,$$

διὰ περισσείας δὲ τοῦ καυστικοῦ ἀλκαλίου ἀναδιαλύεται τὸ σχηματισθὲν ἵζημα καὶ ὑποτίθεται ὅτι εὑρίσκεται τότε ἐν τῷ διαλύματι ὡς *καλιο-είδιον τοῦ ψευδαργύρου* :

$$ZnO_2H_2 + 2KOH = ZnO_2K_2 + 2H_2O.$$

Πυρακτούμενον τὸ ὑδροξείδιον μεταβάλλεται πάλιν εἰς τὸ ἄνυδρον ὀξείδιον τοῦ ψευδαργύρου.

Ὁ **χλωριοῦχος ψευδάργυρος**, $ZnCl_2$, λαμβάνεται ἄνυδρος μὲν τῇ θερμάνσει καὶ ἀναφλέξει ψευδαργύρου ἐν ρεύματι χλωρίου ἢ τῇ ἀποστάξει μίγματος ἐκ θειικοῦ ψευδαργύρου καὶ χλωριούχου ἀσβεστίου, ἔνυδρος δέ, $ZnCl_2 + 2H_2O$, τῇ διαλύσει ψευδαργύρου ἢ ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου ἢ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ ἐξατμίσει τοῦ διαλύματος. Κατὰ τὴν ἐξάτμισιν ταύτην, μέρος μὲν τοῦ χλωριούχου ψευδαργύρου ἀποσυντίθεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ὅπως τοῦτο ἐν τοῖς περὶ τοῦ χλωριούχου μαγνησίου ἐρρέθη :

$$ZnCl_2 + H_2O = ZnO + 2HCl,$$

μέρος δὲ στερεοποιεῖται πρὸς λευκήν, λίαν ὑγροσκοπικὴν μάζαν, εἰδικοῦ βάρους 2·753, διαλυομένην εἰς $^1/_3$ ψυχροῦ ὕδατος, τηκομένην ὅταν θερμανθῇ εἰς 250° καὶ ἀποσταζομένην εἰς 680°· ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος φυλάττεται ὡς λίαν ὑγροσκοπικὸς ἐν καλῶς κλεισταῖς φιάλαις. Τοσῷ ὁρμητικῶς ἐπιζητεῖ τὴν μετὰ τοῦ ὕδατος ἕνωσιν, ὥστε καὶ ἐκ ζώντων ἱστῶν ἁφαιρεῖ αὐτό, διὸ καὶ ἐφαρμόζεται ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς καυτήριον· ἔτι δὲ χρησιμεύει πρὸς διατήρησιν τῶν ξυλίνων πασσάλων τῶν τροχιῶν τοῦ σιδηροδρόμου καὶ πρὸς διαφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τῆς ἐπιδράσεως τῆς ὑγρότητος καὶ τῶν ἐντόμων, διαποτιζομένου τοῦ ξύλου ὑπὸ διαλύματος χλωριούχου ψευδαργύρου, καὶ πρὸς συγκόλλησιν τερηδονισθέντων ὀδόντων. Πρὸς τὸν σκοπὸν δὲ τοῦτον μίγνυται τετηγμένος χλωριοῦχος ψευδάργυρος, ὡς ἐν τῷ ἐμπορίῳ ἁπαντᾷ ὑπὸ τὴν μορφὴν ῥάβδων, μετ' ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου καὶ κόνεως ὑάλου, βρέχεται διὰ σταγόνος ὕδατος καὶ εἰσάγεται ὡς πόλτος ὀπωσοῦν στερεὸς εἰς τὸ κοῖλον τοῦ ὀδόντος, ἔνθα τάχιστα ἐπέρχεται ἡ σκλήρυνσις τοῦ μίγματος. Ἀναλόγως ἔχει καὶ μίγμα χλωριούχου μαγνησίου μετ' ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου, ἐν ἀμφοτέραις δὲ ταῖς περιπτώσεσι βασίζεται ἡ σκλήρυνσις ἐπὶ τοῦ σχηματισμοῦ βασικῶν ὀξυχλωριούχων ἁλάτων, οἷον $Zn\begin{cases}Cl\\OH\end{cases}$.

Διαλυόμενος ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος ἐν οἰνοπνεύματι (1 : 1), ἀφαιρεῖ ὕ-

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δωρ ἐξ αὐτοῦ καὶ μεταβάλλει αὐτὸ εἴτε εἰς αἰθυλένιον εἴτε εἰς αἰθέρα :

$$C_2H_6O = H_2O + C_2H_4 \qquad 2C_2H_6O = H_2O + (C_2H_5)_2O.$$

Μετὰ τῶν χλωριούχων μετάλλων τῶν ἀλκαλίων σχηματίζει ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος διπλᾶ ἅλατα, $ZnCl_2.2KCl$, μετ' ἀμμωνίας δὲ παρέχει ἑνώσεις, ἐν αἷς ἡ συντεθειμένη κατὰ τὸν τύπον, $ZnCl_2.NH_3$, διακρίνεται διὰ μεγάλης σταθερότητος.

Ὁ **θειικὸς ψευδάργυρος**, $ZnSO_4 + 7H_2O$, λαμβάνεται διαλυομένου τοῦ ψευδαργύρου ἐν θειικῷ ὀξεῖ, βιομηχανικῶς δὲ διὰ φρύξεως, τουτέστι διὰ θερμάνσεως παρουσίᾳ ἀέρος, τοῦ σφαλερίτου ἤτοι θειούχου ψευδαργύρου :

$$ZnS + 4O = ZnSO_4$$

σχηματίζει ἰσομόρφους πρὸς τοὺς τοῦ θειικοῦ μαγνησίου, βασιρρόμβους κρυστάλλους εἰδικοῦ βάρους 2·036, μετὰ δὲ τῶν θειικῶν ἁλάτων τῶν ἀλκαλίων σχηματίζει λαμπρῶς κεκρυσταλλωμένα διπλᾶ ἅλατα, οἷον τὸ $ZnSO_4.K_2SO_4 + 6H_2O$. Ὁ θειικὸς ψευδάργυρος διαλύεται ἐν 0·72 μ. ὕδατος ψυχροῦ καὶ 0·153 ὕδατος θερμοῦ, ἐφαρμόζεται εἰς τὴν βαφικὴν καὶ τὴν τυπωτικὴν ὑφασμάτων, τὴν κατασκευὴν βερνικίων καὶ ὡς στυπτικὸν εἰς τὴν ἰατρικὴν κατὰ τῆς βλενορροίας καὶ ὀφθαλμίας. Ἰσχυρῶς διαπυρούμενος, καταλείπει μόνον ὀξείδιον τοῦ ψευδαργύρου.

Ὁ **ἀνθρακικὸς ψευδάργυρος**, $ZnCO_3$, ἐξ οὗ συνίσταται, ὡς εἴπομεν, τὸ σπουδαιότερον τοῦ ψευδαργύρου ὀρυκτόν, ὁ καλαμίτης, λαμβάνεται καὶ διὰ καταβυθίσεως διαλύματος ψευδαργύρου ὑπὸ ἀνθρακικοῦ καλίου ἢ νατρίου, ὅτε, ἀναλόγως πρὸς τὸ σχετικὸν τοῦ μαγνησίου ἅλας, σχηματίζεται λευκὸν ἵζημα ἐκ *βασικοῦ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου*, οὗτινος ἡ σύστασις ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς θερμοκρασίας καὶ τοῦ βαθμοῦ τῆς πυκνώσεως τῶν διαλυμάτων, οἷον $ZnCO_3 + 2Zn(OH)_2$ ἢ $2ZnCO_3 + 3Zn(OH)_2$. Ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου δύνανται νὰ σκευασθῶσι τῇ προσθήκῃ ὀξέων ἅπαντα τὰ λοιπὰ ἅλατα τοῦ μετάλλου τούτου.

Ὁ θειοῦχος ψευδάργυρος, ZnS, ὅστις ἐν τῇ φύσει εὑρίσκεται κεκρυσταλλωμένος ὑπὸ τὸ σχῆμα κανονικῶν τετραέδρων ὡς σφαλερίτης, παρασκευάζεται καὶ δι' ὑγρῶν μέσων, καταβυθιζομένου διαλύματος ἅλατός τινος τοῦ ψευδαργύρου διὰ προσθήκης θειούχου ἀμμωνίου ἢ θειούχου νατρίου·

$$ZnSO_4 + Na_2S = Na_2SO_4 + ZnS.$$

Εἶναι δὲ ὁ τοιοῦτος θειοῦχος ψευδάργυρος κόνις λευκή, διαλυτὴ ἐν ὀξέσιν, ἀναπτυσσομένου συγχρόνως ὑδροθείου· μόνον τὸ ὀξικὸν ὀξὺ δὲν διαλύει τὸν θειοῦχον ψευδάργυρον, ἡ δὲ ἰδιότης αὕτη χρησιμεύει πρὸς ἀναλυτικὴν διαστολὴν τῶν ἁλάτων τοῦ ψευδαργύρου ἀπὸ τῶν λοιπῶν μετάλλων· ἐκ διαλύματος λοιπόν, ἔχοντος ἀντίδρασιν ὄξινον, τὰ ἅλατα τοῦ ψευδαργύρου δὲν καθιζάνονται ὑπὸ ὑδροθείου, ἐκτὸς μόνον ἐὰν ἡ ἀντίδρασις προέρχηται ἐξ ὀξεικοῦ ὀξέος, ἐὰν ὅμως ἡ ἀντίδρασις αὐτοῦ εἶναι βασικὴ ἢ οὐδετέρα, παράγεται δι' ὑδροθείου λευκὸν ἐκ θειούχου ψευδαργύρου ἵζημα.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ ψευδαργύρου.

Διὰ *καυστικοῦ κάλεος* γεννᾶται ἐν ταῖς διαλύσεσι τῶν διαλυτῶν τοῦ ψευδαργύρου ἁλάτων ἴζημα λευκὸν ἐξ ὑδροξειδίου, διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ (διάκρισις ἀπὸ τῶν ἁλάτων τοῦ καδμίου). Ἐν δὲ τῷ διαλύματι τούτῳ τῇ προσθήκῃ *χλωριούχου ἀμμωνίου* δὲν γεννᾶται ἴζημά τι, τῇ δὲ προσθήκῃ *ὑδροθείου* εἴτε ἐν ὑδαρεῖ διαλύματι διατελοῦντος, εἴτε ἐν καταστάσει ἀερίου, παράγεται ἴζημα λευκὸν ἐκ θειούχου ψευδαργύρου (διάκρισις ἀπὸ τῶν ἁλάτων τοῦ ἀργιλλίου).

Δι' *ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων* ἴζημα λευκὸν ἐξ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου.

Δι' *ὑδροθείου* δὲν γεννᾶται ἴζημα ἐν διαλύσεσιν ὀξίνου ἀντιδράσεως, εἰμὴ μόνον ὅταν αὕτη προέρχηται ἐξ ὀξεικοῦ ὀξέος, εἶναι δὲ τότε τὸ ἴζημα λευκὸν ἐκ θειούχου ψευδαργύρου.

Δι' ὑδροθείου γεννᾶται ἴζημα λευκὸν ἐν διαλύμασι τοῦ ψευδαργύρου ἀλκαλικὴν ἔχουσιν ἀντίδρασιν· τὸ ἴζημα τοῦτο διαλύεται ἐν ἀραιοῖς ὀξέσιν, οὐχὶ ὅμως ἐν τῷ ὀξεικῷ ὀξεῖ.

Τῇ προσθήκῃ *θειούχου ἀμμωνίου* παράγεται ἴζημα λευκόν, ὀγκῶδες, ἐκ θειούχου ψευδαργύρου.

Ὅταν πυρακτωθεῖσα ἐπὶ ἄνθρακος ἕνωσίς τις τοῦ ψευδαργύρου, διαβραχῇ ὑπὸ σταγόνος νιτρικοῦ κοβαλτίου καὶ εἶτα πάλιν πυρακτωθῇ διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ, χρώννυται δι' ὡραίου πρασίνου χρώματος, τοῦ λεγομένου *πρασίνου τοῦ* Rinmann, ὅπερ ἐφαρμόζεται εἰς τὴν ζωγραφικὴν καὶ λαμβάνεται διὰ πυρακτώσεως στενοῦ μίγματος νιτρικοῦ ψευδαργύρου καὶ νιτρικοῦ κοβαλτίου.

27.

ΚΑΔΜΙΟΝ.

Σύμβολον = Cd. Βάρος ἀτομικὸν = 111·9

Τὸ κάδμιον ἀνήκει εἰς τὰ σπάνια μέταλλα, συνοδεύει τὰ πλεῖστα τῶν ἐν τῇ φύσει ὀρυκτῶν τοῦ ψευδαργύρου, ἐν δὲ τῷ καλαμίτῃ τῆς Σιλεσίας, ἐν ᾧ καὶ ὑπὸ τοῦ Stromeyer ἐν ἔτει 1817 ἀνεκαλύφθη, ἐνέχεται μέχρι 5 τοῖς %. Ἐπειδὴ εἶναι πτητικώτερον τοῦ ψευδαργύρου, ἀποστάζεται κατὰ τὴν μεταλλουργικὴν παρασκευὴν τούτου πρὸ αὐτοῦ καὶ δύναται ἐκ τῶν πρώτων μερῶν τοῦ ἀποστάζοντος ἀτμοῦ νὰ ληφθῇ κατ' ἰδίαν. Ὡς ἴδιον ὀρυκτὸν τοῦ καδμίου ἀναφέρομεν τὸν Greenockit, ὅστις εἶναι θειοῦχον κάδμιον εἰς κίτρινα βασιεξάγωνα πρίσματα κεκρυσταλλωμένον· ἐκ δὲ τῶν ὡς εἴρηται πρώτων ἀποσταγμάτων τοῦ ψευδαργύρου καὶ δὴ τῆς κόνεως τοῦ ψευδαργύρου, λαμβάνεται δι' ἀναγωγῆς αὐτῶν μετ' ἄνθρακος καὶ νέας ἀποστάξεως τοῦ ληφθέντος με-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τάλλου. Εἶναι μέταλλον λευκόν, ἔχον μεγάλην συνοχὴν καὶ εἰδικὸν βάρος 8·65, τηκόμενον εἰς 315° καὶ βράζον εἰς 772°, καιόμενον δέ, ὅταν σφοδρῶς θερμανθῇ ἐν τῷ ἀέρι, διὰ φωταυγοῦς φλογὸς πρὸς σκοτεινῶς καστανόχρουν ὀξείδιον καδμίου· ἐν τῷ ἀέρι ἐλάχιστον μόνον ἀλλοιοῦται, ἐν ὀξέσιν, ὑδροχλωρικῷ καὶ θειικῷ, δυσκόλως διαλύεται, ἐν δὲ τῷ νιτρικῷ ὀξεῖ εἶναι εὐδιάλυτον, μεταβαλλόμενον εἰς νιτρικὸν κάδμιον. Ἐκ τῶν διαλυτῶν ἁλάτων αὐτοῦ ὁ ψευδάργυρος ἀποκρίνει τὸ κάδμιον ἐν μεταλλικῇ καταστάσει. Τὰ κράματα διὰ καδμίου ἔχουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σημεῖον τήξεως πολὺ ταπεινότερον τῶν μετάλλων, ἐκ τῶν ὁποίων συνίστανται. τὸ δὲ ἀμάλγαμα αὐτοῦ χρησιμεύει πρὸς ἔμφραξιν κοίλων ὀδόντων· εἶναι δὲ τὸ πρόσφατον ἀμάγαλμα ἁπαλὸν καὶ πλαστικόν, σκληρυνόμενον ἐν βραχεῖ.

Ἐν θερμοκρασίᾳ 1040° τὸ εἰδικὸν βάρος τῶν ἀτμῶν τοῦ καδμίου εἶναι 3·9, ἡ δὲ εἰδικὴ πυκνότης αὐτοῦ = 5·6, ὅθεν εἶναι τὸ βάρος τοῦ μορίου τοῦ καδμίου (2 ὄγκοι) = 112· ἐπειδὴ ὅμως ἐκ τῆς εἰδικῆς θερμότητος ὑπελογίσθη τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ καδμίου ὡσαύτως = 112, ἕπεται ἐκ τούτου ὅτι τὸ μόριον τοῦ ἀερώδους καδμίου ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου ἀτόμου συνίσταται. Γνωστοῦ δὲ ὄντος ὅτι τὰ μόρια τῶν λοιπῶν στοιχείων ἐν ἀερώδει καταστάσει συνίστανται ἐκ 2 ἢ πλειοτέρων ἀτόμων (O_2, N_2, P_4, S_6), ἕπεται ὅτι τὸ κάδμιον ἀποτελεῖ ἐξαίρεσιν τοῦ κανόνος τούτου. Ἀναλόγως δ' ἔχουσιν ὁ ὑδράργυρος καὶ ἄλλα διδύναμα μέταλλα, ὡς ὁ ψευδάργυρος, καθ' ἃ ἐσχάτως εὗρεν ὁ V. Meyer. Ὑπενθυμίζουσι δὲ αἱ σχέσεις αὗται τὸν σχηματισμὸν τῶν μορίων ριζῶν τινων τῆς ὀργανικῆς χημείας, διότι ἐνῷ αἱ διατομικαὶ ἢ αἱ τετρατομικαὶ ρίζαι τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων, ὡς λ. χ. τὸ αἰθυλένιον καὶ τὸ ὀξυλένιον, ὑφίστανται ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, αἱ μονατομικαὶ ρίζαι, οἷον τὸ μεθύλιον, CH_3, καὶ τὸ κυάνιον, CN, δὲν δύνανται νὰ ὑπάρξωσιν ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, ἀλλὰ διπλασιάζονται, ὡς τὸ διμεθύλιον, $\left\{\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right.$, καὶ τὸ δικυάνιον, $\left\{\begin{matrix}CN\\CN\end{matrix}\right.$ ὅταν ἐκ τῶν ἑνώσεων αὐτῶν ἀποβληθῶσιν.

Ἐκ τῶν ἑνώσεων τοῦ καδμίου αἱ σπουδαιότεραί εἰσιν αἱ ἑπόμεναι.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ καδμίου**, CdO, λαμβάνεται διὰ πυρακτώσεως τοῦ νιτρικοῦ καδμίου καὶ εἶναι τότε κόνις φαιομέλαινα κυανίζουσα, ἐκ μικροσκοπικῶν ὀκταέδρων συνισταμένη, ἐνῷ διὰ τῆς ἀμέσου ὀξειδώσεως τοῦ μετάλλου ἢ διὰ τῆς πυρακτώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ καδμίου παραγομένη εἶναι κόνις κινναμωμόχρους, εἰδικοῦ βάρους = 6·95.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ καδμίου**, $Cd(OH)_2$, καθιζάνεται ἐκ τῶν διαλυτῶν τοῦ καδμίου ἁλάτων δι' ἀλκαλίων, ὡς κόνις λευκή, ἀδιάλυτος μὲν ἐν περισσείᾳ καυστικοῦ κάλεος ἢ νάτρου, διαλυτὴ ὅμως εὐκόλως ἐν περισσείᾳ καυστικῆς ἀμμωνίας. Διὰ τῆς θερμάνσεως τοῦ ὑδροξειδίου εἰς 300° ἀποβάλλεται ὕδωρ καὶ καταλείπεται τὸ ἀνωτέρω ἄνυδρον ὀξείδιον.

Τὸ **χλωριοῦχον κάδμιον**, $CdCl_2 + 2H_2O$, προκύπτει εἰς λευκοὺς κρυ-

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στάλλους εἴτε ἂν τὰ προηγούμενα ὀξείδια, εἴτε τὸ ἀνθρακικὸν κάδμιον, εἴτε αὐτὸ τὸ μέταλλον, εἴτε τὸ θειοῦχον κάδμιον ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ διαλυθῶσι· δύναται δὲ νὰ ἐξατμισθῇ τὸ διάλυμα αὐτοῦ καὶ νὰ ξηρανθῇ ἄνευ ἀποσυνθέσεως, ὅταν ὅμως θερμανθῇ ξηρόν, ἀποβάλλει τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ, γίνεται ἄνυδρον, ὅτε ἔχει εἰδικὸν βάρος 3·615, τήκεται εἰς 541° καὶ ἐξαχνοῦται πρὸς κρυσταλλικὰς λεπίδας· 100 μ. ὕδατος 2° διαλύουσιν 140·8 μ. $CdCl_2$ ἐνύδρου, 100 δὲ μ. ζέοντος ὕδατος 150 μ., τοῦ δὲ ἀνύδρου ἅλατος διαλύεται 1 μ. εἰς 0·71 ὕδατος ψυχροῦ καὶ εἰς 0·67 ὕδατος θερμοῦ.

Τὸ **ἰωδιοῦχον κάδμιον**, CdJ_2, λαμβάνεται τῇ ἀμέσῳ ἐπιδράσει ἰωδίου ἐπὶ μεταλλικοῦ καδμίου παρουσίᾳ ὕδατος καὶ κρυσταλλοῦται ἐκ τοῦ ἐν ὕδατι διαλύματος (100 μ. H_2O : 92·6 μ. CdJ_2) εἰς στιλπνὰς βασιεξαγώνους πλάκας ἰριδιζούσας ὡς οἱ μαργαρῖται, ζεούσας εἰς 719° καὶ ἐχούσας εἰδικὸν βάρος 4·576· ἐφαρμόζεται ἐν τῇ φωτογραφίᾳ.

Τὸ **βρωμιοῦχον κάδμιον**, $CdBr_2$, λαμβάνεται ἄνυδρον μὲν τῇ ἐπιδράσει ἀτμοῦ βρωμίου ἐπὶ διαπύρου καδμίου, εἰς μαργαριτόχροα λεπίδια εἰδικοῦ βάρους 4·712, τηκόμενα εἰς 812°, ἔνυδρον δέ, $CdBr_2 + 4H_2O$, διὰ κατεργασίας ψηγμάτων καδμίου μετὰ βρωμίου καὶ ὕδατος εἰς μακρὰς βελόνας, ἀποδιδούσας εἰς 230° τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ.

Τὸ **θειικὸν κάδμιον**, $CdSO_4$, διὰ διαλύσεως καδμίου ἐν ἀραιῷ θειικῷ ὀξεῖ τῇ προσθήκῃ σταγόνων νιτρικοῦ ὀξέος λαμβανόμενον, σχηματίζει μεγάλους, ἀχρόους, διαφανεῖς, προκλινεῖς βασιρρόμβους κρυστάλλους, ἐνέχοντας οὐχὶ 7 μόρια ὕδατος, ὡς τὰ ἀνάλογα θειικὰ ἅλατα τοῦ ψευδαργύρου καὶ τοῦ μαγνησίου, ἀλλὰ μόνον $^8/_3$ ὕδατος, ὅθεν εἶναι ὁ τύπος τοῦ κεκρυσταλλωμένου ἅλατος, $3CdSO_4 + 8H_2O$. Τοῦ ἅλατος τούτου, ἔχοντος εἰδικὸν βάρος 3·05, διαλύονται 0·59 μ. εἰς 1 μ. ὕδατος 23°· εἰς 100° γίνεται ἐντελῶς ἄνυδρον. Μετὰ δὲ τῶν θειικῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων σχηματίζει διπλᾶ ἅλατα, ἀνάλογα καὶ ἰσόμορφα πρὸς τὰ σχετικὰ τοῦ μαγνησίου καὶ τοῦ ψευδαργύρου $CdSO_4 . K_2SO_4 + 6H_2O$.

Τὸ **νιτρικὸν κάδμιον**, $Cd3NO_3 + 4H_2O$, προκύπτει εἰς διαφανεῖς κρυστάλλους, ὑγροσκοπικοὺς καὶ ἐν ὕδατι λίαν διαλυτούς, τηκομένους εἰς 59·5, ζέοντας δὲ εἰς 132°, ὅταν κάδμιον διαλυθῇ ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ἐξατμισθῇ τὸ διάλυμα, τὸ δὲ **ἀνθρακικὸν κάδμιον**, $CdCO_3$ λαμβάνεται, ὅταν εἰς τὴν διάλυσιν τοῦ νιτρικοῦ καδμίου προστεθῇ ἀνθρακικὸν νάτριον, εἶναι δὲ ἴζημα ἀδιάλυτον λευκόν, εἰδικοῦ βάρους 4·49.

Τὸ **θειοῦχον κάδμιον**, CdS, εἶναι ἡ χαρακτηριστικωτέρα τῶν ἐνώσεων τοῦ μετάλλου τούτου καὶ λαμβάνεται ὡς λαμπρὸν κίτρινον ἴζημα εἰδικοῦ βάρους 4·5, ὅταν κορεσθῶσιν ἅλατα διαλυτὰ τοῦ καδμίου ὑπὸ ἀερώδους ὑδροθείου. Τὸ θειοῦχον κάδμιον εἶναι ἀδιάλυτον ἐν ἀραιῷ θειικῷ ὀξεῖ καὶ ἐφαρμόζεται ὡς ὡραῖον καὶ μόνιμον κίτρινον χρῶμα ἐν τῇ ζωγραφικῇ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ καδμίου.

Διὰ καυστικοῦ κάλεος ἴζημα λευκόν, ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου μὴ διαλυόμενον· πρόσθετον τρυγικὸν ὀξὺ κωλύει τὴν καθίζησιν, ὅταν δὲ ζεσθῇ τὸ διάλυμα, καθιζάνεται CdO_2H_2 (διάκρισις ἀπὸ τοῦ ψευδαργύρου).

Διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας ἴζημα λευκόν, ἐν περισσείᾳ αὐτῆς διαλυόμενον.

Τῇ προσθήκῃ *ὑδροθείου* πρὸς ἔστω λίαν ὄξινα διαλύματα, ἴζημα κίτρινον ἐκ θειούχου καδμίου (διάκρισις ἀπὸ τοῦ ψευδαργύρου), ἀδιάλυτον ἐν προσθέτῳ θειούχῳ ἀμμωνίῳ, ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ καὶ καυστικῷ κάλει καὶ τοιουτοτρόπως διακρινόμενον τῶν ὡσαύτως κιτρίνων ἰζημάτων τοῦ θειούχου κασσιτέρου καὶ τοῦ θειούχου ἀρσενικοῦ.

Αἱ ἑνώσεις τοῦ καδμίου μετὰ σόδας ἐπὶ ἄνθρακος διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ διαπυρούμεναι, παρέχουσιν ἐπίθεμα κινναμωμόχρουν ἐπὶ τοῦ ἄνθρακος, συνιστάμενον ἐξ ὀξειδίου τοῦ καδμίου.

IV. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ.

Μόλυβδος. Θάλλιον.

Τὰ μέταλλα τῆς ὁμάδος ταύτης δὲν ἔχουσι τοσαύτας ἀναλογίας πρὸς ἄλληλα, ὡς τὰ προηγούμενα, ἀλλὰ μᾶλλον φυσικὰς ὁμοιότητας. Ἐνῷ ὁ μόλυβδος εἶναι διατομικὸς καὶ τετρατομικὸς καὶ ἐν τοῖς ἅλασιν αὐτοῦ ὁμοιάζει πρὸς τὰ μέταλλα τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν, ἔχων τὰ νιτρικὰ καὶ τὰ ἀνθρακικὰ ἅλατα ἰσόμορφα πρὸς τὰ τούτων καὶ τὰ ἀνθρακικὰ καὶ θειικὰ ἀδιάλυτα ὡς αὐτά, τὸ θάλλιον εἶναι εἴτε μονατομικόν, εἴτε τριατομικόν, τὰ δὲ ἀνθρακικὰ καὶ θειικὰ ἅλατα αὐτοῦ εἶναι διαλυτά. Ἀφ' ἑτέρου ὅμως συμφωνοῦσι τὰ εἰδικὰ καὶ τὰ ἀτομικὰ βάρη καὶ τὰ σημεῖα τήξεως αὐτῶν, εἶναι ἁπαλά, τὰ βασεογόνα ὀξείδια αὐτῶν ἔχουσιν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, τὰ θειοῦχα ἅλατά εἰσι μέλανα, τὰ δὲ χλωριοῦχα λευκὰ καὶ δυσδιάλυτα ἐν ὕδατι.

28.

ΜΟΛΥΒΔΟΣ.

Σύμβολον = Pb. Ἀτομικὸν βάρος = 206·4.

Ὁ μόλυβδος ἐν τῇ Παλαιᾷ Διαθήκῃ ἀναφέρεται ὡς ophéret (τεφρός), οἱ δὲ Ἕλληνες ἐκάλουν αὐτὸν μόλιβον καὶ μόλυβδον· φαίνεται

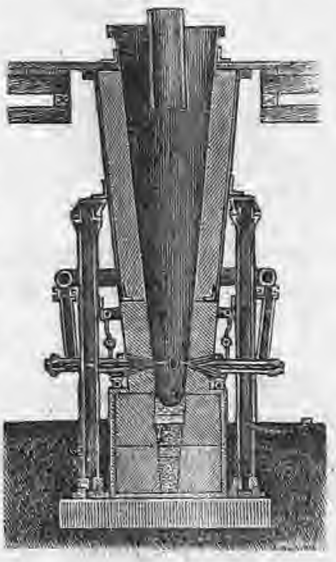
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δὲ ὅτι ἐπὶ πολὺ ἐσυγχίζετο μετὰ τοῦ κασσιτέρου, ὁ δὲ Πλίνιος διακρίνει τὰ μέταλλα ταῦτα ἐπικαλῶν αὐτὰ plumbum nigrum καὶ plumbum candidum.

Τὸ μέταλλον τοῦτο διατελεῖ ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων εἰς τὴν ὑπηρεσίαν τῆς ἀνθρωπότητος· ἐν τῇ φύσει ἀπαντᾷ λίαν σπανίως ὡς αὐτοφυὴς μόλυβδος ἐν μεταλλικῇ καταστάσει μετ' ἄλλων ὀρυκτῶν μολύβδου, ἐν σχήματι ταινιῶν ἢ δενδριτικῶν σχημάτων, ἀκανονίστως κεκρυσταλλωμένων, ἐκ δὲ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ. τὰ ὁποῖά εἰσι λίαν διαδεδομένα, τὸ σπουδαιότερον εἶναι *ὁ γαληνίτης* ἤτοι θειοῦχος μόλυβδος· σπανιώτερον δέ πως ἀπαντᾷ *ὁ ψιμμυθίτης* ἤτοι ἀνθρακικὸς μόλυβδος, *ὁ πυρομορφίτης* ἤτοι χλωριοῦχος καὶ φωσφορικὸς μόλυβδος, *ὁ βουλφενίτης* ἤτοι μολυβδαινικὸς μόλυβδος, *ὁ κροκοΐτης* ἤτοι χρωμικὸς μόλυβδος καὶ *ὁ ἀγγλεζίτης* ἤτοι θεικὸς μόλυβδος.

Μεταλλουργικῶς παράγεται ἀποκλειστικῶς σχεδὸν ἐκ τοῦ γαληνίτου, ἐνίοτε δέ, ὡς ἐν Ἱσπανίᾳ, ἐν Σαρδηνίᾳ καὶ ἐν Λαυρίῳ, χρησιμεύει καὶ ὁ ψιμμυθίτης εἰς παραγωγὴν τοῦ μετάλλου τούτου· ἐξάγεται δὲ ὁ μόλυβδος ἐκ τοῦ γαληνίτου κατὰ δύο κυρίως μεθόδους. Κατὰ τὴν μὲν διὰ τῆς τήξεως ἐντὸς *φρεατοκαμίνων* (σχ. 240.) τῇ προσθήκῃ συλλιπασμάτων ἐξ ὀρυκτῶν σιδήρου, ἀσβέστου ἢ πυριτικοῦ ὀξέος καὶ καυσίμου ὕλης (κόκ), δι' ὧν ἀφαιρεῖται πᾶν τὸ γαιῶδες καὶ ξένον, μετασκευαζόμενον εἴς τι πυριτικὸν ἅλας σύνθετον, τὴν καλουμένην *σκωρίαν*, ἐνῷ τὸ θεῖον ἑνοῦται μετὰ τοῦ σιδήρου ἢ καὶ ὀξειδοῦται ὑπὸ τοῦ ἐμφυσωμένου ἀέρος πρὸς θειῶδες ὀξύ, τὸ δὲ ἀρσενικόν, τὸ ἀντιμόνιον καὶ ὁ ψευδάργυρος, τὰ συνήθως παρομαρτοῦντα ἐν τοῖς τοῦ μολύβδου ὀρυκτοῖς, ὀξειδοῦνται καὶ ἀφίπτανται ἐν τῇ ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ τῆς τήξεως. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην παράγεται λ.χ. ὁ μόλυβδος ἐν τῷ ἡμετέρῳ Λαυρίῳ, παρήγετο δὲ βεβαίως καὶ ἐν τῇ ἀρχαιότητι, ὡς τοῦτο μαρτυρεῖται ὑπὸ τῆς ἀφθόνως τὰς παραλίας καὶ τὰς κοιλάδας τοῦ Λαυρίου μέχρι πρό τινων ἐτῶν καλυπτούσης ἀρχαίας σκωρίας· ὁ δὲ τηχθεὶς μόλυβδος, ὡς βαρύτερος, κατατίθεται περὶ τὸν πυθμένα τῆς καμίνου καὶ ἐξάγεται, μετὰ δωδεκάωρον περίπου τῆξιν, ἀκαθάριστος, μεμιγμένος μετ' ἀντιμονίου, ἀρσενικοῦ, χαλκοῦ καὶ ψευδαργύρου καὶ χύνεται εἰς *χελώνας*. Κατὰ δὲ τὴν δευτέραν μέθοδον ἀνάγεται ὁ μόλυβδος ἐκ τοῦ γαληνίτου ἄνευ συλλιπασμάτων, ἀλλ' ἀφοῦ προηγουμένως καλῶς πλυνθῇ καὶ στερηθῇ ἐντελῶς τῶν συνοδευόντων αὐτῷ γαιω-

ΣΧ. 240.



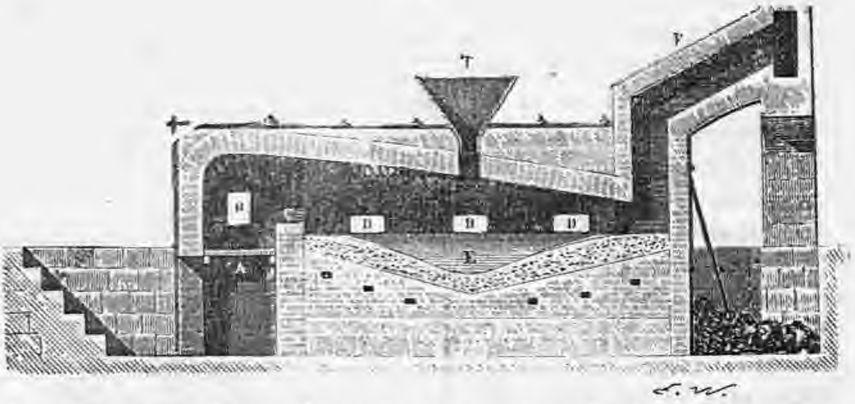
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δῶν μορίων· γίνεται δὲ ἡ μεταλλουργικὴ αὕτη πρᾶξις ἐν ταῖς λεγομέναις *προσφλογοβόλοις καμίνοις* (σχ. 241.), ἐν οἷς τὸ ὡς εἴρηται καθαρισθὲν καὶ διὰ πλύνσεως συμπυκνωθὲν ἐν καταστάσει λεπτῆς κόνεως (Schlich) ὀρυκτόν, θερμαίνεται κατ' ἀρχὰς ἧττον σφοδρῶς, τῇ ἐλευθέρᾳ προσελεύσει ἰσχυροῦ ρεύματος ἀέρος. Ὁ θειοῦχος μόλυβδος ὀξειδοῦται τοιουτοτρόπως κατὰ τὴν *πρώτην* φάσιν τῆς μεταλλουργικῆς ταύτης ἐργασίας καὶ μεταβάλλεται εἰς θειικὸν μόλυβδον, ὀξείδιον τοῦ μολύβδου καὶ διοξείδιον τοῦ θείου :

$$2PbS + O_4 = PbSO_4 + PbO + SO_2.$$

Τῆς δὲ ὀξειδώσεως ἀποτελεσθείσης, τοῦθ' ὅπερ διακρίνεται ἐκ τῆς λευκῆς χροιᾶς, ἣν προσλαμβάνει τὸ ἀρχικῶς τεφρόχρουν καὶ μεταλλικῶς ἀποστίλβον μετάλλευμα καὶ ἐκ τῶν σταγόνων τετηγμένου μολύβδου,

ΣΧ. 241.



αἵτινες ἄρχονται ἀναφαινόμεναι, φράττονται κατὰ τὴν *δευτέραν* φάσιν αἱ ὀπαὶ τῆς καμίνου, προστίθεται ἴση ποσότης νέου μεταλλεύματος ἀκατεργάστου καὶ τήκεται νῦν σφοδρότερον τὸ μίγμα, ὅτε τὸ μὲν θεῖον τοῦ ἀκατεργάστου ἔτι μεταλλεύματος ὀξειδοῦται δαπάναις τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἤδη φρυχθέντος καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀερῶδες διοξείδιον, ὁ δὲ μόλυβδος, ἐλεύθερος γενόμενος, τήκεται καὶ συρρέει πρὸς τὰ χθαμαλώτερα τοῦ πυθμένος τῆς καμίνου μέρη :

$$PbSO_4 + PbS = Pb_2 + 2SO_2$$
$$2PbO + PbS = Pb_3 + SO_2.$$

Κατὰ τὴν ἐν Καρινθίᾳ πρὸ πάντων ἐν χρήσει μέθοδον ταύτην ὁ μόλυβδος προκύπτει λίαν καθαρός.

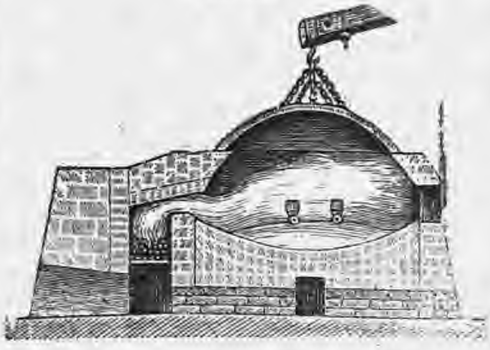
Καθ' ἑτέραν δὲ μέθοδον τήκεται ὁ κεκαθαρμένος γαληνίτης μετὰ μεταλλικοῦ σιδήρου καὶ μετασκευάζεται εἰς μεταλλικὸν μόλυβδον καὶ εἰς θειοῦχον σίδηρον.

Ἡ ἀποκαθάρισις τοῦ ἀκαθαρίστου μολύβδου γίνεται δι' ἀνατήξεως ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ. Ἐπειδὴ δὲ πάντοτε σχεδὸν ὁ γαληνίτης περιέχει καὶ μικρὰν ποσότητα ἀργύρου, ἥτις κατὰ τὴν μεταλλουργικὴν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐξαγωγὴν τοῦ μολύβδου διαμένει παρ' αὐτῷ, ἐξάγεται ὁ ἄργυρος, ἐὰν ἄλλως ἡ ἐμπεριεχομένη αὐτοῦ ποσότης ἀνταμείβῃ τὴν δαπάνην, τοῦτέστιν ἦναι τοὐλάχιστον 300 γράμμα ἐν τῷ τόννῳ μολύβδου, διὰ τῆς λεγομένης κυπελλώσεως (σχ. 242.) ἢ ἄλλων μεταλλουργικῶν μεθόδων, περὶ ὧν ἐν τοῖς περὶ ἀργύρου θέλει γίνει λόγος· ὁ δὲ κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, ἥτις βασίζεται ἐπὶ τῆς ὀξειδώσεως τοῦ μολύβδου οὐχὶ δὲ καὶ τοῦ ἀργύρου, εἰς κατάστασιν ὀξειδίου τοῦ μολύβδου (λιθαργύρου) μετενεχθεὶς μόλυβδος, ἀνάγεται πάλιν ἐκ τούτου διὰ τῆς ἐν χωνευτηρίοις μετ' ἀνθρακὸς τήξεως καὶ μεταβάλλεται τότε εἰς τὸ καθαρώτερον εἶδος τοῦ ἀγοραίου μετάλλου:

Σχ. 242.



$$PbO + C = Pb + CO.$$

Ὁ μόλυβδος εἶναι μέταλλον τεφρόχρουν κυανίζον, ἐπὶ τῆς προσφάτου τομῆς λευκότερον καὶ λίαν στιλπνόν, λίαν ἁπαλόν, ὡς καὶ ὑπὸ τοῦ ὄνυχὸς χαρασσόμενον καὶ διὰ μαχαίρας τεμνόμενον, ἐπὶ λευκοῦ δὲ χάρτου ἀποβάφον καὶ γραμμὰς καταλεῖπον, εὔκαμπτον καὶ εὐκόλως πρὸς πλάκας καὶ σύρματα ἐκτατόν· ἔχει ὅμως μικρὰν μόνον στερεότητα, σύρματος δύο χιλιοστομέτρων διαμέτρου διαρρηγνυομένου ἤδη ὑπὸ βάρους δύο χιλιογράμμων. Τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ μολύβδου εἰς 0° εἶναι 11·37, τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 334° καὶ ἐξαεροῦται ἐν λίαν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, οὐχὶ ὅμως εἰς βαθμόν, ὥστε νὰ δύναται καὶ νὰ ἀποσταχθῇ· ἐὰν δὲ θερμανθῇ ἐν τῷ ἀέρι ἢ ἐν ρεύματι ὀξυγόνου, ἀναφλέγεται καὶ καίεται δι' ὠχρᾶς κυανῆς φλογὸς πρὸς ὀξείδιον τοῦ μολύβδου.

Ἐν τῷ ξηρῷ ἀέρι τὸ μέταλλον διατηρεῖ τὴν ἑαυτοῦ λάμψιν, ἐν ὑγρῷ δὲ ἀμαυροῦται καὶ καλύπτεται ὑπὸ λεπτοῦ ἐπιπάγου ἐξ ὀξειδίου, παρουσίᾳ δὲ ἀσθενῶν ὀξέων, οἷον ἀτμοῦ τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος ἢ καὶ αὐτοῦ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος, ἡ ὀξείδωσις αὕτη τελεῖται δραστηριώτερον. Ἐν καθαρῷ, ἐστερημένῳ ἀέρος ὕδατι ὡσαύτως μένει ἀμετάβλητον, ἐὰν ὅμως συμβῇ νὰ προσέλθῃ καὶ ἀήρ, παράγεται ὑδροξείδιον τοῦ μολύβδου, ὅπερ διαλύεται κάπως ἐν τῷ ὕδατι· ὅθεν ἀπαγυμνοῦται τότε τὸ μέταλλον ἀπὸ τοῦ καλύπτοντος αὐτὸ ἐπιπάγου καὶ παρουσιάζει νέαν ἐπιφάνειαν εἰς τὴν περαιτέρω ὀξείδωσιν. Ἡ ἐπίδρασις αὕτη τοῦ ἀέρος μετὰ τοῦ ὕδατος συνδεδυασμένου ἐπὶ τοῦ μολύβδου ἔχει μεγάλην τὴν σημασίαν ἐν τῇ ἀνθρωπίνῃ οἰκονομίᾳ, διότι συνήθως ἐφαρμόζονται μολύβδινοι σωλῆνες πρὸς μετοχέτευσιν τοῦ ὕδατος τῶν ὑδραγωγείων, εἰσὶ δὲ πᾶσαι αἱ ἑνώσεις τοῦ μολύβδου σφοδρὰ δηλητήρια καὶ δύνανται νὰ ἐπιφέρωσιν εἰς τὸν ὀργανισμὸν καταστρεπτικωτάτας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

συνεπείας, ἐὰν διὰ χρόνου, ἔστω καὶ κατ' ἐλαχίστην ποσότητα, ἀφομοιωθῶσιν αὐτῷ διὰ τοῦ πινομένου ὕδατος. Ἅλατα δέ τινα οὐδέποτε ἐκ τοῦ ὕδατος τῶν ποταμῶν ἢ τῶν πηγῶν ἀπολείποντα, ἐπηρεάζουσιν ἐν τούτοις τὴν ἐνέργειαν τοῦ ὕδατος ἐπὶ τοῦ μολύβδου διαφροτρόπως· ἐὰν λ.χ. ὑπάρχωσιν ἐν τῷ ὕδατι, ὡς τοῦτο συμβαίνει εἰς τὰ πλεῖστα φρεατιαῖα ὕδατα, ἅλατα ἀμμωνίου, ὁ μόλυβδος ἔτι εὐκολώτερον διαλύεται, ἐὰν δὲ τοὐναντίον, ὡς τοῦτο ἐν τοῖς ἀτεράμνοις ὕδασι συνήθως συμβαίνει, ἐνυπάρχωσι θειικὰ ἢ ἀνθρακικὰ ἅλατα, τότε σχηματίζεται ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν μολυβδοσωλήνων λεπτὸν κάλυμμα ἐξ ἀδιαλύτου ἀνθρακικοῦ μολύβδου ἢ καὶ ἐκ θειικοῦ μολύβδου, ὅπερ προφυλάττει τὸ κάτωθεν αὐτοῦ μέταλλον ἀπὸ τῆς περαιτέρω προσβολῆς καὶ τότε δύναται τοιοῦτο ὕδωρ ἀκινδύνως νὰ χορηγηθῇ πρὸς πόσιν καὶ μαγειρίαν. Τοῦτο δὲ ἰσχύει πρὸ πάντων διὰ τὸ ἐπιχρῖον τὸν μολυβδοσωλῆνα δι' ἀδιαπεράτου στρώματος θειικοῦ μολύβδου· ἐὰν ὅμως ἀφ' ἑτέρου τὸ θειικὸν ὀξὺ (συνήθως γύψος) τοῦ ὕδατος ἦναι ἐν ἐλαχίστῃ ἀναλογίᾳ, πλεονάζῃ δὲ ἐν αὐτῷ δισανθρακικὸν ἀσβέστιον, ὅπερ πωριάζον καταθέτει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ μολύβδου στρῶμα οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, δέον τοιοῦτο ὕδωρ νὰ μὴ περιέχῃ ἢ ἐλάχιστον μόνον ἐλεύθερον διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος, διότι, ὅπως τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, οὕτω καὶ ὁ ἀνθρακικὸς μόλυβδος ἀναδιαλύεται ἐν περισσείᾳ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, μεταβαλλόμενος εἰς δισανθρακικὸν μόλυβδον. Ὅπως δὲ ἀνακαλυφθῇ ἔστω καὶ ἴχνος μολύβδου ἐν τῷ ποτίμῳ ὕδατι, ἀρκεῖ νὰ προστεθῶσι σταγόνες ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος πρὸς 2 – 3 λίτρα αὐτοῦ καὶ νὰ διοχετευθῇ ἀερῶδες ὑδρόθειον· ἐπὶ τῇ παρουσίᾳ μολύβδου τὸ ὕδωρ ἀποκτᾷ τότε χροιὰν μελανόφαιον, ἥτις, ἐὰν ἡ ποσότης τοῦ μολύβδου ἦναι μικρά, τότε μάλιστα καλῶς γίνεται ὁρατή, ὅταν τὸ ὕδωρ χυθῇ εἰς ὑψηλὸν κύλινδρον, ἐπὶ φύλλου λευκοῦ χάρτου ἱστάμενον, καὶ παρατηρηθῇ ὁ χάρτης διὰ μέσου τοῦ ὕψους τῆς στήλης τοῦ ὕδατος.

Ὁ μόλυβδος ὀλίγον μόνον προσβάλλεται ὑπὸ πυκνοῦ θειικοῦ καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, διότι τὸ θειικὸν καὶ τὸ χλωριοῦχον ἅλας αὐτοῦ εἶναι ἀδιάλυτον· κόνις ὅμως μολύβδου εὐκολώτερον προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων τούτων καὶ μεταβάλλεται διὰ χρόνου εἰς θειικὸν καὶ χλωριοῦχον μόλυβδον. Τὸ δὲ ἄριστον διαλυτικὸν μέσον τοῦ μολύβδου εἶναι τὸ νιτρικὸν ὀξύ, ὅπερ μεταβάλλει αὐτόν, ἐρυθροὺς ἀτμοὺς ἐκλῦον, εἰς νιτρικὸν μόλυβδον. Ἄνευ δὲ ἐνεργείας ἐπὶ τοῦ μεταλλικοῦ μολύβδου δὲν εἶναι οὔτε αὐτὰ τὰ ἀσθενέστερα ὀργανικὰ ὀξέα· τὸ γαλακτικὸν ὀξὺ τοῦ γάλακτος καὶ τὸ ὀξεικὸν ὀξὺ πολλῶν ἐδεσμάτων, καθὼς καὶ τὸ ἐλαϊκὸν ὀξὺ τοῦ λίπους προσβάλλουσιν αὐτὸν ἐν ἀνωτέρᾳ μάλιστα θερμοκρασίᾳ καὶ σχηματίζουσιν ἅλατα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον διαλυτά· διὸ ἀπαγορεύεται ἡ χρῆσις αὐτοῦ πρὸς κατασκευὴν μαγειρικῶν σκευῶν καὶ πινακίων, ὧν ἡ κατασκευὴ ἄλλοτε συνειθίζετο ἐκ τοῦ μετάλλου τούτου καὶ ἐκ κασσιτέρου.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἐκ τῶν διαλυμάτων τῶν ἁλάτων τοῦ μολύβδου ὁ ψευδάργυρος καὶ ὁ σίδηρος καθιζάνουσι μεταλλικὸν μόλυβδον, οὕτω δὲ προκύπτει, ἐμβαπτιζομένης ῥάβδου ἐκ ψευδαργύρου εἰς ἀραιὰν διάλυσιν ὀξεικοῦ μολύβδου, ὀγκώδες ἄθροισμα στιλπνῶν κρυσταλλιδίων μεταλλικοῦ μολύβδου ἐφ' ὅλης τῆς ἐκτάσεως τοῦ ψευδαργύρου (δένδρον μολύβδου) (σχ. 243.).

Ὁ μόλυβδος σχηματίζει μετὰ διαφόρων μετάλλων κράματα λίαν χαρακτηριστικά· οὕτω λαμβάνεται διὰ συντήξεως ἴσων μερῶν μολύβδου καὶ κασσιτέρου κρᾶμα τηκόμενον εἰς 168°, ὅπερ χρησιμεύει, ἀντὶ τοῦ καθαροῦ κασσιτέρου, πρὸς συγκόλλησιν μεταλλικῶν ἐλασμάτων· ἐξ 80 - 85 μ. μολύβδου καὶ 20 - 15 μ. ἀντιμονίου συνίσταται τὸ κρᾶμα τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων, ὅπερ εἶναι πολὺ εὐτηκτότερον τοῦ μολύβδου, συνάμα δὲ καὶ πολὺ στερεώτερον αὐτοῦ καὶ δὲν ἀποτρίβεται, ὡς ἀφεύκτως ἤθελε συμβῇ ἂν τὰ τυπογραφικὰ στοιχεῖα ἐκ μόνου τοῦ μολύβδου κατεσκευάζοντο.

ΣΧ. 243.



Ὁ μόλυβδος ἐνεργεῖ ὡς μέταλλον διατομικόν, ὑπάρχουσι δὲ καί τινες ἑνώσεις, ἐν αἷς ἐκδηλοῖ χαρακτῆρα τετρατομικόν· μετὰ δὲ τοῦ ὀξυγόνου ἑνοῦται κατὰ πλειοτέρους ποσοτικοὺς λόγους, οἷον Pb_2O, PbO, Pb_2O_3, Pb_3O_4 καὶ PbO_2.

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ μολύβδου,** Pb_2O, εἶναι κόνις ἐρυθρομέλαινα, λαμβανομένη ὅταν θερμανθῇ ὁ ὀξαλικὸς μόλυβδος εἰς 300°, ἀποκεκλεισμένου τοῦ ἀέρος :

$$2PbC_2O_4 = Pb_2O + CO + 3CO_2.$$

Ἐκτυφοῦται, ὀξειδούμενον πρὸς κίτρινον ὀξείδιον, ὅταν ἐν τῷ ἀέρι θερμανθῇ. Φαίνεται δὲ ὅτι καὶ τὸ τεφρόχρουν κάλυμμα τοῦ ἐν τῷ ἀέρι αὐτομάτως ὀξειδουμένου μολύβδου ἐνέχει ὑποξείδιον τοῦ μολύβδου.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ μολύβδου,** PbO, εἶναι κόνις κιτρίνη, λαμβανομένη δι' ὀξειδώσεως τοῦ μετάλλου ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ ὑπὸ ὀξυγόνου καθαροῦ ἢ ὑπὸ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, κατὰ δὲ τὴν κυπέλλωσιν ἀργυρούχου μολύβδου, ἐπὶ σκοπῷ τῆς ἐξαγωγῆς τοῦ ἀργύρου, προκύπτει τὸ ὀξείδιον τοῦτο ὡς δευτερεῦον προϊόν· λαμβάνεται δὲ ἐπίσης διὰ τήξεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ἢ τοῦ νιτρικοῦ μολύβδου, ὅτε συνάμα ἐκλύονται καὶ ἐρυθροὶ ἀτμοὶ τετροξειδίου τοῦ ἀζώτου.

$$Pq2NO_3 = PbO + N_2O_4 + O.$$

Τὸ ὀξείδιον τοῦ μολύβδου ἔχει εἰδικὸν βάρος = 9·21 καὶ τήκεται ὅταν θερμανθῇ εἰς ὀλίγον τι ἀνωτέραν τῆς διὰ τὴν τῆξιν τοῦ μολύβδου ἀπαιτουμένης θερμοκρασίαν, ἤτοι εἰς 480° περίπου· ἀποψυχθὲν δὲ παρίσταται ὡς κιτρίνη μὲν, ὅταν ἀποψυχθῇ ταχέως, ὡς ἐρυθροκιτρίνη δὲ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κρυσταλλώδης μάζα ἐν εἴδει λεπίδων, ὅταν ψυχθῇ βραδέως, γνωστὴ ἐν τῷ ἐμπορίῳ ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ *λιθαργύρου* (Massicot, Bleiglatte) Τὸ ὀξείδιον τοῦ μολύβδου ἀνάγεται εὐκόλως εἴτε μεθ' ὑδρογόνου (εἰς 320°), εἴτε μετ' ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος (εἰς 100°), εἴτε μετ' ἄνθρακος θερμανθὲν πρὸς μεταλλικὸν μόλυβδον. Ζεόμενον μετὰ καυστικοῦ κάλεος διαλύεται, κρυσταλλοῦται δὲ ἐκ τοῦ κεκορεσμένου διαλύματος, ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας καὶ τῆς πυκνότητος τοῦ καυστικοῦ κάλεος, ὑπὸ ποικίλας μορφὰς εἴτε ἐρυθροκιτρίνων βασιρρόμβων πρισμάτων, εἴτε καφεχρόων ἢ ἀμαυρῶν βελονῶν. Μετὰ τῶν ὀξέων σχηματίζει ἅλατα, μετὰ δὲ τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος (ἄμμου, χαλαζίου) συντηχθὲν παράγει εὔτηκτον πυριτικὸν μόλυβδον ὑαλόμορφον, διὸ καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν ὑάλων (κρυστάλλων) καὶ γανωμάτων καὶ προσβάλλει, ὅταν ἐντὸς χωνευτηρίων ἐξ ἀργίλλου τηχθῇ, τὰ τοιχώματα αὐτῶν, σχηματίζον μετὰ τοῦ ἐμπεριεχομένου πυριτικοῦ ὀξέος τὸ εὔτηκτον ἅλας. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν ἐλαιοχρωμάτων, βερνικίων καὶ ἐμπλάστρων, σχηματίζον μετὰ τῶν ὀξέων τοῦ ἐλαίου καὶ τοῦ λινελαίου χαρακτηριστικὰς ἑνώσεις, εἰς τὴν ὑαλουργίαν, τὴν ἀγγειοπλαστικὴν καὶ τὴν φαρμακευτικὴν (Emplastrum lithargyri, Acetum saturninum, ὅπερ σκευάζεται διὰ διαλύσεως 1μ. λιθαργύρου ἐν διαλύματι χλιαρῷ 3μ. ὀξεικοῦ μολύβδου ἐν 10 μ. ὕδατος) κτλ.

Ὅταν ἅλας τι τοῦ μολύβδου ἐν ὕδατι διαλελυμένον καταβυθισθῇ διὰ καυστικοῦ κάλεος ἢ νάτρου, παράγεται μὲν **ὑδροξείδιον τοῦ μολύβδου,** PbO_2H_2, τοῦτο δὲ ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου ἀναδιαλύεται, ἐὰν ὅμως ληφθῇ καυστικὴ ἀμμωνία πρὸς καταβύθισιν, τότε τὸ ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ μολύβδου ἴζημα μένει ἀδιάλυτον· εἶναι τοῦτο κόνις λευκή, ὀλίγον ἐν ὕδατι διαλυτόν, παρέχον αὐτῷ ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, διαπυρούμενον δὲ μεταπίπτει εἰς ὀξείδιον τοῦ μολύβδου καὶ εἰς ὕδωρ.

Διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως τοῦ ἀμόρφου κιτρίνου ὀξειδίου τοῦ μολύβδου εἰς θερμοκρασίαν 300 — 450° μέχρι σχεδὸν τοῦ σημείου τῆς τήξεως αὐτοῦ, ἐν ρεύματι ἀέρος καὶ ἐν κιβωτίῳ σιδηρῷ ἀεὶ κινουμένῳ, ἐπέρχεται περαιτέρω ὀξείδωσις τοῦ ὀξειδίου καὶ τοῦτο μεταβάλλεται εἰς ζωηρῶς ἐρυθρὰν κόνιν εἰδικοῦ βάρους 8,62—9,08, τὸ *ὄμμιον* (minium), ὅπερ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν ἐρυθρῶν ἐλαιοχρωμάτων, τῆς μολυβδυάλου ἤτοι κρυστάλλου, τοῦ σφραγιστικοῦ κηροῦ, τῆς στερεᾶς ἐξ αὐτοῦ καὶ λινελαίου κόλλας πρὸς συγκόλλησιν μετάλλων μεθ' ὑάλου ἢ λίθων κλπ. Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι ἕνωσις ὀξειδίου τοῦ μολύβδου μετὰ διοξειδίου τοῦ μολύβδου, $Pb_3O_4 = 2PbO . PbO_2$, ὁ δὲ τύπος αὐτοῦ Pb_6O_4 διφορεῖται, τινῶν ὑποστηριζόντων τὸν τύπον $Pb_4O_6 = 3PbO . PbO_2$. Ἐὰν ἀναταραχθῇ ἡ ἐρυθρὰ αὕτη κόνις μετ' ἀραιοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, τὸ μὲν διαλυτὸν ὀξείδιον τοῦ μολύβδου ἀφαιρεῖται ὑπὸ τούτου, κόνις δὲ σκοτεινῶς καστανόχρους, εἰδικοῦ βάρους 8·93 — 9·10 ἐξ *ὑπεροξειδίου* ἤτοι διοξειδίου τοῦ μολύβδου ἐγκαταλείπεται.

Ἡμιτριτοξείδιον μολύβδου, Pb_2O_3, σχηματίζεται ὡς ἴζημα σκοτεινῶς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐρυθροκίτρινον, ὅταν πρὸς ἀλκαλικὸν διάλυμα τοῦ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου προστεθῇ ὑποχλωριῶδες νάτριον· τέμνεται δι' ὀξέων εἰς $PbO+PbO_2$ καὶ θεωρεῖται εἴτε ὡς ἴδιον ὀξείδιον τοῦ μολύβδου $\begin{matrix}OPb\\OPb\end{matrix}>O$, εἴτε ὡς μολυβδικὸν ἅλας τοῦ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου PbO (O_2Pb).

Τὸ **διοξείδιον** ἤτοι **ὑπεροξείδιον τοῦ μολύβδου**, PbO_2, ὑπάρχει ὡς σπάνιον ὀρυκτὸν ἐν τῇ φύσει, λαμβάνεται δὲ διὰ κατεργασίας τοῦ μινίου μετ' ἀραιοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, διαλύοντος μόνον τὸ ὀξείδιον τοῦ μολύβδου, διὰ διοχετεύσεως χλωρίου διὰ πολτώδους μίγματος 4 μ. ὀξεικοῦ μολύβδου καὶ 3·5 μ. κεκρυσταλλωμένου ἀνθρακικοῦ νατρίου, ὅτε προκύπτουσι 2·5 μ. ὑπεροξειδίου, διὰ ζέσεως στερεοῦ ὀξεικοῦ μολύβδου μετὰ διαλύματος χλωριούχου ἀσβέστου καὶ διὰ τήξεως ὀξειδίου τοῦ μολύβδου μετὰ χλωρικοῦ καλίου. Καθ' ἑαυτὸ θερμαινόμενον, ἀναπτύσσει ὀξυγόνον καὶ μεταβάλλεται εἰς ὀξείδιον τοῦ μολύβδου, μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἀναπτύσσει χλώριον, ὡς τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου· εἰς κατεψυγμένον δὲ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ εἰσαγόμενον, διαλύεται πρὸς ὑγρὸν ἐρυθρόν, περιέχον *τετραχλωριοῦχον μόλυβδον*, $PbCl_4$, τέλος δέ, ἐὰν μιχθῇ τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μολύβδου μεθ' ὑπεροξειδίου τοῦ βαρίου καὶ εἰσαχθῇ τὸ μίγμα εἰς ἀραιὸν νιτρικὸν ὀξύ, ἐκλύεται καθαρὸν ὀξυγόνον. Ἐκ πασῶν δὲ τούτων τῶν ἀντιδράσεων πάλιν διαφαίνεται ὁ χαρακτὴρ τῶν ὑπεροξειδίων, ἀποδιδόντων τὸ ὀξυγόνον αὐτῶν καὶ ἐνεργούντων ὡς ἰσχυρῶν ὀξειδωτικῶν. Οὕτω λ.χ. ἐὰν διοχετευθῇ ξηρὸν διοξείδιον τοῦ θείου δι' ὑπεροξειδίου τοῦ μολύβδου, αὐτοδιαπυροῦται τοῦτο καὶ μεταβάλλεται εἰς λευκὸν θειικὸν μόλυβδον:

$$PbO_2+SO_2=PbSO_4.$$

Τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μολύβδου μετὰ στερεοῦ καυστικοῦ κάλεος συντηκόμενον παρέχει τῆγμα, ὅπερ διαλυθὲν ἐν ὕδατι καὶ ἄνευ θερμάνσεως ἐξατμισθέν, ἀποθέτει κρυστάλλους ἐκ *μολυβδικοῦ καλίου* K_2Pb_3. Εἶναι δὲ τὸ **μολυβδικὸν ὀξύ**, H_2PbO_3, ἕνωσις ὑποθετική, ὡς ἀνυδρίτης τῆς ὁποίας δύναται νὰ θεωρηθῇ τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μολύβδου, φαίνεται δὲ ὅτι κατὰ τὴν ἠλεκτρόλυσιν πυκνῶν διαλυμάτων τῶν ἁλάτων τοῦ μολύβδου, τὸ κυανομέλαν καὶ στιλπνὸν ἐπὶ τοῦ θετικοῦ πόλου ἀποτιθέμενον σῶμα εἶναι μίγμα μολυβδικοῦ ὀξέος μετὰ τοῦ ἀνυδρίτου αὐτοῦ.

Τὰ ἅλατα τοῦ μολύβδου ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰσιν ἄχροα, τὰ δὲ διαλυτὰ εἶναι σφοδρὰ δηλητήρια καὶ ἔχουσι γεῦσιν γλυκεῖαν καὶ στύφουσαν ἐνταὐτῷ.

Ὁ **νιτρικὸς μόλυβδος**, $Pb(NO_3)_2$, προκύπτει διαλυομένου τοῦ μολύβδου ἢ τοῦ λιθαργύρου ἢ τοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ, κρυσταλλοῦται ἄνευ ὕδατος εἰς λευκοὺς ὀκταεδρικοὺς κρυστάλλους εἰδικοῦ βάρους 4·58 καὶ διαλύεται ἐν 2·07 μ. ψυχροῦ καὶ 0·72 μ. θερμοῦ ὕδατος, ἐν 12·5 μ. οἰνοπνεύματος, οὐχὶ δὲ ἐν πυκνῷ νιτρικῷ ὀξεῖ· διὰ θερμάνσεως μεταπίπτει, ὡς εἴδομεν ἀνωτέρω, εἰς ὀξείδιον μολύβδου, τετροξείδιον ἀζώτου καὶ ὀξυγόνον, μετ' ὀξειδίου δὲ τοῦ μολύβδου καὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὕδατος συμβραζόμενος σχηματίζει λευκοὺς βελονοειδεῖς κρυστάλλους ἐκ *βασικοῦ νιτρικοῦ μολύβδου*. $Pb\begin{cases}OH\\NO_3\end{cases}$.

Ὁ **ὀξεικὸς μόλυβδος**, $Pb(C_2H_3O_2)_2$, ἤτοι μολυβδοσάκχαρον, εἶναι ἄλας ὡσαύτως ἐν ὕδατι εὐδιάλυτον, περιγραφήσεται δὲ ἀκολούθως ἐν τοῖς περὶ ὀξεικοῦ ὀξέος· ἅπαντα δὲ τὰ λοιπὰ τοῦ μολύβδου ἅλατά εἰσιν ἐν ὕδατι δυσδιάλυτα ἢ ἀδιάλυτα.

Ὁ **ἀνθρακικὸς μόλυβδος**, $PbCO_3$, εὑρίσκεται ὡς ὀρυκτὸν *ψιμυθίτης* καλούμενον καὶ εἰς βασίρρομβα πρίσματα λίαν στιλπνὰ καὶ πρὸς τὸν ἀρραγωνίτην ἰσόμορφα, εἰδικοῦ βάρους 6·465, κρυσταλλούμενον· τὸ δὲ ψιμύθιον τοῦ ἐμπορίου, τὸ ὡς λευκὸν ἐλαιόχρωμα ἐκτεταμένην ἔχον ἐφαρμογήν, δὲν ἔχει σταθερὰν σύνθεσιν, ἀλλ' ἄλλοτε ἄλλην, ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας ἢ τοῦ βαθμοῦ τῆς πυκνότητος τῶν διαλυμάτων τῶν ἁλάτων, ἐξ ὧν παράγεται. Εἶναι δὲ μίγμα οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ μολύβδου μεθ' ὑδροξειδίου τοῦ μολύβδου· ἡ συνηθεστέρα σύστασις τοῦ ψιμυθίου εἶναι $2PbCO_3+Pb(OH)_2$. Τὸ σπουδαῖον τοῦτο καὶ κατὰ μεγάλας ποσότητας σκευαζόμενον σῶμα παράγεται κατὰ τρεῖς μεθόδους· κατὰ μὲν τὴν *γαλλικὴν*, τὴν τοῦ Clichy, εἰσάγεται ἀερῶδες διοξείδιον ἄνθρακος εἰς διάλυμα βασικοῦ ὀξεικοῦ μολύβδου, ὅτε γεννᾶται ὀξεικὸς μόλυβδος οὐδέτερος, ἐν διαλύσει διαμένων, καὶ καθιζάνεται τὸ ψιμύθιον:

$$2Pb\begin{cases}C_2H_3O_2\\OH\end{cases}+CO_2=Pb(C_2H_3O_2)_2+PbCO_3+H_2O.$$

ὁ δὲ οὐδέτερος ὀξεικὸς μόλυβδος ἐκ νέου μεταβάλλεται εἰς βασικόν, βραζόμενος μετ' ὀξειδίου τοῦ μολύβδου. Κατὰ δὲ τὴν *ἀγγλικὴν* μέθοδον συνανατρίβεται μεθ' ὕδατος ὀξείδιον τοῦ μολύβδου καὶ προσμίγνυται ὀξεικὸς μόλυβδος, ἄγεται δὲ διὰ τοῦ μίγματος διαρκὲς ρεῦμα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος· κατὰ δὲ τὴν *ὁλλανδικὴν* μέθοδον, εἰσάγονται πλάκες μολύβδιναι συνειλιγμέναι ἑλικοειδῶς εἰς πίθους ἐκ κεράμου (σχ. 244.), ἐν

ΣΧ. 244.



τῷ βάθει τῶν ὁποίων ὑπάρχει μικρά τις ποσότης ὄξους ἢ στεμφύλων, βαθμηδὸν διὰ ζυμώσεως καὶ ὀξειδώσεως ὀξεικὸν ὀξὺ ἀποπνεόντων, διατίθενται δὲ ἑκατοντάδες τοιούτων πίθων ἐπὶ ὁμοειδῶς ἁπλωθείσης κόπρου κτηνῶν, μετ' ἀχύρων μεμιγμένης, σκεπάζονται διὰ σανιδώματος, ἐφ' οὗ πάλιν ἁπλοῦται στρῶμα κόπρου, ἐντὸς τῆς ὁποίας τοποθετεῖται νέα σειρὰ τοιούτων πίθων, οὕτω δὲ ἐξακολουθεῖ ἡ κατὰ στιβάδας ἀνοικοδόμησις ὁλοκλήρων κτιρίων, ἐκτιθεμένων ἐπί τινας ἑβδομάδας εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐκ τῆς κόπρου ἀναπτυσσομένου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Μετὰ δὲ τὸν χρόνον τοῦτον τὸ πλεῖστον μέρος τῶν πλακῶν μετεβλήθη εἰς ἀνθρακικὸν μόλυβδον, ὅστις ἐσχηματίσθη ἐκ τοῦ βασι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κοῦ ὀξεικοῦ μολύβδου, ὃν ἐπὶ τῶν ἐκ μολύβδου ἐλασμάτων παρήγαγον οἱ ἀτμοὶ τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος· τὸ δὲ ἀνθρακικὸν ὀξὺ τῆς κόπρου ἐξεδίωξε μὲν τὸ κατ' ἀρχὰς μετὰ τοῦ μολύβδου ἑνωθὲν ὀξεικὸν ὀξύ, τοῦτο δὲ ἐλεύθερον γενόμενον, προσέβαλεν ἄλλο ἀπρόσβλητον ἔτι μέρος τῆς ἐπιφανείας τοῦ μολύβδου καὶ μετέβαλεν αὐτὸ ἐπίσης εἰς ὀξεικὸν μόλυβδον. Ἐπιστημονικώτερον παράγεται σήμερον ὁ τοιοῦτος ἀνθρακικὸς μόλυβδος κατά τινα τροποποιηθεῖσαν μέθοδον, εἰσαγομένων ἀτμῶν ὀξεικοῦ ὀξέος μετὰ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μεμιγμένων, εἰς χῶρον πανταχόθεν κλειστόν, ἐν ᾧ εὑρίσκονται ἐξηρτημένα πλεῖστα ἐλάσματα μολύβδινα. Κεκρυσταλλωμένος δὲ λαμβάνεται ὁ ἀνθρακικὸς μόλυβδος, ὅταν ἀναμιχθῇ διάλυμα ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου μετὰ τοιούτου ἐκ νιτρικοῦ μολύβδου.

Ἂν καὶ διὰ χρόνου καὶ ἕνεκα τῆς τοῦ ὑδροθείου ἐπιδράσεως ἡ κατ' ἀρχὰς λευκοτάτη χροιὰ τοῦ δι' ἀνθρακικοῦ μολύβδου ἐλαιοχρώματος ἐπισκοτίζεται βαθμηδὸν καὶ γίνεται κιτρίνη καὶ τέλος ἀμαυρά, προτιμᾶται ὅμως ἡ δι' αὐτοῦ βαφὴ· ἀφ' ἑτέρου ὅμως ἐφαρμόζονται σήμερον τό τε λευκὸν ὀξείδιον τοῦ ψευδαργύρου καὶ τὸ θειικὸν βάριον πρὸς τὸν αὐτὸν σκοπόν. Ὁ ἀνθρακικὸς μόλυβδος εἶναι ἐν ὕδατι σχεδὸν ἀδιάλυτος· 1 μ. αὐτοῦ διαλύεται εἰς 50551 μ. ὕδατος.

Ὁ **θειικὸς μόλυβδος**, $PbSO_4$, εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ὡς *ἀγγλεζίτης* εἰς κρυστάλλους πρὸς τοὺς τοῦ βαριτίτου ἰσομόρφους· λαμβάνεται πάντοτε ὁσάκις θειικὸν ὀξὺ ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μεθ' οἱουδήποτε ἅλατος διαλυτοῦ τοῦ μολύβδου καὶ εἶναι λευκοτάτη κόνις ὑποκρυσταλλώδης καὶ βαρεῖα (εἰδικοῦ βάρους 6·38), δι' ἡπίας διαπυρώσεως μὴ ἀλλοιουμένη, ἐν ὕδατι σχεδὸν (1 μ. : 22816 μ.) καὶ ἐν ὀξέσιν ἐντελῶς ἀδιάλυτος, χρησιμεύουσα εἰς τὴν χαρτοποιίαν καὶ τὴν νόθευσιν τοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου· παράγεται δὲ καὶ ὡς δευτερεῦον προϊὸν εἰς τὴν βαφικὴν ἐκ τοῦ ὀξεικοῦ μολύβδου, μιγνυομένου μετὰ διαλύσεως θειικοῦ ἀργιλλίου ἢ στυπτηρίας.

Ὁ **χρωμικὸς μόλυβδος**, $PbCrO_4$, εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ὡς *κροκοΐτης* εἰς λαμπρῶς ἐρυθροὺς προκλινεῖς βασιρρόμβους κρυστάλλους, παράγεται δὲ διὰ τῆς καταβυθίσεως τῶν ἁλάτων τοῦ μολύβδου ὑπὸ διχρωμικοῦ καλίου· διὰ παρατεταμένης δὲ θερμάνσεως τοῦ *κιτρίνου* χρωμικοῦ μολύβδου μετ' ἀραιοῦ καυστικοῦ κάλεος, λαμβάνεται ὁ βασικὸς ἤτοι *χρυσίζων* χρωμικὸς μόλυβδος ὀλιγώτερον χρωμικοῦ ὀξέος ἐνέχων, $\left(Pb_2\right\}^{CrO_4}_{(OH)_2}\Big)$.

Ὁ **πυριτικὸς μόλυβδος**, Pb_2SiO_4, εἶναι ὡς εἴδομεν ἀνωτέρω, ἐν τῶν εὐτηκτοτέρων πυριτικῶν ἁλάτων, παραγόμενον διὰ τήξεως λιθαργύρου μετὰ πυριτικοῦ ὀξέος, τήκεται πρὸς ὑαλώδη μάζαν καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς διὰ μολύβδου ὑάλου ἤτοι κρυστάλλου, τῶν νόθων ἀδαμάντων (Pierre de Strass), εἰς τὴν ζωγραφικὴν ἐφ' ὑάλου καὶ πορσελλάνης καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν γανωμάτων (émail).

Ὁ **χλωριοῦχος μόλυβδος**, $PbCl_2$, εἶναι ἴζημα κρυσταλλῶδες, εἰδικοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

βάρους 5·802, παραγόμενον εἰς τὰς διαλύσεις τῶν ἁλάτων τοῦ μολύβδου ὑπὸ τῶν χλωριούχων ἀλκαλίων ἢ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τὸ λευκὸν τοῦτο ἵζημα διαλύεται ἐν 35 μ. ψυχροῦ καὶ ἐν 20 μ. ζέοντος ὕδατος, ἀποκρινόμενον ἐξ αὐτοῦ, ὅταν ψυχθῇ τὸ διάλυμα, ἐν εἴδει μεγάλων, λευκῶν καὶ λίαν στιλπνῶν βελονῶν· ἐν αἰσθητῷ ἀμμωνίᾳ εἶναι ἔτι δυσδιαλυτώτερον, ἀπαιτοῦν 200 μ. αὐτοῦ πρὸς διάλυσιν. Τήκεται θερμαινόμενον, ἀλλ' ὅταν ψυχθῇ ὁ τετηγμένος χλωριοῦχος μόλυβδος μετασχηματίζεται εἰς μάζαν κερατοειδῆ καὶ μεγάλην συνοχὴν δεικνύουσαν· ὅταν ὅμως θερμανθῇ μέχρις ἐρυθροῦ πυρός, ἐξατμίζεται καὶ παράγει ἀτμόν, ἔχοντα εἰδικὴν πυκνότητα 138·57· τὸ ἐν τῇ φύσει ἐν Μεξικῷ καὶ ἐν Σαξονίᾳ ἀπαντῶν σπάνιον ὀρυκτὸν *κερομολυβδίτης* (Phosgenit) εἶναι ἕνωσις χλωριούχου καὶ ἀνθρακικοῦ μολύβδου, $PbCl_2+PbCO_3$, ὁ δὲ *κοτουνίτης* (Cotunnit) εἶναι καθαρὸς $PbCl_2$. Διὰ καυστικοῦ κάλεος καθιζάνεται ἐκ διαλύματος τοῦ χλωριούχου μολύβδου ἵζημα λευκόν, ὅπερ θερμαινόμενον μεταβάλλεται εἰς κόνιν λευκοκιτρίνην, ἐν τῇ βαφικῇ ἐφαρμοζομένην, ἧς ὁ χημικὸς τύπος εἶναι $PbO.PbCl_2 = Pb_2OCl_2$, ἤτοι **ὀξυχλωριοῦχος μόλυβδος**. Ὑπὸ δὲ τὸ ὄνομα τοῦ *κιτρίνου* τοῦ Cassel φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὀξυχλωριοῦχος μόλυβδος κίτρινος, ἀνταποκρινόμενος εἰς τὴν σύνθεσιν, $PbCl_2.7PbO$, καὶ παραγόμενος διὰ συντήξεως 10 μ. λιθαργύρου μετὰ 1 μ. ἀμμωνιακοῦ ἅλατος.

Ὁ **ἰωδιοῦχος μόλυβδος**, PbJ_2, σκευάζεται τῇ καταβυθίσει νιτρικοῦ μολύβδου ἐν ὕδατι διαλελυμένου ὑπὸ διαλύματος ἰωδιούχου καλίου ἐν εἴδει κόνεως βαρείας, ζωηρῶς κιτρίνης, ἥτις καὶ αὕτη διαλύεται, ἀλλὰ δυσκολώτερον, εἰς 1235 μ. ψυχροῦ ἢ 194 μ. ζέοντος ὕδατος, ἀποκρινομένη ἐκ τοῦ ζέοντος κεκορεσμένου διαλύματος εἴτε κατὰ τὴν ψῦξιν, εἴτε ὅταν ἐγχυθῇ εἰς μεγαν ὄγκον ψυχροῦ ὕδατος, εἰς λαμπρούς χρυσοχρόους, λεπιδοειδεῖς καὶ λίαν στιλπνούς, βασιεξαγώνους κρυστάλλους, εἰδικοῦ βάρους 6·07. Ἐὰν δὲ ληφθῇ ὀξεικὸς μόλυβδος ἀντὶ νιτρικοῦ καὶ περίσσεια μάλιστα αὐτοῦ, χωρὶς νὰ προστεθῇ καὶ ὀξεικὸν ἢ νιτρικὸν ὀξύ, τὸ παραγόμενον ἵζημα εἶναι λευκότερον καὶ δὲν διαλύεται ἐντελῶς ἐν ζέοντι ὕδατι· συνίσταται δὲ τότε ἐκ βασικοῦ ἰωδιούχου μολύβδου ἤτοι **ὀξυϊωδιούχου**, $PbO.PbJ_2+2H_2O$.

Ὁ **θειοῦχος μόλυβδος**, PbS, εὑρίσκεται ἐν τῷ γαληνίτῃ κεκρυσταλλωμένος ἐν σχήματι στιλπνῶν κύβων εἰδικοῦ βάρους 7·585· δι' ὑγρῶν δὲ μέσων σκευαζόμενος τῇ καθιζήσει ἅλατός τινος διαλυτοῦ τοῦ μολύβδου δι' ὑδροθείου, εἶναι κόνις μέλαινα.

Τὰ πλεῖστα ἅλατα τοῦ μολύβδου εἰσὶν ἰσόμορφα πρὸς τὰς ἀντιστοίχους ἑνώσεις τῶν μετάλλων τῆς δευτέρας τάξεως ἤτοι τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν καὶ πρὸ πάντων πρὸς τὰς τοῦ βαρίου, πρὸς τὸ ὁποῖον ἰδιαζόντως ὁμοιάζει ὁ μόλυβδος, ἅτε καὶ τοῦ θειικοῦ ἅλατος τούτου ὄντος ἀδιαλύτου.

Ἅπαντα τὰ ἅλατα τοῦ μολύβδου εἰσὶ δηλητηριώδη, παράγοντα πόνους κοιλιακούς, πυρετὸν παρατεταμένον, ἰδιαιτέραν νάσον febris ἢ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

colica saturnina, καθ' ἣν τὰ οὖλα γίνονται σκοτεινῶς κυανᾶ καὶ ἀποπίπτουσιν οἱ ὀδόντες. οἱ δὲ παθόντες ἀποθνήσκουσιν, ἂν δὲν ἀφαιρεθῇ ταχέως ἡ δηλητήριος ἀφορμή· ἐν Λαυρίῳ λ.χ. δηλητηριάζονται οἱ παρὰ τὰς καμίνους ἐργάται, εἰσπνέοντες ἀδιαλείπτως τοὺς ἀτμοὺς τοῦ μολύβδου, θεραπεύονται δέ, λαμβάνοντες γενναίας δόσεις θειικοῦ ὀξέος καὶ θειικῶν ἁλάτων, ἰδίως στυπτηρίας, καὶ λουόμενοι καὶ καταιονούμενοι δι' ὕδατος, περιέχοντος θειικὸν ὀξὺ ἢ θειικὰ ἅλατα.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ μολύβδου.

Διὰ *χλωριούχων ἀλκαλίων* ἢ *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος* γεννᾶται ἴζημα λευκὸν ἐν τοῖς διαλύμασι τῶν ἐν ὕδατι διαλυτῶν ἁλάτων τοῦ μολύβδου ἐκ χλωριούχου μολύβδου. Τὸ ἴζημα τοῦτο διαλύεται ἐν πολλῷ ὕδατι καὶ μάλιστα ὅταν ζεσθῇ, ἐν δὲ καυστικῇ ἀμμωνίᾳ προσθέτῳ δὲν μεταβάλλεται, (διάκρισις ἀπὸ τοῦ ἀργύρου καὶ τοῦ ὑποξειδίου τοῦ ὑδραργύρου).

Διὰ *καυστικοῦ κάλεος* γεννᾶται ἴζημα λευκὸν ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ μολύβδου, διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ τοῦ κάλεος.

Τὰ *ἀνθρακικὰ ἀλκάλια* καθιζάνουσιν ἴζημα λευκὸν βαρὺ ἐξ ἀνθρακικοῦ μολύβδου.

Τὸ *θειικὸν* ὀξὺ καὶ τὰ *θειικὰ* ἅλατα ἴζημα λευκὸν ἐκ θειικοῦ μολύβδου.

Τῇ προσθήκῃ *χρωμικοῦ καλίου* προκύπτει ἴζημα ζωηρῶς κίτρινον ἐκ χρωμικοῦ μολύβδου, δυσδιάλυτον ἐν ἀραιῷ νιτρικῷ ὀξεῖ, εὐδιάλυτον δὲ ἐν πυκνοῖς καυστικοῖς ἀλκαλίοις.

Δι' *ἰωδιούχου καλίου* παράγεται ἴζημα κίτρινον ἰωδιούχου μολύβδου.

Τῇ προσθήκῃ *ὑδροθείου* γεννᾶται ἴζημα μέλαν, ἀδιάλυτον ἐν προσθέτῳ θειούχῳ ἀμμωνίῳ, διαλυτὸν δὲ ἐν ἀραιῷ νιτρικῷ ὀξεῖ.

Ὅταν δὲ θερμανθῶσι στερεαὶ ἑνώσεις μολυβδοῦχοι ἐπὶ ἄνθρακος διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ, παρέχουσι σφαιρίδιον μεταλλικὸν ἁπαλόν, διὰ πιέσεως τῆς λεπίδος τῆς μαχαίρας ῥᾳδίως πλατυνόμενον καὶ τεμνόμενον, ἐκ μεταλλικοῦ μολύβδου.

29.

ΘΑΛΛΙΟΝ.

Σύμβολον = Tl. Ἀτομικὸν βάρος = 203·6.

Τὸ θάλλιον ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1861 ὑπὸ τοῦ Crookes ἐν τῇ κόνει, ἥτις παράγεται κατὰ τὴν ῥύξιν τοῦ σιδηροπυρίτου ἥτοι θειούχου σιδήρου τῆς Tilkerode τῆς πρωσικῆς ὀρεοσειρᾶς τοῦ Harz· ὅτε δὲ τὸ 1863 εὑρέθη ὅτι αἱ ἑνώσεις αὐτοῦ χρωννύουσι λαμπρῶς πρασίνην (θαλερὰν) τὴν ἄχρουν φλόγα τοῦ φωταερίου καὶ παράγουσι ζωηρὰν πρασίνην γραμμὴν ἐν τῷ φασματοσκοπίῳ, ἐκλήθη ἐκ τούτου θάλλιον. Φρύττεται δὲ ὁ σιδηροπυρίτης ἐκεῖνος, ἵνα τὸ μὲν θεῖον αὐτοῦ καῇ ἐπὶ σκοπῷ τῆς ἐξ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

αὐτοῦ παραγωγῆς διοξειδίου τοῦ θείου πρὸς παρασκευὴν θειικοῦ ὀξέος, ὀξειδωθῇ δὲ ὁ σίδηρος πρὸς ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, ὅπερ μένει εἰς τὰς καμίνους, ἐνῷ πτητικά τινα μέταλλα, ἐν οἷς καὶ τὸ θάλλιον συμπαρασύρονται ὑπὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου καὶ ἀποτίθενται ἐπὶ τῶν ψυχροτέρων τοίχων ὡς κόνις ἠωρημένη (Flugstaub). Δὲν εἶναι σπάνιον ἐν τῇ φύσει, ἀλλ' ὅμως ἀπαντᾷ κατ' ἐλαχίστας μόνον ποσότητας, συναδεῦον μέταλλά τινα ἐν θειούχοις ὀρυκτοῖς, ἰδίως δὲ τὸν ψευδάργυρον ἐν τῷ σφαλερίτῃ καὶ τὸν σίδηρον ἐν τῷ σιδηροπυρίτῃ, τοῖς ἐκμεταλλευομένοις ἐν Rammelsberg τῆς ὀρεοσειρᾶς τοῦ Harz· ἔτι δὲ ὑπάρχει ἐν τῷ ὕδατι τῶν ἁλιπηγῶν ἐν Nauheim, κατ' ἴχνη ἔν τισιν ὀρυκτοῖς τῆς πόλεως Stassfurt καὶ ἐν τῷ σπανιωτάτῳ ὀρυκτῷ Crookesit τῆς Σουηδίας ὅπερ ἐνέχει μέχρι 17 % θαλλίου παρεκτὸς τοῦ χαλκοῦ, τοῦ σεληνίου καὶ τοῦ ἀργύρου.

Πρὸς ἀποχωρισμὸν τοῦ θαλλίου ζέεται ἡ μνησθεῖσα κόνις τῶν καμίνων μεθ' ὕδατος καὶ θειικοῦ ὀξέος, καθιζάνεται δὲ ἐκ τοῦ διαλύματος διὰ προσθέτου ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος τὸ ἀδιάλυτον χλωριοῦχον θάλλιον, ὅπερ διὰ θειικοῦ ὀξέος μεταβάλλεται εἰς θειικὸν θάλλιον, ἐξ οὗ τέλος, εἴτε δι' ἠλεκτρολύσεως εἴτε δι' ἐμβαπτιζομένου μεταλλικοῦ ψευδαργύρου, ἀποβάλλεται τὸ μεταλλικὸν θάλλιον.

Εἶναι μέταλλον λευκόν, ὡς ὁ κασσίτερος, ἁπαλὸν ὡς τὸ νάτριον, τήκεται εἰς 285°, ἀποστάζεται ἐν ρεύματι ὑδρογόνου ἐν λίαν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ (1400°) καὶ ἔχει εἰδικὸν βάρος 11·862. Ἐν ὑγρῷ ἀέρι ὀξειδοῦται ταχέως κατ' ἐπιφάνειαν, ἀλλ' ὑπὸ τοῦ ὕδατος δὲν ἀποσυντίθεται ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ, διὸ καὶ φυλάττεται ὑπὸ στιβάδα ὕδατος ἐν καλῶς κλεισταῖς φιάλαις, ἔνθα διατηρεῖται ἡ στιλπνὴ αὐτοῦ ἐπιφάνεια, ὅταν ὅμως προσβληθῇ ἐν ὕδατι διατελοῦν ὑπὸ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, διαλύεται βαθμηδὸν ἐν τῷ ὕδατι καὶ μεταβάλλεται εἰς ὑδροξείδιον θαλλίου καὶ ἀνθρακικὸν θάλλιον. Ἐν τῷ ἀέρι θερμαινόμενον καίεται τὸ θάλλιον διὰ λαμπρᾶς πρασίνης φλογός, ἧς τὸ φάσμα συνίσταται ἐκ μιᾶς μόνης λίαν φωτεινῆς πρασίνης γραμμῆς. Ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ὑπὸ ἀραιοῦ θειικοῦ διαλύεται ταχέως, τὸ δὲ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ δυσκόλως προσβάλλει αὐτό, ὄντος τοῦ παραγομένου χλωριούχου θαλλίου λίαν δυσδιαλύτου. Ὡς πρὸς τὰς χημικὰς αὐτοῦ ἰδιότητας τὸ θάλλιον ἔπρεπε νὰ καταταχθῇ μεταξὺ τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων, διότι εἶναι στοιχεῖον μονατομικόν, σχηματίζον διαλυτὸν ὑδροξείδιον, θειικόν, ἀνθρακικὸν καὶ πυριτικὸν ἅλας καὶ ἀντικαθιστῶν ἐν τῇ στυπτηρίᾳ τὸ ἀλκαλιμέταλλον, ἀφ' ἑτέρου ὅμως συγγενεύει μετὰ τοῦ μολύβδου ἕνεκα τοῦ δυσδιαλύτου χλωριούχου καὶ ἰωδιούχου ἅλατος, τοῦ ἀδιαλύτου θειούχου καὶ τῶν φυσικῶν αὐτοῦ ἰδιοτήτων.

Τὸ θάλλιον σχηματίζει δύο σειρὰς ἑνώσεων, ἐν αἷς φέρεται εἴτε ὡς μονατομικὸν εἴτε ὡς τριατομικὸν μέταλλον.

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ θαλλίου**, Tl_2O, εἶναι κόνις σκοτεινῶς φαιόχρους, σχηματιζομένη κατὰ τὴν ἐν τῷ ἀέρι καῦσιν τοῦ μετάλλου καὶ κατὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὴν εἰς 100° θέρμανσιν τοῦ ὑδροξειδίου, τήκεται εἰς 300° καὶ διαλύεται εὐκόλως ἐν ὕδατι πρὸς ὑγρὸν ἀλκαλικῆς ἀντιδράσεως καὶ λίαν καυστικόν, κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὁποίου λαμβάνεται

τὸ **ὑδροϋποξειδιον τοῦ θαλλίου**, TlOH, ὅπερ ὁρμητικῶς, ὥσπερ τὸ καυστικὸν κάλι, ἑλκύει διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐκ τοῦ ἀέρος. Τὸ αὐτὸ ὑδροξείδιο, δύναται νὰ παραχθῇ καὶ τῇ καταβυθίσει τοῦ θειικοῦ θαλλίου ὑπὸ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ βαρίου· κρυσταλλοῦται μεθ' ἑνὸς μορίου ὕδατος εἰς πρίσματα ὑποκίτρινα, $TlOH+H_2O$, διαλύεται ἐν ὕδατι καὶ οἰνοπνεύματι καὶ ἔχει ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν.

Τὸ **θειικον θάλλιον**, Tl_2SO_4, κρυσταλλοῦται ἰσομόρφως πρὸς τὸ θειικὸν κάλιον εἰς πρίσματα βασίρρομβα ὄρθια εἰδικοῦ βάρους 6·603, λαμβάνεται τῇ διαλύσει τῶν ἀνωτέρω ὀξειδίων ἢ καὶ τοῦ μετάλλου ἐν θειικῷ ὀξεῖ καὶ διαλύεται ἐν τῇ συνήθει μὲν θερμοκρασίᾳ ἐν 20 μ. ὕδατος, ἐν θερμοκρασίᾳ δὲ 100° εἰς 5·5 μ. καὶ σχηματίζει μετὰ τῶν θειικῶν ἁλάτων τοῦ μαγνησίου, τοῦ ψευδαργύρου, τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ χαλκοῦ διπλᾶ ἅλατα τοῦ τύπου $MgSO_4.Tl_2SO_4+6H_2O$, ἅτινα εἰσὶν ἰσόμορφα πρὸς τὰ ἀντίστοιχα διπλᾶ ἅλατα τοῦ καλίου καὶ τοῦ ἀμμωνίου. Ἔτι δὲ ἑνοῦται μετὰ τοῦ θειικοῦ ἀργιλλίου πρὸς στυπτηρίαν διὰ θαλλίου, $Al_23SO_4.Tl_2SO_4+24H_2O$, κρυσταλλουμένην εἰς ὀκτάεδρα, ἀκριβῶς ὅπως ἡ κοινὴ στυπτηρία διὰ καλίου, $Al_23SO_4.K_2SO_4+24H_2O$.

Τὸ **ἀνθρακικὸν θάλλιον**, Tl_2CO_3, σχηματίζει μεγάλα στιλπνὰ προκλινῆ πρίσματα ἀντιδράσεως ἀλκαλικῆς καὶ εἰδικοῦ βάρους 7·164, διαλυτὰ ἐν 25 μ. ψυχροῦ καὶ 4·55 μ. ζέοντος ὕδατος καὶ λαμβανόμενα διὰ τῆς ὑπὸ τοῦ ὀξειδίου ἀπορροφήσεως διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος· διὰ θερμάνσεως τήκεται καὶ ἀποσυντίθεται ἐν μέρει.

Τὸ **μονοχλωριοῦχον** ἤτοι **ὑποχλωριοῦχον θάλλιον**, TlCl, λαμβάνεται ὡς ἴζημα τυρῶδες ἐν ὕδατι δυσδιάλυτον (1·600), ὅταν τὰ διαλύματα τῶν ἁλάτων τοῦ θαλλίου καταβυθισθῶσιν ὑπὸ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος· ἔχει μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὸν χλωριοῦχον μόλυβδον καὶ λαμβάνεται ἐκ ζέοντος διαλύματος ὑπὸ τὴν μορφὴν μικρῶν κρυσταλλιδίων, τήκεται ἐν 427° καὶ βράζει περὶ τοὺς 715°, μεταβαλλόμενον τότε εἰς ἀτμόν, οὗτινος ἡ εἰδικὴ πυκνότης εἶναι 119·5. Μετὰ τοῦ χλωριούχου λευκοχρύσου σχηματίζει, ἀκριβῶς ὡς τὸ χλωριοῦχον κάλιον, διπλοῦν, ἐν ὕδατι ἀδιάλυτον ἅλας, $PtCl_4.2TlCl$. Τὸ **μονοβρωμιοῦχον θάλλιον**, TlBr, εἶναι ἴζημα ἀναλόγως λαμβανόμενον, λευκόν, τὸ δὲ **μονοϊωδιοῦχον θάλλιον** TlJ, ἴζημα κίτρινον εὔτηκτον, ἐν ὕδατι λίαν δυσδιάλυτον (1:4450).

Τὰ ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ θαλλίου εἰσὶν ἄχροα καὶ δηλητηριώδη, τὰ δὲ διαλύματα αὐτῶν καθιζάνονται ὑπὸ θειούχου ἀμμωνίου ἐν εἴδει μέλανος ἰζήματος ἐξ **ὑποθειούχου θαλλίου**, Tl_2S.

Ὅταν δὲ διαλυθῇ τὸ θάλλιον ἐντὸς βασιλικοῦ ὕδατος ἢ καῇ ἐντὸς ρεύματος χλωρίου ἢ διοχετευθῇ χλώριον διὰ μονοχλωριούχου θαλλίου ἐν ὕδατι εὑρισκομένου, σχηματίζεται διαλυτὸν ἐν ὕδατι **τριχλωριοῦχον**

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θάλλιον $TlCl_3$, ὅπερ εἰς 100° μεταπίπτει εἰς μονοχλωριοῦχον θάλλιον καὶ εἰς χλώριον.

$$TlCl_3 = TlCl + Cl_2.$$

Ἐκ τοῦ διαλύματος τοῦ τριχλωριούχου θαλλίου τῇ προσθήκῃ καυστικοῦ κάλεος καθιζάνεται φαιόχρους κόνις **ὑδροξειδίου τοῦ θαλλίου**, $Tl(OH)_3$, ὅπερ εἶναι ἐν ὕδατι ἀδιάλυτον, διὰ θερμάνσεως δὲ εἰς 100° γίνεται ἄνυδρον καὶ μέλαν, ἔχον τότε τὸν τύπον τοῦ **τριοξειδίου** ἢ μᾶλλον **ἡμιτριοξειδίου τοῦ θαλλίου**, Tl_2O_3. Τὰ ὀξείδια ταῦτα διαλύονται ἐν νιτρικῷ, ὑδροχλωρικῷ καὶ θειικῷ ὀξεῖ, σχηματίζοντα τὰ ἅλατα $Tl(NO_3)_3$, $TlCl_3$ καὶ $Tl_2 3SO_4 + 7H_2O$, ὧν τὸ τελευταῖον ἀποσυντίθεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος.

Ταχὺ ρεῦμα χλωρίου διοχετευόμενον διὰ μίγματος ὑδροξειδίου τοῦ θαλλίου μετὰ πυκνοτάτου διαλύματος καυστικοῦ κάλεος, χρώννυσι τοῦτο ζωηρῶς ἰόχρουν, παράγον οὕτω πιθανῶς τὸ διὰ καλίου ἅλας **θαλλικοῦ** τινος **ὀξέος**, οὗτινος ἡ σύστασις δὲν εἶναι εἰσέτι γνωστή.

Τὰ ἅλατα τοῦ θαλλίου χρησιμεύουσιν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς διὰ θαλλίου ὑάλου ἤτοι κρυστάλλου, λίαν στιλπνῆς καὶ φωτοθλαστικωτέρας τῆς διὰ μολύβδου.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ θαλλίου.

Αὗται προκύπτουσιν ἐκ τῶν ἀνωτέρω μνημονευθεισῶν ἰδιοτήτων· χαρακτηριστικωτάτη εἶναι ἡ πρασίνη γραμμὴ ἐν τῷ φάσματι μεταξὺ τῶν γραμμῶν D καὶ E τοῦ Fraunhofer. Ἅπαντα τὰ ἅλατα τοῦ θαλλίου παρέχουσιν εἰς τὴν ἄχρουν φλόγα τοῦ φωταερίου χροιὰν λαμπρῶς πρασίνην. Τὰ μὲν ἅλατα τοῦ **ὀξειδίου** τοῦ θαλλίου διὰ *καυστικῶν* καὶ *ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων* καθιζάνονται, παρέχοντα πηκτωματώδες ὑδροξείδιον, τρυγικὸν δὲ ὀξὺ προτοῦ προστεθέν, κωλύει τὴν καθίζησιν· ἡ *καυστικὴ ἀμμωνία* οὐδὲν καθιζάνει, οὔτε τὸ *ὑδροχλωρικὸν ὀξύ*, διὰ *θειούχου* δὲ *ἀμμωνίου* παράγεται ἴζημα συνιστάμενον ἐκ θείου καὶ ὑποθειούχου θαλλίου. Τὰ δὲ ἅλατα τοῦ **ὑποξειδίου** τοῦ θαλλίου διὰ *καυστικῶν* μὲν *ἀλκαλίων* δὲν καθιζάνονται, δι' *ἀνθρακικῶν* δὲ μόνον ἐν πυκνοῖς διαλύμασι διατελοῦντα, δι' *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος* παράγεται ἴζημα λευκόν, δι' *ἰωδιούχου καλίου* κίτρινον, ἀδιάλυτον ἐν περισσείᾳ, διὰ *χλωριούχου λευκοχρύσου* ὠχρῶς πορτοκαλλόχρουν, δι' *ὑδροθείου* ἐν ὀξίνῳ μὲν διαλύσει οὐδὲν καθιζάνεται, ἐν οὐδετέρᾳ δὲ ἢ ἀσθενῶς ὀξίνῳ καταπίπτει μέρος τοῦ θαλλίου, ἐκ διαλύσεως ὅμως περιεχούσης ὀξεικὸν ὀξὺ καταπίπτει ἅπαν τὸ θάλλιον ὡς μέλαν ὑποθειοῦχον θάλλιον. Τὸ αὐτὸ ἴζημα παράγεται καὶ διὰ *θειούχου ἀμμωνίου*· τὸ ἴζημα τοῦ ὑποθειούχου θαλλίου δὲν ἀναδιαλύεται ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ.

Κατὰ ποσὸν προσδιορίζεται τὸ θάλλιον ἐκ μὲν τῶν ἁλάτων τοῦ ὀξειδίου τοῦ θαλλίου ἀφοῦ ταῦτα εἰς ἅλατα ὑποξειδίου ἀναχθῶσι διὰ προσθέτου SO_2· ἐκ τούτων δὲ διὰ προσθήκης KJ ὡς TlJ, οὗ 100 μ. ἐνέχουσιν 61·63 μ. Tl.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

V. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ.

Χαλκός, Ὑδράργυρος, Ἄργυρος.

Ἐκ τῶν μετάλλων τούτων ὁ μὲν ἄργυρος παρίσταται ὡς μονατομικός, ὁ δὲ χαλκὸς καὶ ὁ ὑδράργυρος ὡς διατομικά. Δὲν ἀποσυνθέτουσι τὸ ὕδωρ οὔτε ἐν ἀνωτέρᾳ θερμοκρασίᾳ καὶ δὲν διαλύονται ὑπὸ ὑδροχλωρικοῦ ἢ ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος, εὐκόλως ὅμως ὑπὸ πυκνοῦ θειικοῦ καὶ ὑπὸ νιτρικοῦ ὀξέος, ἀναπτύσσοντα τότε διοξείδιον τοῦ θείου ἢ ὀξείδιον τοῦ ἀζώτου. Τὰ ὑδροξείδια τοῦ μὲν ἀργύρου καὶ τοῦ ὑδραργύρου εἰσὶν ἄγνωστα, τὸ δὲ τοῦ χαλκοῦ λίαν εὐκόλως μεταπίπτει εἰς ὕδωρ καὶ εἰς ἄνυδρον ὀξείδιον. Τὰ μὲν χλωριοῦχα ἅλατα τῶν μετάλλων τούτων ($CuCl_2$, $HgCl_2$) εἰσὶ διαλυτὰ ἐν ὕδατι, τὰ δὲ ὑποχλωριοῦχα (Cu_2Cl_2, Ag_2Cl_2, Hg_2Cl_2) εἰσὶν ἀδιάλυτα, τὰ ὀξείδια ἀδιάλυτα, τὰ νιτρικὰ ἅλατα διαλυτά, τὰ ἀνθρακικὰ καὶ φωσφορικὰ ἀδιάλυτα, τὰ δὲ θειοῦχά εἰσι μέλανα καὶ ἀδιάλυτα.

30.

ΧΑΛΚΟΣ.

Σύμβολον = Cu. Ἀτομικὸν βάρος = 63·1.

Τὸ σπουδαιότατον τοῦτο μέταλλον πρὸ ἀμνημονεύτων χρόνων τυγχάνει γνωστὸν ἐν τῇ ἱστορίᾳ τῆς ἀνθρωπότητος, ὡς ἁπαντῶν ἐν τῇ φύσει καὶ ἐν καθαρευούσῃ μεταλλικῇ καταστάσει καὶ δυνάμενον ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ ἄνευ πολλῶν μεταλλουργικῶν γνώσεων νὰ ἐξαχθῇ. Πολλῷ πρὶν ἢ εἰσαχθῇ ὁ σίδηρος εἰς τὴν χρῆσιν τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἐν ἐποχαῖς προϊστορικαῖς κατεσκευάζοντο ἐξ αὐτοῦ ὄργανα καὶ ὅπλα αἰχμηρά. Ἐκ τῆς νήσου Κύπρου, ὅθεν οἱ Ἕλληνες καὶ οἱ Ῥωμαῖοι ἐλάμβανον τὸν ἄριστον χαλκόν, ἐκλήθη Cyprium, οἱ δὲ ἀλχημισταὶ ὠνόμαζον αὐτὸν Ἀφροδίτην (Venus).

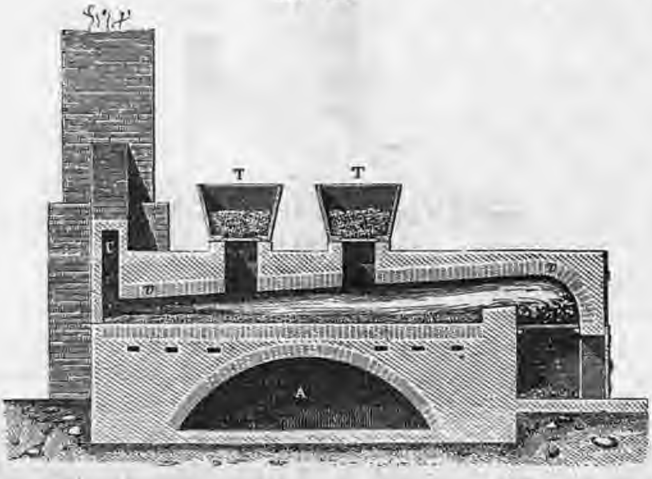
Ὁ μὲν αὐτοφυὴς χαλκὸς εὑρίσκεται κατὰ μεγάλας ποσότητας ἐν τῇ βορείῳ Ἀμερικῇ, ἐν Σιβηρίᾳ, Κίνᾳ, Ἰαπωνίᾳ καὶ Σουηδίᾳ, ἀλλὰ καὶ παρ' ἡμῖν εὑρέθησαν παρὰ τὴν ἀρχαίαν Ἐπίδαυρον, τὴν Νεμέαν καὶ Ἀνδρίτσαιναν, ἐν Λαυρίῳ καὶ ἐν Φθιώτιδι ἴχνη μεταλλικοῦ χαλκοῦ· κρυσταλλοῦται δὲ ὁ αὐτοφυὴς χαλκὸς εἰς κύβους ἢ ὀκτάεδρα καὶ εἰς συνδυασμοὺς τῶν κρυστάλλων τούτων. Τὰ κυριώτερα καὶ μᾶλλον διαδεδομένα ἐκ τῶν χρησίμων αὐτοῦ ὀρυκτῶν εἰσιν εἴτε ἑνώσεις ὀξυγόνου, εἴτε ἑνώσεις θείου, οἷον ὁ *κυπρίτης* ἤτοι ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O, ὁ *χαλκολαμπρίτης* ἤτοι ὑποθειοῦχος χαλκός, Cu_2S, ὁ *χαλκοπυρίτης* ἤτοι ὑποθειοῦχος χαλκὸς μεθ' ἡμιτριτοθειούχου σιδήρου, $Cu_2S+Fe_2S_3$, ὁ *στικτὸς χαλκοπυρίτης* ἤτοι *βορνίτης*, τὰ βασικὰ ἀνθρακικὰ ἅλατα τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χαλκοῦ, οἷον ὁ *λαζουρίτης*, $2CuCO_3+Cu(OH)_2$, καὶ ὁ *μαλαχίτης*, $CuCO_3+Cu(OH)_2$, καὶ τὰ διάφορα εἴδη τοῦ *τετραεδρίτου* ἤτοι *πολυμεταλλίτου* (Fahlerz). Ἴχνη χαλκοῦ ὑπάρχουσι πάντοτε καὶ ἐν τῷ χοὶ τοῦ ἀρσίμου ἐδάφους, ἐξ οὗ μεταβαίνει εἰς τὸν ὀργανισμὸν τῶν φυτῶν, διὸ εὑρίσκεται καὶ ἐν τῷ ἐκ τῆς τέφρας τῶν φυτῶν ἀνθρακικῷ καλίῳ· ἐκ δὲ τῶν φυτῶν ἐντοπίζεται εἰς τὸν ζωικὸν ὀργανισμόν. Ἓν γράμμιον τέφρας ζωικῶν μερῶν παρέχει 0·0001 – 0·012 γρ. τοῦ μετάλλου, ἡ δὲ τέφρα τῶν πλατάνων 0·012% καὶ ἡ τῶν φύλλων τῆς φηγοῦ 0·13%.

Ἡ ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ παραγωγὴ τοῦ χαλκοῦ διαφέρει ἀναλόγως τῆς συστάσεως αὐτῶν, διότι ἐκ μὲν τῶν ὀξυγονούχων ὀρυκτῶν παράγεται τὸ μέταλλον δι' ἁπλῆς μετ' ἄνθρακος τήξεως, ἐκ δὲ τῶν θειούχων πολλῷ δυσκολώτερον καὶ κατὰ πλειοτέρας μεθόδους ἀποκτᾶται. Κατὰ μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν, ὅταν δηλαδὴ πρόκειται νὰ τηχθῶσιν ὀξείδια ἢ ἀνθρακικὰ ὀρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ, προστίθεται πρὸς αὐτὰ ξυλάνθραξ ἵνα ἐν φρεατοκαμίνοις ἀναχθῇ ὁ μεταλλικὸς χαλκός, ὀξειδωθῇ δὲ ὁ ἄνθραξ δαπάναις τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ὀρυκτοῦ· αἱ δὲ τῶν ὀρυκτῶν προσμίξεις καὶ αἱ συνοδεύουσαι αὐτὰ γαιώδης οὐσίαι, ὅσαι διὰ χειρεργασίας δὲν ἀπεσπάσθησαν, ἀφαιροῦνται τῇ προσθήκῃ καταλλήλων συλλιπασμάτων, δι' ὧν σκοπεῖται ὁ σχηματισμὸς εὐτήκτων σκωριῶν. Ὅτι καὶ οἱ ἀρχαῖοι ἐγνώριζον τὴν μέθοδον ταύτην, περὶ τούτου μαρτυροῦσιν ἀρχαῖαι σκωρίαι ἐν Μακεδονίᾳ, ἐν Καρυστίᾳ καὶ ἐν Φθιώτιδι ἀνευρεθεῖσαι. Προκειμένου ὅμως νὰ ἐξαχθῇ ὁ χαλκὸς ἐκ θειούχων ὀρυ-

ΣΧ. 245

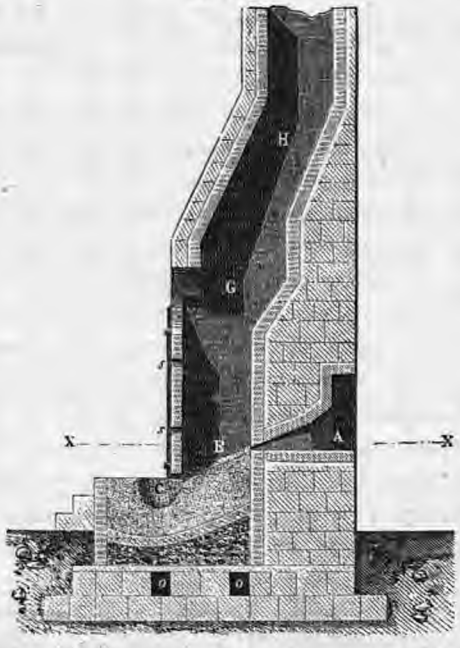


κτῶν, δέον νὰ φρυχθῶσι ταῦτα προηγουμένως παρουσίᾳ τοῦ ἀέρος ἐν εἰδικαῖς προσφλογοβόλοις καμίνοις (σχ. 245.), μέχρις ὅτου τὸ μὲν θεῖον μεταβληθῇ κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς διοξείδιον τοῦ θείου, τὰ δὲ παρομαρτοῦντα μέταλλα εἰς ὀξείδια· τὸ δὲ οὕτω ληφθὲν προϊόν, ἐν τῷ ὁποίῳ ὁ θειοῦχος χαλκὸς ἐν μέρει μετεβλήθη εἰς ὀξείδιον, συντήκεται τῇ προσ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θήκη συλλιπασμάτων ἐξ ἄμμου ἢ σκωριῶν σιδήρου ἢ πυριτικῶν ὀρυκτῶν ἐν εἰδικαῖς φρεατοκαμίνοις (σχ. 246.), ἔνθα τὰ πλεῖστα μὲν τῶν ξένων ὀξειδίων ἀπομακρύνονται διαλυόμενα ἐν τῇ τετηγμένῃ σκωρίᾳ, τὸ δὲ ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ καὶ ὁ θειοῦχος σίδηρος τοῦ ἀρχικοῦ ὀρυκτοῦ (λ. χ. τοῦ χαλκοπυρίτου) ἐπιδρῶσιν ἐπ' ἀλλήλων σχηματίζοντα πάλιν θειοῦχον χαλκὸν καὶ ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, ὧν ὁ μὲν πρῶτος, περιέχων μέχρι 32 % μεταλλικοῦ χαλκοῦ, κατατίθεται τετηγμένος περὶ τὸν πυθμένα τῆς καμίνου, τὸ δὲ ὀξείδιον τοῦ σιδήρου μεταβαίνει εἰς τὴν σκωρίαν. Νῦν δὲ ἐξάγεται ἐκ τῆς καμίνου τὸ τῆγμα, ὅπερ ἐν τῇ γλώσσῃ τῶν καμινευτῶν καλεῖται *χαλκόπετρα* (Kupferstein), καὶ φρύττεται ἐκ νέου, ὅτε πάλιν μέρος τοῦ θείου καίεται, τὸ δὲ ὑπόλειμμα ἐκ δευτέρου τήκεται, τῇ προσμίξει ἄνθρακος καὶ πυριτικῶν ὀ-

ΣΧ. 246.



ρυκτῶν. Κατὰ τὴν τῆξιν ταύτην, τὸ σχηματισθὲν ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ εἰσέτι ὑπολειφθέντος θειούχου χαλκοῦ καὶ σχηματίζει ἀερώδες διοξείδιον τοῦ θείου καὶ χαλκὸν μεταλλικόν :

$$Cu_2S + 2CuO = 4Cu + SO_2.$$

τὸ δὲ νῦν προκύπτον τῆγμα, ὅπερ καλεῖται Schwarzkupfer, ἐνέχει δὲ ἐκτὸς μεταλλικοῦ χαλκοῦ καὶ ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, ἐν ὅλῳ δὲ 95 % τοῦ μετάλλου, θερμαίνεται ἐν ἐστίᾳ τῇ ἐμφυσήσει σφοδροῦ ρεύματος ἀέρος πρὸς ὀξείδωσιν καὶ ἀποχώρησιν τῶν τυχὸν προσμεμιγμένων ξένων μετάλλων, τὸ δὲ ἐνυπάρχον ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ ἀνάγεται εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν, ἀναδευομένου ἐπιμελῶς διὰ ξυλίνης δοκοῦ τοῦ

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τετηγμένου χαλκοῦ, ὅπως ὁ ἄνθραξ καὶ οἱ ὑδρογονάνθρακες τοῦ ξύλου ἀναγάγωσι τὸ ὀξείδιον :

$$CuO + C = CO + Cu.$$

Ἐν τοῖς νεωτέροις χρόνοις ἐξάγεται ὁ χαλκὸς καὶ δι' ὑγρῶν μέσων καὶ μάλιστα ἐξ ὀρυκτῶν μὴ κυρίως ἐξ αὐτοῦ συνισταμένων, ἀλλ' ὡς παράμιγμα μόνον αὐτὸν ἐνεγόντων, καταβυθιζομένου τοῦ μετάλλου τούτου ἐκ τοῦ ἐν θειικῷ ὀξεῖ διαλύματος τοῦ ὀρυκτοῦ διὰ προσθέτου μεταλλικοῦ σιδήρου:

$$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu.$$

Χημικῶς δὲ καθαρὸς χαλκὸς προκύπτει, ἐν σμικρᾷ ἐννοεῖται ποσότητι, διὰ τῆς ἀναγωγῆς τοῦ καθαροῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, διαπυρουμένου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου :

$$CuO + 2H = H_2O + Cu$$

τέλος δὲ προκύπτει τοιοῦτος χαλκὸς καὶ κατὰ τὴν διὰ τοῦ γαλβανικοῦ ρεύματος ἀποσύνθεσιν τῶν διαλυτῶν τοῦ χαλκοῦ ἁλάτων (ὅρα τὰ κατωτέρω τὰ περὶ γαλβανοπλαστικῆς).

Ἰδιότητες. Ὁ μεταλλικὸς χαλκὸς ἔχει χροιὰν χαρακτηριστικῶς ἐρυθράν, εἶναι λίαν ἐπιδεκτικὸς στιλβώσεως καὶ σημαντικῆς ἐκτάσεως εἰς ἐλάσματα, πέταλα καὶ σύρματα, ὡς ἐκ τῆς ἄκρας συνεκτικότητος καὶ συμφυΐας αὐτοῦ, συνάμα δὲ εἶναι καὶ λίαν στερεός, διότι σύρμα 2 χιλιοστομέτρων διαμέτρου δύναται νὰ φέρῃ βάρος 140 χιλιογράμμων χωρὶς νὰ θραυσθῇ. Τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ χαλκοῦ εἶναι 8·93, τήκεται ἐν 1054°, ἔχων ἐν τετηγμένῃ καταστάσει χροιὰν κυανοπρασίνην καὶ ἐξατμίζεται ἐν τῇ ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ τοῦ φυσητῆρος διὰ κροτοῦντος ἀερίου, διὸ καὶ βλέπομεν φλόγα ὑδρογόνου, ἣν ἄγομεν ἐπὶ ἐντόνως θερμαινομένου χαλκοῦ, χρωννυμένην διὰ ζωηρῶς πρασίνης χροιᾶς. Ὁ χαλκὸς εἶναι εἷς τῶν ἀρίστων ἀγωγῶν τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, καλύπτεται ἐν ὑγρῷ ἀέρι βαθμηδὸν ὑπὸ ἀεὶ παχυτέρου γινομένου στρώματος ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ χαλκοῦ (χαλκάνθη, Aërugo nobilis), ἐν δὲ τῷ ξηρῷ ἀέρι ἡ ἐπιφάνεια καὶ ἡ στιλπνότης αὐτοῦ μένουσιν ἀμετάβλητοι, εἰ καὶ ἀρκεῖ μικρά τις θερμότης ἢ ἁπλῆ ἐπαφὴ τῶν δακτύλων, ἵνα καλύψῃ αὐτὸν παροδικῶς διὰ λεπτοῦ φαιομέλανος ἐπιπάγου ἐξ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ. Ταχύτερον δὲ σχηματίζεται ὁ ἐξωτερικὸς οὗτος ἐπίπαγος, ὅταν ὁ χαλκὸς πυρακτωθῇ ἐν τῷ ἀέρι· διὰ χρόνου δὲ πυρακτούμενον τοιουτοτρόπως δύναται καὶ ὁλόκληρον τὸ μέταλλον, ἐὰν μάλιστα ἦναι λεπτῶς μεμερισμένον, νὰ μεταβληθῇ εἰς μέλαν ὀξείδιον. Ὁ διάπυρος χαλκὸς δὲν ἀποσυνθέτει τὸ ὕδωρ, οὔτε τὸν ἀτμὸν αὐτοῦ, τὸ δὲ θερμὸν ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ διαλύει λεπτὴν κόνιν τοῦ μετάλλου ὑπὸ σύγχρονον ἀνάπτυξιν ὑδρογόνου· μετὰ πυκνοῦ δὲ θειικοῦ ὀξέος θερμανθείς, διαλύεται ὁ χαλκός, παράγων θειικὸν χαλκὸν καὶ ἐκλύων διοξείδιον τοῦ θείου, τὸ δὲ κράτιστον τῶν διαλυτικῶν μέσων τοῦ χαλκοῦ εἶναι τὸ νιτρικὸν ὀξύ, ὅτε, ἐκτὸς νιτρικοῦ χαλκοῦ, παράγεται καὶ ὀξείδιον τοῦ ἀζώτου. Ἐκ τῶν ἐν ὕδατι διαλελυμένων ἁλάτων τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χαλκοῦ ἀποβάλλεται οὗτος ὑπὸ μεταλλικοῦ σιδήρου ἢ ψευδαργύρου.

Ὁ χαλκὸς ἀποτελεῖ τὸ κυριωδέστερον συστατικὸν πολλῶν σπουδαίων *κραμάτων*, πολλαχῶς ἐν τῇ τέχνῃ ἐφαρμοζομένων. Ὁ μὲν καθαρὸς χαλκὸς δὲν δύναται νὰ χυθῇ εἰς τύπους διὰ τήξεως, ἅτε ἀκανονίστως κατὰ τὴν ψύξιν συστελλόμενος καὶ τοὺς τύπους μὴ ἐντελῶς πληρῶν, διὰ συντήξεως ὅμως αὐτοῦ μετὰ ψευδαργύρου ἢ κασσιτέρου λαμβάνονται εὔτηκτα καὶ πληροῦντα τοὺς ὅρους τούτους κράματα. Ὁ κοινὸς *ὀρείχαλκος* σύγκειται ἐκ 2 μερῶν χαλκοῦ καὶ 1 μέρους ψευδαργύρου, εἶναι κρᾶμα χρυσόχρουν, σκληρότερον τοῦ χαλκοῦ καὶ ἐπιδεκτικώτερον πάσης κατεργασίας, γίνεται δὲ ἐρυθρότερος, ὅταν πλεονάζῃ κατά τι ὁ χαλκός, λευκότερος, ὅταν πλεονάζῃ ὁ ψευδάργυρος. Τοιοῦτο κρᾶμα εἶναι καὶ τὸ Tombak καλούμενον μέταλλον, ὅπερ ἐπικεχρυσωμένον καὶ 5 – 10 % μεταλλικοῦ ἀργιλλίου ἐμπεριέχον, φέρεται νῦν ἐν τῷ ἐμπορίῳ ὡς χρυσὸς Talmi· ἐὰν δὲ προστεθῇ πρὸς τὸν ὀρείχαλκον καὶ μόλυβδος (1 – 2 %), ἐλαττοῦται μὲν τὸ ἑκατὸν τοῦ κράματος, γίνεται δὲ διὰ τορνευτικὰς ἐργασίας καταλληλότερον. Πρὸς κατασκευὴν ἐλασμάτων ἤτοι λεπτοτάτων πλακῶν ἐξ ὀρειχάλκου, λαμβάνεται κρᾶμα μᾶλλον ψευδαργυροῦχον. Τὰ πρὸς ἐπένδυσιν τῶν πλοίων ἐφαρμοζόμενα πλακοειδῆ ἐλάσματα ἐμπεριέχουσιν 60 % χαλκοῦ. Ἐκ χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου συνίσταται τὸ μέταλλον τῶν τηλεβόλων, τὸ ἠχητικὸν κρᾶμα τῶν κωδώνων καὶ τὸ μέταλλον τῶν κατόπτρων, ὡς καὶ ὁ ἀρχαῖος ὀρείχαλκος ἤτοι τὸ *κρατέρωμα* (βρούνζος, Bronze)· τὸ μέταλλον τῶν ἀρχαίων κορινθιακῶν κατόπτρων λ.χ. περιέχει χαλκόν, κασσίτερον καὶ ἀντιμόνιον, καὶ ἐπιδέχεται οὐ μόνον λείανσιν ἔξοχον, ἀλλ' ἔχει καὶ ὡραίαν χρυσόχρουν χροιάν, φαίνεται δὲ ὅτι οἱ ἀρχαῖοι προσέθετον τὸν κασσίτερον, ἐνίοτε δὲ καὶ τὸ ἀντιμόνιον, ὅπως καταστήσωσιν εὐτηκτότερον τὸ κρᾶμα, ὁ δὲ βρούνζος τῶν νεωτέρων χρόνων περιέχει ἐκτὸς τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ κασσιτέρου καὶ ψευδάργυρον. Τὰ τελευταῖα ταῦτα κράματα ἔχουσι τὴν ἰδιότητα νὰ σκληρύνωνται ὅταν βραδέως ἀποψυχθωσι καὶ νὰ γίνωνται τραχέα, ἐὰν ὅμως ἐν διαπύρῳ ἔτι καταστάσει ἐμβαπτισθῶσιν αἴφνης εἰς ψυχρὸν ὕδωρ καὶ ψυχθῶσιν οὕτω ταχέως, γίνονται ἁπαλᾶ καὶ ἐπιδεκτικὰ σφυρηλασίας· ἕτερα τέλος κράματα τοῦ χαλκοῦ περιέχουσιν, ἐκτὸς τοῦ ψευδαργύρου, καὶ νικέλιον, εἶναι δὲ τοῦτο τὸ ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ *νεαργύρου* (Argentan) γνωστὸν μέταλλον, ὅπερ νῦν εἰς μεγάλας ποσότητας παράγεται πρὸς κατασκευὴν ἀντικειμένων τῆς τραπέζης καὶ καλεῖται, ὅταν διὰ γαλβανισμοῦ ἐπαργυρωθῇ, Alfénide, argent de Chine, Christofle καὶ Brittaniametall· τὰ μὲν χάλκινα νομίσματα τοῦ Γερμανικοῦ κράτους περιέχουσιν 95 % χαλκοῦ, 4 % κασσιτέρου καὶ 1 % ψευδαργύρου, τὰ δὲ ἐκ νικελίου, ὅμοια τῶν ὁποίων κυκλοφοροῦσι νῦν καὶ ἐν Βελγίῳ καὶ Ἑλβετίᾳ, συνίστανται ἐξ 75 % χαλκοῦ καὶ 25 % νικελίου.

Αἱ *χρήσεις* τοῦ χαλκοῦ εἶναι ποικιλώταται· ἐξ αὐτοῦ κόπτονται νομίσματα, κατασκευάζονται μαγειρικὰ σκεύη, ἄμβυκες, συσκευαί,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μηχαναί, ἀγάλματα, σύρματα ἠλεκτραγωγικά, καψύλια κτλ., ἐπενδύονται τὰ ὕφαλα τῶν πλοίων, καθόλου δὲ εἰπεῖν εἶναι τῷ ἀνθρώπῳ ἀπαραίτητον μέταλλον.

Ὁ χαλκὸς εἶναι στοιχεῖον διατομικόν, σχηματίζει δὲ μετὰ τῶν λοιπῶν στοιχείων δύο σειρὰς ἑνώσεων, διακρινομένας ἀπὸ τῶν ἑνώσεων τῶν προηγουμένων μετάλλων, καθόσον περιέχουσιν ἐν μὲν ταῖς πρὸς τὸ ὀξείδιον ἀναλόγοις ἑνώσεσιν 1 ἄτομον χαλκοῦ, Cu, ἐν δὲ ταῖς πρὸς τὸ ὑποξείδιον 2 ἄτ. χαλκοῦ, Cu_2, συνδεδυασμένα μετ' ἀλλήλων καὶ ἀποτελοῦντα στοιχειακὴν ὁμάδα διατομικήν. Ἐν ταῖς τελευταίαις ἀναγκαίως κορέννυνται ἀμοιβαίως αἱ 2 ἐκ τῶν 4 μονάδων συγγενείας τῶν 2 ἀτόμων χαλκοῦ· ἡ δὲ σύστασις τῶν δύο τούτων σειρῶν δύναται νὰ παρασταθῇ ὡς ἕπεται. Τὰς μὲν ἓν ἄτομον χαλκοῦ περιεχούσας, πρὸς τὸ ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, CuO, ἀναλογούσας ἑνώσεις, δυνάμεθα νὰ καλέσωμεν, μέχρις ὅτου ἴσως καθιερωθῇ ἑλληνικωτέρα καὶ καταλληλοτέρα δι' αὐτὰς ὡς καὶ δι' ἁπάσας τὰς χημικὰς ἑνώσεις ὀνοματοθεσία, ἁπλῶς *ἑνώσεις χαλκοῦ*, οἷον ὀξείδιον χαλκοῦ, CuO ἤτοι Cu=O, χλωριοῦχος χαλκός, $CuCl_2$ ἤτοι $Cu<^{Cl}_{Cl}$· τὰς δὲ 2 ἄτομα χαλκοῦ συνδεδυασμένα περιεχούσας καὶ πρὸς τὸ ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O, ἀναλογούσας, θέλομεν καλέσει *ἑνώσεις ὑποχαλκοῦ*, οἷον ὀξείδιον ὑποχαλκοῦ ἤτοι ὑποξείδιον χαλκοῦ, Cu_2O ἤτοι $\begin{matrix}Cu\\|\\Cu\end{matrix}\!\!>\!O$, χλωριοῦχος ὑποχαλκός ἤτοι ὑποχλωριοῦχος χαλκός, Cu_2Cl_2 ἤτοι $\begin{matrix}Cu\!-\!Cl\\|\\Cu\!-\!Cl\end{matrix}$.

Ἑνώσεις τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ.

Τὸ **χαλκοξείδιον** ἤτοι **ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ**, CuO, εὑρισκόμενον ἐν τῇ φύσει ὡς *μελαγκονίτης*, ὀρυκτὸν τῆς βορείου Ἀμερικῆς, λαμβάνεται εἴτε διὰ τῆς κατὰ τὴν διαπύρωσιν ἐν τῷ ἀέρι ὀξειδώσεως τοῦ χαλκοῦ, εἴτε διὰ σφοδρᾶς πυρακτώσεως τοῦ νιτρικοῦ χαλκοῦ, ὡς κόνις μέλαινα, εἰδικοῦ βάρους 6·304, ἥτις καθ' ἑαυτὴν μὲν θερμαινομένη δὲν μεταβάλλεται, παρουσίᾳ δὲ ἄνθρακος, ὑδρογόνου ἢ ὀργανικῶν οὐσιῶν, χορηγεῖ πρὸς ταῦτα τὸ ὀξυγόνον καὶ ἀνάγεται πρὸς μεταλλικὸν χαλκόν· διὸ καὶ χρησιμεύει πρὸς ἐκτέλεσιν τῆς ὀργανικῆς στοιχειώδους ἀναλύσεως ἐν χημείοις, καθ' ἣν συνθερμαίνεται ἡ ἐξ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου φερ' εἰπεῖν συνισταμένη ὀργανικὴ οὐσία, ἧς τὸ βάρος ὑπάρχει γνωστόν, μετ' ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ ἐν κλειστῷ χώρῳ, ζυγίζονται δὲ τὰ διὰ τῆς ὀξειδώσεως ἀποτελούμενα ἐκ τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου, διοξείδιον ἄνθρακος καὶ ὕδωρ καὶ ὑπολογίζεται ἐκ τοῦ βάρους αὐτῶν τὸ τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου τῆς εἰς ἀνάλυσιν ὑποβληθείσης οὐσίας.

Ἐκ τῶν κυανῶν διαλυμάτων τῶν ἁλάτων τοῦ χαλκοῦ τὸ καυστικὸν κάλι καταβυθίζει γλαυκὸν ὀγκώδες ἵζημα ἐξ **ὑδροξειδίου τοῦ χαλκοῦ**,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$Cu(OH)_2$, ὅπερ διὰ θερμάνσεως μέχρις 100°, καὶ ἐν αὐτῷ ἔτι τῷ ζέοντι ὕδατι, ἀποδίδον τὸ ἑαυτοῦ ὕδωρ, μεταβάλλεται εἰς τὸ μέλαν ἄνυδρον ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, ὅθεν καὶ ἀμαυροῦται τὸ γλαυκὸν ἴζημα ὅταν θερμανθῇ :

$$CuO_2H_2 = CuO + H_2O.$$

Τὸ ὀξείδιον ὡς καὶ τὸ ὑδροξείδιον τοῦ χαλκοῦ, οὗτινος ἀνυδρίτης εἶναι τὸ ὀξείδιον, διαλύονται ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ, σχηματίζοντα βαθέως κυανοῦν διάλυμα, ἔχον τὴν ἰδιότητα νὰ διαλύῃ τὴν ἐνώδη οὐσίαν τῶν ξύλων, τὸν βάμβακα καὶ τὸν διυλιστικὸν χάρτην (ἀντιδραστήριον τοῦ Schweitzer διὰ τὴν κυτταρίνην).

Ὁ **νιτρικὸς χαλκός**, $Cu(NO_3)_2 + 6H_2O$, εἶναι ἅλας ζωηρῶς κυανοῦν, ἐν ὕδατι λίαν διαλυτὸν καὶ εἰς μεγάλα ὑγροσκοπικὰ πρίσματα εἰδικοῦ βάρους 2·047 κρυσταλλούμενον, λαμβανόμενον τῇ διαλύσει χαλκοῦ ἢ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ :

$$3Cu + 8HNO_3 = Cu2NO_3 + 4H_2O + 2NO \text{ καὶ}$$
$$CuO + 2HNO_3 = Cu2NO_3 + H_2O.$$

Πυρακτούμενος ἐγκαταλείπει μέλαν ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ :

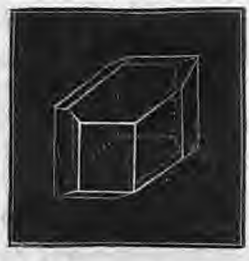
$$Cu(NO_3)_2 = CuO + 2NO_2 + O.$$

Ὁ **χλωριοῦχος χαλκός**, $CuCl_2$, παράγεται ὡς μάζα σκοτεινῶς κιτρίνη εἰδικοῦ βάρους 2·47, διαλυομένη ἐν ὕδατι (60 μ. εἰς 100 μ. ὕδατος ψυχροῦ) διὰ πρασίνης χροιᾶς, ὅταν χαλκὸς θερμανθῇ ἐν ρεύματι χλωρίου, ὅτε καὶ ἀναφλέγεται, ἐὰν ἐλήφθη ἐν καταστάσει λεπτῶν τορνευμάτων ἢ ρινημάτων ὁ χαλκός.—Τὸ αὐτὸ δὲ διάλυμα λαμβάνομεν διαλύοντες ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ ἢ ἀνθρακικὸν χαλκὸν ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ· ἐξατμίζοντες δὲ αὐτὸ παράγομεν κρυστάλλους τοῦ χλωριούχου χαλκοῦ μετὰ 2 μορίων ὕδατος, $CuCl_2 + 2H_2O$, οἵτινες εἰσὶ πράσινοι βελόναι, ἔτι εὐκολώτερον διαλυταὶ ἐν ὕδατι καὶ οἰνοπνεύματι ἢ τὸ ἄνυδρον ἅλας· τὸ τελευταῖον δὲ τοῦτο διάλυμα καίεται ἀναφθὲν δι' ὡραίας πρασίνης φλογός. Ὁ χλωριοῦχος χαλκὸς καθ' ἑαυτὸν θερμανθείς, μεταπίπτει εἰς χλώριον καὶ χλωριοῦχον ὑποχαλκόν :

$$2CuCl_2 = Cu_2Cl_2 + Cl_2.$$

Ὁ **θειικὸς χαλκὸς** (χάλκανθον), $CuSO_4 + 5H_2O$, σχηματίζει μεγάλους κυανοῦς κρυστάλλους τοῦ πρωτοκλινοῦς βασιρρόμβου συστήματος (σχ. 247.) καὶ εἶναι γνωστὸς ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ κυανοῦ βιτριολίου εἴτε τῆς κυανῆς πέτρας, ἔχει εἰδικὸν βάρος 2·274. 100 μ. ὕδατος ψυχροῦ διαλύουσιν αὐτοῦ 40 μ., 100 δὲ μ. ὕδατος ζέοντος 203 μ., ἐν δὲ τῷ οἰνοπνεύματι εἶναι ἀδιάλυτος, διὸ καὶ καθιζάνεται τῇ προσθήκῃ οἰνοπνεύματος πρὸς διάλυμα αὐτοῦ ἐν ὕδατι ὑπὸ τὴν μορφὴν γλαυκῆς κρυσταλλώδους κόνεως. Ἐφαρμόζεται δὲ ὁ θειικὸς χαλκὸς ἐν τῇ ἰατρικῇ καὶ τῇ κτηνιατρικῇ, εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν διὰ χαλκοῦ χρωμάτων,

σχ. 247.



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὴν ἐπιχάλκωσιν καὶ ἐπίχρισιν τοῦ σιδήρου τῶν πυροβόλων ὅπλων καὶ τὴν χρῶσιν τοῦ χρυσοῦ, εἰς τὴν βαφικήν, εἰς τὴν ἀπάλυνσιν τοῦ σίτου πρὸ τῆς σπορᾶς αὐτοῦ καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν γαλβανικῶν ἐκμαγείων. Ὁ θειικὸς χαλκὸς εὑρίσκεται ἕτοιμος ὡς τε ὀρυκτὸν καὶ ἐν ὕδατι διαλελυμένος ἐν τῇ φύσει, ὡς *γαλκανθίτης*, ἐν Οὐγγαρίᾳ καὶ Ἱσπανίᾳ, διὰ τῆς τέχνης δὲ παράγεται εἴτε τῇ διαλύσει τοῦ χαλκοῦ ἐν πυκνῷ καὶ ζέοντι θειικῷ ὀξεῖ:

$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O,$$

εἴτε διὰ φρύξεως τοῦ ὀρυκτοῦ χαλκοπυρίτου. Ἐν θερμοκρασίᾳ 100° ἀπόλλυσι τὰ 4 μόρια τοῦ ὕδατος, τὸ δὲ 5ον ἀποβάλλεται μόνον ἐν 240°, ὅτε ἀπομένει τὸ *ανυδρον* ἅλας, $CuSO_4$, ὡς κόνις λευκή, ἥτις ὁρμητικῶς ἀπορροφᾷ ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται πάλιν εἰς τὸ ἔνυδρον ἅλας· τοῦτο δὲ σφοδρῶς πυρακτωθέν, ἀποδίδει διοξείδιον τοῦ θείου καὶ ὀξυγόνον καὶ μεταβάλλεται εἰς τὸ μέλαν ὀξείδιον χαλκοῦ.

Διὰ προσθήκης ὀλίγης μὲν καυστικῆς ἀμμωνίας πρὸς διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ, σχηματίζεται ἐν ἀρχῇ κυανόλευκον ἵζημα ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ χαλκοῦ, τῇ δὲ προσθήκῃ περισσείας τοῦ ἀντιδραστηρίου ἀναδιαλύεται πάλιν τὸ ἵζημα καὶ παράγεται λαμπρῶς βαθυκύανον διάλυμα, ἐκ τοῦ ὁποίου τῇ προσθήκῃ οἰνοπνεύματος καθιζάνονται σκοτεινῶς κυανοῖ κρύσταλλοι ἐκ **θειικοῦ ἐναμμωνίου χαλκοῦ**, τῆς συνθέσεως $CuSO_4 + 4NH_3 + H_2O$. Οἱ κρύσταλλοι οὗτοι διαλύονται εἰς ψυχρὸν ὕδωρ (60: 100), εἰς δὲ τὸ ζέον ὕδωρ ἀποσυντίθενται· εἰς δὲ 150° θερμανθέντες, τήκονται καὶ ἀποβάλλουσιν ὕδωρ καὶ ἀμμωνίαν καὶ μεταβάλλονται εἰς χλωροπρασίνην κόνιν ἐκ **θειικοῦ ἐγχάλκου ἀμμωνίου**:

$$CuSO_4 + 4NH_3 + H_2O = 2NH_3 + H_2O + Cu\begin{matrix}NH_3\\NH_3\end{matrix}<SO_4,$$

τοῦτο δέ, περαιτέρω θερμανθέν, μεταπίπτει εἰς ἀμμωνίαν καὶ θειικὸν χαλκόν. Πάντα δὲ τὰ ἅλατα τοῦ χαλκοῦ σχηματίζουσι παρομοίας ἑνώσεις μετ' ἀμμωνίας, αἵτινες θεωροῦνται ὡς ἅλατα ἀμμωνίου, ἐν ᾧ μέρος τοῦ ὑδρογόνου ἀντικατεστάθη ὑπὸ χαλκοῦ. Οὕτω προσέτι λαμβάνεται ἡ ἕνωσις $CuCl_2 + 6NH_3$, ὅταν δι' ἀνύδρου χλωριούχου χαλκοῦ διοχετευθῇ ἀερώδης ἀμμωνία· ἂν δὲ ἡ ἀμμωνία εἰσαχθῇ πρὸς θερμὴν κεκορεσμένην διάλυσιν τοῦ χλωριούχου χαλκοῦ, ἀποκρίνεται κατὰ τὴν ἀπόψυξιν ἡ ἕνωσις $CuCl_2 + 4NH_3 + H_2O$, εἰς σκοτεινῶς κυανοῦς ὀκταεδρικοὺς κρυστάλλους. Ἀμφότεραι δὲ αἱ ἑνώσεις θερμανθεῖσαι μέχρις 150° μεταβάλλονται εἰς τὸ πράσινον **ἔγχαλκον χλωριοῦχον ἀμμώνιον**, $(NH_3)_2CuCl_2$, ὅπερ ὡσαύτως δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς χλωριοῦχον ἀμμώνιον, $(NH_4)_2Cl_2$, ἐν ᾧ 2 ἄτομα ὑδρογόνου ἀντικατεστάθησαν ὑφ' ἑνὸς ἀτόμου χαλκοῦ, $\begin{matrix}NH_3\\NH_3\end{matrix}>CuCl_2$.

Ὁ **ἀνθρακικὸς χαλκός**, $CuCO_3$, τὸ *κανονικὸν* δηλαδὴ ἅλας, εἶναι ἄγνωστον, ἐὰν ὅμως μιχθῇ διάλυμά τι τοῦ χαλκοῦ μετ' ἀνθρακικοῦ νατρίου, καθιζάνεται πράσινον ἢ καὶ κυανοπράσινον *βασικὸν ἅλας*, ἔχον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὸν τύπον $\begin{matrix}Cu\ (OH)\\ Cu\ (OH)\end{matrix}\Big\}CO_3$, ὅπερ καὶ ἐν τῇ φύσει ἀπαντᾷ ὡς λαμπρῶς πράσινον ὀρυκτόν, γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ καὶ ὡς πολυτίμου λίθου ἐφαρμοζομένου *μαλαχίτου*. Ὁ δὲ *λαζουρίτης* $Cu_3(OH)_2(CO_3)_2$ εἶναι ἕτερος *βασικὸς ἀνθρακικὸς χαλκός*, οὗτινος ὁ τύπος παρίσταται διὰ τοῦ διαγράμματος :

$$\begin{matrix}CO_3 < CuOH\\ CO_3 < Cu\\ \qquad\ \ CuOH\end{matrix}$$

Τὰ τεχνητὰ ἀνθρακικὰ ἅλατα τοῦ χαλκοῦ ἐφαρμόζονται εἰς τὴν κατασκευὴν χρωμάτων, τὰ δὲ φυσικὰ εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χαλκοῦ καὶ τὴν κοσμηματοποιίαν.

Ὁ οὐδέτερος **ἀρσενικώδης χαλκός**, $Cu_3(AsO_3)_2$, προκύπτει ὡς κόνις χλοερὰ ἐπὶ τῷ συνθερμάνσει ὕδατος, ἀνθρακικοῦ χαλκοῦ καὶ ἀρσενικώδους ὀξέος. Βασικὸν δὲ ἅλας, $2CuO.As_2O_3+H_2O$, λαμβάνεται ὡς λαμπρῶς πράσινον ἴζημα τῇ προσθήκῃ ἀρσενικώδους νατρίου πρὸς διάλυμα τοῦ θειικοῦ χαλκοῦ ἐν ὕδατι καὶ εἶναι γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ πρασίνου τοῦ Scheele· τὸ λαμπρότερον δὲ πράσινον χρῶμα εἶναι τὸ τοῦ Schweinfurth, $Cu(C_2H_3O_2)AsO_3+Cu(AsO_3)_2$, ὅπερ παρεσκευάζεται ἐξ ὀξεικοῦ χαλκοῦ ζεομένου μετ' ἀρσενικώδους ὀξέος. Ἀμφότερα εὗρισκον ἄλλοτε ἐκτεταμένην ἐφαρμογήν, εἰς τὴν βαφικήν, τὴν βαφὴν τοῦ πρὸς ἐπένδυσιν τῶν τοίχων κεχρωσμένου χάρτου κτλ., νῦν ὅμως, ἕνεκα τῶν δηλητηριωδῶν αὐτῶν ἰδιοτήτων, ἀντικαθίστανται ὑπὸ ἑτέρων πρασίνων χρωμάτων, οἷον τοῦ πρασίνου τοῦ Guignet (ὄρα χρώμιον) καὶ τοῦ δι' ἀνιλίνης.

Ὁ **θειοῦχος χαλκός**, CuS, εἶναι ἴζημα μέλαν προκαλούμενον ἐν ταῖς διαλύσεσι τῶν διαλυτῶν τοῦ χαλκοῦ ἁλάτων ὑπὸ ὑδροθείου, ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι, ὅπερ ἐν τῇ φύσει μόνον ἐν τῷ *χαλκοϋδικίτῃ* ἤτοι *κοβελλίτῃ* καλουμένῳ ὀρυκτῷ ἀπαντᾷ, συνήθως ὅμως εὑρίσκεται λίαν ἀφθόνως ἐν τοῖς χαλκοπυρίταις τῆς φύσεως, συγκεκερασμένον μετὰ θειούχων τοῦ σιδήρου ἐνώσεων. Ὁ τεχνητὸς θειοῦχος χαλκὸς ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἀέρι, μάλιστα δὲ ὅταν φρυχθῇ ἢ ὅταν διαλυθῇ ἐν θερμῷ νιτρικῷ ὀξεῖ, πρὸς θειικὸν χαλκὸν καὶ ἔχει εἰδικὸν βάρος 3·98.

Ἐνώσεις τοῦ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ.

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ** ἤτοι ὀξείδιον ὑποχαλκοῦ, Cu_2O, ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει εἰς ὀκτάεδρα κεκρυσταλλωμένον εἰς τὸν *κυπρίτην*, ὀρυκτὸν ἐν τοῖς Οὐραλλίοις, τῇ βορείῳ Ἀμερικῇ καὶ ἐν Οὐγγαρίᾳ ἐκμεταλλευόμενον· τεχνητῶς δὲ παράγεται εἴτε τῇ θερμάνσει λεπτῶν ῥινημάτων χαλκοῦ μετ' ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ :

$$CuO+Cu = Cu_2O,$$

εἴτε διὰ ζέσεως διαλύματος θειικοῦ χαλκοῦ, ᾧ προσετέθη σταφυλοσάκχαρον καὶ περίσσεια καυστικοῦ κάλεος, ὅτε, ἀντὶ νὰ καταβυθισθῇ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κυανοῦν ὑδροξείδιον ὑπὸ τοῦ καυστικοῦ ἀλκαλίου καὶ ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τῶν 100° τοῦτο νὰ μεταβληθῇ εἰς μέλαν ἄνυδρον ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, τὸ σάκχαρον ἐνεργεῖ ὡς ἀποξειδωτικὸν ἐπὶ τοῦ ὀξειδίου καὶ μεταβάλλει αὐτὸ εἰς ζωηρῶς ἐρυθρὸν ἢ κεραμόχρουν ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ. Οὕτω δὲ παρασκευαζόμενον παρίσταται ὡς κόνις λεπτή, ἔχει εἰδικὸν βάρος 5·8, τῷ ξηρῷ μὲν ἀέρι ἐκτιθέμενον, βραδέως μόνον μελανοῦται, ὀξειδούμενον, τῷ ὑγρῷ δὲ ταχύτερον, τὰ δὲ ἐξ αὐτοῦ ὑπὸ τῶν ὀξέων παραγόμενα ἅλατά εἰσιν ἄχροα, γίνονται ὅμως συντόμως ἐν τῷ ἀέρι πράσινα ἢ κυανᾶ δι' ὑποδοχῆς ὀξυγόνου. Εἰς τετηγμένην ὕαλον εἰσαχθὲν τὸ ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ, παρέχει αὐτῇ λαμπρὸν ἐρυθρόν, ὡς ἀπὸ ὑσγίνου ἢ ἀνθρακίου (ρουβινίου) χρωματισμόν. Ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ διαλύεται ἀρθόνως τὸ ὑποξείδιον, τὸ δὲ ἄχρουν ἐντεῦθεν διάλυμα, ὑποδεχόμενον ὀξυγόνον, ταχέως γίνεται κυανοῦν. Ὅταν ἐπὶ τοῦ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ ἐπιδράσῃ θειικὸν ἢ ἕτερον ὀξυγονικὸν ὀξύ, σχηματίζεται ἅλας τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, ἀποκρινομένου τοῦ ἡμίσεως χαλκοῦ:

$$Cu_2O + H_2SO_4 = CuSO_4 + Cu + H_2O.$$

Τὸ **ὑδροϋποξείδιον τοῦ χαλκοῦ** ἤτοι ὑδροξείδιον τοῦ ὑποχαλκοῦ, $Cu_2(OH)_2$, λαμβάνεται ὡς κόνις κιτρίνη, ὅταν καταβυθισθῇ τὸ ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ διάλυμα τοῦ ὑποχλωριούχου χαλκοῦ, Cu_2Cl_2, ὑπὸ καυστικῶν ἀλκαλίων· ἀλλὰ καὶ τοῦτο ταχέως ἐν τῷ ἀέρι μεταβάλλεται εἰς ὑδροξείδιον τοῦ χαλκοῦ, CuO_2H_2.

Ὁ **ὑποχλωριοῦχος χαλκός** ἤτοι χλωριοῦχος ὑποχαλκός, Cu_2Cl_2, παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν μεταλλικοῦ χαλκοῦ ἐν ρεύματι χλωρίου, ὅτε καὶ χλωριοῦχος χαλκός, $CuCl_2$, προκύπτει· ἀλλὰ καὶ ὅταν ὑδροχλώριον διοχετευθῇ διὰ χαλκοῦ διαπύρου γεννᾶται ἢ κατὰ τὸν βρασμὸν διαλύματος τοῦ χλωριούχου χαλκοῦ μετὰ μεταλλικοῦ χαλκοῦ:

$$CuCl_2 + Cu = Cu_2Cl_2,$$

τέλος δὲ καὶ κατὰ τὴν ἐπίδρασιν πολλῶν ἀναγωγικῶν οὐσιῶν ἐπὶ χλωριούχου χαλκοῦ, δύναται νὰ ληφθῇ. Εὐκόλως δὲ παρασκευάζεται ὅταν διαλυθῇ χλωριοῦχος χαλκός, $CuCl_2$, ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ ζεσθῇ μετὰ μεταλλικοῦ χαλκοῦ, εἰς δὲ τὸ ἐντεῦθεν πρασινόφαιον διάλυμα προστεθῇ ὕδωρ, δι' οὗ καθιζάνεται λευκὸς ὑποχλωριοῦχος χαλκός, ἀδιάλυτος ἐν ὕδατι. Τέλος δὲ προκύπτει τῇ διοχετεύσει διοξειδίου τοῦ θείου εἰς μίγμα πυκνῶν διαλύσεων θειικοῦ χαλκοῦ καὶ χλωριούχου νατρίου, ὅτε ὡσαύτως κατακρημνίζεται ἐν σχήματι κόνεως, συνισταμένης ἐκ λευκῶν τετραεδρικῶν κρυστάλλων:

$$2CuCl_2 + H_2SO_3 + H_2O = Cu_2Cl_2 + H_2SO_4 + 2HCl.$$

Ὁ ὑποχλωριοῦχος χαλκὸς ἐν ὕδατι μὲν ψυχρῷ εἶναι οὕτως εἰπεῖν ἀδιάλυτος, τὸ δὲ ἐν θερμῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ διάλυμα ἔχει τὴν περίεργον ἰδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ ὀξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ἀποθέτει, ὅταν ψυχθῇ ἢ ὅταν δι' ὕδατος ἀραιωθῇ, λευκοὺς κρυστάλλους· ἐν καυστικῇ δὲ ἀμμωνίᾳ τυγχάνει ὁ ὑποχλωριοῦχος χαλκὸς λίαν διαλυτός, τήκεται εἰς 430° καὶ ἀποστάζεται περὶ τοὺς 1000°, ὅτε μεταβάλλεται εἰς ἀτ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μόν, ἐν θερμοκρασίᾳ 1560° εἰδικὴν ἔχοντα πυκνότητα 98,47, ἀνταποκρινομένην πρὸς τὸν τύπον Cu_2Cl_2. Ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι γίνεται ταχέως πράσινος μεταβαλλόμενος εἰς βασικὸν χλωριοῦχον χαλκὸν ἢ **ὀξυχλωριοῦχον χαλκόν,** $Cu(OH)Cl$, ὅστις εἶναι πρασίνη κόνις κρυσταλλώδης:

$$Cu_2Cl_2 + H_2O + O = CuCl_2 + Cu(OH)_2 = 2Cu\begin{cases}OH\\Cl.\end{cases}$$

Ὁ **ὑποϊωδιοῦχος χαλκός,** Cu_2J_2, προκύπτει ἐκ τοῦ θειικοῦ χαλκοῦ τῇ καταβυθύσει αὐτοῦ μετ' ἰωδιούχου καλίου:

$$2CuSO_4 + 4KJ = 2K_2SO_4 + Cu_2J_2 + J_2.$$

Δι' ἀφαιρέσεως δὲ ἐκ τοῦ διαλύματος τοῦ ἰωδίου δι' ἐκχυλύσεως μετ' αἰθέρος, λαμβάνεται ὁ ὑποϊωδιοῦχος χαλκὸς ἐν εἴδει κόνεως ἀδιαλύτου ἐν ὕδατι καὶ ὀξέσι, λευκῶς τεφροχρόου καὶ ροδοχροϊζούσης, εἰδικὸν βάρος ἐχούσης 4·41, εὐτήκτου καὶ ζεούσης εἰς 754°· καὶ διὰ θερμάνσεως μεθ' ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου ἰώδιον ἀποδιδούσης (ὅρα σελ. 187)· χρωννύει καὶ τὸ ἅλας τοῦτο τὴν φλόγα τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ καὶ τοῦ οἰνοπνεύματος διὰ λαμπρῶς πρασίνης χροιᾶς.

Ὁ **ὑποθειοῦχος χαλκός,** Cu_2S, ὁ ἐν τῇ φύσει ὡς χαλκολαμπρίτης εἰς βασιρρόμβους κρυστάλλους εἰδικοῦ βάρους 5·58 καὶ μετὰ θειούχου σιδήρου ἐν τῷ χαλκοπυρίτῃ ἀπαντῶν, λαμβάνεται κατὰ τὴν καῦσιν λεπτῶν ἐλασμάτων χαλκοῦ ἐν ἀτμῷ θείου, ὅτε ὁ χαλκὸς αὐτομάτως πυρακτοῦται καὶ δι' ἐρυθρᾶς λάμψεως καίεται πρὸς τὸ τεφρὸν τὴν χροιὰν σῶμα τοῦτο· ἀλλὰ καὶ διὰ θερμάνσεως τοῦ θειούχου χαλκοῦ, CuS, ἐν ρεύματι ὑδρογόνου, λαμβάνεται ὁ ὑποθειοῦχος:

$$2CuS + H_2 = H_2S + Cu_2S,$$

κρυσταλλούμενος μετὰ τὴν ἀπόψυξιν εἰς κρυστάλλους τοῦ κανονικοῦ συστήματος· εἶναι δὲ ἐν ὕδατι πάντῃ ἀδιάλυτος

Εἰς τὰς ἑνώσεις τοῦ ὑποχαλκοῦ ἀνάγεται καὶ ὁ **ὑδρογονοῦχος χαλκός,** Cu_2H_2, ὅστις εἶναι κίτρινον ἵζημα, λαμβανόμενον ἐπὶ τῇ ἀναμίξει διαλύματος ὑποφωσφορώδους ὀξέος πρὸς θερμὸν διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ. Θερμαινομένη ἡ ἕνωσις αὕτη ἀποδίδει ὑδρογόνον, ἐν δὲ τῷ ἀερώδει χλωρίῳ αὐταναφλέγεται. Ὑπὸ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος μεταβάλλεται εἰς χλωριοῦχον ὑποχαλκόν:

$$Cu_2H_2 + 2HCl = Cu_2Cl_2 + 2H_2.$$

Ἐὰν δὲ προστεθῇ πρὸς διάλυσιν θειικοῦ χαλκοῦ ἀλκαλικὸν διάλυμα ὑποχλωριούχου κασσιτέρου ἐν περισσείᾳ, καταπίπτει πρῶτον ἵζημα ὑδροξειδίου τοῦ χαλκοῦ, ὅπερ βαθμηδὸν μεταβάλλεται εἰς ὑδροϋποξείδιον, καὶ τέλος εἰς **τετραχαλκοξείδιον,** Cu_4O, ὅπερ εἶναι ἐλαιόχρους κόνις, εὐκολώτατα ὀξειδουμένη καὶ τῇ προσθήκῃ θειικοῦ ὀξέος θειικὸν χαλκὸν καὶ μεταλλικὸν χαλκὸν σχηματίζουσα:

$$Cu_4O + H_2SO_4 = CuSO_4 + 3Cu + H_2O.$$

Γαλβανοπλαστική. Διὰ τῆς διογετεύσεως γαλβανικοῦ ρεύματος διὰ διαλύματος θειικοῦ χαλκοῦ, ἀποβάλλεται ἐπὶ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου τῆς στήλης ὁ χαλκὸς ἐν μεταλλικῇ καταστάσει, ἐπὶ δὲ τοῦ θετικοῦ πόλου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀποκρίνονται ἐλεύθερον θειικὸν ὀξὺ καὶ ὀξυγόνον· τοῦτο δέ, ὅταν ἀμφότερα τὰ ἠλεκτρόδια τῶν πόλων συνίστανται ἐκ λευκοχρύσου. Ἐὰν ὅμως ἀντὶ λευκοχρύσου ἐφαρμοσθῶσι πλάκες ἐκ χαλκοῦ, τότε βαθμηδὸν διαλύεται καὶ ἀναλίσκεται ἡ τὸν θετικὸν πόλον σχηματίζουσα πλάξ, ἐπὶ δὲ τοῦ ἀρνητικοῦ ἀποβάλλεται ποσότης χαλκοῦ ἴση πρὸς τὴν ἐπὶ τοῦ θετικοῦ εἰς τὴν διάλυσιν εἰσελθοῦσαν, ὡς τις στιλπνὴ καὶ ζωηρῶς ἐρυθρὰ μάζα στερεὰ καὶ στερεῶς συνεχομένη. Ἡ ἰδιότης αὕτη χρησιμοποιεῖται πρὸς ἐπιχάλκωσιν, πρὸς παρασκευὴν κοίλων τύπων, μεταλλικῶν ἀποτυπώσεων καὶ ἐκμαγμάτων. Τὰ μέλλοντα γαλβανοπλαστικῶς ν' ἀποτυπωθῶσιν ἀντικείμενα κατασκευάζονται ἢ πλάττονται ἐκ γύψου, κηροῦ ἢ γουττα-πέρκας, ἐπιχρίονται διὰ κόνεως γραφίτου, ὅπως γίνωσιν ἠλεκτραγωγικώτερα, καὶ ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου τῆς στήλης, ἐμβαπτιζόμενα ἐντὸς τοῦ θειικοῦ χαλκοῦ, μέχρις ὅτου ἐπ' αὐτῶν ἀποτεθῇ στιβὰς ἐκ χαλκοῦ ἱκανοῦ πάχους. Τοιουτοτρόπως κατασκευάζονται αἱ ἀποτυπώσεις τῶν ξυλογραφημάτων καὶ αἱ ἀπομιμήσεις νομισμάτων καὶ κοσμημάτων. Ὅπως δὲ κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην ποιηθῇ ἄγαλμά τι ἐκ χαλκοῦ, διαβρέχεται διὰ προζεσθέντος λινελαίου τὸ ἐκ γύψου παρασκευασθὲν πρωτότυπον, ἐπιχρίεται διὰ ψήκτρας μετὰ κόνεως γραφίτου καὶ παράγεται ἐπ' αὐτοῦ γαλβανοπλαστικῶς στρῶμα χαλκοῦ 1·5 χιλιοστομέτρων περίπου πάχους, ὅπερ κατόπιν τέμνεται ἐν καταλλήλαις θέσεσι διὰ πρίονος, ὅπως ἐκ τῶν οὕτω προκυψασῶν ὀπῶν δυνηθῇ ν' ἀφαιρεθῇ καὶ νὰ συντριβῇ ἡ ἐντὸς τῶν κοιλοτήτων τοῦ χαλκίνου στρώματος γύψος· εἶτα δὲ καλύπτεται ἡ ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ ἐκ χαλκοῦ ἰζήματος διά τινος βερνικίου καὶ ἐπιχρίεται ἡ ἐσωτερικὴ διὰ διαλύματος θειούχου καλίου, πρὸς παραγωγὴν στρώματος ἐκ θειούχου χαλκοῦ, ὅπερ ἐμποδίζει τὴν περαιτέραν εἰς τὰ σημεῖα ταῦτα συγκόλλησιν τοῦ ἐπ' αὐτοῦ παραχθησομένου νέου στρώματος χαλκοῦ. Νῦν δὲ μεταφέρονται τὰ διάφορα μέρη τοῦ ἐκ χαλκοῦ ἀρνητικοῦ, οὕτως εἰπεῖν, ἐκμαγείου ἐκ νέου εἰς τὸ ἐκ θειικοῦ χαλκοῦ διάλυμα καὶ ἐμβαπτίζονται εἰς τὸ ἐντὸς τῶν κοιλοτήτων τῶν μερῶν τούτων εἰσδύσαν διάλυμα τοῦ θειικοῦ χαλκοῦ πλάκες ἐκ χαλκοῦ, μετὰ τοῦ θετικοῦ πόλου συγκοινωνοῦσαι, ἐνῷ τὰ ὡς εἴρηται μέρη συγκοινωνοῦσι μετὰ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου. Ὅταν τέλος τὸ νέον ἴζημα ἐκ χαλκοῦ ἀποκτήσῃ τὸ ἐπιθυμητὸν πάχος, ἀφαιροῦνται ἐκ τοῦ διαλύματος τὰ διάφορα μέρη τοῦ πρώτου καθιζήματος, ἐξάγονται τὰ ἐντὸς αὐτῶν νῦν τὸν τύπον τοῦ πρωτοτύπου πιστῶς ἀποδίδοντα ἰζήματα τοῦ χαλκοῦ καὶ συντίθενται πρὸς τὸ ὅλον γαλβανοπλαστικὸν ἔκμαγμα.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ χαλκοῦ.

Ἅπαντα τὰ ἅλατα τοῦ χαλκοῦ εἰσὶ δηλητήρια σφοδρά, ἔμετον ἐπιφέροντα, εὐκόλως δὲ διὰ σακχάρου καὶ μάλιστα διὰ πολλοῦ καὶ μετ' αὐτῶν ἀδιάλυτον ἕνωσιν παράγοντος λευκώματος καταπολεμούμενα· τὰ μὲν ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ εἰσι κυανᾶ ἢ πράσινα, ἐὰν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

περιέχωσιν ὕδωρ, λευκὰ δὲ ἐν ἀνύδρῳ καταστάσει, τὰ δὲ ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ εἶναι ἄχροα, κίτρινα καὶ ἐρυθρά. Ἀναγνωρίζονται δὲ τὰ μὲν τοῦ **ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ** ἔκ τε τοῦ μέλανος, ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ ἀδιαλύτου, ἀλλ' ἐν ἀραιῷ νιτρικῷ ὀξεῖ διαλυτοῦ ἰζήματος, ὃ παράγει τὸ *ὑδρόθειον* ἐν τοῖς διαλύμασιν αὐτῶν, ἐκ τοῦ κυανοῦ ὑδροξειδίου, τοῦ τῇ καθιζήσει τῶν διαλυτῶν ἁλάτων ὑπὸ *καυστικῶν ἀλκαλίων* λαμβανομένου καὶ ἀμαυρουμένου ἐπὶ τῇ θερμάνσει, ἐκ τῆς βαθέως κυανῆς χροιᾶς, ἣν λαμβάνει τὸ ἐπὶ τῇ προσθήκῃ ὀλίγης *καυστικῆς ἀμμωνίας* πρὸς τὰ ἅλατα ταῦτα κατ' ἀρχὰς κυανοπράσινον ἴζημα, ὅπερ ἐν πλειστέρᾳ ἀμμωνίᾳ ἐντελῶς διαλύεται, ἐκ τοῦ κυανοῦ ἰζήματος δι' *ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων*, ὅπερ καὶ τοῦτο ἀμαυροῦται θερμαινόμενον, ἐκ τοῦ ἐρυθρῶς καστανοχρόου ἰζήματος διὰ *σιδηροκυανούχου καλίου*, ἐκ τοῦ ὑπολεύκου ἐπὶ τῇ προσθήκῃ *ἰωδιούχου καλίου* ἰζήματος καὶ ἐκ τῆς διὰ στρώματος ζωηρῶς ἐρυθροῦ ἐκ μεταλλικοῦ χαλκοῦ *ἐπιχαλκώσεως* τεραχίου στιλπνοῦ σιδήρου, ἐμβαπτιζομένου ἐντὸς διαλύματος τοῦ χαλκοῦ. Τὰ δὲ ἅλατα τοῦ **ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ** παρέχουσι διὰ *καυστικῶν* καὶ *ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων* κίτρινα, δι' *ὑδροθείου* μέλανα, διὰ *σιδηροκυανούχου καλίου* λευκὰ ἰζήματα, ἡ δὲ *καυστικὴ ἀμμωνία* δὲν καταβυθίζει αὐτὰ καὶ τὸ ἄχρουν ἐν ἀρχῇ μίγμα τῶν ἁλάτων μετ' αὐτῆς ταχέως γίνεται κυανοῦν δι' ὀξειδώσεως ἐν τῷ ἀέρι.

Αἱ δὲ διαπυρωθεῖσαι διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ καὶ εἶτα δι' ὑδροχλωρικοῦ ἢ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπισταχθεῖσαι καὶ ἐκ νέου θερμαινόμεναι στερεαὶ τοῦ χαλκοῦ ἑνώσεις, χρωννῦσι πρασίνην τὴν φλόγα τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ.

31.

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ.

Σύμβολον = Hg. Ἀτομικὸν βάρος = 199·8.

Τὸ μέταλλον τοῦτο ἀναφέρεται ἐν τοῖς περὶ λίθων τοῦ Θεοφράστου (300 π. Χ.) ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ χυτοῦ ἀργύρου· ὁ Θεόφραστος καὶ ὁ Διοσκορίδης, τὸν πρῶτον μετὰ Χριστὸν αἰῶνα, ἀναφέρουσιν ἐπιστημονικὰς μεθόδους τῆς παραγωγῆς αὐτοῦ, ὁ δὲ τελευταῖος καλεῖ αὐτὸ ὑδράργυρον. Ὁ Πλίνιος διακρίνει τὸν Hydrargyrum τοῦτον ἀπὸ τοῦ αὐτοφυοῦς ἐν ὀρυκτοῖς ὑπάρχοντος (Argentum vivum), οἱ δὲ ἀλχημισταὶ συχνὴν ἐποιοῦντο χρῆσιν αὐτοῦ. Ὑπὸ τῶν χημικῶν τοῦ παρελθόντος αἰῶνος ἐθεωρεῖτο ὡς ἡμιμέταλλον, ὁ δὲ Braune 1759 ἔπηξε πρῶτος τὸν ὑδράργυρον διὰ τοῦ ψύχους· ἔκτοτε δὲ καταλέγεται μεταξὺ τῶν μετάλλων.

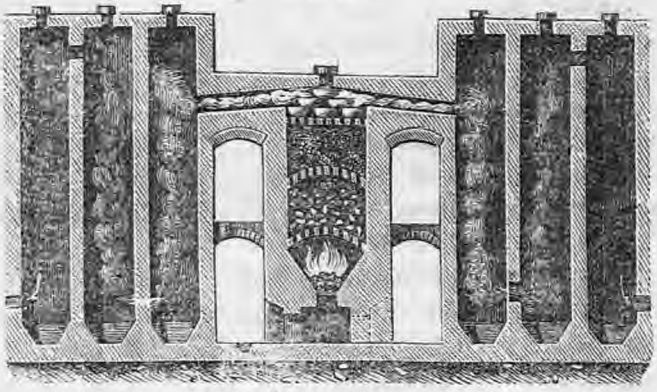
Ὁ ὑδράργυρος εἶναι τὸ μόνον μέταλλον, ὅπερ ἐν συνήθει θερμοκρασίᾳ εἶναι ρευστόν, εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει σπανιώτερον μὲν ὡς ὑδράργυρος αὐτοφυής, ἐνεσπαρμένος ἐντὸς πετρωμάτων ἐν σχήματι μικρῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ στιλπνῶν σταγονιδίων, οὔτε δὲ αἱ ἑνώσεις αὐτοῦ εἰσὶν ἀφθόνως ἐν τῇ φύσει διαδεδομέναι, ὅπου ὅμως ὑπάρχουσιν, ἐκεῖ πρὸ πάντων ἀπαντῶσιν ὡς θειοῦχος ὑδράργυρος ἤτοι *κιννάβαρι*, οἷον ἐν Almadén τῆς Ἱσπανίας, ἐν Idria τῆς Ἰλλυρίας, ἐν τῷ Παλατινάτῳ τῆς Βαυαρίας, ἐν Κορσικῇ, ἐν Μεξικῷ, Καλλιφορνίᾳ, Περοῦ, Κίνᾳ καὶ Ἰαπωνίᾳ· ἔτι δὲ εὑρίσκεται ὁ ὑδράργυρος εἴς τινα εἴδη πολυμεταλλίτου ὡς τακτικὸν συστατικόν.

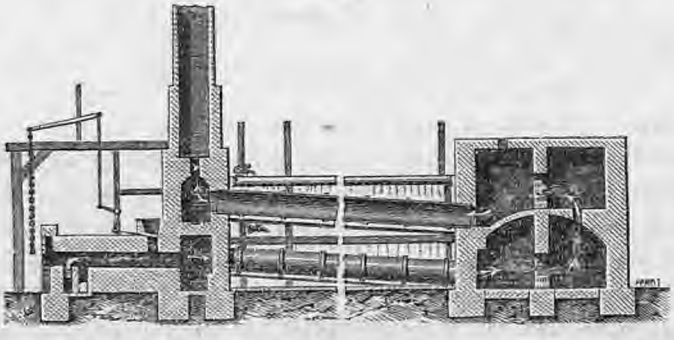
Ἐξαγωγή. Ἡ μεταλλουργικὴ ἐξαγωγὴ τοῦ ὑδραργύρου ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ εἶναι λίαν ἁπλῆ. Κατὰ μὲν τὴν μέθοδον τῆς Ἰδρίας θερμαίνεται τὸ κιννάβαρι, ὡς ἐκ τῶν μεταλλείων ἐξάγεται, ἐντὸς προσφλογοβόλων καμίνων (σχ. 248.), ἐν αἷς στιβάζονται οἱ ἀδρομερέστεροι

ΣΧ. 248.



ὑδραργυροῦχοι λίθοι περὶ τὴν βάσιν, οἱ δὲ μικρότεροι τὸν ὄγκον ἄνωθεν τούτων καὶ ἡ κόνις αὐτῶν ἐντὸς κυπέλλων ἐκ πηλοῦ, ἅμα διοχετευομένου ρεύματος ἀέρος, ὅτε τὸ μὲν θεῖον τοῦ ὀρυκτοῦ καίεται πρὸς διοξείδιον

ΣΧ. 249.



τοῦ θείου, οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ ὑδραργύρου συμπυκνοῦνται ἐν εὐρυχώροις μετὰ τῆς καμίνου συγκοινωνοῦσι δώμασι:

$$HgS + 2O = Hg + SO_2.$$

Ἡ μέθοδος αὕτη ἐτροποποιήθη σήμερον ὡς ἑξῆς (σχ. 249.): τὸ κινναβ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

βαριοῦχον ὁρυκτὸν ῥίπτεται τετριμμένον ἐπὶ τὴν διάπυρον βάσιν τῆς ἑστίας προσφλογοβόλου καμίνου οἱ δὲ ἀτμοὶ ἄγονται διὰ σωλῆνος χυτοσιδήρου κεκλιμένου καὶ δι' ἐπιχεομένου ὕδατος καταψυχομένου εἰς σειρὰν θαλάμων, ἐκ τούτων δὲ διὰ ποικίλων ἐλιγμῶν εἰς καπνοδόχην, ὁ δὲ καθ' ὅλην τὴν πορείαν ταύτην συμπυκνούμενος ὑδράργυρος συρρέει πρὸς δεξαμενὴν ἐν τῷ χθαμαλωτέρῳ σημείῳ τῆς καμίνου κειμένην.

Κατὰ δὲ τὴν μέθοδον τῆς Almadén ἀποστάζεται ὁ θειοῦχος ὑδράργυρος μετ' ἀσβέστου ἢ μετὰ σιδήρου ἢ μετ' ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, ἐν

ΣΧ. 250.



ἀποστακτηρίοις κέρασιν ἐκ χυτοῦ σιδήρου ἢ ἐν θολωταῖς ἐκ πλίνθων καμίνοις (σχ. 250.), οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ ὑδραργύρου ἀπάγονται διὰ μακρῶν σωλήνων ἐξ ἀργίλλου εἰς δεξαμενάς, ἐν αἷς συμπυκνοῦνται :

$$4HgS + 4CaO = CaSO_4 + 3CaS + 4Hg \quad \text{καὶ}$$

$$HgS + Fe = FeS + Hg.$$

Ὁ ἀγοραῖος ὑδράργυρος δὲν εἶναι ἀμιγής, περιέχων συνήθως ποσότητά τινα ξένων μετάλλων διαλελυμένων ἐν αὐτῷ· πρὸς καθαρισμὸν δὲ τοῦ ὑδραργύρου χύνεται οὗτος ἐν λεπτῷ ῥεύματι εἰς ὑψηλὸν κύλινδρον πλήρη ἀραιοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἢ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, εἰς ἃ τὰ τυχὸν προσμεμιγμένα μέταλλα κασσίτερος, χαλκός, βισμούθιον καὶ μόλυβδος εὐκολώτερον τοῦ ὑδραργύρου διαλύονται καὶ ἀφαιροῦνται· κατόπιν ἀποπλύνεται ὁ ὑδράργυρος διὰ πολλοῦ ὕδατος, προστίθεται εἰς τὸ ὕδωρ μικρά τις ποσότης διχρωμικοῦ καλίου καὶ ἀναταράσσεται σφοδρῶς μετ' αὐτοῦ, μεθ' ὃ διηθεῖται ὁ ὑδράργυρος διὰ βάμβακος, ἀποστάζεται ἐκ μικροῦ ὑαλίνου κέρατος καὶ διυλίζεται τὸ ἀπόσταγμα διὰ δέρματος ἐλάφου· καθαρὸς ὢν δὲν προσφύεται τῷ χάρτῃ ἢ τῇ ὑάλῳ, ἀκάθαρτος δὲ τυγχάνων ἀλλοιοῦται ἐν τῷ ἀέρι, διὰ φλοιοῦ τεφρόχρου περιβαλλόμενος, δὲν σχηματίζει ἐντελῶς σφαιρικὰς σταγόνας καὶ καταλείπει ἴχνος ἢ τροχιάν, ἀποβάφουσαν ἐπὶ λευκοῦ χάρτου. Ὁ ὑδράργυρος εἶναι μέταλλον λευκόν, ὀλίγον τι σκοτεινότερον τοῦ ἀργύρου, ἔχει ἐν 0° τὸ εἰδικὸν βάρος 13·596, ἐν δὲ τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ ῥευστὸς ὤν, πήγνυται ἐν θερμοκρασίᾳ — 39·4° καὶ κρυσταλλοῦται τότε εἰς κανονικὰ ὀκτάεδρα· ὁ στερεὸς ὑδράργυρος εἶναι εὔηχος, ἑκτατὸς καὶ σφυρηλασίας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐπιδεκτικός, τὸ δὲ εἰδικὸν αὐτοῦ βάρος 14·4. Κατὰ τὴν θέρμανσιν αὐτοῦ ὁ ὑδράργυρος διαστέλλεται λίαν κανονικῶς, ὄντος τοῦ συντελεστοῦ τῆς διαστολῆς αὐτοῦ δι' ἕκαστον βαθμὸν θερμοκρασίας ἀπὸ 0° ἕως $100°C = 0{,}00018018$, διὸ καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν θερμομέτρων. Θερμαινόμενος μέχρι 357·25° βράζει ὁ ὑδράργυρος, ἀλλ' ἐξαεροῦται ἤδη βραδέως καὶ ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ, ὡς τοῦτο γίνεται καταφανὲς ἐξαρτωμένου ἔστω καὶ ἐν ὥρᾳ χειμῶνος νομισματίου χρυσοῦ εἰς φιάλην ὀλίγον ὑδράργυρον περιέχουσαν, ὅτε λευκαίνεται ὁ χρυσὸς ὑπὸ τῶν ἀτμῶν τοῦ ὑδραργύρου, μετ' αὐτοῦ εἰς λευκὸν ἀμάλγαμα συντιθεμένων. Ὁ ἀτμὸς αὐτοῦ εἶναι ἄχρους καὶ 6·976κις βαρύτερος τοῦ ἀέρος, 99·9κις δὲ βαρύτερος τοῦ ὑδρογόνου, ὅθεν συμπεραίνεται ὅτι τὸ μόριον αὐτοῦ, ὡς τὸ τοῦ καδμίου, σύγκειται ἐξ ἑνὸς μόνου ἀτόμου. Ἐν ξηρῷ ὡς καὶ ἐν ὑγρῷ ἀέρι ὁ ὑδράργυρος μένει ἀμετάβλητος καὶ στιλπνός, μὴ ὀξειδούμενος· ἐὰν ὅμως εἰς ἀνωτέραν τῶν 300° θερμοκρασίαν θερμανθῇ, μεταβάλλεται, ὑποδεχόμενος ὀξυγόνον, βαθμηδὸν εἰς ἐρυθρὸν κρυσταλλώδες ὀξείδιον ὑδραργύρου. Μετὰ τοῦ χλωρίου, τοῦ βρωμίου καὶ τοῦ ἰωδίου ἑνοῦται ἀμέσως καὶ ἄνευ προθερμάνσεως, μετὰ δὲ τοῦ θείου, ἀφοῦ θερμανθῇ, τότε ὅμως ἐνίοτε ὁρμητικῶς καὶ δι' εἴδους ἐκπυρσοκροτήσεως. Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ δὲν προσβάλλει τὸν ὑδράργυρον, οὔτε τὸ ἀραιὸν θειικὸν ὀξύ, ἐὰν ὅμως θερμανθῇ μετὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, μεταβάλλεται εἰς θειικὸν ὑδράργυρον, ἐνῷ ἐνταὐτῷ ἐκλύει ἐκ τοῦ ὀξέος ἀερῶδες διοξείδιον τοῦ θείου· τὸ δὲ ἄριστον διαλυτικὸν μέσον τοῦ ὑδραργύρου εἶναι τὸ νιτρικὸν ὀξύ, ὅπερ διαλύει αὐτὸν εὐκόλως, σχηματίζον νιτρικὸν ὑδράργυρον καὶ ὀξείδιον τοῦ ἀζώτου. Συναναταρασσόμενος ὁ ὑδράργυρος μετ' ἀέρος ἢ μεθ' ὕδατος ἐν κλειστῷ χώρῳ ἢ συναναταριβόμενος μετὰ σακχάρου, λίπους καὶ τῶν τοιούτων, δύναται νὰ ληφθῇ ἐν καταστάσει ἐξαισίως λεπτῶς διαμεμερισμένης τεφροχρόου κόνεως, τῶν μεταξὺ τῶν σφαιριδίων κειμένων στιβάδων ἀέρος, ὕδατος ἢ λίπους κωλυόντων τὴν πρὸς μείζονας σταγόνας συνένωσιν. Ἐξ ἑνὸς μέρους ὑδραργύρου, στενῶς ἐν ἰγδίῳ μετὰ 2 μερῶν χοιρείου λίπους συμμιγνυομένου, προκύπτει ἡ ἐν ἰατρικῇ χρήσει ὑδραργυραλοιφὴ (Unguentum Hydrargyri cinereum ἢ Neapolitanum).

Τὰ κράματα τοῦ ὑδραργύρου μετὰ μετάλλων καλοῦνται, ὡς ἄλλοτε ἐρρέθη, *ἀμαλγάματα* καὶ σκευάζονται δι' ἀμέσου ἑνώσεως τῶν μετάλλων μετ' αὐτοῦ. Ὁ ὑδράργυρος ἑκδηλοῖ πρὸς τὰ πλεῖστα τῶν μετάλλων ἔντονον χημικὴν συγγένειαν· οὕτω τὸ νάτριον ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ, ἐκδηλουμένης ζωηρᾶς αὐτοθερμάνσεως καὶ φωτεινοῦ φαινομένου· ἀλλὰ καὶ τῇ εἰσαγωγῇ ὑδραργύρου πρὸς διάλυμα ἅλατός τινος μεταλλικοῦ, ἢ τοῦ μετάλλου πρὸς διάλυμα τοῦ ὑδραργύρου, λαμβάνονται τὰ ἀμαλγάματα. Τὰ μὲν περίσσειαν ὑδραργύρου ἐνέχοντα ἀμαλγάματα εἶναι ρευστά, τὰ δὲ ὀλιγώτερον, στερεὰ καὶ ἐνίοτε κεκρυσταλλωμένα· οὕτως εἶναι στερεὸν τὸ περιέχον 3 % καλίου ἢ νατρίου ἀμάλγαμα, ὑγρὸν δὲ τὸ μικροτέραν αὐτῶν ἀναλογίαν ἐνέχον. Ὁ ὑδρά-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βόρειος

γυρος εἶναι μέταλλον διατομικὸν καὶ ἠλεκτραρνητικώτερον τοῦ καλίου, τοῦ νατρίου καὶ πολλῶν ἄλλων· διὸ ἑνοῦται μετὰ τῶν πλείστων μετάλλων ἐν ἀναλογίᾳ χημικῶν ἑνώσεων. Τὰ ἀμαλγάματα τοῦ καλίου καὶ τοῦ νατρίου συνίστανται ὅταν ἦναι κεκρυσταλλωμένα κατὰ τὸν τύπον : HgK_2 καὶ $HgNa_2$, τὸ δὲ τοῦ ἀμμωνίου εἶναι ἡ ἕνωσις $Hg(NH_4)_2$ κτλ.

Μεγίστην ἐφαρμογὴν ἀναντιρρήτως εὑρίσκει ὁ ὑδράργυρος εἰς τὴν μεταλλουργικὴν ἐξαγωγὴν τοῦ ἀργύρου καὶ τοῦ χρυσοῦ ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτῶν, ἀπειράριθμοι δὲ εἰσιν οἱ ἐπιστημονικοί, τόσον χημικοὶ ὅσον καὶ φυσικοὶ σκοποί, οὓς ἐξυπηρετεῖ· ἐφαρμόζεται προσέτι εἰς τὴν ἐπιχρύσωσιν, ὡς ἀμάλγαμα δὲ κασσιτέρου εἰς τὴν κατασκευὴν κατόπτρων, ὡς ἀμάλγαμα ψευδαργύρου εἰς τὴν ἐπίχρισιν τῶν προσκεφαλαίων τῆς ἠλεκτρικῆς μηχανῆς, τοῦ ψευδαργύρου τῶν γαλβανικῶν στοιχείων κλπ.

Ὁ ὑδράργυρος καὶ αἱ ἑνώσεις αὐτοῦ εἰσιν ἐξόχως δηλητηριώδεις καὶ εὑρίσκουσιν ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν ὡς σπουδαῖα φάρμακα· Ὁ ὑδράργυρος, ὡς μέταλλον διατομικόν, σχηματίζει κατ' ἀναλογίαν τοῦ χαλκοῦ δύο σειρὰς ἑνώσεων, ἃς θέλομεν διακρίνει, ὅπως εἰς τὸ στοιχεῖον ἐκεῖνο, ὀνομάζοντες τὰς πρὸς τὸ ὑποξείδιον τοῦ ὑδραργύρου, Hg_2O ἀναλόγους, ἑνώσεις *ὑφυδραργυρικάς*, τὰς δὲ λοιπὰς ἐκ τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου HgO καταγομένας, ἁπλῶς *ὑδραργυρικάς*. Τὴν ἰδιότητα τοῦ σχηματίζειν δύο σειρὰς ἁλάτων θέλομεν ἀπαντήσει εἰς πολλὰ ἔτι στοιχεῖα, οἱ δὲ ἄγγλοι, οἱ γάλλοι καὶ οἱ γερμανοὶ χημικοὶ διακρίνουσιν αὐτὰς διὰ τῆς ὀνοματοθεσίας, ὀνομάζοντες τὰς μὲν ὑφυδραργυρικὰς mercuro – ἑνώσεις καὶ ἀναλόγως τὰς τοῦ ὑποχαλκοῦ cupro – ἑνώσεις καὶ τὰς τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου ferro – ἑνώσεις, τὰς δὲ ὑδραργυρικὰς mercuri – ἑνώσεις, τὰς τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ cupri – ἑνώσεις καὶ τὰς τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ferri- ἑνώσεις.

Αἱ δύο αὗται σειραὶ τῶν ἑνώσεων τοῦ ὑδραργύρου χαρακτηρίζονται σαφῶς διὰ τῆς ἑπομένης παραθέσεως :

Hg_2Cl_2	Hg_2J_2	Hg_2S	$Hg_2 2NO_3$	Hg_2O	Hg_2SO_4
$HgCl_2$	HgJ_2	HgS	$Hg2NO_3$	HgO	$HgSO_4$.

Αἱ μὲν ἐν τῇ πρώτῃ σειρᾷ ἀναγραφεῖσαι ὑφυδραργυρικαὶ ἑνώσεις δι' ὀξειδωτικῶν γίνονται ὑδραργυρικαί, αἱ δὲ ἐν τῇ δευτέρᾳ σειρᾷ περιλαμβανόμεναι ὑδραργυρικαὶ γίνονται ὑφυδραργυρικαὶ ἑνώσεις, ὅταν ἀποξειδωθῶσιν.

Ἑνώσεις τοῦ ὑδραργύρου.

Ὁ **ὑποχλωριοῦχος ὑδράργυρος** ἤτοι *χλωριοῦχος ὑφυδράργυρος, καλομέλας* (Mercurius dulcis, Hydrargyrum chloratum mite), Hg_2Cl_2, δὲν εἶναι δηλητήριον, ἀλλ' ὅμως πολύτιμον φάρμακον, χορηγούμενον ὡς ἀποτελεσματικὸν καθάρσιον ἐκκοπρωτικὸν καὶ ἐνδεικνύμενον ὡς τε ἀντιφλογιστικὸν καὶ ὡς ἑλμινθοκτόνον.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Παρασκευάζεται ὡς ἴζημα ἐν ὕδατι σχεδὸν ἀδιάλυτον, λευκόν, διὰ καταβυθίσεως ἅλατός τινος διαλυτοῦ τοῦ ὑποξειδίου τοῦ ὑδραργύρου τῇ προσθήκῃ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἢ χλωριούχου τινὸς ἀλκαλίου :

$$Hg_2 2NO_4 + 2HCl = Hg_2Cl_2 + 2HNO_4.$$

Φαρμακοτεχνικῶς δὲ παράγεται δι' ἐξαχνώσεως εἴτε μίγματος 4 μ. ἄχνης ἤτοι διχλωριούχου ὑδραργύρου, $HgCl_2$, ὀλίγου ὕδατος καὶ 3 μ. ὑδραργύρου, ἐν ξυλίνῳ ἰγδίῳ συναναπριβομένων, μέχρις οὗ ἐκλείψῃ πᾶν ἴχνος ὁρατὸν τῶν σφαιριδίων τοῦ μετάλλου, γινομένης τῆς ἐξαχνώσεως ἐν ὑαλίνῳ σφαιρικῷ ὑποδοχεῖ καὶ διὰ μετρίου πυρός, εἴτε μίγματος θειικοῦ ὑδραργύρου, ὑδραργύρου καὶ χλωριούχου νατρίου :

$$HgSO_4 + 2NaCl + Hg = Na_2SO_4 + Hg_2Cl_2.$$

Ὁ οὕτως ἀποκτηθεὶς καλομέλας σχηματίζει ἰνώδεις, βασιτεραγώνους πρισματικοὺς κρυστάλλους, συμπαγεῖς καὶ ἡμιδιαφανεῖς, ἔχει εἰδικὸν βάρος 7·2 καὶ δεικνύει χαρασσόμενος ἐγχάραγμα κίτρινον. Ἐὰν δὲ ὁ ἀτμὸς αὐτοῦ, ἀντὶ νὰ ἐξαχνωθῇ ἐπὶ τοῦ ψυχροτέρου μέρους τοῦ ὑαλίνου ὑποδοχέως, ἀχθῇ δι' ἰσχυροῦ ρεύματος ὑδρατμοῦ εἰς μέγα ψυχρὸν κιβώτιον ἢ θάλαμον, συμπυκνοῦται καὶ καταπίπτει ἐν εἴδει κόνεως λεπτοτάτης, εἰδικοῦ βάρους 6·99 (Hydrargyrum chloratum vapore paratum)· δέον ἐπισταμένως νὰ πλυνθῇ διὰ πολλοῦ ὕδατος πρὶν ἢ τεθῇ εἰς ἰατρικὴν χρῆσιν, διότι καὶ ἡ ἐλαχίστη ποσότης προσμεμιγμένου διχλωριούχου ὑδραργύρου ἤτοι ἄχνης, παρέχει αὐτῷ δηλητηριωδεστάτας ἰδιότητας· ἐν ἀνάγκῃ ἀποπλύνεται καὶ δι' αἰθέρος, ἐξακολουθεῖ δὲ ἡ ἀπόπλυνσις μέχρις οὗ ἐν τῷ ἐντεῦθεν ὕδατι ἢ τῷ αἰθέρι διὰ προσθέτου ὑδροθείου οὐδὲν ἴζημα μέλαν ἢ κἂν χροιὰ σκοτεινὴ σχηματισθῇ.

Ὁ καλομέλας εἶναι σῶμα λευκόν, ἄοσμον καὶ ἄχυμον καὶ εἰς τὸ ὕδωρ ἀδιάλυτον, ἐν δὲ τῷ φωτὶ γίνεται βαθμηδὸν τεφρόχρους, ὅθεν φυλάσσεται ἐν φιάλαις μελαίναις ἢ κιτρίναις, διότι ἄλλως ἀποσυντίθεται αὐτομάτως διὰ χρόνου:

$$Hg_2Cl_2 = HgCl_2 + Hg$$

τόσον ὀλίγον διαλύεται ἐν ὕδατι, ὥστε ἅλας ὑφυδραργυρικὸν διαλυτὸν ἐν ὕδατι παράγει εἰσέτι ἴζημα λευκόν, γινόμενον εἰς μίγμα 250000 μ. ὕδατος καὶ 1 μ. ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος· καὶ ἐν τῷ οἰνοπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι τυγχάνει ἀδιάλυτος. Θερμαινόμενος ὁ ὑποχλωριοῦχος ὑδράργυρος, ἐξαχνοῦται πρὶν ἢ τηχθῇ· δι' ἰσχυρῶν δὲ ὀξέων ἀποβάλλεται ἐξ αὐτοῦ ὑδράργυρος καὶ παράγεται ἅλας ὑδραργυρικόν :

$$Hg_2Cl_2 = HgCl_2 + Hg.$$

Ὡσαύτως μεταπίπτει εἰς διχλωριοῦχον ὑδράργυρον διὰ παρατεταμένης ζέσεως παρουσίᾳ ἀέρος μεθ' ὕδατος ἢ, ἔτι εὐκολώτερον, διὰ ζέσεως μετὰ διαλύσεων χλωριούχου καλίου ἢ χλωριούχου νατρίου. Ἡ βραδεῖα αὕτη ἀποσύνθεσις ἐξηγεῖ πιθανῶς καὶ τὴν ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ ἐπενέργειαν.

Μετὰ καυστικῶν ἀλκαλίων ἢ μετὰ καυστικῆς ἀμμωνίας μιγνύμενος ὁ καλομέλας, γίνεται πάραυτα μέλας, ὅθεν ἔχει καὶ τὸ ὄνομα, γεννᾶται δὲ κατὰ μὲν τὴν τῶν καυστικῶν ἀλκαλίων ἐπίδρασιν μέλαν ὑδροϋποξεί-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

διον, ἀμέσως πρὸς ἄνυδρον ὑποξείδιον τοῦ ὑδραργύρου ἀποσυντιθέμενον :

$$Hg_2Cl_2 + 2KOH = 2KCl + Hg_2O_2H_2,$$

κατὰ δὲ τὴν τῆς καυστικῆς ἀμμωνίας, μέλαν ὡσαύτως χλωριοῦχον ὑφυδραργυραμμώνιον (Mercurius sulubilis Hahnemanni) :

$$Hg_2Cl_2 + 2NH_3 = NH_4Cl + NH_2Hg_2Cl$$

τὸ δὲ σῶμα τοῦτο θεωρητέον ὡς χλωριοῦχον ἀμμωνιον, ἐν ᾧ 2 ἄτομα ὑδραργόνου ἀντικατεστάθησαν ὑπὸ τοῦ διδυνάμου συμπλέγματος Hg_2. Ἐννοεῖται δὲ ὅτι ὁ ὑδράργυρος τόσον εἰς τὰς ὑδραργυρικὰς Hg⁼, ὅσον καὶ εἰς τὰς ὑφυδραργυρικὰς $\begin{matrix} Hg- \\ | \\ Hg- \end{matrix}$ ἑνώσεις, ἐνεργεῖ πάντοτε ὡς μέταλλον διατομικόν· ἀλλ' ἐν τῇ δευτέρᾳ περιπτώσει 2 ἄτ. ὑδραργύρου συνδυάζονται οὕτω μετ' ἀλλήλων διὰ μιᾶς ἑκατέρωθεν μονάδος συγγενείας, ὥστε ὑπολείπονται 2 ἔτι μονάδες συγγενείας ἐλεύθεραι ἐκ τοῦ διπλοῦ ἀτόμου. Ὁ ἀτμὸς τοῦ ὑποχλωριούχου ὑδραργύρου ἔχει εἰδικὴν πυκνότητα 117·75 ἀντὶ τῆς εἰς τὸν τύπον Hg_2Cl_2 ἀνταποκρινομένης 235·17, ὅθεν συμπεραίνεται ὅτι εἶναι μίγμα ἴσων ὄγκων ἀτμοῦ ὑδραργύρου καὶ ἀτμοῦ διχλωριούχου ὑδραργύρου ἤτοι ἄχνης, οἵτινες ψυχόντες, ἑνοῦνται πάλιν χημικῶς· ἡ δὲ ὑπόθεσις αὕτη εὑρίσκει ὑποστήριξιν ἐν τῇ παρατηρήσει ὅτι ὑφυδραργυρικαὶ ἑνώσεις μὴ πτητικαὶ θερμαινόμεναι, εὐκόλως μεταπίπτουσιν εἰς ὑδράργυρον καὶ εἰς ἕνωσιν ὑδραργυρικὴν καὶ ὅτι κατὰ τὴν ἐξάχνωσιν καὶ τοῦ καθαρωτάτου καλομέλανος πάντοτε εἰς τὸ ἐξάχνωμα θέλει ἐμπεριέχεσθαι ὀλίγος ἐλεύθερος ὑδράργυρος καὶ ἄχνη.

Ὁ **διχλωριοῦχος ὑδράργυρος**, $HgCl_2$ (ἄχνη, Hydrargyrum chloratum corrosivum, Sublimatum corrosivum), παράγεται εἴτε τῇ ἐπιδράσει χλωρίου ἐπὶ θερμαινομένου ὑδραργύρου, εἴτε τῇ διαλύσει ὑδραργύρου ἐν βασιλικῷ ὕδατι καὶ ἐπομένῃ ἐξατμίσει. Φαρμακοτεχνικῶς δὲ παράγεται δι' ἐξαχνώσεως μίγματος ὁμοειδοῦς 5 μ. θειικοῦ ὑδραργύρου μετὰ 5 μ. χλωριούχου νατρίου καὶ 1 μ. ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου, γινομένης ἐντὸς μεγάλων ὑαλίνων ὑποδοχέων, θερμαινομένων ἐπὶ 8—10 ὥρας δι' ἰσχυροῦ πυρὸς θερμαντήρων δι' ἄμμου :

$$HgSO_4 + 2NaCl = Na_2SO_4 + HgCl_2,$$

τὸ δὲ ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου προσστίθεται μόνον ὅπως ὀξειδωθῇ ὁ τυχὸν συμπαραγόμενος ὑποχλωριοῦχος ὑδράργυρος καὶ ἀφαιρεθῇ τὸ τυχὸν ἐλεύθερον θειικὸν ὀξύ.

Ὁ διχλωριοῦχος ὑδράργυρος ἐξαχνούμενος ἀποτίθεται ἐπὶ τῶν ψυχροτέρων μερῶν τοῦ ὑποδοχέως, θραυομένου μετὰ ταῦτα, σχηματίζων μεγάλα ὄρθια βασίρρομβα πρίσματα, καθαιρόμενα δι' ἀνακρυσταλλώσεως· τήκεται εἰς 265°, βράζει καὶ ἀποστάζεται εἰς 295°, τὸ δὲ εἰδικὸν βάρος αὐτοῦ εἶναι: 5·42 καὶ ἡ εἰδικὴ πυκνότης τοῦ ἀτμοῦ 135·3. Διαλύεται εἰς 14 μ. ψυχροῦ (7 : 100) καὶ 2 μ. θερμοῦ ὕδατος (54 : 100) εἰς 2 ½ μ. ψυχροῦ καὶ 1 ½ μ. θερμοῦ οἰνοπνεύματος καὶ εἰς 4 μ. αἰ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θέρος, τὰ δὲ διαλύματα ταῦτα ἐρυθραίνουσι τὸν κυανοῦν δοκιμαστικὸν χάρτην· ἐκ μὲν τῆς ὑδαροῦς διαλύσεως ἀποκτᾶται ὁ χλωριοῦχος ὑδράργυρος ὑπὸ τὸ σχῆμα μικρῶν βαρυρόμβων κρυστάλλων, ἐκ δὲ τῆς οἰνοπνευματώδους ἐν σχήματι βελονοειδῶν κρυστάλλων. Ἔχει γεῦσιν δριμεῖαν μεταλλικήν, ὑπόξινον ἅμα καὶ στύφουσαν, κωλύει τὴν σῆψιν καὶ τὴν ζύμωσιν ὀργανικῶν σωμάτων, ὡς σχηματίζων μετὰ τῶν λευκωματοειδῶν οὐσιῶν ἑνώσεις ἀδιαλύτους (λευκωματίαι, Albuminates) καὶ εἶναι τούτου ἕνεκα ἄριστον, εἰμὴ τὸ δραστηριώτερον πάντων τῶν ἀντισηπτικῶν καὶ ἀπολυμαντικῶν, οὐ μόνον ἀποκτεῖνον τὰ ἔντομα καὶ τὰ μικρόβια, ἀλλὰ καταστρέφον καὶ τοὺς σπόρους αὐτῶν· ξύλον λ.χ. δι' αὐτοῦ παρασκευασθέν, τουτέστι διαβραχέν, διατηρεῖται ἐπὶ μήκιστον ἐν ὑγροῖς τόποις χωρὶς οὔτε νὰ σαπῇ οὔτε νὰ διαβρωθῇ. Τὸ διάλυμα τοῦ διχλωριούχου ὑδραργύρου ἐν τῷ φωτὶ βαθμηδὸν ἀποσυντίθεται καὶ ἀποθέτει ὑποχλωριοῦχον ὑδράργυρον· ἀλλὰ καὶ δι' ἀποξειδωτικῶν οὐσιῶν ἀφαιρεῖται ἐξ αὐτοῦ χλώριον καὶ παράγεται καλομέλας, ὡς λ.χ. συμβαίνει ἐπὶ τῇ ἀναμίξει μετὰ διοξειδίου τοῦ θείου, μετὰ φωσφορώδους ὀξέος ἢ μετὰ διχλωριούχου κασσιτέρου :

$$2HgCl_2 + SO_2 + 2H_2O = Hg_2Cl_2 + H_2SO_4 + 2HCl,$$
$$2HgCl_2 + SnCl_2 = Hg_2Cl_2 + SnCl_4,$$

περαιτέρω δὲ μετὰ περισσείας διχλωριούχου κασσιτέρου καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος θερμαινόμενον τὸ διάλυμα, δύναται νὰ ἀναχθῇ καὶ μέχρις αὐτοῦ τοῦ μεταλλικοῦ ὑδραργύρου :

$$Hg_2Cl_2 + SnCl_2 = 2Hg + SnCl_4.$$

Ἡ ἄχνη τοῦ ὑδραργύρου ἦτο ἤδη γνωστὴ κατὰ τὸν ὄγδοον μ.Χ. αἰῶνα, εἶναι δὲ δραστικώτατον δηλητήριον, καθ' οὗ χορηγοῦνται μὲν ὡς ἀντίδοτα τὸ λεύκωμα καὶ ἡ κεκαυμένη μαγνησία, ὠφελοῦσι δὲ μόνον οὐ πολὺ ὕστερον τοῦ δηλητηρίου λαμβανόμενα. Ἡ ἄχνη ἐφαρμόζεται εἰς τὰ φαρμακεῖα πρὸς κατασκευὴν κολλυρίων, ἁλοιφῶν, ἐσχαρωτικῶν τροχίσκων καὶ ὡς ἐσωτερικὸν καὶ ἐξωτερικὸν φάρμακον, εἰς τὴν διατήρησιν ἀνατομικῶν παρασκευασμάτων, τὴν διάβρεξιν καὶ διατήρησιν ξύλων καὶ πασσάλων, ὡς ἀντιμιασματικὸν εἰς τραύματα καὶ χειρουργικὰς ἐγχειρήσεις καὶ εἰς καταστροφὴν παρασιτικῶν ἐντόμων· ἐσχάτως δὲ ἀπεδείχθη ἀνυσιμωτάτη ὡς ἀπολυμαντικὸν κατὰ τῶν μιασμάτων τοῦ τύφου καὶ τῆς χολέρας.

Ὁ διχλωριοῦχος ὑδράργυρος σχηματίζει εὐκόλως διπλᾶ ἅλατα, ἰδίως μετὰ τῶν χλωριούχων ἁλάτων τῶν ἀλκαλιμετάλλων, οἷα εἶναι τὸ $HgCl_2 + KCl + H_2O$, τὸ $HgCl_2 + 2KCl + H_2O$, τὸ $HgCl_2 + NH_4Cl$ (τὸ εὐδιάλυτον καὶ κρυσταλλικὸν ἀπηρχαιωμένον φάρμακον Sal Alembrothi) καὶ τὸ $HgCl_2 + NH_4Cl + H_2O$.

Ἐὰν διάλυμα διχλωριούχου ὑδραργύρου ἐγχυθῇ εἰς καυστικῆς ἀμμωνίας περίσσειαν, παράγεται βαρὺ ἴζημα λευκόν :

$$2NH_3 + HgCl_2 = NH_4Cl + NH_2HgCl,$$

τὸ καλούμενον *χλωριοῦχον ὑδραργυραμμώνιον* ἤτοι τὸ *ἀτηκτον* Hy-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

drargyrum præcipitatum album. Τὸ ἴζημα τοῦτο θερμαινόμενον, ἀποσυντίθεται χωρὶς νὰ τακῇ, ἐπίσης δὲ ἀποσυντίθεται διὰ παρατεταμένης πλύσεως διὰ ψυχροῦ ὕδατος, ἀμέσως δὲ διὰ θερμοῦ ὕδατος, χωρὶς ὅμως νὰ ἦναι ἐν αὐτῷ διαλυτόν. Τὸ ἅλας τοῦτο θεωρεῖται ὡς μόριον χλωριούχου ἀμμωνίου, ἐν ᾧ δύο ἄτομα ὑδρογόνου ἀντικατεστάθησαν ὑπὸ ἑνὸς ἀτόμου διατομικοῦ ὑδραργύρου.

Ἐὰν δὲ καταβυθισθῇ δι' ἀνθρακικοῦ νατρίου μίγμα διαλυμάτων χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ διχλωριούχου ὑδραργύρου, λαμβάνεται ὡσαύτως βαρὺ ἴζημα λευκόν, εὔτηκτον ὅμως ὅταν θερμανθῇ, τὸ *χλωριοῦχον ὑδραργυροδιαμμώνιον*, ὅπερ ὡς εὔτηκτον Hydrargyrum præcipitatum album ἄλλοτε ἦτο εὔχρηστον ἐν τῇ ἰατρικῇ· εἶναι δὲ κατὰ τὸ πλεῖστον διπλοῦν ἅλας χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ χλωριούχου ὑδραργυραμμωνίου, $NH_4Cl + NH_2HgCl$ ἤτοι $Hg<\begin{matrix}NH_4Cl\\NH_2Cl\end{matrix}$, θεωρεῖται δηλαδὴ ὡς ἐκ δύο μορίων χλωριούχου ἀμμωνίου συνιστάμενον, ἐν οἷς 2 ἄτομα ὑδρογόνου ἀντικατεστάθησαν ὑπὸ 1 ἀτόμου διατομικοῦ ὑδραργύρου.

Ὁ **ὑποϊωδιοῦχος ὑδράργυρος** ἤτοι **ἰωδιοῦχος ὑφυδράργυρος**, Hg_2J_2, Hydrargyrum jodatum flavum, παρασκευάζεται διὰ βαθμιαίας προσθήκης διαλύματος ἰωδιούχου καλίου πρὸς διάλυμα νιτρικοῦ ὑφυδραργύρου, καθ' ἣν ἀπαιτεῖται προσοχὴ ἵνα μὴ προστεθῇ πλειότερον τοῦ ἀντιδραστηρίου, διότι ἄλλως σχηματίζεται ὁ ἐρυθρὸς ἰωδιοῦχος καὶ μεταλλικὸς ὑδράργυρος, τέλος δὲ ἐνδέχεται ν' ἀναδιαλυθῇ τὸ ἴζημα :

$$Hg_2 2NO_3 + 2KJ = Hg_2J_2 + 2KNO_3.$$

Φαρμακοτεχνικῶς δὲ σκευάζεται συναναδιβομένων 8 μ. ὑδραργύρου μετὰ 5 μ. ἰωδίου καὶ τινων σταγόνων οἰνοπνεύματος, παρατεινομένης τῆς τριβῆς μέχρι τελείας ἐξαλείψεως τῶν σφαιριδίων τοῦ ὑδραργύρου καὶ ἐμφανίσεως τῆς χαρακτηριστικῆς τοῦ ἰωδιούχου ὑδραργύρου πρασινοκιτρίνης χροιᾶς· διαλύεται μόλις ἐπ' ἐλάχιστον ἐν ὕδατι, εἶναι δὲ ὅλως ἀδιάλυτος ἐν οἰνοπνεύματι, ἀποσυντίθεται ὅμως ὑπὸ τοῦ φωτὸς πρὸς ὑδράργυρον καὶ δισιωδιοῦχον ὑδράργυρον καὶ ἔχει εἰδ. βάρος 7·645.

Ὁ **δισιωδιοῦχος ὑδράργυρος**, Hydrargyrum bijodatum rubrum, HgJ_2, σκευάζεται διὰ παρατεταμένης λειοτριβήσεως 100 μ. ὑδραργύρου καὶ 127 μ. ἰωδίου, ἢ 100 μ. ὑποϊωδιούχου ὑδραργύρου καὶ 80 μ. διχλωριούχου ὑδραργύρου· δι' ὑγρῶν δὲ μέσων παράγεται διὰ καταβυθίσεως ἄχνης ὑδραργύρου ὑπὸ διαλύματος ἰωδιούχου καλίου :

$$HgCl_2 + 2KJ = HgJ_2 + 2KCl,$$

λαμβανομένων ἀμφοτέρων τῶν ἁλάτων κατ' ἀναλογίαν τῶν μοριακῶν βαρῶν αὐτῶν, οὐχὶ δὲ κατὰ περίσσειαν τοῦ ἑνὸς ἢ τοῦ ἑτέρου, ὅτε ἅμα τῇ προσθήκῃ τῶν πρώτων σταγόνων τοῦ περιέχοντος τὸ ἰωδιοῦχον κάλιον διαλύματος γεννᾶται ἴζημα ἀνοικτῶς κίτρινον, μετ' οὐ πολὺ λαμπρῶς ἐρυθρὸν ἀποβαῖνον. Ὁ δισιωδιοῦχος ὑδράργυρος διαλύεται ἐν οἰνοπνεύματι (1 μ. : 125 μ.) καὶ ἐν ἰωδιούχῳ καλίῳ, καθὼς καὶ ἐν διαλύματι διχλωριούχου ὑδραργύρου, ἐν ὕδατι ὅμως εἶναι λίαν δυσδιάλυ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τος (1 μ.:50 μ. ὕδατος ψυχροῦ). Ἐκ τοῦ ἐν οἰνοπνεύματι διαλύματος καθιζάνεται εἴτε διὰ προσθήκης ἰσχυροῦ τινος ὀξέος (θειικοῦ), εἴτε δι' ἐξατμίσεως ἐν σχήματι λαμπρῶς ἐρυθρῶν βασιτετραγένων πυραμίδων. Θερμανθεὶς εἰς 150° γίνεται αἴφνης κίτρινος, τήκεται εἰς 238° πρὸς κίτρινον ὑγρὸν καὶ ἐξαχνοῦται τότε· ὁ δὲ ἀτμὸς αὐτοῦ ἀποτίθεται ἐπὶ τῶν ψυχροτέρων τοῦ σκεύους ἐν ᾧ τελεῖται ἡ θέρμανσις μερῶν ἐν εἴδει κιτρίνων βελονοειδῶν κρυστάλλων ἐξ ὀρθίων βασιρόμβων πρισμάτων, οἵτινες διὰ τῆς ἐλαχίστης ἐπιψαύσεως, ἔστω καὶ διὰ πτεροῦ ἢ παρασχίδος ξύλου, μετατρέπονται πάλιν εἰς τὴν ἐρυθρὰν βασιτετράγωνον ἀλλοτροπίαν, ἐκλύοντες τότε καὶ θερμότητα. Εἶναι λοιπὸν ὁ δισιωδιοῦχος ὑδράργυρος δίμορφος, ἐν μὲν τῇ κοινῇ θερμοκρασίᾳ ἐρυθρός, κρυσταλλούμενος ἐν τῷ βασιτετραγώνῳ συστήματι, ἐν δὲ τῇ θερμοκρασίᾳ 150° κίτρινος, κρυσταλλούμενος ἐν τῷ βασιρόμβῳ συστήματι. Ἀποτελεῖ μετὰ τῶν ἰωδιούχων ἀλκαλίων διπλᾶ ἅλατα εὐκρυστάλλωτα καὶ ἔχει εἰδικὸν βάρος 6·2.

Διάλυμα τοῦ διπλοῦ ἅλατος τοῦ δισιωδιούχου ὑδραργύρου καὶ ἰωδιούχου καλίου, περιέχον καὶ καυστικὸν κάλι, εἶναι τὸ γνωστὸν (σελ. 97) ἀντιδραστήριον τοῦ Nessler, ὅπερ χρησιμεύει πρὸς ἀνίχνευσιν ἐλαχίστων ποσοτήτων ἀμμωνίας ἢ ἀμμωνιακῶν ἁλάτων, οἷα λ.χ. ἀπαντῶσιν ἐν τοῖς φυσικοῖς ὕδασιν, ὡς παράγον μετ' αὐτῶν ἴζημα ἤ, ἐὰν ἡ ποσότης τῆς ἀμμωνίας ἦναι ἀνεπαίσθητος, τοὐλάχιστον χρῶσιν σκοτεινῶς χρυσίζουσαν ἐξ *ἰωδιούχου ὑδραργυραμμωνίου*, NHg_2J, ὅπερ τότε σχηματίζεται· εἶναι δὲ τὸ ἅλας τοῦτο ἰωδιοῦχον ἀμμώνιον, ἐν ᾧ τὰ 4 ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου ἀντικατεστάθησαν ὑπὸ 2 ἀτόμων ὑδραργύρου. Τὸ σῶμα τοῦτο διαλύεται ἐν περισσείᾳ ἀμμωνίας ἢ ἀμμωνιακῶν ἁλάτων εὐκόλως. Τὸ δὲ ἀντιδραστήριον τοῦ Nessler, ὅπερ εἶναι ὑγρὸν ὑποκίτρινον καὶ διαυγές, παρασκευάζεται μιγνυομένων πρὸς ζέον διάλυμα 20 γραμμῶν ἰωδιούχου καλίου ἐν 50 κ.ἑ.μ. ὕδατος 40 γραμμῶν δισιωδιούχου ὑδραργύρου, ἀραιουμένου τοῦ ἐντεῦθεν διαλύματος δι' ὕδατος ἀπεσταγμένου, ὅπως λάβῃ ὄγκον 200 κ.ἑ.μ. καὶ προστιθεμένων 300 κ.ἑ.μ. διαλύματος καυστικοῦ κάλεος (1:3), μεθ' ὃ ἀποτίθεται τὸ μίγμα ἐπί τινας ἡμέρας καὶ τέλος διηθεῖται.

Ὁ **ὑποβρωμιοῦχος ὑδράργυρος**, Hg_2Br_2, ὁμοιάζει πρὸς τὸν καλομέλανα καὶ παρασκευάζεται ὥσπερ αὐτός· εἶναι εὔτηκτος λευκὴ κόνις εἰδικοῦ βάρους 7·307 καὶ ἀδιάλυτος ἐν ὕδατι, ὁ δὲ

διβρωμιοῦχος ὑδράργυρος, $HgBr_2$, σκευάζεται ὡς ἡ ἄχνη καὶ δι' ἐξατμίσεως μίγματος ὑδραργύρου, ὕδατος καὶ βρωμίου, κρυσταλλοῦται εἰς στιλπνὰ φυλλίδια, διαλύεται ἐν 250 μ. ψυχροῦ καὶ 25 μ. θερμοῦ ὕδατος, ὡς καὶ ἐν οἰνοπνεύματι, καὶ ἔχει εἰδικὸν βάρος 5·92.

Ὁ **κυανιοῦχος** ἤτοι **ὑποκυανιοῦχος ὑδράργυρος**, Hg_2Cy_2, εἶναι ἴζημα ὑπόλευκον, παραγόμενον διὰ καταβυθίσεως διαλύματος νιτρικοῦ ὑφυδραργύρου ὑπὸ κυανιούχου καλίου.

Ὁ **δικυανιοῦχος ὑδράργυρος**, $HgCy_2$, λαμβάνεται εἴτε τοῦ ὑδραργύ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρου διαλυομένου ἐντὸς ὑδροκυανικοῦ ὀξέος, εἴτε τοῦ νιτρικοῦ ὑδραργύρου καταβυθιζομένου διὰ κυανιούχου καλίου ἐν πυκνῇ οἰνοπνεύματος διαλύσει, ὡς ἴζημα λευκόν. Συνήθως δὲ σκευάζεται διὰ ζέσεως 4 μ. λεπτῶς μεμερισμένου πρωσσικοῦ κυανοῦ, 3 μ. ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου καὶ 40 μ. ὕδατος, διηθήσεως τοῦ σκοτεινῶς φαιοῦ γενομένου μίγματος καὶ ἐξατμίσεως τοῦ διηθήματος. Προκύπτει δὲ τότε ἐν σχήματι πρισματικῶν κρυστάλλων τοῦ βασιτετραγώνου συστήματος, οἵτινες θερμαινόμενοι διαπίπτουσιν εἰς ὑδράργυρον μεταλλικὸν καὶ εἰς ἀερῶδες κυάνιον :

$$HgCy_2 = Hg(CN)_2 = Hg + \begin{cases} CN \\ CN \end{cases}$$

Ὁ **θειοκυανικὸς ὑδράργυρος**, $Hg(CN)_2S_2$, παρασκευάζεται διὰ συντήξεως θείου μετὰ δικυανιούχου ὑδραργύρου, ἢ διὰ καταβυθίσεως ἄχνης ὑπὸ θειοκυανικοῦ καλίου, ὡς ἴζημα ὑπόλευκον, διὰ θερμάνσεως ἐπὶ μεταλλίνου ἐλάσματος ὀφιοειδῶς ἐξογκούμενον (Φαραὼνειοι ὄφεις).

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ ὑδραργύρου** ἤτοι **ὀξείδιον ὑφυδραργύρου**, Hg_2O, εἶναι κόνις μέλαινα εἰδικοῦ βάρους 8·95, λαμβανομένη εἴτε διὰ καταβυθίσεως νιτρικοῦ ὑφυδραργύρου διὰ καυστικοῦ κάλεος, εἴτε δι' ἀναμίξεως καλομέλανος μετὰ καυστικοῦ κάλεος :

$$Hg_2?NO_3 + ?KOH = Hg_2O + ?KNO_3 + H_2O.$$

Τὸ ὑποξείδιον τοῦτο εἶναι ἀσταθές, ἐν τῷ φωτὶ καθὼς καὶ διὰ θερμάνσεως εἰς 100° τεμνόμενον εἰς ὑδράργυρον καὶ ὀξείδιον ὑδραργύρου :

$$Hg_2O = HgO + Hg.$$

Τὸ **ὀξείδιον ὑδραργύρου**, HgO, παρουσιάζεται ὑπὸ τρεῖς μορφάς :

1. Διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως τοῦ ὑδραργύρου εἰς 300° – 330° σχηματίζονται κρυσταλλικὰ λεπίδια ζωηρῶς ἐρυθρὰ (Mercurius præcipitatus ruber per se).

2. Διὰ θερμάνσεως νιτρικοῦ ὑδραργύρου, $Hg2NO_3$, ἢ νιτρικοῦ ὑφυδραργύρου, $Hg_2?NO_3$, τῇ προσθήκῃ ὑδραργύρου μέχρι καταπαύσεως τῶν κατὰ τὴν θέρμανσιν ἐμφανιζομένων ἐρυθρῶν ἀτμῶν :

$$Hg(NO_3)_2 + 3Hg = 4HgO + N_2O_2.$$

λαμβάνεται ὡς κόνις ἐρυθρὰ μὴ κεκρυσταλλωμένη, εἰδικοῦ βάρους = 11·136 (Hydrargyrum oxydatum rubrum)· ἡ κόνις αὕτη δὲν ἑνοῦται μετ' ὀξαλικοῦ ὀξέος.

3. Διὰ καταβυθίσεως διχλωριούχου ὑδραργύρου διὰ καυστικοῦ νάτρου προκύπτει ὡς κόνις ἄμορφος κιτρίνη (Hydrargyrum oxydatum flavum via humida paratum)· ἡ κονις αὕτη ἀναταρασσομένη μετὰ διαλύματος ὀξαλικοῦ ὀξέος ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ καὶ γίνεται λευκή, ὡς ἐκ τοῦ παραγομένου ὀξαλικοῦ ὑδραργύρου.

Ὅταν θερμανθῇ τὸ ἐρυθρὸν ὀξείδιον τοῦ ὑδραργύρου, γίνεται εἰς 100° ἀεὶ σκοτεινότερον καὶ τέλος μέλαν, ἀλλ' ἅμα τῇ ψύξει ἐπανέρχεται πάλιν ἡ ἐρυθρὰ χροιά· ἐν θερμοκρασίᾳ δὲ 400° ἀναλύεται πρὸς ὑδράργυρον καὶ ὀξυγόνον. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη ἐγένετο ἀφορμὴ τῆς ὑπὸ τοῦ Lavoisier ἀνακαλύψεως τοῦ ὀξυγόνου. Τὸ ὀξείδιον τοῦ ὑδραρ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

γύρου διαλύεται εὐκόλως ἐν τοῖς ὀξέσι, χρησιμεύει δὲ ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς ἀσθενὲς καυτήριον καὶ πρὸς ἀλοιφὰς κατὰ τῆς φλογώσεως τῶν βλεφάρων κλπ.

Μετ' ἀμμωνίας μιγνύμενον, παράγει τὸ ὀξείδιον τοῦ ὑδραργύρου ἕνωσιν $2HgO+NH_3$, σφοδρῶς ἐκπυρσοκροτοῦσαν ὅταν θερμανθῇ.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ ὑφυδραργύρου** καὶ τὸ τοῦ **ὑδραργύρου**, $Hg_2O_2H_2$ καὶ HgO_2H_2, ὡς τοιαῦτα δέν εἰσι γνωστά, διότι ἅμα τῇ παραγωγῇ αὐτῶν κατὰ τὴν συνήθη μέθοδον, διὰ καταβυθίσεως δηλαδὴ τῶν ἁλάτων αὐτῶν ὑπὸ καυστικῶν ἀλκαλίων, μεταπίπτουσιν εἰς τὰ ἄνυδρα ὀξείδια καὶ ὕδωρ.

Τὸ **νιτρικὸν ὑποξείδιον τοῦ ὑδραργύρου** ἤτοι ὁ **νιτρικὸς ὑφυδράργυρος**, $Hg_2 2NO_3+2H_2O$, παρασκευάζεται διαλυομένων 2 μ. ὑδραργύρου ἐν 1 μ. ψυχροῦ νιτρικοῦ ὀξέος εἰδικοῦ βάρους 1·2 ἄνευ θερμάνσεως· ὁ ὑδράργυρος ζωηρῶς προσβάλλεται τότε ὑπὸ τοῦ ὀξέος, ἀναπτύσσονται ἐρυθροὶ ἀτμοὶ νιτρώδεις, ἅμα δὲ ἀποτίθενται ἄχροοι, προκλινεῖς βασίρρομβοι, πλακοειδεῖς κρύσταλλοι :

$$6Hg+8HNO_3 = 4H_2O+N_2O_2+3Hg_2 2NO_3,$$

οἵτινες διαλύονται μὲν ἐν ὀλίγῳ ὕδατι, οὐχὶ δὲ ἐντελῶς ἐν πολλῷ, διότι τότε διχάζεται ὁ νιτρικὸς ὑφυδράργυρος ὑπὸ τοῦ ὕδατος εἰς *ὄξινον* ἅλας διαλυτόν, $Hg_2H_2 4NO_3$, καὶ εἰς *κίτρινον βασικόν*, ὅπερ μένει ἀδιάλυτον, $Hg_2 2NO_3+Hg_2O+H_2O = 2Hg_2<^{NO_3}_{OH}$. Τῇ προσθήκῃ ὅμως εἰς τὸ θολερὸν διάλυμα ἱκανῆς ποσότητος νιτρικοῦ ὀξέος, ὀξειδοῦται τὸ τελευταῖον τοῦτο ἅλας καὶ διαλύεται ὡσαύτως, ἀλλ' ἤδη ἐνέχον ἐν μέρει νιτρικὸν ὑδράργυρον, $Hg2NO_3$· διὸ προκειμένου νὰ διαφυλαχθῇ ὁ νιτρικὸς ὑφυδράργυρος διαλελυμένος καὶ ἀναλλοίωτος ἔν τινι φιάλῃ, προστίθενται εἰς αὐτὸν καί τινες σταγόνες ὑδραργύρου, προλαμβάνουσαι τὴν ὀξείδωσιν.

Ἐκ τοῦ νιτρικοῦ ὑφυδραργύρου παρεσκευάζετο ἄλλοτε ἐν φαρμακείοις ὁ νῦν ἄχρηστος Mercurius solubilis Hahnemanni, NH_2HgNO_3, διὰ προσθήκης εἰς τὸ νιτρικὸν διάλυμα αὐτοῦ καυστικῆς ἀμμωνίας κατὰ σταγόνας, ἕως ὅτου παύσῃ νὰ παράγηται ἴζημα φαιόν.

Τὸ **νιτρικὸν ὀξείδιον τοῦ ὑδραργύρου** ἤτοι ὁ **νιτρικὸς ὑδράργυρος**, $Hg2NO_3$, ἀποκτᾶται εἴτε κατὰ τὴν διάλυσιν ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ, εἴτε διὰ θερμάνσεως μέχρι ζέσεως 1 μ. ὑδραργύρου μετὰ 2 μ. νιτρικοῦ ὀξέος πυκνοῦ :

$$3Hg+8HNO_3 = Hg(NO_3)_2+4H_2O+N_2O_2.$$

Εἶναι ἅλας δυσκρυστάλλωτον καὶ μόνον εἰς -15^0 σχηματίζει κρυστάλλους ἀχρόους τοῦ τύπου $2Hg NO_3)_2+H_2O$, τηκομένους εἰς $6·6^0$. Καὶ τὸ ἅλας τοῦτο σχηματίζει ἅλατα βασικὰ ($Hg(NO_3)_2.2HgO.H_2O$) διὰ πολλοῦ ὕδατος, ἅτινα διαλύονται ἐξουδετερούμενα διὰ προσθέτου νιτρικοῦ ὀξέος· ἂν δὲ βρασθῇ μεθ' ὕδατος ἄνευ τῆς προσθήκης νιτρικοῦ ὀξέος, ἐνδέχεται νὰ μεταβληθῇ ἐπὶ τέλους, ἀεὶ βασικώτερον γινόμενον,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εἰς καθαρὸν ὀξείδιον ὑδραργύρου. Ὁ νιτρικὸς ὑδράργυρος ἐφαρμόζεται ἐν τῇ ἀναλυτικῇ χημείᾳ ὡς ἀντιδραστήριον τῆς οὐρίας καὶ τῶν λευκωματοειδῶν σωμάτων. Διάλυμα νιτρικοῦ ὑποξειδίου τοῦ ὑδραργύρου περιέχον καὶ ἐλεύθερον νιτρικὸν ὀξὺ βάφει ἐρυθρὰν τὴν ἐπιδερμίδα, αἱ δὲ κηλίδες γίνονται δι' ἀναγωγῆς τοῦ ὑδραργύρου μέλαιναι βαθμηδόν. Τοιουτοτρόπως γίνονται καὶ τὰ λευκώματα ἐρυθρά, διάλυμα δὲ 1 μ. ὑδραργύρου ἐν 1 μ. ψυχροῦ ἀτμίζοντος νιτρικοῦ ὀξέος, ἀραιωθὲν διὰ 2 μ. ἀπεσταγμένου ὕδατος (ἀντιδραστήριον τοῦ Millon) χρησιμεύει πρὸς τὸν σκοπὸν τῆς ἀνιχνεύσεως αὐτῶν. Τὸ διάλυμα τοῦτο ἐνέχει ἐκτὸς νιτρικοῦ ὑποξειδίου καὶ νιτρικὸν ὀξείδιον ὑδραργύρου.

Ὁ **θειικὸς ὑφυδράργυρος**, Hg_2SO_4, εἶναι ἄλας κρυσταλλῶδες μικροσκοπικὰ πρίσματα ἀποτελοῦν, ἐν ὕδατι δυσδιάλυτον. ὅπερ λαμβάνεται δι' ἡπίας θερμάνσεως ἴσων βαρῶν ὑδραργύρου καὶ θειικοῦ ὀξέος, ἕως ἂν μείνῃ περίσσευμα ἀδιαλύτου ὑδραργύρου, ἀποβάλλεται δὲ καὶ ὡς ἴζημα ἐν ὕδατι δυσδιάλυτον, ὅταν πρὸς πυκνὸν διάλυμα νιτρικοῦ ὑφυδραργύρου προστεθῇ πυκνὸν θειικὸν ὀξύ. Θερμαινόμενος τήκεται καὶ ἀποσυντίθεται πρὸς ὑδράργυρον, διοξείδιον τοῦ θείου καὶ ὀξυγόνον.

Ὁ δὲ **θειικὸς ὑδράργυρος**, $HgSO_4$, παράγεται κατὰ τὴν θέρμανσιν 5 μ. ὑδραργύρου ἢ ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου μετὰ 6 μ. πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος μέχρις ὅτου μικρὰ ποσότης τοῦ μίγματος ἐν ὕδατι διαλυομένη μὴ παράσχῃ ἴζημα λευκὸν διὰ προσθέτου ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, συγχρόνως δὲ δέον νὰ ἐξακολουθήσῃ ἡ θέρμανσις τοῦ θειικοῦ ὀξέος μετὰ τοῦ ὑδραργύρου, ἕως οὐ ἀναφανῶσι πυκνοὶ ἀτμοὶ θειικοῦ ὀξέος. Ὁ θειικὸς ὑδράργυρος εἶναι λευκὴ κρυσταλλώδης μάζα, κιτρίνη γινομένη, ὅταν θερμανθῇ. Μεθ' ὕδατος σχηματίζει *ἔνυδρον θειικὸν ὑδράργυρον*, $HgSO_4 + H_2O$, ἀποσυντιθέμενον διὰ πλείονος ὕδατος πρὸς θειικὸν ὀξὺ καὶ τὸ κίτρινον ἀδιάλυτον *βασικὸν* ἅλας, $HgSO_4 + 2HgO$ (Turpetum minerale). Μετὰ τῶν θειικῶν ἀλκαλίων παράγει τὸ ἅλας τοῦτο διπλᾶ ἅλατα, $HgSO_4.K_2SO_4 + 6H_2O$, ἰσόμορφα πρὸς τὰ ἀντίστοιχα διπλᾶ ἅλατα τῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος τοῦ μαγνησίου καὶ τοῦ ψευδαργύρου. Κατασκευάζεται βιομηχανικῶς πρὸς ἐξαγωγὴν τῆς ἄχνης καὶ χρησιμεύει ὡς καὶ ὁ θειικὸς ὑφυδράργυρος εἰς τὴν πλήρωσιν γαλβανικῶν στοιχείων πρὸς ἰατρικὴν χρῆσιν (Gaiffe), ἔχει εἰδικὸν βάρος 6·44 καὶ διαλύεται εἰς 2000 μ. ψυχροῦ καὶ εἰς 600 μ. θερμοῦ ὕδατος.

Ὁ **θειοῦχος ὑφυδράργυρος** ἤτοι **ὑποθειοῦχος ὑδράργυρος**, Hg_2S. Aethiops mineralis, λαμβάνεται συναναστριβομένων ἐν ὑγδίῳ 2 μ. ὑδραργύρου καὶ 1 μ. ἀνθέων τοῦ θείου μετὰ χοιρείου λίπους, δι' ὑγρῶν δὲ μέσων προκύπτει διὰ καταβυθίσεως ἀραιᾶς διαλύσεως νιτρικοῦ ὑφυδραργύρου δι' ὑδροθείου, ὡς ἀμέσως μέλαν γινόμενον καὶ λίαν ἀσταθὲς ἴζημα, ἀποσυντιθέμενον βαθμηδὸν μὲν ἅμα τῇ παραγωγῇ αὐτοῦ πρὸς θειοῦχον ὑδράργυρον καὶ ὑδράργυρον, πάραυτα δὲ ὅταν θερμανθῇ.

Ὁ **θειοῦχος ὑδράργυρος**, HgS, εἶναι τὸ ἐν τῇ φύσει ἁπαντῶν *κιννάβαρι*, ὅπερ εἶναι τὸ κυριώτερον ὀρυκτὸν τοῦ ὑδραργύρου, κρυσταλ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λοῦται εἰς μικροὺς βασιεξαγώνους κρυστάλλους, συνήθως ἀκτινοειδῶς συντιθεμένους καὶ χαρακτηρίζεται διὰ λαμπρᾶς ἐρυθρᾶς χροιᾶς· τὸ ὡραιότερον δὲ κιννάβαρι προέρχεται ἐκ Κίνας, οὗτινος ἐνίοτε οἱ μεγαλείτεροι κρύσταλλοί εἰσι διαφανεῖς. Τὸ κιννάβαρι παράγεται καὶ τεχνητῶς καὶ παριστᾷ τότε εἴτε κόνιν ἄμορφον μέλαιναν, εἴτε κόνιν κρυσταλλοπαγῆ ἐρυθράν. Διὰ καταβυθίσεως ἁρμιοῦ διαλύματος ἄχνης ὑδραργύρου ὑπὸ ὑδροθείου λαμβάνεται ὡς ἵζημα οὗ ἡ χροιὰ διατρέχει κλίμακα χρωμάτων· δι' ὀλίγου ὑδροθείου γίνεται ὑπόλευκον, διὰ πλειοτέρου δὲ κίτρινον, χρυσίζον, ἐρυθρόφαιον, μελανόφαιον καὶ τέλος μέλαν. Τὸ δὲ ἵζημα τοῦτο ἄπω τοῦ ἀέρος ἀποσταζόμενον, παρέχει ἀπόσταγμα ἐρυθρόν, ἰνώδεις σχηματίζον κρυστάλλους. Συναταιριβέντος ὑδραργύρου μετ' ἀνθέων τοῦ θείου, κατὰ τὴν ὑπὸ τοῦ τύπου τῆς ἑνώσεως ταύτης ὑποδηλουμένην ἀναλογίαν, προκύπτει ὁ θειοῦχος ὑδράργυρος ὡσαύτως ἐν εἴδει κόνεως μελαίνης· ἐὰν δὲ θερμανθῇ τὸ μίγμα ἀμφοτέρων τῶν σωμάτων πρὶν ἢ ἑνωθῶσιν, ἐνδέχεται ὡς ἀνωτέρω ἐρρέθη, νὰ ἐπέλθῃ ἐλαφρά τις ἐκπυρσοκρότησις. Καὶ κατὰ τὴν παρατεταμένην θέρμανσιν τῶν μελάνων τούτων σωμάτων εἰς 50° μετὰ πυκνοῦ διαλύματος θειούχου καλίου ἢ θειούχου ἀμμωνίου, δύναται νὰ ληφθῇ τὸ τεχνητὸν ἐρυθρὸν κιννάβαρι. Ἐὰν δὲ ἐπὶ 24 ὥρας ἀνακινηθῇ ἐντὸς σιδηροῦ κιβωτίου μίγμα 300 μ. ὑδραργύρου, 114 μ. θείου 75 μ. καυστικοῦ κάλεος καὶ 450 μ. ὕδατος ἐν θερμοκρασίᾳ 50°, λαμβάνεται λαμπρῶς ἐρυθρὸν τεχνητὸν κιννάβαρι κατὰ τὴν ἐν τῇ βιομηχανίᾳ ἐφαρμοζομένην μέθοδον· κατ' ἄλλην δὲ τοιαύτην, καθ' ἣν ὅμως δὲν προκύπτει ἐπίσης ζωηρῶς κεχρωσμένον, ἐξογκοῦται μίγμα στενὸν ἐκ θείου καὶ ὑδραργύρου.

Ἀμφότεραι αὗται αἱ μορφαὶ τοῦ θειούχου ὑδραργύρου εἰσὶν ἀδιάλυτοι ἐν ὕδατι, οἰνοπνεύματι, ὑδροχλωρικῷ καὶ νιτρικῷ ὀξεῖ, εὐδιάλυτοι δὲ ἐν βασιλικῷ ὕδατι, ὅπερ ἐξ αὐτῶν παράγει διχλωριοῦχον ὑδράργυρον· σφοδρῶς θερμαινόμεναι ἐν τῷ ἀέρι καίονται διὰ κυανῆς φλογὸς καὶ μεταβάλλονται εἰς μεταλλικὸν ὑδράργυρον καὶ διοξείδιον τοῦ θείου, μετὰ δὲ μεταλλικοῦ σιδήρου ἀποσταζόμεναι, παρέχουσι μεταλλικὸν ὑδράργυρον. Τὸ ἐρυθρὸν κιννάβαρι χρησιμεύει ὡς πολύτιμον χρῶμα ἐν τῇ ζωγραφικῇ. Τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ μὲν τεχνητοῦ κινναβάρεος εἶναι 7·346, τοῦ δὲ φυσικοῦ 8·06 περίπου.

Ἅπασαι αἱ ἑνώσεις τοῦ ὑδραργύρου εἰσὶ πτητικαὶ καὶ δηλητηριώδεις· αἱ μὲν ἀδιάλυτοι, κατὰ μικρὰς ποσότητας χορηγούμεναι, ἐνεργοῦσι δίκην καθαρσίων, αἱ δὲ διαλυταὶ προκαλοῦσιν ἔμετον καὶ φλεγμαίνουσι τὸν στόμαχον· ἅπασαι δὲ γεννῶσι πτυελισμὸν καὶ τὴν ἰδιάζουσαν ὑδραργυρικὴν δυσκρασίαν καὶ ἐὰν ἔτι εἰς μικρὰς καὶ ἀνεκτὰς δόσεις ἐλήφθησαν, ἐὰν δὲ εἰς μείζονας, ἀποκτείνουσι. Δόσις 3 - 4 σιταρίων = 0·22 γράμμων ἄχνης εἶναι θανατώδης.

Ἐκ τῶν διαλυμάτων τοῦ ὑδραργύρου καθιζάνεται ὁ ὑδράργυρος ἐν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μεταλλικῇ καταστάσει ὑπὸ τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ, τοῦ ψευδαργύρου καὶ τοῦ κασσιτέρου, διὸ ἐφυδραργυροῦται λ.χ. νόμισμα χάλκινον, στιλπνὴν παρουσιάζον τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ χαλκοῦ, ὅταν ἐπ' αὐτοῦ τριφθῇ σταγὼν νιτρικοῦ ὑφυδραργύρου.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ ὑδραργύρου.

Ἅπασαι αἱ ἑνώσεις τοῦ ὑδραργύρου ἐν στερεᾷ καταστάσει συντηκόμεναι μετὰ σόδας στερεᾶς, παρέχουσιν ὡς ἐξάγνωμα σταγονίδια ὑδραργύρου, ἀποτιθέμενα ἐπὶ τῶν ψυχροτέρων τοίχων τοῦ ἐν ᾧ ἡ θέρμανσις δοκιμαστηρίου σωληνίσκου.

Ἅλατα ὑφυδραργυρικά.

Διὰ *καυστικῶν ἀλκαλίων* καὶ *καυστικῆς ἀμμωνίας*, ἴζημα μέλαν.

Δι' *ὑδροθείου*, ἴζημα μέλαν.

Δι' *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος*, ἴζημα λευκόν, διὰ προσθέτου καυστικῆς ἀμμωνίας μελανούμενον.

Δι' *ἰωδιούχου καλίου*, ἴζημα κιτρινοπράσινον.

Ἅλατα ὑδραργυρικὰ ἤτοι ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου.

Διὰ *καυστικῶν ἀλκαλίων*, ἴζημα κίτρινον.

Διὰ *καυστικῆς ἀμμωνίας*, ἴζημα λευκόν· ἡ δὲ ἀντίδρασις αὕτη εἶναι ἐκ τῶν εὐαισθητοτάτων.

Δι' *ὑδροθείου*, ἴζημα μέλαν, ἀδιάλυτον ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ.

Δι' *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος*, οὐδεμία ἀλλοίωσις παράγεται.

Δι' *ὑποχλωριούχου κασσιτέρου*, ἴζημα ἐν ἀρχῇ λευκόν, διὰ περισσείας δὲ τοῦ ἀντιδραστηρίου τεφρὸν γινόμενον καὶ ὅταν τότε μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ζεσθῇ ἐπὶ πολύ, σταγονίδιον μεταλλικοῦ ὑδραργύρου παρέχον.

Δι' *ἰωδιούχου καλίου*, ἴζημα ζωηρῶς ἐρυθρόν, ἀναδιαλυόμενον ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου.

32.

ΑΡΓΥΡΟΣ.

Σύμβολον = Ag. Ἀτομικὸν βάρος = 107·66.

Ὁ ἄργυρος ἦτο γνωστὸς κατὰ πᾶσαν τὴν ἀρχαιότητα, ἐπωνομάζετο δὲ ἐκ τῆς χροιᾶς αὐτοῦ «ἄργυρος» ἐκ τοῦ ἀργὸς = λευκός· οἱ Ρωμαῖοι ἐκάλουν αὐτὸν ἐκ τοῦ Ἑλληνικοῦ argentum, οἱ δὲ ἀλχημισταὶ σελήνην (Luna) ἢ Ἀρτέμιδα (Diana).

Εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ὡς *μεταλλικὸς αὐτοφυὴς* ἄργυρος ὑπὸ ποικίλας μορφὰς δενδριτικάς, συρματοειδεῖς ἢ λεπιδοειδεῖς, κρυσταλλοῦται εἰς κύβους καὶ ὀκτάεδρα τοῦ κυβικοῦ συστήματος, ἀπαντᾷ δὲ ἰδίως ἐν Σαξονίᾳ, Βοημίᾳ, Οὐγγαρίᾳ, Νορβηγίᾳ, Σιβηρίᾳ, Καλλιφορνίᾳ, τῷ Μεξικῷ καὶ τῇ Χιλῇ, ἐνίοτε κατὰ μεγάλους ὄγκους· τὰ δὲ σπουδαιότερα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

αὐτοῦ ὀρυκτά εἰσιν: ὁ *ἀργυρίτης*, Ag_2S, εἰς κύβους, ὁ *ἐρυθραργυρίτης*, Ag_3SbS_3, εἰς ρομβόεδρα, ὁ *στεφανίτης*, Ag_5SbS_4, εἰς βασιρρόμβους στήλας, ὁ *πολυβασίτης*, $9(Ag_2Cu_2)S+(SbAs)_2S_3$, εἰς βασιεξάγωνα πρίσματα καὶ ὁ *κεραργυρίτης*, AgCl, εἰς κύβους, κλπ. Ἀλλὰ καὶ ὡς παράμιγμα τῶν ὀρυκτῶν τοῦ χαλκοῦ καὶ μολύβδου, μάλιστα δὲ τοῦ κοινοῦ ἀργυρούχου γαληνίτου, ἀπαντᾷ ὁ ἄργυρος. Διαφέρουσι δὲ αἱ μέθοδοι πρὸς μεταλλουργικὴν ἐξαγωγὴν αὐτοῦ ἀναλόγως τῆς τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ συνθέσεως· κατ' ἄλλον τρόπον δηλαδὴ ἐξάγεται ἐξ ὀρυκτῶν καθ' ἑαυτὰ ἀργυρούχων, κατ' ἄλλον δὲ ἐξ ἀργυρούχων ὀρυκτῶν τοῦ μολύβδου καὶ τοῦ χαλκοῦ.

Ἐξαγωγὴ τοῦ ἀργύρου.

1. Ὁ αὐτοφυὴς ἄργυρος ὡς καὶ τὰ ὀρυκτὰ τοῦ ἀργύρου, ὅσα δὲν περιέχουσι πολλὰ ξένα μέταλλα, εἴτε ἁπλῶς μόνον τήκονται, εἴτε φρύττονται πρὸ τῆς τήξεως, ὅπως ἐξ αὐτῶν προκύψῃ ὁ ἄργυρος ἐν καθαρευούσῃ καταστάσει· πάντα δὲ τὰ ἐπίλοιπα ὀρυκτά, ἐμπεριέχοντα ἐκτὸς τοῦ ἀργύρου ἐν ποσοτικῶς ὑπερόχῳ ἀναλογίᾳ ξένα μέταλλα, ὑποβάλλονται εἰς λίαν διεξοδικὰς ἐπεξεργασίας.

2. *Μέθοδος Ἀμερικανικὴ δι' ἀμαλγαμώσεως.* Ἡ μέθοδος αὕτη ἐφηρμόζετο ἄλλοτε καὶ ἐν Σαξονίᾳ, σήμερον ὅμως μόνον ἐν Ἀμερικῇ καὶ ἰδίως ἐν χώραις ἐστερημέναις καυσίμου ὕλης διεξάγεται. Κατ' αὐτὴν ἡ ἐξαγωγὴ γίνεται ἄνευ θερμάνσεως, τὰ δὲ ὀρυκτὰ λειοτριβοῦνται ἐπὶ πλακῶν διὰ βαρέων σιδηρῶν κυλίνδρων, ἐκτείνονται μεθ' ὕδατος καὶ τῇ προσθήκῃ 5—6 % χλωριούχου νατρίου ἐπὶ λιθίνων ἀλωνίων καὶ μίγνυνται διὰ πολλῶν ἐπὶ ὥρας διωκομένων ἐπ' αὐτῶν ἵππων ἢ ἡμιόνων, μέχρις ὅτου ἀποτελεσθῇ μίγμα ὁμοειδές. Κατὰ τὴν πρᾶξιν ταύτην ἐκ τῶν θειούχων ὀρυκτῶν τοῦ ἀργύρου προκύπτει χλωριοῦχος ἄργυρος· καὶ ἂν μὲν τὸ ὀρυκτὸν ἦναι πλούσιον καὶ καθαρόν, ὁ ληφθεὶς χλωριοῦχος ἄργυρος θέλει πλεονάζει, προστίθεται δὲ τότε χαλκοπυρίτης ἐν μικρᾷ καμίνῳ προφρυχθείς, περιέχων κατ' ἀκολουθίαν θειικὸν χαλκὸν ἐκ τῆς ὀξειδώσεως τοῦ θειούχου χαλκοῦ προελθόντα· ὁ οὕτω παρασκευασθεὶς χαλκοπυρίτης ἐν Μεξικῷ, Περοῦ καὶ Χιλῇ καλεῖται Magistral, ἡ δὲ ἐνέργεια αὐτοῦ ὀφείλεται μόνον εἰς τὸν ἐμπεριεχόμενον θειικὸν χαλκόν. Ἡ μίξις καὶ πάλιν ἐπιδιώκεται διὰ τῆς ἐργασίας τῶν ἵππων καὶ ὁ μὲν θειικὸς χαλκὸς μετασχηματίζεται ὑπὸ τοῦ χλωριούχου νατρίου εἰς χλωριοῦχον χαλκὸν καὶ θειικὸν νάτριον, ὁ δὲ μεταλλικὸς ἄργυρος μεταβάλλεται ὑπὸ τοῦ χλωριούχου χαλκοῦ πρὸς χλωριοῦχον ἄργυρον, ἑνῷ ἑνταυτῷ ὁ χλωριοῦχος χαλκὸς μετατρέπεται εἰς ὑποχλωριοῦχον χαλκόν· ἀλλὰ καὶ τὸ τελευταῖον τοῦτο ἅλας, ἀπτόμενον τοῦ μήπω ἀποσυντεθειμένου ἀρχικοῦ θειούχου ἀργύρου, μετατρέπει τοῦτον ὡσαύτως εἰς χλωριοῦχον ἄργυρον, καθὰ ἐμφαίνουσιν αἱ ἑπόμεναι ἐξισώσεις:

$$CuSO_4+2NaCl=CuCl_2+Na_2SO_4,$$
$$2CuCl_2+2Ag=Cu_2Cl_2+2AgCl,$$
$$Cu_2Cl_2+Ag_2S=Cu_2S+2AgCl.$$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Περὶ τὸ τέλος δὲ τῆς διὰ τῶν ἵππων ἀναμίξεως προστίθεται εἰς τὸ μίγμα κατὰ μικρὸν μεταλλικὸς ὑδράργυρος, μετὰ τοῦ ὁποίου συναναταράσσεται τὸ ὡς εἴρηται κατεργασθὲν ὀρυκτὸν ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας ἐντὸς πίθων, ὅτε ὁ ὑδράργυρος ἑνοῦται μετὰ τοῦ χλωρίου τοῦ χλωριούχου ἀργύρου, ὁ δὲ ἐλεύθερος γενόμενος ἄργυρος διαλύεται ἐν αὐτῷ, σχηματίζων ἀμάλγαμα ἀργύρου :

$$2AgCl + Hg = HgCl_2 + 2Ag.$$

Τὸ ἀμάλγαμα τοῦ ἀργύρου ἀποστάζεται ἐν κέρασι καταλλήλοις, συλλέγεται δὲ ἐν τῷ ὑποδοχεῖ ὁ ὑδράργυρος καὶ μένει ἐν τῷ κέρατι ὁ ἄργυρος. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην ἄλλοτε μεγάλαι προέκυπτον ἀπώλειαι ἐκ τοῦ ὅτι ὁ ὑδράργυρος ἠνοῦτο ἐν μέρει μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἢ μετὰ τοῦ θείου τῶν ὀρυκτῶν, ὅτε ἀπέκτα τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ ὑδραργύρου σύστασιν κόνεως μᾶλλον ἢ σώματος ὑγροῦ, καὶ ἠδυνάτει νὰ ἐπιδράσῃ ἐπὶ τοῦ μεταξὺ τῶν γαιωδῶν μορίων τοῦ ὀρυκτοῦ τυγχάνοντος χλωριούχου ἀργύρου· ἐπὶ τούτῳ δὲ προστίθεται νῦν εἰς τὸν ὑδράργυρον ποσότης ὡσεὶ 2 % μεταλλικοῦ νατρίου, ὅπερ ἑνοῦται εὐκολώτερον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ θείου, προλαμβάνον τὴν ἕνωσιν τοῦ ὑδραργύρου μετὰ τῶν οὐσιῶν τούτων, ὁ δὲ ὑδράργυρος διατηρεῖ τότε τὴν ἑαυτοῦ ρευστότητα.

Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς ἀμαλγαμώσεως ἐφηρμόζετο ἄλλοτε καὶ ἐν Freiberg τῆς Γερμανίας κατά τι τροποποιημένη· ἐν δὲ Colorado τῆς Ἀμερικῆς σήμερον τὰ μὲν πτωχὰ ὀρυκτὰ ὑποβάλλονται εἰς τὴν περιγραφεῖσαν ἀμερικανικὴν μέθοδον, τὰ δὲ πλουσιώτερα, τοὐλάχιστον 2 χιλιοστὰ ἀργύρου περιέχοντα, εἰς τὴν τροποποιηθεῖσαν. Τὰ ἀργυροῦχα ὀρυκτὰ φρύττονται κατ' αὐτὴν μετὰ 10 % χλωριούχου νατρίου ἐν προσφλογοβόλοις καμίνοις, ὅτε ταχύτερον ὁ μὲν θειοῦχος ἄργυρος εἰς χλωριοῦχον ἄργυρον, τὸ δὲ θεῖον εἰς διοξείδιον τοῦ θείου καὶ θειικὸν νάτριον μεταβάλλονται, τὸ δὲ προϊὸν τῆς φρύξεως μεταποιεῖται διὰ μύλων εἰδικῶν εἰς λεπτὴν κόνιν καὶ εἰσάγεται εἰς μεγάλους πίθους, ἐν οἷς περιστρέφεται ταχέως ἐπὶ 16—18 ὥρας, μεμιγμένον μεθ' ὕδατος, μεθ' ὑδραργύρου ὡσεὶ τοῦ $^1/_5$ βάρους τοῦ ὀρυκτοῦ καὶ μετὰ ρινημάτων σιδήρου ἴσων τῷ $^1/_{10}$ τοῦ βάρους αὐτοῦ· τοιουτοτρόπως ἀφ' ἑνὸς μὲν ὁ σίδηρος ἑνοῦται μετὰ τοῦ χλωρίου τοῦ χλωριούχου ἀργύρου :

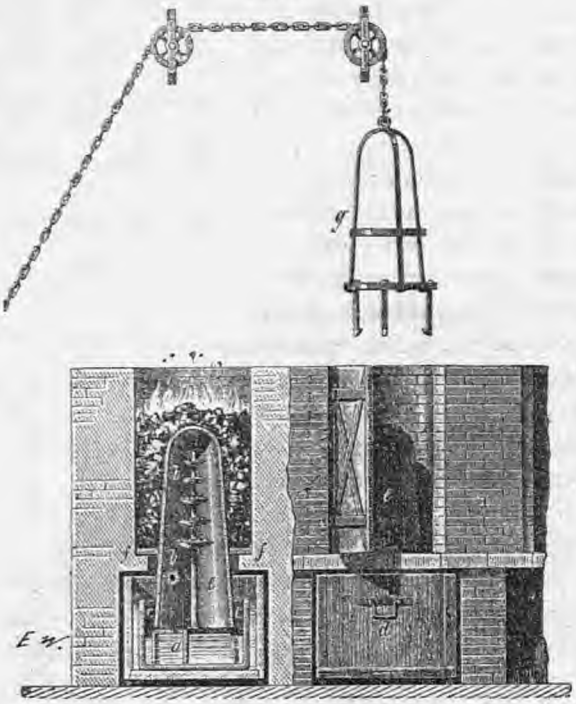
$$2AgCl + Fe = FeCl_2 + Ag_2,$$

ἀφ' ἑτέρου δὲ ὁ ὑδράργυρος κορέννυται ὑπὸ τοῦ παραγομένου ἀργύρου καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀμάλγαμα, ὅπερ ἀποστάζεται ἐν ἰδιαιτέραις καμίνοις (σχ. 251. τῆς ἑπομένης σελ.). Τὸ ἀμάλγαμα διατίθεται πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἐπὶ θηκῶν σιδηρῶν, σχῆμα πινακίων *b*, ἐχουσῶν καὶ ἐπί τινα κοινὸν ἄξονα στερεωμένων· καλύπτονται δὲ ταῦτα διὰ κοίλου κώνου σιδηροῦ *e*, *g*, οὗτινος ἡ βάσις *a* ἵσταται ἐντὸς ὕδατος, ἐνῷ ἡ ἐκτὸς τοῦ ὕδατος ἐπιφάνεια αὐτοῦ θερμαίνεται σφοδρῶς δι' ἀνθράκων. *f*. Ὁ μὲν ὑδράργυρος οὕτως ἐξατμίζεται καὶ συγκεντροῦται ἐν τῷ ὕδατι, ὅπως συλλεχθεὶς ἐκ νέου χρησιμοποιηθῇ, ὁ δὲ ἄργυρος μένει ἐπὶ τῶν πινακίων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

3. Ἐπὶ ἀργυρούχων ὀρυκτῶν τοῦ χαλκοῦ ἐφαρμόζεται ἡ λεγομένη μέθοδος τῆς *ἐκχυλίσεως δι' ὑγρῶν μέσων* (extraction), καθ' ἣν τὸ λεπτομερῶς συντετριμμένον ὀρυκτὸν φρύττεται παρουσίᾳ τοῦ ἀέρος καὶ μίγνυται μετὰ σκωριῶν πολὺ πυριτικὸν ὀξὺ περιεχουσῶν, ὡς αὗται προκύπτουσιν ἐκ τῆς μεταλλουργίας τοῦ σιδήρου, μεθ' ὧν καὶ συντήκεται.

ΣΧ. 251.



Τὰ ἀρχικῶς ἐν τοῖς ὀρυκτοῖς ὑπάρχοντα θειοῦχα ἅλατα τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ ἀργύρου μεταβάλλονται τοιουτοτρόπως κατὰ πρῶτον εἰς θειικὸν σίδηρον καὶ θειικὸν χαλκόν, ἔπειτα δέ, ὅταν ἤδη ταῦτα τῇ περαιτέρᾳ θερμάνσει μεταβληθῶσιν ἐντελῶς ἢ ἐν μέρει εἰς ὀξείδιον σιδήρου καὶ χαλκοῦ, τότε μόνον σχηματίζεται καὶ θειικὸς ἄργυρος. Τὸ τῆγμα διαλύεται τότε ἐν θερμῷ ὕδατι, διαλύοντι τὸν θειικὸν ἄργυρον καὶ τὸν τυχὸν ὑπάρχοντα θειικὸν χαλκόν, εἰσάγονται πλάκες μεταλλικοῦ χαλκοῦ εἰς τὸ πυκνὸν διάλυμα καὶ καθιζάνεται ἅπας ὁ ἐμπεριεχόμενος ἐν τῷ διαλύματι ἄργυρος ἐν καταστάσει κόνεως μεταλλικῆς, ἐνῷ ὁ χαλκὸς καταλαμβάνει τὴν ἐν τῷ θειικῷ ἅλατι θέσιν αὐτοῦ:

$$Ag_2SO_4 + Cu = Ag + CuSO_4.$$

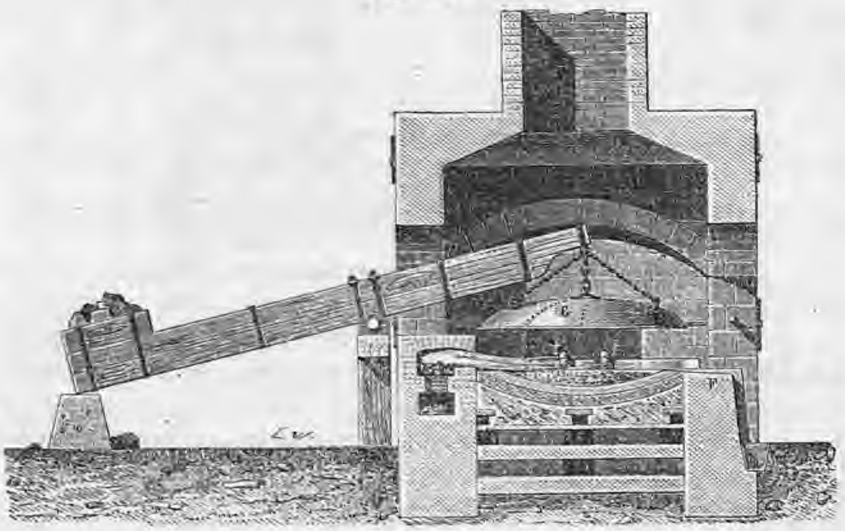
Τὰ δὲ πτωχότερα τοιαύτης φύσεως ὀρυκτὰ ἐκχυλίζονται, ἀφοῦ κατὰ τὴν προεκτεθεῖσαν μέθοδον φρυχθῶσι κατὰ πρῶτον μόνα, εἶτα δὲ μετὰ 5 — 10 % χλωριούχου νατρίου καὶ μεταβληθῇ ὁ ἄργυρος αὐτῶν εἰς χλωριοῦχον· ἡ δὲ ἐκχύλισις γίνεται διὰ ζέοντος καὶ 25 %

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θαλασσίου ἅλατος περιέχοντος ὕδατος, ἐν ᾧ διαλύεται ὁ χλωριοῦχος ἄργυρος, διπλοῦν ἅλας διαλυτὸν ἀποτελῶν. Τῇ προσθήκῃ ἰωδιούχου ψευδαργύρου καθιζάνεται νῦν ὁ ἄργυρος ὡς ἰωδιοῦχος, ἡ λαμβάνεται πρὸς διάλυσιν μὲν τοῦ χλωριούχου ἀργύρου διάλυμα ὑποθειώδους νατρίου, $Na_2S_2O_3$, ἢ ὑποθειώδους ἀσβεστίου, CaS_2O_3, πρὸς καθίζησιν δὲ τοῦ ἀργύρου θειοῦχον ἀσβέστιον, CaS, καὶ τήκεται κατόπιν τὸ ἴζημα, ὅταν πολὺ ἐξ αὐτοῦ ἀποταμιευθῇ, μετὰ συλλιπασμάτων πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ μεταλλικοῦ ἀργύρου.

4. Ἐξ ὀρυκτῶν ἀργυρούχων τοῦ μολύβδου, καὶ δὴ πρὸ πάντων ἐκ τοῦ γαληνίτου, ὅστις οὐδέποτε στερεῖται ἀργύρου, ἐξάγεται ὁ ἄργυρος, παραγομένου τοῦ μεταλλικοῦ μολύβδου ὡς ἐν τοῖς περὶ τῆς μεταλλουργικῆς παρασκευῆς τοῦ μολύβδου περιεγράφη, διότι ἐν αὐτῷ συγκεντροῦται ἅπας ὁ ἄργυρος τοῦ ὀρυκτοῦ· αἱ δὲ νεώτεραι μέθοδοι τῆς ἐξαγωγῆς τοῦ ἀργύρου ἐξ ἀργυρούχου μολύβδου ἐπιτρέπουσι τὴν ἐπικερδῆ τοῦ μετάλλου τούτου ἐξαγωγὴν ἐὰν ἔστω καὶ 0·01 % ἀργύρου ἐμπεριέχῃ ὁ μόλυβδος. Ἐὰν μὲν ὁ γαληνίτης ἦναι λίαν ἀργυροῦχος, δηλαδὴ ἐὰν περιέχῃ ὁ ἐξ αὐτοῦ παραγόμενος μόλυβδος πλειότερον τοῦ $^1/_2$ τοῖς % ἀργύρου, ἐξά-

ΣΧ. 252.



γεται ὁ ἄργυρος ἐξ αὐτοῦ ἀπ' εὐθείας διὰ τῆς λεγομένης μεθόδου τῆς *κυπελλώσεως* (σελ. 147). Ὁ μόλυβδος τήκεται ἐν κυπέλλῳ, τουτέστι λεκάνῃ ἐπεστρωμένῃ διὰ στρωμάτων πορώδους τέφρας ὀστέων καὶ ξύλων (σχ. 252.), διὰ φλογὸς πλαγιόθεν ἐπὶ τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ ἀγομένης, ἐπιφυσᾶται δ' ἐνταυτῷ ἐπὶ ταύτης καὶ σφοδρὸν ρεῦμα ἀέρος *f,f*. Ὅταν ὁ τετηγμένος μόλυβδος, ἐρυθρὸς γενόμενος ἐκ τῆς διαπυρώσεως, ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, καίεται ἐν αὐτῷ καὶ μεταβάλλεται εἰς ὀξείδιον τοῦ μολύβδου, ὅπερ οὐ μόνον ὡς καπνὸς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

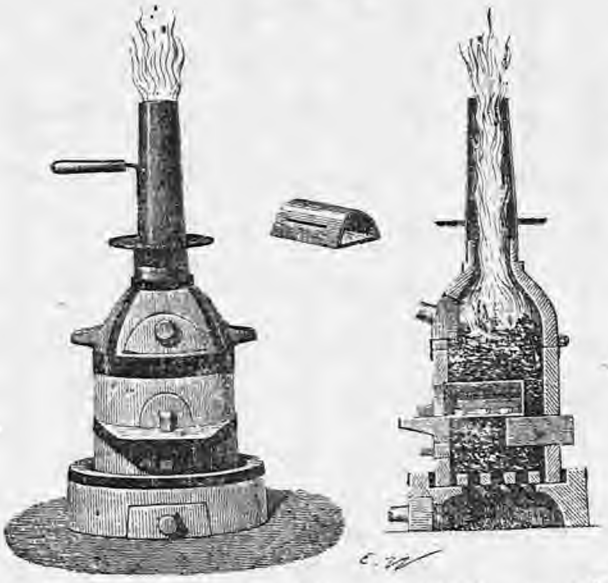
ἀπέχεται, ἀλλὰ καὶ τετηγμένον εἴτε ὑπὸ τῆς πορώδους τέφρας ἀναπίνεται, εἴτε ὡς ἐλαφρότερον ἐπιπολάζει ἐπὶ τοῦ τηκομένου μετάλλου καὶ ἐκχύνεται ἐκ τῶν πλευρικῶν τῆς καμίνου ὀπῶν F, ἐφαρμόζεται δὲ κατόπιν ὡς λιθάργυρος ἢ ἀνάγεται πάλιν διὰ τήξεως μετ' ἄνθρακος πρὸς καθαρὸν μεταλλικὸν μόλυβδον· περὶ δὲ τὸ τέλος τῆς τοιαύτης κυπελλώσεως, ὅταν ὀλίγος μένον παρῇ εἰσέτι μόλυβδος, τὸ ἐν τῷ κυπέλλῳ τηκόμενον μέταλλον καλύπτεται ὑπὸ λεπτῆς στιβάδος ὀξειδίου τοῦ μολύβδου, ἥτις ἀεὶ κινουμένη καὶ ποικιλόχρους ὡς τὰ χρώματα τῆς ἴριδος, σχίζεται αἴφνης καὶ ἀποκαλύπτει τὴν στιλπνὴν λευκοτάτην ἐπιφάνειαν τοῦ μὴ ὀξειδουμένου ἐν τῷ ρεύματι τοῦ ἀέρος καὶ μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ μολύβδου καθαροῦ ἀπομένοντος ἀργύρου. Τὸ φαινόμενον τοῦτο εἶναι τὸ λεγόμενον *βλέμμα τοῦ ἀργύρου* καὶ δηλοῖ τὸ τέλος τῆς κυπελλώσεως. Ἐὰν δὲ τὸ ποσοστὸν τοῦ ἀργύρου ἐν τῷ μολύβδῳ ἦναι μικρότερον τοῦ $^1/_2$ %, τότε προηγεῖται τῆς κυπελλώσεως ἡ κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Pattinson συγκέντρωσις τοῦ ἀργύρου. Ἡ μέθοδος αὕτη βασίζεται ἐπὶ τοῦ γεγονότος ὅτι κρᾶμα μολύβδου καὶ ἀργύρου εἶναι εὐτηκτότερον τοῦ καθαροῦ μολύβδου· ἐὰν λοιπὸν τοιοῦτο κρᾶμα τηχθὲν ἀποψυχθῇ βραδέως, τότε τὸ πρῶτον ἀποκρινόμενον ἐν εἴδει κρυστάλλων στερεὸν μέταλλον εἶναι μόλυβδος καθαρός, ὅπερ καὶ ἀντλεῖται διὰ κοχλιαρίων διατρήτων ἐκ τοῦ ἐν μεγάλοις σιδηροῖς χωνευτηρίοις ἢ λέβησιν εὑρισκομένου τετηγμένου καὶ εἰς βαθμιαίαν ἀπόψυξιν ἐκτεθειμένου κράματος. Τὸ μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ καθαροῦ μολύβδου μένον κρᾶμα γίνεται τοιουτοτρόπως ἀεὶ μᾶλλον ἀργυροῦχον καὶ δύναται εὐχερῶς νὰ ἐμπλουτισθῇ ὁ ἄργυρος μέχρις 1 %, ὅτε ἐπὶ τοῦ τοιούτου κράματος ἐφαρμόζεται ἡ ἀνωτέρω περιγραφεῖσα μέθοδος τῆς κυπελλώσεως.

Ἡ μέθοδος τῆς διὰ κυπελλώσεως ἀφαιρέσεως τοῦ μολύβδου ἐκ κράματος αὐτοῦ μετ' ἀργύρου, καθ' ἣν οὗτος προκύπτει καθαρός, ἐφαρμόζεται καὶ εἰς τὸν κατὰ ποσὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἀργύρου ἐν τῷ ἀργυροῦχῳ μολύβδῳ. Τὸ σχ. 253ον τῆς ἑπομένης σελ. παρέχει εἰκόνα τῆς εἰς τὴν *πυρογνωστικὴν δοκιμασίαν* τοῦ ἀργύρου ἐφαρμοζομένης ἐν ἀναλυτικοῖς γημείοις καμίνου· αὕτη δὲ εἶναι ἐξ ἀργίλλου πυριμάχου καὶ θερμαίνεται διὰ ξυλανθράκων ἢ κόκ, ὁπαὶ δὲ ἐν καταλλήλοις σημείοις ὑπάρχουσαι καὶ δυνάμεναι διὰ τεμαχίων ἀργίλλου νὰ κλεισθῶσι κατὰ βούλησιν, ἐπιτρέπουσι τὴν παραγωγὴν ἰσχυροῦ ρεύματος ἀέρος καὶ τὴν ὡς ἐκ τούτου ρύθμισιν τοῦ βαθμοῦ τῆς θερμάνσεως. Ἡ θερμότης φέρεται ἰδίως ἐπὶ ἡμικυλινδροειδοῦς *δώματος* ἐξ ἀργίλλου (Mufle), ὅπερ δύναται ὡσαύτως νὰ κλεισθῇ ἔξωθεν· ἐν τούτῳ δὲ θερμαίνεται μέχρι λευκοπυρώσεως τὸ ἐκ τέφρας ὀστέων *κύπελλον*, εἰς τὸ ὁποῖον τίθεται ὁ προζυγισθεὶς δοκιμασθησόμενος μόλυβδος, ὅστις τήκεται ἐν αὐτῷ, ὀξειδοῦται ὑπὸ τοῦ διὰ τοῦ δώματος διερχομένου ἀπαύστως καὶ ὡσαύτων ρυθμιζομένου ἀέρος καὶ μεταβάλλεται εἰς ὀξείδιον μολύβδου. Τοῦτ δὲ ἀναπίνεται ὑπὸ τῆς πορώδους τέφρας τοῦ κυπέλλου, δυναμένου ὁ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀπορροφήσῃ ὀξείδιον μολύβδου ἀνταποκρινόμενον πρὸς βάρος μολύβδου δεκαπλάσιον τοῦ βάρους τῆς τέφρας ἐξ ἧς τὸ κύπελλον κατεσκευάσθη καὶ τέλος ἀπομένει μόνον τὸ στιλπνὸν ἐξ ἀργύρου σφαιρίον ἐν τῷ ὑπὸ τοῦ ἀναποθέντος λιθαργύρου κιτρίνῳ γενομένῳ κυπέλλῳ. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην ἐξετασθεὶς ὁ μόλυβδος τῶν ἀρχαίων σκωριῶν τοῦ Λαυρίου, ἐδείκνυε κατὰ μέσον ὅρον 800 γράμμα ἀργύρου ἐν ἑνὶ τόννῳ μολύβδου, ὁ τοῦ Λαυριωτικοῦ γαληνίτου 650 γρ., ὁ τῶν

ΣΧ. 368.



ἐκβολάδων τῆς τῶν ἀρχαίων μεταλλεύσεως 3000 γρ., ὁ δὲ μόλυβδος γαληνιτῶν τινῶν τῆς Σίφνου μέχρις 20000 γρ.

Ὁ ἐξαχθεὶς καθ' οἱανδήποτε τῶν ἀνωτέρω μεθόδων ἄργυρος ἐμπεριέχει εἰσέτι ἑκατοστά τινα ξένων μετάλλων, ὅπως δὲ στερηθῇ καὶ τούτων, συντήκεται ἐκ νέου μετ' ὀλίγου μολύβδου καὶ ἐξάγεται ἐκ τοῦ κράματος τούτου διὰ νέας κυπελλώσεως.

5. Ἐν χημικῶς καθαρευούσῃ ὅμως καταστάσει ἐξάγεται ὁ ἄργυρος μόνον δι' ὑγρῶν μέσων ἐν χημείοις· τοιουτοτρόπως ἐξάγεται ἐκ τοῦ κράματος τῶν ἀργυρῶν νομισμάτων, διαλυομένων αὐτῶν ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος καὶ μεταβαλλομένων εἰς νιτρικὸν χαλκὸν καὶ νιτρικὸν ἄργυρον, ἐκ δὲ τοῦ κυανοῦ διαλύματος ἀμφοτέρων τῶν ἁλάτων καθιζάνεται ὁ ἄργυρος εἴτε ἐν μεταλλικῇ καταστάσει, τῇ προθήκῃ νομισμάτων χαλκοῦ, ὅτε ἐκ τοῦ νιτρικοῦ ἀργύρου παράγεται νιτρικὸς χαλκὸς καὶ ἀποκρίνεται ἐν καταστάσει λεπτῆς τεφροχρόου κόνεος ὁ ἄργυρος, εἴτε διὰ προσθήκης εἰς τὸ ἀραιωθὲν διάλυμα περισσείας ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ἀποπλύνσεως τοῦ παραγομένου λευκοῦ ἱζήματος ἐκ χλωριούχου ἀργύρου διὰ πολλοῦ ὕδατος, μέχρις ὅτου τὸ ὑπεράνω τοῦ ἱζήματος ὑγρὸν τῇ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

προσθήκη ἀμμωνίας παύσῃ νὰ χρωματίζηται κυανοῦν. Τὸ ἴζημα τοῦτο λοιπὸν τοῦ νῦν στερηθέντος παντὸς ἴχνους χαλκοῦ χλωριούχου ἀργύρου εἴτε τήκεται μετ' ἴσου βάρους μίγματος 2 μ. σόδας κεκαυμένης, 2 μ. ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ 1 μ. νίτρου ἐν χωνευτηρίῳ ἢ διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ ἐπὶ τεμαχίου ἄνθρακος κεκοιλωμένου, ὅτε σχηματίζεται χλωριοῦχον νάτριον καὶ μένει ἐπὶ τέλους τετηγμένος ὁ καθαρὸς ἄργυρος, — εἴτε ἐπιχέεται τῷ χλωριούχῳ ἀργύρῳ μεγάλη περίσσεια ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ εἰσάγεται εἰς τὸ μίγμα τεμάχιον καθαροῦ ψευδαργύρου· ὑπὸ τοῦ ὑδρογόνου, ὅπερ τότε in statu nascendi ἐκλύεται, ἀφαιρεῖται ἐκ τοῦ χλωριούχου ἀργύρου τὸ χλώριον ἑνούμενον πρὸς ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, ὁ δὲ ἄργυρος ἀποβάλλεται ἐν καταστάσει σκοτεινῶς τεφροχρόου κόνεως:

$$AgCl + H = Ag + HCl.$$

αὕτη δὲ ἀποπλύνεται διὰ πολλοῦ κοινοῦ ὕδατος, τέλος δὲ δι' ἀπεσταγμένου, μέχρις ὅτου τῇ προσθήκῃ διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου εἰς τὸ δι' οὗ ἐπλύθη ὕδωρ δὲν προκύψῃ οὔτε ἴζημα οὔτε θόλωμα κἂν λευκόν. Ὁ τοιοῦτος ἄργυρος, στιλπνὸς γινόμενος ὅταν ἐπὶ τοῦ ὄνυχος τριφθῇ ἢ διὰ σφύρας ἐπὶ ἄκμονος κρουσθῇ, δύναται ἀκολούθως νὰ τηχθῇ καὶ νὰ χρησιμεύσῃ ὡς χημικῶς καθαρός. Τέλος δὲ δύναται τὸ νιτρικὸν διάλυμα τῶν νομισμάτων νὰ ἐξατμισθῇ ἐν κάψῃ ἐκ προσελλάνης μέχρι ξηροῦ, τὸ δὲ στερεὸν ὑπόλειμμα νὰ θερμανθῇ κατ' ἀρχὰς ἠπίως, εἶτα δὲ ἐντονώτερον, μέχρι τελείας ἀπελάσεως τῶν ἐρυθρῶν ἐκ τετροξειδίου τοῦ ἀζώτου ἀτμῶν, οὓς ἀναδίδει ὡς γνωστὸν κατὰ τὴν θέρμανσιν ὁ νιτρικὸς χαλκός, μεταβαλλόμενος εἰς ἀδιάλυτον καὶ μέλαν ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ. Ἐὰν λοιπὸν τὸ ὑπόλειμμα ἐκχυλισθῇ διὰ θερμοῦ ὕδατος, διαλύεται ἐν τούτῳ μόνον ὁ τηχθεὶς καὶ μὴ μεταβληθεὶς νιτρικὸς ἄργυρος, οὗ τὸ διάλυμα ἐξατμιζόμενον παρέχει τὸ ἅλας εἰς κρυστάλλους, ἐξ αὐτοῦ δὲ εὐκόλως κατὰ τὰ ἀνωτέρω ἀπολαμβάνεται ὁ ἄργυρος καθαρός.

Ἰδιότητες. Ὁ ἄργυρος εἶναι τὸ λευκότερον τῶν μετάλλων, στιλπνὸν καὶ ἄριστος ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ· οὔτε ἐν ὑγρῷ οὔτε ἐν ξηρῷ ἀέρι ἀλλοιοῦται ὀξειδούμενος, ἐν δὲ τῷ ὄζοντι ἐπὶ μακρὸν διαμένων, καλύπτεται ὑπὸ λεπτοῦ στρώματος ὑπεροξειδίου τοῦ ἀργύρου. Τὸ εἰδικὸν βάρος αὐτοῦ εἶναι 10·575, τήκεται εἰς εἰς 954° καὶ ἐξατμίζεται ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τῆς διὰ κροτοῦντος ἀερίου λυχνίας. Ὁ ἀτμὸς αὐτοῦ τότε εἶναι κυανοῦς καὶ δύναται τοιουτοτρόπως ὁ ἄργυρος νὰ ἀποσταχθῇ ἐκ κλιβάνου ἐξ ἀσβέστου, ὁ δὲ ἀπεσταγμένος ἄργυρος κρυσταλλοῦται ἐν σχήματι ὀκταέδρων. Κατὰ τὴν τῆξιν ἀπορροφᾷ ἐκ τοῦ ἀέρος 22 ὄγκους ὀξυγόνου, χωρὶς νὰ ἑνωθῇ μετ' αὐτοῦ χημικῶς, οὓς ἀποδίδει πάλιν κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς πήξεως, ἀναβράζων καὶ ἐκσφενδονίζων τότε μόρια ρευστοῦ μετάλλου ἐκ τῆς ἐπιφανείας.

Ὁ ἄργυρος εἶναι, μετὰ τὸν χρυσόν, τὸ μᾶλλον σφυρηλασίας καὶ ἐκτάσεως ἐπιδεκτικὸν μέταλλον· ἐξ ἑνὸς γράμμου ἀργύρου σκευάζε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ται σύρμα λεπτότατον, μήκους περίπου 2600 μέτρων, ἔλασμα δὲ ἀργυροῦν διὰ σφυροκρουσίας τοῦ μετάλλου ληφθὲν (argentum foliatum) τοσοῦτῳ λεπτὸν δύναται νὰ γίνῃ, ὥστε καθίσταται διαφανές. Ὁ ἄργυρος δὲν διαλύεται ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, εὐκολώτατα ὅμως ἐν τῷ νιτρικῷ καὶ διὰ θερμάνσεως ἐν τῷ πυκνῷ θειικῷ· ἑνοῦται ἀμέσως μετὰ χλωρίου, βρωμίου καὶ ἰωδίου καὶ ἀμαυροῦται ἐν ἀτμοσφαίρᾳ ὑδροθείου, οὐχὶ ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου ἀμέσως προσβαλλόμενος καὶ εἰς μέλανα θειοῦχον ἄργυρον μεταβαλλόμενος, ἀλλὰ μεσάζων εἰς τὴν ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος ἀποσύνθεσιν τοῦ ὑδροθείου καὶ τότε μετὰ τοῦ ἐκλυομένου θείου ἑνούμενος.

Ἐκ τῶν διαλυμάτων τῶν ἁλάτων αὐτοῦ καθιζάνεται ὁ ἄργυρος ὑπὸ τοῦ χαλκοῦ, τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ ψευδαργύρου.

Ὁ ἐν ταῖς τέχνας εἰς ἀπειραρίθμους χρήσεις ἐφαρμοζόμενος ἄργυρος οὐδέποτε εἶναι ἐντελῶς καθαρός, ὡς λίαν ἁπαλός, διὸ κεράννυται, ὅπως πλειότερον ἀντέχῃ, μετὰ χαλκοῦ, προκειμένου νὰ κατασκευασθῶσιν ἐξ αὐτοῦ νομίσματα, σκεύη καὶ κοσμήματα, ὁ δὲ χαλκὸς προστίθεται μόνον διὰ τὴν σκληρότητα, χωρὶς νὰ ἐπηρεάζῃ τὴν λευκὴν χροιάν, ἐν μέτρῳ προστιθέμενος. Τὰ γερμανικά, τὰ αὐστριακὰ καὶ τὰ γαλλικὰ νομίσματα ἐνέχουσι 10 μ. χαλκοῦ πρὸς 90 μ. ἀργύρου, τὰ ἀγγλικὰ 7·5 μ. χαλκοῦ πρὸς 92·5 μ. ἀργύρου, τὰ ἀργυρᾶ σκεύη 5 μ. χαλκοῦ πρὸς 95 μ. ἀργύρου. τὰ δὲ κοσμήματα συνήθως 20 μ. χαλκοῦ πρὸς 80 μ. ἀργύρου.

Ἑνώσεις τοῦ ἀργύρου.

Ὁ ἄργυρος ὡς μέταλλον μονατομικὸν σχηματίζει μετὰ τῶν ὀξέων μίαν μόνην σειρὰν ἁλάτων, μετὰ δὲ τοῦ ὀξυγόνου παράγει τρεῖς ἑνώσεις.

Τὸ **τεταρταργυροξείδιον** ἤτοι **ὑποξείδιον τοῦ ἀργύρου**, Ag_4O, κόνις μέλαινα, ἀναλόγως τοῦ ὑποξειδίου τοῦ καλίου ἀσταθεστάτη καὶ τάχιστα εἰς ὀξείδιον τοῦ ἀργύρου καὶ ἄργυρον μεταπίπτουσα, παράγεται κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ κιτρικοῦ ἀργύρου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου.

Τὸ **μονοξείδιον** ἤτοι **ὀξείδιον τοῦ ἀργύρου**, Ag_2O, ἐνεργεῖ παρουσίᾳ ὕδατος ὡς ἰσχυρὰ βάσις, διαλύεται κατά τι ἐν αὐτῷ (1:3000) καὶ μετατρέπει εἰς κυανοῦν τὸν ἐρυθρωθέντα δοκιμαστήριον δι' ἡλιοτροπίου χάρτην. Ἐν τῇ ἀντιδράσει δὲ ταύτῃ, ὡς καὶ ἐν τῇ ἐντελῶς οὐδετέρᾳ τοῦ νιτρικοῦ ἀργύρου, ἐκδηλοῦται ἡ ἐντόνως βασική, ἀλκαλίοις ὁμοία φύσις τοῦ ἀργύρου καὶ τοῦ ὀξειδίου αὐτοῦ, ἐνῷ σχεδὸν ἅπαντα τὰ νιτρικὰ ἅλατα τῶν λοιπῶν βαρέων μετάλλων δεικνύουσι μᾶλλον ὄξινον ἀντίδρασιν. Τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀργύρου λαμβάνεται ὡς ἴζημα ἀμαυρῶς τεφροχρουν, εἰδικοῦ βάρους 7·2, ἐγχεομένου καυστικοῦ κάλεος πρὸς διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου. Θερμαινόμενον εἰς 250° τέμνεται εἰς ὀξυγόνον καὶ εἰς ἄργυρον, ὑπὸ δὲ τοῦ ὑδρογόνου ἀνάγεται ἤδη εἰς 100° πρὸς μεταλλικὸν ἄργυρον. Τὸ δὲ **ὑδροξείδιον τοῦ ἀργύρου**, $AgOH$, δὲν εἶναι γνωστόν, ἐνεργεῖ ὅμως, ὡς εἴπομεν, τὸ ὑγρανθὲν ὀξείδιον ὡς ἂν ἦτο βασικὸν ὑδροξείδιον.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **διοξείδιον τοῦ ἀργύρου**, Ag_2O_2, προκύπτει ὡς κόνις μέλαινα εἰς ὀκτάεδρα κρυσταλλουμένη, εἴτε ὅταν διοχετευθῇ ὄζον δι' ἀργύρου μεταλλικοῦ ἢ δι' ὀξειδίου τοῦ ἀργύρου, εἴτε ὅταν διὰ τοῦ γαλβανικοῦ ρεύματος ἀποσυντεθῇ πυκνὸν διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου, ἀποτιθέμενον ἐπὶ τοῦ θετικοῦ πόλου. Ἀποσυντίθεται εἰς 100°, ἐκλύει μεθ' ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου μιγνύμενον ὁρμητικῶς ὀξυγόνον, ὅτε παραδόξως τὸ μὲν ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου μεταβάλλεται εἰς ὕδωρ, τὸ δὲ ὑπεροξείδιον τοῦ ἀργύρου εἰς μεταλλικὸν ἄργυρον (ὅρα σελ. 57). Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ ἐκλύει ἐξ αὐτοῦ χλώριον, ἡ δὲ ἀμμωνία παράγει ἄζωτον καὶ ὀξείδιον ἀργύρου.

Ὁ **κροτῶν** ἤτοι **βροντώδης ἄργυρος** τοῦ Berthollet. Προσφάτως διὰ καταβυθίσεως παραχθὲν ὀξείδιον ἀργύρου εἰσαγόμενον εἰς ὑπόθερμον πυκνὴν καυστικὴν ἀμμωνίαν, μεταβάλλεται εἰς κόνιν μέλαιναν κρυσταλλώδη, ἧς ἡ σύνθεσις ἀκριβῶς δὲν γινώσκεται, εἰ καὶ εἰκάζεται ὅτι εἶναι ἕνωσις $Ag_2O + 2NH_3$ ἢ $N\left\{\begin{matrix}H_2\\Ag\end{matrix}\right.$ (;). Ἡ ἕνωσις αὕτη ἐκπυρσοκροτεῖ καὶ ἐν αὐτῇ ἔτι τῇ ὑφύγρῳ καταστάσει τῆς παραγωγῆς μετὰ μεγίστης ἐντάσεως, ἐὰν ἐπιτριφθῇ μετὰ σκληροῦ σώματος ἢ ἐὰν ἐν ξηρᾷ καταστάσει ψαυσθῇ ἔστω καὶ διὰ πτεροῦ. Ἄλλον δὲ κροτοῦντα ἄργυρον θέλομεν γνωρίσει ἐν τῇ ὀργανικῇ χημείᾳ κατὰ τὴν περιγραφὴν παραγώγου τινὸς τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος.

Ὁ **χλωριοῦχος ἄργυρος**, AgCl, ὁ ἐν τῇ φύσει ὡς *κεραργυρίτης* ἁπαντῶν καὶ ἐν τῇ θαλάσσῃ ἐνυπάρχων, ἧς 1 κυβικὸν μέτρον ἐνέχει 0·01 γρ. ἀργύρου, παράγεται διὰ καταβυθίσεως διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἢ διὰ χλωριούχου νατρίου ὡς λευκὸν ἴζημα τυρῶδες καὶ ἄμορφον, εἰδικοῦ βάρους 5·501, ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι καὶ ἀραιοῖς ὀξέσι κατ' ἐλάχιστον διαλυτὸν ἐν πυκνῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, κατά τι πλέον δὲ ἐν χλωριούχῳ νατρίῳ καὶ λίαν εὐδιάλυτον ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ, κυανιούχῳ καλίῳ καὶ ὑποθειώδει νατρίῳ. Ἐκ τοῦ ἐν ἀμμωνίᾳ διαλύματος ἀποβάλλεται εἴτε τῇ προσθήκῃ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐν εἴδει λευκῶν κροκύδων, εἴτε τῇ ἐξατμίσει τοῦ διαλύματος ἐν εἴδει μεγάλων ὀκταεδρικῶν κρυστάλλων. Ὁ χλωριοῦχος ἄργυρος ἀμαυροῦται ὑπὸ τοῦ φωτός, ἰδίως παρουσίᾳ ὀργανικῆς τινος οὐσίας, βασίζεται δὲ ἐπὶ τῆς ἰδιότητος ταύτης ἡ φωτογραφία· φαίνεται δὲ ὅτι ἐν τῷ φωτὶ ἀποσυντίθεται πρὸς μεταλλικὸν ἄργυρον ἢ πρὸς πλουσιωτέραν ἀργύρου καὶ κατ' ἀκολουθίαν πτωχοτέραν χλωρίου ἕνωσιν, ἥτις εἶναι μέλαινα, βέβαιον δὲ εἶναι ὅτι κατὰ τὴν ἀλλοίωσιν ταύτην ὑπὸ τοῦ φωτὸς ἀποβάλλεται ἄργυρος μεταλλικὸς καὶ ἐκλύεται ὀλίγον χλώριον ἐξ αὐτοῦ. Δι' ὑδρογόνου *in statu nascendi* μεταβάλλεται εἰς ὑδροχλώριον καὶ ἄργυρον· τήκεται εἰς 260° πρὸς διαφανῆ, κερατοειδῆ μάζαν, διὰ μαχαίρας τεμνομένην, περαιτέρω δὲ θερμαινόμενος ἐξαχνοῦται. Ξηρὸς χλωριοῦχος ἄργυρος ἀπορροφᾷ 18 % βάρους ἤτοι 320πλάσιον ὄγκον ἀερώδους ἀμμωνίας, μεταβαλλόμενος εἰς τὴν ἕνωσιν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$2AgCl + 4NH_3$ καὶ ἀποδίδων πάλιν τὴν ἀμμωνίαν εἰς 38° (ὅρα σελ. 93).

Ὁ **βρωμιοῦχος ἄργυρος**, AgBr, ἀπαντᾷ ὡσαύτως ὡς ὀρυκτὸν ἐν Ἀμερικῇ καὶ εἶναι ἐντελῶς ἀνάλογος τοῦ χλωριούχου, λαμβάνεται δὲ ὡς ἴζημα ὑπόλευκον, ἐν πυκνῷ ὑδροχλωρικῷ καὶ ὑδροβρωμικῷ ὀξεῖ κάπως διαλυτόν. ἐν ἀμμωνίᾳ δὲ δυσδιαλυτώτερον τοῦ χλωριούχου ἀργύρου καὶ ἔχον εἰδικὸν βάρος 6·39, ὅταν προστεθῇ πρὸς νιτρικὸν ἄργυρον διάλυμα βρωμιούχου καλίου· ἐν ρεύματι χλωρίου θερμανθεὶς μεταβάλλεται εἰς χλωριοῦχον ἄργυρον.

Ὁ **ἰωδιοῦχος ἄργυρος**, AgJ, εἶναι κόνις κιτρίνη, εἰδικοῦ βάρους 5·6, ὡσαύτως λίαν ἀνάλογος τῷ χλωριούχῳ ἀργύρῳ, παραγομένη διὰ καταβυθίσεως νιτρικοῦ ἀργύρου ὑπὸ ἰωδιούχου καλίου· τὸ ἴζημα τοῦτο εἶναι ἐν ἀμμωνίᾳ, δι' ἧς γίνεται λευκόν, σχεδὸν ἀδιάλυτον, εὐκόλως ὅμως διαλύεται ὑπὸ διαλύματος ὑποθειώδους νατρίου· ἀφ' ἑτέρου διαλύεται ὁ μεταλλικὸς ἄργυρος εὐκόλως ἐν πυκνῷ ὑδροιωδικῷ ὀξεῖ, ἐκλύων ἐξ αὐτοῦ ὑδρογόνον, κατὰ δὲ τὴν ἀπόψυξιν τοῦ διαλύματος ἀποβάλλεται ὁ ἰωδιοῦχος ἄργυρος ἐν σχήματι κιτρίνων βασιεξαγώνων πυραμίδων. Ἐν τοιούτῳ σχήματι ἀπαντᾷ καὶ ὡς ὀρυκτὸν ἐν Μεξικῷ. Καὶ ὁ ἰωδιοῦχος, ὡς ὁ χλωριοῦχος καὶ ὁ βρωμιοῦχος ἄργυρος, ἀμαυροῦται ἐν τῷ ἀμέσῳ φωτὶ τοῦ ἡλίου καὶ ἐν τῷ τοῦ μαγνησίου, μίγμα δὲ τῶν τριῶν τούτων ἁλάτων ἔτι εὐαισθητότερον ὑπὸ τοῦ φωτὸς ἀμαυροῦται (φωτογραφία). Ἐν ρεύματι χλωρίου ὁ ἰωδιοῦχος ἄργυρος μεταβάλλεται εἰς χλωριοῦχον· ἀλλὰ καὶ ἐν ἀτμῷ βρωμίου ὑποχωρεῖ τὸ ἰώδιον ἐκβαλλόμενον καὶ μετασχηματίζεται ὁ ἰωδιοῦχος ἄργυρος εἰς βρωμιοῦχον.

Ὁ **φθοριοῦχος ἄργυρος**, AgFl, δὲν προκύπτει ὡς τὰ λοιπὰ ἅλατα τοῦ ἀργύρου μετὰ τῶν ἁλατογόνων διὰ καταβυθίσεως νιτρικοῦ ἀργύρου ὑπὸ φθοριούχου νατρίου ἢ ὑδροφθορικοῦ ὀξέος, διότι εἶναι λίαν διαλυτὸς ἐν ὕδατι (1 μ. AgFl ἐν 0·55 μ. H_2O 15·5°)· λαμβάνεται δὲ τῇ διπλύσει ὀξειδίου τοῦ ἀργύρου ἐν ὑδροφθορικῷ ὀξεῖ ἐν εἴδει ἀχρόων κρυστάλλων, εἰδικοῦ βάρους 5·852, λίαν ὑγροσκοπικῶν, κρυσταλλουμένων ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας εἴτε μεθ' 1 εἴτε μετὰ 2 μορίων κρυσταλλικοῦ ὕδατος, ἀποβαλλόντων αὐτὸ ὅταν θερμανθῶσι καὶ τότε κιτρίνων γινομένων. Τὸ ξηρὸν ἅλας ἀπορροφᾷ 844 ὄγκους ἀερώδους ἀμμωνίας.

Ὁ **κυανιοῦχος ἄργυρος**, AgCN, εἶναι τῷ χλωριούχῳ ἀργύρῳ παρεμφερής, δὲν ἀμαυροῦται ὅμως εἰμὴ βραδέως ἐν τῷ ἀμέσῳ φωτὶ τοῦ ἡλίου· σχηματίζει μετὰ κυανιούχου καλίου διαλυτὸν διπλοῦν ἅλας, AgCN + KCN, διὸ καὶ διαλύεται τὸ λευκὸν ἐν τῷ διαλύματι τοῦ νιτρικοῦ ἀργύρου διὰ προσθέτου κυανιούχου καλίου παραγόμενον λευκὸν ἴζημα ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου τούτου· καὶ ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ τυγχάνει διαλυτόν. Τὸ διπλοῦν ἅλας τοῦτο χρησιμεύει εἰς τὴν ἐπαργύρωσιν τῶν μετάλλων.

Ὁ **θειοῦχος ἄργυρος**, Ag_2S, εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ὡς *ἀργυρίτης*, κρυσταλλούμενος ὡς ὁ γαληνίτης εἰς κυβικοὺς κρυστάλλους, καὶ ὡς *ἀκανθίτης* εἰς βασιρρόμβους· τεχνητῶς δὲ παράγεται εἴτε διὰ συντήξεως

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

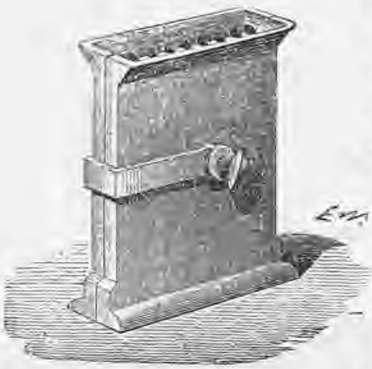
7 μ. ἀργύρου μετὰ 2 μ. θείου, εἴτε τῇ καταβυθίσει διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου ὑπὸ ὑδροθείου ὡς ἵζημα μέλαν, εἰδικοῦ βάρους 6·85, ἀδιάλυτον ἐν ἀμμωνίᾳ, δυσδιάλυτον ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ:

$$2AgNO_3 + H_2S = Ag_2S + 2HNO_3.$$

Ἠπίως ἐν τῷ ἀέρι θερμαινόμενος ὁ θειοῦχος ἄργυρος μεταβάλλεται δι' ὑποδοχῆς ὀξυγόνου εἰς θειικόν.

Ὁ **νιτρικὸς ἄργυρος**, $AgNO_3$, (πέτρα κολάσεως, Lapis infernalis), σχηματίζει κρυστάλλους ὀρθοβασιρρόμβους εἰδικοῦ βάρους 4·355, συνήθως δὲ λεπιδοειδῆ φυλλίδια ἢ πλάκας, εἶναι ἄχρους, ἄοσμος, ἔχων γεῦσιν καυστικήν, στύφουσαν, μεταλλικήν, τήκεται εἰς 198° πρὸς ὑγρὸν ὑποπράσινον, στερεοποιεῖται δὲ πάλιν πρὸς μάζαν κρυσταλλώδη· 100 μ. ὕδατος 0° διαλύουσιν αὐτοῦ 122 μ., ἐν 20° 228 μ., ἐν 100° 1000 μ. καὶ ἐν 110° 1111 μ., ζέει δὲ τὸ κεκορεσμένον διάλυμα εἰς 175°· πρὸς διάλυσιν 1 μ. νιτρικοῦ ἀργύρου ἀπαιτοῦνται 4 μ. οἰνοπνεύματος. Καθαρὸς ὢν δὲν ἀμαυροῦται ἐν τῷ φωτί, ἀμέσως δὲ ὅταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μετ' ὀργανικῆς οὐσίας, λίπους, ἱδρῶτος ἢ τῶν τοιούτων. Μέχρι 500° θερμαινόμενος, ἀποδίδει ὀξυγόνον καὶ μεταβάλλεται εἰς νιτρώδη ἄργυρον, $AgNO_2$, εἶτα δὲ ἐκλύει ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον καὶ ἐγκαταλείπει ἄργυρον μεταλλικόν. Χρησιμεύει ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς τε κεκρυσταλλωμένος καὶ ὡς χυτὸς (argentum nitricum fusum). φέρεται δὲ τότε ἐν εἴδει λεπτῶν ραβδίων, ἅπω τοῦ φωτὸς φυλαττομένων καὶ παραγομένων διὰ τῆς εἰς τύπους μεταλλικοὺς (σχ. 254.) ἐγχύσεως τοῦ τετηγμένου ἅλατος· πρὸς καυτηριάσεις δὲ ἠπιωτέρας, λ.χ. τῶν ὀφθαλμῶν, μίγνυται ὁ νιτρικὸς ἄργυρος τετηγμένος μεθ' ὡσαύτως τετηγμένου νιτρικοῦ καλίου ἐν οἱαδήποτε ἀναλογίᾳ· 1 μ. νιτρικοῦ ἀργύρου καὶ 2 μ. νιτρικοῦ καλίου ἀποτελοῦσι στερεὰς ῥάβδους, ἐν τῇ ἰατρικῇ ὕλῃ καλουμένας argentum nitricum mitigatum. Βασίζεται ἡ καυτηριώδης αὐτοῦ ἐνέργεια ἐπὶ τῆς πρὸς τὸ λεύκωμα, ὅπερ πηγνύει καὶ ἀπονεκροῖ, συγγενείας αὐτοῦ τε καὶ τοῦ ἐν αὐτῷ νιτρικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον ἰδίως ἐπὶ καυτηριάσεων σκληρῶν ἱστῶν καὶ τῆς ἐπιδερμίδος ἐνεργεῖ μόνον καθ' ὅσον ἀποσυντίθεται ὁ νιτρικὸς ἄργυρος καὶ οὐχὶ ἅμα τῇ ἐπαφῇ· ἡ διὰ τοῦ νιτρικοῦ ἀργύρου καυτηρίασις ἐνεργεῖ κατ' ἐπιπολὴν καὶ οὐχὶ κατὰ βάθος, ὡς ἡ διὰ τοῦ διαλύοντος τὸ λεύκωμα καυστικῆς κάλεως. Ἐσωτερικῶς δὲ χορηγεῖται εἰς δυσεντερίας, εἰς νευροπαθήσεις καὶ κατὰ τῆς ἐπιληψίας.

ΣΧ. 254.



Ὁ νιτρικὸς ἄργυρος, εἴτε στερεὸς εἴτε διαλελυμένος, φυλλάττεται ἐν φιάλαις μελαίναις ἢ ἐρυθραῖς ἢ κιτρίναις, διότι αἱ χημικῶς ἐνεργοὶ ἀκτῖνες τοῦ φωτὸς (δηλαδὴ αἱ κυαναῖ καὶ ἰόχροοι καὶ αἱ πέραν τοῦ ἰοχρόου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἄκρου τοῦ φάσματος) προσβάλλουσι καὶ ἀποσυνθέτουσιν, ὡς εἴδομεν, τὰ ἅλατα τοῦ ἀργύρου, αἱ δὲ κίτριναι καὶ αἱ ἐρυθραὶ ἀποκλείουσιν αὐτάς, ἡ δὲ μέλαινα ὕαλος ἀποκλείει πάσας τὰς ἀκτῖνας τοῦ φωτός.

Αἱ ἐπὶ τοῦ δέρματος ἢ τῶν ὀθονῶν ὑπὸ τῶν ἁλάτων τοῦ ἀργύρου παραγόμεναι κηλῖδες ἐξαλείφονται εἴτε διὰ διαλύματος κυανισύχου καλίου, εἴτε δι' ὑποθειώδους νατρίου, εἴτε δι' ἐπιστάξεως βάμματος ἰωδίου καὶ ἑπομένης δι' ἰωδιούχου καλίου ἀποπλύνσεως. Μελάνη πρὸς γραφὴν ἀνεξιτήλων χαρακτήρων ἐπὶ λευκῆς ὀθόνης συνίσταται ἐκ 3 μ. ὕδατος, 10 μ. νιτρικοῦ ἀργύρου, 5 μ. θειικοῦ χαλκοῦ, 10 μ. κεκρυσταλλωμένου ἀνθρακικοῦ νατρίου, 12 μ. ἀραβικοῦ κόμμεος καὶ 30 μ. καυστικῆς ἀμμωνίας.

Κατασκευάζεται ὁ νιτρικὸς ἄργυρος κατὰ τὰ ἀνωτέρω διὰ διαλύσεως καθαροῦ ἀργύρου ἐν οὐχὶ λίαν πυκνῷ νιτρικῷ ὀξεῖ καὶ ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος μέχρι κρυσταλλώσεως :

$$6Ag + 8HNO_3 = 6AgNO_3 + N_2O_2 + 4H_2O.$$

Ὁ **νιτρώδης ἄργυρος**, $AgNO_2$, λαμβάνεται εἴτε διὰ τήξεως καὶ σφοδρᾶς πυρακτώσεως νιτρικοῦ καλίου μετὰ νιτρικοῦ ἀργύρου, εἴτε διὰ καθιζήσεως ζέοντος διαλύματος 16 μ. νιτρικοῦ ἀργύρου ὑπὸ ἐπίσης θερμοῦ διαλύματος 10 μ. νιτρώδους καλίου καὶ ἀποψύξεως, ὡς ἴζημα δυσδιάλυτον ἐν ὕδατι (1:120), ἐκ σμικρῶν βελονῶν ἀποτελούμενον καὶ εἰς 90° ἀποσυντιθέμενον.

Ὁ **θειικὸς ἄργυρος**, Ag_2SO_4, ἀποκτᾶται ὅταν διαλυθῇ ὁ ἄργυρος ἐν πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ ζέοντι :

$$2Ag + 2H_2SO_4 = Ag_2SO_4 + SO_2 + 2H_2O.$$

Εἶναι κόνις λευκὴ εἰδικοῦ βάρους 5·41, λίαν δυσδιάλυτος ἐν ὕδατι (1 μ. εἰς 200 μ. ψυχροῦ καὶ 68 μ. ὕδατος ζέοντος).

Ὁ ἄργυρος, ὡς ἀνωτέρω ἐρρέθη, συνήθως θεωρεῖται ὡς στοιχεῖον μονατομικόν· ἐπειδὴ ὅμως πολλαὶ τῶν ἑνώσεων αὐτοῦ μεγάλην δεικνύουσι τὴν ὁμοιότητα πρὸς τὰς ἀντιστοίχους ἑνώσεις τοῦ ὑποχαλκοῦ καὶ εἰσὶ πρὸς αὐτὰς ἰσόμορφοι, δὲν εἶναι ἀπίθανον ὅτι καὶ ὁ ἄργυρος εἶνε διατομικὸν μέταλλον, τοῦθ' ὅπερ ὑποστηρίζεται καὶ ὑπὸ τῆς ὑπάρξεως τοῦ ὑποξειδίου τοῦ ἀργύρου, ἀντιστοίχου τοῦ ὁποίου εἶναι τὸ γνωστὸν ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ. Κατὰ τὴν τοιαύτην δὲ ὑπόθεσιν, ἡ σύνταξις τῶν ἑνώσεων τοῦ ἀργύρου ἠδύνατο νὰ παρασταθῇ γραφικῶς ὡς ἕπεται :

Ὑποχλωριοῦχος χαλκός,	$\begin{matrix}Cu—Cl\\ \vert \\ Cu—Cl\end{matrix}$	χλωριοῦχος ἄργυρος,	$\begin{matrix}Ag—Cl\\ \vert \\ Ag—Cl\end{matrix}$
Ὑποξείδιον χαλκοῦ,	$\begin{matrix}Cu\\ \vert \\ Cu\end{matrix}>O$	ὀξείδιον ἀργύρου,	$\begin{matrix}Ag\\ \vert \\ Ag\end{matrix}>O$
Τετραχαλκοξείδιον,	$\begin{matrix}Cu—Cu\\ \vert \\ Cu—Cu\end{matrix}>O$	τετραργυροξείδιον	$\begin{matrix}Ag—Ag\\ \vert \\ Ag—Ag\end{matrix}>O.$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ ἀργύρου.

Ἡ παρουσία τοῦ ἀργύρου ἐν διαλύματι τινι λίαν εὐκόλως ἀνακαλύπτεται, διότι διὰ μὲν τοῦ *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος* καθιζάνεται ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ ἴζημα λευκὸν τυροειδές, ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ ἀδιάλυτον, ἐν προσθέτῳ δὲ καυστικῇ ἀμμωνίᾳ ἀμέσως διαλυτόν, διὰ δὲ *φωσφορικοῦ νατρίου* προκύπτει ἴζημα κίτρινον, διαλυτὸν ἐν ἀμμωνίᾳ καὶ νιτρικῷ ὀξεῖ, ἐκ φωσφορικοῦ ἀργύρου, Ag_3HPO_4· τὸ δι' *ἀρσενικώδους ὀξέος* ἐν ἀκριβῶς οὐδετέροις ἢ ἴχνος ἐλευθέρας ἀμμωνίας ἐνέχουσι διαλύμασι παραγόμενον ἴζημα, Ag_3AsO_3, εἶναι κίτρινον, τὸ δὲ δι' *ἀρσενικικοῦ*, Ag_3AsO_4, κινναμωμόχρουν, τὸ δὲ δι' *ὑδροθείου* τέλος μέλαν. Ἐν πυκνῇ διαλύσει νιτρικοῦ ἀργύρου σχηματίζεται ὑπὸ σταγόνος ὑδραργύρου, περιεχούσης $^1/_6$ τοῦ ἑαυτῆς βάρους μεταλλικὸν ἄργυρον, λαμπρὰ κρυστάλλωσις ἐκ μεταλλικοῦ ἀργύρου ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω αὐξάνουσα, τὸ καλούμενον *δένδρον τῆς Ἀρτέμιδος*. Αἱ στερεαὶ τοῦ ἀργύρου ἑνώσεις διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ ἐπὶ ἄνθρακος μετὰ σόδας τηχθεῖσαι, παρέχουσι σφαιρίδιον λευκὸν καὶ ἐλατὸν ἐκ μεταλλικοῦ ἀργύρου.

Κατὰ τὰς ποσοτικὰς ἀναλύσεις ὁ ἄργυρος σχεδὸν πάντοτε ζυγίζεται ὡς χλωροῦχος ἄργυρος διὰ τὸ εὐόριστον, ἀδιάλυτον καὶ ἀναλλοίωτον αὐτοῦ· περιέχουσι δὲ 100 μ. χλωριούχου ἀργύρου 75·271 μ. ἀργύρου καὶ 24·729 μ. χλωρίου.

ΕΠΑΡΓΥΡΩΣΙΣ.

Ἄργυρος μετὰ πλείονος τῶν 15 % χαλκοῦ κεκραμένος δεικνύει, καὶ μάλιστα μετὰ χρῆσιν μακράν, χροιὰν ὑποκιτρίνην· ἵνα λάβωσι τὰ ἐκ τοιούτου κράματος κατασκευασθέντα ἀντικείμενα τὴν καθαρῶς λευκὴν χροιὰν τοῦ ἀργύρου, θερμαίνονται ἐν τῷ ἀέρι μέχρις ἐρυθροπυρώσεως, ὅτε μόνον ὁ χαλκὸς τῆς ἐπιφανείας ἀμαυροῦται ὀξειδούμενος καὶ ἀφαιρεῖται ἀκολούθως, ἐμβαπτιζομένων τῶν ἀντικειμένων ἐντὸς ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος θερμοῦ, ἀναφαίνεται δὲ τότε ὁ ἄργυρος λευκότατος εἰ καὶ οὐχὶ λεῖος· δύναται ὅμως κατόπιν νὰ λειανθῇ διὰ χαλυβδίνου λειαντῆρος.

Ἡ ἐπαργύρωσις τῶν διαφόρων μετάλλων καὶ κραμάτων (νεαργύρου, Argentan καὶ τῶν τοιούτων) γίνεται πολλαχῶς, εἴτε διὰ ξηρῶν εἴτε δι' ὑγρῶν μέσων.

1. *Διὰ τοῦ πυρός.* Ἐπὶ τοῦ καθαρισθέντος καὶ εἰς θερμὸν θειικὸν ὀξὺ ἐμβαπτισθέντος ἀντικειμένου τρίβεται διὰ ψήκτρας ἀμάλγαμα ἀργύρου καὶ θερμαίνεται ὑπὸ ἑστίαν, ἀπάγουσαν τοὺς δηλητηριώδεις ἀτμοὺς τοῦ ὑδραργύρου, μέχρι τελείας τοῦ μετάλλου τούτου ἐκδιώξεως.

2. Τὸ μεταλλικὸν ἀντικείμενον τρίβεται διὰ μίγματος ἐξ 1 μ. καταβυθισθέντος ὑπὸ χαλκοῦ μεταλλικοῦ ἀργύρου, 4 μ. χλωριούχου ἀμμωνίου, 4 μ. χλωριούχου νατρίου καὶ $^1/_4$ μ. ἄχνης, καλύπτεται ὑπὸ τοῦ μίγματος τούτου καὶ θερμαίνεται.

3. *Ἐπαργύρωσις ἐν τῷ ὑγρῷ.* Τὰ ἀντικείμενα τρίβονται δι' ὑγροῦ μίγματος ἐξ 1 μ. χλωριούχου ἀργύρου, 1 μ. χλωριούχου νατρίου, 1

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μ. κόνεως κιμωλίας καὶ 3 μ. ἀνθρακικοῦ καλίου· ἡ ἐπαργύρωσις αὕτη ἐφαρμόζεται ἰδίως εἰς θερμομετρικὰς κλίμακας, ἐπιστημονικὰ ὄργανα καὶ τὰ τοιαῦτα.

4. *Ἐπαργύρωσις διὰ λουτροῦ.* Ἐμβαπτίζονται ἀντικείμενα ἐκ χαλκοῦ, ὀρειχάλκου ἢ κρατερώματος (βρούντζου) εἰς νιτρικὸν ὀξὺ καὶ θερμαίνονται ἐπὶ $^1/_4$ ὥρας ἐν ἀργιλλοπλάστῳ ἀγγείῳ μετὰ διαλύσεως 1 μ. χλωριούχου ἀργύρου, 16 μ. ἅλατος καὶ 16 μ. ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου (Cremor tartari).

5. *Γαλβανικὴ ἐπαργύρωσις.* Αὕτη εἶναι τὴν σήμερον ἡ μᾶλλον ἐν χρήσει καὶ βασίζεται ἐπὶ τῆς διὰ τοῦ ρεύματος ἀποσυνθέσεως διαλύματος κυανιούχου ἀργύρου ἐν κυανιούχῳ καλίῳ, AgCN.KCN, ὅτε ὁ ἄργυρος ἀποκρίνεται ἐπὶ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου. Τὰ μὲν μεταλλικὰ καὶ καλῶς καθαρισθέντα ἀντικείμενα ἐξαρτῶνται διὰ σύρματος ἐκ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου στήλης Bunsen ἢ Δανιήλ, ἐνῷ ἐπὶ τοῦ θετικοῦ πόλου ἐξαρτᾶται τεμάχιον ἀργύρου ἢ νόμισμα ἀργυροῦν, μέλλον νὰ καταναλωθῇ πρὸς τὸν σκοπὸν τῆς ἐπαργυρώσεως· ἐμβαπτίζεται δὲ τοῦτο, ὡς καὶ τὰ ἀντικείμενα, ἐν διαλύματι 3 μ. νιτρικοῦ ἀργύρου καὶ $7\,^1/_2$ μ. κυανιούχου καλίου ἐν 700 μ. ἀπεσταγμένου ὕδατος. Μετὰ τὴν ἐπαργύρωσιν τρίβονται τὰ ἀντικείμενα διὰ ψήκτρας μετὰ τρυγικοῦ καλίου.

6. *Ἐπαργύρωσις ὑάλου.* 10 γράμμα νιτρικοῦ ἀργύρου διαλύονται εἰς 50 γρ. ὕδατος, προστίθεται δὲ κατὰ σταγόνας ἀραιὰ καυστικὴ ἀμμωνία μέχρις ἀναδιαλύσεως τοῦ φαιοῦ ἐξ ὀξειδίου τοῦ ἀργύρου ἱζήματος καὶ μίγνυνται μετὰ 500 γρ. ὕδατος καὶ $^1/_2$ γρ. τρυγικοῦ ὀξέος. Δι' ὀλίγης θερμάνσεως τοῦ ἐπαργυρωθησομένου ἀντικειμένου μετὰ τοῦ διαλύματος τούτου, ἀποτίθεται ἐπ' αὐτοῦ κάτοπτρον λευκὸν καὶ λίαν στιλπνὸν ἐξ ἀργύρου.

7. *Ἐπαργύρωσις κατόπτρων.* Αἱ καλῶς καθαρισθεῖσαι καὶ λεῖαι ὑάλιναι πλάκες διατίθενται ὁριζοντίως ἄνωθεν πυραύνου ὀλίγους ἄνθρακας φέροντος, σχηματίζεται δὲ ἐκ μίγματος κηροῦ καὶ μαστίχης πρόχωμα ἐπὶ τῶν πλευρῶν τῆς πλακός, ὅπως μὴ ἐκχυθῇ τὸ μέλλον νὰ τεθῇ ἐπὶ τῆς πλακὸς διάλυμα. Συνίσταται δὲ τοῦτο ἐκ δύο ὑγρῶν ἰδιαιτέρως παρασκευαζομένων, ὧν τὸ μὲν περιέχει διάλυμα 1 μ. νιτρικοῦ ἀργύρου ἐν 8 μ. ὕδατος, ὅπερ χύνεται εἰς ζέουσαν διάλυσιν τρυγικοῦ καλιονατρίου (0·8 μ.) καὶ διηθεῖται· τὸ δέ, εἶναι διάλυμα 1 μ. νιτρικοῦ ἀργύρου ἐν 8 μ. ὕδατος, ᾧ προσετέθη καυστικὴ ἀμμωνία ἕως ὅτου ἀναδιαλυθῇ τὸ σχηματιζόμενον ἴζημα, μεθ' ὃ ἀραιοῦται δι' 90 μ. ὕδατος καὶ διηθεῖται ἐπίσης· ἴσα μέρη τῶν διαλυμάτων τούτων μίγνυνται λοιπὸν καὶ χύνονται ἐπὶ τῆς πλακός, ἥτις ὑποθερμαίνεται ἠπίως. Μετὰ παρέλευσιν $^1/_4$ ὥρας παράγεται τότε παχὺ στρῶμα ἐκ στιλπνοῦ ἀργύρου, ὅπερ στερεοῦται ἀκολούθως διὰ βερνικίου. Τὰ δι' ἀργύρου κάτοπτρα, ὡς μονιμώτερα, λευκότερα καὶ οὐδόλως δηλητηριώδη, ἀντικατέστησαν νῦν τὰ ἄλλοτε δι' ἀμαλγάματος κασσιτέρου κατασκευαζόμενα.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ.

Ὡς εἴδομεν ἀνωτέρω, προσβάλλονται αἱ χλωριοῦχοι, βρωμιοῦχοι καὶ ἰωδιοῦχοι ἑνώσεις τοῦ ἀργύρου ὑπὸ τοῦ ἡλιακοῦ καὶ τοῦ φωτὸς τοῦ μαγνησίου καὶ τοῦ φωσφόρου, χρωννύμεναι τὸ κατ' ἀρχὰς ἰόχροοι καὶ τέλος μέλαιναι ἐκ τῆς ἐξ αὐτῶν παραγωγῆς ἑνώσεων πιθανῶς μᾶλλον ἀργυρούχων, ἴσως δὲ ὑπαργυρικῶν. Μάλιστα δὲ προάγει τὴν τοιαύτην ἀντίδρασιν τοῦ φωτὸς ἡ παρουσία ὀργανικοῦ σώματος· αἱ δὲ ἑνώσεις αὗται τοῦ ἀργύρου, ἐν τῇ τοιαύτῃ τροποποιημένῃ καταστάσει, κέκτηνται τὴν ἰδιότητα τῆς προσηλώσεως ἀργύρου ἐν καταστάσει λεπτοτάτης κόνεως μεμερισμένου· ἐπὶ τῆς ἰδιότητος ταύτης στηρίζεται ἡ χρῆσις αὐτῶν ἐν τῇ φωτογραφίᾳ. Κατὰ τὴν φωτογράφησιν ἀντικειμένου τινός, ὁ φωτογράφος παράγει κατὰ πρῶτον εἰκόνα ἀρνητικήν· ἐπιχέεται ἐπὶ τούτῳ ἐπὶ καλῶς καθαρισθεῖσαν πλάκα ὑαλίνην κολλόδιον παρεσκευασμένον, ἤτοι διάλυμα βαμβακοπυρίτιδος ἐν μίγματι αἰθέρος καὶ οἰνοπνεύματος, περιέχοντι διαλελυμένα ἰωδιοῦχον καὶ βρωμιοῦχον κάλιον ἢ μίγμα αὐτῶν μετ' ἰωδιούχου καὶ βρωμιούχου καδμίου· τὸ οἰνόπνευμα καὶ ὁ αἰθὴρ ἐξατμίζονται παραχρῆμα, μένει δὲ κεκαλυμένη ἡ πλὰξ ὑπὸ λεπτοῦ ὑμένος ἐκ κολλοδίου, περιέχοντος τὰ ρηθέντα ἅλατα. Ἡ πλὰξ αὕτη μετὰ ταῦτα ἐμβαπτίζεται εἰς διάλυμα (λουτρὸν) νιτρικοῦ ἀργύρου, ἀμέσως δὲ τότε σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ κολλοδίου ἴζημα ἰωδιούχου καὶ βρωμιούχου ἀργύρου λευκόν, ὅπερ, ὡς εἴδομεν, ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ φωτὸς (ἐγένετο δηλαδὴ ἡ πλὰξ εὐαίσθητος). Ἐὰν δὲ νῦν εἰσαχθῇ ἡ πλὰξ αὕτη εἰς τὸν τοιουτοτρόπως προετοιμασθέντα σκοτεινὸν θάλαμον τῆς φωτογραφικῆς συσκευῆς, ὥστε νὰ σχηματίζηται ἐπ' αὐτῆς εὐκρινῶς τὸ διὰ τοῦ φακοῦ παραγόμενον εἴδωλον τοῦ ἐν ὡρισμένῃ ἀποστάσει ἀπὸ τῆς συσκευῆς καὶ ἐν τῷ φωτὶ ἱσταμένου ἀντικειμένου, τότε ἀλλοιοῦνται ἐκεῖνα μόνον τὰ σημεῖα τῆς πλακός, ἅτινα προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ ἐκ τοῦ ἀντικειμένου ἀνακλωμένου φωτός, ἀποτίθεται δὲ ἐπ' αὐτῶν μεταλλικὸς ἄργυρος ἐν λεπτοτάτῳ διαμερισμῷ, καὶ μάλιστα εἰς ἐκεῖνα τὰ σημεῖα περισσότερον, ἅτινα ὑπὸ πλείονος φωτὸς προσεβλήθησαν. Ἡ πλὰξ μεταφέρεται μετὰ ταῦτα καλῶς κεκαλυμένη εἰς δωμάτιον ἀπὸ τῶν ἀμέσων ἀκτίνων τοῦ φωτὸς διὰ παραθύρου ἐκ κιτρίνης ὑάλου προπεφυλαγμένον καὶ ἐντίθεται εἰς διάλυμα κυανιούχου καλίου ἢ ὑποθειώδους νατρίου, ὅπερ μόνον τὰ ὑπὸ τοῦ φωτὸς μὴ προσβληθέντα ἅλατα τοῦ ἀργύρου διαλύει, ἐγκαταλεῖπον ἀμετάβλητον τὸν ἀποκριθέντα μεταλλικὸν ἄργυρον· ἡ δὲ νῦν ἀναφαινομένη εἰκὼν εἶναι ἀρνητική, διότι παριστᾷ τὰ λευκότερα τοῦ ἀντικειμένου σημεῖα ὑπὸ παχύτερον καὶ ὡς ἐκ τούτου σκοτεινότερον στρῶμα ἀργύρου, ἐνῷ αἱ σκιαὶ τοῦ φωτογραφηθέντος ἀντικειμένου παρίστανται διαφανεῖς, ὡς δι' ὀλιγωτέρου ἀργύρου κεκαλυμέναι. Ἡ εἰκὼν αὕτη πλύνεται καλῶς καὶ δύναται νὰ διαφυλαχθῇ, ὅπως δι' αὐτῆς παραχθῇ ἡ θετική, δηλαδὴ ἡ πιστὴ εἰκών, ἐπὶ χάρτου. Πρὸς τὸν σκοπὸν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦτον, τίθεται ἡ πλὰξ ἐπὶ χάρτου ὡσαύτως διὰ τῶν μνημονευθέντων ἁλάτων τοῦ ἀργύρου παρασκευασθέντος (εὐαισθήτου γενομένου) καὶ ἐκτίθεται εἰς τὸ φῶς τοῦ ἡλίου· εἶναι δὲ εὐνόητον ὅτι, ἔνθα ὑπάρχουσιν ὀλίγα μόρια ἀργύρου ἐπὶ τῆς ἀρνητικῆς εἰκόνος τῆς πλακός, ἐκεῖ τὸ τὸ φῶς δραστηριώτερον θέλει ἐπιδράσει ἢ ἐπὶ τῶν διὰ πυκνοτέρου στρώματος ἀργύρου κεκαλυμμένων σημείων, ὅθεν θέλουσι προκύψει ἐπὶ τοῦ χάρτου σκιαὶ ἔνθα καὶ ἐν τῷ πρωτοτύπῳ ὑπῆρχον, καὶ φωτειναὶ μέρη, ἔνθα καὶ τὸ φωτογραφηθὲν ἀντικείμενον ἔσχε λευκὰ σημεῖα. Ἡ ἔκθεσις τοῦ χάρτου ὑπὸ τὴν ἀρνητικὴν πλάκα συνήθως εἶναι βραγεῖα. μετ' αὐτὴν δὲ εἰσάγεται ὁ χάρτης εἰς τὸ διαλῦον τὰ μήπω προσβληθέντα ἅλατα τοῦ ἀργύρου διάλυμα τοῦ κυανιούχου καλίου ἢ τοῦ ὑποθειώδους νατρίου, πλύνεται ὁ χάρτης δι' ὕδατος, ἐμβαπτίζεται εἰς διάλυμα χρυσοῦ, δι' οὗ τὸ ἴζημα τοῦ ἀργύρου λαμβάνει χροιὰν ζωηροτέραν, κυανωπήν, καὶ ξηραίνεται.

VI. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

ΗΤΟΙ

ΜΕΤΑΛΛΑ ΓΑΙΩΔΗ ΣΠΑΝΙΑ.

Σκάνδιον.	**Δημήτριον.**	**Τέρβιον.**
Ὕττριον.	**Διδύμιον.**	**Ἔρβιον.**
Λανθάνιον.	**Σαμάριον.**	**Ὑττέρβιον.**

Τὰ μέταλλα ταῦτα δεικνύουσι μεγάλην πρὸς τὸ ἀργίλλιον ὁμοιότητα, ἀποσυνθέτουσι τὸ ὕδωρ ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τοῦ βρασμοῦ, σχηματίζουσι βασικὰ ἡμιτριτοξείδια ἀδιάλυτα ἐν ὕδατι καὶ δυσδιάλυτα ὀξαλικὰ ἅλατα, ὅθεν καταβυθίζονται ὑπὸ ὀξαλικοῦ ὀξέος, καὶ παρέχουσι δυσδιάλυτα διπλᾶ θειικὰ ἅλατα μετὰ τῶν θειικῶν ἀλκαλίων. Ἀπαντῶσιν ἐντὸς λίαν σπανίων ὀρυκτῶν, εὑρισκομένων ἰδίως ἐν Σκανδιναβίᾳ καὶ Γροιλανδίᾳ, οἷά εἰσιν ὁ *γαδολινίτης* παρὰ τὸ Ὕττερβυ τῆς Σουηδίας ἀπαντῶν, ὁ *δημητρίτης* καὶ ὁ *ὀρθίτης*, ἅτινα εἰσὶ πυριτικὰ ἅλατα τῶν μετάλλων τούτων, ἐνῷ ὁ *εὐξενίτης*, ὁ *ὑττριοταντα-λίτης* καὶ ὁ *σαμαρσκίτης* εἶναι ἅλατα τοῦ νιοβικοῦ ὀξέος· καὶ εἰς τὸν *αἰσθυνίτην*, τὸν *φεργουζονίτην* καὶ τὸν *σφηνίτην* (Sphèn), τὸν ἐν τῷ Συηνίτῃ τῆς Bielle, ἐντυγχάνουσι. Τὰ μέταλλα ταῦτα ὡς καὶ αἱ ἑνώσεις αὐτῶν δὲν ἠρευνήθησαν εἰσέτι ἀρκούντως διά τε τὸ σπάνιον καὶ τὴν μικρὰν ποσότητα καθ' ἣν συγκομίζονται.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

33.

ΣΚΑΝΔΙΟΝ.

Σύμβολον = Sc. Βάρος ἀτομικὸν = 44·03.

Τὸ μέταλλον τοῦτο ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Nilson (1879) ἐν τῷ *εὐξενίτῃ* καὶ τῷ *γαδολινίτῃ*, δὲν ἐλήφθη δὲ εἰσέτι ἐν ἀσυνδέτῳ μεταλλικῇ καταστάσει. Τὸ **ὀξείδιον** τοῦ σκανδίου, Sc_2O_3, λαμβάνεται τῇ πυρακτώσει τοῦ νιτρικοῦ σκανδίου, $Sc_2(NO_3)_6$ ἢ τοῦ **ὑδροξειδίου** τοῦ σκανδίου, $Sc_2(OH)_6$, καὶ εἶναι κόνις λευκή, ἄτηκτος. τῷ ὀξειδίῳ τοῦ μαγνησίου ἢ τοῦ βηρυλλίου ὁμοία, ἔχουσα εἰδικὸν βάρος 3·86. Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ σκανδίου καθιζάνεται διὰ καυστικῶν ἀλκαλίων ἐκ τοῦ νιτρικοῦ σκανδίου, ὡς ἴζημα πηκτωματῶδες, ἀδιάλυτον ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου. Τὸ δὲ **νιτρικὸν σκάνδιον** κρυσταλλοῦται εἰς μικρὰ πρίσματα ἄχροα καὶ μόνον ἐν λίαν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ ἀποσυντίθεται πρὸς ὀξείδιον.

Τὸ διπλοῦν ἅλας τοῦ **θειικοῦ καλιοσκανδίου**, $Sc_2(SO_4)_3.3K_2SO_4$, διαλύεται ἐν θερμῷ ὕδατι, τὸ δὲ **χλωριοῦχον σκάνδιον**, Sc_2Cl_6 ἢ $ScCl_3$, παρέχει φάσμα χαρακτηριστικόν, ἐκ γραμμῶν χρυσιζουσῶν καὶ ἰνδικοχρόων, ὅταν μεταξὺ τῶν δύο ἠλεκτροδίων πυρακτωθῇ ὑπὸ σφοδρῶν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων δι' αὐτοῦ διαβαινόντων· ἐκ τοῦ φάσματος τούτου καὶ ἀνεκαλύφθη. Ἐν τῇ φυσικῇ ἤτοι περιοδικῇ σειρᾷ τῶν στοιχείων, ἣν μετὰ τὴν περιγραφὴν τῶν μετάλλων ἐν ἰδίῳ κεφαλαίῳ θέλομεν ἀναφέρει, ὑπῆρχε πρὶν ἢ ἀνακαλυφθῇ τὸ μέταλλον τοῦτο, κενόν, ἐκάλεσε δὲ ὁ θεμελιώσας τὴν θεωρίαν τοῦ φυσικοῦ συστήματος ἤτοι τῆς περιοδικῆς σειρᾶς τῶν στοιχείων, ῥῶσσος χημικὸς Mendelejeff τὸ κατ' αὐτὸν πιθανῶς ἀνακαλυφθησόμενον ἔτι στοιχεῖον *ἑκαβόριον* (ΕΚΑ σανσκριτικὸν = ἕν). Καὶ ὄντως τὸ κενὸν τοῦτο ἐπληρώθη ἐντελέστατα διὰ τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ σκανδίου, διότι συμφωνοῦσι μετὰ τῶν προεικασθεισῶν ἰδιοτήτων τοῦ ἑκαβορίου καὶ τὸ ἀτομικὸν βάρος καὶ αἱ λοιπαὶ ἰδιότητες τοῦ σκανδίου.

34.

ΥΤΤΡΙΟΝ.

Σύμβολον = Y. Βάρος ἀτομικὸν = 8 9.

Τὸ μέταλλον τοῦτο ἐν ταῖς ἑνώσεσιν αὐτοῦ πρὸ πολλοῦ τυγχάνει γνωστόν, φαίνεται ὅμως ὅτι οὐδέποτε ἔχει ἐξετασθῇ ἐν καθαρευούσῃ καταστάσει. Ὁ Berzelius ἔλαβε διὰ θερμάνσεως χλωριούχου ὑττρίου μετὰ καλίου κόνιν τεφρόχρουν, ἥτις διὰ τοῦ λειαντῆρος ἀπέκτα μεταλλικὴν λάμψιν, συνίστατο ὅμως ἐξ ὑττρίου καὶ ἐρβίου· ὁ γαδολινίτης περιέχει αὐτοῦ 35 %. Τὸ **νιτρικὸν ὕττριον**, $Y_2(NO_3)_6$, δυσκολώτατα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μεταβάλλεται δ' ὰ πυρωτώσεως εἰς **ὀξείδιον**, Y_2O_3, ἔτι δυσκολώτερον τοῦ ἀναλόγου ἄλατος τοῦ σκανδίου καὶ τοῦ ὑττερβίου.

Τὸ **χλωριοῦχον ὑττριον**, YCl_3 ἢ Y_2Cl_6, παρέχει φάσμα δι' ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος, τὸ δὲ διπλοῦν ἅλας **θειικὸν ὑττριοκάλιον**, $Y_2(SO_4)_3.K_2SO_4$, διαλύεται ἐν διαλύματι θειικοῦ καλίου, τοῦθ' ὅπερ διακρίνει τὸ μέταλλον τοῦτο ἀπὸ τοῦ σκανδίου, τοῦ δημητρίου, τοῦ λανθανίου καὶ τοῦ διδυμίου.

35.

ΛΑΝΘΑΝΙΟΝ.

Σύμβολον = La. Βάρος ἀτομικὸν = 138·0.

Μεταξὺ τῶν σπανίων τούτων γαιωδῶν μετάλλων μόνα τὰ *δημήτριον*, *λανθάνιον* καὶ *διδύμιον* παρεσκευάσθησαν ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, εἰσὶ δὲ τὰ μέταλλα ταῦτα τεφρόχροα καὶ στιλπνὰ ὡς ὁ σίδηρος καὶ σφυρηλασίας ἐπιδεκτικά. Τὸ λανθάνιον ἀνεκαλύφθη 1839 ὑπὸ τοῦ Mosander ἐν τῷ *γαδολινίτῃ* καὶ τῷ *δημητρίτῃ* καὶ ἀπεκρίθη ἐν μεταλλικῇ καταστάσει ἐκ τοῦ **χλωριοῦχου λανθανίου**, $La_2Cl_6 + 15H_2O$, δι' ἠλεκτρολύσεως καὶ διὰ τήξεως μετὰ καλίου· ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἀέρι σχεδὸν ὡς ὁ σίδηρος καὶ καίεται, ὅταν διὰ φλογὸς θερμανθῇ, μετὰ μεγάλης φωταυγείας. Τὸ εἰδικὸν βάρος αὐτοῦ εἶναι 6·16. Τὸ δὲ **ὑδροξείδιον τοῦ λανθανίου**, $La_2(OH)_6$, καθιζάνεται ἐκ τοῦ **νιτρικοῦ λανθανίου**, $La_2(NO_3)_6$, διὰ προσθήκης καυστικῶν ἀλκαλίων ὡς ἴζημα πηκτωματῶδες καὶ ἔχει ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν· τὸ δὲ **ὀξείδιον τοῦ λανθανίου**, ἤτοι ὁ ἀνυδρίτης τοῦ ἀνωτέρω ὑδροξειδίου, ἔχει τὸν τύπον La_2O_3.

36.

ΔΗΜΗΤΡΙΟΝ.

Σύμβολον = Ce. Βάρος ἀτομικὸν = 140·7.

Ἐν ἔτει 1751 ὁ Cronstedt ἀνεγνώρισε τὸ ὀξείδιον τοῦ μετάλλου τούτου ὡς ἰδίαν «γαῖαν». τῷ δὲ 1803 ἀπεμόνωσαν ἐξ αὐτῆς συγχρόνως ὁ Klaproth καὶ ὁ Berzelius τὸ μέταλλον. Τὸ δημήτριον ὑπάρχει κυρίως ἐν τῷ *δημητρίτῃ*, περιέχοντι 60 περίπου τοῖς °/₀ αὐτοῦ, καὶ λαμβάνεται ὡσαύτως διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως τοῦ **τριχλωριούχου**, Ce_2Cl_6, ἢ τοῦ **τετραχλωριούχου δημητρίου**, $CeCl_4$. Εἶναι τῷ λανθανίῳ λίαν ὅμοιον, ἀλλ' ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ μονιμώτερον ἐκείνου, ἀφ' ἑτέρου ὅμως ἀναφλέγεται καὶ εἰς αὐτὴν τὴν φλόγα τῆς λαμπάδος εἰσαγόμενον καὶ καίεται τότε διὰ λάμψεως ὑπερβαινούσης τὴν τοῦ μαγνησίου, ἐνίοτε δέ, ὅταν εἴτε κρουσθῇ διὰ σφύρας, εἴτε βιαίως μόρια ἀπ' αὐτοῦ ἀποσπασθῶσι, ταῦτα αὐταναφλέγονται. Τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ τετηγμένου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μετάλλου εἶναι = 6·728. σχηματίζει δὲ δύο σειρὰς ἁλάτων. τὰ ἀναλογοῦντα πρὸς τὸ **ἡμιτριτοξείδιον** Ce_2O_3 καὶ τὰ ἀναλογοῦντα πρὸς τὸ **διοξείδιον** CeO_2· τὰ μὲν πρωτὰ εἰσιν ἄχροα, τὰ δὲ δεύτερα κίτρινα ἢ ροδόχροα. Ὅταν μιχθῇ διάλυμα **θειικοῦ δημητρίου** $Ce(SO_4)_2$, ὅπερ εἶναι ἐρυθροκίτρινον, μετὰ καυστικοῦ κάλεος, καθιζάνεται τὸ ἀσθενῶς βασικὸν **διοξείδιον** CeO_2. ὅταν δὲ καταβυθισθῇ τὸ **θειικὸν** ἅλας $Ce_2(SO_4)_3$ δι' ὑποχλωριώδους ἅλατος, καταπίπτει ἐρυθροκίτρινον **ὑδροξείδιον** τοῦ δημητρίου $Ce(OH)_4$. τὸ ὁποῖον διαλύεται ἐν ὑδροφθορικῷ ὀξεῖ καὶ παρέχει τὸ **τετραφθοριοῦχον δημήτριον** $CeFl_4 + H_2O$. Διὰ τῆς καύσεως τοῦ δημητρίου ἐν ἀτμῷ θείου λαμβάνεται χρυσόχρουν κεκρυσταλλωμένον **ἡμιτριτοθειοῦχον δημήτριον**, Ce_2S_3. Ἐκ τῶν ἑνώσεων τούτων προκύπτει ὅτι τὸ δημήτριον φέρεται ὡς τε στοιχεῖον τετρατομικὸν καὶ ὡς ἑξατομικὸν ὅταν τυγχάνῃ κατὰ 2 ἄτομα συνδεδυασμένον, ὅθεν διαφέρει τῶν λοιπῶν μετάλλων τοῦ συστήματος τούτου κατὰ τὸν χημικὸν χαρακτῆρα.

37.

ΔΙΔΥΜΙΟΝ.

Σύμβολον = Di. Ἀτομικὸν βάρος = 142·0.

Καὶ τὸ ἀνακαλυφθὲν τῷ 1842 ὑπὸ τοῦ Mosander **διδύμιον** ὁμοιάζει ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει πρὸς τὸ λανθάνιον. καί τοι ἔχον χροιὰν μᾶλλον ὑποκιτρίνην· ἐλήφθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Marignac ἐν καθαρευούσῃ καταστάσει δι' ἀναγωγῆς τοῦ χλωριούχου ἅλατος ὑπὸ μεταλλικοῦ καλίου, κατόπιν δὲ (1875) ὑπὸ τῶν Hillebrand καὶ Norton δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου διδυμίου. Ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἀέρι, τήκεται ἐν ἀνωτέρᾳ τοῦ δημητρίου καὶ λανθανίου θερμοκρασίᾳ καὶ καίεται, ἐν τῷ ἀέρι θερμανθέν, δι' ἐξόχου λάμψεως πρὸς **ὀξείδιον τοῦ διδυμίου**, Di_2O_3, ὅπερ εἶναι κόνις λευκή, παρέχει ὅμως μετ' ὀξέων ἅλατα ροδόχροα. Ἐκτὸς τοῦ ἡμιτριτοξειδίου τοῦ διδυμίου ὑπάρχει γνωστὸν καὶ τὸ **πενταξείδιον τοῦ διδυμίου**, $Di_2O_5 + 3H_2O$· τὸ ἄνυδρον **χλωριοῦχον διδύμιον**, Di_2Cl_6, λαμβάνεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ μετάλλου ἐν ρεύματι χλωρίου· καὶ εἶναι ροδόχρουν, ἐκ δὲ τῆς διαλύσεως αὐτοῦ ἀποτίθενται ἔνυδροι κρύσταλλοι, $Di_2Cl_6 + 6H_2O$, προκλινεῖς βασίρρομβοι. Τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ διδυμίου εἶναι 6·544. Τὰ τρία ταῦτα μέταλλα, διδύμιον, δημήτριον καὶ λανθάνιον, παρέχουσι φάσματα διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος, τὸ δὲ διδύμιον διακρίνεται ἐκ τῆς ἱκανότητος τῶν ἁλάτων αὐτοῦ ν' ἀπορροφῶσιν εἴτε ἐν στερεᾷ εἴτε ἐν διαλελυμένῃ καταστάσει ὡρισμένας τοῦ φωτὸς ἀκτῖνας καὶ νὰ παρέχωσιν ὡς ἐκ τούτου φάσμα ἀπορροφήσεως (ὁρα φασματοσκόπησιν) λίαν χαρακτηριστικόν.

Τὰ διπλᾶ θειικὰ ἅλατα τῶν μετάλλων τούτων μετὰ θειικῶν ἀλκαλίων λ.χ. τὸ $Di_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2SO_4 + 8H_2O$, εἶναι ἐν ὕδατι, ὡς εἶπο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μεν, λίαν δυσδιάλυτα, τὰ δὲ τῶν ἑπομένων τεσσάρων μετάλλων ἀπεναντίας εἰσὶ διαλυτὰ ἢ μᾶλλον ἱκανῶς διαλυτώτερα ἐκείνων.

Τὸ **θειικὸν διδύμιον**, $Di_2(SO_4)_3+8H_2O$, εἶναι ἄλας εἰς προκλινεῖς βασιρρόμβους, στιλπνάς, ἐρυθρὰς πυραμίδας κρυσταλλούμενον, εἰς 300° *ἄνυδρον*, $Di_2 3SO_4$, γινόμενον, ὅπερ εἶναι εὐδιάλυτον ἐν ψυχρῷ, δυσδιάλυτον ἐν θερμῷ ὕδατι.

Τὰ ἅλατα τοῦ διδυμίου ἔχουσι γεῦσιν γλυκεῖαν καὶ στύφουσαν, διὰ καυστικῶν ἀλκαλίων παράγεται ἐν αὐτοῖς ἵζημα ἰόχρουν ἐξ **ὑδροξειδίου**, $Di_2(OH)_6$, δι' ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων ἵζημα ὑπέρυθρον ἐξ **ἀνθρακικοῦ διδυμίου**, $Di_2 3CO_3$, δι' ὀξαλικοῦ δὲ ὀξέος λευκὸν ἵζημα.

Τὸ **θειοῦχον διδύμιον**, Di_2S_3, λαμβάνεται διὰ πυρακτώσεως τοῦ ὀξειδίου, Di_2O_3, ἐν ἀτμῷ θειούχου ἄνθρακος καὶ εἶναι κόνις φαιοπράσινη, ἀποσυντιθεμένη ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ὀξέων.

38.

ΣΑΜΑΡΙΟΝ.

Σύμβολον = Sm. Ἀτομικὸν βάρος = 150·02.

Τὸ σαμάριον συνοδεύει πιστῶς τὸ διδύμιον ἐν τοῖς ὀρυκτοῖς *ὀρθίτῃ*, *θορίτῃ* καὶ *σαμαρσκίτῃ*, χωρίζεται δὲ ἀπ' αὐτῶν διὰ καταβυθίσεως τῶν νιτρικῶν ἁλάτων δι' ἀμμωνίας. Ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1878 ὑπὸ τοῦ Delafontaine ἐν τῷ σαμαρσκίτῃ καὶ ἐκλήθη ὑπ' αὐτοῦ Décipium, ἀλλ' ὁ Lecoq de Boisbaudran τῷ 1879 ἀνεκάλυψεν ἐν τῷ διδυμίῳ τοῦ σαμαρσκίτου τὸ σαμάριον, συνεπληρώθη δὲ διὰ τῆς ἀνακαλύψεως ταύτης ἓν τῶν ἐν τῇ 4ῃ στήλῃ τῆς 8ης ὁμάδος κενῶν ἐν τῇ σειρᾷ τοῦ περιοδικοῦ συστήματος τῶν στοιχείων, ἔνθα προεγνώσθη ἡ θέσις τεσσάρων ἀγνώστων στοιχείων, ἀτομικὸν βάρος ἐχόντων 150 - 157. Ὁμοιάζον τὸ σαμάριον πρὸς τὸ διδύμιον, διακρίνεται αὐτοῦ ὡς ἐκ τῶν ἰδιαζόντων φασμάτων δι' ἀπορροφήσεως καὶ δι' ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος, ἃ παρέχει καὶ ἄτινα παράγουσιν ἰδίως πολλὰς γραμμὰς (150 τὸν ἀριθμὸν) ἐν τῷ ἐρυθρῷ μέρει τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος. Τὸ **ὀξείδιον τοῦ σαμαρίου**, Sm_2O_3, εἶναι κόνις λευκή, τοῦ κιτρίνου πως μετέχουσα, ἄτηκτος, δι' ὑδρογόνου μὴ εἰς μεταλλικὴν ἀναγομένη κατάστασιν, σχηματίζουσα μετ' ὀξέων ἅλατα κίτρινα. Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ σαμαρίου**, $Sm_2(OH)_6$, εἶναι ὑποκίτρινον, ἑλκύει δὲ ἐκ τοῦ ἀέρος τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, δὲν διαλύεται ἐν περισσείᾳ καυστικοῦ κάλεος καὶ παρέχει μετ' ὀξέων ἅλατα κίτρινα, ὡς τὰ ἐκ τοῦ ὀξειδίου, γεῦσιν ἔχοντα γλυκεῖαν καὶ στύφουσαν ἅμα. Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ σαμαρίου ἔχει ἰσχυρὰν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν.

Τὸ **χλωριοῦχον σαμάριον**, $SmCl_3+6H_2O$ ἢ $Sm_2Cl_6+12H_2O$, εἶναι ὑγροσκοπικὸν καὶ κρυσταλλοῦται εἰς μεγάλους πλακοειδεῖς κρυστάλλους. Τὸ **νιτρικὸν σαμάριον**, $Sm_2(NO_3)_6+6H_2O$, σχηματίζει κίτρινα

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εὐδιάλυτα πρίσματα, τὸ δὲ **θειικὸν σαμάριον**, $Sm_2(SO_4)_3+8H_2O$, παρέχει κρυστάλλους στιλπνοὺς δυσδιαλυτοτέρους τῶν τοῦ θειικοῦ διδυμίου. Τὸ διπλοῦν ἅλας, $2Sm_2(SO_4)_3+9K_2SO_4+3H_2O$, εἶναι κόνις λευκή.

39.

ΤΕΡΒΙΟΝ.

Σύμβολον = Tb. Ἀτομικὸν βάρος = 148·5.

Ἀνακαλυφθὲν τῷ 1843 ὑπὸ τοῦ Mosander, διεγράφη ἐκ τοῦ καταλόγου τῶν στοιχείων ὑπὸ τοῦ Bunsen τῷ 1866, ἀλλ' ὁ Marignac τῷ 1878 πάλιν προέβαλεν αὐτό, εἰ καὶ ἐσχάτως (1885) ὁ Clêve ἀπαρνεῖται τὴν ὕπαρξιν αὐτοῦ· συγχέεται δὲ πολλαχῶς μετὰ τοῦ ἐρβίου καὶ τοῦ ὑττερβίου. Τὸ **ὀξείδιον τοῦ τερβίου**, Tb_2O_3, ἀπαντᾷ ἐν τῷ σαρμαρσκίτῃ, εἶναι χρυσομηλόχρουν καὶ δὲν παρέχει φάσμα δι' ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος. Τὸ δὲ **θειικὸν τέρβιον**, $Tb_2(SO_4)_3+8H_2O$, κρυσταλλοῦται εἰς ἀχρόους βελόνας, ἰσομόρφους πρὸς τὰ θειικὰ ἅλατα τοῦ ὑττρίου, διδυμίου καὶ ἐρβίου.

40.

ΕΡΒΙΟΝ.

Σύμβολον = Er. Ἀτομικὸν βάρος = 166·0.

Τὸ μέταλλον τοῦτο ἀνακαλυφθὲν τῷ 1794 ὑπὸ τοῦ Gadolin καὶ ὀνομασθὲν ὑπ' αὐτοῦ μὲν ὔττριον, ὑπὸ δὲ τοῦ Mosander 1843 ἔρβιον, συνοδεύει τὸ σκάνδιον καὶ τὸ ὑττέρβιον, δὲν ἀπεμονώθη δὲ εἰσέτι ἐν μεταλλικῇ καταστάσει. Τὸ **ὀξείδιον**, Er_2O_3, εἶναι σῶμα γαιῶδες, εἰδικοῦ βάρους 8·64, ροδόχρουν, ἄτηκτον, παρέχει δὲ ροδόχροα ἢ ἰόχροα ἅλατα, ἅτινα, καὶ ἰδίως τὸ **χλωριοῦχον ἔρβιον**, $Er_2Cl_6+2H_2O$, καὶ τὸ **θειικὸν ἔρβιον**, $Er_2(SO_4)_3+8H_2O$, λαμβάνονται τῇ διαλύσει τοῦ ὀξειδίου ἐν πυκνοῖς ὀξέσιν καὶ ἔχουσι φάσμα δι' ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος πρὸς τὸ τοῦ διδυμίου παρεμφερές.

41.

ΥΤΤΕΡΒΙΟΝ.

Σύμβολον = Yb. Ἀτομικὸν βάρος = 173·0.

Τὸ μέταλλον τοῦτο ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Nilson ἐν ἔτει 1879, σχηματίζει ἅλατα ἄχροα καὶ δὲν ἔχει φάσμα δι' ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος, τὸ δὲ **ὀξείδιον αὐτοῦ**, Yb_2O_3, παράγεται ἐκ τοῦ *εὐξενίτου* καὶ τοῦ *γαδολινίτου*, διαλυομένων τῶν ὀρυκτῶν τούτων ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ· διὰ θερμάν-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σεως τῶν τοιουτοτρόπως παραγομένων νιτρικῶν ἁλάτων ἀπάντων τῶν ἐν τοῖς ὀρυκτοῖς τούτοις σπανίων μετάλλων, κατὰ πρῶτον ἀποσυντίθεται τὸ νιτρικὸν σκάνδιον καὶ δύναται ν' ἀποχωρισθῇ τῶν λοιπῶν ἐν καταστάσει ὀξειδίου. Τὸ δὲ ὀξείδιον τοῦ ὑττερβίου εἶναι κόνις λευκή, εἰδικοῦ βάρους 9·17 καὶ ἄτηκτος.

VII. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΑΡΓΙΛΛΙΟΥ.

Ἀργίλλιον. Ἴνδιον. Γάλλιον.

Τὰ μέταλλα ταῦτα ἀποσυνθέτουσι τὸ ὕδωρ ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ καὶ σχηματίζουσι βασικὰ ἡμιτριτοξείδια ἀδιάλυτα ἐν ὕδατι· διακρίνονται δὲ τῶν μετάλλων τῆς προηγουμένης ὁμάδος, ὡς παρέχοντα μετὰ τῶν θειικῶν ἀλκαλίων διπλᾶ ἅλατα διαλυτά, τὰς καλουμένας στυπτηρίας.

42.

ΑΡΓΙΛΛΙΟΝ.

Σύμβολον = Al. Ἀτομικὸν βάρος = 27·0.

Τὸ ἀργίλλιον ὑπὸ τὴν μορφὴν κρυσταλλικῶν πυριτικῶν ὀρυκτῶν, περιεχόντων πρὸ πάντων πυριτικὸν ἀργίλλιον, εἶναι ἓν τῶν πρωτευόντων συστατικῶν τῆς γηΐνης σφαίρας. Οἱ *ἀστριοι*, οἱ *μαρμαρυγίαι*, οἱ *αὐγίται* καὶ οἱ *χλωρίται* εἰσὶ πυριτικὰ ἅλατα τοῦ ἀργιλλίου μετ' ἄλλων πυριτικῶν ἁλάτων, σχηματίζουσι δὲ ὡς *γρανίτης*, *πορφύριος*, *γνεύσιος*, *μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος* καὶ *ἀργιλλοῦχος σχιστόλιθος*, τὸ κυριώτερον μέρος τοῦ στερεοῦ τῆς γῆς φλοιοῦ. Δι' ἀποσαθρώσεως δὲ τῶν ἀστρίων καὶ παρομοίων πετρωμάτων παράγονται αἱ ἐκτεταμέναι τῆς *ἀργίλλου* ἐπιστρώσεις (πηλοῦ, καολίνου κτλ.)· ἐν Νορβηγίᾳ δὲ καὶ Γροιλανδίᾳ ἀπαντᾷ, ὄρη ὁλόκληρα σχηματίζων, ὁ *κρυόλιθος* ($Al_2Fl_6+6NaFl$), τέλος δὲ εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ἡ ἄργιλλος κεκρυσταλλωμένη ὡς ἐρυθρὸς *λυγγίτης* ἤτοι *ρουβίνιον* (Rubin), ὡς κυανοῦς *σάπφειρος*, ὡς *κορούνδιον* καὶ ὀλιγώτερον καθαρὰ ὡς *σμύρις*. Ἀλλὰ καὶ μεθ' ὅλην τὴν τοιαύτην διάδοσιν τοῦ ἀργιλλίου, δὲν ὑπάρχει ἐν τῷ ζωικῷ βασιλείῳ, ἐν δὲ τῷ φυτικῷ, μόνον εἰς φυτά τινα τῆς οἰκογενείας τῶν λυκοποδιοειδῶν ἀπαντᾷ.

Τὸ μέταλλον τοῦτο παρεσκευάσθη τὸ πρῶτον ἐν ἔτει 1827 ὑπὸ τοῦ Woehler, διὰ συντήξεως ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, ἤτοι τῆς ἀργίλλου, Al_2O_3, μετὰ μεταλλικοῦ καλίου, ὁ δὲ Margraff τὸ πρῶτον ἐν ἔτει 1754 ἀνεγνώρισε τὴν ἄργιλλον ὡς τοιαύτην, συνδεδεμένην ἐν τῇ στυπτηρίᾳ μετὰ θειικοῦ ὀξέος. Μέχρι τοῦ 1858 ἐνομίζετο ὡς λίαν εὐοξείδωτον καὶ ἐγινώσκετο μόνον ἐν καταστάσει κόνεως, ὅτε διδαχθείσης τῆς ἐξαγωγῆς τοῦ ἀργιλλίου κατὰ τὸν Deville διὰ μεταλλικοῦ νατρίου, εὑρέθησαν αἱ ἀλη-

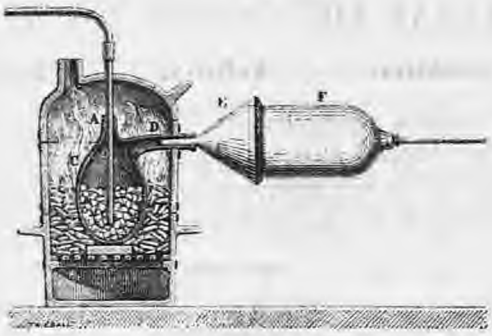
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θεῖς καὶ ὄντως πολύτιμοι ἰδιότητες τοῦ μετάλλου, νῦν δὲ ἐξάγεται κατὰ μεγάλα ποσά, θερμαινομένου τοῦ χλωριούχου ἀργιλλίου ἢ τοῦ κρυολίθου μετὰ νατρίου. Σχηματίζονται ἐξ ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, ἄνθρακος καὶ ἐλαίου σφαιρίδια, ἅτινα πυρακτοῦνται ἐντὸς κέρατος ἐκ πορσελλάνης (c), δι' οὗ διέρχεται ρεῦμα χλωρίου (σχ. 255.) :

$$Al_2O_3 + C_3 + Cl_6 = 3CO + Al_2Cl_6,$$

τὸ δὲ οὕτω προκύπτον χλωριοῦχον ἀργίλλιον, ὅπερ ἐξαχνοῦται καὶ συ-

ΣΧ. 255.



ναθροίζεται ἐν ὑποδοχεῖ (E, F), μίγνυται μετὰ τοῦ $^1/_9$ βάρους αὐτοῦ μεταλλικοῦ νατρίου καὶ τήκεται ἐν κλειστῷ χωνευτηρίῳ ὑπὸ στρῶμα κόνεως κρυολίθου :

$$Al_2Cl_6 + 6Na = 6NaCl + Al_2,$$

καθαίρεται δὲ δι' ἀνατήξεως.

Ἐσχάτως δὲ παρασκευάζεται τὸ ἀργίλλιον τῇ ἐπιδράσει ἐντονωτάτου ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, ὡς λαμβάνεται διὰ τῶν ἠλεκτροδυναμικῶν μηχανῶν, ἐπὶ χλωριούχου ἀργιλλίου ἢ κρυολίθου ἢ καὶ ἐξ αὐτῆς τῆς ἀργίλλου.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον λευκὸν ὡς ὁ κασσίτερος, ὀλίγον τι κυανίζον, ἰσχυρὰν ἔχον λάμψιν μεταλλικήν, λίαν ἑλατὸν καὶ διὰ σφυροκρουσίας μεταβαλλόμενον εἰς λεπτὰ πέταλα καὶ σύρματα. Ἔχει εἰδικὸν βάρος 2·57, ὅθεν ἀνήκει εἰς τὰ ἐλαφρὰ μέταλλα, τήκεται ἐν θερμοκρασίᾳ 600° περίπου, δὲν δύναται ὅμως καὶ νὰ ἐξατμισθῇ· ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ, ὡς καὶ ὅταν θερμανθῇ, δὲν ἀλλοιοῦται κείμενον ἐν τῷ ἀέρι, ὁμοιάζον κατὰ τοῦτο πρὸς τὸν ἄργυρον, εἶναι ἄριστος ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ὡς τὰ εὐγενῆ μέταλλα καί, χωρὶς νὰ κραθῇ, μέταλλον εὔηχον. Πέταλα ἀργιλλίου θερμαινόμενα ἐν ρεύματι ὀξυγόνου, καίονται διὰ λευκοτάτης ἀκαριαίας λάμψεως· ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ δὲν ἀλλοιοῦται τὸ ἀργίλλιον, τὸ δὲ θειικὸν ὀξὺ διαλύει αὐτὸ μόνον ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τοῦ βρασμοῦ, εὐκόλως ὅμως διαλύεται καὶ ἄνευ θερμάνσεως ἐν τῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ. Καὶ ἐν καυστικῷ κάλει καὶ νάτρῳ διαλύεται, σχηματίζον καλιοξείδιον ἢ νατριοξείδιον τοῦ ἀργιλλίου καὶ ἐκλῦον ὑδρογόνον ;

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$$Al_2 + 6KOH = Al_2O_6K_6 + 6H.$$

Ἕνεκα τῆς ἐν τῷ ἀέρι εὐσταθείας αὐτοῦ καὶ τῆς λαμπρᾶς λάμψεως, ἐφαρμόζεται τὸ ἀργίλλιον πρὸς κατασκευὴν κοσμημάτων, ὀπτικῶν ἐργαλείων καὶ πολυτίμων δοχείων. Τὸ ἀργίλλιον ἑνοῦται ὡς ὁ χάλυψ μετ' ὀλίγου ἄνθρακος καὶ δεικνύει τότε ἀναλογίαν πρὸς τὸν χυτὸν σίδηρον ὡς ἐκ τῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων αὐτοῦ· δὲν σχηματίζει ἀμάλγαμα μετὰ τοῦ ὑδραργύρου, τὸ δὲ κρᾶμα αὐτοῦ μετὰ 88 — 90 % χαλκοῦ, διακρίνεται διὰ μεγάλης σκληρότητος καὶ μονιμότητος, χύνεται καλῶς εἰς τύπους καὶ κατέχει λάμψιν καὶ χροιὰν χρυσοειδῆ ὑπέρυθρον· τὸ κρᾶμα τοῦτο εἶναι γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ βρούντζου δι' ἀργιλλίου (Aluminium-Bronze) καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων, ὡρολογίων, κοχλιαρίων, μερῶν μηχανῶν, χημικῶν ζυγῶν καὶ τῶν τοιούτων· χρυσόχρουν δὲ πράγματι κρᾶμα (χρυσὸς Talmi) λαμβάνεται τῇ συντήξει τοῦ ἀργιλλίου μετὰ 5 - 10 % χαλκοῦ.

Τὸ ἀργίλλιον σχηματίζει μίαν μόνον σειρὰν ἑνώσεων, ἐν ταῖς ὁποίαις τὸ διπλοῦν ἄτομον αὐτοῦ παρίσταται ὡς ἑξατομικὸν κατὰ τὸν τύπον τοῦ χλωριούχου ἀργιλλίου, Al_2Cl_6, καὶ τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, Al_2O_3. Τὰ ἐν ὕδατι διαλυτὰ ἅλατα αὐτοῦ ἔχουσιν ἀντίδρασιν ὄξινον, γεῦσιν δὲ ὑπογλυκάζουσαν καὶ στύφουσαν ἐνταυτῷ.

Ἑνώσεις ἀργιλλίου.

Τὸ **χλωριοῦχον ἀργίλλιον**, Al_2Cl_6, σχηματίζεται, κατὰ τὰ ἀνωτέρω τῇ διοχετεύσει χλωρίου διὰ πεπυρακτωμένου ἀργιλλίου ἢ καὶ διὰ θερμάνσεως στενοῦ μίγματος ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, ἄνθρακος καὶ ἐλαίου ἐν ῥεύματι χλωρίου (ὅρα σχ. 255.). Τὸ χλώριον καὶ ὁ ἄνθραξ δὲν ἐπιδρῶσιν ἰδίᾳ ἕκαστον ἐπὶ τοῦ ὀξειδίου, ἀλλ' ὅταν ταυτοχρόνως ἐπιδράσωσιν, ἡ ἀντίδρασις συντελεῖται δυνάμει τῆς συγγενείας τοῦ ἄνθρακος πρὸς τὸ ὀξυγόνον καὶ τοῦ χλωρίου πρὸς τὸ ἀργίλλιον, ἀναλόγως τῆς ἀντιδράσεως καθ' ἣν ἐξάγονται τὸ τριχλωριοῦχον βόριον καὶ τὸ τετραχλωριοῦχον πυρίτιον. Ἀλλὰ καὶ δι' ὑγρῶν μέσων σκευάζεται, διαλυομένου τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, $Al_2O_6H_6$, ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ ἐξατμιζομένου τοῦ ἐντεῦθεν διαλύματος. Τὸ μὲν κατὰ τὴν πρώτην μέθοδον σκευασθὲν εἶναι ἄνυδρον, σχηματίζει μάζαν ὑπόλευκον, ἐνίοτε κιτρίνην, ὑγροσκοπικήν, κρυσταλλώδη, ἀτμίζουσαν ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι ὡς ἐκ τῆς ἀποβολῆς ὑδροχλωρίου· τὸ δὲ δι' ὑγρῶν μέσων παραχθὲν σχηματίζει ἄχροα, διαφανῆ καὶ λίαν ὑγροσκοπικὰ φυλλίδια, κρυσταλλούμενα μετὰ 12 μορίων ὕδατος. $Al_2Cl_6 + 12H_2O$ θερμανθὲν ἀποβάλλει ἐπίσης ἀτμὸν ὑδροχλωρίου κατὰ τὴν ἐξίσωσιν:

$$Al_2Cl_6 + 2H_2O = Al_2O_3 + 6HCl.$$

Τὸ ἔνυδρον χλωριοῦχον ἀργίλλιον τήκεται εὐκόλως ἐν τῷ κρυσταλλικῷ ὕδατι, ἀλλὰ καὶ τὸ ἄνυδρον εἶναι εὔτηκτον, οὐχὶ ὅμως ὑπὸ τὴν συνήθη θλῖψιν, διότι κατ' αὐτὴν δὲν τήκεται, ἀλλ' ἐξαχνοῦται μόνον, σχηματίζον τότε ἐξάχνωμα λευκόν, κρυσταλλούμενον εἰς βασιεξάγωνα φυλλίδια. Ὑπὸ θλῖψιν δύο ἀτμοσφαιρῶν τὸ τετηγμένον χλωριοῦχον ἀργίλ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λιον ζέει εἰς 180°, ἡ δὲ εἰδικὴ πυκνότης τοῦ ἀτμοῦ αὐτοῦ εἶναι 132·4.

Τὸ χλωριοῦχον ἀργίλλιον διαλύεται ἐν $^1/_4$ τοῦ ἑαυτοῦ βάρους ὕδατι ψυχρῷ, ἔτι εὐκολώτερον ἐν θερμῷ καὶ ἐν 2 μ. οἰνοπνεύματος· ἀπορροφᾷ ἐκ τοῦ ἀέρος τάχιστα ὑγρότητα καὶ διαρρέει· μονιμώτερον ὅμως γίνεται ὅταν, προσλαβὸν χλωριοῦχον ἀλκαλιμέταλλον, μετασχηματισθῇ εἰς εὐκρυστάλλωτα διπλᾶ ἅλατα, $Al_2Cl_6+2NaCl$ κλπ., τῶν ὁποίων τὰ διαλύματα ἐπιδέχονται τὴν μέχρι ξηρότητος ἐξάτμισιν, χωρὶς νὰ ἀποσυντεθῶσι. Καὶ μετὰ πολλῶν χλωριούχων ἑνώσεων τῶν ἀμετάλλων ἑνοῦται ἀπ' εὐθείας τὸ χλωριοῦχον ἀργίλλιον, σχηματίζον μεταξὺ τῶν ἄλλων ἑνώσεις τοῦ τύπου $Al_2Cl_6.2PCl_5$ ἢ $Al_2Cl_6.2POCl_3$, ἢ $Al_2Cl_6.2SCl_2$. Τὸ μὲν ἔνυδρον ἅλας ἐφαρμόζεται ἐν τῇ βαφικῇ, τὸ δὲ ἄνυδρον εἰς τεχνητάς τινας συνθέσεις ὀργανικῶν ἑνώσεων.

Τὸ **βρωμιοῦχον ἀργίλλιον**, Al_2Br_6, ἀναλόγως τοῦ προηγουμένου σκευαζόμενον, σχηματίζει ἄχροα, στιλπνὰ φυλλίδια εἰδικοῦ βάρους 2·54, εἰς 90° τηκόμενα καὶ εἰς 266° βράζοντα, τὸ δὲ

Ἰωδιοῦχον ἀργίλλιον, Al_2J_6, σχηματίζεται τῇ ἀμέσῳ ἑνώσει καὶ θερμάνσει ρινημάτων ἀργιλλίου μετ' ἰωδίου, ὡς λευκὴ κρυσταλλώδης μᾶζα, εἰδικοῦ βάρους 2·63, εἰς 185° τηκομένη καὶ εἰς 350° βράζουσα, ἐν ὕδατι καὶ θειούχῳ ἄνθρακι διαλυτή. Δύναται εὐκόλως νὰ παραχθῇ καὶ τιθεμένων λεπτῶν πετάλλων ἀργιλλίου ὑπὸ στιβάδα θειούχου ἄνθρακος, εἰσαγομένης εἰς τοῦτον τῆς ἀκριβῶς ὑπολογισθείσης ἐκ τοῦ ἀνωτέρω τύπου ποσότητος ἰωδίου καὶ ἀποσταζομένου μετά τινα ὥραν τοῦ θειούχου ἄνθρακος. Περίεργος εἶναι ἡ ζωηρότης τῆς ἐπὶ τοῦ σώματος τούτου ἐπιδράσεως τοῦ ὀξυγόνου· ὁ ἀτμὸς αὐτοῦ, μιγνύμενος μετ' ἀέρος ἢ μετ' ὀξυγόνου, ἐκπυρσοκροτεῖ σφοδρότατα, ὅταν τὸ μίγμα ἀναφθῇ εἴτε διὰ φλογὸς εἴτε διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος, ὅτε ἀποβάλλεται ἰώδιον καὶ παράγεται ὀξείδιον ἀργιλλίου :

$$Al_2J_6+O_3=Al_2O_3+6J.$$

Τὸ **φθοριοῦχον ἀργίλλιον**, Al_2Fl_6, προκύπτει τῇ διοχευτεύσει ἀερώδους ὑδροφθορίου διὰ σφοδρῶς πυρακτουμένου ἐν σωλῆνι ἐκ γραφίτου ὀξειδίου ἢ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, ὅτε ἐξαχνοῦται ἐν εἴδει ἀχρόων ρομβοέδρων εἰδικοῦ βάρους 3·1. Εἶναι ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι καὶ ὑπὸ ὀξέων πάντῃ ἀπρόσβλητον· μετὰ φθοριούχων ἀλκαλιμετάλλων παράγει ἀδιάλυτα διπλᾶ ἅλατα, ἓν ἐκ τῶν ὁποίων εἶναι ὁ κρυόλιθος, $Al_2Fl_6.6NaFl$, ὅστις ὡς ἄλλοτε εἴπομεν, εὑρίσκεται ἐν σημαντικαῖς ἐπιστρώσιν ἐν Γροινλανδίᾳ καὶ ἐφαρμόζεται σήμερον εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς τε σόδας καὶ τῆς ἀργίλλου :

$$Al_2O_6Na_6+3CO_2+3H_2O=3Na_2CO_3+Al_2O_6H_6.$$

Ὁ κρυόλιθος χρησιμεύει ἀντὶ τοῦ χλωριούχου ἀργιλλίου καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ μεταλλικοῦ ἀργιλλίου· καὶ ὁ *Βαβελίτης* ($2Al_2(OH)_4+Al_2Fl_2(OH)_2+7H_2O$) καὶ *τὸ τοπάζιον*, ὁ πολύτιμος οὗτος κίτρινος τῆς Ἰνδίας καὶ τῆς Βρασιλίας λίθος, εἰσὶν ἑνώσεις φθοριούχου ἀργιλλίου, ἀλλ' οὐχὶ ἁμιγεῖς· τὸ τοπάζιον συνίσταται καὶ ἐκ φθοριούχου πυρι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τίου καὶ πυριτικοῦ ἀργιλλίου (κατά τινας εἶναι : $5Al_2SiO_5 + Al_2SiFl_{10}$).

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ ἀργιλλίου** ἤτοι ἡ **ἄργιλλος**, Al_2O_3, εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει καθαρεῦον μόνον ὑπὸ τὸ σχῆμα τῶν ἀχρόων ἢ καὶ θολερῶν, ἡμιδιαφανῶν, βασιεξαγώνων κρυστάλλων τοῦ *κορουνδίου*· ἐὰν δὲ ἦναι κεχρωσμένον ζωηρῶς ἐρυθρὸν ὑπὸ ἴχνους ἐνεχομένου ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ καλεῖται *ρουβίνιον*, ἐὰν δὲ κυανοῦν ἐκ τινος ποσότητος κοβαλτίου, *σάπφειρος*· ἀκάθαρτον δέ, μεμιγμένον δηλαδὴ μετ' ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ πυριτικοῦ ὀξέος, ἀπαντᾷ ὡς σκληρότατον ὀρυκτὸν τεφροχροίζον, ὑποκρυσταλλῶδες, λεπτοκοκκον, ὑπὸ τὸ ὄνομα τῆς *σμύριδος*, ἧς ἡ ἀρίστη ποιότης ἐξάγεται ἐπὶ τῆς νήσου Νάξου. Τὸ κορούνδιον εἶναι ἐν τῶν σκληροτέρων ὀρυκτῶν, ἔχει δὲ εἰδικὸν βάρος 3·9 καὶ χρησιμεύει, ὡς ἡ σμύρις, εἰς λείανσιν μετάλλων καὶ πολυτίμων λίθων. Καὶ ἡ ὀρυκτὴ ἄργιλλος ἀπὸ τῆς λευκοτάτης (Kaolin) μέχρι τῆς ἐρυθρᾶς, ῥαιᾶς καὶ τεφρᾶς παραλλαγῆς (πηλός, χορασσάν), εἶναι πυριτικὸν ἀργίλλιον, ἐνίοτε μετ' ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου μεμιγμένον. στρῶμα δὲ λίαν καθαρὰν ἄργιλλον περιέχον, ἐξ οὗ ἠδύνατο νὰ παρασκευασθῇ ἀρίστη πορσελλάνη, εὑρηται ἐν Μήλῳ.

Τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀργιλλίου εἶναι σχεδὸν ἄτηκτον, προσβαλλόμενον μόνον ὑπὸ τῆς διὰ κροτοῦντος ἀερίου λυχνίας· δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων, μάλιστα δὲ ἀφοῦ πυρακτωθῇ, ὑπὸ δὲ τῶν καυστικῶν ἀλκαλίων διαλύεται μόνον ὅταν μετ' αὐτῶν συντηχθῇ, τοῦθ' ὅπερ συμβαίνει καὶ ἐπὶ τῇ μετ' ὀξίνου θειικοῦ καλίου πυρακτώσει· τεχνητῶς δὲ παράγεται καὶ λαμβάνεται ὡς λευκὴ κόνις ἄμορφος εἰδικοῦ βάρους = 4, ὅταν ἅλας τι διαλυτὸν τοῦ ἀργιλλίου καταβυθισθῇ ὑπὸ καυστικῶν ἀλκαλίων καὶ θερμανθῇ σφοδρῶς τὸ ἐντεῦθεν προκύπτον ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου :

$$Al_2 3SO_4 + 6KOH = Al_2O_6H_6 + 3K_2SO_4.$$

$$Al_2O_6H_6 = Al_2O_3 + 3H_2O.$$

Τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀργιλλίου ἐνεργεῖ ὡς βάσις ἀσθενής, θεωρητέον δὲ ὡς βασικὸς ἀνυδρίτης τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου.

Μίγμα φθοριούχου ἀργιλλίου καὶ τριοξειδίου τοῦ βορίου θερμαινόμενον ἐν τῇ ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ, μεταβάλλεται εἰς ὀξείδιον τοῦ ἀργιλλίου καὶ φθοριοῦχον βόριον· τούτου δὲ ὄντος πτητικοῦ, καταλείπεται τὸ ἄνυδρον ὀξείδιον κεκρυσταλλωμένον, ἐν καταστάσει μικρῶν βασιεξαγώνων πρισμάτων :

$$Al_2Fl_6 + B_2O_3 = Al_2O_3 + 2BFl_3.$$

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου**, $Al_2O_6H_6$, λαμβάνεται, κατὰ τὰ προηγούμενα, τῇ καταβυθίσει διαλυτοῦ τινος τοῦ ἀργιλλίου ἅλατος, οἷον τῆς στυπτηρίας, διὰ καυστικοῦ κάλεος, χωρὶς ὅμως νὰ προστεθῇ περίσσεια τοῦ ἀντιδραστηρίου, διότι προσφάτως κατακρημνισθὲν ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου ἀναδιαλύεται ἐν τῷ καυστικῷ κάλει καὶ τῷ καυστικῷ νάτρῳ. Καὶ διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας καθιζάνεται καὶ καθίσταται ἐν μέρει διαλυτὸν ἐν αὐτῇ, πλὴν καταπίπτει πάλιν ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου διὰ παρατεταμένης ζέσεως καὶ ἀπελάσεως τῆς ἐλευθέρας ἀμμω-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νίας, μέχρις ὅτου δηλαδὴ παύσῃ ἐκδηλουμένη ἡ ὀσμὴ αὐτῆς· ἐὰν δὲ καταβυθισθῇ ἄλας τι τοῦ ἀργιλλίου δι' ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου, ὡσαύτως καθιζάνεται τὸ ὑδροξείδιον, συνεκλυομένου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου, διαμένον ἐπὶ 24 ὥρας ἐν ζέοντι ὕδατι ἢ ξηρανθέν, καθίσταται δυσδιαλυτώτερον ἐν ὀξέσι, χωρὶς νὰ ἀλλοιωθῇ ἡ σύνθεσις αὐτοῦ· τὸ προσφάτως καταβυθισθέν, ὅπερ ἐνεργεῖ ὡς ἀσθενὴς βάσις, διαλύεται ἐν ὀξέσι, σχηματίζον ἅλατα τοῦ ἀργιλλίου, ἅτινα ἔχουσιν ἀσθενῶς ὄξινον ἀντίδρασιν. Πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου προτιμᾶται ἡ διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας καθίζησις :

$$Al_2 3SO_4 + 6NH_4OH = 3(NH_4)_2SO_4 + Al_2O_6H_6,$$

διότι ἐὰν ληφθῶσιν καυστικὰ ἀλκάλια, οὐ μόνον διαλύεται ἐν αὐτοῖς, ὡς ἐρρέθη :

$$Al_2O_6H_6 + 6KOH = Al_2O_6K_6 + 3H_2O,$$

σχηματίζον *καλιοξείδιον τοῦ ἀργιλλίου* (Kaliumaluminat), ἀλλὰ καὶ προσφύεται τὸ ἅλκαλι εἰς τὸ παραχθὲν ἵζημα καὶ δυσκόλως μόνον διὰ πλύνσεως ἀφαιρεῖται. Διαπυρωθὲν τὸ ὑδροξείδιον μεταβάλλεται ὡς εἴπομεν ἀνωτέρω, εἰς ἄνυδρον ὀξείδιον ἀργιλλίου.

Τὸ προσφάτως καταβυθισθὲν ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου διαλύεται εὐκόλως καὶ ἐν διαλύματι χλωριούχου ἀργιλλίου ἢ ὀξεικοῦ ἀργιλλίου· ἐὰν λοιπὸν τὸ διάλυμα τοῦτο ἢ τὸ διάλυμα τοῦ καλιοξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, $Al_2O_6K_6$, ἐντεθῇ ἐντὸς κύστεως ἐκ ζωικῆς μεμβράνης, καλῶς διὰ νήματος ἐπιδεδεμένης καὶ εἰς δοχεῖον μεθ' ὕδατος, περιέχοντος καὶ σταγόνας ὀξεικοῦ ὀξέος, ἐμβεβαπτισμένης, δεικνύει περίεργον φαινόμενον διαπιδύσεως, καθ' ἣν τὸ μὲν χλωριοῦχον ἀργίλλιον ἢ τὸ ὀξεικὸν ἀργίλλιον ἢ τὸ καυστικὸν κάλι τοῦ καλιοξειδίου τοῦ ἀργιλλίου διέρχονται διὰ τῆς μεμβράνης, ἐν ταύτῃ δὲ ἀπομένει τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου, νῦν ὅμως ἐν καταστάσει διαλελυμένῃ ἐν ὕδατι. Τὸ ἐν τῇ μεμβράνῃ διάλυμα ἔχει ἀσθενῶς ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, πήγνυται δὲ ἀμέσως τῇ προσθήκῃ μικρῶν ποσοτήτων ὀξέων, ἁλκαλίων ἢ ἁλάτων, δι' ὧν ἡ διαλυτὴ ἀλλοτροπία τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου (Alumine dialysée) μεταβάλλεται πάλιν εἰς τὴν ἀδιάλυτον πηκτωματώδη κατάστασιν.

Τὸ ἐν εἴδει πηκτώματος καταβυθισθὲν ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου κέκτηται τὴν ἰδιότητα νὰ καταβυθίζῃ πολλὰς χρωστικὰς οὐσίας ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτῶν, σχηματίζον μετ' αὐτῶν κεχρωσμένας ἀδιαλύτους ἑνώσεις (ἐν τῇ τέχνῃ πηκτωματώδη χρώματα, Laques, Lackfarben, καλουμένας)· τούτου ἕνεκα ἐφαρμόζεται ἐν τῇ βαφικῇ καὶ τῇ τυπωτικῇ πρὸς χημικὴν προπαρασκευὴν τοῦ ὑφάσματος (Beizmittel, mordants), διότι ἐγκαθιστάμενον εἰς τὰς ἴνας τοῦ ὑφάσματος, προσηλοῖ κατόπιν τὸ χρῶμα, ὅταν τὸ οὕτω προπαρασκευασθὲν ὕφασμα ἐμβαπτισθῇ εἰς τὸ διάλυμα τῆς χρωστικῆς οὐσίας καὶ κρατεῖ αὐτὸ ἀνεξιτήλως ἐπὶ τοῦ ὑφάσματος. Ἐν τῇ βαφικῇ ἐφαρμόζεται πρὸς προπαρασκευὴν τῶν ὑφασμάτων πρὸ πάντων τὸ ὀξεικὸν ἀργίλλιον, διότι τῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δι' αὐτοῦ κορεσθέντων ὑφασμάτων, ἐκτιθεμένων εἰς ὑπέρθερμον ἀτμόν, ἀποσυντίθεται, ἀπελαυνομένου τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος μετὰ τῶν ἀτμῶν καὶ ἀποτιθεμένου τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου ἐπὶ τῶν ἰνῶν τοῦ ὑφάσματος· ἀλλὰ καὶ τὸ νατριοξείδιον τοῦ ἀργιλλίου (Natriumaluminat) οὕτως ἐνεργεῖ. Ἐὰν λ.χ. λάβωμεν πρὸς καταβύθισιν διαλυτοῦ τινος ἅλατος τοῦ ἀργιλλίου καυστικὴν ἀμμωνίαν, ἐν ᾗ διελύσαμεν μικρὰν ποσότητα ὑσγίνου (Carmin), τὸ παραγόμενον ἵζημα εἶναι ἐρυθρόν, ἐνῷ τὸ ἄνωθεν αὐτοῦ ὑγρὸν καθίσταται ἄχρουν· ἐὰν δὲ διαβράχῃ ὕφασμά τι λευκὸν διὰ τοῦ διαλύματος τοῦ ἅλατος τούτου καὶ κατόπιν ἐμβαπτισθῇ εἰς τὴν ὡς εἴρηται χρωσθεῖσαν ἀμμωνίαν, βάφεται τὸ ὕφασμα διὰ τοιούτου πηκτωματώδους χρώματος (Carminlack) καὶ ἐάν, ἀντὶ νὰ ἐμβαπτισθῇ ὁλόκληρον τὸ ὕφασμα, προσενεχθῇ τὸ ἀμμωνιακὸν διάλυμα διὰ τύπων, στίγματα, γραμμάς, ἢ οἱαδήποτε σχήματα παριστώντων, ἀναπαράγονται ταῦτα δι' ἐρυθροῦ χρώματος ἐπὶ τοῦ λευκοῦ ὑφάσματος. Καὶ οὐ μόνον χρωστικὰς οὐσίας, ἀλλὰ καὶ πολλὰ ἀνόργανα ἢ ὀργανικὰ σώματα διαλελυμένα συμπαρασύρει τὸ προσφάτως καταβυθιζόμενον ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου, διὸ καὶ ἐφαρμόζεται ὡς ἐπιτυχὲς μέσον πρὸς ἀπολύμανσιν καὶ καθαρισμὸν τοῦ ποσίμου ὕδατος καὶ ἐν τῇ βιομηχανίᾳ πρὸς ἀποκατάστασιν τῆς διαυγείας θολερῶν τινων διαλυμάτων.

Καίτοι ἀντίδρασιν ἀσθενῶς ἀλκαλικὴν δεικνύον, κέκτηται οὐχ ἧττον τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου καὶ χαρακτῆρα ἀσθενοῦς ὀξέος, διότι παρέχει μετ' ἰσχυρῶν βάσεων τὰς *ἀργιλλοξείδια* ἢ aluminates καλουμένας ἁλατώδεις ἑνώσεις· τὸ μνησθὲν ἐν καυστικῷ κάλει ἢ νάτρῳ ἀποτελούμενον ἐξ αὐτοῦ διάλυμα τοῦ καλιοξειδίου ἢ τοῦ νατριοξειδίου τοῦ ἀργιλλίου ἤ, ὀρθότερον ἕνεκα τοῦ ὀξίνου χαρακτῆρος, τοῦ *ἀργιλλοξειδίου τοῦ καλίου ἢ τοῦ νατρίου*, δι' ἡπιωτάτης θερμάνσεως ἐξατμισθὲν ἢ μετ' ἀνύδρου οἰνοπνεύματος κραθέν, παράγει ἑνώσεις λευκάς, συνήθως ἀμόρφους, ἐκ τῶν καλουμένων ἀργιλλοξειδίων, ἐχουσῶν τὴν σύνθεσιν, $K_2Al_2O_4$, $Na_2Al_2O_4$ καὶ $Na_6Al_2O_6$, ὧν τὸ πρῶτον δύναται νὰ ληφθῇ καὶ ἐν κεκρυσταλλωμένῃ καταστάσει. Τὰ ὀξεογόνα ταῦτα ἀργιλλοξείδια φαίνονται παραγόμενα ἐκ τοῦ ὀξεογόνου ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, $H_2Al_2O_4$, εἴδους ἀνυδρίτου τοῦ κανονικοῦ ὑδροξειδίου, $Al_2O_6H_6$, ὅπερ καὶ ἐν τῇ φύσει ἀπαντᾷ ὡς *Πυρισκέδαστον* (Diaspor), κρυσταλλούμενον εἰς πρίσματα βασίρρομβα, καὶ φέρει τὸ ὄνομα ἐκ τῆς ἰδιότητος νὰ διασπείρηται πρὸς λεπτὴν κόνιν κατὰ τὴν θέρμανσιν. Τὸ δὲ ἐν τῇ φύσει ὑπὸ τὸ σχῆμα βασιρρόμβων πρισμάτων ἀπαντῶν κανονικὸν ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου, $Al_2O_6H_6$, καλεῖται *ὑδραργιλλίτης*· ὁ δὲ ἰδίως ἐν Γαλλίᾳ, Καρινθίᾳ καὶ τῷ Καυκάσῳ ὑπάρχων *Βαυξίτης* (Bauxite) εἶναι μίγμα τοῦ ἀνυδριτικοῦ ὑδροξειδίου, $Al_2O_3H_4$, μετ' ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.

Αἱ ἑνώσεις αὗται εἰσὶ λίαν ἀσταθεῖς, καὶ αὐτὸ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος ἀποσυνθέτει αὐτὰς πρὸς ὑδροξείδιον ἀργιλλίου:

$$Na_2Al_2O_4 + CO_2 + 3H_2O = Al_2O_6H_6 + Na_2CO_3.$$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εἶναι δὲ τὸ οὕτω προκύπτον ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου, οὐχὶ ὅπως τὸ ἐκ διαλυμάτων τῶν ἁλάτων τοῦ ἀργιλλίου ὑπὸ καυστικῶν ἀλκαλίων καταβυθιζόμενον, πηκτωματῶδες καὶ διαλυτὸν εἰς ὀξέα καὶ μάλιστα καὶ εἰς αὐτὸ τὸ ἀσθενὲς ὀξεικὸν ὀξύ, ἀλλὰ λίαν δυσδιάλυτον. Πρὸς τὰ ἀργιλλοξείδια τῶν ἀλκαλίων προστιθέμενα τὰ χλωριοῦχα ἅλατα τοῦ ἀσβεστίου, στροντίου καὶ βαρίου, παράγουσιν ἀργιλλοξείδια τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν, ὡς ἰζήματα λευκά:

$$Na_2Al_2O_4 + CaCl_2 = CaAl_2O_4 + 2NaCl.$$

Τοιαῦτα δὲ ἀργιλλοξείδια πολλάκις εὑρίσκονται ἐν τῇ φύσει ὡς ὀρυκτὰ καλῶς κεκρυσταλλωμένα· οὕτω συνίστανται τὰ πλεῖστα εἴδη τῶν *σπινελλίων* κυρίως ἐξ ἀργιλλοξειδίου τοῦ μαγνησίου, $MgAl_2O_4$ ἢ $MgO.Al_2O_3$, ὁ *χρυσοβηρυλλίτης* εἶναι ἀργιλλοξείδιον τοῦ βηρυλλίου, $BeAl_2O_4$, ὁ δὲ *γανίτης* (Gahnit) ἀργιλλοξειδίου τοῦ ψευδαργύρου, $ZnAl_2O_4$· κρυσταλλοῦνται δὲ ἅπαντα τὰ ὀρυκτὰ ταῦτα, ἐκτὸς τοῦ χρυσοβηρυλλίτου, ὅστις εἶναι βασίρρομβος, εἰς κανονικὰ ὀκτάεδρα καὶ εἰσὶν ἰσόμορφα πρὸς τὰ ἀναλόγως συντιθέμενα ὀρυκτὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου (τοὺς σιδηροχρωμίτας).

Τὸ **θειικὸν ἀργίλλιον**, $Al_2 3SO_4 + 18H_2O$, ἐν τῇ φύσει ἀπαντῶν ὡς τε ἄνυδρον ἅλας (Aluminit, Websterit) καὶ ὡς ἔνυδρον (*Κεραμοαλατίτης*, Keramohalit), λαμβάνεται τῇ διαλύσει ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου ἢ καὶ αὐτῆς τῆς φυσικῆς ἀργίλλου (πηλοῦ) ἐν πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ, ἀραιώσει, διηθήσει καὶ ἐξατμίσει τοῦ διηθήματος καὶ ἀποκρυσταλλώσει· σχηματίζει πλάκας προκλινεῖς βασιρρόμβους, ἐχούσας τὴν τῶν μαργαριτῶν στιλπνότητα. χρησιμεύει δὲ ἐν τῇ βαφικῇ ὑπὸ τὸ ὄνομα τῆς *πεπυκνωμένης στυπτηρίας*, ἀντὶ τῆς ἀληθοῦς στυπτηρίας, εἰς τὴν προπαρασκευὴν τῶν ὑφασμάτων διὰ τὴν βαφικὴν καὶ τὴν καταβύθισιν τῶν χρωμάτων. Τὸ ἀγοραῖον ἅλας περιέχει συνήθως καὶ πυριτικὸν ὀξύ, σίδηρον καὶ ἄλλας ἐκ τῆς φυσικῆς ἀργίλλου προερχομένας προσμίξεις. Μιγνύμενον δὲ μετὰ θειικῶν ἁλάτων τῶν ἀλκαλίων, καλίου, νατρίου καὶ ἀμμωνίου, σχηματίζει τὰς καλουμένας στυπτηρίας.

Εἰκ. 256.



Αἱ **στυπτηρίαι** εἰσὶ τὰ μόνα τοῦ ἀργιλλίου ἅλατα, ἅτινα κρυσταλλοῦνται εἰς καλῶς διακεκριμένους κρυστάλλους καὶ δύνανται ἕνεκα τούτου νὰ ληφθῶσιν εἰς καθαρεύουσαν κατάστασιν διὰ κρυσταλλώσεως.

Ἡ **στυπτηρία διὰ καλίου** ἤτοι ἡ καλικὴ στυπτηρία (Alumen), $Al_2 3SO_4 + K_2SO_4 + 24H_2O$, κρυσταλλοῦται εἰς μεγάλα κανονικὰ ὀκτάεδρα (σχ. 256.) καὶ παρεσκευάζετο μὲν ἄλλοτε ἰδίως ἐκ τοῦ ἐν Ἰταλίᾳ παρὰ τὴν Ρώμην

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ἐν Οὐγγαρίᾳ εὑρισκομένου *στυπτηριώδους λίθου*, $Al_2 3SO_4 + K_2SO_4 + 2Al_2O_3H_6$ (Alunit ἢ Alaunstein), ἢ τινος στυπτηρίαν περιέχοντος σχιστολίθου, τουτέστι πετρώματος σεσαθρωμένου ἐξ ἀργιλλώδους σχιστολίθου, περιέχοντος καὶ σιδηροπυρίτην, FeS_2, καὶ συνοδευόμενον εἴτε ὑπὸ λιθάνθρακος εἴτε λιγνίτου· τὸ ὀρυκτὸν τοῦτο, θερμαινόμενον ἐν τῷ ἀέρι, ὀξειδοῦται, μεθ' ὃ ἐκτιθέμενον κατὰ σωρούς εἰς τὸ ὕπαιθρον καὶ δι' ὕδατος ποτιζόμενον, μεταβάλλεται τὸ κατ' ἀρχὰς εἰς θειικὸν σίδηρον καὶ θειικὸν ὀξύ:

$$FeS_2 + 7O + H_2O = FeSO_4 + H_2SO_4,$$

ἐπιδρῶντα κατόπιν τοιουτοτρόπως ἐπὶ τοῦ πυριτικοῦ ἀργιλλίου, ὥστε νὰ σχηματίζωσιν ἐξ αὐτοῦ θειικὸν ἀργίλλιον, ἐνῷ ταὐτοχρόνως ὁ σίδηρος καθιζάνεται ὡς ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου ὑπὸ τοῦ βασικοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, τοῦ ἐν τῷ ὀρυκτῷ, κατὰ τὰς ἑπομένας ἀντιδράσεις:

$$Al_2 3SiO_3 + 3H_2SO_4 = Al_2 3SO_4 + 3H_2SO_4 \quad \text{καὶ}$$

$$Fe_2 3SO_4 + K_2SO_4 + Al_2O_6H_6 = Fe_2O_6H_6 + Al_2.K_2 4SO_4.$$

Οἱ εἰς τὴν κατεργασίαν ταύτην ἐκτεθέντες σωροὶ παραλαμβάνονται κατόπιν δι' ὕδατος καὶ τὸ ἐντεῦθεν διάλυμα τοῦ θειικοῦ ἀργιλλίου μίγνυται μεθ' ὡρισμένης ποσότητος θειικοῦ καλίου καὶ ἐκτίθεται πρὸς κρυστάλλωσιν, προϊόν τῆς ὁποίας εἶναι ἡ καλικὴ στυπτηρία. — Κατ' ἄλλην δὲ μέθοδον σκευάζεται ἡ στυπτηρία κατὰ μεγάλας ποσότητας θερμαινομένου μετ' ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος τοῦ πεφρυγμένου ἀνθρακούχου ἀργιλλώδους σχιστολίθου καὶ ἐμφυσωμένου εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦτο τοῦ ἐκ τῶν ἀμμωνιούχων ὑδάτων τῶν φωταεριοποιείων διὰ ζέσεως αὐτῶν μετ' ἀσβέστου παραγομένου ἀτμοῦ· τοιουτοτρόπως δὲ λαμβάνεται ἡ *ἀμμωνιακὴ στυπτηρία*, $Al_2 3SO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 24H_2O$, ἥτις μέχρι πρὸ ὀλίγου ἀπετέλει ἐν Ἀγγλίᾳ σπουδαῖον ἀντικείμενον ἐξαγωγῆς· ἀφότου ὅμως διὰ τῆς κατεργασίας τῶν ἐν Stassfurt καλικῶν καὶ μαγνησιακῶν ὀρυκτῶν ἡ τιμὴ τῶν ἁλάτων τοῦ καλίου ἐξέπεσεν, δὲν παράγεται πλέον ἀμμωνιακὴ στυπτηρία καὶ ἐξ αὐτῆς ἐμμέσως ἡ καλική, ἀλλ' ἀπ' εὐθείας μεταβάλλεται ὁ ἀργιλλοῦχος σχιστόλιθος διὰ θειικοῦ καλίου εἰς τὴν διὰ καλίου στυπτηρίαν. Ὑπάρχει ὁλόκληρος σειρὰ ἁλάτων ἰσομόρφων, τοῦ αὐτοῦ κρυσταλλικοῦ συστήματος καὶ ἀναλόγως πρὸς τὴν καλικὴν στυπτηρίαν συντεθειμένων, τὰ ὁποῖα ὅμως ἀντὶ ἀργιλλίου περιέχουσι τὰ ἰσόμορφα μέταλλα σίδηρον, χρώμιον ἢ μαγγάνιον· τὰ ἅλατα ταῦτα χαρακτηρίζονται διὰ τοῦ κοινοῦ ὀνόματος τῶν στυπτηριῶν. Ἐκ διαλύματος περιέχοντος πολλὰς τοιαύτας στυπτηρίας, αὗται κρυσταλλοῦνται ὁμοῦ καὶ εἰς τοὺς αὐτοὺς κρυστάλλους, ὅθεν δὲν διαχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων διὰ τῆς κρυσταλλώσεως.

Ὁ γενικὸς τύπος νῶν στυπτηριῶν εἶναι κατὰ τὰ ἀνωτέρω:

$$\overset{III}{R}_2 3SO_4 + \overset{I}{M}_2SO_4 + 24H_2O.$$

δύνανται δὲ νὰ ἀντικαταστήσωσι τὸ μὲν $\overset{III}{R}$ τὸ ἀργίλλιον, ὁ σίδηρος, τὸ μαγγάνιον, τὸ χρώμιον, τὸ ἴνδιον, τὸ γάλλιον, τὸ δὲ $\overset{I}{M}$ τὸ μονατο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μικὸν κάλιον. τὸ νάτριον. τὸ καίσιον. τὸ ῥουβίδιον. ὁ ἄργυρος. τὸ θάλλιον. τὸ ἀμμώνιον.

Καὶ ἐκ τοῦ κρυολίθου. ἐξ οὗ ἐμάθομεν ὅτι παράγεται σόδα καὶ ὑδροξειδίον ἀργιλλίου (ὅρα σελ. 251), λαμβάνεται ἡ στυπτηρία διὰ τῆς διαλύσεως τοῦ ὑδροξειδίου ἐν θειικῷ ὀξεῖ καὶ προσμίξεως θειικοῦ καλίου.

Ἡ στυπτηρία ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·73, διαλύεται ἐν 10·5 μ. ψυχροῦ καὶ 0·28 μ. ζέοντος ὕδατος. τὸ δὲ διάλυμα ἔχει ἀντίδρασιν ὄξινον· θερμαινομένη εἰς 92° ἀπόλλυσι 18 μόρια τοῦ κρυσταλλικοῦ ὕδατος, ἐν τῷ ὁποίῳ κατ' ἀρχὰς καὶ τήκεται, καὶ μεταβάλλεται οὕτως εἰς τῆγμα ὑαλόμορφον. *τὴν καλουμένην ὑαλώδη στυπτηρίαν*, διὰ πλειοτέρας δὲ θερμάνσεως. ἀνωτέρας τῶν 100°. μετατρέπεται εἰς *ἄνυδρον στυπτηρίαν* (Alumen ustum). μάζαν πορώδη καὶ ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς τοπικὸν καυτήριον χρησιμεύουσαν. ἐνῷ ἡ ἔνυδρος κεκρυσταλλωμένη στυπτηρία ἐφαρμόζεται ἰδίως ὡς στυπτικόν.

Διὰ προσθήκης πρὸς ζέουσαν κεκορεσμένην διάλυσιν τῆς καλικῆς στυπτηρίας μικρᾶς ποσότητος ἀνθρακικοῦ νατρίου ἢ καλίου καὶ ἀναδιαλύσεως τοῦ ἐν ἀρχῇ σχηματιζομένου ἰζήματος ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου δι' ἀναδεύσεως. ἀποκρίνεται κατὰ τὴν ψύξιν ἡ στυπτηρία ἐν σχήματι κυβικῶν κρυστάλλων. διὸ καὶ καλεῖται αὕτη πρὸς διαστολὴν ἀπὸ τῆς ὀκταεδρικῆς. *κυβικὴ στυπτηρία*. Ἡ καθαρωτέρα στυπτηρία, ἥτις ὡς ἐκ τῆς χρήσεως αὐτῆς ἐν τῇ βαφικῇ εἶναι εὐνόητον ὅτι πρέπει νὰ στερῆται σιδήρου. παρήγετο ἄλλοτε ἐν Ρώμῃ. ὅθεν καὶ καλεῖται σήμερον ἔτι *ρωμαϊκὴ στυπτηρία* τὸ καθαρώτερον εἶδος αὐτῆς.

Ἡ **νατρικὴ στυπτηρία**, $Al_2 3SO_4 + Na_2SO_4 + 24H_2O$, κρυσταλλοῦται δυσκόλως, διαλύεται εὐκολώτερον τῆς καλικῆς ἐν ὕδατι (1 μ.: 0·91 μ. ὕδατος ψυχροῦ) καὶ γίνεται εἰς 50° ἤδη ἄνυδρος.

Ἡ **ἀμμωνιακὴ στυπτηρία**, $Al_2 3SO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 24H_2O$, ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·63 καὶ διαλύεται εἰς 1·11 μ. ψυχροῦ καὶ εἰς 0·237 ζέοντος ὕδατος.

Τὸ **πυριτικὸν ἀργίλλιον**, ὡς ἐν τῇ φύσει εὑρίσκεται, εἶναι προϊὸν τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν λίαν διαδεδομένων διπλῶν πυριτικῶν ἁλάτων τοῦ ἀργιλλίου μετ' ἀλκαλιμετάλλων ἢ μετάλλων τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν. ταῦτα δὲ σχηματίζουσι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ στερεοῦ γηίνου ἐπιπάγου. Ὁ *καολίνης*. ἥτοι ἡ φυσικὴ πορσελλάνη. εἶναι καθαρὸν πυριτικὸν ἀργίλλιον ἔνυδρον. τοῦ τύπου $Al_2H_2(SiO_4)_2 + H_2O$ ἢ καὶ $Al_2 3SiO_3 + Al_2O_3H_2$. γεννηθὲν τῇ ἀποσαθρώσει τῶν διαφόρων εἰδῶν τοῦ ἀστρίου. Καὶ αἱ ποικιλίαι τοῦ κοινοῦ πηλοῦ. ἀπὸ τοῦ λευκοτάτου μέχρι τοῦ τεφροχρόου ἢ ἐρυθροῦ, εἰσὶ ταιαῦτα πυριτικὰ τοῦ ἀργιλλίου ἅλατα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ἔνυδρα, διὰ τῆς σαθρώσεως τοῦ ἀστρίου ἢ παρομοίων πετρωμάτων παραχθέντα. Ὁ χημικὸς τύπος τοῦ *ὀρθοκλάστου* ἥτοι κοινοῦ καλικοῦ ἀστρίου (Kalifeldspath) εἶναι $AlKSi_3O_8 = Al_2O_3.K_2O.6SiO_2$· ὁ τοῦ *λευκήρους* (Albit, Natronfeldspath) εἶναι $AlNaSi_3O_8$. ὁ τοῦ *λευκίτου*. $AlKS_2O_6$. οἱ δὲ πολυειδεῖς *μαρμαρυγίαι*,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

οἵτινες μετὰ τῶν προηγουμένων καὶ τοῦ χαλαζίου συμπεφορμένοι σχηματίζουσι τὸν γρανίτην. εἰσὶν ἐπίσης τοιαῦτα διπλᾶ ἅλατα. Κατὰ τὴν ἀποσάθρωσιν τῶν ὀρυκτῶν τούτων, ἣν προκαλεῖ τὸ ὕδωρ καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος, τὰ πυριτικὰ ἅλατα τῶν ἀλκαλίων μεταβαλλόμενα εἰς ἀνθρακικά, διαλύονται καὶ ἀποπλύνονται ὑπὸ τοῦ ὕδατος τῶν ὑετῶν, ἐνῷ τὸ ἀδιάλυτον πυριτικὸν ἀργίλλιον ἐγκαταλείπεται ὡς κοινὴ ἄργιλλος ἢ πηλός· ἀλλὰ καὶ τοῦτο τῇ μακρᾷ ἐπιδράσει τῶν ἀτμοσφαιρικῶν αἰτίων ἀποσυντίθεται περαιτέρω, σχηματιζομένου ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου καὶ πυριτικοῦ ὀξέος (*ὀπαλλίου*). Τὸ καθαρώτατον εἶδος τῆς φυσικῆς ἀργίλλου εἶναι, ὡς ἐρρέθη, ὁ καολίνης, ὅστις οὐδεμίαν ξένην πρόσμιξιν (οὔτε σίδηρον) ἐμπεριέχει. τὰ δὲ διάφορα εἴδη τοῦ *ἀνθρακίου* (granat), ὁ *ῥιζουβιανὸς* καὶ τὰ τοιαῦτα, εἰσὶ διπλᾶ πυριτικὰ ἅλατα, περιέχοντα ἀντὶ ἀλκαλίων, ἀλκαλικὰς γαίας· τινὰ δὲ τῶν φυσικῶν πυριτικῶν ἁλάτων τοῦ ἀργιλλίου, ὡς ὁ *στιλβίτης*, ὁ *ἀνάλκιμος*, ὁ *ἀποφυλλίτης* κλπ. περιέχουσι καὶ ὕδωρ κρυσταλλικὸν καὶ καλοῦνται ἐν τῇ ὀρυκτολογίᾳ *ζεόλιθοι*.

Ἡ ὀρυκτὴ ἄργιλλος προσφύεται εἰς τὴν γλῶσσαν καὶ ἀπορροφῶσα μεγάλας ποσότητας ὕδατος σχηματίζει μετ' αὐτοῦ μάζαν πλαστικήν, ἧς ὁ ὄγκος κατὰ τὴν πυράκτωσιν σπουδαίως σμικρύνεται, ἐξατμιζομένου καὶ ἀποβαλλομένου τοῦ ὕδατος· συγχρόνως δὲ τοσοῦτον αὐξάνεται ἡ σκληρότης τῆς διαπυρωθείσης ἀργίλλου, ὥστε σπινθηροβολεῖ κρουομένη διὰ χάλυβος. τὴν δὲ ἰδιότητα τῆς πλαστικότητος ἀποβάλλει ἐντελῶς μετὰ τὴν πυράκτωσιν καὶ μεταβάλλεται εἰς μάζαν πορώδη, διὰ τῶν πόρων τῆς ὁποίας τὸ ὕδωρ διέρχεται ἐξιδρούμενον. Ἂν ὑφυγρος ἄργιλλος ἀποτόμως πυρακτωθῇ, οἱ πόροι μένουσι μεγάλοι, ἐὰν ὅμως προηγηθῇ τῆς πυρακτώσεως ξήρανσις ἐν τῷ ἀέρι καὶ ὅλως βαθμιαία θέρμανσις, οἱ πόροι γίνονται μικροσκοπικοί. Αἱ ἰδιότητες αὗται δικαιολογοῦσι τὴν χρῆσιν τῆς φυσικῆς ἀργίλλου πρὸς κατασκευὴν ἀργιλλοπλάστων ἀγγείων καὶ τοιούτων ἐκ πορσελλάνης. Ἡ καθαρὰ ἄργιλλος εἶναι ἐντελῶς ἄτηκτος, τῇ προσμίξει ὅμως ἑνώσεων ἀσβεστίου, σιδήρου ἢ ἀλκαλίων γίνεται κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον εὔτηκτος, τότε δὲ καὶ ὑδατοστεγής.

Ἀργιλλοπλαστική. Τὰ μὲν πυριτικὰ ἀλκάλια εἰσὶ διαλυτὰ ἐν ὕδατι (ῥευστὴ ὕαλος), τὰ δὲ πυριτικὰ γαιώδη ἀλκάλια μετὰ τῶν πυριτικῶν ἀλκαλίων μεμιγμένα (ὕαλος) εἰσὶν ἀδιάλυτα καὶ διαφανῆ, ὅταν διὰ τήξεως παρασκευασθῶσιν, ἡ δὲ πυριτικὴ ἄργιλλος εἶναι ἀδιαφανὴς καὶ ἀδιάλυτος καὶ ἄτηκτος σχεδόν· ἕνεκα δὲ τῶν πόρων αὐτῆς δὲν κρατεῖ τὸ ὕδωρ, ὅθεν, ἐὰν κατὰ τὴν παρασκευὴν μιχθῇ καὶ μετὰ συστατικῶν παραγόντων καὶ εὔτηκτον ὕαλον, αὕτη ἐμφράττει τοὺς πόρους καὶ τὸ ἐκ τοῦ τοιούτου μίγματος κατασκευασθὲν σκεῦος γίνεται ὑδατοστεγές.

Τὰ ἀργιλλόπλαστα ἐκ κοινοῦ πηλοῦ ἢ ἐκ τῆς λευκοτάτης πορσελλάνης

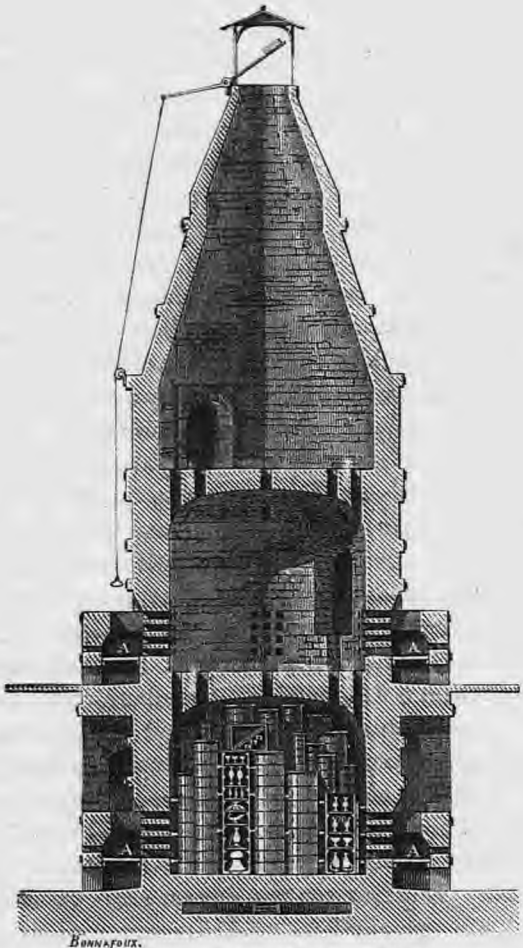
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παρεσκευασμένα σκεύη καὶ ἀντικείμενα, ἀπὸ τῶν κεράμων, πλίνθων καὶ πηλίνων τρυβλίων μέχρι τοῦ καλλιτεχνικωτάτου ἐκ πορσελλάνης σκεύους πολυτελείας, συνίστανται ἐκ κεκαυμένης ἀργίλλου, ἐν ἄλλαις λέξεσιν ἐκ πυριτικοῦ ἀργιλλίου σφοδρῶς διαπυρωθέντος καὶ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον καὶ ἄλλα πυριτικὰ ἅλατα περιέχοντος. Ἀπόδειξις ὅτι τὰ στερούμενα τοιούτων εὐτήκτων πυριτικῶν ἁλάτων ἀργιλλόπλαστα σκεύη δὲν εἶναι ὑδατοστεγῆ παρέχεται ὑπὸ τῶν ἐν Ἱσπανίᾳ Alcarazas καλουμένων ὑδροδοχείων, ἅτινα, ὡς τὰ ἡμέτερα Αἰγινητικὰ κανάτια, ψύχονται διὰ τῆς κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ἐξιδρωθέντος ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας ὕδατος ἀφαιρουμένης λανθανούσης θερμότητος, τηροῦντα οὕτω τὸ ἐντὸς ὕδωρ ψυχρόν· προκειμένου ὅμως τὰ τοιαῦτα σκεύη νὰ χρησιμεύσωσιν εἰς ὑποδοχὴν ὕδατος ἢ ὑγρῶν ποτῶν ἢ ἐδεσμάτων, ἐπιχρίονται διά τινος γανώματος ἅμα τῷ ἐκ τῆς πλαστικῆς, ἐκ πηλοῦ καὶ ὕδατος συνισταμένης ζύμης σχηματισμῷ αὐτῶν, γινομένῳ διὰ τῆς ἐργασίας τῶν χειρῶν καὶ ἐπὶ λιθίνου τόρνου ποδηλάτου, οἷον καὶ οἱ ἀρχαῖοι ἤδη μετεχειρίζοντο, καὶ τῇ εἰς τὴν ἡλιακὴν θερμότητα ξηράνσει. Πρὸς παρασκευὴν δὲ τοιούτου γανώματος, ῥίπτεται εἰς τὸ σκεῦος, ἐν ᾧ πρὸς τελείαν ξήρανσιν καὶ στερεοποίησιν πυρακτοῦται λιθάργυρος ἤτοι ὀξείδιον τοῦ μολύβδου, ὅπερ μετὰ τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος τοῦ πηλοῦ σχηματίζει εὔτηκτον ἐκ πυριτικοῦ μολύβδου ὕαλον, πληροῦσαν τοὺς πόρους. Ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ γάνωμα τοῦτο, ὡς μολυβδοῦχον καὶ εἰς τὴν διάλυσιν τῶν ὀξέων τῶν ἐδεσμάτων ὑποκείμενον, δύναται νὰ ἀποβῇ δηλητηριῶδες, προτιμᾶται τὸ διὰ καινοῦ θαλασσίου ἅλατος γάνωμα· ῥίπτεται δηλαδὴ ἐντὸς τῶν διαπυρουμένων σκευῶν, ἢ ἐπ' αὐτῶν, ποσότης τις ἅλατος, ὅπερ ἐν τῇ ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ τῆς καμίνου καὶ ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ πηλοῦ καὶ τοῦ ἐξ αὐτοῦ ἐξατμιζομένου ὑδρατμοῦ παράγει ὑδροχλώριον καὶ εὔτηκτον πυριτικὸν ἅλας ἀργιλλίου καὶ νατρίου, καλύπτον τὸ σκεῦος δίκην λεπτοῦ ὑαλώδους στρώματος. Τὰ λεπτότερα ὅμως καὶ πολυτιμώτερα εἴδη τῶν ἀργιλλοπλάστων ἀγγείων (ἐκ Fayence ἢ πορσελλάνης) δὲν ἐπιχρίονται διὰ γανώματος ἔξωθεν ἐπιφερομένου, ἀλλ' ἐνέχουσι προσμεμιγμένα ἐν τῷ πηλῷ τὰ πρὸς σχηματισμὸν εὐτήκτου ὑάλου ἀναγκαιοῦντα συστατικά, ἅτινα κατὰ τὴν διαπύρωσιν διαποτίζουσιν ὁμοειδῶς τὰ τοιχώματα τοῦ σκεύους ποιοῦντα αὐτὸ ὑδατοστεγὲς καὶ στερεώτερον συνάμα. Τὰ πολυτελέστερα ἐκ πορσελλάνης σκεύη κατασκευάζονται ἐπίσης διὰ τῆς ἐργασίας τῶν χειρῶν, συνίστανται δὲ ἐκ τοῦ καθαρωτάτου λευκοῦ καολίνου, μεμιγμένου μετὰ κόνεως ἀστρίου, κιμωλίας καὶ χαλαζίου· τὰ δὲ συλλιπάσματα ταῦτα τήκονται κατὰ τὴν διαπύρωσιν καὶ καθιστῶσι συμπαγῆ καὶ ἡμιδιαφανῆ τὴν μάζαν. Ἡ διαπύρωσις τῶν πολυτιμωτέρων ἀργιλλοπλάστων σκευῶν ἀπαιτεῖ ἰδιαιτέραν προσοχήν· μετὰ τὸν σχηματισμὸν αὐτῶν ξηραίνονται πρῶτον ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας ἐν τῷ ἀέρι, ἐκτίθενται κατόπιν εἰς τὴν ἐκ τῆς καμίνου ἀκτινοβολοῦσαν θερμότητα καὶ εἰσάγονται τέλος εἰς τὴν κάμινον (σχ. 257.),

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἥτις συνίσταται ἐκ τριῶν ὀρόφων, ἐν τῷ κατωτάτῳ τῶν ὁποίων ἐπικρατεῖ ἡ μεγίστη ὑπερβαίνουσα τοὺς 1600° θερμοκρασία, ἐνῷ ἐν τῷ δευτέρῳ ἡ θερμοκρασία εἶναι 1200° περίπου καὶ ἐν τῷ τρίτῳ ἔτι μικροτέρα. Τὰ καλῶς λοιπὸν ξηρανθέντα σκεύη εἰσάγονται τὸ πρῶτον, εἴτε ἐντὸς τύπων εἴτε καὶ ἄνευ τοιούτων, εἰς τὸν τρίτον ὄροφον καὶ προθερμαί-

ΣΧ. 257.



Βουνεροιξ.

νονται ἐκεῖ ἐπὶ πολλὰς ὥρας, μεθ' ὃ ἀλληλοδιαδόχως καταβιβάζονται εἰς τὸν δεύτερον καὶ εἶτα μέχρι τοῦ πρώτου ὀρόφου, ἔνθα ἀποπερατοῦται ἡ διὰ τῆς πυρακτώσεως σύμπηξις τῆς πορσελλάνης. Τὰ τοιαῦτα ὑδατοστεγῆ μέν, οὐχ ἧττον ὅμως ἀνώμαλα τὴν ἐπιφάνειαν σκεύη, καλοῦνται Biscuits· ἐξαχθέντα δὲ ἐκ τῆς καμίνου, ἐπιχρίονται, ἀφοῦ ἐντελῶς ἀποψυχθῶσι, δι' ὑαλώδους γανώματος στιλπνοῦ, ἐμβαπτιζόμενα εἰς μίγμα ὕδατος καὶ λεπτοτάτης κόνεως ἀστρίου, ὅτε τὸ μὲν ὕδωρ ἀπορροφᾶται ὑπὸ τῆς πορώδους μάζης, τὸ δὲ σκεῦος καλύπτεται ὑπὸ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στρώματος ὁμοειδοῦς ἐκ τῆς τοῦ ἀστρίου κόνεως, ἥτις μετὰ τὴν τελείαν ἀποξήρανσιν τοῦ σκεύους τήκεται ἐπ' αὐτοῦ διὰ νέας εἰσαγωγῆς εἰς τὸν δεύτερον ὄροφον. Τὰ ἀργιλλόπλαστα σκεύη χρωματίζονται διὰ χρωμάτων πυρομονίμων ἤτοι εἰς τὸ πῦρ ἀντεχόντων, εἰσὶ δὲ ταῦτα τὰ τῆς ὑαλουργίας, οἷον ὀξείδιον κοβαλτίου ἢ τὸ κυανοῦν τοῦ Thénard διὰ τὸ *κυανοῦν*, ὀξείδιον χρωμίου ἢ χρωμικὸς ὑδράργυρος διὰ τὸ *πράσινον χρῶμα*, ἀντιμονικὸν κάλιον μετ' ἀντιμονικοῦ ὀξέος ἢ χρωμικὸν βάριον, ἢ ὀξείδιον οὐρανίου διὰ τὸ *κίτρινον*, θειικὸν ὀξείδιον σιδήρου μετὰ στυπτηρίας ἢ κίτρινον ὀξείδιον σιδήρου διὰ τὸ *ἐρυθρόν*, τὸ χρυσοῦχον πορφυροῦν τοῦ Cassius διὰ τὸ *ρουβινέρυθρον*, ᾧ προσμίγνυται χλωριοῦχος ἄργυρος διὰ τὸ *ροδόχρουν* καὶ ὀξείδιον κοβαλτίου διὰ τὸ *ἰάχρουν*, τὸ ὀξείδιον τοῦ σιδήρου μετὰ θειικοῦ μαγγανίου ἢ ὀξειδίου τοῦ μαγγανίου διὰ τὸ *καστανόχρουν*, τὸ ὀξείδιον τοῦ ἰριδίου ἢ καὶ μίγμα τῶν ὀξειδίων τοῦ σιδήρου, τοῦ μαγγανίου, τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ κοβαλτίου διὰ τὸ *μέλαν* καὶ ὁ ἐναμμώνιος χλωριοῦχος λευκόχρυσος διὰ τὸ *τεφρόν*. Τὰ χρώματα ταῦτα ἐπιχρίονται μετ' εὐτήκτου συλλιπάσματος (Fluss) ἐκ 2 μ. κόνεως χαλαζίου, 6 μ. μινίου καὶ 1 μ. κεκαυμένου βόρακος διὰ γραφίδος ἐπὶ τοῦ πυρακτωθέντος σκεύους καὶ εἴτε πρὸ εἴτε καὶ συγχρόνως μετὰ τοῦ γανώματος διὰ νέας θερμάνσεως ἐντὸς κλειστοῦ χώρου (mufle) στερεοῦνται ἐπὶ τῆς οὐσίας τοῦ σκεύους. Μίγμα χλωριούχου ἀργύρου καὶ χλωριούχου νατρίου παρέχει στρῶμα ἀργύρου, μίγμα δὲ χλωριούχου χρυσοῦ μετὰ χλωριούχου νατρίου καὶ τερεβινθελαίου ἢ λαβαντιδελαίου παράγει στρῶμα χρυσοῦ, ἅτινα λειαίνονται μετὰ τὴν καῦσιν, τριβόμενα διὰ ψήκτρας ἐμβαπτισθείσης εἰς μίγμα λαβαντιδελαίου καὶ βασικοῦ νιτρικοῦ βισμουθίου.

Αἱ διάφοροι ποιότητες τῆς ἀργίλλου καὶ ὁ τρόπος τῆς κατεργασίας τῶν ἐξ αὐτῶν σκευῶν ὁρίζουσι τὰ διάφορα εἴδη τῶν ἀργιλλοπλάστων ἀγγείων, ἡ *πορσελλάνη* (Porcelaine, Porzellan) εἶναι τὸ εὐγενέστερον εἶδος αὐτῶν, διαπεποτισμένον ὑπὸ ὑαλώδους γανώματος, ὡς ἐὰν ἦτο ὕαλος, λευκοτάτη, ἡμιδιαφανὴς σχεδὸν σκληρὰ καὶ ἀντέχουσα εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν χημικῶν οὐσιῶν· ἡ Fayence, Steingut ἢ Wegdewood *(ψευδοπορσελλάνη)* εἶναι εἶδος κατωτέρας πορσελλάνης, λευκὸν καὶ ἐν τοῖς ἔνδον πορῶδες, ἔξωθεν δὲ μόνον διὰ μολυβδούχου γανώματος ἐπικεχρισμένον καὶ χρησιμεῦον εἰς τὴν κατασκευὴν σκευῶν εὐτελεστέρας ἀξίας, οἷον λεκανῶν, πινακιδίων, τρυβλίων κτλ., τὰ δὲ *κοινὰ πήλινα σκεύη* εἰσὶν ὑπέρυθρα ὡς ἐκ τοῦ ἐνεχομένου ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, ὑποδιαιροῦνται δὲ εἰς καθ' ἑαυτὸ πήλινα σκεύη (poteries communes, Toepferwaren), ἅτινα εἶναι πορώδη καὶ ἐπιχρίονται ἔξωθεν διὰ γανώματος καὶ εἰς τὰ ἐκ Fayence commune ἢ Steinzeug κατασκευαζόμενα *ψευδολίθινα*, εἰς ἃ, ὡς εἰς τὴν πορσελλάνην, τὸ ὑαλῶδες γάνωμα διεπότισε τὴν ὕλην τῆς κεχρωσμένης ἀργίλλου, ὡς λ. χ. εἰς τοὺς μικροὺς στάμνους τῶν ἰαματικῶν ὑδάτων τοῦ Friedrichshall ἢ Pillnau. Τὰ δὲ *κοινότερα εἴδη* (terres cuites), ὡς λ.χ. οἱ κοινοὶ στάμνοι, τὰ ἀνθοδο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χεῖα (γάστραι), τὰ ὑδροκανάτια κτλ. δὲν γανοῦνται, εἶναι κίτρινα ἢ ἀμαυρῶς ἐρυθρὰ καὶ λαμβάνονται μόνον διὰ ξηράνσεως τοῦ πλασθέντος σκεύους καὶ πυρακτώσεως. Εἰς αὐτὰ ὑπάγονται οἱ πήλινοι σωλῆνες ὑδραγωγείων καὶ ἀποπάτων, οἱ πλίνθοι καὶ αἱ κέραμοι. Οἱ πλίνθοι δὲν ἀντέχουσιν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, διὸ κατασκευάζονται οἱ λεγόμενοι *πυρίμαχοι ἢ πυρομάχιμοι πλίνθοι* (Chamotte, feuerfeste Ziegel, Dinasteine) ἐκ κεκαυμένης ἀργίλλου, συντριμμάτων πλίνθων, πορσελλάνης κτλ., μεταβαλλομένων εἰς κόνιν καὶ διὰ μίξεως μεθ' ὕδατος εἰς πλίνθους, οἵτινες ἐκτίθενται κατόπιν εἰς τὰς ὑψίστας θερμοκρασίας καὶ χρησιμεύουσιν εἰς ἐπένδυσιν τῶν ἑστιῶν τῶν μεταλλουργικῶν καμίνων, τῶν λεβήτων καὶ τῶν ἀρτοποιείων. Ἐξ ἀργίλλου πυριμάχου καὶ ἀτήκτου κατασκευάζονται καὶ τὰ πολυειδῆ *χωνευτήρια* (Creusets, Schmelztiegel), συνιστάμενα εἰσέτι καὶ ἐκ προσμεμιγμένης ἄμμου καὶ γραφίτου.

Ὑπὸ τὸ ὄνομα Ultramarino (outremer), ὑπάρχει γνωστὸν ἐν τῷ ἐμπορίῳ χρῶμά τι κυανοῦν, λαμβανόμενον διὰ θερμάνσεως μίγματος φυσικῆς ἀργίλλου ἢ καολίνου μετὰ κεκαυμένης σόδας, θείου καὶ ξυλάνθρακος· τὸ χρῶμα τοῦτο περιέχει διπλοῦν πυριτικὸν ἅλας νατρίου καὶ ἀργιλλίου συνδεδυασμένον μετὰ θειούχου νατρίου. Ἀραιὰ ὀξέα ἀποσυνθέτουσιν αὐτό, λευκαίνοντα τὴν λαμπρῶς κυανῆν αὐτοῦ χροιάν, ἀναπτύσσοντα ὑδρόθειον καὶ ἀποβάλλοντα θεῖον καὶ πυριτικὸν ὀξύ. Ἡ αὐτὴ δὲ ἕνωσις εὑρίσκεται καὶ ἐν τῇ φύσει ὡς ὀρυκτὸν λίαν σπάνιον, εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων χρησιμοποιούμενον καὶ *λαζούλιθος* (Lazulith, Lapis Lazuli) καλούμενον. Ἐν ταῖς ἑνώσεσι ταύταις ὑποτίθεται ὅτι ἡ κυανῆ χροιὰ προέρχεται ἐκ τῆς ὑπάρξεως πολυσυνθέτου θειούχου ἑνώσεως τοῦ ἀργιλλοξειδίου τοῦ νατρίου μετὰ πολυθειούχου νατρίου, ἧς ἡ φύσις εἰσέτι δὲν διελευκάνθη. Ἐν τῷ ἐμπορίῳ εἰσὶ γνωστὰ καὶ πράσινον, ἰόχρουν καὶ ἐρυθρὸν Ultramarino, λαμβανόμενα διά τινων τροποποιήσεων τῆς μεθόδου τῆς παρασκευῆς τοῦ κυανοῦ καὶ χρησιμεύοντα εἴτε μόνα εἴτε μεμιγμένα μετ' ἄλλων χρωμάτων εἰς τὴν χρωματοποιίαν καὶ ζωγραφικήν.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ ἀργιλλίου.

Ἐν τοῖς διαλυτοῖς ἅλασι τοῦ ἀργιλλίου τὰ *καυστικὰ ἀλκάλια* παράγουσιν ἰζήματα πηκτωματώδη ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου, εὐδιάλυτα ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου· ἐὰν δὲ εἰς τὸ διάλυμα τοῦτο προστεθῇ *ὑδρόθειον*, δὲν παράγεται ἴζημα, ἐνῷ διὰ προσθέτου *χλωριούχου ἀμμωνίου* γεννᾶται τοιοῦτο λευκὸν (διάκρισις ἀπὸ τῶν ἁλάτων τοῦ ψευδαργύρου).

Τὸ διὰ *καυστικῆς ἀμμωνίας* παραχθὲν ἴζημα δὲν εἶναι ἐντελῶς διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ αὐτῆς.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Διὰ *θειούχου ἀμμωνίου* γεννᾶται ἴζημα λευκὸν ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου.

Διὰ *ὑποθειώδους νατρίου* καθιζάνεται μίγμα ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου καὶ θείου, συνάμα δὲ ἐκλύεται καὶ διοξείδιον τοῦ θείου.

Ἕνωσις ἀργιλλίου στερεά, διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ ἐπὶ ἄνθρακος πυρακτωθεῖσα, κατόπιν δὲ διὰ διαλύματος νιτρικοῦ κοβαλτίου διαβραχεῖσα καὶ ἐκ νέου διαπυρωθεῖσα, χρώννυται διὰ γλαυκῆς χροιᾶς (κυανοῦν τοῦ Thénard).

43.

ΙΝΔΙΟΝ.

Σύμβολον = In. Ἀτομικὸν βάρος = 113·4.

Τὸ σπάνιον τοῦτο μέταλλον ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1863 διὰ τῆς μεθόδου τῆς φασματοσκοπήσεως ὑπὸ τῶν Reich καὶ Richter ἔν τινι σφαλερίτῃ τῆς Freiberg ἐν Σαξονίᾳ, ἔκτοτε δὲ ἀνεκαλύφθη καὶ ἐν ἄλλοις τοῦ ψευδαργύρου ὀρυκτοῖς παρομαρτοῦν ὡς θειοῦχον ἴνδιον, οὐχὶ ὅμως καὶ ἐν τῷ καλαμίτῃ.

Παρασκευάζεται ἐξ ἰνδιούχου ψευδαργύρου, ὅστις ὡς ὁ τῆς Freiberg ἐνέχει 0·1 % ἰνδίου, διὰ τῆς ἐν ἀνεπαρκεῖ πρὸς διάλυσιν ὁλοκλήρου τοῦ ψευδαργύρου ποσότητι ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος διαλύσεως, ὅτε ἀποκρίνεται ἅπαν τὸ ἐνεχόμενον ἴνδιον ἐπὶ τοῦ ὑπολειφθέντος ψευδαργύρου ἐν εἴδει μελαίνης ἰλύος· ἐκ ταύτης δέ, περιεχούσης πολλὰ ἔτι ξένα μέταλλα, παρασκευάζεται πρῶτον καθαρὸν θειῶδες ἴνδιον, $2In_2O_3 \cdot 3OS_2$, διὰ ζέσεως μετ' ὀξίνου θειώδους νατρίου, τοῦτο δὲ διαλύεται εἰς θειικὸν ὀξὺ καὶ ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου καθιζάνονται μετὰ τὴν διήθησιν δι' ἀερώδους ὑδροθείου τὰ τυχὸν εἰσέτι παρομαρτοῦντα μέταλλα μεθ' ὃ ἀπελαύνεται διὰ ζέσεως τὸ ὑδρόθειον ἐκ τοῦ διηθήματος καὶ προστίθεται καυστικὴ ἀμμωνία, δι' ἧς παράγεται λευκὸν ὑδροξείδιον ἰνδίου. Ἐκ τούτου λοιπὸν λαμβάνεται τὸ καθαρὸν ἴνδιον κατὰ δύο κυρίως μεθόδους· εἴτε, ἐὰν τὸ ὑδροξείδιον δὲν περιέχῃ καὶ ἴχνη ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου, θερμαίνεται μέχρις οὗ μεταβληθῇ εἰς κίτρινον ὀξείδιον ἰνδίου, ὅπερ ἀνάγεται διὰ συντήξεως μετὰ μεταλλικοῦ νατρίου καὶ ἐκ τοῦ ἐντεῦθεν ἐξ ἰνδίου καὶ νατρίου κράματος παράγεται τέλος τὸ καθαρὸν μέταλλον διὰ ζέσεως μεθ' ὕδατος καὶ ἀνατήξεως μετ' ἀνθρακικοῦ νατρίου, εἴτε, ἐὰν τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἰνδίου δὲν ἦναι εἰσέτι χημικῶς καθαρόν, διὰ διαλύσεως αὐτοῦ ἐν θειικῷ ὀξεῖ καὶ καθιζήσεως τοῦ μεταλλικοῦ ἰνδίου δι' ὑδρογόνου, ἐκλυομένου ἐν τῷ ὀξίνῳ διαλύματι τῇ ἐμβαπτίσει ἐν αὐτῷ ράβδου ἐκ καθαροῦ ψευδαργύρου. Τὸ ἴνδιον εἶναι τότε μάζα ἐξ ὑπολεύκων ἢ τεφρῶν κρυσταλλιδίων συνισταμένη σπογγώδης, ἥτις συνθλίβεται μεταξὺ δύο φύλλων χάρτου καὶ τήκεται ἐν χωνευτηρίῳ ὑπὸ πυκνὸν κάλυμμα ἐκ κυανιούχου καλίου.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ ἰνδιον εἶναι μέταλλον λευκὸν ὡς ὁ λευκόχρυσος, λίαν ἁπαλὸν καὶ μεγάλην συνοχὴν ἔχον (γλίσχρον). τὸ εἰδικὸν βάρος αὐτοῦ εἶναι 7·36. τήκεται εἰς 176° καὶ ἐξαεροῦται ἐν λίαν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, δυνάμενον τότε καὶ ν' ἀποσταχθῇ· ἐὰν δὲ πυρακτωθῇ ἐν τῷ ἀέρι, καίεται διὰ λαμπρᾶς κυανῆς φλογὸς πρὸς ἡμιτριτοξείδιον τοῦ ἰνδίου, In_2O_3· εἶναι στοιχεῖον τριατομικόν, ὡς ἐξάγεται ἐκ τῆς εἰδικῆς πυκνότητος τοῦ ἀτμοῦ τοῦ τριχλωριούχου ἰνδίου, $InCl_3$, δεικνύει ὅμως ἐν ταῖς ἑνώσεσιν αὐτοῦ ὁμοιότητα πρὸς τὸ ἀργίλλιον. Τὸ φάσμα τοῦ ἰνδίου καὶ τῶν ἁλάτων αὐτοῦ χαρακτηρίζεται διὰ γραμμῆς λίαν φωτεινῆς ἰνδικοκυάνου, ὅθεν ἐκτήσατο καὶ τὸ ὄνομα, καὶ ἑτέρας ἀμυδροτέρας ἰοχρόου· ἐν ἀραιῷ ὑδροχλωρικῷ καὶ θειικῷ ὀξεῖ δυσκόλως διαλύεται ἀναπτύσσον ὑδρογόνον ἐξ αὐτῶν, εὐκόλως ὅμως ἐν τῷ νιτρικῷ.

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ ἰνδίου**, InO, λαμβάνεται ὡς κόνις ἀραιὰ μέλαινα, ὅταν θερμανθῇ ἐν ρεύματι ὑδρογόνου τὸ ὀξείδιον τοῦ ἰνδίου εἰς 300°· ἐν τῷ ἀέρι καὶ διὰ νιτρικοῦ ὀξέος πάραυτα μεταβάλλεται εἰς τὸ κίτρινον ὀξείδιον, διὰ πλείονος δὲ ὀξέος γίνεται νιτρικὸν ἴνδιον. Ἐὰν δὲ ἡ ἐν ὑδρογόνῳ θέρμανσις γίνῃ εἰς 190° προκύπτει *πράσινον* μίγμα ὀξειδίου καὶ ὑποξειδίου τοῦ τύπου $In_2O_3 = 3InO.2In_2O_3$, εἰς θερμοκρασίαν δὲ 230° παράγεται *τεφρὸν* μίγμα $In_4O_5 = 2InO.In_2O_3$· ἀμφότερα ἐν τῷ ἀέρι μετατρέπονται εἰς τὸ κίτρινον ὀξείδιον.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ ἰνδίου**, In_2O_3, λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ ὑδροξειδίου, ὡς ἄτηκτος κόνις κιτρίνη, διὰ καύσεως δὲ τοῦ μετάλλου ὡς κόνις ὑπερύθρως βαθυχρουστέρα τῆς πρώτης.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ ἰνδίου**, $In(OH)_3$ ἢ $In_2(OH)_6$, λαμβάνεται ἐκ τῶν διαλυμάτων τῶν ἁλάτων τοῦ ἰνδίου, καταβυθιζομένων διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας, ὡς λευκὸν ἴζημα πηκτωματῶδες, διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ καυστικοῦ κάλεος ἢ νάτρου, ἐὰν δι' αὐτῶν ἐγένετο ἡ καταβύθισις, ἀδιάλυτον δὲ ἐν ἀμμωνίᾳ· ἐὰν δὲ τὸ διάλυμα τοῦ ἰνδίου περιέχῃ χλωριοῦχον ἀμμώνιον, τὸ ὑδροξείδιον δὲν διαλύεται ἐν περισσείᾳ κάλεος ἢ νάτρου.

Τὸ **χλωριοῦχον ἴνδιον**, $InCl_3$, προκύπτει τῇ ἐπιδράσει χλωρίου ἐπὶ θερμαινομένου ἰνδίου ἢ ἐπὶ διαπυρουμένου μίγματος ἄνθρακος καὶ ὀξειδίου τοῦ ἰνδίου· ἐξαχνοῦται δὲ τότε ὑπὸ τὸ σχῆμα λεπτῶν, λίαν στιλπνῶν, λευκῶν φυλλιδίων, ἐν τῷ ἀέρι διαρρεόντων ὡς λίαν ὑγροσκοπικῶν. Διαλύεται ἐν ὕδατι, κατὰ τὴν ἐξάτμισιν δὲ τοῦ διαλύματος ἐν 100° δὲν ἀποσυντίθεται, ἐν ἀνωτέρᾳ δὲ θερμοκρασίᾳ μεταβάλλεται εἰς ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι βασικὸν ὀξυχλωριοῦχον ἴνδιον. Μετὰ χλωριούχου καλίου καὶ χλωριούχου ἀμμωνίου παρέχει διπλᾶ ἅλατα τοῦ τύπου $6KCl.2InCl_3+3H_2O$.

Τὸ **νιτρικὸν ἴνδιον**, $2In(NO_3)_3+9H_2O$, σχηματίζει ὑγροσκοπικὰς λευκὰς βελόνας, αἵτινες διαπυρούμεναι καταλείπουσιν ὀξείδιον ἰνδίου.

Τὸ **θειικὸν ἴνδιον**, $In_2 3SO_4$, ἀπομένει μετὰ τὴν ἐξάτμισιν διαλύματος ἰνδίου ἐν θειικῷ ὀξεῖ ὡς μάζα πηκτωματώδης, περιέχουσα τρία

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μόρια ὕδατος δίκην κρυσταλλικοῦ. Μετὰ τῆς ἀναλόγου πρὸς ἴσα μόρια ποσότητος θειικοῦ ἀμμωνίου μιχθὲν σχηματίζει στυπτηρίαν εἰς ὀκτάεδρα κρυσταλλουμένην. $In_2(SO_4)_3+(NH_4)_2SO_4+24H_2O$ καὶ εἰς 36° τηκομένην.

Τὸ **θειοῦχον ἴνδιον**, In_2S_3, καθιζάνεται ὡς ἴζημα κίτρινον ἐκ τῶν ὀξεικῶν ἢ ἀσθενῶς μόνον ὀξίνων διαλυμάτων τῶν τοῦ ἰνδίου ἁλάτων τῇ προσθήκῃ ὑδροθείου, θερμαινόμενον δὲ μετὰ θειούχου ἀμμωνίου μεταβάλλεται εἰς λευκὸν *ὑδροθειοῦχον ἴνδιον*, $In_2(HS)_6$· ἐὰν δὲ συντηχθῇ τὸ ἴνδιον μετὰ θείου, ἀναφλέγεται ζωηρῶς καὶ μετασχηματίζεται εἰς καστανόχρουν θειοῦχον ἴνδιον, ἄτηκτον.

Αἱ *ἀντιδράσεις* τῶν ἑνώσεων τοῦ ἰνδίου προκύπτουσιν ἐκ τῶν ἀνωτέρω· ἅπασαι παρέχουσιν εἰς τὴν ἄχρουν τοῦ φωταερίου φλόγα ζωηρὰν χροιὰν ἰόχρουν κυανίζουσαν.

44.

ΓΑΛΛΙΟΝ.

Σύμβολον = Ga. Ἀτομικὸν βάρος = 69·8.

Τὸ ἐν ἔτει 1875 ὑπὸ τοῦ Lecoq de Boisbaudran διὰ τῆς φασματοσκοπήσεως ἐν τινι σφαλερίτῃ τῆς Pierrefitte τῶν Πυρρηναίων ἀνακαλυφθὲν μέταλλον τοῦτο ἐν ἔτει 1870 ἤδη προεμαντεύθη ὑπάρχον ὑπὸ τοῦ Mendelejeff ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ παρ' αὐτοῦ καταστρωθέντος πίνακος τοῦ περιοδικοῦ συστήματος τῶν στοιχείων (ὅρα αὐτὸν εἰς τὸ τέλος τοῦ τόμου τούτου), ὑποδείξαντος τήν τε θέσιν αὐτοῦ μεταξὺ τοῦ ἀργιλλίου καὶ τοῦ ἰνδίου καὶ τὸ ἀτομικὸν βάρος = 69 περίπου, σκιαγραφήσαντος καὶ τὰς ἰδιότητας αὐτοῦ καὶ καλέσαντος αὐτὸ EKA – ἀργίλλιον, ἡ δὲ πρόρρησις αὕτη ἐντελῶς ἐπεβεβαιώθη· ἔκτοτε δὲ εὑρέθη τὸ μέταλλον καὶ εἰς ἄλλα τοῦ ψευδαργύρου ὀρυκτά, πάντοτε ὅμως ἐν ἐλαχίστῃ ποσότητι· ἐκ 4300 χιλιογράμμων τοῦ σφαλερίτου τοῦ ἐν Bensberg παρὰ τὸν Ρῆνον μεταλλείου ἐξήχθησαν 55 γρ. καθαροῦ γαλλίου. Τὸ γάλλιον ἐλήφθη ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ διαλύματος τοῦ θειικοῦ γαλλίου καὶ εἶναι μέταλλον ἀμυδρῶς λευκόν, ὑποκυανίζον ἢ ὑποπρασινίζον, σκληρόν, τηκόμενον εἰς 30·15° καὶ τότε λευκὸν γενόμενον ἤδη· τὸ εἰδικὸν αὐτοῦ βάρος εἶναι 5·956, ἐν τῷ ἀέρι ὀξειδοῦται μόνον κατ' ἐπιφάνειαν, δὲν ἀλλοιοῦται ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ δὲν ἐξαεροῦται εἰσέτι ἐν θερμοκρασίᾳ 600°. Ὅπως καὶ τὸ ἀργίλλιον, δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπαισθητῶς, εὐκόλως ὅμως διαλύεται ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ· χαρακτηρίζονται τό τε μέταλλον καὶ τὸ πτητικὸν χλωριοῦχον γάλλιον διὰ φάσματος συνισταμένου ἐξ ἀμυδρᾶς ἰοχρόου γραμμῆς· ἐὰν ὅμως ἐξατμισθῇ ἐν τῷ σκότει ὑπὸ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος, παρέχει φάσμα ἐκ δύο φωτεινῶν ἰοχρόων γραμμῶν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ γαλλίου**, GaO, εἶναι μάζα τεφρόχρους κυανωπή, λαμβανομένη τῇ θερμάνσει ὀξειδίου τοῦ γαλλίου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ γαλλίου**, Ga_2O_3, παράγεται κατὰ τὴν πυράκτωσιν τοῦ νιτρικοῦ γαλλίου καὶ εἶναι μάζα λευκή, ἥτις ἐξαχνοῦται θερμαινομένη, ἐν ρεύματι δὲ ὑδρογόνου μεταβάλλεται εἰς ὑποξείδιον.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ γαλλίου**, $Ga_2(OH)_6$, προκύπτει ὡς ἴζημα κροκυδοειδές, ὅταν ἅλατα τοῦ γαλλίου καταβυθισθῶσιν ὑπὸ καυστικῶν ἀλκαλίων, ἐν οἷς εἶναι εὐδιάλυτον, ἐν δὲ τῇ καυστικῇ ἀμμωνίᾳ δυσδιάλυτον· διὰ θερμάνσεως μεταβάλλεται εἰς τὸ ἄνυδρον ὀξείδιον.

Τὸ **χλωριοῦχον γάλλιον**, Ga_2Cl_6, λαμβάνεται διὰ τῆς διοχετεύσεως πολλοῦ χλωρίου διὰ θερμανθέντος γαλλίου, ὅπερ τότε ἀναφλέγεται καὶ σχηματίζει μεγάλους ἀχρόους κρυστάλλους, εἰδικοῦ βάρους, 2·36 τήκεται εἰς 75·5° καὶ ἐξαχνοῦται ἤδη εἰς 60°, βράζει δὲ εἰς 215° - 220°. Τὸ χλωριοῦχον γάλλιον ἀτμίζει ἐν τῷ ἀέρι, ὥσπερ τὸ ἄνυδρον χλωριοῦχον ἀργίλλιον, εἶναι ὑγροσκοπικὸν καὶ ἀποσυντίθεται κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὑδαροῦς διαλύματος αὐτοῦ, σχηματίζον **ὀξυχλωριοῦχον γάλλιον**, $6GaOCl + 14H_2O$.

Τὸ **ὑποχλωριοῦχον γάλλιον**, $GaCl_2$, λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ χλωριούχου γαλλίου μετὰ μεταλλικοῦ γαλλίου εἰς λευκοὺς κρυστάλλους, τηκομένους εἰς 164°· βράζει δὲ εἰς 535°.

Τὸ **νιτρικὸν γάλλιον**, $Ga_2(NO_3)_6$, εἶναι λευκόν, κρυσταλλῶδες καὶ λίαν ὑγροσκοπικόν, ἀποσυντίθεται εἰς 110° καὶ μεταβάλλεται εἰς 200° ἐξογκούμενον εἰς ὀξείδιον γαλλίου.

Τὸ **θειικὸν γάλλιον**, $Ga_2 3SO_4$, εἶναι λευκόν, ὡσαύτως ὑγροσκοπικόν, σχηματίζει δὲ μετὰ θειικοῦ ἀμμωνίου τὸ διπλοῦν ἅλας, $Ga_2 3SO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 24H_2O$, τῇ κοινῇ ἀμμωνιακῇ στυπτηρίᾳ ὁμοιότατον.

Τὸ **θειοῦχον γάλλιον**, Ga_2S_3, λαμβάνεται μόνον διὰ καθιζήσεως ὀξεικοῦ γαλλίου ἢ διαλύματος ἅλατος τοῦ γαλλίου περιέχοντος ὀξεικὸν ὀξὺ καὶ ἕτερόν τι ὑπὸ ὑδροθείου καταβυθιζόμενον μέταλλον, ἰδίως δὲ ψευδάργυρον, δι' ὑδροθείου, ἄλλως δὲ παράγεται διὰ καταβυθίσεως ὑπὸ θειούχου ἀμμωνίου ἐν ἀλκαλικαῖς διαλύσεσι, περιέχουσι καὶ τρυγικὸν ὀξὺ ἢ ψευδάργυρον, εἶναι δὲ ἴζημα λευκόν.

VIII. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ.

Μαγγάνιον. **Κοβάλτιον.**
Σίδηρος. **Νικέλιον.**

Τὰ μέταλλα ταῦτα ἀποσυνθέτουσι τὸ ὕδωρ, ὅταν πεπυρακτωμένα ἔλθωσιν εἰς ἐπαφὴν μετ' αὐτοῦ, ἐν καταστάσει ἀτμοῦ δι' αὐτῶν διοχετευομένου, δέν εἰσι πτητικὰ καὶ σχηματίζουσι πλειοτέρας μετ' ὀξυ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

γόνου καὶ θείου ἑνώσεις. Τὰ μὲν μονοξείδια ἢ ὑποξείδια, ἐν οἷς τὰ μέταλλα ταῦτα φέρονται ὡς διατομικά, εἰσὶ βάσεις ἰσχυραί, τὰ δὲ ἡμιτριοξείδια, ἐν οἷς 2 ἄτομα τετρατομικὰ τῶν μετάλλων εἰσὶ συνδεδυασμένα, ὡς τὸ ἀργίλλιον, πρὸς ὁμάδα ἑξατομικήν, ἔχουσιν ἰδιότητας εἴτε ἀσθενῶν βάσεων εἴτε ὑπεροξειδίων. Τὰ μέταλλα τοῦ συστήματος τούτου καλοῦνται καὶ κατ' ἐξοχὴν *βαρέα μέταλλα*, εἰσὶ δύστηκτα ὑπόλευκα, μαγνητικὰ καὶ ἄφθονα ἐν τῇ φύσει· τὰ ἀτομικὰ βάρη αὐτῶν κεῖνται μεταξὺ 55 καὶ 58·6, τὰ δὲ εἰδικὰ μεταξὺ 7·2 καὶ 8·9.

45.

ΜΑΓΓΑΝΙΟΝ.

Σύμβολον = Mn. Ἀτομικὸν βάρος = 55·0.

Ὁ Πλίνιος ἐξελάμβανε τὸν πυρίλουστον ἤτοι πυρολουσίτην ὡς μαγνήτην γένους θηλυκοῦ, ἐγίνωσκε δὲ τὴν ἐν τῇ ὑαλοποιίᾳ χρῆσιν αὐτοῦ· ὁ Βασίλειος Βαλεντῖνος καὶ οἱ ἀλχημισταὶ τοῦ 16ου αἰῶνος καλοῦσιν αὐτὸν Lapis manganensis ἢ Magnesia nigra, ὁ δὲ Pott (1740) δηλοῖ ὅτι δὲν περιέχει σίδηρον. Ὁ Scheele ἀπέδειξεν ἐν ἔτει 1774 ὅτι εἶναι ἴδιον μέταλλον καὶ ὁ Gahn παρεσκεύασε πρῶτος τὸ μέταλλον. Τὸ δὲ ὄνομα αὐτοῦ ἐτυμολογεῖται ἐκ τοῦ ὅτι ἄλλοτε ἐκαλεῖτο ὁ πυρολουσίτης μέλαινα μαγνησία καὶ τὸ μέταλλον κατ' ἀρχὰς μὲν Manganes ἢ Manganesium ἀπὸ δὲ τοῦ 1808 συντομώτερον Manganium.

Τὸ μαγγάνιον εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει λίαν ἄφθονον, οὐδέποτε ὅμως μεταλλικόν, εἰμὴ μόνον ἐν μετεωρολίθοις, πάντοτε δὲ σχεδὸν μετ' ὀξυγόνου ἡνωμένον καὶ σπανιώτερον μετὰ θείου· τὸ κυριώτερον ὀρυκτὸν τοῦ μαγγανίου εἶναι ὁ *πυρολουσίτης*, ἤτοι τὸ πυρίλουστον, MnO_2, δευτερεύοντα δὲ ὁ *μαρκελλιρίτης* (Braunit), Mn_2O_3, ὁ *μαγγανίτης*, $Mn_2O_3+H_2O$, ὁ Hausmannit, Mn_3O_4, ὁ *ψιλομέλας*, $MnO+MnO_2$, ὁ *ροδοχροΐτης*, $MnCO_3$, ὁ *ροδονίτης*, $MnSiO_4$, ὁ *ἀλαβανδαΐτης*, MnS, καὶ ὁ Hauerit, MnS_2.

Εκ. 258.



Ἐξάγεται τὸ μέταλλον τῇ διαπυρώσει ὀξειδίου τινὸς αὐτοῦ μετ' ἄνθρακος ἐν τῇ ὑψίστῃ ἐφικτῇ θερμοκρασίᾳ. Οἱονδήποτε ὀξείδιον αὐτοῦ καὶ ἂν πυρακτωθῇ ἐν τῷ ἀέρι, μεταβάλλεται εἰς ἐπιτεταρτοξείδιον, Mn_3O_4, ἐκ τούτου δὲ παράγεται τὸ μαγγάνιον κατὰ τὴν ἑπομένην ἐξίσωσιν :

$$Mn_3O_4+4C=4CO+3Mn.$$

Εὐκολώτερον δὲ παράγεται δι' ἀναγωγῆς τοῦ φθοριούχου ἢ χλωριούχου μαγγανίου ὑπὸ μεταλλικοῦ νατρίου. Τὸ σχ. 258ον παριστᾷ χωνευτήριον ἐκ πορσελλάνης ἐμπεριεχόμενον ἐν ἑτέρῳ μείζονι, ἐν οἷς γίνεται ἡ ἀναγωγὴ τοῦ ὀξειδίου τοῦ μαγγανίου, Mn_2O_3, ὡς τοῦτο ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ μαγγανίου διὰ θερμάνσεως λαμβάνεται, δι' ἐλαίου καὶ ἄν-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θρακος, τέλος δὲ διὰ τήξεως μετὰ βόρακος ἐν τῇ ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ τῆς δι' ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου φλογός.

Εἶναι μέταλλον ἀνοικτῶς τεφρόχρουν, ἐν δὲ τελείως καθαρευούσῃ καταστάσει, λευκὸν ὑπερυθρίζον, τοσοῦτον σκληρόν, ὥστε χαράσσει τὴν ὕαλον, τραχὺ καὶ δυστηκτότατον, ἔχον εἰδικὸν βάρος 7·2. Ἐν τῷ ἀέρι ταχέως ὀξειδοῦται καὶ μεταβάλλεται εἰς κόνιν, τὸ δὲ ὕδωρ ἀποσυντίθεται ὑπ' αὐτοῦ, ἐκλυομένου ὑδρογόνου, ἤδη ἐν θερμοκρασίᾳ κατωτέρᾳ τῆς τοῦ βρασμοῦ, διὸ φυλάττεται, ὥσπερ τὰ μέταλλα τῶν ἀλκαλίων, ὑπὸ πετρέλαιον· ὑπὸ τῶν ὀξέων προσβάλλεται ζωηρῶς, σχηματίζον μετ' αὐτῶν ἅλατα ὑποξειδίου τοῦ μαγγανίου. Τὸ μαγγάνιον εἶναι ἀσθενῶς μαγνητικὸν καὶ ἔχει τὴν ἰδιότητα τοῦ ἑνοῦσθαι μετ' ἄνθρακος καὶ μετὰ πυριτίου, ὡς ὁ σίδηρος· καθ' ἑαυτὸ μὲν οὐδεμίαν εὑρίσκει ἐφαρμογὴν ἐν ταῖς τέχναις, κεκραμένον ὅμως μετὰ σιδήρου (Ferromangan) παράγεται νῦν ἐν μεγίστῃ κλίμακι πρὸς παρασκευὴν ἀρίστου χάλυβος.

Τὸ μαγγάνιον δεικνύει ἐν τῇ ἀτομικότητι αὐτοῦ μεγάλην ποικιλίαν, διότι ὑπάρχουσιν ἑνώσεις, ἐν αἷς προσφέρεται εἴτε ὡς διατομικόν, εἴτε ὡς τετρατομικόν, εἴτε τέλος ὡς ἑπτατομικόν· ὡς διατομικὸν σχηματίζει, κατὰ τὸν τύπον MnO ἢ $MnCl_2$ τὰς ἑνώσεις τοῦ ὑποξειδίου τοῦ μαγγανίου ἤτοι τὰς ὑπομαγγανικάς· ὡς τετρατομικόν, τὸ διοξείδιον, ἤτοι ὑπεροξείδιον, MnO_2, ἐὰν δὲ συνδυασθῶσι δύο τετρατομικὰ ἄτομα μαγγανίου ἐκ μιᾶς ἑκατέρωθεν συγκρατούμενα μονάδος συγγενείας, προκύπτει ἡ ὁμὰς Mn_2, ἥτις εἶναι ἑξαδύναμος ἐν ταῖς ἑνώσεσι τοῦ ὀξειδίου τοῦ μαγγανίου, Mn_2O_3, Mn_2Cl_6· ὡς ἑξατομικὸν σχηματίζει τὸ μαγγανικὸν ὀξύ, H_2MnO_4, οὗ ὁ ἀνυδρίτης εἶναι τὸ τριοξείδιον, MnO_3, καὶ ὡς ἑπτατομικὸν τὸ ὑπερμαγγανικὸν ὀξύ, $HMnO_4$, τοῦ ὁποίου ὁ ἀνυδρίτης εἶναι τὸ ἑπτοξείδιον, Mn_2O_7. Τὰ μὲν ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ μαγγανίου εἰσὶ ροδόχροα, τὰ δὲ τοῦ μαγγανικοῦ ὀξέος πράσινα καὶ τὰ τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ ὀξέος ἰόχροα.

Ἑνώσεις μαγγανίου.

Τὸ **ὑποχλωριοῦχον μαγγάνιον**, $MnCl_2$, λαμβάνεται διὰ πυρακτώσεως οἱουδήποτε ὀξειδίου τοῦ μαγγανίου ἐν ρεύματι ὑδροχλωρίου, ὡς μάζα ροδόχρους, ἄνυδρος κρυσταλλώδης, εὔτηκτος καὶ ὑγροσκοπικωτάτη, ἧς διαλύονται ἐν 100 μ. ὕδατος ψυχροῦ μὲν 150 μ., ζέοντος δὲ 650 μ. καὶ ἐν 100 μ. οἰνοπνεύματος 53 μ. Δι' ὑγρῶν δὲ μέσων προκύπτει διαλυομένου τοῦ ὑποξειδίου τοῦ μαγγανίου ἢ τοῦ μεταλλικοῦ μαγγανίου ἢ τοῦ ἀνθρακικοῦ μαγγανίου ἢ καὶ τοῦ πυρολουσίτου, ἐντὸς ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, εἰς πλάκας ἀσθενῶς ροδοχρόους κεκρυσταλλωμένον, $MnCl_2+4H_2O$, διὰ θερμάνσεως ὑδροχλώριον ἀναπτύσσον καὶ ἀποσυντιθέμενον· ὅθεν δὲν δύναται, ὡς τὸ χλωριοῦχον μαγνήσιον, νὰ ληφθῇ ἐν ἀνύδρῳ καταστάσει διὰ μόνης τῆς ἐξατμίσεως. Ἐὰν ὅμως μιχθῇ τὸ διάλυμα αὐτοῦ ἐν ὕδατι μετὰ χλωριούχου ἀμμωνίου, παράγεται τὸ διπλοῦν ἅλας, $MnCl_2+2NH_4Cl+H_2O$, ὅπερ εἶναι ὑγροσκο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πικὸν καὶ ἀποδίδει θερμαινόμενον πρῶτον τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ, εἶτα τὸ χλωριοῦχον ἀμμώνιον καὶ ἐγκαταλείπει τέλος ἄνυδρον $MnCl_2$.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον μαγγάνιον**, $MnCl_4$, παρασκευάζεται διαλυομένου τοῦ πυρολουσίτου ἐν κατεψυγμένῳ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ ἐπιστοιβαζομένου τοῦ μίγματος δι' αἰθέρος :

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_4 + 2H_2O.$$

Τὸ ἅλας τοῦτο δὲν ἀποκτᾶται ἐν στερεᾷ καταστάσει, ἀλλὰ μόνον ἐν εἴδει σκοτεινῶς πρασίνου διαλύματος, ὅπερ εἶναι ἀσταθέστατον καὶ ἀποσυντίθεται ἤδη ἐν θερμοκρασίᾳ ἀνωτέρᾳ τῶν — 12° πρὸς χλώριον καὶ ὑποχλωριοῦχον μαγγάνιον :

$$MnCl_4 = MnCl_2 + Cl_2.$$

Ἐπὶ δὲ τῆς ἀντιδράσεως ταύτης βασίζεται καὶ ἡ μέθοδος τῆς παρασκευῆς τοῦ χλωρίου διὰ θερμάνσεως μίγματος πυρολουσίτου καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

Τὸ **ἑξαχλωριοῦχον** ἤτοι **ἡμιτριτοχλωριοῦχον** ἢ κατ' ἄλλους **τριχλωριοῦχον μαγγάνιον**, Mn_2Cl_6, δὲν παρεσκευάσθη κατ' ἰδίαν· καὶ κατὰ τὴν διάλυσιν τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ μαγγανίου, $Mn_2O_6H_6$, ἐν 6HCl προκύπτει μὲν διάλυμα σκοτεινῶς πρασινόφαιον, ἀποδίδει δὲ ἀπαύστως χλώριον καὶ μεταβάλλεται τέλος εἰς τὸ ὑποχλωριοῦχον μαγγάνιον :

$$Mn_2Cl_6 = 2MnCl_2 + Cl_2.$$

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ μαγγανίου**, MnO, προκύπτει διὰ πυρακτώσεως οἱουδήποτε ὀξειδίου τοῦ μαγγανίου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου, εἶναι δὲ κόνις σκοτεινῶς πρασίνη, ἄμορφος, ἀπορροφᾷ τάχιστα ὀξυγόνον ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ μεταβάλλεται εἰς μελανόφαιον ἐπιτεταρτοξείδιον, Mn_3O_4, εἰς ὃ μεταβάλλεται ἀμέσως, ὅταν ἐν τῷ ἀέρι θερμανθῇ. Καὶ κατὰ τὴν ἐν κλειστῷ χώρῳ θέρμανσιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὑπομαγγανίου, $MnCO_3$, δύναται νὰ ληφθῇ. Εἶναι ἐντόνως βασεογόνον ὀξείδιον, ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι, σχηματίζον μετὰ τῶν ὀξέων σειρὰν ἁλάτων ροδοχρόων.

Τὸ **ὑδροϋποξείδιον τοῦ μαγγανίου** ἤτοι **ὑδροξείδιον τοῦ ὑπομαγγανίου**, MnO_2H_2, παράγεται διὰ καθιζήσεως ἁλατός τινος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ μαγγανίου διὰ καυστικοῦ κάλεος, ἀποκεκλεισμένου τοῦ ἀέρος, ὡς ἴζημα ὀγκώδες, ὑπόλευκον, κιτρινίζον, ἐν τῷ ἀέρι καὶ ὑπ' αὐτὸ ἔτι τὸ ὑγρὸν ἐν ᾧ παρήχθη τάχιστα πρὸς μελανόφαιον ὑδροξείδιον, $Mn_2O_6H_6$, ὀξειδούμενον· διαλύεται ἐν ὀξέσι καὶ χλωριούχῳ ἀμμωνίῳ.

Τὸ **ὀξείδιον** ἤτοι **ἡμιτριτοξείδιον τοῦ μαγγανίου**, Mn_2O_3, συνιστᾷ τὸ ἐν τῇ φύσει ἁπαντῶν μελανόφαιον, στιλπνὰς βασιτετραγώνους πυραμίδας σχηματίζον ὀρυκτὸν Braunit, παρασκευάζεται δὲ δι' ἐπισταμένης θερμάνσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ μαγγανίου, ὡς κόνις φαιομέλαινα εἰδικοῦ βάρους 4·75. Ἐν τῷ ἀέρι ἰσχυρῶς πυρακτούμενον ἀποδίδει ὀξυγόνον καὶ μεταβάλλεται εἰς ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ μαγγανίου :

$$3Mn_2O_3 = 2Mn_3O_4 + O.$$

Τὸ ὀξείδιον τοῦ μαγγανίου διαλύεται ἐν θερμῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, ἐκλῦον χλώριον :

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$$Mn_2O_3 + 6HCl = 2MnCl_2 + 3H_2O + Cl_2.$$

Αὐτό τε καὶ τὰ ἅλατα αὐτοῦ χρησιμεύουσιν ἐν τῇ βαφικῇ πρὸς παραγωγὴν καστανοχρόων χρωμάτων. Εἶναι βάσις ἀσθενὴς καὶ σχηματίζει μετὰ πυκνῶν ὀξέων, οὐχὶ δὲ καὶ μετ' ἀραιῶν ἢ ἀσθενῶν, σειρὰν ἀσταθῶν ἁλάτων, ἐν μέρει ὀξυγόνον ἀποδιδόντων καὶ πρὸς ἅλατα ὑπομαγγανίου μεταπιπτόντων.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ μαγγανίου**, $Mn_2O_6H_6$, λαμβάνεται εἴτε διὰ καθιζήσεως ἅλατός τινος τοῦ ὀξειδίου τοῦ μαγγανίου ὑπὸ καυστικῆς ἀμμωνίας, εἴτε διὰ παρατεταμένης ἐκθέσεως τοῦ ὑδροϋποξειδίου τοῦ μαγγανίου εἰς τὸν ἀέρα· εἶναι κόνις σκοτεινῶς φαιά, εἰδικοῦ βάρους 4·33, διαλυτὴ ἐν ὀξέσι, τὸ δὲ ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξὺ διάλυμα ἀπαύστως ἀποπνέει χλώριον.

Ἀνυδρίτης τις τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ μαγγανίου ἐμφαίνων τὸν τύπον $Mn_2O_4H_2$ εἶναι ὁ ἐν τῇ φύσει ἀπαντῶν μαγγανίτης, ὀρυκτὸν σχηματίζον στιλπνὰς στήλας βασιρρόμβους, μελαίνας.

Τὸ **ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ μαγγανίου**, Mn_3O_4, καλεῖται καὶ μαγνητικὸν ὀξείδιον τοῦ μαγγανίου ἐξ ἀναλογίας πρὸς τὸ μαγνητικὸν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, Fe_3O_4, ὅπερ εἶναι ὁ φυσικὸς μαγνήτης· εὑρίσκεται κεκρυσταλλωμένον ὑπὸ τὸ σχῆμα πυραμίδων βασιτετραγώνων ὡς Hausmannit. Ἐὰν μὲν τὸ ὀξείδιον τοῦ μαγγανίου, ἢ οἱαδήποτε ἄλλη ἕνωσις τοῦ μετάλλου τούτου μετ' ὀξυγόνου, θερμανθῇ ἐν ρεύματι ὀξυγόνου, παράγεται πάντοτε μόνον τὸ ὀξείδιον, Mn_2O_3, ἐὰν ὅμως πυρακτωθῇ ἐν τῷ ἀέρι, προκύπτει τὸ ἐπιτεταρτοξείδιον, ὅπερ δύναται νὰ θεωρηθῇ καὶ ὡς ἕνωσις τοῦ ὑποξειδίου μετὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ μαγγανίου :

$$Mn_3O_4 = MnO + Mn_2O_3.$$

εἶναι δὲ κόνις σκοτεινῶς καστανόχρους, ἄμορφος. Καὶ τοῦτο μεθ' ὑδροχλωρίου θερμαινόμενον, ἐκλύει χλώριον :

$$Mn_3O_4 + 8HCl = 3MnCl_2 + 4H_2O + Cl_2.$$

Τὸ **διοξείδιον** ἤτοι **ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου**, MnO_2, εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ὡς ὀρυκτὸν μέλαν, ἀποβάφον μεταξὺ τῶν δακτύλων εἴτε συμπαγὲς γαιῶδες, σκοτεινῶς τεφρόχρουν, εἴτε ὑπὸ τὸ σχῆμα μελάνων βασιρρόμβων καὶ ζωηρὰν μεταλλικὴν στιλπνότητα, εἰδικὸν δὲ βάρος 4·7 - 5·02 ἐχόντων κρυστάλλων, ὡς *πυρόλουστον* ἢ *πυρολουσίτης*, οὑτινος τὸ ὄνομα, ὡς ἐν τοῖς περὶ ὑαλουργίας ἐγένετο μνεία, προκύπτει ἐκ τῆς ἰδιότητος νὰ λευκαίνῃ ἢ καθαρίζῃ (λούῃ διὰ τοῦ πυρὸς) τὴν ἐκ σιδηρούχων προσμίξεων πρασίνην ὕαλον. Ἐλαφρῶς πυρακτούμενος ὁ πυρολουσίτης εἰς 400°, μεταβάλλεται εἰς ὀξείδιον μαγγανίου :

$$2MnO_2 = Mn_2O_3 + O.$$

ἰσχυρῶς δέ, εἰς ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ μαγγανίου, διὸ καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ὀξυγόνου καὶ εἰς ὀξειδώσεις :

$$3MnO_2 = Mn_3O_4 + O_2.$$

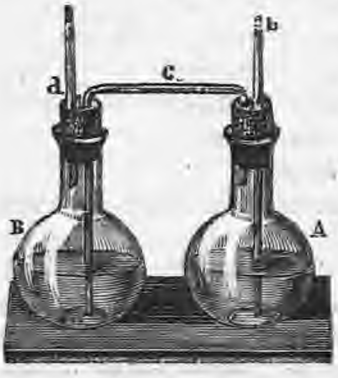
Ὁ πυρολουσίτης διαλύεται ἐν θερμῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ ἀναπτύσσει χλώριον :

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O.$$

Ἐξ ὅσων μέχρι τοῦδε εἴδομεν ἐκλύουσι χλώριον ἅπαντα τὰ ὀξείδια τοῦ μαγγανίου κατὰ τὴν ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ διάλυσιν, ἀλλ' ἐξ ἴσης ποσότητος ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου ἐκλύεται τὸ πλεῖστον. Ὁ ἐν τῷ ἐμπορίῳ φερόμενος πυρολουσίτης, ὅστις ἐφαρμόζεται εἰς τὴν παραγωγὴν τοῦ χλωρίου καὶ τὴν κατασκευὴν τῆς ὑάλου, κυρίως εἰπεῖν εἶναι μίγμα τῶν ἐν τῇ φύσει εὑρισκομένων ὀξειδίων τοῦ μαγγανίου· διὸ παράγουσι τὰ διάφορα εἴδη τοῦ πυρολουσίτου ἄλλοτε ἄλλην ποσότητα χλωρίου, ὅταν μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος θερμανθῶσιν, εἶναι δὲ ἡ ἐμπορικὴ ἀξία τοῦ ὀρυκτοῦ τοσούτῳ μείζων, ὅσῳ πλειότερον χλώριον ἐκλύει. Ἐπειδὴ λοιπὸν πρὸς καθορισμὸν τῆς ἀξίας αὐτοῦ ἀπαιτεῖται ἡ γνῶσις τοῦ περιεχομένου ὑπεροξειδίου, προσδιορίζεται τοῦτο διὰ ζέσεως τοῦ ὀρυκτοῦ μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ εἰσαγωγῆς τοῦ ἐκλυομένου χλωρίου εἰς διάλυμα ἰωδιούχου καλίου, ἐξ οὗ, ὡς γνωστόν, 35·37 μ. βάρους χλωρίου ἐκτοπίζουσιν 126·53 μ. βάρους ἰωδίου, τοῦ ὁποίου ἡ ποσότης εὐκόλως προσδιορίζεται διὰ διαλύματος γνωστὴν ἐν ὡρισμένῳ ὄγκῳ περιέχοντος ποσότητα ὑποθειώδους νατρίου. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον χρώννυται κυανοῦν τὸ περιέχον τὸ ἀποκεκριμένον ἰώδιον ὑγρὸν διὰ προσθήκης διαλύματος ἀμύλου καὶ μίγνυται κατὰ σταγόνας μετὰ τοῦ διαλύματος τοῦ ὑποθειώδους νατρίου, μέχρις ὅτου ἐξαφανισθῇ ὁ κυανοῦς χρωματισμός· 315·64 μ. βάρους τοιουτοτρόπως καταναλωθέντος ὑποθειώδους νατρίου δεικνύουσι 253·06 μ. β. ἰωδίου καὶ 70·74 μ. β. χλωρίου. Ἡ ἀναλυτικὴ αὕτη μέθοδος καλεῖται *χλωριομετρία*.

Σχ. 259.



Ἑτέρα ἀναλυτικὴ μέθοδος, ἁπλουστέρα ἔτι τῆς ἐκτεθείσης, ἐν χρήσει δὲ τοῦ ἐμπορίου, καθ' ἣν καὶ προσδιορίζεται ἡ ἀξία τοῦ ὀρυκτοῦ ὡς ἐκ τῆς ποσότητος MnO_2, ἣν ἐμπεριέχει, εἶναι ἡ τοῦ Will καὶ Fresenius. Τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου δὲν ἐπιδρᾷ ἐπὶ ὀξαλικῶν ἁλάτων, ἀποσυντίθεται ὅμως ἐντελῶς ἐν ἐπαφῇ μετ' ἐλευθέρου ὀξαλικοῦ ὀξέος πρὸς διοξείδιον ἄνθρακος καὶ ἅλας ὑπομαγγανίου, ἐὰν προσυπάρχῃ ἀρκοῦσα ποσότης θειικοῦ ὀξέος :

$$MnO_2 + H_2SO_4 + C_2O_4H_2 = MnSO_4 + 2H_2O + 2CO_2.$$

Ἐὰν λοιπὸν ζυγισθῇ τὸ ἐκλυόμενον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (βάρος 2 μορίων = 87·76), εὑρίσκεται ἐκ τοῦ βάρους τούτου τὸ τοῦ ἀποσυντεθέντος ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου (μοριακὸν βάρος = 86·92).

Εἰς τὸ φιαλίδιον *A* τῆς πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον συσκευῆς (σχ. 259.) τίθενται 2·97 γράμμα τοῦ ἐν καταστάσει λεπτοτάτης καὶ ξηρανθείσης κόνεως πυρολουσίτου, οὗτινος ὡρίσθη πρότερον τὸ βάρος τοῦ ἐνυπάρ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χοντος ὕδατος διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως εἰς 120°, καὶ μίγνυνται μετὰ 7·5 γρ. οὐδετέρου ὀξαλικοῦ καλίου καὶ ὀλίγου ὕδατος, ὅπως ἀποτελεσθῇ πόλτος ρευστός· ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰσάγεται εἰς τὸ φιαλίδιον *B* πυκνὸν θειικὸν ὀξύ, κλείονται διὰ πώματος αἱ ὀπαὶ τῶν δύο σωλήνων *b* καὶ *d* καὶ ζυγίζεται ἡ ὅλη, νῦν πεπληρωμένη συσκευή. Εἶτα δὲ αἴρεται τὸ πῶμα τοῦ σωλῆνος *d* καὶ ἐκμυζᾶται διὰ τεμαχίου σωλῆνος ἐξ ἐλαστικοῦ κόμμεος ἀὴρ ἐκ τοῦ φιαλιδίου *B*· οὕτω δὲ προκαλεῖται καὶ ἡ ἀραίωσις τοῦ ἀέρος τοῦ φιαλιδίου *A*, ὅστις ἐξέρχεται διὰ τοῦ σωλῆνος *c* ἐν εἴδει φυσαλίδων διὰ μέσου τοῦ θειικοῦ ὀξέος. Ἐὰν δὲ κατόπιν διακοπῇ ἡ ἐκμύζησις τοῦ ἀέρος, ἡ ἀτμοσφαιρικὴ θλῖψις ὠθεῖ τὸ θειικὸν ὀξὺ ἐκ τοῦ φιαλιδίου *B* διὰ τοῦ σωλῆνος *c* εἰς τὸ τοῦ φιαλιδίου *A* μίγμα καὶ διενεργεῖ τὴν ἀνωτέρω ἀντίδρασιν, τὸ δὲ ἐν ἀρχῇ ὁρμητικῶς, περὶ δὲ τὸ τέλος τῆς ἀντιδράσεως, ὅτε καὶ τὸ μέλαν χρῶμα τοῦ ὀρυκτοῦ ἐξαφανίζεται καὶ ὑποχωρεῖ εἰς χροιὰν συνήθως κιτρίνην, δι' ἠπίας θερμάνσεως τοῦ φιαλιδίου *A* ἐκλυόμενον CO_2, διέρχεται διὰ τοῦ θειικοῦ ὀξέος, ἔνθα ἐγκαταλείπει καὶ τὴν τυχὸν μηχανικῶς παρασεσυρμένην ὑγρότητα, καὶ ἐκ τοῦ σωλῆνος *d* ἐκφεύγει εἰς τὸν ἀέρα. Ὅταν δέ, ἀφοῦ ψυχθῇ ἡ συσκευή, ζυγισθῇ ἐκ νέου, εὑρίσκεται αὕτη ἐλαφροτέρα ἀκριβῶς κατὰ τὸ βάρος τοῦ ἐκφυγόντος CO_2· ἐκ τούτου δὲ εὑρίσκεται κατὰ τὴν ἀναλογίαν :

$$2CO_2 : MnO_2 = 87·76 : 86·92$$

τὸ ποσοστὸν τοῦ MnO_2 εἰς %, ἐν 100 μ. ὀρυκτοῦ δηλαδή, διὰ διαιρέσεως τοῦ βάρους τοῦ CO_2, ἐκπεφρασμένου εἰς ἑκατοστόγραμμα, διὰ τοῦ 3.

Ὁ πυρολουσίτης καταναλίσκεται κατὰ σπουδαίας ποσότητας πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὑποχλωριώδους ἀσβεστίου καὶ τοῦ χλωρίου, καθ' ἣν προκύπτει ὡς δευτερεῦον προϊὸν τὸ χλωριοῦχον μαγγάνιον. Τοῦτο δὲ ἄλλοτε μὲν ἐρρίπτετο, ἔπειτα δὲ ἐφηρμόζετο ὡς ἀπολυμαντικὸν ἀποπάτων, βόθρων, ὁδῶν καὶ χοῦ μεμολυσμένων, ἐσχάτως ὅμως ἡ βιομηχανία ὠφελεῖται αὐτοῦ πρὸς ἀναπαραγωγὴν τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου· ἐπὶ τούτῳ δὲ ἐξουδετεροῦται τὸ ἐν ὀξίνῳ διαλύματι τυγχάνον χλωριοῦχον μαγγάνιον διὰ κόνεως ἀσβεστολίθου ἢ μαγνησίτου, ἀπηθεῖται τὸ διάλυμα, μίγνυται μετ' ἀσβεστίου γάλακτος καὶ διοχετεύεται δι' αὐτοῦ σφοδρὸν ρεῦμα ὑπερθέρμου ἀτμοῦ καὶ ἀέρος, ὅτε πρῶτον μὲν σχηματίζεται ὑδροξείδιον τοῦ μαγγανίου, εἶτα δὲ δι' ὀξειδώσεως τούτου τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου, ὅπερ τοιουτοτρόπως ἀπειράκις δύναται νὰ καταναλωθῇ καὶ νὰ ἀναπαραχθῇ :

$$MnCl_2 + 2CaO + O = CaCl_2 + MnO_2.CaO.$$

Τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου δύναται καὶ δι' ὑγρῶν μέσων νὰ ληφθῇ, ὡς μέλαν ἔνυδρον ἵζημα ἢ μᾶλλον ὡς ὑδρυπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου, εἴτε ὅταν εἰσαχθῇ χλώριον πρὸς διάλυμα ἅλατός τινος τοῦ μαγγανίου κορεσθὲν δι' ἀνθρακικοῦ νατρίου, εἴτε ὅταν ζεσθῇ ἀλκαλικὸν διάλυμα τοῦ ἅλατος μετὰ διαλύματος ὑποχλωριώδους ἀσβεστίου ἢ ὑποχλωριώδους νατρίου :

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$$NaClO + 2NaOH + MnSO_4 = NaCl + Na_2SO_4 + H_2O + MnO_2.$$

Δι' ἀσθενοῦς θερμάνσεως τοῦ ἐντεῦθεν ἱζήματος, MnO_4H_4, ἀπέρχεται τὸ ὕδωρ καὶ μένει τὸ ἄνυδρον ὑπεροξείδιον· τὰ ὑδρυπεροξείδια οὔτε βασικὰς οὔτε ὀξίνους ἔχουσιν ἰδιότητας.

Τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου διαλύεται καὶ ἐν πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ ζέοντι, ἀποδίδον τὸ ἥμισυ τοῦ ἐνεχομένου ὀξυγόνου, διὸ χρησιμεύει καὶ εἰς παρασκευὴν τοῦ τελευταίου, κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Scheele:

$$MnO_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + H_2O + O.$$

Ἐκ τῶν ἁλάτων τοῦ μαγγανίου μετ' ὀξυγονικῶν ὀξέων, μόνα τὰ τῆς σειρᾶς τοῦ ὑποξειδίου τοῦ μαγγανίου εἰσὶν εὐσταθῆ καὶ διατηροῦνται ἀναλλοίωτα, τὰ δὲ τοῦ ὀξειδίου εἰσὶν ὑγροσκοπικὰ καὶ ἀσταθέστατα.

Τὸ **θειικὸν ὑποξείδιον τοῦ μαγγανίου** ἤτοι **θειικὸν ὑπομαγγάνιον**, $MnSO_4$, σκευάζεται, ὡς προερρέθη, διὰ ζέσεως ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου μετὰ θειικοῦ ὀξέος, ὅτε καὶ ὀξυγόνον ἐκλύεται, καὶ λαμβάνεται ὑπὸ τὸ σχῆμα ροδοχρόων κρυστάλλων, ἐν μὲν τῇ θερμοκρασίᾳ 6° καὶ ταπεινοτέρᾳ μεθ' 7 μορίων ὕδατος κρυσταλλούμενον, $MnSO_4 + 7H_2O$, καὶ τότε βασίρρομβα προκλινῆ πρίσματα πρὸς τὰ τοῦ θειικοῦ μαγνησίου καὶ τοῦ θειικοῦ σιδήρου ἰσόμορφα παρέχον, ἐν δὲ τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ εἰς ἐρυθρότερα προκλινῆ βασιρρομβοειδῆ πρίσματα μετὰ 5 μορίων ὕδατος, $MnSO_4 + 5H_2O$, ὅτε εἶναι τῷ θειικῷ χαλκῷ ἰσόμορφον, ἐν ἔτι δὲ ἀνωτέρᾳ θερμοκρασίᾳ ἔτι πλειότερον κρυσταλλικὸν ὕδωρ ἀποβάλλον· ἐν 120° ἀποβάλλονται εὐχερῶς 5 μόρια ὕδατος ἐκ τοῦ μετὰ 7 μορίων κρυσταλλουμένου, ἐν δὲ 200° ἀποβάλλεται καὶ τὸ ἕκτον μόριον, τὸ δὲ τελευταῖον 7ον μόνον περὶ τοὺς 300° ἀποδίδεται, καθάπερ καὶ τὰ θειικὰ ἅλατα τῶν ἀναλόγων μετάλλων τοῦ συστήματος τοῦ μαγνησίου ποιοῦσι. Μετὰ θειικοῦ καλίου καὶ θειικοῦ ἀμμωνίου παράγει ὡραίους πρισματικούς, ἀσθενῶς ροδοχρόους κρυστάλλους τοῦ βασιρρόμβου προκλινοῦς συστήματος, $MnSO_4 + K_2SO_4 + 6H_2O$. Ἐφαρμόζεται ἐν τῇ βαφικῇ καὶ διαλύονται τοῦ μὲν μετὰ 5 μορίων ὕδατος κρυσταλλουμένου ἅλατος ἐν 100 μ. ὕδατος ψυχροῦ μὲν 123 μ., θερμοῦ δὲ 93 μ., τοῦ δὲ μετὰ 7 μορίων ἔτι πλείονα.

Τὸ θειικὸν μαγγάνιον τῇ ἐπιδράσει τοῦ ὄζοντος γίνεται καστανόχρουν ἐκ τῆς πρὸς ὑπεροξείδιον μαγγανίου ὀξειδώσεως, διὸ χρησιμεύει καὶ ὡς ἀντιδραστήριον τοῦ ὄζοντος.

Τὸ **θειικὸν ὀξείδιον τοῦ μαγγανίου**, $Mn_2 3SO_4$, παράγεται τῇ διαλύσει ὀξειδίου ἢ ἐπιτεταρτοξειδίου τοῦ μαγγανίου ἐν πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ ἢ διὰ θερμάνσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ μαγγανίου μετὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐν θερμοκρασίᾳ 168°, ὅτε ἀποτίθεται ἐν εἴδει κόνεως ἀμόρφου, σκοτεινῶς πρασίνης, ἐν ὑγρῷ ἀέρι συρρεούσης πρὸς ὑγρὸν πάλτον καὶ ἀσταθοῦς, ἐν ὀλίγῳ δὲ ὕδατι πρὸς σκοτεινῶς ἐρυθρὸν διάλυμα διαλυομένης. Καὶ αἱ μετὰ θειικῶν ἀλκαλίων ἐξ αὐτοῦ σκευαζόμεναι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

στυπτηρίαι διὰ μαγγανίου, $Mn_2 3SO_4 + K_2SO_4 + 24H_2O$, εἰσὶν ἀσταθεῖς, ἀποβαλλομένου ἐξ αὐτῶν τῇ προσθήκῃ πολλοῦ ὕδατος ὑδροξειδίου τοῦ μαγγανίου. Ἐφαρμόζεται ἐν τῇ βαφικῇ καὶ τῇ τυπωτικῇ καστανοχρόων χρωμάτων.

Τὸ **ἀνθρακικὸν μαγγάνιον**, $MnCO_3$, εἶναι τὸ *ροδοχροῦτης* ἢ *διαλογίτης* καλούμενον σπάνιον καὶ εἰς ἰσόμορφα πρὸς τὸν ἀσβεστίτην ρομβόεδρα κρυσταλλούμενον ὀρυκτόν, εὑρισκόμενον κατὰ μικρὰς ποσότητας ὡς παράμιγμα καὶ ἐν τῷ ἀνθρακικῷ σιδήρῳ ἤτοι σιδηρίτῃ τῆς φύσεως· εἶναι διὰ τῆς τέχνης παρασκευαζόμενον, κόνις λευκή, εἰδικοῦ βάρους $= 3{\cdot}5$, ἐν τῷ ἀέρι βραδέως ὀξειδουμένη καὶ διὰ χρόνου σκοτεινῶς φαιοκιτρίνη ἀποβαίνουσα, λαμβανομένη ὡς βασικὸν ἀνθρακικὸν μαγγάνιον, ὅταν θερμὸν διάλυμα ἅλατος ὑποξειδίου τοῦ μαγγανίου καταβυθισθῇ ὑπὸ ἀνθρακικοῦ νατρίου.

Τὸ **θειοῦχον μαγγάνιον**, MnS, ὅπερ ἀπαντᾷ ἐν Καρίᾳ ὡς ροδόχρους *ἀλαβανδαΐτης*, προκύπτει πάντοτε ἔνυδρον. ἐὰν καταβυθισθῶσιν ἅλατα τοῦ μαγγανίου διὰ θειούχου ἀμμωνίου, ὡς ἵζημα ὀγκώδες, σαρκόχρουν ἤτοι ὑπόλευκον χρυσίζον, ἐν δὲ τῷ ἀέρι ταχέως δι' ὀξειδώσεως ἀμαυρούμενον.

Τὰ ἀνώτερα ὀξείδια τοῦ μαγγανίου ἔχουσι χαρακτῆρα ὀξέων, εἰσὶ δὲ τὸ μαγγανικὸν καὶ τὸ ὑπερμαγγανικὸν ὀξύ.

Τὸ **μαγγανικὸν ὀξύ**, H_2MnO_4, εἶναι ἄγνωστον, μόλις δὲ λαμβάνεται ὡς ὑγρὸν ἐρυθρὸν προβληματικῆς συνθέσεως, ὅταν πρὸς μαγγανικὸν βάριον, $BaMnO_4$, προστεθῇ στάγδην ἀραιὸν θειικὸν ὀξύ. Καὶ ὁ ἀνυδρίτης τοῦ μαγγανικοῦ ὀξέος, MnO_3, εἶναι ἄγνωστος· ἀφ' ἑτέρου ὅμως εἶναι γνωστὸν

τὸ **μαγγανικὸν κάλιον**, K_2MnO_4. Οἱονδήποτε ὀξείδιον τοῦ μαγγανίου μετὰ καυστικοῦ κάλεος ἢ νιτρικοῦ καλίου τηκόμενον, παρέχει βαθέως πράσινον τῆγμα, ὅπερ διαλύεται ἐν ὀλίγῳ ὕδατι διὰ πρασίνης χροιᾶς· δι' αὐτομάτου δὲ ἐξατμίσεως ἐν τῷ κενῷ τῆς ἀεραντλίας προκύπτουσιν ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου κρύσταλλοι βασίρρομβοι, μεταλλικὴν στιλπνότητα ἔχοντες καὶ πρὸς τὸ θειικὸν καὶ τὸ μονοχρωμικὸν κάλιον ἰσόμορφοι καὶ σκοτεινῶς πράσινοι ἐκ μαγγανικοῦ καλίου, διαλυτοὶ ἐν καυστικῷ κάλει καὶ ἐξ αὐτοῦ ἀναλλοιώτως ἀποκρυσταλλούμενοι. Τὸ ὑδαρὲς ὅμως διάλυμα τοῦ ἅλατος τούτου ταχέως, καὶ μάλιστα ὅταν διὰ πολλοῦ ὕδατος ἀραιωθῇ, ἀλλάσσει χροιάν, βαθμηδὸν ὁλόκληρον κλίμακα χρωμάτων διατρέχουσαν καὶ ἐκ πρασίνης, κυανῆν, καὶ ἰόχρου τέλος ἐρυθρὰν ἀποβαίνουσαν, ἐνῷ συγχρόνως παράγεται καὶ τις φαιομέλαινα ὑποστάθμη ἐξ ὑδρυπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου. Ἕνεκα τῆς ἰδιότητος ταύτης ἐκλήθη τὸ μαγγανικὸν κάλιον *ὀρυκτὸς χαμαιλέων*, τὸ δὲ ἐν τέλει προκύπτον ἐρυθρὸν διάλυμα περιέχει ὑπερμαγγανικὸν κάλιον, $KMnO_4$:

$$3K_2MnO_4 + 2H_2O = 2KMnO_4 + MnO_2 + 4KOH.$$

Ἡ αὐτὴ δὲ ἀλλοίωσις τοῦ πρασίνου μαγγανικοῦ εἰς ἐρυθρὸν ὑπερμαγ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

γανικὸν κάλιον, μόνον πολὺ ταχύτερον, συμβαίνει τῇ προσθήκῃ θειικοῦ ἢ νιτρικοῦ ὀξέος πρὸς τὸ πράσινον διάλυμα :

$$3K_2MnO_4 + 4HNO_3 = 2KMnO_4 + MnO_2 + 4KNO_3 + 2H_2O.$$

Τὸ **ὑπερμαγγανικὸν κάλιον**, $KMnO_4$, παράγεται τῇ διοχετεύσει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος διὰ τοῦ πρασίνου τοῦ μαγγανικοῦ καλίου διαλύματος, μέχρις οὗ τοῦτο γίνῃ ἐρυθρόν· ἐξατμισθέντος δὲ τούτου ἐκκρίνονται μεγάλοι βασίρρομβοι πρισματικοὶ κρύσταλλοι, σχεδὸν μέλανες, λάμψιν ἰόχρουν ἔχοντες καὶ κατὰ τὰ ἄκρα ἐν τῷ διερχομένῳ φωτὶ ἐρυθροὶ φαινόμενοι, οἵτινες διαλύονται ἐν 15·5 μ. ὕδατος ψυχροῦ, ἔχουσιν εἰδικὸν βάρος 2·71 καὶ εἶναι ἰσόμορφοι πρὸς τὸ χλωρικὸν κάλιον.

Τὸ ὑπερμαγγανικὸν κάλιον ἐφαρμόζεται διὰ τὴν ἔξοχον ὀξειδωτικὴν δύναμιν. Ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου, περιέχοντα καὶ ἐλεύθερον θειικὸν ὀξύ, δι' αὐτοῦ ἐν ἀκαρεῖ μεταβάλλονται εἰς ἅλατα ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, διὸ λευκαίνεται πάραυτα ἡ ἰόχρους τοῦ διαλύματος τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου χροιὰ καὶ ἐπικρατεῖ τότε μόνον πάλιν, ὅταν μετὰ τὴν τελείαν ὀξείδωσιν τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου προστεθῇ περίσσεια τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου :

$$2KMnO_4 + 10FeSO_4 + 8H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O + K_2SO_4.$$

Ἡ ἀντίδρασις αὕτη δικαιολογεῖ τὴν χρῆσιν τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου πρὸς ὀγκομετρικὰς ἀναλύσεις καὶ πρὸ πάντων πρὸς τὴν τοῦ σιδήρου.

Καὶ διὰ τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου λευκαίνεται τὸ ἅλας τοῦτο, καθὰ ἡ ἑπομένη δηλοῖ ἀντίδρασις :

$$2KMnO_4 + 4H_2O_2 = 2Mn_2O_6H_6 + 2KOH + 4O_2.$$

Τῇ προσθήκῃ τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου ἀποβάλλεται ἐκ διαλύματος ἰωδιούχου καλίου τὸ ἰώδιον, τὰ δὲ ὀργανικὰ σώματα ὀξειδοῦνται ὑπ' αὐτοῦ, ὡς ἐὰν ἐκαίοντο ὑπὸ ὀξυγόνου, πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδωρ, συγχρόνως δὲ ἐξαφανίζεται ἡ ἐρυθρὰ χροιὰ τοῦ διαλύματος κατὰ τὰς ὀξειδώσεις ταύτας, εἰ καὶ τὸ διάλυμα τοῦτο εἶναι εἰσέτι αἰσθητῶς ἐρυθρὸν καὶ ἐν μεγίστῃ ἀραιώσει.

Αἱ ὀξειδωτικαὶ ἐνέργειαι τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου οὐ μόνον ἐν τῇ ἀναλυτικῇ χημείᾳ εἰσὶ πολύτιμοι, ἀλλὰ καὶ πρὸς καταστροφὴν τῶν μιασμάτων καὶ ἀπολύμανσιν ἐφηρμόσθησαν ἐπιτυχῶς. ριπτομένου διαλύματος αὐτοῦ ἢ τοῦ εὐωνοτέρου εἰ καὶ ἀκαθάρτου ὑπερμαγγανικοῦ ἀσβεστίου τῆς βιομηχανίας, εἰς ἀποπάτους, δοχεῖα πρὸς ὑποδοχὴν ἐκκρίσεων χολεριώντων ἢ τυφιώντων καὶ τὰ τοιαῦτα. Σταγόνες διαλύματος ὑπερμαγγανικοῦ καλίου, εἰς τὴν ὑγιείαν ἀβλαβεῖς, εἰς ὕδωρ ριπτόμεναι, ἀπολυμαίνουσι καὶ καθιστῶσιν αὐτὸ ἐν καιρῷ ἐπιδημιῶν πότιμον· ἐν δὲ τῇ ἰατρικῇ ἐφαρμόζεται κατὰ τῆς ὀζαίνης τῆς ρινὸς καὶ εἰς γαργαρισμοὺς πρὸς ἀκαριαίαν ἐξαφάνισιν τῆς εἴτε κατὰ τὸν τύφον εἴτε ἐκ τερηδονισθέντων ὀδόντων προερχομένης δυσωδίας τοῦ στόματος.

Ἐὰν πυκνὸν διάλυμα ὑπερμαγγανικοῦ καλίου εἰσαχθῇ εἰς διάλυμα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καυστικοῦ κάλεος, ἡ χροιὰ ἐξ ἰοχρόου γίνεται πρασίνη, ὡς ἐκ τῆς εἰς μαγγανικὸν κάλιον μετατροπῆς :

$$2KMnO_4 + 2KOH = 2K_2MnO_4 + H_2O + O.$$

Ὅταν μιχθῇ κόνις ὑπερμαγγανικοῦ καλίου μετὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, ἀναπτύσσεται ἐκ τοῦ μίγματος ἄφθονον ὀξυγόνον, ὅπερ καλεῖται *ἐνεργὸν ὀξυγόνον*, διότι κατ' ἄτομα ἐκλυόμενον ὀξειδοῖ ἐντόνως καὶ κατακαίει διὰ φλογὸς ὀργανικὰς οὐσίας καὶ εὔφλεκτα σώματα. Φωταέριον ἐν λεπτῷ ρεύματι ἐπὶ τὸ μίγμα τοῦτο ἀγόμενον, ἀφ' ἑαυτοῦ ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ λευκῆς λάμψεως.

Τὸ **ἑπτοξείδιον τοῦ μαγγανίου**, Mn_2O_7, ἤτοι ὁ **ἀνυδρίτης τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ ὀξέος**, παράγεται κατὰ τὴν ἀνάμιξιν ξηροῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου μετὰ κατεψυγμένου εἰς — 15° θειικοῦ ὀξέος, ὡς ὑγρὸν σκοτεινῶς πράσινον, βαρύ, ἐλαιῶδες, ὅπερ μόλις θερμαινόμενον ἀποσυντίθεται ἐκλῦον ὀξυγόνον· εἶναι δὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦτο μεστὸν ὄζοντος, καὶ δύναται ὡς ἐκ τούτου νὰ παρασκευασθῇ προχείρως ἀὴρ λίαν ὀζοντοῦχος, ἐὰν ἀναμιχθῇ ὑπερμαγγανικὸν κάλιον μετὰ θειικοῦ ὀξέος ἔν τινι εὐρείᾳ, ἀλλὰ στενολαίμῳ φιάλῃ. Ὀλίγον δέ τι πλειότερον θερμαινόμενον, ἀναπτύσσει ἰοχρόους ἀτμούς, οἵτινες ἐπὶ τῇ ἀποτόμῳ εἰς 65° θερμάνσει ἐκπυρσοκροτοῦσιν· ἀλλὰ καὶ εἰς 0° ἀποσυντίθεται ἤδη βραδέως τὸ ἑπτοξείδιον τοῦ μαγγανίου. Ἐν ἐνὶ λόγῳ εἶναι δραστηριώτατον ὀξειδωτικόν· χάρτης, οἰνόπνευμα, βάμβαξ ἢ φωταέριον, μετ' αὐτοῦ εἰς ἐπαφὴν ἐρχόμενα, ἀναφλέγονται παραυτὰ ἀφ' ἑαυτῶν.

Ἀντιδράσεις τῶν ἑνώσεων τοῦ μαγγανίου.

Οἱαδήποτε ἕνωσις τοῦ μαγγανίου τηκομένη ἐπὶ ἐλάσματος ἐκ λευκοχρύσου μετὰ *νιτρικοῦ καλίου* καὶ *καυστικοῦ κάλεος* ἢ *μετ' ἀνθρακικοῦ νατρίου*, παρέχει τῆγμα πράσινον, διαλυτὸν μετὰ τῆς αὐτῆς χροιᾶς ἐν ὅσον ἔνεστιν ὀλιγωτέρῳ ὕδατι, παρέχον δὲ διάλυμα ἐρυθρὸν διὰ πλείονος ὕδατος. Αἱ ἑνώσεις τοῦ μαγγανίου κατ' ἐλαχίστην ποσότητα συντηκόμεναι διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ ἐπὶ σύρματος ἐκ λευκοχρύσου μετὰ *βόρακος* ἢ *ἑναμμωνίου φωσφορικοῦ νατρίου*, παρέχουσι τῆγμα (μαργαρίτιδα) ὑαλῶδες ἰόχρουν.

Διὰ *καυστικῶν ἀλκαλίων* καθιζάνονται τὰ διαλύματα τῶν ἁλάτων τοῦ ὑποξειδίου τοῦ μαγγανίου, τὸ δὲ ἐν ἀρχῇ λευκὸν ἵζημα ἀμαυροῦται ταχέως ἐν τῷ ἀέρι καὶ εἶναι κατά τι διαλυτὸν ἐν χλωριοῦχῳ ἀμμωνίῳ.

Διὰ *καυστικῆς ἀμμωνίας* ἡ καθίζησις εἶναι μὲν ὁμοία τῇ διὰ καυστικῶν ἀλκαλίων, ἀλλ' οὐχὶ πλήρης, πολὺ δὲ ἐλεύθερον ὀξὺ ἐν τῷ διαλύματι ὑπάρχον ἢ ἄφθονον χλωριοῦχον ἀμμώνιον παρακωλύουσιν αὐτὴν παντελῶς. Διὰ χρόνου ὅμως ἀποκρίνεται ἄπαν τὸ μαγγάνιον ὡς καφέχρουν ὑδροεπιτεταρτοξείδιον ἐκ τοῦ τοιούτου ἀμμωνιακοῦ διαλύματος.

Δι' *ὑδροθείου* δὲν καθιζάνονται τὰ ἄλατα τοῦ ὑποξειδίου, οὔτε ἐὰν ἦναι ἐν διαλύσει οὐδετέρᾳ, ἐν ἀλκαλικῇ δὲ λίαν ἀτελῶς.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Διὰ *θειούχου ἀμμωνίου*, ἴζημα σαρκόχρουν ἐξ ἐνύδρου θειούχου μαγγανίου, ὅπερ τῇ μὲν προσθήκῃ ὀξεικοῦ ὀξέος εὐκόλως διαλύεται, τῇ δὲ παρουσίᾳ πολλῆς καυστικῆς ἀμμωνίας βραδέως μόνον ἀποκρίνεται.

46.

ΣΙΔΗΡΟΣ.

Σύμβολον = Fe. Βάρος ἀτομικὸν = 55·9.

Ὁ σίδηρος εἶναι ἀναντιρρήτως τὸ σπουδαιότερον τῶν μετάλλων, μετὰ δὲ τὸ ὀξυγόνον, τὸ πυρίτιον καὶ τὸ ἀργίλλιον, τὸ ἐν τῇ φύσει μᾶλλον διαδεδομένον τῶν στοιχείων. Αὐτοφυὴς δὲν εὑρίσκεται ὁ μεταλλικὸς σίδηρος, μόνον δὲ μία τις ὡσεὶ 2 δακτύλων τὸ πάχος φλὲψ ματαλλικοῦ σιδήρου εἶναι γνωστὴ ἐν τῷ σιδηρωρυχείῳ τῆς Καναὰν τῆς βορείου Ἀμερικῆς καὶ ὁ συνοδεύων τὸν λευκόχρυσον τῶν Οὐραλίων ὀρέων αὐτοφυὴς σίδηρος· συνήθως ὅμως ἁπαντᾷ εἰς μετεωρολίθους, οἵτινες ἐκ διαλειμμάτων ἐκ τοῦ οὐρανίου χάους ἐκσφενδονιζόμενοι ἐπισκέπτονται ἐνίοτε τὴν ἡμετέραν γῆν, ἄλλοτε δὲ διέρχονται μόνον διὰ τῆς ἀτμοσφαίρας ἡμῶν ἐν αὐτῇ τριβόμενοι καὶ πυρακτούμενοι (διάττοντες ἀστέρες, ἀερόλιθοι, βολίδες)· ἐν αὐτοῖς εὑρέθη ὅ τε μεταλλικὸς σίδηρος μέχρι 90 $^{0}/_{0}$ καὶ 26 ἐν ὅλῳ ἕτερα στοιχεῖα. Ἐν ἀερολίθοις ὁ σίδηρος τυγχάνει πρὸ πάντων μετὰ τοῦ νικελίου συνδεδεμένος, ἀλλὰ καὶ μικραὶ ποσότητες μαγγανίου, κοβαλτίου, χρωμίου, φωσφόρου, θείου, πυριτίου, ἄνθρακος καὶ γραφίτου εἰσὶ τὰ συνηθέστερα συστατικὰ αὐτῶν.

Ἄφθονα ὅμως εἰσὶ τὰ ὀρυκτὰ τοῦ σιδήρου, σχηματίζοντα συνήθως ἐκτεταμένα στρώματα, ἐνιαχοῦ δὲ ὄρη ὁλόκληρα. Ὁ *μαγνητίτης* ἤτοι τὸ μαγνητικὸν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, $FeO+Fe_2O_3$, εὑρίσκεται κεκρυσταλλωμένος εἰς τετράεδρα, ὀκτάεδρα, κύβους καὶ ἄλλα σχήματα τοῦ κανονικοῦ συστήματος. Τὸ ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, Fe_2O_3, οὑτινος ὑπάρχουσι πολλαὶ παραλλαγαί, οἷον ὁ κεκρυσταλλωμένος *αἱματίτης* καὶ ὁ *ἐρυθρὸς ἀργιλλομιγὴς αἱματίτης*· ὁ *λειμωνίτης*, ὁ *στιλπνοσιδηρίτης*, ὁ *ὑδροαιματίτης* ἤτοι ἡ *μίλτος* καὶ ἡ *ὤχρα* εἰσὶν ἔνυδρον ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος ἤτοι *σιδηρίτης*, ὁ πυριτικὸς σίδηρος ἤτοι *λιεβρίτης*, ὁ *σιδηροπυρίτης*, FeS_2, ὅστις κρυσταλλοῦται εἰς στιλπνοὺς κιτρίνους κρυστάλλους τοῦ κανονικοῦ συστήματος, ὁ *μαρκασίτης*, ὅστις εἶναι σιδηροπυρίτης τοῦ βασιρρόμβου ὀρθίου συστήματος, καὶ ὁ βασιεξάγωνος, *μαγνητικὸς σιδηροπυρίτης*, $6FeS+Fe_2S_3$ εἶναι τὰ κυριώτερα ὀρυκτὰ τοῦ σιδήρου, ἐκ τῶν ὁποίων μόνον τὰ ὀξείδια καὶ ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος χρησιμεύουσιν εἰς τὴν ἐξαγωγὴν τοῦ μετάλλου. Ὡς παράμιγμα δὲ ἤτοι σύνοδος ἄλλων ὀρυκτῶν, ἀφθονεῖ ὁ σίδηρος καὶ ὡς ἄλας πυριτικὸν καὶ ὡς ἀνθρακικὸς καὶ ὡς ὀξείδιον· ἐκ τούτων δὲ σαθρουμένων μεταβαίνει ὁ σίδηρος καὶ εἰς τὸν χοῦν τῶν ἀγρῶν. Ὁ σίδηρος ἑνυ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πάρχει ἐν σμικρᾷ ποσότητι ἐν τῷ ὕδατι τῆς θαλάσσης, τῶν πηγῶν καὶ τῶν ποταμῶν, εἶναι δὲ ἀναπόσπαστον συστατικόν, σπουδαίους ἐκτελῶν φυσιολογικοὺς σκοπούς, τῆς χλωροφύλλης τῶν φυτῶν, ἅτινα ἀρύονται αὐτὸν ἐκ τοῦ ἐδάφους· ἐκ δὲ τῶν φυτῶν εἰσέρχεται εἰς τὸ αἷμα τῶν ζώων, ἐν τῷ ὁποίῳ, εἰ καὶ τὸ σύνολον αὐτοῦ δὲν ἐμπεριέχει παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ περισσότερον τῶν 3·5 γραμμῶν σιδήρου, τουτέστιν 7 μέρη μεταξὺ 10000 μ. αἵματος, ἤτοι 5·5 - 8·5 % ἐν τῇ τέφρᾳ τοῦ αἵματος, ἐξασκεῖ ὡς συστατικὸν τῆς αἱμοχρωστικῆς οὐσίας ἤτοι τῆς αἱμοσφαιρίνης παρεμφερῆ ὡς ἐν τῷ πρασίνῳ φυτῷ λειτουργίαν. Κατὰ τῆς χλωρώσεως καὶ ἀδυναμίας χορηγούμεναι, προάγουσιν αἱ τοῦ σιδήρου σκευασίαι τὸν σχηματισμὸν τῶν ἐρυθρῶν αἱμοσφαιρίων.

Ὑπὸ τεχνικὴν ἔποψιν εἶναι ὁ σίδηρος ἓν τῶν σπουδαιοτέρων, εἰ μὴ τὸ σπουδαιότατον τῶν μετάλλων. ἡ δὲ ἐξαγωγὴ αὐτοῦ ἐγένετο ἕνεκα τῶν πολυαρίθμων ἐφαρμογῶν ἀπαραίτητος ὅρος τοῦ πολιτισμοῦ τῶν ἐθνῶν.

Ἡ ἐξαγωγὴ τοῦ σιδήρου εἶναι δύσκολος καὶ ἀπαιτεῖ γνώσεις, ἃς αἱ προϊστορικαὶ ἀνθρώπιναι φυλαὶ δὲν εἶχον· ἐπειδὴ δὲ εἴτε συμπτώσεις εὐνοϊκαί, εἴτε ὁ ἀνεπτυγμένος τῆς προϊστορικῆς ἐποχῆς πολιτισμὸς ἐδίδαξαν τὴν ἐξαγωγὴν τῶν εὐτηκτοτέρων μετάλλων, χαλκοῦ, μολύβδου, κασσιτέρου, τὰ μόνα ἐν χρήσει πρὸς κατασκευὴν ὅπλων καὶ ἐργαλείων ἢ σκευῶν μέταλλα πρὸ τῆς ἐξαγωγῆς τοῦ σιδήρου ἦσαν ἐκ χαλκοῦ ἢ ὀρειχάλκου· ἔρευναι δὲ ἀνθρωπολογικαὶ καὶ ἀρχαιολογικαὶ κατέδειξαν ἀσφαλῶς ὅτι πρὸ τῆς ἀνακαλύψεως τοιούτων μετάλλων ἢ κραμάτων, ἀποκλειστικῶς ἐγίνετο χρῆσις λιθίνων ἀντικειμένων καὶ ἐργαλείων, διὸ ὑποδιηρέθη ἡ ἱστορία τοῦ ἀνθρωπίνου γένους εἰς τὰς ἐποχὰς τοῦ λίθου, τοῦ ὀρειχάλκου καὶ τοῦ σιδήρου καὶ τεκμαίρεται οὕτως ἡ σπουδαιότης, ἥτις ἀποδίδεται τῷ σιδήρῳ ὡς μέσῳ ἐκπολιτιστικῷ τοῦ ἀνθρώπου.

Οἱ Αἰγύπτιοι ἐχρῶντο σιδηραῖς ὀργάνοις καὶ ἐργαλείοις κατὰ τὰ ἐκπληκτικὰ ἀρχιτεκτονικὰ ἔργα αὐτῶν καὶ ἦσαν κάτοχοι τῆς μεταλλουργίας τοῦ σιδήρου πολλὰς χιλιάδας ἐτῶν πρὸ τῆς τοῦ Χριστοῦ γεννήσεως, ὁ δὲ Μωϋσῆς λαλεῖ περὶ σιδηρῶν μαχαιρῶν καὶ ὅπλων· οἱ Ἕλληνες ἐτίμων τὸν χάλυβα τῆς ἐπὶ τῆς νοτιοανατολικῆς γωνίας τοῦ Εὐξείνου πόντου χώρας τῶν Χαλύβων, τὸν σηρικὸν καὶ τὸν παρθικὸν σίδηρον τῶν Ἰνδιῶν, οἱ δὲ Ρωμαῖοι ἐπροτίμων τὸν σίδηρον τῆς νήσου Ἔλβας, ἔνθα καὶ σήμερον ἔτι ἐξάγεται ἄριστος σίδηρος, οὐχ ἧττον ὅμως τὸν ἱσπανικὸν καὶ τὰ νορικὰ ξίφη (Noricum, ἡ σημερινὴ Ἄνω Αὐστρία). Οἱ ἀρχαῖοι ἐγίνωσκον μὲν τὸν χάλυβα καὶ τὸν σφυρήλατον σίδηρον, οὐχὶ δὲ καὶ τὸν χυτὸν σίδηρον.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν ἐν ταῖς τέχναις ἐφαρμογὴν τοῦ σιδήρου, δύναται οὗτος νὰ ὑποδιαιρεθῇ εἰς τρεῖς καλῶς συγκεκριμένας κατηγορίας, χαρακτηριζομένας τόσον ἐκ τῶν ἰδιοτήτων αὐτῶν, ὅσον καὶ ἐκ τῆς χημικῆς συνθέσεως. Ὁ *σφυρήλατος* ἤτοι *ραβδοσίδηρος* εἶναι σχεδὸν κα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θαρὸς σίδηρος, μικρὰν μόνον ἐνέχων ποσότητα ἄνθρακος, ὁ *χυτὸς σίδηρος* εἶναι ἕνωσις σιδήρου μετ' ἄλλοτε ἄλλων ποσοτήτων ἄνθρακος καὶ πυριτίου, ὁ δὲ *χάλυψ* ἐμπεριέχει ὀλιγώτερον ἄνθρακα τοῦ χυτοσιδήρου, ἐμπεριέχει ὅμως αὐτὸν χημικῶς ἡνωμένον.

Μεταλλουργία τοῦ σιδήρου. Τὰ καταλληλότερα ὀρυκτὰ πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ σιδήρου εἶναι τὰ ὀξείδια καὶ ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος, πρὸ πάντων δὲ ὁ μαγνητικός· ἀλλὰ καὶ ἐκ τῶν θειούχων ὀρυκτῶν ἠδύνατο νὰ σκευασθῇ, ἐὰν δὲν ἀπῄτουν χρόνον καὶ δαπάνας ἡ φρύξις τούτων πρὸς ἀπέλασιν τοῦ θείου καὶ τὴν μεταβολὴν αὐτῶν εἰς ὀξείδιον καὶ ἀπομάκρυνσιν ἄλλων ξένων προσμίξεων, ὧν συνηθέσταται εἰσὶν ὁ φωσφόρος καὶ τὸ ἀρσενικόν. Ἡ ἀρχαιοτέρα μέθοδος τῆς ἐξαγωγῆς τοῦ σιδήρου ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ συνίστατο εἰς τὴν ἐντὸς καμίνου, δι' ἧς διήρχετο ζωηρὸν ρεῦμα ἀέρος, θέρμανσιν τῶν σιδηρούχων ὀρυκτῶν μετὰ ξύλων ἢ ἀνθράκων· ἡ δὲ *Καταλανικὴ* μέθοδος ὑποκατέστησεν ἀντὶ τῆς καμίνου ἑστίαν (σχ. 260.) ἀνοικτήν, ἐν ᾗ συντήκονται τὰ ὀρυκτὰ μετ' ἄνθρακος, ἐμφυσᾶται δὲ διὰ φυσητῆρος σφοδρὸν ρεῦμα ἀέρος· τὸ κατ' ἀμφοτέρας ταύτας τὰς μεθόδους προκύπτον προϊὸν εἶναι σίδηρος πορώδης ἐν εἴδει σπόγγου, ὅστις διὰ παρατεταμένης σφυροκρουσίας μεταβάλλεται εἰς σφυρήλατον σίδηρον. Ἡ μέθοδος αὕτη (Καταλανικὴ) ἐπιτυχῶς μόνον ἐν μικρᾷ κλίμακι καὶ ἐπὶ πλουσίων ὀρυκτῶν τοῦ σιδήρου ἐν Στιρίᾳ καὶ Ἱσπανίᾳ ἐφαρμόζεται, ἀλλαχοῦ δὲ πρὸ πολλοῦ ἤδη ἐγκατελείφθη, ἀντικατασταθεῖσα ὑπὸ μεθόδου ἧττον μὲν ἁπλῆς, κεκτημένης ὅμως τὸ πλεονέκτημα ὅτι δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ ἐφ' ἁπάντων τῶν εἰδῶν τῶν ἐξ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ ἀνθρακικοῦ σιδήρου συνισταμένων ὀρυκτῶν. Ἐννοοῦμεν τὴν μέθοδον τῶν *ὑψικαμίνων*, ἐν αἷς παράγεται πρῶτον χυτοσίδηρος, ἐκ τοῦ ὁποίου ἀφαιρεῖται καταλλήλως ὁ ἄνθραξ καὶ τὸ πυρίτιον, ὅπως μεταβληθῇ εἶτα εἰς τὸν λεγόμενον σφυρήλατον σίδηρον. Τὰ ὀρυκτὰ τοῦ σιδήρου προπαρασκευάζονται πρῶτον διὰ χειρεργασίας, ἀφαιρουμένων τῶν πλείστων γαιωδῶν μορίων, εἶτα δὲ φρύττονται, ὅπως χαλαρωθῶσι καὶ ἀποβῶσιν εὐθρυπτότερα. Κατὰ τὴν φρύξιν ταύτην, ὁ ἀνθρακικὸς *σιδηρίτης* καὶ ὁ ἔνυδρος *λειμωνίτης* μεταβάλλονται εἰς ἡμιτριτοξείδια τοῦ σιδήρου· ἀκολούθως δὲ μίγνυνται μετὰ τῆς ἀναλόγου ποσότητος ξυλαν-

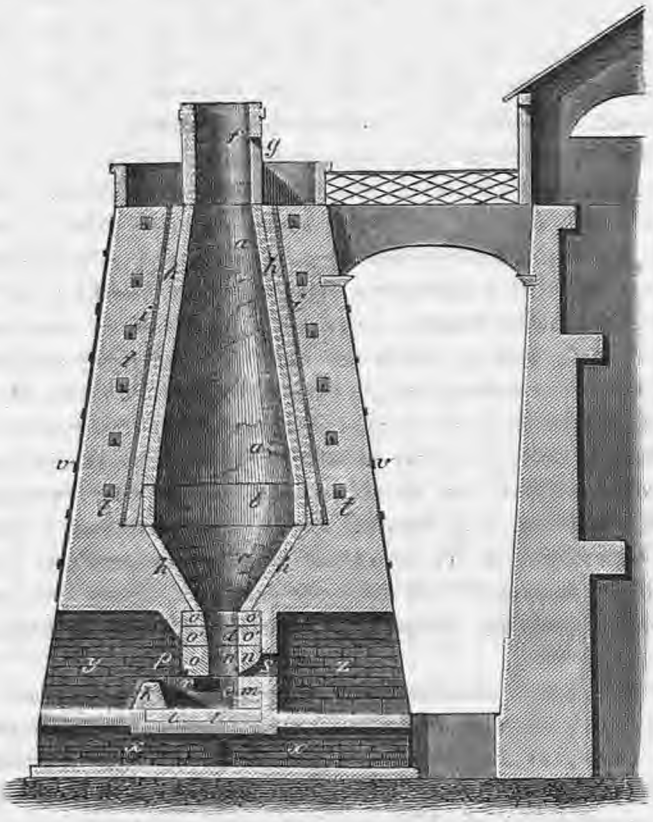
ΣΧ. 260.



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θράκων ἢ λιθανθράκων ἢ κὸκ καὶ τῶν οἰκείων *συλλιπασμάτων*, μετὰ τῶν ὁποίων εἰσάγονται ἀπ' εὐθείας εἰς τὴν ὑψηλὴν κάμινον. Τὰ συλλιπάσματα ταῦτα ποικίλλονται ἀναλόγως τοῦ εἴδους τῶν ὀρυκτῶν· καὶ ἂν μὲν ταῦτα ἐμπεριέχωσι πολλὰ πυριτικὰ ἄλατα, ὡς λ.χ. πυριτικὸν ὀξὺ (Quarz), πυριτικὸν ἀσβέστιον καὶ ἄργιλλον ἤτοι πυριτικὸν ἀργίλλιον, τὸ ἐμπρέπον συλλίπασμα εἶναι ὁ ἀσβεστόλιθος ἤτοι ἡ ἄσβεστος, ἐὰν δὲ δὲν περιέχωσι πυριτικὰ ἄλατα, ἀλλὰ μόνον ἀσβεστιοῦχα, προστίθεται εἴτε ἄργιλλος εἴτε ἄμμος πυριτική, σκοπουμένης τοιουτοτρόπως τῆς παραγωγῆς μίγματος, ὅπερ ἐν τῇ ὑψηλῇ θερμο-

ΣΧ. 261.



κρασίᾳ τῆς τήξεως τοῦ μετάλλου εὐκόλως τήκεται καὶ ἀφαιρεῖ ἀπὸ τοῦ τηκομένου σιδήρου τὰ ἄλλως ἄτηκτα καὶ περιβάλλοντα αὐτὸν πανταχοῦ γαιώδη μόρια, μεταβάλλον αὐτὰ εἴς τι σύνθετον πυριτικὸν ἅλας, *σκωρίαν τῶν ὑψικαμίνων* καλούμενον. Τὸ σχῆμα 261ον παριστᾷ τομὴν ὑψηλῆς καμίνου, συνισταμένης ἐκ κοίλου χώρου, τοῦ λεγομένου φρέατος, ἐκτισμένου ἐν εἴδει δύο κώνων, ὧν ὁ μὲν βραχύτερος ἔχει ἀνεστραμμένην πρὸς τὰ κάτω τὴν κορυφήν, τοῦ δὲ μακροτέρου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἡ βάσις ἐπικάθηται ἐπὶ τῆς βάσεως τοῦ πρώτου. Ἡ ὑψηλὴ κάμινος ἔχει ὕψος 10 – 18 μέτρων, ἡ δὲ διάμετρος ἐν τῷ πλατυτέρῳ σημείῳ, τῷ τῆς βάσεως τῶν δύο κώνων, εἶναι 4 – 6 μέτρων· ἀνοικοδομεῖται ἐκ πυριμάχων πλίνθων καὶ ἐξ ἀμμολίθου, κατ' ἀνάγκην δὲ λαμβάνεται ὑλικὸν ἀτηκτον ἢ δυστηκτότατον, οἷον εἶναι οἱ πυρομόνιμοι ἤτοι πυρίμαχοι πλίνθοι (ὅρα σελ. 520), διότι ἄλλως ἡ ὑψηλὴ θερμοκρασία τῆς τήξεως καὶ ἡ σχηματιζομένη πυριτικὴ σκωρία ἤθελον διὰ χρόνου διαβρώσει πᾶν ἄλλο ὑλικόν, ἡ δὲ διάρκεια τοιαύτης καμίνου, εἰς ἣν ἀεννάως ἄνωθεν εἰσάγεται τὸ μίγμα τῶν ὀρυκτῶν μετὰ τῶν συλλιπασμάτων καὶ τῆς καυσίμου ὕλης, ἐξάγεται δὲ κάτωθεν ἀπαύστως ἡ σκωρία καὶ ὁ σίδηρος, εἶναι πολυετής. Ἡ βάσις τῆς καμίνου εἶναι κλειστὴ καὶ μόνον εἴτε ἐκ τῆς ὀπῆς (P), ἄνωθεν τῆς ὁποίας γίνεται διὰ σιδηρῶν ῥάβδων καὶ κτενῶν ἡ ἐργασία τῆς ἀπομακρύνσεως τῆς σκωρίας καὶ τοῦ σιδήρου, εἴτε διὰ τῆς ὀπῆς (S) εἰσάγεται ὁ διὰ τὴν καῦσιν ἀπαιτούμενος ἀὴρ διά τινος ἀτμοκινήτου φυσητῆρος, ὅστις ἐμφυσᾷ ἐνταῦτῳ προθερμανθέντα ἀέρα καὶ ὑπέρθερμον, μεγάλην τάσιν ἔχοντα ὑδρατμόν. Τὸ μὲν μίγμα ἐξ ὀρυκτῶν, ἄνθρακος καὶ συλλιπάσματος εἰσαγεται ἄνωθεν διὰ τῆς ὀπῆς (g), ἐκκενουμένων ἐν αὐτῇ μικρῶν χειραμαξῶν καὶ ἐναλλάσσεται διὰ στρωμάτων ἀμιγοῦς καυσίμου ὕλης. Ἀνάπτεται πρῶτον ἡ κατωτάτη περὶ τὴν βάσιν στιβὰς τῶν ἀνθράκων καὶ ἐξακολουθεῖ ἄνωθεν ἡ πλήρωσις, καθόσον τὸ καιόμενον καὶ τηκόμενον μίγμα φέρεται ὀλισθαῖνον πρὸς τὴν βάσιν τῆς καμίνου, χωρὶς νὰ δύναται νὰ κατακλύσῃ ἡ ἐμφράξῃ αὐτὴν ἀθρόον, ὡς ἐκ τοῦ σχήματος τοῦ ἄνωθεν τῆς βάσεως ἀνεστραμμένου μικροτέρου κώνου. Ὁ δὲ τακεὶς σίδηρος ἐξάγεται κάτωθεν τῆς καμίνου, ἐκ τῆς λεγομένης ἑστίας, ἐν ᾗ συναθροίζεται τὸ τετηγμένον καὶ ἐν εἴδει σταγόνων καταπίπτον μέταλλον, ἐνῷ ἄνωθεν αὐτοῦ ἐπιστρώννυται ἡ τετηγμένη σκωρία. Καὶ τὸ μὲν ἐκ διαλειμμάτων ἐκχυνόμενον μέταλλον ἐγχύνεται εἰς τύπους (χελώνας), ἐν τῇ πρὸ τῆς καμίνου ἄμμῳ ἀνωρυγμένους ἡ δὲ ἐπιπολάζουσα ὡς ἐλαφροτέρα σκωρία ἐκχύνεται ἀεννάως ἐκ τῆς ὀπῆς (p) τῆς ἑστίας.

Ἡ πρώτη χημικὴ ἀλλοίωσις, ἣν ὑφίσταται τὸ πεφρυγμένον ὀρυκτὸν τοῦ σιδήρου, τουτέστι τὸ ἀκάθαρτον εἰσέτι κατὰ τὴν πορείαν αὐτοῦ διὰ τῆς ὑψηλῆς καμίνου, εἶναι ἡ ἀναγωγὴ αὐτοῦ πρὸ σπογγώδη καὶ πορώδη μάζαν ἐκ μεταλλικοῦ σιδήρου· συντελεῖται δὲ ἡ ἀναγωγὴ αὕτη διὰ τοῦ καιομένου μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον παράγεται ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τοῦ ἀναπτυσσομένου ἐκ τῶν εἰς τὰ κατώτερα σημεῖα τῆς καμίνου ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἐμφυσωμένου ἀέρος καιομένων στρωμάτων ἄνθρακος, διὰ τῆς ἐπὶ τούτου ἐπιδράσεως τοῦ διαπύρου ἄνθρακος τῶν ἀμέσως ὑπερκειμένων στιβάδων κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :

$$CO_2 + C = 2CO$$

ἀλλὰ τὸ οὕτω παραχθὲν ὀξειδίον τοῦ ἄνθρακος ὅπως καῇ, δεῖται ὀξυ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

γόνου καὶ ὀξειδοῦται πάλιν ἐν τοῖς ἀνωτέροις στρώμασι τῆς καμίνου πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος δαπάναις τοῦ ὀξυγόνου τῶν ὀρυκτῶν, θερμαίνει αὐτὰ καὶ ἀνάγει τὸν σίδηρον εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν· ἡ θερμοκρασία ἐν τῷ μέρει τούτῳ τῆς καμίνου δὲν εἶναι ἀρκούντως ὑψηλὴ ὅπως τήξῃ τὸν σίδηρον καὶ καταστήσῃ αὐτὸν τοσούτῳ ροώδη, ὥστε νὰ ἐγκαταλίπῃ τὰ γαιώδη μόρια μεταξὺ τῶν ὁποίων ἐντυγχάνει καὶ νὰ σχηματίσῃ τῆγμα συμπαγές. Ἐν τοιαύτῃ λοιπὸν καταστάσει κατέρχεται μετὰ τοῦ μήπω ἐπιδράσαντος συλλιπάσματος εἰς τὰ κατώτερα καὶ θερμότερα μέρη τῆς καμίνου, ἔνθα τελεῖται δευτέρα τις χημικὴ ἀλλοίωσις. Ἐνταῦθα ὁ σίδηρος, ὑποδεχόμενος ἄνθρακα, μεταβάλλεται εἰς χυτοσίδηρον, ὅστις τήκεται πολὺ εὐκολώτερον τοῦ καθαροῦ σιδήρου· ταὐτοχρόνως ὅμως παράγεται ἐκ τοῦ συλλιπάσματος ἡ σκωρία, ἥτις εἶναι εὔτηκτον πυριτικὸν ἅλας σιδήρου, ἀσβεστίου καὶ ἀργιλλίου, καὶ περικαλύπτει τὸ τετηγμένον μέταλλον, προφυλάττουσα αὐτὸ τοιουτοτρόπως ἀπὸ τῆς ἐκ νέου ὀξειδωτικῆς ἐνεργείας τοῦ ὑπὸ τοῦ φυσητῆρος ἐμφυσωμένου ἀέρος. Ἀμφότερα δέ, ὅ τε σίδηρος καὶ ἡ σκωρία, εἰσέρχονται κατόπιν εἰς τὴν μεγίστην θερμοκρασίαν δεικνύουσαν ζώνην τῆς καμίνου, ἔνθα τὸ τετηγμένον μέταλλον ἀνάγει ἐκ τῆς σκωρίας ποσότητά τινα πυριτίου, ἑνοῦται μετ' αὐτοῦ καὶ καταπίπτει λευκοδιάπυρον μετὰ τῆς σκωρίας πρὸς τὴν βάσιν τῆς ἑστίας.

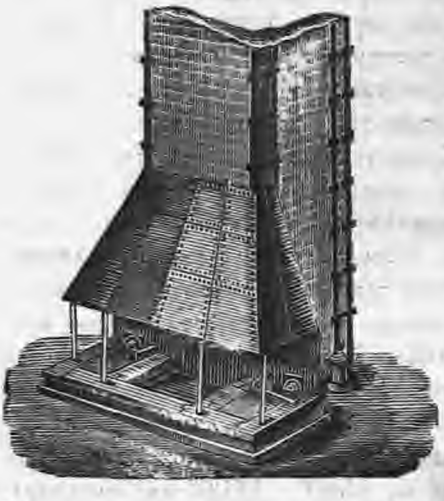
Ὁ χυτὸς σίδηρος δὲν εἶναι ὡρισμένη χημικὴ ἕνωσις τοῦ σιδήρου μετ' ἄνθρακος καὶ πυριτίου, ἀλλ' ἐμφαίνει, ἀναλόγως τῶν περιστάσεων ὑφ' ἃς ἐγένετο, πλείστας παραλλαγάς, περιεχούσας πλειότερον ἢ ὀλιγώτερον ἄνθρακος καὶ πυριτίου. Οὕτως εἶναι ὁ λεγόμενος **στιλπνοσίδηρος** (Spiegeleisen) λίαν σκληρὸς καὶ τραχύς, θραυόμενος ἐπὶ τῇ κρούσει, λευκός, πολὺ λευκότερος τοῦ κοινοῦ σιδήρου καὶ τομὴν ἔχων κρυσταλλοπαγῆ ἐν εἴδει μεγάλων φυλλιδίων ἢ πετάλων· τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ σιδήρου περιέχει μεταξὺ πάντων τῶν εἰδῶν τοῦ χυτοσιδήρου τὴν πλείστην ποσότητα ἄνθρακος, ἡ δὲ σύνθεσις αὐτοῦ, μὴ λαμβανομένης ὑπ' ὄψει τῆς μικρᾶς ποσότητος ἐνεχομένου πυριτίου, ἀνταποκρίνεται περίπου εἰς τὸν τύπον Fe_3C, τήκεται εἰς $1500^0 - 1600^0$ καὶ ἐμπεριέχει ἐνίοτε μεγάλας ποσότητας μαγγανίου ἐκ μαγγανιούχων ὀρυκτῶν· *σιδηρομαγγάνιον* δὲ (Ferromangan) λέγεται ὁ στιλπνοσίδηρος, ὅταν ἐνέχῃ μέχρι 30 % μαγγανίου. Ὁ δὲ λευκός, τοῦ προηγουμένου καλῶς διακρινόμενος καὶ μετ' αὐτοῦ συμπαραγόμενος **πρωτοσίδηρος** (Roheisen) ἐμπεριέχει ὀλιγώτερον ἄνθρακα καὶ εἶναι ἀπαλώτερος, δεικνύων τομὴν κοκκιοπαγῆ· ἑτέρα δὲ παραλλαγὴ τοῦ χυτοῦ σιδήρου εἶναι ὁ **τεφρόχρους χυτοσίδηρος**, ὅστις ἐμπεριέχει ἐκτὸς τοῦ χημικῶς μετὰ τοῦ σιδήρου συνδεδεμένου ἄνθρακος καὶ τοιοῦτον ἐν σχήματι μικρῶν κεκρυσταλλωμένων φυλλιδίων ἐκ γραφίτου ἐγκαταμεμιγμένον, ἐξ ὧν καὶ προκύπτει ἡ χαρακτηριστικὴ αὐτοῦ τεφρόχρους χροιά. Ὁ τοιοῦτος σίδηρος εἶναι ἔτι ἀπαλώτερος τῶν δύο πρώτων εἰδῶν, δὲν εἶναι τραχὺς καὶ ἐφαρμόζεται εἰς τὴν κατασκευὴν σιδηρῶν ἀντικειμένων δι' ἐγχύ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σεως εἰς τύπους, ἐνῷ τὰ προηγούμενα λευκότερα εἴδη ἀποκλειστικῶς σχεδὸν καταναλίσκονται πρὸς παρασκευὴν τοῦ σφυρηλάτου σιδήρου καὶ τοῦ χάλυβος. Τὰ πλεῖστα εἴδη τοῦ χυτοσιδήρου ἐμπεριέχουσι μικρὰς ποσότητας θείου καὶ φωσφόρου, αἵτινες θεωροῦνται ὡς βλαπτικαὶ τῆς ποιότητος τοῦ σιδήρου προσμίξεις ἤτοι ἀκαθαρσίαι.

Πρὸς μετασκευὴν τοῦ χυτοῦ σιδήρου εἰς **σφυρήλατον** ἤτοι **ραβδοσίδηρον** ἀφαιρεῖται ἀπ' αὐτοῦ τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ πυριτίου καὶ ὅλη, εἰ δυνατόν, ἡ ἐνεχομένη ποσότης τοῦ θείου καὶ τοῦ φωσφόρου· γίνεται δὲ τοῦτο εἴτε δι' ἀνατήξεως τοῦ μετάλλου, εἴτε δι' εἰσαγωγῆς τοῦ χυτοῦ σιδήρου ἀπ' εὐθείας, ὡς ἐκ τῆς ὑψικαμίνου ἐξάγεται, εἰς *ἀνοικτὰς ἑστίας* (Frischofen σχ. 262.), ἐν αἷς ἡ εἰς σφυρήλατον ἀναγωγὴ τοῦ χυτοῦ σιδήρου γίνεται διὰ ξυλανθράκων, εἴτε εἰς κλειστὰς *προσφλογοβόλους καμίνους* (Puddlingsofen, σχ. 263.), ἐν αἷς ἡ ἀνάτηξις τελεῖται διὰ λιθανθράκων, καὶ ἐκτίθεται ἅμα τὸ τετηγμένον καὶ ζωηρῶς θερμαινόμενον μέταλλον εἰς ἔντονον ρεῦμα ἀέρος. Ἐν ἀκαρεῖ καλύπτεται τότε τὸ μέταλλον ὑπὸ λεπτῆς στιβάδος ἐξ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, ἐφ' ᾧ ἀναστρέφεται ἐπιμελῶς τὸ μέταλλον καὶ διαμάσσεται διὰ σιδηρῶν ράβδων. Κατὰ τὴν λίαν ἐπίπονον ταύτην κατεργασίαν, τὸ ἐν ἀρχῇ ροῶδες μέταλλον γίνεται ἀεὶ πυκνορρευστότερον, ἐπὶ τέλους δὲ σχηματίζει ἐνιαῖόν τινα καὶ στερεῶς συνεχόμενον ὄγκον (λύκον, Luppe), ὅστις διὰ λαβίδων ἐξάγεται ἐκ τῆς καμίνου καὶ εἴτε μεταφέρεται ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τὴν ἀτμήλατον σφύραν ἐπὶ σιδηροῦ ἄκμονος, εἴτε εἰσάγεται εἰς ἀνὰ ζεύγη τοποθετημένα καὶ εἰς ἀπόστασιν ἀπ' ἀλλήλων εὑρισκόμενα συστήματα ἀντιθέτως περιστρεφομένων κυλίνδρων, ἐν οἷς ὁ ἡμίρρευστος ἔτι καὶ πλαστικὸς ὄγκος συμπιέζεται πρὸς ἀεὶ λεπτοτέρας πλάκας ἢ ράβδους. Κατὰ τὴν δευτέραν ταύτην τοῦ σιδήρου κατεργασίαν, ὁ μὲν ἄνθραξ ὀξειδοῦται καὶ ἀφίπταται ὡς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ δὲ πυρίτιον, ὡσαύτως πρὸς διοξείδιον τοῦ πυριτίου ἤτοι πυριτικὸν ὀξὺ ὀξειδούμενον, ἑνοῦται μετὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου πρὸς εἶδός τι μελαίνης σκωρίας, ἐν τῇ ὁποίᾳ περιλαμβάνεται καὶ ὁ ἐπίσης ὀξειδωθεὶς φωσφόρος· τὸ δὲ θεῖον ἀφίπταται ὡς διοξείδιον θείου.

Σχ. 262.

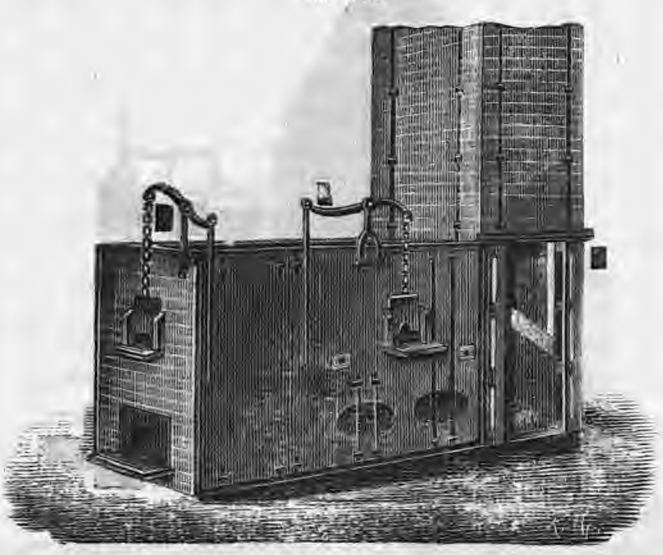


Ὁ δὲ **χάλυψ** ὡς ἐκ τοῦ ἄνθρακος, ὃν χημικῶς ἡνωμένον περιέχει, κατέχει τὴν μέσην θέσιν μεταξὺ τοῦ σφυρηλάτου καὶ τοῦ χυτοῦ σιδήρου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

πρὸς παρασκευὴν αὐτοῦ, λαμβάνεται ἄριστος ραβδοσίδηρος, ἵνα μὴ μολυνθῇ ὁ χάλυψ ὑπὸ τῶν ἐν τῷ ἀκαθάρτῳ σιδήρῳ πυριτίου, θείου καὶ φωσφόρου καὶ γίνῃ τοιουτοτρόπως τραχὺς καὶ εὔθραυστος. Ὁ ραβδοσίδηρος κόπτεται ἐπὶ τούτῳ εἰς μικρὰ τεμάχια, καλύπτεται ὑπὸ πολλῆς κόνεως ἄνθρακος καὶ θερμαίνεται μετ' αὐτῆς ἐπὶ μακρὸν μέχρι ζωηρᾶς ἐρυθροπυρώσεως, καθ' ἣν ἑνοῦται ὁ ἄνθραξ μετὰ τοῦ σιδήρου· εἶτα δὲ ρίπτονται τὰ τεμάχια ταῦτα εἰς ψυχρὸν ὕδωρ. Τοιουτοτρόπως

ΣΧ. 263.



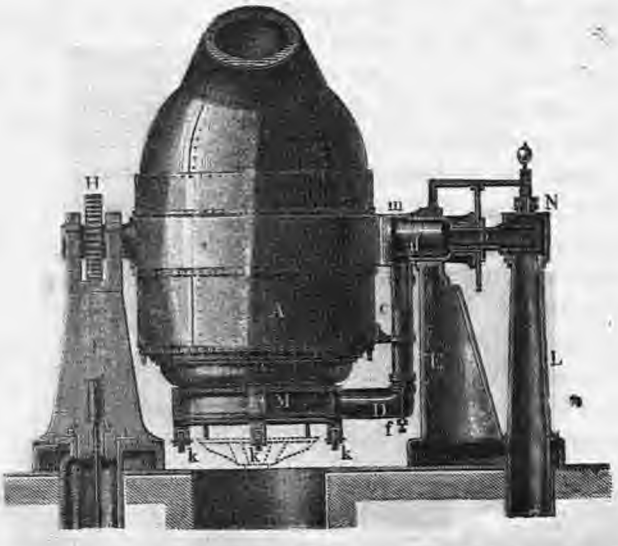
λαμβάνεται ὁ λεγόμενος *κοινὸς χάλυψ* ἤτοι *πρωτοχάλυψ* (στόμωμα τοῦ Ἀριστοτέλους. Cementstahl)· ἐπειδὴ δὲ οὗτος ἐμπεριέχει συνήθως πλειότερον ἄνθρακα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἢ ἐν τοῖς ἔνδον, ὑποβάλλεται, ὅπως καταστῇ ὁμοειδής, εἴτε εἰς τὴν ἐφάπαξ ἔτι ἀνατηξιν, διακρινόμενος τότε διὰ τοῦ ὀνόματος τοῦ *χυτοῦ χάλυβος* (Gussstahl), εἴτε ἀναδιαπυροῦται μετ' ἄνθρακος καὶ συγκρούεται ἐπανειλημμένως διὰ σφύρας καὶ λέγεται τότε *κρουσιχάλυψ* (Gerbstahl).

Πρὸ εἴκοσι δὲ περίπου ἐτῶν ἀνεκαλύφθη μέθοδός τις ὑπὸ τοῦ Bessemer πρὸς παραγωγὴν τοῦ χυτοῦ χάλυβος ἀπ' εὐθείας ἐκ τοῦ ἀκαθάρτου πρωτοσιδήρου, ἥτις σήμερον ἐξετόπισε πᾶσαν ἄλλην καὶ κατέστησε κοινὴν τὴν χρῆσιν τοῦ χάλυβος καὶ ἐκεῖ, ἔνθα ἄλλοτε μόνον ὁ κοινὸς σίδηρος ἐφηρμόζετο. Ἡ μέθοδος αὕτη συνίσταται εἰς τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ ἐκ τῆς ὑψηλῆς καμίνου ἐκρέοντος πρωτοσιδήρου εἰς ἰδιάζον, μεγάλων διαστάσεων ἀπιοειδὲς δοχεῖον (Convertor) (σχ. 264.), ἐκ πυριμάχου ἀργίλλου καὶ σφυρηλάτου σιδήρου κατεσκευασμένον, ἐν τῷ ὁποίῳ δύναται νὰ διέλθῃ διὰ τοῦ θερμοτάτου καὶ λευκοπύρου εἰσέτι πρωτοσιδήρου ἐντονώτατον ρεῦμα ἀέρος καὶ ἀτμοῦ, ὀξειδοῦντος ἐντελῶς τὸν ἄνθρακα καὶ τὸ πυρίτιον. Ἐν βραχυτάτῳ διαστήματι χρόνου, ἐνῷ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

συγχρόνως τὸ ἀπιοειδὲς δοχεῖον τάχιστα στρέφεται περὶ ἑαυτό, μεταβάλλεται τότε ὁ πρωτοσίδηρος εἰς καθαρὸν σφυρήλατον σίδηρον· οὗτος δὲ μεταποιεῖται κατόπιν εἰς χάλυβα, διὰ τῆς προσθήκης τοσούτου στιλπνοσιδήρου εἰς τὸν αὐτὸν ἀπιοειδῆ λέβητα, ὅσον ἐπαρκεῖ ὅπως εἰσαχθῇ καὶ διαδοθῇ εἰς τὸ μίγμα ἀμφοτέρων τῶν εἰδῶν τοῦ σιδήρου ἀκριβῶς ἡ ἀρκοῦσα ποσότης ἄνθρακος πρὸς παραγωγὴν χάλυβος ἐξ

ΣΧ. 264.



αὐτοῦ. Τοιουτοτρόπως δύνανται ἐν διαστήματι 20 λεπτῶν τῆς ὥρας νὰ μεταβληθῶσιν 6,000 χιλιόγραμμα πρωτοσιδήρου εἰς ἀρίστης ποιότητος χάλυβα. Ὁ χάλυψ Bessemer ὄντως ἐν τοῖς νεωτάτοις χρόνοις κατὰ σημαντικὰς ποσότητας παρασκευάζεται πρὸς κατασκευὴν ἀξόνων σιδηροδρομικῶν ἁμαξῶν, τροχιῶν σιδηροδρόμων, πλακῶν ἀτμολεβήτων κλπ., δεικνύων μεγάλα καὶ ἀναντίρρητα πλεονεκτήματα ἀπέναντι τοῦ τέως ἐν χρήσει σφυρηλάτου σιδήρου. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην εἶναι ἀπαραίτητος ἡ χρῆσις καθαρωτάτων καὶ πρὸ πάντων ἐστερημένων φωσφόρου, θείου καὶ ἀρσενικοῦ ὀρυκτῶν, διότι ἄλλως ὁ δι' αὐτῶν παραγόμενος χάλυψ γίνεται εὔθραυστος καὶ ἀνομοειδής, τοῦ μὲν θείου ἐπιφέροντος ρωγμὰς καὶ κενὰ διαστήματα ἐν αὐτῷ, τοῦ δὲ φωσφόρου ποιοῦντος τὸν σίδηρον εὔθραυστον, τοῦ δὲ ἀρσενικοῦ βλάπτοντος τὴν πρὸς σφυρηλασίαν καὶ συγκρότησιν ἱκανότητα. Ἐσχάτως ὅμως ὁ Gilchrist Thomas ἀνεκάλυψε μέθοδον, καθ' ἣν δὲν ἀπαιτεῖται τοιοῦτος περιορισμὸς καὶ ἐξάγεται χάλυψ ἐλεύθερος φωσφόρου καὶ ἐξ αὐτοῦ τοῦ φωσφορούχου πρωτοσιδήρου, ὅταν τὸ ἀνωτέρω μνησθὲν δοχεῖον (Convertor) ἐπενδυθῇ ἐσωτερικῶς μετ' ἀσβεστολίθου ἢ μαγνησίτου, ᾧ προστίθεται πυριτικὸν νάτριον, δι' οὗ δίκην ἀλκαλικοῦ κονιάματος συγκρατεῖται τὸ ἐσωτερικὸν ἐπίχρισμα.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ὁ χάλυψ ἐμπεριέχει 1 - 2 % ἄνθρακος, δὲν ἔχει ὑφὴν ἰνώδη ὡς ὁ ραβδοσίδηρος, ἀλλὰ συνίσταται οἱονεὶ ἐκ λεπτῶν κοκκίων· εἶναι εὐτηκτότερος, ἐπιδέχεται τὴν διὰ τῆς σφύρας κατεργασίαν κρεῖττον αὐτοῦ καὶ σκωριάζει δυσκολώτερον τοῦ ραβδοσιδήρου. Χάλυψ διάπυρος, ἐμβαπτιζόμενος αἴφνης εἰς ψυχρὸν ὕδωρ ἢ εἰς διαλύματα ὀξέων καὶ ἁλάτων ἢ εἰς ὑδράργυρον ἢ ἔλαιον, ὡς οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες ἐποίουν, γίνεται ἕνεκα τῆς ἀποτόμου ταύτης καταψύξεως λίαν τραχύς, ἀλλὰ καὶ τοσοῦτον σκληρός, ὥστε χαράσσει καὶ τέμνει τὴν ὕαλον· ἀλλ' ὅμως διὰ νέας θερμάνσεως καὶ βραδείας ψύξεως πάλιν ἀπαλύνεται καὶ γίνεται ἐλατός, τοῦτο δὲ τοσούτῳ πλέον, ὅσῳ μείζων εἶναι ἡ θερμοκρασία, εἰς ἣν εἶχε θερμανθῇ· ὅθεν εἶναι δυνατόν, δι' ἀναλόγου ρυθμίσεως τῆς θερμάνσεως καὶ τῆς ψύξεως, νὰ χορηγηθῇ τῷ χάλυβι οἱαδήποτε σκληρότης ἢ ἐλαστικότης ἢ πρὸς σφυρηλασίαν ἐπιδεκτικότης. Ἕτοιμος χάλυψ, θερμανθεὶς ἐκ νέου καὶ πάλιν ἀποτόμως ψυχθείς, δεικνύει καὶ σκληρότητα διάφορον καὶ χροιὰν ἰδιάζουσαν κατ' ἐπιφάνειαν· οὕτω γίνεται ὠχρῶς κίτρινος εἰς 220° ὁ χάλυψ τῶν χειρουργικῶν ἐργαλείων, εἰς 230° κίτρινος ὡς ἀπὸ ἀχύρων διὰ λεπίδας ξιρῶν, κέστρων, γλυφείων καὶ μιτουργεῖα, εἰς 255° καστανόχρους διὰ ψαλίδας καὶ σκληρὰς σμίλας, εἰς 265° καστανόχρους μετὰ κυανῶν κηλίδων διὰ πελέκεις, πλάνας καὶ κοινὰς μαχαίρας, εἰς 277° πορφυρόχρους διὰ μαχαίρας τραπέζης, εἰς 288° γλαυκὸς διὰ λεπίδας ξιρῶν καὶ ἐλατήρια ὡρολογίων, εἰς 293° κυανοῦς διὰ λεπτὰς λεπίδας πριόνων, τρυπητῆρας καὶ ἐγχειρίδια, εἰς 316° σκοτεινῶς κυανοῦς διὰ κοινοὺς πρίονας· ὁ δὲ κίτρινος χάλυψ εἶναι ὁ σκληρότερος. Αἱ ἰδιότητες αὗται συνδυαζόμεναι πρὸς τὴν σχετικὴν εὐτηκτότητα αὐτοῦ καὶ τὴν ἰδιότητα διὰ συγκροτήσεως διὰ σφύρας καὶ ἄκμονος ἐν διαπύρῳ καταστάσει νὰ συγκολλᾶται, ἐξηγοῦσι τὰς πολυειδεῖς ἐφαρμογὰς αὐτοῦ πρὸς τοὺς μᾶλλον διαφόρους σκοπούς.

Ἵνα ἀναφέρωμεν καί τινας εἰσέτι τῶν νεωτερισμῶν ἐν τῇ μεταλλουργίᾳ τοῦ σιδήρου ποιούμεθα μνείαν τῆς μεθόδου τοῦ Ponsard τοῦ παράγειν τὸν χάλυβα ἀπ' εὐθείας ἐκ τῶν ὀρυκτῶν τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, συντηκομένων μέχρι τινὸς ἐν χωνευτηρίοις πυριμάχοις μετ' ἀνθρακος διὰ τῆς ὑψίστης θερμοκρασίας προσφλογοβόλου καμίνου, ὅτε ἐν δεδομένῳ σημείῳ ἐκχύνεται ἐκ τῶν χωνευτηρίων ἐπὶ τὴν βάσιν τῆς καμίνου ὁ τετηγμένος χάλυψ.

Ἐν **χημικῶς καθαρευούσῃ** καταστάσει λαμβάνεται ὁ σίδηρος διὰ θερμάνσεως ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ἐν ῥεύματι ὑδρογόνου:

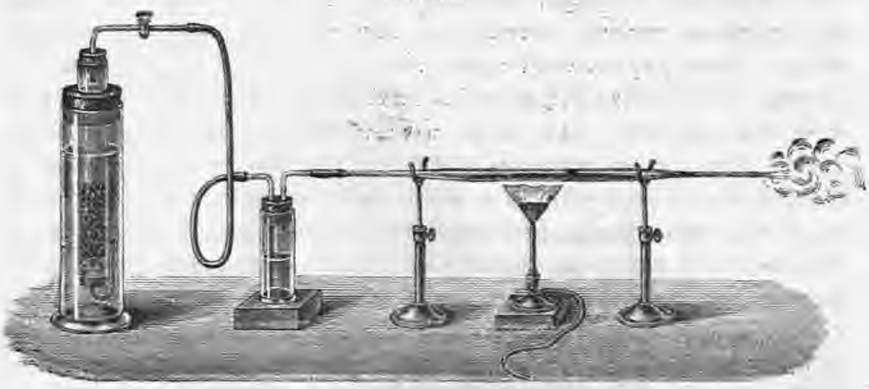
$$Fe_2O_3 + 6H = 3H_2O + Fe_2.$$

τὸ μὲν ὀξείδιον εὑρίσκεται ἐν σφαίρᾳ ἢ σωλῆνι ὑαλίνῳ ἢ ἐκ πορσελλάνης (σχ. 265.), τὸ δὲ ὑδρογόνον διοχετεύεται κεκαθαρμένον· ὁ οὕτω ληφθεὶς σίδηρος προκύπτει ἐν καταστάσει λεπτοτάτης μελαίνης κόνεως, καὶ εἶναι ὁ ἐν φαρμακείοις γνωστὸς ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ δι' ὑδρογόνου ἀναχθέντος μεταλλικοῦ σιδήρου (Ferrum reductum per hydrogenii)· εἶναι τοσοῦτον ἁραιὰ ἡ κόνις αὕτη, ὥστε μόνον ἐν ἀτμοσφαίρᾳ ἐξ ὑδρογόνου

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δύναται νὰ διαφυλαχθῇ, ὡς αὐτοδιαπυρουμένη ἕνεκα τῆς ὁρμητικῆς ὀξειδώσεως ἐν τῷ ἀέρι καὶ πάλιν πρὸς ὀξείδιον κατακαιομένη, διὸ καὶ λέγεται **σίδηρος πυρφορικός**. Ὅπως ἡ κόνις αὕτη γίνῃ συμπαγεστέρα, ἀπαιτεῖται σφοδρὰ θέρμανσις αὐτῆς· ὡσαύτως δὲ γίνεται ὁ χημικῶς

ΣΧ. 265.



καθαρὸς σίδηρος συμπαγέστερος δι' ἀναγωγῆς *ἀζώτούχου σιδήρου*, Fe_2N, διαπυρουμένου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου:

$$Fe_2N + H_3 = NH_3 + Fe_2$$

τέλος δὲ προκύπτει ἐν τετηγμένῃ καταστάσει ὁ καθαρὸς σίδηρος διὰ συντήξεως ὀξειδίου τοῦ σιδήρου μετὰ τοῦ δι' ὑδρογόνου ἀναχθέντος ἢ μετὰ λεπτοτάτων συρμάτων σιδηρῶν, ἅτινα ὡς ἐκ τῆς λεπτότητος αὐτῶν εἰσι σχεδὸν χημικῶς καθαρὰ καὶ δὲν δύνανται νὰ κατασκευασθῶσιν, εἰμὴ μόνον ἐκ λίαν καθαροῦ καὶ ἑπομένως σφυρηλασίας ἐπιδεκτικωτάτου σιδήρου· τὰ αὐτὰ σύρματα ἐφαρμόζονται εἰς τὴν κατασκευὴν χορδῶν κλειδοκυμβάλων. Κατὰ τὴν ἐν κλειστοῖς χωνευτηρίοις τελουμένην τῆξιν τῶν οὐσιῶν τούτων, τὸ ὀξείδιον ὑποδέχεται ἐκ τοῦ μετάλλου τὰς ἐν αὐτῷ περιεχομένας ξένας προσμίξεις, ἐνῷ ὁ χημικῶς καθαρὸς σίδηρος τήκεται καὶ καταλαμβάνει τὸν πυθμένα τοῦ χωνευτηρίου.

Ἰδιότητες. Ὁ **καθαρὸς σίδηρος** ἔχει εἰδικὸν βάρος 7·8439, ἡ δὲ χροιὰ αὐτοῦ, τετηγμένου, εἶναι πολὺ λευκοτέρα τῆς τοῦ κοινοῦ σιδήρου, σχεδὸν ἀργυρόχρους· εἶναι ἁπαλὸς καὶ οὐχ ἧττον λίαν γλίσχρος καὶ συνεκτικός, ὥθεν δύναται ἐκ σύρματος αὐτοῦ 2 χιλιοστομέτρων πάχους νὰ ἐξαρτηθῇ βάρος 250 χιλιογράμμων, χωρὶς ν' ἀποκοπῇ εἰσέτι. Ὁ καθαρὸς σίδηρος κρυσταλλοῦται εἰς κύβους, ἐὰν δὲ σφυρήλατος σίδηρος καλῆς ποιότητος κρουσθῇ διὰ σφύρας ὁμοειδῶς κατὰ πάσας τὰς διευθύνσεις, δεικνύει τότε τομὴν κρυσταλλώδη καὶ κοκκιοπαγῆ· ἐὰν ὅμως ἐκταθῇ εἰς ῥάβδους καὶ κρουσθῇ μονομερῶς γίνεται ἰνώδης καὶ δεικνύει ἐπὶ τῆς προσφάτου τομῆς ἀκανονίστους ἐξοχὰς καὶ εἰσοχάς· ὅσῳ δὲ ὁμοειδεστέρα εἶναι ἡ ἰνώδης αὐτοῦ ὑφή, τόσῳ συνεκτικώτερος γίνεται καὶ ἑπομένως καὶ τόσῳ πολυτιμότερος εἶναι διὰ τοὺς διαφόρους

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τεχνικοὺς σκοποὺς, πρὸς οὓς ἐφαρμόζεται. Διὰ παρατεταμένων δὲ διαταράξεων καὶ κρούσεων ὁ συνεκτικὸς ἰνώδης σίδηρος μεταβάλλεται εἰς τραχὺν κρυσταλλώδη, ἐξηγεῖται δὲ διὰ τῆς τοιαύτης ἀποτόμου μετατροπῆς ἡ αἰφνιδία θραῦσις τῶν ἄλλως δοκιμασθέντων ἀξόνων τῶν ἀτμοπλοίων καὶ σιδηροδρομικῶν ἁμαξῶν, τῶν ἑλασμάτων τῶν κρεμαστῶν γεφυρῶν καὶ τῶν τοιούτων, ἐξ ἧς τοσάκις ἤδη συνέβησαν ἀπευκταῖα δυστυχήματα. Ὁ καθαρὸς σίδηρος καὶ ὁ σφυρήλατος τήκονται ἐν θερμοκρασίᾳ ἀνωτέρᾳ τῶν 1500°, κατά τινας μάλιστα ἡ θερμοκρασία τῆς τήξεως τοῦ μὲν χημικῶς καθαροῦ εἶναι 1550° ἢ καὶ 1587°, ἡ δὲ τοῦ σφυρηλάτου σιδήρου κεῖται περὶ τοὺς 1600°, ἐνῷ ὁ ἀκάθαρτος πρωτόχυτος σίδηρος τήκεται εἰς 1200°· πρὶν ἢ ὅμως τακῇ ὁ σίδηρος γίνεται ἁπαλὸς καὶ πλάσσεται τότε κρουόμενος. ἔχει δὲ καὶ τὴν ἰδιάζουσαν αὐτῷ καὶ τῷ λευκοχρύσῳ ἰδιότητα ἐν τοιαύτῃ καταστάσει νὰ *συγκροτῆται*, τουτέστι νὰ ἀποτελῆται ἐκ δύο τεμαχίων διαπύρων καὶ ἐλευθέραν ὀξειδίου τὴν ἐπιφάνειαν ἐχόντων διὰ συγκρούσεως διὰ τῆς σφύρας ἓν μόνον τεμάχιον, ὡς ἐὰν ἦσαν συντετηγμένα. Ὁ σίδηρος ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἕλκηται ἰσχυρῶς ὑπὸ τοῦ μαγνήτου· ὅταν δὲ διαπυρωθῇ, ἀπόλλυσι μὲν τὴν ἰδιότητα ταύτην, ἀλλ' ἀναλαμβάνει αὐτὴν ἐν μέρει ἐκ νέου, ὅταν ψυχθῇ. Εἰς ἐπαφὴν τιθέμενος μετὰ μαγνήτου, γίνεται ὁ σίδηρος ἐξ ἐπιδράσεως μαγνητικός, καὶ τὸ μὲν καθαρὸν μέταλλον ἀποβάλλει τὴν ἰδιότητα ταύτην ἅμα τῇ ἀπομακρύνσει τοῦ μαγνήτου, σίδηρος δὲ ἀνθρακοῦχος μένει μαγνητικὸς καὶ μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν καὶ δύναται διὰ προστρίψεως μετ' ἰσχυροῦ μαγνήτου αὐτὸς οὗτος νὰ ἀποβῇ μαγνήτης καὶ νὰ διατηρήσῃ τὴν μαγνητικὴν δύναμιν. Οὐ μόνον ἡ μετὰ μαγνήτου πρόστριψις, ἀλλὰ καὶ ἡ ἔκθεσις εἰς τὴν ἐπίδρασιν γαλβανικοῦ ρεύματος, ὡς καὶ ἡ διὰ σφύρας ἐπίκρουσις σιδηρᾶς ῥάβδου διαπύρου, ὅταν αὕτη τηρῆται ἐν διευθύνσει συμπιπτούσῃ μετὰ τοῦ μαγνητικοῦ τῆς γῆς μεσημβρινοῦ, ἐπιφέρουσι τὴν μαγνήτισιν τοῦ χάλυβος ἢ τοῦ ἀνθρακούχου σιδήρου. Μεταξὺ τῶν ἑνώσεων τοῦ σιδήρου διακρίνονται πρὸ πάντων ὁ φυσικὸς μαγνήτης καὶ ὁ μαγνητικὸς σιδηροπυρίτης, οἵκοθεν ἰσχυρὸν ἔχοντες μαγνητισμόν.

Κατ' ὄγκους συμπαγεῖς ὁ σίδηρος δὲν ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἐντελῶς ξηρῷ ἀέρι καὶ ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ καὶ διατηρεῖ τὴν ἑαυτοῦ μεταλλικὴν λάμψιν· καὶ ἐν καθαρῷ ὕδατι, ἐστερημένῳ ἀέρος, διαμένει ἀμετάβλητος. Ἐὰν ὅμως τὸ ὕδωρ συγκοινωνῇ μετὰ τοῦ ἀέρος, περιέχει δὲ συνάμα καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, ἐπέρχεται ταχίστη ὀξείδωσις καὶ ὁ σίδηρος καλύπτεται, ὅπως καὶ ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι, παραχρῆμα ὑπὸ στιβάδος ἐκ *σκωρίας* ἤτοι ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου, κόνεως ἐρυθροφαίας καὶ μεταξὺ τῶν δακτύλων ἀποβαφούσης· κατὰ τὴν ὀξείδωσιν δὲ ταύτην ἀποσυντίθεται τὸ ὕδωρ, τὸ ὀξυγόνον αὐτοῦ ὀξειδοῖ τὸν σίδηρον, τὸ δὲ ὑδρογόνον γίνεται ἐλεύθερον καὶ ἑνοῦται μετ' ἀζώτου ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος πρὸς ἀμμωνίαν, ἀείποτε τὴν σκωρίαν συνοδεύουσαν. Ἐὰν δὲ πυρακτωθῇ ὁ σίδηρος, ἐπικοινωνοῦντος τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καλύπτεται ὑπὸ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον παχείας στιβάδος ἐκ μέλανός τινος ὀξειδίου (Hammerschlag), ὅπερ κατὰ τὴν διὰ τῆς σφύρας κρούσιν ἐκσφενδονίζεται ἐν εἴδει σπινθήρων καὶ εἶναι ἐπιτεταρτοξείδιον ἤτοι μαγνήτικὸν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, Fe_3O_4, τουτέστιν ἀκριβῶς ἡ αὐτὴ ἕνωσις, ἡ ὁποία παράγεται, ὅταν λεπτὰ ἐλάσματα σιδήρου καῶσιν ἐν καθαρῷ ὀξυγόνῳ ἢ ὅταν διὰ πυρακτουμένου σιδήρου διοχετευθῇ, ἐπὶ σκοπῷ παραγωγῆς ὑδρογόνου, ἀτμὸς ὕδατος (ὅρα σελ. 28).

Ὁ σίδηρος διαλύεται ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ ἐκλύων ὑδρογόνον καὶ μεταβαλλόμενος εἰς ὑποχλωριοῦχον σίδηρον :

$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2,$$

διαλύεται δὲ καὶ ἐν ἀραιῷ θειικῷ ὀξεῖ, ὅτε μεταβάλλεται εἰς θειικὸν ὑποξείδιον τοῦ σιδήρου καὶ ἐκλύει ὑδρογόνον ἐκ τοῦ θειικοῦ ὀξέος :

$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2.$$

Ἐν πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ ζέοντι διαλύεται, ἐκλύων θειοδιοξείδιον καὶ μετασχηματιζόμενος εἰς θειικὸν ὀξείδιον σιδήρου. Ἐν τῷ θερμῷ νιτρικῷ ὀξεῖ ἐκλύει διοξείδιον ἀζώτου καὶ μεταβάλλεται εἰς νιτρικὸν ὀξείδιον σιδήρου· ἐν δὲ τῷ ψυχρῷ νιτρικῷ ὀξεῖ δὲν διαλύεται, καὶ ἐὰν ἐμβαπτισθῇ ὁ μεταλλικὸς στιλπνὴν ἔχων τὴν ἐπιφάνειαν σίδηρος ἐντὸς πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἐξάγεται μὲν κατὰ τὸ φαινόμενον ἀναλλοίωτος, ὄντως ὅμως ἠλλοιώθη ἡ χημικὴ αὐτοῦ δρᾶσις, διότι ὁ μὲν μὴ ἐμβαπτισθείς, εἰσαγόμενος εἰς διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ καλύπτεται ὑπὸ ἐρυθροῦ στρώματος χαλκοῦ, ἐπιχαλκούμενος οὕτω (ὅρα σελ. 462 καὶ 471), ὁ δὲ εἰς τὸ νιτρικὸν ὀξὺ ἐμβαπτισθεὶς σίδηρος ἀδυνατεῖ νὰ πράξῃ τοῦτο· ὅθεν ἐκλήθη *παθητικὸς* ἤτοι *ἀργὸς* ὁ τοιοῦτος σίδηρος. Ἁπλῆ ὅμως ἐπαφὴ τοῦ παθητικοῦ μετὰ κοινοῦ σιδήρου ἐπανάγει αὐτὸν πάλιν εἰς τὴν πρὸ τῆς ἐμβαπτίσεως εἰς τὸ ὀξὺ ἐνεργὸν κατάστασιν.

Ὁ σίδηρος, κυρίως εἰπεῖν, εἶναι στοιχεῖον τετρατομικόν, ἐν τούτοις σχηματίζει μετ' ὀξυγόνου τρεῖς ἑνώσεις, ἐν αἷς ὁ σίδηρος φέρεται οἱονεὶ ὡς μέταλλον διδύναμον μὲν ἐν τῇ σειρᾷ τῶν ἑνώσεων τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου, FeO καὶ $FeCl_2$, τετραδύναμον δὲ ἐν τῇ σειρᾷ τῶν ἑνώσεων τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, Fe_2O_3 καὶ Fe_2Cl_6, ἕνθα δύο ἄτομα τετραδυνάμου σιδήρου, συγκρατούμενα ὑπὸ μιᾶς ἑκατέρωθεν μονάδος συγγενείας, φέρονται ὡς ὁμὰς ἑξατομική, ἑξαδύναμος δὲ ἐν τῷ σιδηρικῷ ὀξεῖ, οὐτινος ὁ ἀνυδρίτης ἔχει τὸν τύπον FeO_3. Ἀφ' ἑτέρου ὅμως ἐξηγεῖται ὁ σχηματισμὸς τῶν ἑνώσεων τούτων καὶ διὰ τῆς παραδοχῆς τοῦ σιδήρου ὡς τετρατομικοῦ, ὅτε τὸ μὲν ὑποξείδιον τοῦ σιδήρου θέλει παριστάνεσθαι διὰ τοῦ τύπου Fe_2O_2, τὸ δὲ ὀξείδιον, ὡς ἀνωτέρω, διὰ τοῦ Fe_2O_3, διότι τὰ δύο πρὸς τὸ σύμπλεγμα Fe_2 συνδυαζόμενα ἄτομα τοῦ σιδήρου ἐνδέχεται νὰ συγκρατῶνται εἴτε διὰ μιᾶς μονάδος συγγενείας ἑκατέρωθεν, εἴτε διὰ δύο, ὡς παριστῶσιν οἱ ἑπόμενοι τύποι :

Fe=O	Fe=Cl_2	Fe≡O $_{1\,1/2}$	Fe≡Cl_3
‖	‖	|	|
Fe=O	Fe=Cl_2	Fe≡O $_{1\,1/2}$	Fe≡Cl_3
ὑποξείδιον	ὑποχλωριοῦχος	ὀξείδιον	ὑπερχλωριοῦχος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Αἱ μὲν ἑνώσεις τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου εἰσὶ λευκαὶ ἢ πράσιναι, αἱ δὲ τοῦ ὀξειδίου καφέχροοι ἢ κίτριναι, αἱ δὲ τοῦ σιδηρικοῦ ὀξέος ἐρυθραί. Ὅτι αἱ ἑνώσεις αὗται περιέχουσιν ὄντως ἀνὰ δύο ἄτομα σιδήρου ἐν τῷ μορίῳ, ἐξάγεται ἐκ τῆς εἰδικῆς θερμότητος τοῦ μετάλλου καὶ ἐκ τῆς εἰδικῆς πυκνότητος τοῦ ἀτμοῦ τοῦ ὑπερχλωριούχου σιδήρου. Ἡ εἰδικὴ θερμότης τοῦ σιδήρου εἶναι $0{\cdot}114$ καὶ ἐπομένως τὸ ἀτομικὸν αὐτοῦ βάρος $=55{\cdot}9$, διότι $55{\cdot}9\times0{\cdot}114=6{\cdot}4$ (ὅρα σελ. 345), ἀλλ' ὁ ἀτμὸς τοῦ ὑπερχλωριούχου σιδήρου ἔχει εἰδικὴν πυκνότητα $=162{\cdot}0$, ὅθεν ἕπεται ὅτι τὸ μοριακὸν βάρος τῆς ἑνώσεως ταύτης εἶναι $324{\cdot}0$ καὶ ὁ τύπος τοῦ μορίου ἔσται Fe_2Cl_6. Εἰ καὶ μέχρι τοῦδε δὲν ἦτο δυνατὸν νὰ ὁρισθῇ πειραματικῶς τὸ μέγεθος τοῦ μορίου ἑνώσεώς τινος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου ἐν ἀτμώδει καταστάσει, εἰκάζεται οὐχ ἧττον ὅτι αὗται δέον ἐπίσης νὰ ἐνέχωσι τοὐλάχιστον δύο ἄτομα σιδήρου, διότι ἐὰν ἐνεῖχον ἓν μόνον ἄτομον, ἤθελον εἶσθαι πτητικώτεραι τῶν ἑνώσεων τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, τοῦθ' ὅπερ δὲν εἶναι ἀληθές, ἀκριβῶς τοῦ ἀντιστρόφου συμβαίνοντος. Ἀλλ' ἕνεκεν ἁπλουστέρας παραστάσεως γράφονται οἱ τύποι τῶν ἑνώσεων τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου, ὡς ἐὰν ἐνεῖχον μόνον ἓν ἄτομον μετάλλου· καὶ τῶν λοιπῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος ταύτης (νικελίου καὶ κοβαλτίου) αἱ ἀνάλογοι ἑνώσεις τοιουτοτρόπως παριστάνονται, εἰ καὶ εἶναι τὰ μέταλλα ταῦτα ὡσαύτως τετρατομικά.

Ἑνώσεις τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου ἤτοι τοῦ ὑποσιδήρου.

Ὁ **ὑποχλωριοῦχος** ἤτοι **διχλωριοῦχος σίδηρος**, ἤτοι χλωριοῦχος ὑποσίδηρος, $FeCl_2$, λαμβάνεται *ἄνυδρος* ὡς μᾶζα λευκή, ὅταν διοχευτευθῇ διὰ ρινημάτων σιδήρου, πυρακτουμένων ἐν σωλῆνι ἐκ προσελλάνης, ρεῦμα ξηροῦ ὑδροχλωρίου· ἐξαχνοῦται τότε ἐπὶ τῶν ψυχροτέρων τοῦ σωλῆνος μερῶν, εἶναι πτητικὸς καὶ διαλυτὸς ἐν ὕδατι καὶ οἰνοπνεύματι διὰ πρασίνης χροιᾶς. Ἐὰν ὅμως διαλυθῇ ὁ σίδηρος εἰς ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ καὶ ἐξατμισθῇ τὸ διάλυμα ἐν κλειστοῖς ἀγγείοις, ἀποβάλλεται ἐν εἴδει φυλλοειδῶν ἤτοι λεπιδοειδῶν πρασίνων κρυστάλλων βασιεξαγώνων, εἰδικοῦ βάρους $1{\cdot}926$, ἐν ὕδατι λίαν διαλυτῶν ($1{\cdot}3$ μ. ψυχροῦ), ὡς *ἔνυδρος ὑποχλωριοῦχος σίδηρος*, $FeCl_2+4H_2O$. Ὁ ὑποχλωριοῦχος σίδηρος καὶ τὸ διάλυμα αὐτοῦ ἁπορροφῶσιν ἐκ τοῦ ἀέρος ὀξυγόνον καὶ θολοῦνται, μεταβαλλομένου τοῦ ὑποχλωριούχου σιδήρου εἰς **ὀξυϋποχλωριοῦχον**, Fe_2Cl_4O:

$$2FeCl_2+O=Fe_2Cl_4O,$$

ὅστις διὰ μὲν χλωρίου ἐκλύει ὀξυγόνον καὶ μεταβάλλεται εἰς ὑπερχλωριοῦχον σίδηρον, Fe_2Cl_6, διὰ δὲ τῶν ὀξέων καὶ ὀξυγόνου ἐκλύει χλώριον καὶ μετατρέπεται εἰς ἀνάλογον ἅλας τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.

Ὁ ἄνυδρος διχλωριοῦχος σίδηρος ἡπίως θερμαινόμενος ἐν ρεύματι ξηρᾶς ἀμμωνίας μεταβάλλεται εἰς τραχεῖαν, μεταλλικὴν στιλπνότητα ἔχουσαν μᾶζαν ἐξ **ἀζωτούχου σιδήρου**, Fe_3N, ἐνῷ ἐνταὐτῷ ἀπέρχονται ἀτμὸς χλωριούχου ἀμμωνίου, ὑδρογόνον καὶ ἄζωτον:

$$2FeCl_3+6NH_3=Fe_3N+4NH_4Cl+H_3+N.$$

Μετὰ χλωριούχου καλίου καὶ χλωριούχου ἀμμωνίου σχηματίζει ὁ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Πάτρας

διχλωριοῦχος σίδηρος διπλᾶ ἅλατα εὐκρυστάλλωτα, λ.χ. $FeCl_2.2KCl+2H_2O$, θεωρούμενα ὡς ἔνυδρος διχλωριοῦχος σίδηρος, οὗτινος δύο μόρια κρυσταλλικοῦ ὕδατος ἀντικατεστάθησαν ὑπὸ δύο μορίων χλωριούχου ἀλκαλιμετάλλου.

Ὁ **διβρωμιοῦχος σίδηρος**, $FeBr_2$, εἶναι κατὰ πάντα ἀνάλογος τοῦ ὑποχλωριούχου.

Ὁ **ὑποϊωδιοῦχος σίδηρος**, FeJ_2, παρασκευάζεται τριβομένων ὑπὸ ὕδωρ 56 μ. λεπτῶν ρινημάτων ἢ κόνεως σιδήρου μετὰ 254 μ. ἰωδίου μέχρις ἐντελοῦς ἐξαφανίσεως τῆς ὀσμῆς τοῦ ἰωδίου· τὸ ὑγρὸν διηθεῖται ταχέως ὅπως μὴ ἐνωθῇ μετ' ὀξυγόνου καὶ παραχθῇ **ὀξυϊωδιοῦχος σίδηρος**, Fe_3J_4O, καὶ τέλος ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, καὶ ἐξατμίζεται· προκύπτει δὲ τότε εἰς κρυστάλλους πρασίνους, κυανίζοντας, βασιρρόμβους προκλινεῖς, τοῦ τύπου FeJ_2+4H_2O. Καὶ διὰ ζέσεως ὕδατος μετὰ 3 μ. σιδήρου καὶ 3 μ. ἰωδίου λαμβάνεται συνήθως ἐν φαρμακείοις, ἔνθα πρὸς πρόληψιν τῆς ταχείας τῆς σκευασίας ταύτης ἀποσυνθέσεως, εἴτε συνανατρίβεται μετὰ σακχάρου (Ferrum jodatum saccharatum), εἴτε προσμίγνυται τῷ διαλύματι σιρόπιον (Sirupus ferri jodati)· ὁ δισιωδιοῦχος σίδηρος εἶναι ἐν ψυχρῷ μὲν ὕδατι λίαν εὐδιάλυτος, ἐν ζέοντι δὲ ἀποσυντίθεται καὶ ἔχει εἰδικὸν βάρος 2·873.

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ σιδήρου**, FeO, ἐν καθαρᾷ μὲν καταστάσει εἶναι σχεδὸν ἄγνωστον, διότι δραστηριώτατα ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον καὶ ὀξειδοῦται περαιτέρω, δύναται δὲ νὰ κατασκευασθῇ ὡς μέλαινα κόνις ἀσταθεστάτη, διοχετευομένου ὑδρογόνου δι' ἡπίως θερμαινομένου ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Ἐὰν δὲ προστεθῇ καυστικὸν ἄλκαλι πρὸς διάλυμα ἅλατος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου, λαμβάνεται ἵζημα ἐξ **ὑδροϋποξειδίου τοῦ σιδήρου**, FeO_2H_2, ὅπερ κατὰ μὲν τὴν πρώτην στιγμὴν τῆς παραγωγῆς αὐτοῦ εἶναι λευκόν, τάχιστα ὅμως ἀποβαίνει πράσινον, εἶτα δὲ σχεδὸν μέλαν καὶ μεταβάλλεται τέλος εἰς ἐρυθρόφαιον ὑδροξείδιον σιδήρου, $Fe_2O_6H_6$·

$$FeSO_4+2KOH=K_2SO_4+FeO_2H_2.$$

Τὸ ἐξ ὑδροϋποξειδίου τοῦ σιδήρου ἵζημα διατηρεῖται ἐπὶ ὥρας χωρὶς νὰ ὀξειδωθῇ ἐντελῶς, ἐὰν τό τε διάλυμα τοῦ θειικοῦ σιδήρου καὶ τὸ καυστικὸν κάλι ἐπιστοιβασθῶσι δι' αἰθέρος. Τὸ ὑδροϋποξείδιον τοῦ σιδήρου εἶναι ἀληθὴς βάσις καὶ σχηματίζει μετ' ὀξέων τὰ ἅλατα τοῦ ὑποσιδήρου.

Τὸ ὑποξείδιον τοῦ σιδήρου, ὡς καὶ τὰ ἅλατα αὐτοῦ, βάφουσι πράσινον τὸν ἐπὶ τοῦ ἄκρου σύρματος ἐκ λευκοχρύσου τηκόμενον διὰ καμινευτῆρος αὐλοῦ ἐν τῇ ἀναγωγικῇ φλογὶ βόρακα, ὡς καὶ τὴν λευκὴν ὕαλον, μεθ' ἧς ἤθελε συντηχθῇ, εἶναι δὲ παραίτιον τοῦ πρασίνου χρωματισμοῦ τῶν κοινῶν σινοφιαλῶν· ἐὰν ὅμως τηχθῇ ἐν τῇ ὀξειδωτικῇ φλογί, ἡ ἐκ βόρακος μαργαρῖτις γίνεται βαθέως κιτρίνη ἐκ τοῦ σχηματισθέντος ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.

Ὁ **θειικὸς σίδηρος**, $FeSO_4+7H_2O$, εἶναι τὸ σπουδαιότερον τῶν ἁ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λάτων τοῦ σιδήρου καὶ χρησιμεύει ἐν ταῖς τέχναις ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ *πρασίνου βιτριολίου* (καραμπογιᾶς) πρὸς παρασκευὴν μελάνης καὶ παραγωγὴν μελανῶν καὶ ἰοχρόων χρωμάτων. Ἐν μὲν τοῖς χημείοις παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως ἥλων ἢ ρινημάτων σιδήρου ἐν ἀραιῷ θειικῷ ὀξεῖ, θερμάνσεως μέχρι καταπαύσεως τῆς τοῦ ὑδρογόνου ἐκλύσεως, διηθήσεως καὶ μίξεως τοῦ διηθήματος, πρὶν ἢ ἀποκρυσταλλωθῇ, μετὰ θειικοῦ ὀξέος. Ἀλλὰ καὶ ὅταν τὸ ὡς εἴρηται διάλυμα τοῦ σιδήρου ἐν θειικῷ ὀξεῖ εἰσαχθῇ εἰς οἰνόπνευμα, καθιζάνεται ὁ θειικὸς σίδηρος καθαρώτατος, ὡς ἀδιάλυτος ἐν οἰνοπνεύματι, καὶ δύναται διὰ ξηράνσεως τῆς κρυσταλλώδους κόνεως ὑπὸ τὴν μορφὴν τῆς ὁποίας ἀποβάλλεται, νὰ ληφθῇ κατ' ἰδίαν. Βιομηχανικῶς παράγεται διὰ φρύξεως τοῦ σιδηροπυρίτου παρουσίᾳ ἀέρος :

$$FeS_2 + 6O = SO_3 + FeSO_4.$$

Τὸ μὲν ἐκλυόμενον διοξείδιον τοῦ θείου χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἐξαγωγὴν τοῦ θειικοῦ ὀξέος, τὸ δὲ φρῦγμα βρέχεται δι' ὕδατος, ἀπηθεῖται διὰ καθιζήσεως, ἐξατμίζεται καὶ ἀποκρυσταλλοῦται· ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ τοιοῦτον ἅλας εἶναι ἀκάθαρτον, περιέχον συνήθως χαλκόν, βλάπτοντα τὴν ἐν τῇ βαφικῇ χρῆσιν αὐτοῦ, εἰσάγεται εἰς τὸ θερμὸν διάλυμα αὐτοῦ ράβδος σιδηρᾶ :

$$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu,$$

ὅτε ὁ χαλκὸς καθιζάνεται ἐπὶ τῆς ράβδου. Ὁ θειικὸς σίδηρος σχηματίζει κρυστάλλους προκλινεῖς βασιρρόμβους εἰδικοῦ βάρους 1·889, μεθ' ἑπτὰ μορίων ὕδατος ἔχει γεῦσιν στύφουσαν, δυσάρεστον, μελανοειδῆ, διαλύεται καθ' 70 μ. ἐν 100 μ. ὕδατος 15°, κατὰ 333 δὲ μ. ἐν 100 μ. ὕδατος 100°, εἶναι ἀδιάλυτος εἰς οἰνόπνευμα καὶ ἀποβάλλει, θερμαινόμενος μέχρις 140° ἓξ μόρια ὕδατος, ὅτε γίνεται λευκός, $FeSO_4 + H_2O$· ἀλλὰ μόνον εἰς 280° γίνεται τελείως ἄνυδρος, περαιτέρω δὲ θερμαινόμενος ἀποσυντίθεται εἰς :

$$2FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3.$$

Τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου, οὕτω παραγόμενον, ἐφαρμόζεται, ὡς γνωστόν, εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀτμίζοντος θειικοῦ ὀξέος τοῦ Nordhausen.

Ὅπως ἅπαντα τὰ ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου, οὕτω καὶ ὁ θειικὸς σίδηρος ἀπορροφᾷ ἐν τῷ ἀέρι ὀξυγόνον καὶ σχηματίζει θολούμενος βασικὸν θειικὸν σίδηρον, ὅστις ἀναδιαλύεται τῇ προσθήκῃ θειικοῦ ὀξέος. Ὁ θειικὸς σίδηρος ἑνοῦται μεθ' 1 μορίου θειικοῦ καλίου ἢ θειικοῦ ἀμμωνίου καὶ σχηματίζει μετ' αὐτῶν σταθερώτερα ἑαυτοῦ, ἐν τῷ ἀέρι μὴ τόσον εὐκόλως ὀξειδούμενα καὶ ἀνοικτοτέραν τὴν πρασίνην χροιὰν ἔχοντα διπλᾶ ἅλατα, ἰσόμορφα πρὸς τὰ τῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος τοῦ μαγνησίου, κατὰ τὸν τύπον $FeSO_4 + K_2SO_4 + 6H_2O$ ἢ $FeSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 6H_2O$.

Ἐκ τοῦ θειικοῦ σιδήρου παρασκευάζεται *ἡ μελάνη* δι' ἐγχύσεως διαλύματος αὐτοῦ (24 μ.) πρὸς ἀφέψημα κηκίδων (125 μ.), ἐγκαταλείψεως τοῦ μίγματος ἐπί τινας ἡμέρας, ἀραιώσεως αὐτοῦ ἐν ἀνάγκῃ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δι' ὕδατος καὶ πυκνώσεως διὰ προσθέτου διαλύματος κόμμεος (24 μ.)· μελάνη δὲ πρὸς ἐκτύπωσιν γραφῆς ἐπὶ φύλλου λεπτοῦ χάρτου διυγρανθέντος (encre à copier, μελάνη ἀντιγραφῆς) κατασκευάζεται διὰ ζέσεως κηκίδων (120 μ.), θειικοῦ σιδήρου (30 μ.), κόμμεος (20 μ.), σταφυλοσακχάρου (10 μ.) καὶ ὕδατος (1000 μ.).

Ὁ **ἀνθρακικὸς σίδηρος**, $FeCO_3$, ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει ὡς σπουδαῖον ὀρυκτὸν τοῦ σιδήρου, *σιδηρίτης*, ρομβοεδρικόν, ἰσόμορφον πρὸς τὸν ἀσβεστόλιθον καὶ τὸν μαγνησίτην, εἰδικοῦ βάρους 3·8· τὸ ὀρυκτὸν τοῦτο, μεμιγμένον τυγχάνον μετ' ἀργίλλου καὶ ἀσβέστου, χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ σιδήρου ἐν Ἀγγλίᾳ ἰδίως, ἔνθα ἐξορύττεται ἐξ αὐτῶν τῶν ἀνθρακωρυχείων. Ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος εἶναι συστατικὸν τῶν πλείστων ἰαματικῶν ὑδάτων, εἰ καὶ δὲν τυγχάνει διαλυτὸς ἐν τῷ καθαρῷ ὕδατι, εἰμὴ μόνον ἐὰν τοῦτο ἐμπεριέχῃ περίσσειαν ἐλευθέρου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος· αἱ σιδηροῦχοι αὗται πηγαὶ καλοῦνται σιδηροκρῆναι ἢ χαλυβοκρῆναι, περιέχουσι τὸν σίδηρον ἐν εἴδει δισανθρακικοῦ σιδήρου διαλελυμένον καὶ ἀποβάλλουσιν αὐτὸν ἅμα τῇ εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ἐκθέσει ἐν εἴδει κόνεως ἐρυθρᾶς ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου. Φιάλη λοιπὸν τοιούτου ὕδατος δὲν πρέπει νὰ ἀνοίγηται συνεχῶς, ὅπως μὴ προσέλθῃ ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ. Τούτου ἕνεκα συλλέγονται τὰ κατ' ἐξοχὴν ἐν χρήσει σιδηροῦχα ὕδατα τῆς Orezza καὶ τοῦ Pyrmont, οἷς ἠδύνατο νὰ προσαριθμηθῇ τὸ τῶν Ὠχύλων τῶν Κυθήρων καὶ τὸ τοῦ Ἀετοῦ τῆς Ἀκαρνανίας, διὰ τὴν τοῦ σιδήρου σημαντικὴν περιουσίαν, εἰσαγομένου πρότερον εἰς τὰς φιάλας διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἢ ὕδατος τοῦ Seltz, μεστοῦ τοῦ ἀερίου τούτου.

Τεχνητῶς παράγεται τὸ ἅλας τοῦτο διὰ καθιζήσεως διαλύματος θειικοῦ σιδήρου ὑπὸ ἀνθρακικοῦ νατρίου, ὡς ἴζημα ἀνοικτῶς κιτρινόφαιον, ὅπερ ἀποβάλλει βαθμηδὸν ἅπαν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀμέσως δὲ διὰ θερμάνσεως καὶ μεταβάλλεται τότε εἰς ὀξείδιον τοῦ σιδήρου. Ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος καὶ τὰ σιδηροῦχα ἰαματικὰ ὕδατά εἰσι σπουδαῖα φάρμακα κατὰ τῆς ἀναιμίας καὶ τῆς χλωρώσεως, γίνεται δὲ ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος κατά τι σταθερώτερος, ὅταν τὰ διαλύματα, ἐξ ὧν σκευάζεται, μιχθῶσι πρὸ τῆς ὑπὸ ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων καθιζήσεως μετὰ σακχάρου ἢ ὅταν συναναπιβῇ μετὰ κόνεως σακχάρου (Ferrum carbonicum saccharatum). Ἐννοεῖται ὅτι πρὸς παραγωγὴν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὑποσιδήρου, τὸ διάλυμα τοῦ σιδήρου πρέπει νὰ στερῆται ὀξειδίου, διότι ἄλλως ὑπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου δὲν καθιζάνεται ἀνθρακικὸς σίδηρος, ἀλλ' ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου:

$$Fe_2Cl_6 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 6NaCl + Fe_2O_6H_6 + 3CO_2.$$

Ὁ **ὑποθειοῦχος σίδηρος** δὲν εἶναι ὁ ὀρυκτὸς σιδηροπυρίτης, FeS_2, ἀλλ' ὑπάρχει ἐν τῷ μαγνητικῷ σιδηροπυρίτῃ μεθ' ἡμιτριτοθειούχου σιδήρου μεμιγμένος. Ὁ θειοῦχος σίδηρος παρασκευάζεται διὰ συντήξεως 4 μ. β. ἀνθέων τοῦ θείου μεθ' 7 μ. ρινημάτων σιδήρου, ὅτε διὰ φωτεινοῦ φαινομένου ἑνοῦνται τὰ συστατικά· οὕτω μὲν παραγό-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μενος, παριστᾷ κόνιν μέλαιναν ἀραιάν, εἰδικοῦ βάρους 4·84, ἐν ὀξέσιν εὐδιάλυτον καὶ ὑδρόθειον ἐκλύουσαν, ἐὰν ὅμως συντηχθῇ δι' ἐντονωτέρας πυρώσεως, παράγει τῆγμα ὁμοειδές, ἔχον μεταλλικὴν στιλπνότητα καὶ λάμψιν ὑπέρυθρον ἢ ἀμυδρῶς χαλκόχρουν, τραχὺ καὶ σκληρὸν καὶ κατά τι δυσδιαλυτώτερον ἐν ὀξέσι. Καὶ δι' ὑγρῶν μέσων παράγεται ὁ ὑποθειοῦχος σίδηρος, καταβυθιζομένου ἄλατός τινος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου ἢ καὶ τοῦ ὀξειδίου ὑπὸ θειούχου ἀμμωνίου, ὡς κόνις μέλαινα λεπτοτάτη, ἐν ὑγρᾷ καταστάσει δι' ὑποδοχῆς ὀξυγόνου εὐκόλως εἰς θειικὸν σίδηρον μεταβαλλομένη· σφοδρῶς δὲ πυρακτουμένη μεταβάλλεται εἰς διοξειδίον τοῦ θείου καὶ ὀξειδίον σιδήρου :

$$FeSO_4 + (NH_4)_2S = (NH_4)_2SO_4 + FeS.$$
$$2FeS + O_7 = 2SO_2 + Fe_2O_3.$$

Ἐὰν δὲ προστεθῇ θειοῦχον ἀμμώνιον πρὸς ἅλας τι ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, ἀνάγεται τοῦτο πρὸς ὑποξείδιον, ἀποβάλλεται μέρος τοῦ θείου ἐν εἴδει θολώματος λευκοῦ ἢ ὑποκιτρίνου καὶ καθιζάνεται αὖθις ὑποθειοῦχος σίδηρος :

$$Fe_2Cl_6 + (NH_4)_2S = 2FeCl_2 + 2NH_4Cl + S,$$
$$FeCl_2 + (NH_4)_2S = FeS + 2NH_4Cl.$$

Ὁ κατά τινα τῶν ἀνωτέρω μεθόδων παρασκευαζόμενος ὑποθειοῦχος σίδηρος ἀποσυντίθεται ὑπὸ ἀραιῶν ὀξέων, ἐκλύων ὑδρόθειον, διὸ καὶ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τοῦ ἀερίου τούτου :

$$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S,$$
$$FeS + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2S.$$

Ἐὰν ἐπί τινα χρόνον μίγμα θείου καὶ σιδήρου κατὰ τὴν ἀνωτέρω ἀναλογίαν μείνῃ ὑφ' ὑγρὸν χοῦν, αὐταναφλέγεται (τεχνητὸν ἡφαίστειον Lemery).

Ὁ δὲ *σιδηροπυρίτης* τῆς φύσεως, FeS_2, ἐν ᾧ ὁ σίδηρος λειτουργεῖ ὡς τετραδύναμος, σχηματίζει χρυσοχρόους κρυστάλλους τοῦ κανονικοῦ συστήματος καὶ λέγεται *πυρίτης*, διότι κρουόμενος ἀποδίδει σπινθῆρας· ἔχει εἰδικὸν βάρος = 5·0. μεγάλην σκληρότητα καὶ δὲν διαλύεται εἰς ὀξέα, εἰμὴ μόνον εἰς τὸ βασιλικὸν ὕδωρ. Ὁ δὲ *μαρκασίτης* εἶναι ἰσομερὴς τῷ σιδηροπυρίτῃ, κρυσταλλοῦται εἰς βασιρρόμβους κρυστάλλους καὶ διαπίπτει πρὸς κόνιν, ὀξειδούμενος ἐν ὑγρῷ ἀέρι· παρασκευάζεται δὲ καὶ τεχνητῶς ὡς κόνις κιτρίνη, διὰ πυρακτώσεως ὑποθειούχου σιδήρου μετὰ τοῦ ἡμίσεος βάρους θείου.

Ὁ σιδηροπυρίτης καταναλίσκεται κατὰ μεγάλας ποσότητας εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ θειικοῦ ὀξέος, διότι ἐν κλειστοῖς μὲν χωνευτηρίοις πυρακτούμενος ἀποδίδει μόνον τὸ δεύτερον ἄτομον θείου, ἐν ρεύματι δὲ ἀέρος θερμαινόμενος μετασχηματίζεται εἰς ὀξείδιον σιδήρου καὶ διοξείδιον θείου. Ἐὰν ὅμως μιχθῇ ὁμοειδῶς μετ' ἄνθρακος καὶ θερμανθῇ ἀποκεκλεισμένου τοῦ ἀέρος, μεταβάλλεται εἰς ὑποθειοῦχον σίδηρον καὶ θειοῦχον ἄνθρακα :

$$2FeS_2 + C = CS_2 + 2FeS.$$

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἑνώσεις ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.

Ὁ **χλωριοῦχος** ἤτοι **ἡμιτριτοχλωριοῦχος** ἤτοι **ὑπερχλωριοῦχος σίδηρος**, Fe_2Cl_6, λαμβάνεται ἄνυδρος ἐν εἴδει διαφανῶν κιτρινοφαίων φυλλιδίων διὰ διοχετεύσεως ξηροῦ χλωρίου διὰ διαπύρου σιδήρου, ὅτε ἐξαχνοῦται ἤδη εἰς 100°· ὁ δὲ *ἔνυδρος ὑπερχλωριοῦχος σίδηρος*, $Fe_2Cl_6+12H_2O$, σχηματίζει μικροτάτους κιτρίνους κρυστάλλους ὑγροσκοπικούς, εἴτε διὰ διαλύσεως σιδήρου εἰς μίγμα τι ὑδροχλωρικοῦ καὶ νιτρικοῦ ὀξέος, εἴτε ὅταν διαλυθῇ ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου ἐντὸς ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, εἴτε τέλος ὅταν κορεσθῇ διάλυμα διχλωριούχου σιδήρου διὰ χλωρίου καὶ ἐξατμισθῇ. Ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ τὸ ἐξάτμισμα τοῦ διαλύματος ἀποσυντίθεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος πρὸς ὑδροχλώριον καὶ ἐρυθρὸν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου, ὡσαύτως δέ, ὅταν διοχετευθῇ διὰ τοῦ στερεοῦ ἅλατος ἐν σωλῆνι θερμαινομένου ἀτμὸς ὕδατος :

$$Fe_2Cl_6+3H_2O = Fe_2O_3+6HCl.$$

Φαρμακοτεχνικῶς δὲ σκευάζεται ὅταν ἥλοι σιδηροῖ διαλυθῶσιν ἐν θερμῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ μέχρις ἐξαντλήσεως αὐτοῦ, διηθηθῇ τὸ ὑγρὸν διὰ χαρτίνου ἠθμοῦ καὶ διοχετευθῇ διὰ τοῦ θερμοῦ διηθήματος ρεῦμα χλωρίου, μέχρις ὅτου μικρὰ ποσότης τοῦ ὑγροῦ, ἀραιωθεῖσα δι' ὕδατος καὶ μιγεῖσα μετ' ἐρυθροῦ σιδηροκυανιούχου καλίου, παύσηται παράγουσα ἴζημα κυανοῦν. Τὸ διάλυμα τοῦτο μέχρις ἀποκρυσταλλώσεως ἐξατμιζόμενον, παρέχει τὸν κεκρυσταλλωμένον ὑπερχλωριοῦχον σίδηρον· μεθ' ὕδατος δὲ ἀραιούμενον, μέχρις ὅτου ἀποκτήσῃ εἰδικὸν βάρος 1·465, παρέχει τὸν ἐν ἰατρικῇ χρήσει ὑγρὸν ἤτοι διαλελυμένον ὑπερχλωριοῦχον σίδηρον (Lipuor ferri sesquichlorati). Ἀλλ' ἀντὶ τοῦ διὰ χλωρίου κορεσμοῦ, ἐφαρμόζεται καὶ ἡ προσθήκη εἰς τὸ ζέον τοῦ σιδήρου ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ διάλυμα ἱκανῆς ποσότητος νιτρικοῦ ὀξέος, ὅπως τὸ ἐν ἀρχῇ ὑποπράσινον ἐξ ὑποχλωριούχου σιδήρου διάλυμα γίνῃ αἴφνης κίτρινον ἢ ἐρυθροκίτρινον, ἀναπτυχθῶσι δὲ ἐκ τοῦ ὑγροῦ, ἐννοεῖται διὰ ζωηροῦ ἀναβρασμοῦ, ἀτμοὶ διοξειδίου τοῦ ἀζώτου, ἐν τῷ ἀέρι ἐρυθροὶ γινόμενοι· ἐν περιπτώσει τῆς κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην παρασκευῆς, τὸ περιέχον τὸ νιτρικὸν ὀξὺ διάλυμα ἐξατμίζεται μέχρι ξηροῦ πρὸς ἀπέλασιν αὐτοῦ καὶ ἀναδιαλύεται κατόπιν ἐν ὕδατι. Ἡ προσθήκη αὕτη τοῦ χλωρίου ἢ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος σκοπεῖ τὴν ὀξείδωσιν τοῦ ὑποχλωριούχου σιδήρου καὶ τὴν εἰς ὑπερχλωριοῦχον σίδηρον μετατροπήν. Ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας, καθ' ἣν ἐκ τῆς κεκορεσμένης αὐτοῦ διαλύσεως ἀποκρίνεται ἐν εἴδει κρυστάλλων, ὁ ὑπερχλωριοῦχος σίδηρος ἐνέχει πότε μὲν 12, πότε δὲ 6 ἢ 5 μόρια κρυσταλλικοῦ ὕδατος. Ὁ ὑπερχλωριοῦχος σίδηρος εἶναι λίαν ὑγροσκοπικός, λίαν εὐδιάλυτος ἐν ὕδατι, οἰνοπνεύματι καὶ αἰθέρι· χορηγεῖται ἔσωθεν καθ' αἱμορραγιῶν, διότι πηγνύει τὸ λεύκωμα καὶ φράττει τὰς ὀπάς, ἐξ ὧν τὸ αἷμα ἐκρέει. Τὸ μὲν Liquor ferri sesquichlorati περιέχει 29 % ὑπερχλωριούχου σιδήρου ἀντιστοιχοῦντα πρὸς 10 % μεταλλικοῦ σιδήρου, τὸ δὲ αἰθέριον βάμμα αὐτοῦ (Tinctura ferri sesquichlorati aetherea s.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Bestuscheffi) ἐφαρμόζεται κατὰ νευροπαθειῶν καὶ τῆς ἀναιμίας.

Τὰ ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ἀποξειδοῦνται δι' ἀναγωγικῶν· οὕτω διὰ τοῦ ὑδροθείου μεταβάλλεται ὁ ὑπερχλωριοῦχος σίδηρος εἰς ὑποχλωριοῦχον, ἀποβαλλομένου καὶ ὑπολεύκου ἐκ θείου ἰζήματος :

$$Fe_2Cl_6 + H_2S = 2FeCl_2 + 2HCl + S.$$

Ἀντιστρόφως δὲ τὰ ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου ὀξειδοῦνται, ὡς εἴδομεν, ὑπὸ τοῦ χλωρίου ἢ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἐν θερμοκρασίᾳ βρασμοῦ, καθ' ἃ δηλοῦσιν αἱ ἑπόμεναι ἀντιδράσεις :

$$6FeCl_2 + 2HNO_3 + 6HCl = 3Fe_2Cl_6 + 4H_2O + N_2O_2 \quad \text{καὶ}$$

$$2FeSO_4 + Cl_2 + H_2SO_4 = Fe_2 3SO_4 + 2HCl.$$

Ὁ **ὑπερβρωμιοῦχος σίδηρος**, Fe_2Br_6, καὶ ὁ **ὑπεριωδιοῦχος**, Fe_2I_6, λαμβάνονται δι' ἑνώσεως τοῦ σιδήρου μετὰ περισσείας βρωμίου καὶ ἰωδίου ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, δὲν εὑρίσκουσι δὲ ἐφαρμογὰς καὶ ἀποδίδουσιν, ἐν τῷ ἀέρι κείμενα, βρώμιον ἢ ἰώδιον.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ σιδήρου**, Fe_2O_3, ἐν τῷ ἐμπορίῳ ὡς χρῶμα ἐρυθρὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα Colcothar ἢ Caput mortuum γνωστόν, ἐν ταῖς τέχναις πρὸς λείανσιν ὑάλου, κατόπτρων καὶ μετάλλων χρησιμεῦον, ἐξωτερικῶς δὲ ὡς στυπτικὸν ἐπιπαστικόν, ἔχει τὴν αὐτήν, ἣν καὶ ὁ *αἱματίτης* τῆς φύσεως σύνθεσιν, καὶ κατασκευάζεται εἴτε χημικῶς καθαρὸν διὰ πυρακτώσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου, $Fe_2O_6H_6$, εἴτε διὰ θερμάνσεως ἐν κλειστῷ χώρῳ τοῦ θειικοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου :

$$2FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3,$$

ὅτε ἀπέρχεται διοξείδιον θείου, ἀποστάζεται τριοξείδιον θείου (ὅρα κατασκευὴν ἀτμίζοντος θειικοῦ ὀξέος τοῦ Nordhausen, σελ. 245) καὶ μένει τὸ ἐρυθρὸν ὀξείδιον ἐν εἴδει βωλαρίων. Εἶναι ἀνυδρίτης τοῦ βασικοῦ ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου, ἔχει εἰδικὸν βάρος 4·8 – 5·3 καὶ δὲν διαλύεται εἰς ἁραιὰ ἢ ἀσθενῆ, διὰ θερμάνσεως δὲ μόνον εἰς ἰσχυρὰ ὀξέα, παρέχον ἅλατα ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Διαπυρούμενον ἐν ρεύματι ὑδρογόνου μεταβάλλεται εἰς πυρφορικὸν σίδηρον μεταλλικόν. Ἅπασαι αἱ ἑνώσεις τοῦ σιδήρου μετ' ὀξυγόνου διὰ τῆς ἐν τῷ ἀέρι πυρακτώσεως μεταβάλλονται εἰς τὸ ὀξείδιον.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου**, $Fe_2O_6H_6$, εἶναι ἔνυδρος βάσις, λαμβανομένη κατὰ τὴν καθίζησιν διαλύματος ἅλατος τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου διὰ καυστικοῦ κάλεος ἢ καυστικῆς ἀμμωνίας :

$$Fe_2Cl_6 + 6NH_4OH = 6NH_4Cl + Fe_2O_6H_6.$$

Τὸ ὀγκῶδες καὶ ἐρυθρόφαιον ἴζημα τοῦτο ἀποπλύνεται διὰ πολλοῦ ὕδατος, διυθεῖται καὶ ξηραίνεται ἄνευ θερμάνσεως, ὅτε διατηρεῖται ἐπί τινα χρόνον ὡς ὑδροξείδιον, εἰδικοῦ βάρους 3·4· μετά τινα χρόνον ὅμως ἀπολύει ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται εἰς τὸ ἄνυδρον ὀξείδιον :

$$Fe_2O_6H_6 = Fe_2O_3 + 3H_2O\cdot$$

τὴν ἀλλοίωσιν ταύτην ὑφίσταται τὸ ὑδροξείδιον ἀμέσως ὅταν πυρακτωθῇ, ὅτε κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς μετατροπῆς ζωηρῶς αὐτοδιαπυροῦται, εἶναι δὲ τότε πολὺ πυκνότερον, εἰδικοῦ βάρους 3·9.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ ἐξ ὑπογυίου καὶ ἅμα τῇ καθιζήσει καὶ ἀποπλύνσει παραγόμενον πολτῶδες ἴζημα (Ferrum oxydatum hydricum in aqua), εἶναι ἄριστον ἀντίδοτον κατὰ τῶν δι' ἀρσενικοῦ δηλητηριάσεων, ἅτε μετὰ τοῦ ἀρσενικώδους ὀξέος εἰς ἀδιάλυτον πάντῃ *βασικὸν ἀρσενικῶδες ὀξείδιον τοῦ σιδήρου* μεταβαλλόμενον. Προτιμᾶται ἐν τοῖς φαρμακείοις ὡς «antidotum arsenici» μίγμα ἐξ ὑγροῦ ὑπερχλωριούχου σιδήρου μετὰ κεκαυμένης μαγνησίας καὶ ὕδατος, ὅπερ ὡσαύτως εἰς πολτῶδες ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου μετασκευάζεται.

Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου ἐπί τινας ὥρας μεθ' ὕδατος ζεόμενον μεταβάλλεται εἰς διαμέσους ἀνυδρίτας:

$$Fe_2O_6H_6 = H_2O + Fe_2O_3H_4 \quad \text{καὶ}$$
$$2Fe_2O_6H_6 = 5H_2O + Fe_4H_2O_{11},$$

οἵτινες κατὰ τὴν πυράκτωσιν δὲν αὐτοδιαπυροῦνται καὶ εἰσιν ἐν ὀξέσι δυσδιάλυτοι.

Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου διαλύεται ἀφθόνως ἐν ὑπερχλωριούχῳ σιδήρῳ καὶ ἐν ὀξεικῷ ὀξειδίῳ τοῦ σιδήρου· ἐὰν δὲ τὸ διάλυμα τοῦτο τεθῇ ἐντὸς μεμβράνης ζωικῆς καὶ μετ' αὐτῆς εἰς ὕδωρ, διαπιδύεται διὰ τῆς μεμβράνης ὁ ὑπερχλωριοῦχος ἢ ὁ ὀξεικὸς σίδηρος, μένει δὲ ἐντὸς αὐτῆς τὸ ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου, νῦν διαλελυμένον ἐν μικρᾷ ποσότητι ὑπερχλωριούχου σιδήρου, $Fe_2Cl_6 + 8Fe_2O_6H_6$, ὡς ὑγρὸν σκοτεινῶς ἐρυθράφαιον, ἄνοσμον, ἐν ᾧ τὸ χλώριον δὲν καταβυθίζεται ὑπὸ νιτρικοῦ ἀργύρου· ἀλλ' ἐπὶ τῇ προσθήκῃ μικρῶν ποσοτήτων καυστικῶν ἀλκαλίων, ἀλκαλικῶν ἁλάτων ἢ θειικοῦ ὀξέος, ὡς καὶ ὅταν βρασθῇ, ἀποκρίνεται πάλιν τὸ ὑδροξείδιον ὡς ὀγκώδες ἴζημα ὑπέρυθρον πηκτωματῶδες. Τὸ ὑδροξείδιον εὑρίσκεται ἐνταῦθα ἐν καταστάσει διαλυτοῦ ὑδροξειδίου, ὅπερ εἶναι ἀλλοτροπική τις μορφὴ τοῦ σώματος τούτου ἀνάλογος τοῦ διαλυτοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀργιλλίου. Τὴν ὑπὸ τοῦ Graham παρατηρηθεῖσαν ἰδιότητα ταύτην ἐφαρμόζουσι νῦν πρὸς παρασκευὴν φαρμάκου κατὰ τῆς ἀναιμίας ἀνυσίμου (Fer dialysé Bravais).

Ἐὰν διὰ μίγματος ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ καυστικοῦ κάλεος διοχετευθῇ χλώριον, σχηματίζονται κρύσταλλοι *καλιοξειδίου τοῦ σιδήρου*, $Fe_2O_6K_6$, ἅλατος ἐν ᾧ ἐπέχει τόπον ὀξυρριζικοῦ ὁ σίδηρος, βασιρριζικὸν δὲ εἶναι τὸ κάλιον.

Ὁ *λειμωνίτης* ἤτοι *φαιοσιδηρόλιθος*, (Brauneisenstein) τῆς φύσεως, εἶναι χρήσιμον τοῦ σιδήρου ὀρυκτὸν σπουδαιότατον, ἔχει δὲ τὴν σύνθεσιν, $Fe_2O_3 + Fe_2O_6H_6$. Ἀνάλογος ἕνωσις εἶναι καὶ ἡ κοινὴ *σκωρία*. Ἅπαντα δὲ τὰ ὑδροξείδια ταῦτα θερμαινόμενα, ἀποδίδουσιν ὕδωρ, μεταβαλλόμενα εἰς ἄνυδρον ὀξείδιον.

Τὸ **θειικὸν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου**, $Fe_2 3SO_4$, εἶναι μάζα ὑπόλευκος, ὑγροσκοπική, εἰδικοῦ βάρους 2 – 2·1, λαμβανομένη κατὰ τὴν διάλυσιν ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ἐν θειικῷ ὀξεῖ καὶ ἐξάτμισιν τοῦ διαλύματος μέχρι ξηροῦ· ἀναδιαλύεται ἐν ὕδατι διὰ χροιᾶς σκοτεινῶς ἐρυθροκιτρίνης

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ σχηματίζει μετὰ τῶν ἁλάτων τῶν ἀλκαλιμετάλλων στυπτηρίας, οἷον $Fe_2 3SO_4 . K_2SO_3 + 24H_2O$.

Ἅπαντα τὰ ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου εἰσὶν ἐρυθρόφαια, ὑγροσκοπικὰ καὶ ἐφαρμάζονται εἰς τὴν βαφικὴν πρὸς παραγωγὴν καστανοχρόων χρώσεων, ἀνάγονται δὲ δι' ἀποξειδωτικῶν, ἤγουν τοῦ ὑδροθείου, ὡς καὶ ἀνωτέρω ἐρρέθη, τοῦ ὑδρογόνου in statu nascendi καὶ τοῦ μεταλλικοῦ σιδήρου, πρὸς ἅλατα ὑποξειδίου :

$$Fe_2 3SO_4 + H_2 = 2FeSO_4 + H_2SO_4$$
$$Fe_2 3SO_4 + Fe = 2FeSO_4 + FeSO_4.$$

Τὸ **μαγνητικὸν** ἤτοι **ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ σιδήρου**, Fe_3O_4 ἢ $FeO . Fe_2O_3$, ἐν μὲν τῇ φύσει ὑπάρχει ὡς μαγνητίτης εἰς κρυστάλλους τοῦ κανονικοῦ συστήματος, εἰδικοῦ βάρους 4·9 - 5·2 καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἄριστον τῶν ὀρυκτῶν τοῦ σιδήρου, πρὸ πάντων ἐν Σουηδίᾳ καὶ Νορβηγίᾳ ἐξορυττόμενον καὶ τὸν πεφημισμένον σουηδικὸν σίδηρον παρέχον· τεχνητῶς δὲ παράγεται εἴτε διὰ τῆς πυρακτώσεως σιδήρου ἐν ρεύματι ὑδρατμοῦ κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ὑδρογόνου (σελ. 28) :

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 8H,$$

εἴτε ὡς *λεπὶς* ἢ *στόμωμα* τοῦ σιδήρου κατὰ τὴν σφυροκρουσίαν πεπυρακτωμένου σιδήρου, τότε δὲ σχηματίζει κόνιν μέλαιναν εὔθρυπτον καὶ ἀποβάφουσαν. Προσέτι δὲ λαμβάνεται δι' ὑγρῶν μέσων τὸ ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ σιδήρου ὅταν μίγμα διαλυμάτων ὑποχλωριούχου καὶ ὑπερχλωριούχου σιδήρου, συντεθειμένον κατὰ τὸν ποσοτικὸν λόγον ἴσων μορίων τῶν ἁλάτων τούτων, ἐγχυθῇ εἰς μεγάλην περίσσειαν καυστικῆς ἀμμωνίας :

$$Fe_2Cl_6 + FeCl_2 + 8NH_4OH = Fe_3O_8H_8 + 8HCl.$$

ἐὰν δὲ προσετίθετο ἡ καυστικὴ ἀμμωνία πρὸς τὸ μίγμα, ἤθελε παράγεσθαι πρῶτον ἵζημα ὑδροξειδίου, κατόπιν δὲ ἵζημα ὑδροϋποξειδίου τοῦ σιδήρου, οὐχὶ δὲ τὸ *ὑδροεπιτεταρτοξείδιον* αὐτοῦ· διὰ θερμάνσεως δὲ τούτου εἰς 110° προκύπτει τὸ *ἄνυδρον ἐπιτεταρτοξείδιον* καὶ διὰ πλειοτέρας τὸ ὀξείδιον.

Τὸ ἔνυδρον μαγνητικὸν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου σχηματίζεται καὶ ὡς ἰριδίζων ἐπίπαγος ἐπὶ τελμάτων καὶ λιμναζόντων ὑδάτων.

Ἐὰν δὲ τὸ ἀνωτέρω μίγμα τῶν χλωριούχων τοῦ σιδήρου ἁλάτων καταβυθισθῇ ὑπὸ θειούχου ἀμμωνίου, παράγεται μέλαν ἵζημα, ἐκτὸς τοῦ προπεριγραφέντος ὑποθειούχου σιδήρου καὶ **ἐπιτεταρτοθειοῦχον σίδηρον**, Fe_3S_4, περιέχον, ὅστις εἶναι ὡσαύτως μαγνητικὸς καὶ συνιστᾷ τὸν ἐν τῇ φύσει ἀπαντῶντα χρυσόχρουν βασιεξάγωνον *μαγνητικὸν σιδηροπυρίτην*.

Ὀξέα διὰ σιδήρου.

Τὸ **σιδηρικὸν ὀξύ**, H_2FeO_4, εἶναι ἀνάλογον τοῦ μαγγανικοῦ ὀξέος καὶ δὲν παρεσκευάσθη εἰσέτι κατ' ἰδίαν. Διὰ διοχετεύσεως πολλοῦ χλωρίου διὰ καυστικοῦ κάλεος, ἐν ᾧ εὑρίσκεται ἐνεσπαρμένον ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου, λαμβάνεται διάλυμα βαθέως ἐρυθρόν, ἐξ οὗ ἀποκρίνονται δι' ἐξατμίσεως ἐν τῷ κενῷ κρύσταλλοι σκοτεινῶς ἐρυθροὶ ἐκ **σιδηρικοῦ καλίου**,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

K_2FeO_4, ὑγροσκοπικώτατοι, ἀσταθέστατοι καὶ πρὸς τοὺς τοῦ θειικοῦ καλίου ἢ τοῦ μαγγανικοῦ καλίου ἰσόμορφοι. Καὶ διὰ συντήξεως νιτρικοῦ καλίου μετὰ σιδήρου ἢ διὰ διοχετεύσεως γαλβανικοῦ ρεύματος διὰ καυστικοῦ κάλεος, τοῦ θετικοῦ πόλου συνισταμένου ἐκ πλακὸς σιδηρᾶς, παράγεται τὸ ἐρυθρὸν τοῦτο ἅλας, ὅπερ ἐν ὀλίγῳ μὲν ὕδατι διαλύεται διὰ χροιᾶς ἐρυθρᾶς, διὰ πολλοῦ δέ, ὡς καὶ δι' ὀξέων ἢ διὰ τῆς ἐν τῷ ἀέρι ἐκθέσεως, μεταβάλλεται εἰς ἴζημα ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ εἰς ὀξυγόνον :

$$2K_2FeO_4+4HNO_3+H_2O=4KNO_2+Fe_2O_6H_6+O_3$$
$$2K_2FeO_4+5H_2O=4KOH+Fe_2O_6H_6+O_3.$$

Ὁ *ἀνυδρίτης τοῦ σιδηρικοῦ ὀξέος* ἤτοι τὸ *τριοξείδιον τοῦ σιδήρου*, FeO_3, εἶναι ἄγνωστος, ὡς ἀμέσως ἀποσυντιθέμενος ἅμα τῇ ἐκ τῶν ἁλάτων τοῦ σιδηρικοῦ ὀξέος ἀπομονώσει.

Περὶ τῶν ἐνώσεων τοῦ σιδήρου μετὰ *κυανίου* ὅρα ὀργανικὴν χημείαν.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ σιδήρου.

Ἀντιδραστήρια.	Ἅλατα ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου.	Ἅλατα ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.
Καυστικὸν κάλι ἢ καυστικὴ ἀμμωνία.	Ἴζημα λευκόν, τάχιστα πράσινον καὶ τέλος ἐρυθρῶς καστανόχρουν ἀποβαῖνον.	Ἴζημα ἐρυθρῶς καστανόχρουν.
Ἀνθρακικὸν νάτριον.	Τὸ αὐτό.	Τὸ αὐτό, οὐχὶ δὲ καὶ παρουσίᾳ πολλοῦ τρυγικοῦ ὀξέος.
Ὑδρόθειον.	—	Τὸ κίτρινον διάλυμα γίνεται ἄχρουν, ἅμα δὲ καθιζάνεται θόλωμα ὑπόλευκον ἢ κίτρινον ἐκ θείου.
Θειοῦχον ἀμμώνιον.	Ἴζημα μέλαν.	Ἴζημα μέλαν.
Δεψικὸν ὀξύ.	Χροιὰ μέλαινα, βραδέως σχηματιζομένη.	Μέλαν ἴζημα ἀμέσως.
Κίτρινον σιδηροκυανιοῦχον κάλιον.	Λευκόν, ἀμέσως γλαυκὸν γινόμενον.	Βαθέως κυανοῦν ἴζημα, (πρωσσικὸν κυανοῦν.
Ἐρυθρὸν σιδηροκυανιοῦχον κάλιον.	Βαθέως κυανοῦν ἴζημα.	Οὐδὲν ἴζημα· ἐπισκότισις τῆς χροιᾶς, μετατροπὴ εἰς πρασινόφαιον.
Θειοκυανικὸν κάλιον.	—	Ζωηρῶς ἐρυθρὰ χροιὰ αἱματόχρους.

Κατὰ *ποσὸν* προσδιορίζεται ὁ σίδηρος διὰ ζυγίσεως τοῦ ἀνύδρου ὀξειδίου· ἐὰν μὲν τὸ διάλυμα, ὅπερ περιέχει τὸν σίδηρον, ἐνέχῃ αὐτὸν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὡς ὑποξείδιον, ὀξειδοῦται οὗτος διὰ θερμάνσεως μεθ' ὑδροχλωρικοῦ καὶ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ μεταβάλλεται πρότερον εἰς ἅλας τοῦ ὀξειδίου, ἐὰν δὲ τὸ διάλυμα ἐμπεριέχῃ ἤδη τὸν σίδηρον ὡς ὀξείδιον, καθιζάνεται διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας διηθεῖται τὸ ἴζημα τοῦ ὑδροξειδίου, πλύνεται διὰ ζέοντος ὕδατος, ξηραίνεται καὶ διαπυροῦται· ἑκατὸν μ. ἀνύδρου Fe_2O_3 ἀνταποκρίνονται πρὸς 60·005 μ. FeO ἢ πρὸς 70·005 μ. μεταλλικοῦ σιδήρου.

Ἡ δὲ *ὀγκομετρικὴ ἀνάλυσις* τοῦ σιδήρου, καθ' ἣν οὗτος προσδιορίζεται ἐκ διαλυμάτων εἴτε περιεχόντων ὑποξείδιον σιδήρου, εἴτε, ἐὰν ἐνυπάρχῃ ὁ σίδηρος ὡς ὀξείδιον, ἀναγομένων διὰ προσθήκης νατριαμαλγάματος καὶ θειικοῦ ὀξέος ἢ καθαροῦ ψευδαργύρου καὶ θειικοῦ ὀξέος, τελεῖται διὰ τοῦ χαμαιλέοντος ἤτοι ὑπερμαγγανικοῦ καλίου ὡς ἑξῆς·

Τὸ διάλυμα τοῦ σιδήρου, ὅπερ νῦν περιέχει ὑποξείδιον τοῦ σιδήρου, ὀξύνεται δι' ἴσου ὄγκου ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος, ἀραιοῦται διὰ δεκαπλασίου ὕδατος καὶ μίγνυται κατὰ σταγόνας μετὰ διαλύματος ὑπερμαγγανικοῦ καλίου ὡρισμένης περιεκτικότητος, εὑρισκομένου ἐντὸς ἠριθμημένου σταγονομέτρου, ἐπιτρέποντος τὴν ἐπὶ ἐγκεχαραγμένης ἐπὶ τῆς ὑάλου διαιρέσεως εἰς δέκατα κυβικῶν ἑκατοστομέτρων ἀνάγνωσιν τοῦ καταναλισκομένου ὑγροῦ. Ἡ δὲ δύναμις τοῦ ἰοχρόου χαμαιλέοντος ὁρίζεται οὕτως, ὥστε 5 κυβικὰ ἑκατοστόμετρα αὐτοῦ νὰ λευκαίνωνται ἀκριβῶς ὑπὸ διαλύματος περιέχοντος εἴτε 0·01 γρ. μεταλλικοῦ σιδήρου (ἐν καταστάσει ἅλατος ὑποξειδίου) εἴτε 0·01125 γρ. ὀξαλικοῦ ὀξέος (ὅρα σελ. 534). Ὡς γνωστὸν συμβαίνει ἡ λεύκανσις αὕτη τοῦ διαλύματος τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου, διότι δι' αὐτοῦ ὀξειδοῦται τὸ ὑποξείδιον τοῦ σιδήρου πρὸς ὀξείδιον, συνάμα δὲ μεταβάλλεται τὸ ἰόχρουν τοῦτο σῶμα εἰς θειικὸν μαγγάνιον, οὗ τὸ ἀραιὸν διάλυμα εἶναι ἄχρουν, ὡς ἐξηγεῖ ἡ ἐξίσωσις :

$$10FeSO_4+2KMnO_4+8H_2SO_4=5Fe_2.3SO_4+K_2SO_4+2MnSO_4+8H_2O.$$

Ὅταν λοιπὸν ἡ τελευταία προστιθεμένη σταγὼν τοῦ χαμαιλέοντος παύσῃ λευκαινομένη καὶ παραγάγῃ μόνιμον ροδόχρουν χρωματισμὸν εἰς τὸ διάλυμα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου, διακόπτεται ἡ προσθήκη τοῦ ἀντιδραστηρίου καὶ ἀναγινώσκεται ὁ ἀριθμὸς τῶν καταναλωθέντων κ.ἑ.μ. αὐτοῦ· οὗτος δὲ διαιρούμενος διὰ τοῦ 5 παρέχει τὸ ποσὸν τοῦ μεταλλικοῦ σιδήρου, τοῦ ἐμπεριεχομένου ἐν τῷ δοκιμαζομένῳ διαλύματι, ἐκπεφρασμένον εἰς ἑκατοστόγραμμα· ἐὰν δὲ ὁ ἀριθμὸς οὗτος πολλαπλασιασθεὶς ἐπὶ 100 διαιρεθῇ διὰ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν γράμμων τῆς πρὸς ἀνάλυσιν ληφθείσης σιδηρούχου οὐσίας, προκύπτουσι τὰ ἐπὶ τοῖς °/₀ μεταλλικοῦ σιδήρου, ἃ περιέχει.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

47.

ΚΟΒΑΛΤΙΟΝ.

Σύμβολον = Co. Βάρος ἀτομικὸν = 58·6.

Τὸ κοβάλτιον ἀνεκαλύφθη τῷ 1735 ὑπὸ τοῦ Brandt.

Τὸ μέταλλον τοῦτο δὲν εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει αὐτοφυές, τὰ δὲ κυριώτερα αὐτοῦ ὀρυκτά, ἅτινα σχηματίζουσι κρυστάλλους τοῦ κανονικοῦ συστήματος, εἰσὶν ὁ *σμαλτίτης* (Speiskobalt), $CoAs_2$, ὁ *κοβαλτίτης* (Glanzkobalt), CoS_2+CoAs καὶ ὁ *λιννεΐτης* (Kobaltkies), Co_3S_4. Ἐν τοῖς πλείστοις ὀρυκτοῖς αὐτοῦ τὸ κοβάλτιον ἐν μέρει ἀντικαθίσταται ὑπὸ τῶν ἰσομόρφων μετάλλων νικελίου, σιδήρου καὶ μαγγανίου, ὁ δὲ ἐπὶ σκοπῷ τῆς μεταλλουργικῆς ἐξαγωγῆς αὐτοῦ διαχωρισμὸς αὐτῶν γίνεται δι' ὑγρῶν μέσων· παράγεται δὲ οὕτω εἴτε ὑποχλωριοῦχον κοβάλτιον εἴτε ὑποξείδιον κοβαλτίου, ἅτινα ἀνάγονται πρὸς μεταλλικὸν κοβάλτιον εἴτε διὰ τῆς ἐν ρεύματι ὑδρογόνου θερμάνσεως, εἴτε διὰ τῆς μετ' ἄνθρακος τήξεως. Ἡ δὲ ἀναγωγὴ τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου μετ' ἄνθρακος ἐκτελεῖται διὰ παρασκευῆς ζύμης ἐξ ἀλεύρου καὶ τοῦ ὑποξειδίου ἢ καὶ τοῦ ὀξειδίου τοῦ κοβαλτίου, σχηματισμοῦ μικρῶν κύβων διὰ συνθλίψεως τῆς ζύμης ταύτης, ξηράνσεως αὐτῶν καὶ σφοδροτάτης πυρακτώσεως μεταξὺ στιβάδων κόνεως ἄνθρακος· οὕτω δὲ παρασκευάζεται τὸ ἐν σχήματι κύβων εἰς τὸ ἐμπόριον φερόμενον κοβάλτιον, ἀκριβῶς δὲ κατὰ τὴν αὐτὴν μέθοδον παράγεται καὶ τὸ μεταλλικὸν νικέλιον τοῦ ἐμπορίου. Καὶ ἐκ τοῦ ὀξαλικοῦ κοβαλτίου λαμβάνεται διὰ πυρακτώσεως τὸ μέταλλον :

$$Co_2O_3+3C = Co_2+3CO \quad \text{καὶ}$$
$$C_2O_4Co = Co+2CO_2.$$

Τὸ κοβάλτιον εἶναι μέταλλον μεγάλην ἔχον συναχήν, λευκὸν ὑπερυθρίζον, δύστηκτον ὡς ὁ σίδηρος καὶ τηκόμενον ἐν ἀνωτέρᾳ τῶν 1600°, εἶναι μαγνητικὸν καὶ ἕλκεται ὡς ὁ σίδηρος ὑπὸ μαγνήτου· ἐξ ὀξειδίου τοῦ κοβαλτίου δι' ἀναγωγῆς ὑφ' ὑδρογόνου παραγόμενον, εἶναι πυροφορικὸν ὡς ὁ σίδηρος καὶ ἔχει τότε εἰδικὸν βάρος 8,5, ἐνῷ τὸ διὰ τήξεως ληφθὲν εἶναι συμπαγέστερον, ἔχον εἰδικὸν βάρος 8·591· δὲν ἀλλοιοῦται ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, ἑνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ χλωρίου, ἰωδίου καὶ βρωμίου, διαλύεται βραδέως ἐν ἀραιῷ ὑδροχλωρικῷ καὶ θειικῷ ὀξεῖ ἐκλῦον ὑδρογόνον καὶ εἶναι εὐδιάλυτον ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ. Τὸ μέταλλον, ὡς τοιοῦτον, οὐδεμιᾶς τυγχάνει ἐφαρμογῆς.

Τὸ κοβάλτιον εἶναι διδύναμον ἐν ταῖς τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου, CoO, ἑνώσεσιν, ἐν δὲ ταῖς τοῦ ὀξειδίου, Co_2O_3, εἶναι ὡς ὁ σίδηρος καὶ τὸ μαγγάνιον τετραδύναμον. Τὰ μὲν ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ κοβαλτίου δὲν ἀπεμονώθησαν, διότι ἀποδίδοντα ὀξυγόνον (τὸ δὲ ὑπερχλωριοῦχον, Co_2Cl_6, χλώριον) μεταβάλλονται εἰς τὰ σχετικὰ ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου· ταῦτα δὲ ἔχουσιν ἀναλογίαν πρὸς τὰ ἅλατα τῶν μετάλλων

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῆς ὁμάδος τοῦ μαγνησίου, εἰσὶ λίαν σταθεραί, καὶ ἐὰν μὲν ὦσιν ἔνυδρα, ἐρυθρά, ἐὰν δὲ ἄνυδρα, κυανᾶ.

Αἱ ἑνώσεις τοῦ κοβαλτίου ἐφαρμόζονται πρὸ πάντων ἕνεκα τῶν λαμπρῶν χρωμάτων ἃ παρέχουσιν, ἡ δὲ ὕαλος ἐνέχουσα ἅλας τι τοῦ κοβαλτίου γίνεται λαμπρῶς κυανῆ. Ἄλλοτε παρεσκευάζετο διὰ συντήξεως ποτάσσης ἤτοι ἀνθρακικοῦ καλίου μετὰ χαλαζίου ἤτοι πυριτικοῦ ὀξέος καὶ ὀξειδίου τοῦ κοβαλτίου τοιαύτη ὕαλος κυανῆ καὶ ἐφηρμόζετο λελειοτριβημένη ὑπὸ τῶν χρυσοχόων ὡς σμάλτον, νῦν ὅμως μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ κυανοῦ ultramarino, περιωρίσθη ἡ χρῆσις αὐτοῦ μόνον εἰς τὸ διὰ τοῦ πυρὸς παρασκευαζόμενον σμάλτον.

Τὸ **ὑποχλωριοῦχον** ἤτοι **διχλωριοῦχον κοβάλτιον**, $CoCl_2+6H_2O$, προκύπτει μὲν διὰ διαλύσεως τοῦ μετάλλου ἢ τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, κρυσταλλοῦται δὲ μεθ' ἓξ μορίων ὕδατος εἰς πρίσματα προκλινῆ βασίρρομβα, εἰδικοῦ βάρους 1·84, ὅταν τὸ διάλυμα τοῦτο ἐξατμισθῇ· θερμαινόμενον τήκεται εἰς 86·7°, εἰς δὲ 140° ἀποδίδει τὸ ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται εἰς τὸ ἄνυδρον κυανοῦν ἅλας, $CoCl_2$, ὅπερ ἔχει εἰδικὸν βάρος 2·94. Χαρακτῆρες διὰ τοῦ ἀσθενῶς ροδοχρόου ἀραιοῦ διαλύματος τοῦ ἅλατος τούτου ἐπὶ χάρτου γραφέντες, καθίστανται ἀόρατοι μὲν μετὰ τὴν ἀποξήρανσιν τῶν γραφέντων, ὁρατοὶ δὲ δι' εὐκρινοῦς κυανῆς χροιᾶς, ὁπόταν ὁ χάρτης ἠπίως θερμανθῇ (συμπαθητικὴ μελάνη).

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ καβαλτίου**, CoO, εἶναι βασεογόνον ὀξείδιον, ἀνυδρίτης τῆς ἰσχυρᾶς βάσεως ὑδροϋποξειδίου τοῦ καβαλτίου, ὅπερ σχηματίζει σειρὰν ἁλάτων, προκύπτει δὲ διὰ πυρακτώσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ κοβαλτίου ἢ τοῦ ἀνθρακικοῦ κοβαλτίου, ἀποκεκλεισμένου τοῦ ἀέρος, ὡς κόνις εὐσταθὴς ἐν ὕδατι ἀδιάλυτος, πρασινόφαιος εἰδικοῦ βάρους 5·68, ἥτις σφοδρῶς ἐν τῷ ἀέρι θερμαινομένη, μεταβάλλεται εἰς **ἐπιτεταρτοξείδιον** ἤτοι **μαγνητικὸν ὀξείδιον τοῦ κοβαλτίου**, Co_3O_4, ὅπερ, ἀναλόγως τοῦ τοιούτου ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, θεωρητέον ὡς $CoO+Co_2O_3$.

Τὸ **ὑδροϋποξείδιον τοῦ κοβαλτίου**, CoO_2H_2, λαμβάνεται τῇ καθιζήσει ἅλατός τινος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου ὑπὸ καυστικοῦ κάλεος· ἐν ἀρχῇ μὲν παράγεται ἴζημα κυανοῦν, ἐκ βασικοῦ ἅλατος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου, ἐὰν ὅμως θερμανθῇ τὸ ἴζημα τοῦτο, μεταβάλλεται εἰς τὸ ροδόχρουν ὑδροξείδιον, ὅπερ, διὰ χρόνου ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, μεταβάλλεται εἰς φαιοτεφρόχρουν κόνιν ἐξ **ὑδροεπιτεταρτοξειδίου** τοῦ κοβαλτίου, $Co_3O_8H_8$.

Τὸ **νιτρικὸν ὑποξείδιον τοῦ κοβαλτίου**, $Co2NO_3+6H_2O$, ἔχει τὴν χροιὰν καὶ τὰς ἰδιότητας τοῦ ὑποχλωριούχου, σχηματίζει κρυστάλλους ὑγροσκοπικοὺς εἰδικοῦ βάρους 1·83 ἐν ὕδατι λίαν εὐκόλως, ἀλλὰ καὶ ἐν οἰνοπνεύματι (2 μ. : 1 μ.) πολὺ διαλυτούς, ἐὰν δὲ χρησιμεύσῃ ὡς συμπαθητικὴ μελάνη, παράγει δι' ἠπίας μὲν θερμάνσεως εἰς 100° παροδικούς, κυανοῦς γινομένους ἕνεκα τῆς ἀπελάσεως τοῦ κρυσταλλικοῦ ὕδατος, διὰ σφοδροτέρας δέ, ὑπομέλανας καὶ τότε μονίμους χαρακτῆρας,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

διότι ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ ἀποσυντίθεται τὸ νιτρικὸν καβάλτιον πρὸς ὀξείδιον τοῦ κοβαλτίου, Co_2O_3. Ἐπὶ τοῦ διαλύματος τοῦ ἅλατος τούτου δείκνυται καλῶς ἡ μεταβολὴ τῆς χροιᾶς τῶν ἁλάτων τοῦ κοβαλτίου ἐν ἀνύδρῳ καὶ ἐνύδρῳ καταστάσει, διότι προστιθέντες πρὸς τὸ ροδόχρουν διάλυμα αὐτοῦ πυκνὸν θειικὸν ἢ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, ἐνεργοῦμεν τὴν εἰς βαθὺ κυανοῦν ἢ κυανοπράσινον μετατροπὴν τοῦ ἀρχικοῦ χρώματος, διὰ προσθήκης δὲ πολλοῦ ὕδατος ἐκ νέου γίνεται ροδόχρουν.

Τὸ **θειικὸν ὑποξείδιον τοῦ κοβαλτίου**, $CoSO_4+7H_2O$, σχηματίζει προκλινῆ βασίρρομβα πρίσματα καὶ εἶναι ἰσόμορφον πρὸς τὸ θειικὸν μαγνήσιον, ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·924, εἶναι ἀδιάλυτον ἐν οἰνοπνεύματι, διαλυτὸν δὲ ἐν ὕδατι, οὗτινος 100 μ. θερμοκρασίας 12° διαλύουσι 4 μ., 70° δὲ 65 μ. ἅλατος. Καὶ τὸ ἅλας τοῦτο ἀποβάλλει ἐν ὑψηλοτέρᾳ θερμοκρασίᾳ, εὐκόλως μὲν 6 μόρια κρυσταλλικοῦ ὕδατος, χωρὶς ὡς ἐκ τούτου νὰ ἀλλάξῃ ἡ ροδόχρους χροιά, δυσκολώτερον δὲ τὸ 7ον ὅπως τὰ ἅλατα τῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος τοῦ μαγνησίου, οὕτω καὶ τὸ θειικὸν ὑποξείδιον τοῦ κοβαλτίου παρέχει χαρακτηριστικὰ διπλᾶ ἅλατα μετὰ θειικῶν ἀλκαλίων, οἷον $CoSO_4+K_2SO_4+6H_2O$. Ἐὰν δὲ ἡ κρυστάλλωσις τοῦ θειικοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου λάβῃ χώραν ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, ἀποβάλλονται κρύσταλλοι τοῦ τύπου $CoSO_4+6H_2O$.

Τὸ **ὑποθειοῦχον κοβάλτιον**, CoS, εἶναι μέλαν ἴζημα ἐν ψυχρῷ ἀραιῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ ἀδιάλυτον, παραγόμενον τῇ καθιζήσει ἅλατός τινος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου διὰ θειούχου ἀμμωνίου.

Τὸ **πυριτικὸν κοβάλτιον** (σμάλτον), Co_2SiO_4, εἶναι συστατικὸν τῶν κυανῶν ὑάλων, τὸ δὲ **κυανοῦν** τοῦ Thénard ἤτοι **ἀργιλλοξείδιον τοῦ κοβαλτίου**, $CoAl_2O_4$, λαμβάνεται, ὡς εἰς τὰς ἀντιδράσεις τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀργιλλίου ἐρρέθη, διὰ πυρακτώσεως τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου μεθ' ἁλάτων τοῦ κοβαλτίου, ἐνῷ τὸ **πράσινον** τοῦ Rinmann ἤτοι **ψευδαργυροξείδιον τοῦ κοβαλτίου**, $CoZnO_2$, προκύπτει, ὡς ἐν τοῖς περὶ τῶν ἀντιδράσεων τοῦ ψευδαργύρου εἴπομεν, τῇ πυρακτώσει ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου μεθ' ἁλάτων κοβαλτίου.

Τὸ **ὀξείδιον** ἤτοι **ἡμιτριτοξείδιον τοῦ κοβαλτίου**, Co_2O_3, λαμβάνεται ὡς κόνις μέλαινα ἄνυδρος, εἰδικοῦ βάρους 5·1, ὅταν ἀσθενῶς θερμανθῇ τὸ νιτρικὸν ὑποξείδιον τοῦ κοβαλτίου :

$$2Co2NO_3 = Co_2O_3+2N_2O_4+O,$$

ἐὰν δὲ σφοδρῶς πυρακτωθῇ, μεταβάλλεται, ὡς καὶ τὸ ὑποξείδιον, εἰς τὸ μέλαν ἐπιτεταρτοξείδιον. Ἐὰν ὅμως μιχθῇ διάλυμα νιτρικοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου μεθ' ὑποχλωριώδους ἀσβεστίου καὶ ζεσθῇ τὸ μίγμα, ἢ, ἐὰν πρὸς ὑδροϋποξείδιον κοβαλτίου, ἐν ὕδατι ἐνεσπαρμένον, εἰσαχθῇ ἀερῶδες χλώριον :

$$2CoO_2H_2+2H_2O+2Cl = Co_2O_6H_6+2HCl,$$

καθιζάνεται μέλαν ἴζημα ἐξ **ὑδροξειδίου** τοῦ κοβαλτίου, $Co_2O_6H_6$. Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ κοβαλτίου δὲν ἔχει χαρακτῆρα βασικόν, διαλύεται δὲ διὰ κιτρινοφαίου χροιᾶς ἐν ἀραιῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, δὲν ἀπομονοῦνται

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὁμως τοιουτοτρόπως τὰ ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ κοβαλτίου, διότι κατ' ὀλίγον ἀποσυντίθενται καὶ ἀποδίδουσιν εἴτε ὀξυγόνον εἴτε χλώριον, μεταβαλλόμενα εἰς τὰ ἀντίστοιχα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου ἅλατα· ἡ ἐλαχίστη δὲ θέρμανσις αὐτῶν ἐπιφέρει ἀμέσως τὴν ἀποσύνθεσιν ταύτην. Τὸ ὀξείδιον τοῦ κοβαλτίου διαλύεται ἐν θερμῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ ἐκλῦον χλώριον καὶ ὁμοιάζει ὡς ἐκ τούτου πρὸς τὰ ὑπεροξείδια τῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος ταύτης :

$$Co_2O_3 + 6HCl = 2CoCl_2 + 3H_2O + Cl_2.$$

Μεταξὺ τῶν ἁλάτων τοῦ ὀξειδίου τοῦ κοβαλτίου μετ' ὀξυγονικῶν ὀξέων γινώσκονται διπλᾶ τινα ἅλατα, ἐν οἷς τὸ **νιτρῶδες κοβαλτιοκάλιον** εἶναι μνείας ἄξιον· ἐὰν πρὸς διάλυμα ἅλατος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου, περιέχον ἐλεύθερον ὀξεικὸν ὀξύ, μιχθῇ διάλυμα νιτρώδους καλίου KNO_2, ἐκλύεται διοξείδιον ἀζώτου καὶ ἀποβάλλεται μετά τινα χρόνον τὸ διπλοῦν ἅλας τοῦτο, $Co_2 6NO_2 + 6KNO_2$, ὡς ἴζημα κίτρινον κρυσταλλῶδες. Ἡ καθ' ἑαυτὴν χαρακτηριστικωτάτη διὰ τὸ κοβάλτιον ἀντίδρασις αὕτη δὲν παράγεται ἀναλόγως καὶ ἐπὶ τῶν ἁλάτων τοῦ νικελίου, ὅθεν χρησιμεύει πρὸς διαχωρισμὸν τῶν δύο μετάλλων, ἐν τῷ αὐτῷ τυγχανόντων διαλύματι.

Ἐνταῦθα ἀνάγονται καὶ περίεργοι τῶν ἁλάτων τοῦ ὀξειδίου τοῦ κοβαλτίου μετ' ἀμμωνίας ἑνώσεις, ἐν αἷς τὸ κοβάλτιον ἐνεργεῖ ὡς ἑξαδύναμον διπλοῦν ἄτομον καὶ αἵτινες καλοῦνται γενικῶς **ἅλατα κοβαλταμινικά**, ὧν ἡ χημικὴ σύστασις δὲν ἐξηκριβώθη εἰσέτι ἀσφαλῶς. Τῇ προσθήκῃ καυστικῆς ἀμμωνίας πρὸς διάλυμα ὑποχλωριούχου κοβαλτίου, $CoCl_2$, σχηματίζεται κατ' ἀρχὰς ἴζημα ἐκ κυανοῦ ὑδροϋποξειδίου τοῦ κοβαλτίου, ὅπερ εἶναι εὐδιάλυτον ἐν περισσείᾳ καυστικῆς ἀμμωνίας· ἐὰν ὅμως ἐκτεθῇ τὸ διάλυμα τοῦτο εἰς τὸν ἀέρα, μετατρέπεται ἡ ἐν ἀρχῇ καστανόχρους χροιὰ αὐτοῦ βαθμηδὸν εἰς ἐρυθράν, καὶ ἐὰν τότε κορεσθῇ διὰ πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, καθιζάνεται κόνις κεραμόχρους ἐρυθρὰ κρυσταλλώδης, τῆς συνθέσεως. $Co_2Cl_6.10NH_3 + 2H_2O$, ἥτις ἐκλήθη *χλωριοῦχον ροδοκοβάλτιον*. Ἐὰν ὅμως, ἀντὶ τῆς προσθήκης ψυχροῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, προστεθῇ ζέον καὶ ζεσθῇ τὸ μίγμα, ἀποβάλλεται κόνις ζωηρῶς ἐρυθρά, τὸ *χλωριοῦχον πορφυροκοβάλτιον*, $Co_2Cl_6.10NH_3$· ἐὰν δὲ τέλος πρὸ τῆς τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος προσθήκης μιχθῇ τὸ ἐναμμώνιον ἐρυθρὸν διάλυμα μετὰ πολλοῦ χλωριούχου ἀμμωνίου, τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ καθιζάνει σκοτεινῶς κιτρίνην κόνιν, τὸ *χλωριοῦχον ὠχροκοβάλτιον* (Luteokobalt), $Co_2Cl_6.12NH_3$. Ἀναλόγους δὲ ἑνώσεις σχηματίζουσι καὶ ἄλλα ἅλατα τοῦ κοβαλτίου, οἷον τὸ νιτρικὸν καὶ τὸ θειικόν· τὸ *νιτρικὸν ροδοκοβάλτιον* λ.χ. εἶναι $Co_2 6NO_3.10NH_3$.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ κοβαλτίου.

Τὰ ἐρυθρὰ ἅλατα τοῦ κοβαλτίου διὰ μετρίας θερμάνσεως γίνονται κυανᾶ, ταῦτα δὲ δι' ὕδατος πάλιν ἐρυθρά.

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Διὰ *καυστικοῦ κάλεος*, ἴζημα κυανοῦν ἐξ ὑδροϋποξειδίου τοῦ κοβαλτίου, διαλυτὸν ἐν ἀμμωνίᾳ καὶ ἀνθρακικῇ ἀμμωνίᾳ δι' ἰοχρόου χρώματος.

Δι' ἐλαχίστης ποσότητος *καυστικῆς ἀμμωνίας*, παρόμοιον ἴζημα, διαλυτώτατον ἐν περισσείᾳ ἀμμωνίας διὰ χροιᾶς ἀνοικτῶς καστανοχρόου.

Δι' *ἀνθρακικοῦ νατρίου*, ἴζημα ἰόχρουν ὑπέρυθρον ἐξ ἀνθρακικοῦ κοβαλτίου, $CoCO_3+6H_2O$, διὰ ζέσεως κυανοῦν, $CoCO_3+2H_2O$, γινόμενον.

Διὰ *φωσφορικοῦ νατρίου*, ἴζημα ἰόχρουν κυανίζον ἐκ φωσφορικοῦ κοβαλτίου, $Co_3(PO_4)_2+8H_2O$, διαλυτὸν ἐν ἀμμωνίᾳ.

Δι' *ὑδροθείου* οὐδὲν ἴζημα ἐν ὀξίνῳ διαλύματι, μέλαν δὲ ἐν ἀλκαλικῷ.

Διὰ *θειούχου ἀμμωνίου* ἴζημα μέλαν ἐξ ὑποθειούχου κοβαλτίου, CoS, ἀδιάλυτον ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου, ἐν ὀξεικῷ καὶ ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, διαλυτὸν δὲ ἐν βασιλικῷ ὕδατι.

Διὰ *κιτρίνου σιδηροκυανιούχου καλίου*, ἴζημα ὑπόλευκον ἢ ὑποπράσινον.

Ἐν τῇ *μαργαρίτιδι* ἐκ *βόρακος* ἢ ἐξ *ἐναμμωνίου φωσφορικοῦ* νατρίου τὰ ἅλατα τοῦ κοβαλτίου γεννῶσι χροιὰν λαμπρῶς κυανῆν.

48.

ΝΙΚΕΛΙΟΝ.

Σύμβολον = Ni. Βάρος ἀτομικὸν = 58·6.

Τὸ μέταλλον τοῦτο δὲν εὑρίσκεται ἐν μεταλλικῇ καταστάσει ἐν τῇ φύσει, εἰμὴ μόνον εἰς μετεωρολίθους· τὰ δὲ κυριώτερα αὐτοῦ ὀρυκτά, ἐξ ὧν καὶ παρασκευάζεται, εἰσὶν ὁ βασιεξάγωνος *νικελίτης* (Kupfernickel), NiAs, ἐν τῷ ὁποίῳ ἀνεκαλύφθη τὸ μέταλλον ἐν ἔτει 1754 ὑπὸ τοῦ Cronstedt, ὁ βασίρρομβος *μιλλερίτης*, NiS, καὶ ὁ *ἀμοιβίτης* (Nickelglanz), $NiS_2.NiAs$, ἀπαντᾷ δὲ τὸ νικέλιον ὡς πιστὸς ἀκόλουθος τοῦ κοβαλτίου, ὡς καὶ τὸ κοβάλτιον πάντοτε ἐν τοῖς ὀρυκτοῖς συνοδεύει τὸ νικέλιον· καὶ τὰ μολυβδοῦχα ὀρυκτά, αἱ ἀρχαῖαι σκωρίαι καὶ αἱ ἐκβολάδες, ὡς καὶ ὁ καλαμίτης τοῦ Λαυρίου περιέχουσι νικέλιον ἐν σμικροτάτῃ ποσότητι. Ἐξάγεται δὲ εἴτε ἐκ τοῦ ὑποξειδίου ἢ τοῦ ὑποχλωριούχου νικελίου, καθ' ὃν τρόπον καὶ τὸ κοβάλτιον, δι' ὑγρῶν δηλαδὴ μέσων καὶ διὰ θερμάνσεως ἐν ρεύματι ὑδρογόνου ἢ μετ' ἄνθρακος, εἴτε κατὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ σμάλτου, διὰ συντήξεως χαλαζίου, ποτάσσης καὶ ὀρυκτῶν τοῦ κοβαλτίου, ὅτε ἐκτὸς τοῦ σμάλτου ἀποκρίνονται καὶ τὰ ἐπίλοιπα ἐντὸς τῶν ὀρυκτῶν τούτων μέταλλα, νικέλιον, βισμούθιον καὶ ἀρσενικόν.

Τὸ νικέλιον εἶναι μέταλλον λευκόν, λίαν στιλπνὸν καὶ συνεκτικόν, εἰς δὲ τὸ ἐμπόριον φέρεται εἰς κύβους, μεταλλικὴν λάμψιν ἔχοντας,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀλλὰ μᾶλλον τεφρούς τὴν χροιάν, περιέχοντας πάντοτε βισμούθιον, χαλκόν καὶ ἕτερα ξένα μέταλλα, ἵνα δὲ κατασκευασθῇ ἐκ τοῦ νικελίου τοῦ ἐμπορίου τὸ χημικῶς καθαρὸν μέταλλον, διαλύεται ἐκεῖνο εἰς νιτρικὸν ὀξὺ καὶ λαμβάνεται ἐκ τοῦ νιτρικοῦ νικελίου τὸ ὀξείδιον, ὅπερ ἀνάγεται διὰ πυρακτώσεως ἐν ρεύματι ὑδρογόνου. Ἐὰν πρὸς διάλυμα νικελίου προστεθῇ περίσσεια καυστικῆς ἀμμωνίας καὶ ἐξουδετερωθῇ αὕτη σχεδὸν ὑπ' ὀξαλικοῦ ὀξέος, λαμβάνεται ἴζημα λευκοπράσινον ἐξ ἐναμμωνίου ὀξαλικοῦ νικελίου, ἐξ οὗ διὰ πυρακτώσεως λαμβάνεται καθαρὸν νικέλιον :

$$Ni(NH_3)C_2O_4 = NH_3 + 2CO_2 + Ni.$$

Τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ μὲν τετηγμένου νικελίου εἶναι 8·8, τοῦ δὲ δι' ὑδρογόνου ἀναχθέντος 9·1· εἶναι εὐτηκτότερον κατά τι τοῦ σιδήρου καὶ ἕλκεται, ὅπως οὗτος, ὑπὸ τοῦ μαγνήτου, ἀποβάλλει ὅμως εἰς 350° ἐντελῶς τὸν μαγνητισμὸν αὐτοῦ· δὲν ἀλλοιοῦται ἐν τῷ ἀέρι, διαλύεται δυσκόλως μὲν ἐν ὑδροχλωρικῷ καὶ θειικῷ ὀξεῖ, λίαν εὐκόλως ὅμως ἐν νιτρικῷ καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν ὡραίων κραμάτων μετὰ χαλκοῦ, ψευδαργύρου καὶ κασσιτέρου (Packfong, Argentan, νεάργυρος : 50 % Cu, 25 % Ni, 25 % Zn)· ὅσῳ πλέον νικελίου περιέχει τὸ κρᾶμα, τοσούτῳ λευκότερον, στερεώτερον καὶ λειάνσεως ἐπιδεκτικώτερον γίνεται· μετὰ χαλκοῦ δὲ εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἐν Ἑλβετίᾳ, Βελγίῳ καὶ Γερμανίᾳ εὐχρήστων νομισμάτων (75 % Cu, 25 % Ni). Μετ' ἄνθρακος ἑνοῦται πρὸς εἶδός τι χάλυβος ἀναλόγου τοῦ χυτοσιδήρου, εὐτηκτοτέρου ὅμως.

Ἀντικείμενα ἐκ χυτοῦ σιδήρου καλύπτονται διὰ τοῦ γαλβανισμοῦ ὑπὸ στρώματος νικελίου, τὸ μὲν ὅπως ἀποκτήσωσι λευκὴν καὶ λειάνσεως ἐπιδεκτικὴν ἐπιφάνειαν, τὸ δὲ ὅπως προφυλαχθῶσιν ἀπὸ τῆς σκωριάσεως· γίνεται δὲ ἡ ἐπινικελίωσις εἴτε γαλβανοπλαστικῶς, ἐμβαπτιζομένου τοῦ ἀντικειμένου, ἐξηρτημένου ἐκ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου τῆς στήλης, εἰς διάλυμα διπλοῦ ἅλατος θειικοῦ νικελίου καὶ θειικοῦ ἀμμωνίου, ὄντος δὲ τοῦ θετικοῦ πόλου πλακὸς ἐκ καθαροῦ νικελίου, εἴτε διὰ ζέσεως τῶν πρὸς ἐπινικελίωσιν σιδηρῶν ἀντικειμένων ἐν διαλύματι χλωριούχου ψευδαργύρου καὶ θειικοῦ νικελίου.

Τὸ νικέλιον εἶναι διδύναμον καὶ σχηματίζει πρὸ πάντων ἑνώσεις ὑποξειδίου, ἀναλόγους ταῖς τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κοβαλτίου, ἐν δὲ τῷ ὀξειδίῳ τοῦ νικελίου εἶναι τετραδύναμον, ἐνεργούντων δύο συνδεδυασμένων ἀτόμων ὡς ἑξαδυνάμων. Τὰ μὲν ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου εἰσὶν ἐν ἀνύδρῳ καταστάσει κίτρινα, ἔνυδρα δὲ πράσινα, τὸ δὲ ὀξείδιον τοῦ νικελίου ἔχει ὡς τὰ ὑπεροξείδια, ἐκλυομένου ἐκ μὲν τοῦ ὀξειδίου, Ni_3O_3, ὀξυγόνου, ἐκ δὲ τοῦ ὑπερχλωριούχου νικελίου, Ni_2Cl_6, χλωρίου.

Τὸ **ὑποχλωριοῦχον** ἤτοι **διχλωριοῦχον νικέλιον**, $NiCl_2 + 6H_2O$, λαμβάνεται, τῇ διαλύσει εἴτε τοῦ ὑδροϋποξειδίου τοῦ νικελίου, εἴτε τοῦ μεταλλικοῦ νικελίου ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, ὡς ἅλας κρυσταλλούμενον εἰς πράσινα πρισματικὰ βασίρρομβα πρίσματα ὑγροσκοπικὰ μεταβαλλό-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μενα διὰ μετρίας θερμάνσεως ἄπω τοῦ ἀέρος εἰς τὸ *ἄνυδρον* κίτρινον ὑποχλωριοῦχον νικέλιον, εἰδικοῦ βάρους 2·56.

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ νικελίου**, NiO, προκύπτει κατὰ τὴν θέρμανσιν νιτρικοῦ νικελίου ἢ ἀνθρακικοῦ νικελίου ἢ καὶ τοῦ ὀξειδίου τοῦ νικελίου, Ni_2O_3, ὡς κόνις πρασινοτεφρόχρους, εὐδιάλυτος ἐν ὀξέσιν. Εἰς ὀκτάεδρα δὲ μετὰ κύβων συνδεδυασμένα, λαμπρῶς πράσινα, εἰδικοῦ βάρους 6·8, λαμβάνεται διὰ σφοδρᾶς πυρακτώσεως βορικοῦ νικελίου μετ' ἀσβέστου καὶ ἐκχυλίσεως τοῦ προϊόντος δι' ὕδατος καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Ἡ κρυσταλλικὴ αὕτη ἀλλοτροπία μόλις πως ὑπ' ὀξέων προσβάλλεται καὶ εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ὡς σπάνιον ὀρυκτόν, *Βουνσενίτης*.

Τὸ **ὑδροϋποξείδιον τοῦ νικελίου**, NiO_2H_2, εἶναι χλωροπρασίνη κόνις εἰδικοῦ βάρους 4·36, παραγομένη κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν ἅλατος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ νικελίου ὑπὸ καυστικοῦ κάλεος. Ἐὰν δὲ πρὸς καταβύθισιν αὐτοῦ ληφθῇ ἡ καυστικὴ ἀμμωνία, παράγεται μὲν τὸ ἵζημα ὑπὸ τῶν πρώτων αὐτῆς σταγόνων, διαλύεται δὲ ἐν περισσείᾳ ἀμμωνίας πρὸς διάλυμα κυανοῦν, οὐχὶ τόσον σκοτεινῶς κυανοῦν ὅσον τὸ ἀνάλογον αὐτοῦ ὑδροξείδιον τοῦ χαλκοῦ. Ἀμφότερα τὰ ὑποξείδια ταῦτα διαλύονται ἐν ὀξέσι, παρέχοντα τὰ πράσινα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ νικελίου ἅλατα.

Τὸ **νιτρικὸν νικέλιον**, $Ni2NO_3+6H_2O$, σχηματίζει κρυστάλλους πρασίνους ὡς ἡ σμάραγδος, ὑγροσκοπικούς, καὶ παράγεται διὰ διαλύσεως μεταλλικοῦ νικελίου εἰς νιτρικὸν ὀξύ.

Τὸ **νιτρῶδες νικέλιον**, $Ni(NO_2)_2$, λαμβάνεται τῇ ἀμοιβαίᾳ ἀποσυνθέσει νιτρώδους βαρίου καὶ θειικοῦ νικελίου καὶ διηθήσει καὶ ἐξατμίσει τοῦ διηθήματος εἰς ἐρυθροκιτρίνους, ἐν ψυχρῷ ὕδατι εὐδιαλύτους κρυστάλλους, ἐνῷ, ὡς εἴδομεν, τὸ νιτρῶδες κοβάλτιον, συνδεδυασμένον μετὰ νιτρώδους καλίου καθιζάνεται τῇ προσθήκῃ ὀξεικοῦ ὀξέος ὡς ἀδιάλυτον κίτρινον ἵζημα. Ἐὰν λοιπὸν τύχωσιν, ὡς τοῦτο συνήθως συμβαίνει, ἡνωμένα ἔν τινι διαλύσει τὰ δύο μέταλλα, διαχωρίζονται διὰ προσθήκης ὀξεικοῦ ὀξέος καὶ πολλοῦ νιτρώδους καλίου.

Τὸ **θειικὸν νικέλιον**, $NiSO_4+7H_2O$, κρυσταλλοῦται εἰς λαμπρῶς πράσινα βασίρρομβα πρίσματα εἰδικοῦ βάρους 1·931 ἰσόμορφα πρὸς τὰ τοῦ θειικοῦ κοβαλτίου, ἑνοῦται δέ, ὅπως τοῦτο πράττουσι καὶ τὰ θειικὰ ἅλατα τῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος τοῦ μαγνησίου, μετὰ τῶν θειικῶν ἀλκαλιμετάλλων πρὸς εὐκρυστάλλωτα διπλᾶ ἅλατα, ἐνέχοντα 6 μόρια κρυσταλλικοῦ ὕδατος, $NiSO_4+K_2SO_4+6H_2O$. Τὸ θειικὸν νικέλιον γίνεται εἰς 275° *ἄνυδρον*, κίτρινον $NiSO_4$· καὶ τούτου μὲν διαλύονται 39·7 μ., τοῦ δὲ ἐνύδρου 62 γ. εἰς 100 μ. ὕδατος 70°.

Τὸ **ὑποθειοῦχον νικέλιον**, NiS, λαμβάνεται ἐκ τῶν ἁλάτων τοῦ ὑποξειδίου τοῦ νικελίου καταβυθιζομένων ὑπὸ θειούχου ἀμμωνίου, ὡς ἵζημα μέλαν κατά τι διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ κιτρίνου θειούχου ἀμμωνίου καὶ χρωννῦον αὐτὸ σκοτεινῶς πράσινον.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ νικελίου**, Ni_2O_3, καὶ τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ νικελίου**,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$Ni_2O_6H_6$, εἶναι ἀνάλογα τῶν ἀντιστοίχων τοῦ κοβαλτίου ἐνώσεων, καὶ λαμβάνεται τὸ μὲν τῇ θερμάνσει νιτρικοῦ ὑποξειδίου τοῦ νικελίου ἐν ρεύματι ἀέρος ὡς κόνις μέλαινα, τὸ δὲ τῇ καταβυθίσει τοῦ διαλύματος τοῦ αὐτοῦ ὀξειδίου ἔν τινι ὀξεῖ διὰ καυστικοῦ κάλεος· ἀμφότερα διαλυόμενα ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ ἐκλύουσι χλώριον, πυρακτουμένα δὲ μετατρέπονται εἰς ὑποξείδιον νικελίου.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ νικελίου.

Διὰ *καυστικοῦ κάλεος* ἴζημα χλωροπράσινον, ἀδιάλυτον ἐν περισσείᾳ.

Διὰ *καυστικῆς ἀμμωνίας* τὸ αὐτὸ ἴζημα, διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ πρὸς κυανοῦν διάλυμα.

Δι' *ὀξαλικοῦ ὀξέος* καὶ *ἀμμωνίας* ἴζημα λευκοπράσινον κρυσταλλῶδες.

Διὰ *κυανιούχου καλίου* ἴζημα ὑποπράσινον ἢ ὑπόλευκον ἐκ $Ni(CN)_2$, δυαλυτὸν ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου, ἀλλὰ τῇ προσθήκῃ θειικοῦ ὀξέος πάλιν προκύπτον (διαχωρισμὸς ἀπὸ τοῦ κοβαλτίου)· ὅταν πρὸς τὸ διάλυμα τοῦτο προστεθῇ χλωριοῦχον ὕδωρ, καθιζάνεται μέλαν $Ni_2(OH)_6$.

Διὰ *θειούχου ἀμμωνίου* ἴζημα μέλαν δυσδιάλυτον εἰς ἀραιὰ ὀξέα.

Δι' *ὑδροθείου* δὲν παράγεται ἴζημα ἐν διαλύμασιν ὀξίνου ἀντιδράσεως.

Διὰ *σιδηροκυανιούχου καλίου* ἴζημα λευκοπράσινον.

Μετὰ βόρακος ἢ ἐνναμωνίου φωσφορικοῦ νατρίου συντηκόμενοι ἐπὶ τοῦ ἄκρου σύρματος ἐκ λευκοχρύσου, παράγουσιν αἱ ἐνώσεις τοῦ νικελίου ὑαλώδεις μαργαρίτιδας πρασίνας.

IX. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΧΡΩΜΙΟΥ.

Χρώμιον, Βολφράμιον,
Μολυβδαίνιον, Οὐράνιον.

Ὡς διατομικὰ σχηματίζουσι τὰ μέταλλα ταῦτα, ἐκτὸς τοῦ οὐρανίου, ἐνώσεις ὑποξειδίου, ὧν αἱ τοῦ χρωμίου ὁμοιάζουσι λίαν ταῖς τοῦ μαγνησίου καὶ τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου· ὡς τετρατομικὰ δὲ σχηματίζουσιν εἴτε ἐνώσεις ἑνὸς ἀτόμου μετὰ δύο ἀτόμων ὀξυγόνου καὶ τεσσάρων χλωρίου κτλ. (CrO_2, MoO_2, UCl_4), εἴτε ἑξατομικὰ συμπλέγματα δύο ἀτόμων, ἀνάλογα τῶν τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ ἀργιλλίου (Cr_2O_3, Cr_2Cl_6)· ὡς πεντατομικὰ παρίστανται ἔν τισιν ἐνώσεσι τὸ μολυβδαίνιον, τὸ βολφράμιον καὶ τὸ οὐράνιον καὶ ὡς ἑξατομικὰ ἑνοῦνται τὰ ἁπλᾶ αὐτῶν ἄτομα μετὰ τριῶν ἀτόμων ὀξυγόνου, σχηματίζοντα τριοξείδια, ἔχοντα ὡσεὶ ἀνυδρῖται ὀξέων καὶ σχηματίζοντα χαρακτηριστικὰ ὀξέα καὶ ἅλατα (Cr_2O_3, MoO_3, WO_3 κλπ.).

Καθὼς συνδέονται διὰ καταφανοῦς ἀναλογίας τὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα *κασσίτερος*, *τιτάνιον*, *ζιρκόνιον* καὶ *θόριον* πρὸς τὰ ἀμέταλλα στοιχεῖα τῆς ὁμάδος τοῦ ἄνθρακος (ἄνθρακα, πυρίτιον), ἢ τὰ μέταλλα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

βαράδιον, *νιόβιον* καὶ *ταντάλιον* πρὸς τὰ ἀμέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ ἀζώτου, οὕτως ἔχουσι καὶ τὰ τέσσαρα μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ χρωμίου πρὸς τὰ ἀμέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ θείου (S, Se, Te), μάλιστα δὲ τὰ τριοξείδια αὐτῶν τοσοῦτον ὁμοιάζουσιν, ὥστε καὶ ἀντικαθίστανται ἀμοιβαίως.

49.

ΧΡΩΜΙΟΝ.

Σύμβολον = Cr. Ἀτομικὸν βάρος = 52·1.

Τὸ χρώμιον χωρὶς νὰ ἦναι σπάνιον μέταλλον δὲν ὑπάρχει ἐν τῇ φύσει ἐν μεταλλικῇ καταστάσει, ἀλλὰ καὶ αἱ ἑνώσεις τοῦ μετάλλου τούτου οὔτε καθολικῶς εἰσὶ διαδεδομέναι, οὔτε ἀπαντῶσι κατὰ μεγάλας ποσότητας. Τὸ χρώμιον ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1797 ὑπὸ τοῦ Vauquelin.

Τὸ κυριώτερον τῶν ὀρυκτῶν τοῦ χρωμίου εἶναι ὁ *σιδηροχρωμίτης*, $Cr_2FeO_4 = FeO.Cr_2O_3$, ὅστις εἶναι ἕνωσις ἰσόμορφος πρὸς τὸν μαγνητίτην, κρυσταλλοῦται εἰς τὸ κανονικὸν σύστημα καὶ εὑρίσκεται ἰδίως ἐν Ἀμερικῇ, τοῖς Οὐραλίοις, τῇ Νορβηγίᾳ, ταῖς νήσοις Shetland, ἐν Μικρᾷ Ἀσίᾳ καὶ ἐνεσπαρμένος ἐν τῷ ὀφείτῃ ἐν Ἑλλάδι· σπανιώτερον δὲ ὀρυκτὸν εἶναι ὁ χρωμικὸς μόλυβδος ἤτοι *κροκοΐτης*, $PbCrO_4$, σχηματίζων πρισματικοὺς βασιρρόμβους στήλας ζωηρῶς ἐρυθράς. Διακρίνονται πᾶσαι αἱ ἑνώσεις τοῦ χρωμίου διὰ τῶν ὡραίων καὶ χαρακτηριστικῶν χρωματισμῶν αὐτῶν καὶ πλεῖσται ὡς ἐκ τούτου εὑρίσκουσιν ἐφαρμογὴν ὡς χρώματα καὶ χρωστικαὶ οὐσίαι. Αἱ διάφοροι τοῦ χρωμίου ἑνώσεις παρασκευάζονται ἀποκλειστικῶς ἐκ τοῦ χρωμίτου, ὅστις εἰς κατάστασιν λεπτοτάτης κόνεως μεταβληθεὶς τήκεται ἐν προσφλογοβόλοις καμίνοις μετ' ἀνθρακικοῦ καὶ νιτρικοῦ καλίου ἐν ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ, μεταβαλλόμενος οὕτως εἰς ὀξείδιον τοῦ σιδήρου ἀδιάλυτον, ᾧ παραμαρτεῖ πάντοτε πυριτικὸν ὀξύ, μαγνησία καὶ ἄσβεστος, καὶ εἰς χρωμικὸν κάλιον καὶ ἀργιλλοξείδιον τοῦ καλίου εὐδιάλυτα· τὸ τῆγμα διαλύεται εἰς ζέον ὕδωρ, τὸ δὲ διάλυμα διηθεῖται, ὀξύνεται διὰ θειικοῦ ὀξέος καὶ κορέννυται διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας, ἧς ἡ περίσσεια ἐκδιώκεται διὰ θερμάνσεως, τὸ δὲ οὕτω καθιζανόμενον ὑδροξείδιον τοῦ ἀργιλλίου ἀπηθεῖται καὶ ἀπολαμβάνεται τοιουτοτρόπως ἐν τῷ διηθήματι καθαρὸν διάλυμα μονοχρωμικοῦ καλίου. Ἐκ τούτου δὲ σκευάζεται τὸ ὀξείδιον τοῦ χρωμίου καὶ ἐκ τοῦ ὀξειδίου τὸ μέταλλον διὰ μίξεως αὐτοῦ μετ' ἐλαίου καὶ ἄνθρακος καὶ πυρακτώσεως τοῦ μίγματος:

$$Cr_2O_3 + 3C = Cr_2 + 3CO.$$

καθαίρεται δὲ δι' ἀνατήξεως μετὰ βόρακος καὶ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου. Καθ' ἕτερον δὲ τρόπον λαμβάνεται τὸ μεταλλικὸν χρώμιον, πυρα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κτουμένου μίγματος ἀνύδρου ὑπερχλωριούχου χρωμίου καὶ χλωριούχου καλίου ἢ χλωριούχου νατρίου μετὰ ψηγμάτων ψευδαργύρου ἐν χωνευτηρίῳ κλειστῷ :

$$Cr_2Cl_6 + 3Zn = 3ZnCl_2 + Cr_2$$

τὸ ἀποκρινόμενον τότε χρώμιον διαλύεται ἐν τῷ τετηγμένῳ ψευδαργύρῳ καὶ ἐγκαταλείπεται διαλυομένου τοῦ κράματος ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ, ὡς τεφρόχρους, κρυσταλλώδης, μεταλλικὴν στιλπνότητα ἔχουσα κόνις, εἰδικοῦ βάρους 6·8. Ὡς κόνις δὲ ἄμορφος ὑπομέλαινα λαμβάνεται, συντηκομένου τοῦ ὑπερχλωριούχου χρωμίου μετὰ μεταλλικοῦ νατρίου καὶ διαλυομένου τοῦ τήγματος εἰς ὕδωρ· τέλος δὲ προκύπτει εἰς στιλπνοὺς κρυστάλλους τοῦ κανονικοῦ συστήματος, ὅταν διὰ διαπύρου ὑπερχλωριούχου χρωμίου διοχετευθῇ ἀτμὸς νατρίου ὑπὸ ὑδρογόνου ὠθούμενος. Εἶναι ἐν τῶν δυστηκτοτέρων μετάλλων, ὑπερβαῖνον κατὰ τὸ δύστηκτον καὶ αὐτὸν τὸν λευκόχρυσον, μόλις ποτὲ σημεῖα τήξεως δεικνῦον ἐν θερμοκρασίᾳ, ἐν ᾗ ἐξαεροῦται ὁ τετηγμένος λευκόχρυσος. Ἐν θερμοκρασίᾳ — 20° εἶναι μαγνητικόν, ἐν τῇ συνήθει δὲ ἀποβάλλει τὴν ἰδιότητα ταύτην· εἶναι μέταλλον σκληρότατον, χαράσσον τὴν ὕαλον, διαλύεται εἰς ζέον ὑδροχλωρικὸν καὶ θειικὸν ὀξύ, ἐκλῦον ὑδρογόνον, οὐχὶ ὅμως ἐν ἔστω καὶ ζέοντι νιτρικῷ ὀξεῖ· ἀφ' ἑτέρου ὅμως διαλύεται ἐν καυστικοῖς ἀλκαλίοις παρουσίᾳ ὀξειδωτικῶν, οἷον τοῦ χλωρικοῦ καλίου, σχηματίζον τότε χρωμικὰ ἅλατα· ὀξειδοῦται βραδέως ἐν τῷ ἀέρι, ἐὰν δὲ ἐπὶ μακρὸν πυρακτωθῇ ἐν ὀξυγόνῳ, μεταβάλλεται δι' ὀξειδώσεως κατ' ἐπιπολὴν εἰς ὀξείδιον χρωμίου. Ἐν τῇ φλογὶ τῆς δι' ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου λυχνίας καίεται ζωηρῶς ὀξειδούμενον τὸ ἄμορφον χρώμιον.

Τὸ χρώμιον ἑνοῦται ὡς διδύναμον ἄτομον μετ' ὀξυγόνου κλπ. καὶ σχηματίζει τὰς ἑνώσεις τοῦ ὑποξειδίου τοῦ χρωμίου. CrO, ὡς ἑξαδύναμον δὲ διπλοῦν ἄτομον τὸ χρώμιον εἶναι τετραδύναμον καὶ σχηματίζει τὰς ἑνώσεις τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου, Cr_2O_3, Cr_2Cl_6· ἀμφότερα τὰ ὀξείδια ταῦτά εἰσι βάσεις πρὸς τὰ σχετικὰ ὀξείδια τοῦ σιδήρου ἀνάλογοι καὶ ἑνοῦνται ὅπως ταῦτα μετ' ἀλλήλων πρὸς ἀνάλογον τοῦ μαγνητικοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ἕνωσιν, $Cr_3O_4 = CrO.Cr_2O_3$. Ἑξαδύναμον τέλος εἶναι ἐν τῷ ἀνυδρίτῃ τοῦ χρωμικοῦ ὀξέος ἤτοι τῷ τριοξειδίῳ τοῦ χρωμίου, CrO_3.

Ἑνώσεις ὑποξειδίου τοῦ χρωμίου ἤτοι ὑποχρωμίου.

Αὗται ὀλίγον μόνον ἐγνώσθησαν, διότι διὰ μεγάλης τάσεως ἑνοῦνται μετ' ὀξυγόνου καὶ μεταβάλλονται εἰς ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου· εἰσὶ δὲ κατὰ πάντα ἀνάλογοι τῶν ἑνώσεων τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου.

Τὸ **ὑποχλωριοῦχον** ἤτοι **διχλωριοῦχον χρώμιον**, $CrCl_2$, λαμβάνεται ὡς κόνις λευκὴ κρυσταλλώδης, διαλυτὴ ἐν ὕδατι διὰ κυανῆς χροιᾶς, ὅταν πυρακτωθῇ ὑπερχλωριοῦχον χρώμιον ἐν ρεύματι ὑδρογόνου, κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$$Cr_2Cl_6 + 2H = 2HCl + 2CrCl_2.$$

τὸ διάλυμα αὐτοῦ ἕλκει ζωηρῶς ὀξυγόνον ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ μετασχηματίζεται εἰς πράσινον **ὀξυχλωριοῦχον χρώμιον**, Cr_2Cl_4O, ὅπερ περαιτέρω μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος θερμαινόμενον, μεταβάλλεται εἰς ὑπερχλωριοῦχον χρώμιον.

Τὸ **ὑδροϋποξείδιον τοῦ χρωμίου**, CrO_2H_2, προκύπτει ὅταν προστεθῇ καυστικὸν κάλι εἰς διάλυμα τοῦ ἀνωτέρω ὑποχλωριούχου χρωμίου, εἶναι σκοτεινῶς κιτρίνη κόνις, μεταβαλλομένη ἀφ' ἑαυτῆς, ἐκλύουσα ὑδρογόνον, εἰς ὑδροξείδιον τοῦ χρωμίου :

$$2CrO_2H_2 + 2H_2O = Cr_2O_6H_6 + H_2.$$

Τὸ δὲ **ὑποξείδιον τοῦ χρωμίου**, CrO, δὲν κατεσκευάσθη εἰσέτι.

Ἐκ τῶν ἐξόχως ἀσταθῶν ἁλάτων τοῦ ὑποξειδίου τοῦ χρωμίου, ἅτινα ὑποδεχόμενα ὀξυγόνον μετατρέπονται βαθμηδὸν εἰς πράσινα ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου, ἀναφέρομεν μόνον τὸ *θειικὸν ὑποξείδιον τοῦ χρωμίου*, $CrSO_4$, ὅπερ λαμβάνεται διαλελυμένον, οὐχὶ δὲ καὶ στερεόν, ἐπὶ τῇ θερμάνσει, ἄπω τοῦ ἀέρος, μεταλλικοῦ χρωμίου μετ' ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος. Μετὰ θειικοῦ καλίου σχηματίζει τὸ διάλυμα διπλοῦν ἅλας, ἀποκρινόμενον τῇ προσθήκῃ οἰνοπνεύματος ἐν εἴδει κυανῶν βασιρρόμβων πρισμάτων, $CrSO_4.KSO_4 + 6H_2O$.

Ἑνώσεις ὀξειδίου τοῦ χρωμίου.

Τὸ **ὑπερχλωριοῦχον χρώμιον**, Cr_2Cl_6, εἶναι γνωστὸν καὶ ὡς ἄνυδρον καὶ ὡς ἔνυδρον. Τὸ μὲν ἄνυδρον σχηματίζεται, ὅπως τὸ χλωριοῦχον ἀργίλλιον, διαπυρουμένων σφαιριδίων ἐξ ἀπεξηραμένου πόλτου ὀξειδίου τοῦ χρωμίου, ἄνθρακος καὶ ἐλαίου ἐν ρεύματι ξηροῦ χλωρίου (σχ. 256.) :

$$Cr_2O_3 + 3C + 6Cl = 3CO + Cr_2Cl_6.$$

τὸ ἄνυδρον χλωριοῦχον χρώμιον ἐξαχνοῦται ἐν εἴδει στιλπνῶν, λαμπρῶς ἰοχρόων κρυσταλλικῶν φυλλιδίων, εἰδικοῦ βάρους 2·36, ἀδιαλύτων ἐν ὕδατι, ἀλλ' εὐδιαλυτωτάτων ἐν αὐτῷ, ἐὰν τοῦτο περιέχῃ ἔστω καὶ $^1/_{100000}$ ὑποχλωριούχου χρωμίου· δι' ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος τούτου λαμβάνεται ἔνυδρον ὑπερχλωριοῦχον χρώμιον. Συνήθως δὲ ἐξάγεται διὰ διαλύσεως ὑδροξειδίου τοῦ χρωμίου ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ :

$$Cr_2O_6H_6 + 6HCl = 6H_2O + Cr_2Cl_6.$$

Τὸ διάλυμα τοῦτο ἐξατμιζόμενον τῇ ἠπιωτάτῃ θερμάνσει, ἀποβάλλει ἐν εἴδει πρασίνων, λίαν ὑγροσκοπικῶν κρυσταλλικῶν βελονῶν τὸ ἅλας, $Cr_2Cl_6 + 12H_2O$, ὅπερ περαιτέρω θερμαινόμενον ἀποδίδει ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται εἰς **ὀξυχλωριοῦχον χρώμιον**, Cr_2Cl_4O, ὅπερ διὰ νέας μεθ' ὕδατος θερμάνσεως μετασχηματίζεται εἰς τὰ *βασικὰ ὀξυχλωριοῦχα*, $Cr_2Cl_4(OH)_2$ καὶ $Cr_2Cl_2(OH)_4$ καὶ τέλος εἰς $Cr_2(OH)_6$ ἤτοι ὑδροξείδιον χρωμίου :

$$Cr_2Cl_6 + H_2O = Cr_2Cl_4O + 2HCl.$$

Ἐὰν ὅμως τὸ διάλυμα τοῦ ὑπερχλωριούχου χρωμίου ἐξατμισθῇ ταχείᾳ θερμάνσει, προκύπτει μάζα ὑποκρυσταλλώδης ἰόχρους, ἐν ὕδατι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εὐδιάλυτος, τῆς αὐτῆς συνθέσεως ὡς οἱ πράσινοι κρύσταλλοι. Τὸ διάλυμα τοῦ ἰοχρόου τούτου ἐνύδρου ὑπερχλωριούχου χρωμίου ἐν ὕδατι εἶναι ὠσαύτως ἰόχρουν, ἐὰν ὅμως ζεσθῇ μετατρέπεται πάλιν εἰς πράσινον. Τὰς παραλλαγὰς ταύτας τῆς χροιᾶς δεικνύουσιν ἅπαντα τὰ ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου, ἅτινα κρυσταλλούμενα ὡς ἰόχροα, διαλύονται ἐν ψυχρῷ ὕδατι δι' ἰοβαφοῦς χροιᾶς, μεταβαλλομένης διὰ ζέσεως τοῦ διαλύματος εἰς πρασίνην, ἥτις μεταδίδεται καὶ εἰς τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἐξατμίσεως αὐτῶν, τὸ ἐκ βασικοῦ καὶ ὀξίνου ἅλατος συνιστάμενον. Ἐὰν δὲ διαλυθῶσι τὰ πράσινα ἅλατα ἐν ὕδατι, ἡ χροιὰ μεταβάλλεται ἀφ' ἑαυτῆς μετά τινα χρόνον εἰς ἰόχρουν, ἀποκρίνονται δὲ ἐκ τοῦ τοιούτου διαλύματος δι' ἐπισταμένης ἐξατμίσεως πάλιν ἰόχροοι κρύσταλλοι τοῦ οὐδετέρου ἅλατος.

Τὸ **ὑπερφθοριοῦχον χρώμιον**, Cr_2Fl_6, εἶναι σῶμα πράσινον εὐκρυστάλλωτον, λαμβανόμενον διὰ διαλύσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ χρωμίου ἐν ὑδροφθορικῷ ὀξεῖ καὶ ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος. Τὸ δὲ ἑξατομικὸν χρώμιον ἑνοῦται μετὰ φθορίου καὶ σχηματίζει τὸ **ἑξαφθοριοῦχον χρώμιον**, $CrFl_6$, ὅπερ εἶναι ἀέριον ἐρυθρόν, σφοδρῶς τοὺς βλεννογόνους ὑμένας τῆς ρινός, τῶν ὀφθαλμῶν καὶ τῶν πνευμόνων προσβάλλον, λαμβανόμενον τῇ θερμάνσει χρωμικοῦ μολύβδου μετὰ θειικοῦ ὀξέος καὶ ἀργυροδάμαντος ($CaFl_2$). Ἐν τῷ ψύχει ἀπορρευστοῦται πρὸς ἀτμίζον ὑγρὸν αἱματόχρουν, ὅπερ δι' ὕδατος μετατρέπεται εἰς τριοξείδιον χρωμίου καὶ ὑδροφθορικὸν ὀξύ.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ χρωμίου**, Cr_2O_3, εἶναι κόνις ὠχρῶς πρασίνη, ἥτις λαμβάνεται εἴτε ὅταν ἐν χωνευτηρίῳ διαπυρωθῇ χρωμικὸς ὑδράργυρος :

$$2HgCrO_4 = 2Hg + 5O + Cr_2O_3,$$

εἴτε διὰ διαπυρώσεως ὑδροξειδίου τοῦ χρωμίου, ὅτε ἀποβάλλεται τὸ ὕδωρ αὐτοῦ διὰ φωτεινοῦ φαινομένου :

$$Cr_2O_6H_6 = Cr_2O_3 + 3H_2O,$$

εἴτε διὰ θερμάνσεως διχρωμικοῦ ἀμμωνίου, ὅτε ἐξογκοῦται τὸ ἅλας καὶ γίνεται πράσινον ὡς φύλλα τείου :

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 = Cr_2O_3 + 4H_2O + N_2,$$

εἴτε διὰ πυρακτώσεως τοῦ τριοξειδίου τοῦ χρωμίου :

$$2CrO_3 = Cr_2O_3 + 3O$$

ἐκ δὲ τοῦ διχρωμικοῦ καλίου παρασκευάζεται, καὶ εἶναι αὕτη ἡ συνηθεστέρα μέθοδος, ζεομένου διαλύματος τοῦ ἅλατος τούτου μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ἢ θειικοῦ ὀξέος καὶ προστιθεμένου εἴτε διαλύματος διοξειδίου τοῦ θείου, εἴτε οἰνοπνεύματος, εἴτε σταφυλοσακχάρου, ὅτε πάραυτα ἡ ἐρυθρὰ διάλυσις γίνεται πρασίνη· αὕτη δὲ μιγνυομένη μετὰ καυστικῆς ἀμμωνίας καὶ μέχρις ἀπελάσεως τῆς πλεοναζούσης ἀμμωνίας θερμαινομένη, παρέχει ἵζημα πράσινον, οὗ τὸ χρῶμα ποικίλλει μεταξὺ τεφροχρόου καὶ κυανοπρασίνου, ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ χρωμίου, ὅπερ, ὡς ἀνωτέρω εἴδομεν, δι' ἁπλῆς πυρακτώσεως μεταβάλλεται εἰς τὸ ἄνυδρον **ὀξείδιον**.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Εἰς κρυστάλλους δὲ μέλανας βασιεξαγώνους ἢ ρομβοεδρικοὺς λαμβάνεται τὸ ὀξείδιον τοῦ χρωμίου, ὅταν διοχετευθῇ ἀτμὸς χλωριούχου χρωμυλίου ἤτοι χλωριοχρωμικοῦ ὀξέος διὰ σωλῆνος ἐκ πορσελλάνης πεπυρακτωμένου :

$$2CrO_2Cl_2 = Cr_2O_3 + 4Cl + O.$$

Τὸ τοιοῦτον ὀξείδιον τοῦ χρωμίου εἶναι ἰσόμορφον τῷ φυσικῷ ὀξειδίῳ τοῦ ἀργιλλίου, ἔχει εἰδικὸν βάρος 5·21 καὶ τήκεται ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ πρὸς τῆγμα μελανοπράσινον, σκληρότατον τότε καὶ ἄτηκτον καὶ ἐν ὀξέσιν ὅλως ἀδιάλυτον.

Τὸ ὀξείδιον τοῦ χρωμίου εἶναι χρῶμα πράσινον τετιμημένον, δυσκόλως μόνον ὑπ' ὀξέων προσβαλλόμενον καὶ ἐν τῷ πυρὶ ἀντέχον, ἐφαρμοζόμενον διὰ τοῦτο εἰς τὴν ἐπὶ πορσελλάνης ἢ ὑάλου ζωγραφικὴν καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν πρασίνης ὑάλου, ἐν ᾗ ὑπάρχει ἡνωμένον ὡς ἄλας μετὰ πυριτικοῦ ὀξέος. Τὸ ὀξείδιον τοῦ χρωμίου ἐνυπάρχει καὶ ἐν τῇ σμαράγδῳ, ὀφειλούσῃ αὐτῷ τὴν λαμπρῶς πρασίνην χροιάν. Λαμπρῶς κεχρωσμένον ὀξείδιον τοῦ χρωμίου λαμβάνεται καὶ διὰ σφοδρᾶς θερμάνσεως μίγματος 1 μ. διχρωμικοῦ καλίου καὶ 3 μ. βορικοῦ ὀξέος, ὅτε ἀπομένει, μετὰ τὴν δι' ὕδατος ἐκχύλισιν τοῦ βορικοῦ καλίου, ἡ ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ *πρασίνου τοῦ* Guignet γνωστὴ κόνις, ἧς ἡ σύνθεσις εἶναι $Cr_2O_3 + Cr_2O_6H_6$ ἢ $Cr_2O_3 + 1^1/_2H_2O$, καὶ ἥτις ἐφαρμόζεται νῦν ἀντὶ τοῦ δηλητηριώδους πρασίνου τοῦ Scheele (σελ. 467).

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ χρωμίου**, $Cr_2O_6H_6$ ἢ $Cr_2O_3.3H_2O$, λαμβάνεται διὰ καθιζήσεως ἁλάτων τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου ὑπὸ καυστικῶν ἀλκαλίων :

$$Cr_2 3SO_4 + 6NH_4OH = Cr_2O_6H_6 + 3(NH_4)_2SO_4,$$

ὡς ὀγκώδες ἴζημα κυανοπράσινον ἢ πράσινον πρὸς τὸ τεφρόχρουν κάπως ἀποκλῖνον, ἐπ' ὀλίγον μὲν ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ, εὐκόλως δὲ ἐν περισσείᾳ καυστικοῦ κάλεος διαλυτόν· τὸ τοιοῦτο διάλυμα ἔχει χροιὰν λαμπρῶς σμαραγδόχρουν, ἀποδίδει δὲ πάλιν, διὰ παρατεταμένης ζέσεως ἄχρουν καθιστάμενον, ἅπαν τὸ διαλελυμένον ὑδροξείδιον τοῦ χρωμίου ἐν εἴδει πρασίνου ἰζήματος. Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ χρωμίου διαλύεται ἐν ὀξέσι σχηματίζον τὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου ἅλατα, διαπυρούμενον ἀποβάλλει ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται διὰ ζωηροῦ φαινομένου αὐτοδιαπυρώσεως εἰς ἄνυδρον ὀξείδιον· ἐν ρεύματι δὲ ὑδρογόνου εἰς 200° θερμαινόμενον, μετασχηματίζεται εἰς *ἀνυδρίτην τινὰ τοῦ ὑδροξειδίου*, φέροντα τὸν τύπον $Cr_2O_4H_2$. Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ χρωμίου, ὅπερ εἶναι βάσις ἀσθενεστάτη, ἐνεργεῖ καὶ ὡς ἀσθενὲς ὀξύ, ὅπερ ἑνοῦται, ὡς μαρτυρεῖ τὸ ἐν καυστικῷ καλίῳ διάλυμα, μετὰ καυστικῶν ἀλκαλίων, δὲν συνδέεται δέ, ὡς καὶ αἱ λοιπαὶ ἀσθενεῖς βάσεις ὑδροξείδιον ἀργιλλίου καὶ τοῦ σιδήρου, μετὰ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, διοξειδίου τοῦ θείου καὶ ὑδροθείου· διὸ καθιζάνεται ἐκ τῶν διαλυμάτων τῶν ἁλάτων τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου ὑπὸ ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων καὶ θειούχων ἀλκαλίων οὐχὶ ἀνθρακικὸν ἢ θειοῦχον χρώμιον, ἀλλ' ὑδροξείδιον·

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐν τοῖς διαλύμασιν ὅμως τοῦ ὑποξειδίου τοῦ χρωμίου τὸ θειοῦχον ἀμμώνιον παράγει μέλαν ἵζημα ἐξ *ὑποθειούχου χρωμίου*, CrS :

$$Cr_2 3SO_4 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = Cr_2O_6H_6 + 3Na_2SO_4 + 3CO_2.$$

$$Cr_2 3SO_4 + 3(NH_4)_2S + 6H_2O = Cr_2O_6H_6 + 3(NH_4)_2SO_4 + 3H_2S.$$

Σχηματίζει ἑνώσεις ἀναλόγους πρὸς τὰ ἀργιλλοξείδια, ἐν αἷς διαφαίνεται ὁ ὄξινος αὐτοῦ χαρακτήρ· οὕτω δὲ λαμβάνονται τὸ χρωμιοξείδιον τοῦ μαγνησίου, Cr_2O_4Mg, τὸ τοῦ ψευδαργύρου, Cr_2O_4Zn, καὶ τὸ τοῦ σιδήρου, Cr_2O_4Fe, ὅπερ εἶναι ὁ ἐν τῇ φύσει ὑπάρχων χρωμίτης, $Cr_2O_3.FeO$. Ἀνάλογον τῶν ἑνώσεων τούτων εἶναι καὶ τὸ χρωμιοξείδιον τοῦ χρωμίου, $Cr_2O_4Cr = Cr_2O_3.CrO = Cr_2O_4$, ἤτοι **ἐπιτεταρτοξείδιον ἢ μαγνητικὸν ὀξείδιον τοῦ χρωμίου**, ὅπερ λαμβάνεται δι' ἠλεκτρολύσεως διαλύματος ὑποχλωριούχου χρωμίου.

Τὸ **θειικὸν ὀξείδιον τοῦ χρωμίου**, $Cr_2 3SO_4 + 18H_2O$. Ὑδροξείδιον τοῦ χρωμίου ἀνυδριτικόν, $Cr_2O_4H_2$, ληφθὲν διὰ θερμάνσεως τοῦ κανονικοῦ ὑδροξειδίου, $r_2O_6H_6$, εἰς 200°, μιγνύμενον μετ' 8 - 10 μ. πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος καὶ ἐγκαταλιμπανόμενον ἐπί τινας ἡμέρας, παρέχει διάλυμα πράσινον, ὅπερ διὰ χρόνου γίνεται ἰόχρουν καὶ ἀποβάλλει κρυστάλλους ἰοχρόους· τοῦτο δὲ τὸ διάλυμα διὰ ζέσεως γίνεται πράσινον, δὲν παρέχει ὅμως κρυστάλλους κατὰ τὴν ἐξάτμισιν, ἀλλὰ μάζαν ἄμορφον, ἐὰν ὅμως θερμανθῇ ἐπὶ πολλὰς ὥρας εἰς 200° ἢ ὅταν ἀποτεθῇ ἐκ νέου ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας εἰς ψυχρὸν τόπον, γίνεται ἀφ' ἑαυτοῦ ἐρυθρὸν καὶ καθιζάνει τῇ προσθήκῃ οἰνοπνεύματος μικροὺς ἰοχρόους ὀκταεδρικοὺς κρυστάλλους, περιέχοντας νῦν μόνον 15 μόρια ὕδατος κρυσταλλικοῦ. Τὸ θειικὸν ὀξείδιον τοῦ χρωμίου ἑνοῦται μετὰ τῶν θειικῶν ἁλάτων τῶν ἀλκαλίων πρὸς εὐκρυσταλλώτους στυπτηρίας διὰ χρωμίου.

Ἡ **στυπτηρία διὰ χρωμίου** ἢ *καλικὴ στυπτηρία διὰ χρωμίου*, $Cr_2 3SO_4.K_2SO_4 + 24H_2O$, σχηματίζει μεγάλα σκοτεινῶς ἰόχροα ὀκτάεδρα, λαμβανόμενα εἴτε διὰ κορεσμοῦ διαλύματος διχρωμικοῦ καλίου μεμιγμένου μετὰ θειικοῦ ὀξέος ὑπὸ διοξειδίου τοῦ θείου :

$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 3SO_2 = Cr_2 3SO_4.K_2SO_4 + H_2O,$$

εἴτε διὰ μίξεως, ἄνευ θερμάνσεως (διότι εἰς 80° ἡ ἰόχρους στυπτηρία τρέπεται εἰς τὴν ἀνεπίδεκτον κρυσταλλώσεως πρασίνην ἀλλοτροπίαν, ἥτις ὅμως μετά τινας ἡμέρας ἀφ' ἑαυτῆς πάλιν γίνεται ἰόχρους) μονοχρωμικοῦ καλίου μετὰ θειικοῦ ὀξέος καὶ οἰνοπνεύματος :

$$4K_2CrO_4 + 10H_2SO_4 + 3C_2H_6O + 35H_2O = 3C_2H_4O_2 + 2K_2SO_4 + 2(Cr_2K_24SO_4 + 24H_2O).$$

Ἡ στυπτηρία αὕτη διαλύεται ἐν ὕδατι διὰ πρασίνης χροιᾶς, οὐχὶ δὲ ἐν οἰνοπνεύματι, καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν χρωματοποιΐαν καὶ τὴν βαφικήν.

Ἑνώσεις τοῦ χρωμικοῦ ὀξέος.

Τὸ μὲν **κανονικὸν χρωμικὸν ὀξύ**, H_2CrO_4, εἶναι ἄγνωστον, τεμνόμενον ἅμα τῇ ἐκ τῶν χρωμικῶν ἁλάτων διὰ προσθέτου θειικοῦ ὀξέος ἀπομονώσει αὐτοῦ εἰς ἀνυδρίτην τοῦ χρωμικοῦ ὀξέος ἤτοι τριοξείδιον

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦ χρωμίου, CrO_3, καὶ εἰς ὕδωρ. Τὸ δὲ **τριοξείδιον τοῦ χρωμίου**, CrO_3, οὗτινος τὰ ἅλατα εἶναι αἱ κατ' ἐξοχὴν ἐν τῇ βιομηχανίᾳ χρήσιμοι ἐνώσεις τοῦ χρωμίου, λαμβάνεται δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ διχρωμικοῦ καλίου, δι' ἀναλόγου ποσότητος πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος :

$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2CrO_3 + H_2O.$$

Πρὸς 1 ὄγκον κεκορεσμένου διαλύματος διχρωμικοῦ καλίου ἐν ὕδατι προστίθενται $1\,^1/_2$ ὄγκος πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, μεταφέρονται δὲ οἱ μετὰ τὴν ἀπόψυξιν τοῦ μίγματος ἀποκρινόμενοι βελονοειδεῖς ἐρυθροὶ κρύσταλλοι ἐπὶ πορώδους πλακὸς ἐκ γύψου ἢ ἀργίλλου ἢ κισσήρεως, πρὸς ἐκστράγγισιν τοῦ προσφυομένου ὑγροῦ. Τὸ οὕτω σκευαζόμενον τριοξείδιον εἶναι ἀκάθαρτον εἰσέτι, ὡς περιέχον θειικὸν ὀξύ, διὸ προκειμένου νὰ κατασκευασθῇ καθαρόν, ἀναδιαλύεται εἰς ὕδωρ καὶ καθιζάνεται δι' ἀνθρακικοῦ βαρίου, μεθ' ὃ προστίθεται ἀνεπαρκὴς πρὸς τελείαν ἀποσύνθεσιν τοῦ παραχθέντος χρωμικοῦ βαρίου ποσότης θειικοῦ ὀξέος, δι' οὗ καθιζάνεται θειικὸν βάριον, διηθεῖται δὲ καὶ ἐξατμίζεται μόνον τὸ ἐναπομεῖναν ἐρυθρὸν ὑγρόν. Τὸ τριοξείδιον τοῦ χρωμίου ἀποτελεῖ βελόνας ἐρυθράς, συνιστώσας βασίρρομβα πρίσματα, λίαν ὑγροσκοπικάς, εἰδικὸν βάρος ἐχούσας 2·74 καὶ ἐν ὕδατι λίαν εὐδιαλύτους, ὑπὸ τοῦ φωτὸς καὶ τῆς θερμότητος ἀλλοιουμένας, εἰς 250° μελανουμένας, εἶτα δὲ τηκομένας καὶ εἰς ὀξείδιον χρωμίου καὶ ὀξυγόνον ἀποσυντιθεμένας:

$$2CrO_3 = Cr_2O_3 + O_3.$$

Εἶναι ἓν τῶν ἰσχυροτέρων ὀξειδωτικῶν σωμάτων τῆς χημείας, ὡς εὐκόλως τὸ ὀξυγόνον ἀποδίδον καὶ καταστρέφον, ὡς ἐκ τούτου τὰς ὀργανικὰς οὐσίας, διὸ δὲν δύναται νὰ διϋλισθῇ διάλυμα αὐτοῦ διὰ χάρτου, ὃν διαβιβρώσκει, ἀλλὰ διηθεῖται δι' ἐνῶν ὀρυκτοῦ ἀμιάντου ἢ τοῦ λεγομένου ὑαλίνου βάμβακος, τουτέστι βαμβακομόρφου ἀθροίσματος τριχοειδῶν νημάτων ἐξ ὑάλου. Σταγόνες ἀνύδρου οἰνοπνεύματος, φερόμεναι ἐπὶ κρυστάλλων τοῦ τριοξειδίου τοῦ χρωμίου, ἀναφλέγονται δι' ἐλαφρᾶς ἐκπυρσοκροτήσεως. τὸ δὲ ἐρυθρὸν τριοξείδιον μεταβάλλεται τότε πάραυτα εἰς πράσινον ὀξείδιον χρωμίου. Δι' ἀποξειδωτικῶν οὐσιῶν μεταβάλλεται εἰς ὀξείδιον, ἐνῷ ἐκεῖναι ὀξειδοῦνται· οὕτω τὸ διοξείδιον τοῦ θείου μεταβάλλεται εἰς θειικὸν ὀξύ :

$$2CrO_3 + 3SO_2 + 3H_2O = Cr_2O_3 + 3H_2SO_4.$$

Τὸ δὲ ὑδρόθειον ἀναλόγως μεταβάλλεται εἰς θεῖον :

$$2CrO_3 + 3H_2S = Cr_2O_3 + 3H_2O + 3S.$$

Θερμανθὲν μετὰ θειικοῦ ὀξέος ἐνεργεῖ τὸ τριοξείδιον ὡς ἐὰν ἦτο ὑπεροξείδιον, ὀξυγόνον ἐκλύεται καὶ θειικὸν ὀξείδιον χρωμίου παράγεται:

$$2CrO_3 + 3H_2SO_4 = Cr_2 3SO_4 + 3H_2O + 3O.$$

ὅθεν ἐκλύεται δι' αὐτοῦ καὶ χλώριον, ὅταν μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ζεσθῇ':

$$2CrO_3 + 12HCl = Cr_2Cl_6 + 6H_2O + 6Cl \quad \text{καὶ}$$

$$K_2Cr_2O_7 + 14HCl = 2KCl + Cr_2Cl_6 + 7H_2O + 6Cl.$$

Τὸ τριοξείδιον τοῦ χρωμίου διαλύεται ἐν ὕδατι ὡς τοιοῦτο, δηλαδὴ ὡς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἀνυδρίτης, δύναται ὅμως καὶ νὰ θεωρηθῇ τὸ διάλυμα ὡς διάλυμα τοῦ ἀγνώστου χρωμικοῦ ὀξέος, $CrO_3 + H_2O = H_2CrO_4$, ἐκ τοῦ ὁποίου δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου ὑπὸ μετάλλων σχηματίζονται τὰ χρωμικὰ ἅλατα. Τὰ μὲν *μονοχρωμικὰ* ἅλατα, συνιστάμενα κατὰ τὸν τύπον K_2CrO_4, εἶναι κίτρινα, τὰ δὲ *διχρωμικὰ* παρίστανται ὡς ἑνώσεις τῶν μονοχρωμικῶν μεθ' ἑνὸς μορίου τριοξειδίου κατὰ τὸν τύπον $K_2Cr_2O_7$, καὶ εἶναι ἐρυθρά· τὰ δὲ *τριχρωμικά*, ἅτινα περιέχουσιν ἓν ἔτι μόριον τριοξειδίου τοῦ χρωμίου κατὰ τὸν τύπον $K_2Cr_3O_{10}$, εἰσὶ σκοτεινῶς ἐρυθρά.

Τὸ **μονοχρωμικὸν** ἤτοι **οὐδέτερον χρωμικὸν κάλιον**, K_2CrO_4. Ἡ κυριωτέρα πηγὴ τῶν ἁλάτων τοῦ χρωμίου εἶναι, ὡς εἴπομεν, ὁ χρωμίτης, $Cr_2O_3.FeO$, ἤτοι τὸ μαγνητικὸν ὀξείδιον τοῦ χρωμίου, Cr_3O_4, οὗτινος 1 ἄτομον διατομικοῦ Cr ἀντικατεστάσθη ὑπὸ 1 ἀτ. διατομικοῦ Fe. Ἐκ τούτου παρασκευάζεται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ πρῶτον τὸ διχρωμικὸν κάλιον, ὡς ἀμέσως θέλομεν ἴδει, καὶ ἐκ τούτου τὸ μονοχρωμικόν· ἐπὶ τούτῳ ζέεται διάλυμα 99 μ. διχρωμικοῦ καλίου μετὰ 46 μ. ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ ἐξατμίζεται τὸ μίγμα μέχρις ἐνάρξεως τῆς κρυσταλλώσεως :

$$K_2Cr_2O_7 + K_2CO_3 = CO_2 + 2K_2CrO_4.$$

Ἀντὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου δύναται νὰ ληφθῇ καὶ ἡ ἀνάλογος ποσότης καυστικοῦ κάλεος (37·4 μ.). Τὸ μονοχρωμικὸν κάλιον σχηματίζει ὡραίους κιτρίνους βασιρρόμβους κρυστάλλους εἰδικοῦ βάρους 2·7, ἰσομόρφους πρὸς τὸ θειικὸν κάλιον, διαλυομένους εἰς 2 μ. ψυχροῦ καὶ 1·67 μ. ζέοντος ὕδατος διὰ καθαρῶς κιτρίνης χροιᾶς, ἥτις ἐπιμένει καὶ ἐν μεγάλῃ ἀραιώσει.

Τὸ **διχρωμικὸν κάλιον**, $K_2Cr_2O_7$, παρίσταται ὡς ἅλας τοῦ ἀγνώστου *διχρωμικοῦ ὀξέος*, $H_2Cr_2O_7$, ὅπερ εἶναι ἀνάλογον τοῦ πυροθειικοῦ (σελ. 245). Κατασκευάζεται δὲ βιομηχανικῶς ἐκ τοῦ χρωμίτου εἴτε διὰ τήξεως αὐτοῦ μετ' ἀλκαλικῶν ἁλάτων κατὰ τὴν περιγραφεῖσαν ἐν τοῖς περὶ τῆς ἐξαγωγῆς τοῦ χρωμίου παλαιοτέραν γαλλικὴν μέθοδον, εἴτε κατὰ τὴν νεωτέραν σκωτικὴν (Glasgow) διὰ τῆς μίξεως ἐν ὁριζοντίοις κυλίνδροις λεπτοτάτης κόνεως χρωμίτου μετὰ τῆς διπλασίας ποσότητος ἀσβέστου, κορεσθείσης ὑπὸ διαλύματος ἀνθρακικοῦ καλίου· οἱ κύλινδροι οὗτοι πυρακτοῦνται ἐν προσφλογοβόλῳ καμίνῳ ἐπὶ 4 ἢ 5 ὥρας, καλῶς ἀναδευομένου τοῦ περιεχομένου αὐτῶν, ὅπερ δὲν τήκεται, ἀλλὰ μεταβάλλεται εἰς μάζαν πολτώδη χλωροπρασίνην, περιέχουσαν χρωμικὸν ἀσβέστιον· τοῦτο δὲ ζέεται μετὰ κεκορεσμένου διαλύματος θειικοῦ καλίου, ὅτε παράγεται ἀφ' ἑνὸς θειικὸν ἀσβέστιον ἤτοι γύψος ἀπηθουμένη, ἀφ' ἑτέρου δὲ οὐδέτερον χρωμικὸν κάλιον, πρὸς ὃ μίγνυται ἡ ἀπαιτουμένη ποσότης θειικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον ἐπιφέρει τὴν εἰς διχρωμικὸν κάλιον, ἀποκρινόμενον ἐν εἴδει μεγάλων ἐρυθρῶν, προκλινῶν βασιρρομβοειδῶν πρισμάτων, μετατροπὴν τοῦ μονοχρωμικοῦ καλίου :

$$2K_2CrO_4 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + K_2Cr_2O_7.$$

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ διχρωμικὸν κάλιον ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·98, διαλύεται εἰς 9·6 μ. ψυχροῦ καὶ 1 μ. ζέοντος ὕδατος, τήκεται καὶ ἀποσυντίθεται ὅταν ὑπερθερμανθῇ :

$$2K_2Cr_2O_7 = 2K_2CrO_4 + Cr_2O_3 + O_3$$

θερμανθὲν μετὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, παράγει ὀξυγόνον καὶ στυπτηρίαν διὰ χρωμίου· ἡ αὐτὴ δὲ ἀντίδρασις τελεῖται ἐν τῷ ψύχει ἤδη, ἐὰν προστεθῇ πρὸς τὸ μίγμα διοξείδιον τοῦ θείου ἢ οἰνόπνευμα, ἄτινα ὀξειδοῦνται ὑπὸ τοῦ ἐκλυομένου ὀξυγόνου, ἐνῷ συγχρόνως παράγεται στυπτηρία διὰ χρωμίου :

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 20H_2O = (Cr_2K_2.4SO_4 + 24H_2O) + O_3.$$

Διὰ προσθέτων καυστικῶν ἀλκαλίων ἢ καυστικῆς ἀμμωνίας τὸ ἐρυθρὸν διάλυμα τοῦ διχρωμικοῦ καλίου γίνεται κίτρινον ἐκ μονοχρωμικοῦ, καθὼς ἐπίσης διὰ προσθέτων ὀξέων, ὅσον ἀρκεῖ ὅπως ἀφαιρεθῇ τὸ ἥμισυ τοῦ καλίου, τὸ κίτρινον διάλυμα τοῦ μονοχρωμικοῦ καλίου γίνεται ἐρυθρὸν ἐκ τῆς γενέσεως διχρωμικοῦ καλίου.

Ὅταν κορεσθῇ τὸ ἐρυθρὸν τοῦ διχρωμικοῦ καλίου διάλυμα δι' ὑδροθείου, ἀποξειδοῦται καὶ γίνεται πράσινον, ἀποβάλλεται δὲ καὶ ἀραιὸν ἴζημα θείου :

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2S = Cr_2O_3 + K_2S + 4H_2O + S_3,$$

διὸ καθιζάνεται διὰ προσθέτου θειούχου ἀμμωνίου ὑδροξείδιον χρωμίου ἐκ τοῦ διαλύματος τοῦ διχρωμικοῦ καλίου καὶ οὐχὶ θειοῦχόν τι ἅλας :

$$K_2Cr_2O_7 + 3(NH_4)_2S = K_2S + 6NH_3 + Cr_2O_6H_6 + S_3.$$

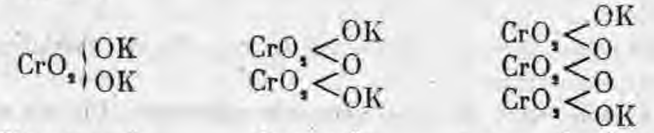
Τὸ διχρωμικὸν κάλιον ἐφαρμόζεται ὡς καὶ τὸ μονοχρωμικόν, ἐν τῇ βαφικῇ, εἶναι δέ, ἰδίως μετὰ θειικοῦ ὀξέος μεμιγμένον, ἄριστον ὀξειδωτικόν, πρὸ πάντων τῶν ὀργανικῶν σκευασιῶν· ἐξ αὐτοῦ παράγονται ἅπαντα τὰ διὰ χρωμίου χρώματα καὶ αἱ λοιπαὶ τοῦ μετάλλου τούτου σκευασίαι.

Αἱ *ἐφαρμογαὶ* τῶν ἑνώσεων τοῦ χρωμίου καὶ μάλιστα τοῦ διχρωμικοῦ καλίου εἰσὶ ποικίλαι· ἐξ αὐτοῦ παράγονται τὰ ὡραῖα πράσινα, κίτρινα καὶ ἐρυθρὰ διὰ χρωμίου χρώματα, οὐ μόνον εἰς τὴν βαφικὴν καὶ τυπωτικὴν ἀπαραίτητα, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν ζωγραφικὴν καὶ τὴν χρῶσιν τῆς ὑάλου καὶ πορσελλάνης, δι' αὐτοῦ ὡς μέσου ὀξειδωτικοῦ τελοῦνται ἐν χημείοις καὶ ἐν ταῖς τέχναις ὀξειδώσεις, λευκαίνονται ἔλαια καὶ στέατα, παρασκευάζονται μίγματα ἀναφλέξιμα (πυρείων) καὶ στοιχεῖα γαλβανικά· τὸ διχρωμικὸν κάλιον δέψει τὰ δέρματα πρὸς βύρσας καὶ ποιεῖ τὴν πηκτίνην (κόλλαν ὀστέων, Gélatine) ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι, ὅταν μίγμα ἀμφοτέρων ἐκτεθῇ εἰς τὸ ἡλιακὸν φῶς, τοῦθ' ὅπερ ἐφαρμόζεται νῦν ἐν τῇ φωτογραφίᾳ καὶ τῇ φωτοτυπίᾳ.

Τὸ **τριχρωμικὸν κάλιον**, $K_2Cr_8O_{10}$, σχηματίζει ὡραίους πρισματικοὺς κρυστάλλους σκοτεινῶς ἐρυθροὺς καὶ παρασκευάζεται ὅταν ἐγχυθῇ κεκορεσμένον εἰς 60° διάλυμα διχρωμικοῦ καλίου εἰς νιτρικὸν ὀξὺ πυκνὸν καὶ ψυχθῇ βραδέως τὸ μίγμα· μελανοῦται ἐν τῷ ἀέρι, ἔχει εἰδικὸν βάρος 3·63, τήκεται εὐκόλως καὶ ζέει εἰς 150°.

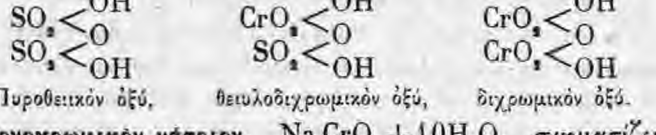
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Αἱ δύο τελευταῖαι ἑνώσεις ἀντιστοιχοῦσι πρὸς ἅλατα ἀνυδριτῶν τοῦ χρωμικοῦ ὀξέος, ὧν τὸ μὲν διχρωμικὸν ὀξύ, ὅπερ ὅμως δὲν παρασκευάζεται ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, ἀλλὰ μόνον ἐν τοῖς ἅλασιν αὐτοῦ εἶναι γνωστόν, δύναται νὰ θεωρηθῇ εἴτε ὡς μίγμα χρωμικοῦ ὀξέος μετὰ τριοξειδίου τοῦ χρωμίου, $H_2CrO_4 + CrO_3$, εἴτε ὡς διπλοῦν μόριον χρωμικοῦ ὀξέος, ἐξ οὗ ἀφῃρέθησαν 2 ἄτομα ὕδατος. Ὅθεν δύνανται νὰ παρασταθῶσι τὰ διάφορα ἅλατα τοῦ χρωμικοῦ ὀξέος διὰ τῶν ἑξῆς συντακτικῶν τύπων:



Μονοχρωμικόν, διχρωμικόν, τριχρωμικὸν κάλιον.

Εἰσὶ μὲν λοιπὸν ἄγνωστα τὰ τρία ταῦτα ὀξέα, ἀλλ' ἀφ' ἑτέρου ὑπάρχει τὸ θειυλοδιχρωμικὸν ὀξὺ (Sulfurylchromsaeure), H_2CrSO_7, ἐν τῷ ὁποίῳ, θεωρουμένῳ ὡς πυροθειικῷ ὀξεῖ, ἀντικατεστάθη ἓν μέρος τῆς ὀξυρρίζης τοῦ θειικοῦ ὀξέος (σελ. 251) *θειύλιον* ἤτοι *θειοξύλιον*, SO_2, ὑπὸ τῆς ὀξυρρίζης τοῦ χρωμικοῦ ὀξέος *χρωμύλιον*, CrO_2:



Πυροθειικὸν ὀξύ, θειυλοδιχρωμικὸν ὀξύ, διχρωμικὸν ὀξύ.

Τὸ **μονοχρωμικὸν νάτριον**, $Na_2CrO_4 + 10H_2O$, σχηματίζει κρυστάλλους ὑγροσκοπικοὺς καὶ ἀναλόγους πρὸς τὸ γλαουβερικὸν ἅλας, $Na_2SO_4 + 10H_2O$. Κατασκευάζεται σήμερον βιομηχανικῶς ἀντὶ τοῦ βαρυτιμοτέρου χρωμικοῦ καλίου, εἰ καὶ εἶναι δυσκρυστάλλωτον.

Τὸ **χρωμικὸν βάριον**, $BaCrO_4$, καὶ τὸ **χρωμικὸν στρόντιον**, $SrCrO_4$, εἰσὶ κίτρινα ἰζήματα, ἐπὶ τῇ ἀναμίξει ἁλάτων τοῦ βαρίου ἢ τοῦ στροντίου μετὰ χρωμικοῦ καλίου λαμβανόμενα, ἐν ὕδατι σχεδὸν ἀδιάλυτα.

Τὸ δὲ **χρωμικὸν ἀσβέστιον**, $CaCrO_4 + 2H_2O$, εἶναι διαλυτώτερον ἐν ὕδατι καὶ κρυσταλλοῦται ὡς ἡ γύψος, $CaSO_4 + 2H_2O$, μετὰ δύο μορίων ὕδατος.

Τὸ **χρωμικὸν μαγνήσιον**, $MgCrO_4 + 7H_2O$, εἶναι λίαν εὐδιάλυτον καὶ τῷ θειικῷ μαγνησίῳ, $MgSO_4 + 7H_2O$, ἰσόμορφον.

Τὸ **διχρωμικὸν ἀμμώνιον**, $(NH_4)_2Cr_2O_7$, σχηματίζει κρυστάλλους ἐρυθρούς, λαμβανομένους διὰ κορεσμοῦ διαλύματος τριοξειδίου τοῦ χρωμίου δι' ἀερώδους ἀμμωνίας· τὸ ἅλας τοῦτο ἐξογκοῦται σημαντικῶς ὅταν θερμανθῇ καὶ μεταπίπτει τότε εἰς ὀξείδιον τοῦ χρωμίου, ὕδωρ καὶ ἄζωτον:

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 = Cr_2O_3 + 4H_2O + N_2.$$

Τὰ μαγικὰ ἤτοι ἰαπωνικὰ καλούμενα ἄνθη παρασκευάζονται διὰ ξηράνσεως ταινιῶν χάρτου ἐμβαπτισθεισῶν εἰς τὸ διάλυμα αὐτοῦ καὶ ἀναφλεγομένων μετὰ τὴν ξήρανσιν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ὁ **κίτρινος** ἤτοι **οὐδέτερος χρωμικὸς μόλυβδος**, $PbCrO_4$, ὁ ἐν τῇ φύσει ἐν σχήματι ὡραίων ἐρυθρῶν κρυστάλλων ἀπαντῶν ὡς *κροκοΐτης* παρασκευάζεται διὰ καταβυθίσεως διαλύματος ἅλατός τινος μολύβδου ὑπό τινος χρωμικοῦ ἅλατος διαλελυμένου καὶ εἶναι ἴζημα κίτρινον γνωστὸν ἐν τῇ ζωγραφικῇ ὡς *κίτρινον διὰ χρωμίου* (Chromgelb). Θερμαινόμενον τήκεται χωρὶς νὰ ἀποσυντεθῇ, πήγνυται δὲ πρὸς μάζαν ἐνωδῶς κρυσταλλικήν, καφφέχρουν, ἥτις μεθ' ἑνώσεων τοῦ ἄνθρακος θερμαινομένη, ἀποδίδει ὀξυγόνον καὶ ὀξειδοῖ καὶ κατακαίει αὐτάς, ὅθεν ἐφαρμόζεται ὡς ὀξειδωτικώτερον κατὰ τὰς διακαύσεις ἐν τῇ ὀργανικῇ στοιχειώδει ἀναλύσει ἀντὶ τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ. Διαλύεται ἐν μεγάλῃ περισσείᾳ νιτρικοῦ ὀξέος.

Ὁ **ἐρυθρὸς** ἤτοι **βασικὸς χρωμικὸς μόλυβδος**, $PbCrO_4 + PbO$ ἢ $CrO_2 < \begin{matrix} OPb \\ OPb \end{matrix} > O$, λαμβάνεται εἴτε διὰ ζέσεως τοῦ κιτρίνου μετ' ὀλίγου καυστικοῦ κάλεος ἢ διαλύματος σόδας, εἴτε προτιμότερον δι' εἰσαγωγῆς αὐτοῦ κατὰ μικρὸν εἰς τηκόμενον νιτρικὸν κάλιον, διαλύσεως τοῦ τήγματος ἐν ὕδατι, διηθήσεως καὶ ξηράνσεως· εἶναι δὲ τότε κόνις κρυσταλλώδης ἐρυθρὰ ὡς ἀπὸ κινναβάρεως, ἐφαρμοζομένη ἐν τῇ ζωγραφικῇ ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ *ἐρυθροῦ διὰ χρωμίου* (Chromroth) :

$$2PbCrO_4 + 2KOH = (PbCrO_4 + PbO) + K_2CrO_4 + H_2O.$$

Ὁ **χρωμικὸς ἄργυρος**. Ag_2CrO_4, εἶναι ἴζημα βαθέως ἐρυθρόν, γεννώμενον ἐν διαλύσεσιν ἀργύρου ὑπὸ χρωμικῶν ἁλάτων, ὅπερ πρὸς τοῖς ἄλλοις παράγεται ὅταν ἐπὶ ἀργυροῦ νομίσματος ἐπισταχθῇ διάλυμα διχρωμικοῦ καλίου· τοιουτοτρόπως ἀναγνωρίζονται προχείρως ἀργυρᾶ νομίσματα καὶ διακρίνονται ἀπὸ κιβδήλων.

Τὸ **χλωριοχρωμικὸν ὀξὺ** ἤτοι **διχλωριοῦχον χρωμύλιον**, CrO_2Cl_2, εἶναι ἕνωσις ἀνάλογος πρὸ τὸ χλωριοῦχον θειύλιον, SO_2Cl_2. Τὸ χρωμικὸν, ὀξύ, H_2CrO_4, δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς διυδροξυχρωμύλιον, $CrO_2\{^{OH}_{OH}$. δι' ἀντικαταστάσεως 1 μ. ὑδροξυλίου ὑπὸ χλωρίου σχηματίζεται τὸ *χλωρυδροξυχρωμύλιον* ἤτοι, κατ' ἀναλογίαν ὁμοίων ὀργανικῶν ἑνώσεων, ἂς θέλομεν γνωρίσει περιγράφοντες τὴν γλυκερίνην, ἡ *χρωμιοχλωρυδρίνη*, $CrO_2\{^{Cl}_{OH}$. Ἡ ἕνωσις αὕτη ὑπάρχει μόνον παρουσίᾳ 2 μορίων ὑδροχλωρίου, κατεχόντων θέσιν κρυσταλλικοῦ ὕδατος. Ἐὰν δὲ νῦν ἀντικατασταθῇ ἐν τῇ ἑνώσει ταύτῃ τὸ ὑδρογόνον ὡς τυπικὸν ὑπὸ καλίου, τότε προκύπτει τὸ ἐρυθρόν, κακῶς ὀνομαζόμενον, **χλωριοχρωμικὸν κάλιον**. $CrO_2\{^{Cl}_{OK}$. ὅπερ παράγεται διὰ εἰσαγωγῆς ἀερώδους ὑδροχλωρίου εἰς ζέον διάλυμα μονοχρωμικοῦ καλίου, ἕως ὅτου ἀναπτυχθῇ χλώριον ἀερῶδες :

$$K_2CrO_4 + 2HCl = H_2O + KCl + CrO_2\{^{Cl}_{OK}.$$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἐὰν ὅμως εἰσαχθῇ τὸ ὑδροχλώριον εἰς ζέον διχρωμικὸν κάλιον μέχρις ἀναπτύξεως τοῦ χλωρίου, παράγεται διάλυμα καστανόχρουν, ἐξ οὗ μετὰ τὴν ψύξιν ἐκκρίνονται χρυσίζοντες κρύσταλλοι ἐκ **χλωριοδιχρωμικοῦ καλίου**, $K_2Cr_2O_6Cl_2$, ὅπερ εἶναι διχρωμικὸν κάλιον, $K_2Cr_2O_7$, ἐν ᾧ 1 ἄτ. Ο ἀντικατεστάθη ὑπὸ 2 ἀτ. Cl. Τὸ χλωριοδιχρωμικὸν κάλιον ἀποσυντίθεται δι' ὕδατος πρὸς τριοξείδιον χρωμίου καὶ χλωριοῦχον κάλιον :

$$K_2Cr_2O_6Cl_2 = 2KCrO_3Cl = 2CrO_3 + 2KCl.$$

Ἡ ἕνωσις αὕτη ἵσταται ἐν τῷ μέσῳ μεταξὺ τοῦ διχλωριούχου χρωμυλίου καὶ τοῦ μονοχρωμικοῦ καλίου :

$CrO_2<^{Cl}_{Cl}$ Διχλωριοῦχον χρωμύλιον. $CrO_2<^{Cl}_{OK}$ χλωριοχρωμικὸν κάλιον. $CrO_2<^{OK}_{OK}$ μονοχρωμικὸν κάλιον.

Τὸ δὲ *διχλωριοῦχον χρωμύλιον*, CrO_2Cl_2 παρασκευάζεται διὰ συντήξεως χλωριούχου νατρίου μετὰ μονοχρωμικοῦ καλίου καὶ ἀποστάξεως τοῦ τήγματος μετ' ἀτμίζοντος θειικοῦ ὀξέος. Ἀποστάζεται δὲ τότε ὡς βαθέως ἐρυθρὸν ὑγρὸν τὸ *χλωριοχρωμικὸν ὀξύ*, CrO_2Cl_2, δυνάμενον νὰ θεωρηθῇ ὡς τριοξείδιον τοῦ χρωμίου, ἐν τῷ ὁποίῳ ἀντὶ 1 ἀτ. Ο περιέχονται 2 ἀτ. Cl· ἔχει εἰδικὸν βάρος 1·92, βράζει εἰς 118°, ὁ δὲ ἀτμὸς αὐτοῦ ἔχει εἰδικὴν πυκνότητα 77·5. Εἶναι ὀξειδωτικώτατον, ἀτμίζει ἐν τῷ ἀέρι δίκην ἀερίου ἐρυθροῦ καὶ ἀποσυντίθεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος πρὸς τριοξείδιον χρωμίου καὶ ὑδροχλώριον :

$$CrO_2Cl_2 + H_2O = CrO_3 + 2HCl.$$

Ὁ ἀτμὸς αὐτοῦ διὰ διαπύρου σωλῆνος διοχετευθείς, παράγει, ὡς εἴδομεν, κεκρυσταλλωμένον ὀξείδιον χρωμίου.

$$2CrO_2Cl_2 = Cr_2O_3 + 4Cl + O.$$

Τὸ **φθοριοδιχρωμικὸν κάλιον**. $K_2Cr_2O_6F_2$ ἤτοι ἁπλούστερον $KCrO_3F$, λαμβάνεται ὑπὸ τὴν μορφὴν λαμπρῶς ἐρυθρῶν πυραμίδων διὰ θερμάνσεως διχρωμικοῦ καλίου μεθ' ὑδροφθορικοῦ ὀξέος. Ἐν αὐτῷ ἀντικατεστάθη προφανῶς 1 ἀτ. Ο ὑπὸ 2 ἀτ. Fl.

Τὸ **ὑπερχρωμικὸν ὀξύ**, $HCrO_4$. Ὅταν εἰς προσφάτως παρεσκευασμένον ὑπεροξείδιον ὑδρογόνου ἐνσταχθῇ ἀραιὸν διάλυμα διχρωμικοῦ καλίου, ἐπιστοιβασθῇ δὲ τὸ μίγμα δι' αἰθέρος, παράγεται ἐν μὲν τῷ ὑπὸ τὸν αἰθέρα στρώματι χροιὰ πρασίνη, ἡ δὲ αἰθὴρ χρώννυται λαμπρῶς κυανοῦς καὶ ὑποτίθεται ὅτι ὀφείλεται ὁ χρωματισμὸς οὗτος εἰς τὸν *ἀνυδρίτην τοῦ ὑπερχρωμικοῦ ὀξέος*, Cr_2O_7.

$$2CrO_3 + H_2O_2 = 2HCrO_4 \quad \text{καὶ}$$
$$2HCrO_4 = H_2O + Cr_2O_7.$$

Ἐσχάτως δὲ γενόμεναι ἔρευναι ἀπέδειξαν ὅτι ἡ κυανῆ χροιὰ τοῦ αἰθερίου διαλύματος δύναται νὰ προέλθῃ καὶ ἐξ ἑνώσεώς τινος τοῦ ἀνυδρίτου τοῦ χρωμικοῦ ὀξέος μεθ' ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου, $CrO_3 . H_2O_2$· ὅθεν ἐξηγεῖται καὶ ἡ ἔκλυσις ὀξυγόνου ἐκ τοῦ διαλύματος καὶ ἡ σύχρονος μετάπτωσις τοῦ τριοξειδίου εἰς ἡμιτριτοξείδιον, ἥτις δηλοῦται διὰ τῆς ἐμφανίσεως τῆς πρασίνης χροιᾶς.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **ὑποθειοῦχον χρώμιον**, CrS, εὑρέθη ὡς μέλαν ὁρυκτὸν (Daubrelit) ἔν τινι μεξικανικῷ μετεωρολίθῳ, δι' ὑγρῶν δὲ μέσων λαμβάνεται ὡς μέλαν, ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου ἀδιάλυτον καὶ ἀσταθὲς ἵζημα, τῇ προσθήκῃ θειούχου ἀμμωνίου πρὸς διάλυμα ὑποχλωριούχου χρωμίου.

Τὸ **ἡμιτριτοθειοῦχον χρώμιον**, Cr_2S_3, σχηματίζει φυλλοειδεῖς μελανῶς τεφροχρόους καὶ στιλπνοὺς κρυστάλλους, ὅταν διὰ λευκοπυρωμένου ὀξειδίου τοῦ χρωμίου διοχετευθῇ ἀτμὸς θειούχου ἄνθρακος· δὲν λαμβάνεται δι' ὑγρῶν μέσων.

Τὸ **ἀζωτοῦχον χρώμιον**, Cr_2N_3, λαμβάνεται εἴτε τῇ ἐπιμόνῳ διοχετεύσει ἀζώτου διὰ ἐντονώτατα πεπυρακτωμένης κόνεως μεταλλικοῦ χρωμίου, εἴτε τῇ διοχετεύσει ἀερώδους ἀμμωνίας διὰ πεπυρακτωμένου ὑπερχλωριούχου χρωμίου· εἶναι κόνις φαιομέλαινα, ἥτις εἰς 200° καίεται πρὸς ὀξείδιον χρωμίου καὶ ἄζωτον, ζωηρὸν ἐκχέουσα φῶς.

Τὸ **φωσφοροῦχον χρώμιον**, Cr_2P_2, παράγεται ὅταν ἀτμὸς φωσφόρου διοχετευθῇ διὰ πεπυρακτωμένου μονοχρωμικοῦ καλίου, ὅτε διὰ φωτεινοῦ φαινομένου τελεῖται ἡ ἕνωσις, ἢ ὅταν διοχετευθῇ φωσφοροῦχον ὑδρογόνον διὰ θερμαινομένου ὑπερχλωριούχου χρωμίου:

$$Cr_2Cl_6 + 2PH_3 = Cr_2P_2 + 6HCl$$

εἶναι κόνις κρυσταλλώδης τεφρά, ἐν ὀξυγόνῳ πρὸς φωσφορικὸν ὀξείδιον χρωμίου καιομένη.

Ἀντιδράσεις τῶν ἑνώσεων τοῦ χρωμίου.

Πᾶσαι αἱ ἑνώσεις τοῦ χρωμίου ἀναγνωρίζονται εὐκόλως ἐκ τοῦ κιτρίνου τήγματος, ὅπερ προκύπτει ὅταν τηχθῇ μίγμα αὐτῶν μετὰ *νίτρου* καὶ *ἀνθρακικοῦ καλίου*· τὸ ἐν ὕδατι διάλυμα τοῦ τήγματος τούτου διὰ νιτρικοῦ ὀξέος ὀξινισθέν, καθιζάνεται δι' *ἁλάτων μολύβδου* κίτρινον καὶ δι' *ἁλάτων ἀργύρου* ἐρυθρόν· ἡ κιτρίνη χροιὰ τοῦ διαλύματος δι' *ὀξέων* γίνεται ἐρυθρά, αὕτη δὲ διὰ *βάσεων* πάλιν κιτρίνη· ἀναγωγικαὶ (ἀποξειδωτικαὶ) δὲ οὐσίαι μετατρέπουσι τὴν χροιὰν ταύτην εἰς πρασίνην.

Εἰς τὸ πράσινον τοῦ **ὀξειδίου τοῦ χρωμίου** διάλυμα διὰ μὲν *καυστικοῦ κάλεος* γεννᾶται ἵζημα κυανοπράσινον, διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου διὰ πρασίνης χροιᾶς καὶ διὰ νέας ζέσεως πάλιν καταβυθιζόμενον· διὰ δὲ *θειούχου ἀμμωνίου* παράγεται ἵζημα πράσινον ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ χρωμίου.

Ἐν δὲ τοῖς διαλύμασι τοῦ **χρωμικοῦ ὀξέος** διὰ *χλωριούχου βαρίου* παράγεται ἵζημα κίτρινον ἐκ χρωμικοῦ βαρίου, διαλυτὸν ἐν νιτρικῷ, ἀδιάλυτον ἐν ὀξεικῷ ὀξεῖ.

Διὰ *νιτρικοῦ ἀργύρου* ἵζημα σκοτεινῶς ἐρυθρὸν ἐκ χρωμικοῦ ἀργύρου, διαλυτὸν ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ καὶ ἐν ἀμμωνίᾳ.

Δι' *ὀξεικοῦ μολύβδου*, ἵζημα κίτρινον ἐκ μονοχρωμικοῦ μολύβδου, δυσδιάλυτον ἐν νιτρικῷ, ἀδιάλυτον ἐν ὀξεικῷ ὀξεῖ.

Δι' *ὑδροθείου* μετατρέπεται ἡ ἐρυθρὰ χροιὰ τῶν διαλυμάτων τῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χρωμικῶν ἁλάτων εἰς πρασίνην, ἅμα δὲ παράγεται καὶ ἀραιὸν ἴζημα θείου.

Δι' *οἰνοπνεύματος καὶ ὑδροχλωρίου* ἀνάγεται ὡσαύτως τὸ χρωμικὸν ὀξὺ πρὸς ὀξείδιον χρωμίου καὶ γίνεται πρασίνη ἡ χροιὰ τοῦ διαλύματος· τὸ δὲ ὑδροχλώριον καὶ ἄνευ οἰνοπνεύματος τὴν αὐτὴν διενεργεῖ ἀποξείδωσιν, βραδύτερον ὅμως καὶ ὑπὸ σύγχρονον ἔκλυσιν χλωρίου.

Αἱ ἑνώσεις τοῦ χρωμίου εἰσαχθεῖσαι εἰς τετηγμένην ἐκ βόρακος μαργαρίτιδα χρωννύουσιν αὐτὴν σμαραγδόχρουν.

50.

ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟΝ.

Σύμβολον = Mo. Ἀτομικὸν βάρος = 95·8.

Οἱ ἀρχαῖοι ἐκάλουν μολύβδαιναν τὸν γραφίτην, τὸ δὲ μολυβδαίνιον ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1782 ὑπὸ τοῦ Hjelm ἐν τῷ μολυβδαινίτῃ ἤτοι θειούχῳ μολυβδαινίῳ, MoS_2, ὅστις ἐνομίζετο πρὶν ὅτι εἶναι γραφίτης, ἐβεβαιώθη δὲ τῷ 1778 ὑπὸ τοῦ Scheele ὅτι εἶναι νέον ὀρυκτόν, ἐξ οὗ αὐτὸς παρήγαγε νέον τι ὀξύ, τὸ μολυβδαινικόν. Τὰ κυριώτερα ὀρυκτὰ τοῦ μολυβδαινίου εἶναι τὸ θειοῦχον μολυβδαίνιον ἤτοι ὁ *μολυβδαινίτης*, MoS_2, ὅστις κρυσταλλοῦται εἰς πλακοειδεῖς βασιεξαγώνους μολυβδοχρόους κρυστάλλους, λιπαρὰν ἔχοντας τὴν ἁφήν, ὡς ὁ γραφίτης, καὶ ἐπὶ χάρτου ὡς αὐτὸς ἀποβάφοντας καὶ ὁ μολυβδαινικὸς μόλυβδος ἤτοι *βουλφενίτης*, $PbMoO_4$, ὅστις ἀποτελεῖ βασιτετραγώνους πυραμίδας.

Τὸ μέταλλον παράγεται εἴτε διὰ διαπυρώσεως τῶν ὀξειδίων ἢ τοῦ διχλωριούχου μολυβδαινίου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου, εἴτε διὰ τήξεως ἐν τῇ ὑψίστῃ τοῦ φυσητῆρος θερμοκρασίᾳ μίγματος τριοξειδίου τοῦ μολυβδαινίου μετὰ ξυλάνθρακος. Εἶναι ἀργυρόχρουν, σχεδὸν ἄτηκτον, εἰδικοῦ βάρους 8·6· ἐν τῷ ἀέρι ἐπὶ μακρὸν θερμαινόμενον, μεταβάλλεται εἰς τριοξείδιον τοῦ μολυβδαινίου, MoO_3, ἤτοι ἀνυδρίτην τοῦ μολυβδαινικοῦ ὀξέος, εἶναι ἀδιάλυτον εἰς ὑδροχλωρικὸν καὶ ἀραιὸν θειικὸν ὀξύ, διαλυτὸν εἰς τὸ πυκνὸν θειικόν, τὸ νιτρικὸν ὀξὺ καὶ τὸ βασιλικὸν ὕδωρ. Ἐπὶ τοῦ μολυβδαινίου παρατηρεῖται μεγάλη ποικιλία τῆς χημικῆς ἱκανότητος· ὡς διατομικὸν σχηματίζει τὸ διχλωριοῦχον μολυβδαίνιον, $MoCl_2$, ὡς τριατομικὸν τὸ τριχλωριοῦχον, $MoCl_3$, ὡς τετρατομικὸν τὸ ὑπερχλωριοῦχον ἤτοι ἑξαχλωριοῦχον μολυβδαίνιον, Mo_2Cl_6, ὡς πενταπομικὸν τὸ πενταχλωριοῦχον μολυβδαίνιον, $MoCl_5$ καὶ ὡς ἑξατομικὸν τὸ τριοξείδιον τοῦ μολυβδαινίου, MoO_3.

Τὸ **πενταχλωριοῦχον μολυβδαίνιον**, $MoCl_5$, λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως μολυβδαινίου ἢ τοῦ ὀρυκτοῦ μολυβδαινίτου, MoS_2, ἐν ρεύματι ξηροῦ χλωρίου, ὅτε ἐξαχνοῦται ὡς σκοτεινῶς ἐρυθρὸς ἀτμός, συμπυκνούμενος πρὸς τεφροχρόους κρυστάλλους μεταλλικῶς ἀποστίλβοντας· εἶναι εὔτηκτον, τηκόμενον εἰς 194°, καὶ βράζει εἰς 268°. ὑγροσκοπι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κόν. ἀτμίζει ἐν τῷ ἀέρι καὶ διαλύεται ἐν ὕδατι θερμαΐνον αὐτό· τὸ μὲν ἐν ὕδατι διάλυμα ἔχει χροιὰν καστανόχρουν, τὸ δὲ ἐν ἀνύδρῳ οἰνοπνεύματι σκοτεινῶς πρασίνην. Ἡ εἰδικὴ πυκνότης τοῦ ἀτμοῦ αὐτοῦ εἶναι 136·4.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον μολυβδαίνιον**, $MoCl_4$, εἶναι κόνις κρυσταλλική, φαιά, ἥτις θερμαινομένη μεταπίπτει εἰς πενταχλωριοῦχον καὶ τριχλωριοῦχον μολυβδαίνιον:

$$2MoCl_4 = MoCl_5 + MoCl_3$$

παρέχει μετ' ἀμμωνίας *τετραϋδροξείδιον*, MoO_4H_4, ὅπερ μετ' ὀξέων συντίθεται πρὸς ἅλατα διαλυόμενα ἐν ὕδατι δι' ἐρυθροφαίου χροιᾶς καὶ ἀποβαίνοντα ἐν τῷ ἀέρι δι' ὀξειδώσεως κυανᾶ.

Τὸ **τριχλωριοῦχον μολυβδαίνιον**, $MoCl_3$ ἢ Mo_2Cl_6, προκύπτει διὰ διαπυρώσεως τοῦ πενταχλωριούχου ἐν ἀτμοσφαίρᾳ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος· εἶναι μάζα ἀκρυστάλλωτος, χαλκέρυθρος, ἀδιάλυτος ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ ἐν ὕδατι. Σφοδρῶς θερμαινομένη παρέχει ἄτμον λαμπρῶς κυανοῦν· διαλύεται ἐν πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ διὰ κυανῆς χροιᾶς, πρασινης ἀποβαινούσης ὅταν θερμανθῇ τὸ διάλυμα. Διὰ καυστικοῦ κάλεος παρέχει μέλαν *ἑξαϋδροξείδιον τοῦ μολυβδαινίου*, $Mo_2O_6H_6$, ὅπερ σχηματίζει ἅλατα μετ' ὀξέων.

Τὸ **διχλωριοῦχον μολυβδαίνιον**, $MoCl_2$, παράγεται δι' ἐντόνου θερμάνσεως τοῦ τριχλωριούχου ἐν ρεύματι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὡς κόνις ἄμορφος, κιτρίνη, ἀδιάλυτος ἐν ὕδατι, διαλυτὴ ἐν ὀξέσι, διὰ καυστικοῦ κάλεος μεταβαλλομένη εἰς τὸ *διϋδροξείδιον τοῦ μολυβδαινίου*, MoO_2H_2, ὅπερ εἶναι κόνις μέλαινα.

Τὸ μολυβδαίνιον σχηματίζει πλειότερα **ὀξυχλωριοῦχα**, ὧν τὸ μὲν συντεθειμένον κατὰ τὸν τύπον MoO_2Cl_2, λαμβάνεται ὡς κόνις ἐξαχνώσεως ἐπιδεκτική, ὑπόλευκος, διὰ θερμάνσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ μολυβδαινίου, MoO_2, ἐν ρεύματι χλωρίου· τὸ δὲ τοῦ τύπου $Mo_2O_3Cl_6$, ἐν εἴδει στιλπνῶν λεπίδων ἰοχρόων, διὰ διοχετεύσεως χλωρίου διὰ μίγματος διαπύρου ἐξ ἄνθρακος καὶ διοξειδίου τοῦ μολυβδαινίου. Τὸ δὲ $MoOCl_4$, εἶναι πράσινον καὶ τὸ $Mo_2O_3Cl_3$, εἶναι καφέχρουν.

Τὸ μολυβδαίνιον σχηματίζει μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τὰς ἑξῆς ἑνώσεις: *μονοξείδιον μολυβδαινίου*, MoO, *ἡμιτριτοξείδιον μολυβδαινίου*, Mo_2O_3, *διοξείδιον ἤτοι ὑπεροξείδιον μολυβδαινίου*, MoO_2, *τριοξείδιον μολυβδαινίου ἤτοι ἀνυδρίτην τοῦ μολυβδαινικοῦ ὀξέος*, MoO_3.

Τὸ **ἡμιτριτοξείδιον τοῦ μολυβδαινίου**, Mo_2O_3, εἶναι κόνις μέλαινα, προκύπτουσα δι' ἀσθενοῦς θερμάνσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ μολυβδαινίου, $Mo_2O_6H_6$.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ μολυβδαινίου**, $Mo_2O_6H_6$, παράγεται ὡς ἴζημα μελανόφαιον, ἐὰν καταβυθισθῇ διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας τὸ τριχλωριοῦχον μολυβδαίνιον, Mo_2Cl_6, ἢ τὸ ἐκ τοῦ τριοξειδίου τοῦ μολυβδαινίου δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ ψευδαργύρου παραγόμενον κυανοῦν διάλυμα· ἐνεργεῖ ὡς βάσις καὶ παρέχει ἅλατα μετ' ὀξέων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **διοξείδιον τοῦ μολυβδαινίου**, MoO_2, εἶναι σῶμα ἄμορφον, μελανόφαιον, ἀδιάλυτον εἰς ὀξέα. Δι' ἀναγωγῆς τοῦ μολυβδαινικοῦ ὀξέος H_2MoO_4, ὑφ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ ψευδαργύρου, καθὼς καὶ δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ πενταχλωριούχου μολυβδαινίου δι' ἀμμωνίας, προκύπτει *ὑδροδιοξείδιον ἤτοι τετραϋδροξείδιον τοῦ μολυβδαινίου*, MoO_4H_4, ὅπερ θερμαινόμενον ἀποδίδει 2 μόρια ὕδατος καὶ μεταβάλλεται εἰς τὸ διοξείδιον τοῦ μολυβδαινίου. Ἐκ τοῦ ὑδροδιοξειδίου παράγονται ἐρυθρόφαιοι διαλύσεις ἁλάτων διὰ προσθέτων ὀξέων, αἵτινες ὀξειδοῦνται ἐν τῷ ἀέρι καὶ γίνονται κυαναῖ.

Τὸ **μολυβδαινικὸν ὀξύ**, $H_2MoO_4 + H_2O$, παράγεται διὰ μίξεως μολυβδαινικοῦ τινος ἅλατος μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ἢ νιτρικοῦ ὀξέος, ὡς ἴζημα λευκόν, διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ τῶν ὀξέων· τοῦ ὀξέος τούτου ὑπάρχουσι πολλοὶ ἀνυδρῖται, ἄγνωστοι μὲν ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, ὧν ὅμως τὰ δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ τυπικοῦ ὑδρογόνου ὑπὸ μετάλλων παραγόμενα ἅλατά εἰσι γνωστά· οὕτω γνωρίζομεν τὸ *κανονικὸν μολυβδαινικὸν νάτριον*, $Na_2MoO_4 + 2H_2O$, τὸ *διμολυβδαινικὸν νάτριον*, $Na_2Mo_2O_7$, τὸ *τριμολυβδαινικὸν νάτριον*, $Na_2Mo_3O_{10} + 7H_2O$, τὸ *ἑπταμολυβδαινικὸν νάτριον*, $Na_6Mo_7O_{24} + 22H_2O$. Διάλυμα ἅλατος τοῦ μολυβδαινικοῦ ὀξέος μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος μιγνυόμενον, ἀνάγεται δι' ἐμβαπτίσεως εἰς τὸ μίγμα ῥάβδου ἐκ ψευδαργύρου ἢ κασσιτέρου, ἡ μὲν χροιὰ τότε τρέπεται ἐξ ἀχρόου εἰς κυανῆν, πρασίνην καὶ τέλος καστανόχρουν, τὸ δὲ μολυβδαινικὸν ὀξὺ εἰς ἅλατα ὀξειδίου τοῦ μολυβδαινίου.

Τὸ **τριοξείδιον τοῦ μολυβδαινίου**, MoO_3, ἤτοι *ἀνυδρίτης τοῦ μολυβδαινικοῦ ὀξέος*, ($H_2MoO_4 - H_2O = MoO_3$), εἶναι κόνις κιτρίνη παραγομένη διὰ φρύξεως τοῦ ὀρυκτοῦ μολυβδαινίτου ἐν ἀνοικτοῖς χωνευτηρίοις, ὅτε τὸ ἐπίσης ὀξειδούμενον θεῖον ἀφίπταται ὡς διοξείδιον τοῦ θείου· ἡ δὲ ἐντεῦθεν κόνις παραλαμβάνεται διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας, διηθεῖται τὸ διάλυμα, ἐξατμίζεται καὶ θερμαίνεται ἠπίως. Οὕτω δὲ λαμβανόμενον τὸ καθαρὸν τριοξείδιον τοῦ μολυβδαινίου, σχηματίζει λεπίδας, ἐπὶ τῇ θερμάνσει κιτρίνας γινομένας, εἰδικοῦ βάρους 4·39, ἐν ὕδατι (1 μ. : 500 μ. ψυχροῦ καὶ 960 μ. ζέοντος ὕδατος) καὶ ὀξέσι ὀλίγιστον, ἐν δὲ καυστικῷ κάλει καὶ καυστικῇ ἀμμωνίᾳ ἀφθόνως διαλυτάς· τήκεται ἐν ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ καὶ ἐξαχνοῦται τότε ὡς λευκὸς καπνός, ὅστις ψυχόμενος ἀποκρυσταλλοῦται. Τὰ ἅλατα τοῦ μολυβδαινικοῦ ὀξέος εἰσὶν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἄχροα καὶ ἀνάλογα πρὸς τὰ τοῦ χρωμικοῦ.

Τὸ **μολυβδαινικὸν ἀμμώνιον**, $(NH_4)_2MoO_4$, λαμβάνεται τῇ διαλύσει τοῦ ἀνυδρίτου, MoO_3, ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ, εἰς κρυστάλλους δὲ τῇ προσθήκῃ οἰνοπνεύματος εἰς τὸ διάλυμα, ἐὰν δὲ ἐξατμισθῇ τοῦτο, προκύπτουσι κρύσταλλοι τοῦ τύπου $(NH_4)_6Mo_7O_{24} + 4H_2O$. Ἀμφότερα δὲ τὰ ἅλατα πυρακτούμενα ἐγκαταλείπουσι τὸ τριοξείδιον τοῦ μολυβδαινίου. Τὸ μολυβδαινικὸν ἀμμώνιον χρησιμεύει ἐν τοῖς χημείοις

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὡς ἄριστον ἀντιδραστήριον τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος· διότι προστιθέμενον ἐν περισσείᾳ πρὸς διάλυμα φωσφορικοῦ τινος ἅλατος, μετὰ σταγόνων νιτρικοῦ ὀξέος μεμιγμένον, παράγει πυκνὸν ἴζημα κίτρινον ἐκ **φωσφορομολυβδαινικοῦ ἀμμωνίου**, ἐνώσεως κρυσταλλώδους, συντεθειμένης κατὰ τὸν τύπον $(NH_4)_3PO_4.11MoO_3+6H_2O$, ἤτις, ὡς δεικνύει ὁ τύπος, ὀλίγην μόνον ἀμμωνίαν καὶ φωσφορικὸν ὀξὺ ἐμπεριέχει. Τῆς συνθέσεως ὅμως τοῦ ἅλατος τούτου οὔσης μεταβλητῆς, δὲν ὁρίζεται ἐκ τοῦ βάρους αὐτοῦ, προκειμένου λ.χ. νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ποσότης φωσφορικοῦ ὀξέος ἢ φωσφόρου ἐκ τοῦ ἰζήματος τούτου, τὸ βάρος τῶν συστατικῶν τούτων, ἀλλὰ διαλύεται ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ καὶ καθιζάνεται τὸ φωσφορικὸν ὀξὺ διὰ προσθέτου ἅλατος μαγνησίου· ἐκ δὲ τοῦ ἐναμμωνίου φωσφορικοῦ μαγνησίου εὑρίσκεται κατόπιν τὸ φωσφορικὸν ὀξὺ ἢ ὁ φωσφόρος (σελ. 284). Καὶ μετὰ τοῦ ἀρσενικικοῦ ὀξέος σχηματίζει τὸ μολυβδαινικὸν ὀξὺ διπλοῦν ὀξὺ ἀνάλογον τοῦ φωσφορομολυβδαινικοῦ ὀξέος. Τὸ φωσφορομολυβδαινικὸν ὀξὺ καταβυθίζει πυκνὰς διαλύσεις ἁπάντων τῶν ἀλκαλίων καὶ τῆς ἀμμωνίας, ἐκτὸς τοῦ λιθίου καὶ τοῦ νατρίου· αὐτὸ δὲ τὸ ὀξὺ ἀπομονοῦται διαλυομένου τοῦ φωσφορομολυβδαινικοῦ ἀμμωνίου ἐν βασιλικῷ ὕδατι.

Τὸ **διθειοῦχον μολυβδαίνιον**, MoS_2, εἶναι, ὡς εἴπομεν, ὁ *μολυβδαινίτης* τῆς φύσεως, λαμβάνεται δὲ τεχνητῶς εἰς κρυστάλλους διὰ πυρακτώσεως τοῦ τριθειούχου μολυβδαινίου.

Τὸ **τριθειοῦχον μολυβδαίνιον**, MoS_3, παράγεται ὡς ἴζημα ἐρυθρόφαιον, διὰ προσθήκης ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος εἰς ἅλας μολυβδαινικὸν καὶ κορεσμοῦ τοῦ μίγματος δι' ὑδροθείου· εἶναι διαλυτὸν ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ καὶ θειούχοις ἀλκαλίοις, σχηματίζον τότε *θειομολυβδαινικὰ ἅλατα*, (Na_2MoS_4).

Ἀντιδράσεις τοῦ μολυβδαινικοῦ ὀξέος.

Διὰ **νιτρικοῦ** ἢ **ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος** προσθέτου παράγεται ἐκ πυκνῶν διαλυμάτων μολυβδαινικῶν ἁλάτων ἴζημα ὑποκίτρινον ἐξ ἀνυδρίτου, διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ ὀξέων.

Δι' **ὑδροθείου** κατ' ἀρχὰς χρώννυται κίτρινον τὸ διάλυμα, εἶτα δὲ παράγεται καὶ ἴζημα κιτρινόφαιον ἢ ἀνοικτῶς καστανόχρουν, δι' ὀξέων σκοτεινότερον γινόμενον.

Διάλυμα μολυβδαινικοῦ ἅλατος, τῇ προσθήκῃ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ *μεταλλικοῦ ψευδαργύρου*, γίνεται κυανοῦν, μεθ' ὃ πράσινον, ἐὰν δὲ εἰς τοῦτο προστεθῇ θειοῦχον ἀμμώνιον, παράγεται ἴζημα ἐρυθρόφαιον, ἐὰν ὅμως παραταθῇ ἡ ἐπίδρασις τοῦ ψευδαργύρου, καθιζάνεται μέλαν ὑποξείδιον μολυβδαινίου.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

51.

ΒΟΛΦΡΑΜΙΟΝ.

Σύμβολον = W. Ἀτομικὸν βάρος = 183·6.

Τὸ βολφράμιον εὑρίσκεται οὐχὶ σπανίως ἐν τῇ φύσει ὡς *βολφραμίτης* ἤτοι βολφραμικὸς σίδηρος, $FeWO_4$, ὁρυκτὸν τοῦ σιδήρου εἰς προκλινεῖς βασιρρόμβους στήλας ἀπαντῶν, ὡς Scheelit ἢ Tungstein, ἤτοι βολφραμικὸν ἀσβέστιον ἐν σχήματι βασιτετραγώνων πυραμίδων, ὡς βασιτετράγωνος ἐπίσης *στολτσίτης* ἤτοι βολφραμικὸς μόλυβδος καὶ σπανιώτερον ὡς ὤχρα *βολφραμίου* εἴτε βολφραμικὸν ὀξύ, οὐδέποτε ὅμως ἐν μεταλλικῇ καταστάσει. Ὁ βολφραμίτης ὑπὸ τοῦ Agricola ἐκλήθη Lupi spuma (ἀφρὸς λύκου, γερμανιστὶ Wolfram), ἐν ἔτει δὲ 1783 ἐξήχθη ὑπὸ τῶν Ἱσπανῶν d' Elhujar τὸ μέταλλον καὶ ἐκλήθη βολφράμιον.

Τὸ βολφράμιον εἶναι, ὡς λαμβάνεται διὰ τῆς πυρακτώσεως τοῦ τριοξειδίου τοῦ βολφραμίου, WO_3, ἐν ρεύματι ὑδρογόνου, κόνις κοκκιοπαγής, σιδηρόχρους, λίαν σκληρὰ καὶ δυστηκτοτάτη, ἧς τὸ σημαντικὸν εἰδικὸν βάρος εἶναι μεταξὺ 17·1 καὶ 18·3, τοῦ δὲ τετηγμένου μετάλλου 19·1. Ἐν τῷ ἀέρι δὲν ἀλλοιοῦται, ἐὰν ὅμως σφοδρῶς πυρακτωθῇ, καίεται πρὸς κίτρινον τριοξείδιον τοῦ βολφραμίου. Καὶ τὸ βολφράμιον εἶναι, ὡς τὸ μολυβδαίνιον, πλειοδύναμον, ἐσχάτως δὲ παρασκευάζεται κατὰ μεγάλας ποσότητας πυρακτουμένου τοῦ τριοξειδίου τοῦ βολφραμίου μετ' ἄνθρακος ἐν ρεύματι ὑδρογόνου καὶ χρησιμεύει πρὸς παραγωγὴν ἐξαισίως σκληροῦ χάλυβος, διότι ἀπεδείχθη ὅτι ὁ χάλυψ ἐνέχων ποσότητά τινα μαγγανίου, χρωμίου καὶ πρὸ πάντων βολφραμίου, βελτιοῦται διὰ τῶν μεταλλικῶν τούτων προσμίξεων (ἰνδικὸς χάλυψ, Wootz, Wolframstahl). Τὸ βολφράμιον σχηματίζει μετὰ χλωρίου, ἀναλόγως τοῦ μολυβδαινίου, τὰς ἑνώσεις: WCl_2, WCl_4, WCl_5, WCl_6.

Τὸ **διχλωριοῦχον βολφράμιον**, WCl_2, προκύπτει δι' ἐντονωτάτης θερμάνσεως τοῦ ἑξαχλωριούχου ἢ τοῦ τετραχλωριούχου βολφραμίου ἐν ρεύματι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ εἶναι μάζα ἀνοικτῶς τεφρόχρους, οὐδόλως πτητική.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον βολφράμιον**, WCl_4, λαμβάνεται δι' ἀσθενεστέρας θερμάνσεως τοῦ ἑξαχλωριούχου ἢ τοῦ πενταχλωριούχου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου ἢ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος· εἶναι φαιότερον τοῦ προηγουμένου, ἐξαχνοῦται ὅταν θερμανθῇ καὶ μεταπίπτει τότε εἰς διχλωριοῦχον βολφράμιον καὶ εἰς πτητικὸν πενταχλωριοῦχον βολφράμιον· μεθ' ὕδατος δὲ μιγνύμενον ἀποτελεῖ σκοτεινῶς καφέχρουν *διοξείδιον*, WO_2.

Τὸ **πενταχλωριοῦχον βολφράμιον**, WCl_5, παράγεται δι' ἀποστάξεως τοῦ ἑξαχλωριούχου βολφραμίου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου ἢ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ σχηματίζει στιλπνὰς μελαίνας βελόνας κρυσταλλικάς·

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τήκεται εἰς 248° καὶ βράζει εἰς 275°, μεταβαλλόμενον εἰς σκοτεινῶς φαιόχρουν ἀτμόν, εἰδικὴν πυκνότητα ἔχοντα 180, ὅθεν καὶ ὑπελογίσθη τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ πενταχλωριούχου βολφραμίου = 360·4. Μεθ' ὕδατος μιγνύμενον σχηματίζει διάλυμα ὑποπράσινον ἢ σκοτεινῶς ἐλαιόχρουν καὶ τὸ κυανοῦν πεντοξείδιον, WCl_5, ἐν δὲ θειούχῳ ἄνθρακι διαλύεται διὰ βαθέως κυανοῦ χρώματος.

Τὸ **ἑξαχλωριοῦχον βολφράμιον**, WCl_6, παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως μεταλλικοῦ βολφραμίου ἢ μίγματος τοῦ βολφραμίτου μετ' ἄνθρακος ἐν ρεύματι χλωρίου καὶ εἶναι μάζα κρυσταλλώδης, σκοτεινῶς ἰόχρους, τηκομένη εἰς 275° καὶ βράζουσα εἰς 346°, ἔχουσα δὲ εἰδικὴν πυκνότητα 198 ($WCl_6 = 395·8$). Ἐν θειούχῳ ἄνθρακι διαλύεται δι' ἐρυθροφαίου χρώματος, μεθ' ὕδατος δὲ σχηματίζει τὸ τριοξείδιον, WO_3· ἐν ὑδρογόνῳ θερμαινόμενον μεταπίπτει εἰς τὰς κατωτέρας τοῦ χλωρίου ἑνώσεις.

Τὸ **ὀξυτετραχλωριοῦχον βολφράμιον**, $WOCl_4$, λαμβάνεται ἐν σχήματι ἐξαισίως λαμπρῶν ἐρυθρῶν καὶ διαφανῶν βελονῶν, ὅταν διοχετευθῇ ὁ ἀτμὸς τοῦ ἑξαχλωριούχου βολφραμίου διὰ σφοδρῶς θερμαινομένου τριοξειδίου τοῦ βολφραμίου· τήκεται εἰς 210°, βράζει εἰς 227°, ὁ δὲ ἀτμὸς αὐτοῦ ἔχει εἰδικὴν πυκνότητα 170. Τὸ δὲ **διοξειδιχλωριοῦχον βολφράμιον**, WO_2Cl_2, ἐξαγνοῦται πρὸς στιλπνά, ζωηρῶς κίτρινα κρυσταλλικὰ φυλλίδια. Ἀμφότερα τὰ ὀξυχλωριοῦχα ταῦτα μεταβάλλονται δι' ὕδατος εἰς βολφραμικὸν ὀξύ.

Μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἑνοῦται τὸ βολφράμιον, σχηματίζον τὰ τρία ὀξείδια: WO_2, W_2O_5 καὶ WO_3.

Τὸ μὲν **διοξείδιον τοῦ βολφραμίου**, WO_2, λαμβάνεται ἀσθενῶς διαπυρουμένου τοῦ τριοξειδίου τοῦ βολφραμίου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου· εἶναι κόνις φαιά, ἀδιάλυτος ἐν ὀξέσι καὶ ὕδατι.

Τὸ **τριοξείδιον τοῦ βολφραμίου**, WO_3, ἤτοι ὁ ἀνυδρίτης τοῦ βολφραμικοῦ ὀξέος παρασκευάζεται διὰ ζέσεως τοῦ ὀρυκτοῦ **βολφραμικοῦ ἀσβεστίου**, ($CaWO_4$, Scheelit) μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος· εἶναι κόνις κιτρίνη, ἐν ὕδατι καὶ ὀξέσιν ἀδιάλυτος, ἀλλ' ἐν ἀλκαλίοις διαλυτή· ἐὰν δὲ τὸ τοιοῦτο διάλυμα ἐξουδετερωθῇ ζέον διὰ νιτρικοῦ ὀξέος, παράγεται ἵζημα κίτρινον, τὸ **βολφραμικὸν ὀξύ**, H_2WO_4, σχηματίζον σειρὰν διαφόρων ἁλάτων.

Τὸ **βολφραμικὸν νάτριον**, $Na_2WO_4 + 2H_2O$, εὑρίσκεται ἐν τῷ ἐμπορίῳ καὶ ἐφαρμόζεται εἰς τὴν βαφικὴν καὶ τὴν τυπωτικὴν ὡς προπαρασκευαστικὸν τῶν ὑφασμάτων, ἔτι δὲ ὅπως γίνωσι τὰ λεπτὰ ὑφάσματα, ὡς ἡ Μουσελίνα ἢ τὸ Ταρλατὰν καλούμενον ὕφασμα, ἀδιάκαυστα. Ἐπὶ τούτῳ μίγνυται τὸ ἄλας μετὰ τῆς ἀμυλοκόλλας, δι' ἧς γίνονται τὰ ὑφάσματα ταῦτα δυσκαμπτότερα (κολλαρίζονται), κατορθοῦται δὲ τοιουτοτρόπως νὰ μὴ καίωνται ταῦτα διὰ φλογός, ἀλλὰ μόνον νὰ ἐκτυφῶνται. Διὰ προσθήκης βολφραμικοῦ ὀξέος πρὸς τὸ ἄλας τοῦτο, παράγεται τὸ **τετραβολφραμικὸν νάτριον**, $Na_2W_4O_{13} +$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

$10H_2O$, κρυσταλλούμενον εἰς ὀκτάεδρα, ἐκ τοῦ ὁποίου δι' ὀξέων δὲν καθιζάνεται τὸ βολφραμικὸν ὀξύ. Ἐὰν δὲ ἀποσυντεθῇ τὸ τετραβολφραμικὸν βάριον διὰ θειικοῦ ὀξέος, σχηματίζεται ἀδιάλυτον θειικὸν βάριον καὶ ἀποκρίνεται τὸ διαλυτὸν **μετα-** ἢ **τετραβολφραμικὸν ὀξύ**, $H_2W_4O_{13}$, κρυσταλλούμενον εἰς πυραμίδας βασιτετραγώνους, ὄξινον ἔχον ἀντίδρασιν καὶ πικρὰν τὴν γεῦσιν.

Τὸ **πεντοξείδιον τοῦ βολφραμίου**, W_2O_5, λαμβάνεται ὅταν ἐντεθῇ ῥάβδος ψευδαργύρου εἰς μίγμα βολφραμικοῦ νατρίου καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ὅτε ἀποξειδοῦται ἐν μέρει τὸ βολφραμικὸν ὀξὺ καὶ γίνεται τὸ διάλυμα κυανοῦν· εἶναι κόνις κυανῆ, ἀδιάλυτος ἐν ὕδατι καὶ δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἄμορφον βολφραμικὸν διοξείδιον τοῦ βολφραμίου, $WO_2 . WO_3$.

Τὸ **διθειοῦχον βολφράμιον**, WS_2, προκύπτει διὰ τῆς ἐν κλειστοῖς χωνευτηρίοις διαπυρώσεως τοῦ τριθειούχου βολφραμίου ἢ διὰ τῆς διοχετεύσεως ὑδροθείου διὰ σωλῆνος ἐκ πορσελλάνης, ἐν ᾧ πυρακτοῦται τριοξείδιον τοῦ βολφραμίου· εἶναι κόνις κυανομέλαινα, στιλπνότητα ἔχουσα μεταλλικήν.

Τὸ **τριθειοῦχον βολφράμιον**, WS_3, λαμβάνεται ὡς ἵζημα φαιόν, ὑπωχρον, ὅταν πρὸς διάλυμα *βολφραμικοῦ ἀμμωνίου*, $(NH_4)_2WO_4$, κορεσθὲν ὑπὸ ὑδροθείου, προστεθῇ περίσσεια ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

Θειοβολφραμικὸν δὲ κάλιον, K_2WS_4, προκύπτει εἴτε διὰ τήξεως τριοξειδίου τοῦ βολφραμίου μετὰ θείου καὶ ἀνθρακικοῦ καλίου, εἴτε δι' εἰσαγωγῆς ὑδροθείου εἰς διάλυμα βολφραμικοῦ καλίου, παρίστανται δὲ εἰς κρυστάλλους ἐρυθρούς.

Ἀντιδράσεις τῶν βολφραμικῶν ἁλάτων.

Τῇ προσθήκῃ *ὀξέων*, ἵζημα κίτρινον ἐκ βολφραμικοῦ ὀξέος, ἀδιάλυτον ἐν περισσείᾳ τῶν ὀξέων.

Δι' *ὑδροθείου* καὶ διὰ *θειούχου ἀμμωνίου*, οὐδὲν παράγεται ἵζημα ἐν ἀλκαλικοῖς ἢ οὐδετέροις διαλύμασιν. Ἐὰν ὅμως προστεθῇ εἰς τὸ ἐντεῦθεν μίγμα *ὑδροχλωρικὸν ὀξύ*, καθιζάνεται τριθειοῦχον βολφράμιον, ὡς ἀνοικτῶς τεφρόχρουν ἵζημα.

Τῇ προσθήκῃ *διχλωριούχου κασσιτέρου* γεννᾶται ἵζημα κίτρινον, ὅπερ εἴτε δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, εἴτε διὰ μεταλλικοῦ ψευδαργύρου γίνεται κυανοῦν.

Ἕνωσις βολφραμίου εἰσαχθεῖσα εἰς μαργαρίτιδα τετηγμένου ἐναμμωνίου φωσφορικοῦ νατρίου, παρέχει εἰς αὐτὴν ἐν τῇ ἀποξειδωτικῇ φλογὶ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ χροιὰν κυανῆν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

52.

ΟΥΡΑΝΙΟΝ.

Σύμβολον = U. Ἀτομικὸν βάρος = 239·8.

Τὸ οὐράνιον εἶναι μέταλλον ἐκ τῶν σπανίων, οὐδαμοῦ ἐν μεταλλικῇ καταστάσει ἐντυγχάνον, οὗ εἰσι γνωστὰ τὰ ὀρυκτὰ *πισσουρανίτης* (Uranin), $UO_2.UO_3$, εἰς κανονικὰ ὀκτάεδρα κρυσταλλούμενος, ἡ *ὤχρα τοῦ οὐρανίου*, ἤτοι ὑδροξείδιον αὐτοῦ, ὁ *ἰωαννίτης* ἤτοι θειικὸν οὐράνιον, USO_4, εἰς πρασινίζοντας βασιρρόμβους στήλας, ὁ βασσίρρομβος *οὐρανίτης* ἤτοι φωσφορικὸν οὐράνιον καὶ ἀσβέστιον καὶ ὁ βασιτετράγωνος *χαλκόλιθος* ἤτοι φωσφορικὸν οὐράνιον μετὰ φωσφορικοῦ χαλκοῦ (Uranglimmer). Τὸ οὐράνιον ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1789 ὑπὸ τοῦ Klaproth.

Τὸ μεταλλικὸν οὐράνιον παράγεται ἐκ τοῦ πισσουρανίτου, διαλυομένου ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ, δι' ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος καὶ ἐκχυλίσεως τοῦ νιτρικοῦ οὐρανίου διὰ προσθέτου αἰθέρος· διαπυρούμενον δὲ τὸ ἅλας τοῦτο παρέχει τριοξείδιον οὐρανίου, ὅπερ μιχθὲν μετ' ἄνθρακος καὶ πυρακτωθὲν ἐν ρεύματι χλωρίου μεταβάλλεται εἰς τετραχλωριοῦχον οὐράνιον, τοῦτο δὲ τέλος διὰ συντήξεως μετὰ χλωριούχου καλίου καὶ μεταλλικοῦ νατρίου παρέχει τὸ οὐράνιον. Εἶναι λευκὸν ἢ μᾶλλον τεφρὸν ὡς ὁ χάλυψ, ἀμετάβλητον ἐν τῷ ἀέρι, καλυπτόμενον ὑπὸ κιτρίνου ἐπιπάγου ἐξ ὀξειδίου, ὅταν πυρακτωθῇ, καὶ προφυλαττόμενον οὕτως ἀπὸ περαιτέρω ὀξειδώσεως· ἔχει εἰδικὸν βάρος 18·68 καὶ διαλύεται εὐκόλως ἐν ὀξέσιν ἐκλῦον ὑδρογόνον. Ἑνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ θείου, χλωρίου καὶ ἰωδίου διὰ φωτεινοῦ φαινομένου καὶ καίεται διὰ ζωηρᾶς λάμψεως ἐν τῷ ἀέρι, ὅταν ἐν αὐτῷ τηχθῇ· τὸ δὲ ἐν καταστάσει λεπτοῦ διαμερισμοῦ δι' ἀναγωγῆς ληφθὲν καὶ μὴ τηχθὲν ἀναφλέγεται ἤδη εἰς 207°.

Τὸ οὐράνιον σχηματίζει δύο σειρὰς ἑνώσεων καὶ παρίσταται ἐν μὲν ταῖς ἑνώσεσι τοῦ ὑποξειδίου τοῦ οὐρανίου : UO_2, UCl_4, U_2SO_4. ὡς τετρατομικόν, ἐν δὲ ταῖς τοῦ ὀξειδίου τοῦ οὐρανίου ὡς ἑξατομικόν. Ἡ πρώτη σειρὰ παρέχει ἑνώσεις ἀσταθεῖς, ἡ δὲ δευτέρα εὐσταθεῖς· ἀλλ' εἰς ταύτας παρατηρεῖται τὸ περίεργον γεγονὸς ὅτι ἀγνοοῦνται ἑνώσεις τοῦ ὀξειδίου, ἐν αἷς νὰ μὴ ὑπάρχῃ καὶ ὀξυγόνον, ἢ μᾶλλον εἰπεῖν ἡ διδύναμος ρίζα, $\overset{II}{U}O_2$, ἤτοι τὸ *οὐρανύλιον*. Εἰσὶ δὲ αὗται τὸ ὀξείδιον τοῦ οὐρανυλίου $(UO_2)O$, τὸ χλωριοῦχον οὐρανύλιον, UO_2Cl_2, τὸ νιτρικὸν οὐρανύλιον, $UO_2.2NO_3$, τὸ θειικὸν οὐρανύλιον, $(UO_2)SO_4$.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον οὐράνιον**, UCl_4, παρασκευάζεται διὰ διοχετεύσεως χλωρίου διὰ μίγματος ἄνθρακος καὶ τριοξειδίου τοῦ οὐρανίου, UO_3, διαπυρουμένου ἐν σωλῆνι ἐκ πορσελλάνης ἢ διὰ καύσεως τοῦ μετάλλου ἐν χλωρίῳ ἢ τέλος διὰ πυρακτώσεως τοῦ ὑποξειδίου, UO_2, ἐν ρεύματι ὑδροχλωρίου :

$$UO_2 + 4HCl = UCl_4 + 2H_2O.$$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σχηματίζει μελανῶς πράσινα, μεταλλικῶς στιλπνὰ ὀκτάεδρα, ἐν τῷ ἀέρι ὑγροσκοπικά, ἐν τῷ ὕδατι διὰ σιγμοῦ διαλυόμενα. Τὸ τετραχλωριοῦχον οὐράνιον ἐνεργεῖ ὥσπερ τὰ ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου, ὡς ἔντονον ἀποξειδωτικόν· ὁ ἀτμὸς αὐτοῦ ἔχει εἰδικὴν πυκνότητα 190·8. Δι' ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος αὐτοῦ δὲν ἀναπαράγεται τὸ τετραχλωριοῦχον οὐράνιον, ἀλλὰ τὸ **ὑδροϋποξείδιον τοῦ οὐρανίου**, $U(OH)_4$, ὅπερ εἶναι ἴζημα ζωηρῶς καστανόχρουν. Θερμαινόμενον ἐν ρεύματι ὑδρογόνου, ἀλλ' οὐχὶ μέχρι τοῦ σημείου τῆς ζέσεως αὐτοῦ, μεταβάλλεται τὸ τετραχλωριοῦχον οὐράνιον εἰς **ἡμιτριτοχλωριοῦχον**, U_2Cl_6, ὅπερ εἶναι μάζα σκοτεινῶς καστανόχρους, ἐνώδης, ἐν ὕδατι διὰ πορφυροχρόου χρώματος διαλυομένη· ἀλλὰ μετ' οὐ πολὺ χρώννυται πράσινον τὸ διάλυμα, ὅτε συγχρόνως ὑδρογόνον ἐκ τοῦ ὕδατος ἐκλύεται καὶ *ὑδροξείδιον οὐρανίου* καθιζάνεται.

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ οὐρανίου**, UO_2, εἶναι κόνις καστανόχρους ἢ χαλκόχρους εἰδικοῦ βάρους 10·2, λαμβανομένη διὰ διαπυρώσεως τοῦ ἡμιτριτοξειδίου τοῦ οὐρανίου, U_2O_3, ἢ τοῦ ὀξειδίου τοῦ οὐρανυλίου, UO_2O, ἐν ρεύματι ὑδρογόνου. Διαλύεται μόνον εἰς νιτρικὸν καὶ πυκνὸν θειικὸν ὀξύ, ὅταν δὲ θερμανθῇ ἐν τῷ ἀέρι, μεταβάλλεται εἰς τὸ πράσινον ὀξείδιον U_3O_8, ὅπερ εἶναι ἕνωσις $UO_2.2UO_3$ ἤτοι ὑποξειδίου καὶ ὀξειδίου τοῦ οὐρανίου. Τὸ ὑποξείδιον τοῦ οὐρανίου βάφει τὴν τετηγμένην ὕαλον δι' ὡραίας μελαίνης χροιᾶς, ὅθεν χρησιμεύει καὶ εἰς τὴν παραγωγὴν μελαίνης γραφῆς ἐπὶ ὑάλου ἢ σκευῶν προσελλάνης· τὸ δὲ ὀξείδιον τοῦ οὐρανίου χρώννυσι τὴν ὕαλον διχρωϊκῶς κιτρινοπρασίνην. Πολλὰ δὲ ἅλατατοῦ οὐρανίου εἴτε στερεὰ εἴτε ἐν διαλύσει δεικνύουσι φθορισμὸν (fluorescence) παρομοίως διχροίζοντα.

Τὸ **θειικὸν ὑποξείδιον τοῦ οὐρανίου** ἤτοι ἁπλῶς *θειικὸν οὐράνιον*, $U(SO_4)_2+8H_2O$, εἶναι ἅλας πρασινοκίτρινον, διχροίζον, παρασκευαζόμενον διὰ διαλύσεως ὑποξειδίου τοῦ οὐρανίου ἐν θειικῷ ὀξεῖ· ἐκ τοῦ ἐν ὕδατι διαλύματος αὐτοῦ καθιζάνει ἄνυδρον οἰνόπνευμα τὸ ἅλας $U(SO_4)_2+4H_2O$.

Τὸ **χλωριοῦχον οὐρανύλιον**, UO_2Cl_2, προκύπτει διὰ διοχετεύσεως χλωρίου διὰ διαπύρου ὑποξειδίου τοῦ οὐρανίου, εἰς κιτρίνους κρυστάλλους εὐτήκτους καὶ ἐν ὕδατι εὐδιαλύτους.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ οὐρανυλίου**, $UO_2(OH)_2$, φέρεται ὡς βάσις καὶ ὡς ὀξὺ καὶ δύναται νὰ ληφθῇ εἰς κιτρίνους κρυστάλλους διὰ καταβυθίσεως ἁλατός τινος τοῦ οὐρανυλίου διὰ καυστικοῦ κάλεος ἢ καυστικῆς ἀμμωνίας· τὰ δὲ τότε παραγόμενα κίτρινα ἰζήματα δύνανται νὰ ἐκληφθῶσι καὶ ὡς ἅλατα τοῦ **οὐρανικοῦ ὀξέος**, H_2UO_4, ἰσομερῶν ὄντων τοῦ τε ὑδροξειδίου τοῦ οὐρανυλίου καὶ τοῦ ἐν μεμονωμένῃ καταστάσει μὴ παρασκευαζομένου οὐρανικοῦ ὀξέος· ἐν δὲ τοῖς ἑπομένοις θέλομεν ἴδει, ὅτι μετ' ἰσχυρῶν ὀξέων σχηματίζει τὸ ὑδροξείδιον τοῦτο ἅλατα, ἐν οἷς ἐπέχει τόπον βάσεως τὸ οὐρανύλιον UO_2, μετ' ἰσχυρῶν δὲ βάσεων ἅλατα, ἐν οἷς κατέχει τὴν θέσιν τοῦ ὀξέος.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **νιτρικὸν οὐρανύλιον**, $UO_2 2NO_3 + 6H_2O$, λαμβάνεται διαλυομένου τοῦ ὑποξειδίου τοῦ οὐρανίου ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ· εἶναι ἅλας διχροΐζον, πρασινοκίτρινον, σχηματίζει μεγάλους κρυστάλλους βασιρρόμβους πρισματικούς, τήκεται εἰς 59·5° καὶ διαλύεται εὐκόλως ἐν ὕδατι καὶ οἰνοπνεύματι.

Τὸ **ὀξεικὸν οὐράνιον**, $UO_2(C_2H_3O_2)$, εἶναι κίτρινον, κρυσταλλικόν, λαμβανόμενον τῇ διαλύσει κιτρίνου ὀξειδίου τοῦ οὐρανίου ἐν πυκνῷ ὀξεικῷ ὀξεῖ. Δι' αὐτοῦ τελεῖται ἡ ὀγκομετρικὴ ἀνάλυσις τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος, λ. χ. τῶν οὔρων· προστιθέντες διάλυμα τοῦ ἅλατος τούτου γνωστῆς περιεκτικότητος εἰς τὰ οὖρα λαμβάνομεν κίτρινον ἵζημα, ἐκ δὲ τῆς ποσότητος τοῦ καταναλωθέντος ὀξεικοῦ οὐρανυλίου ὑπολογίζεται ἡ ποσότης τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος· ἡ δὲ ἐλαχίστη προστεθεῖσα τοῦ ἅλατος τούτου περίσσεια ἀναγνωρίζεται ἐκ τοῦ ἐρυθρῶς καστανοχρόου ἱζήματος, ὃ τότε παρέχει σταγὼν διαλύματος σιδηροκυανιούχου καλίου προστιθεμένη εἰς τὸ μίγμα.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ οὐρανυλίου**, $UO_2.O$, ἤτοι τριοξείδιον τοῦ οὐρανίου, UO_3, παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως τοῦ νιτρικοῦ οὐρανυλίου, ὅτε ἐναπομένει ὡς κόνις ὠχρῶς μὲν ἐρυθρά, ὅταν ἦναι ἄνυδρον, κιτρίνη δὲ ὅταν ἦναι ἔνυδρον καὶ ἀμαυρῶς πρασίνη, ὅταν διαπυρωθῇ (U_3O_8).

Τὸ **ἡμιτριτοξείδιον τοῦ οὐρανίου**, U_2O_3, παράγεται διὰ πλειοτέρας θερμάνσεως τοῦ νιτρικοῦ οὐρανυλίου καὶ εἶναι ὡσαύτως κίτρινον.

Τὸ **θειικὸν οὐρανύλιον**, $UO_2SO_4 + 3H_2O$, εἶναι ἅλας εἰς κιτρίνας βελόνας κρυσταλλούμενον, μετὰ θειικῶν ἀλκαλίων διπλᾶ ἅλατα σχηματίζον.

Τὸ **φωσφορικὸν οὐρανύλιον**, $UO_2.HPO_4 + 4H_2O$, λαμβάνεται ὡς ἵζημα κίτρινον ἄμορφον, ἀδιάλυτον εἰς ὕδωρ καὶ εἰς ὀξεικὸν ὀξύ.

Τὸ **θειοῦχον οὐρανύλιον**, UO_2S. Διὰ προσθήκης θειούχου ἀμμωνίου πρὸς ἅλας τι τοῦ οὐρανυλίου καθιζάνεται τὸ σῶμα τοῦτο ὡς ἵζημα μέλαν, ὅπερ διαμένον ἐπὶ πολὺ ἐντὸς θειούχου ἀμμωνίου γίνεται λαμπρῶς ἐρυθρὸν καὶ κρυσταλλῶδες. Τὸ μέλαν θειοῦχον οὐρανύλιον μεθ' ὕδατος ζεόμενον μεταβάλλεται ἀναλυόμενον εἰς τὰ συστατικά του, εἰς ὑποξείδιον οὐρανίου, ἐνῷ συγχρόνως καθιζάνεται καὶ θεῖον :

$$UO_2S = UO_2 + S,$$

ἐὰν ὅμως παρῇ πρὸς τὸ ἅλας τοῦ οὐρανυλίου καὶ ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον, δὲν σχηματίζεται ἵζημα τῇ προσθήκῃ θειούχου ἀμμωνίου.

Τὸ **οὐρανικὸν νάτριον**, $Na_2U_2O_7$, ὅπερ ἐν τῷ ἐμπορίῳ καλεῖται *κίτρινον δι' οὐρανίου* (Jaune d' Urane) προκύπτει διὰ καυστικοῦ νάτρου καὶ εἶναι ἵζημα κίτρινον κρυσταλλικόν, ὡς δὲ ὁ τύπος αὐτοῦ δηλοῖ, εἶναι ἅλας τοῦ ἀγνώστου ἐν μεμονωμένῃ καταστάσει ἀνυδρίτικοῦ **διουρανικοῦ ὀξέος**, $H_2U_2O_7$, καὶ δύναται λοιπὸν νὰ θεωρηθῇ ὡς μίγμα τοῦ ὡσαύτως ἀγνώστου κανονικοῦ *οὐρανικοῦ νατρίου*, Na_2UO_4, μετὰ τοῦ τριοξειδίου τοῦ οὐρανίου UO_3. Τὸ σῶμα τοῦτο εἰσαγόμενον εἰς ὕαλον τετηγμένην παρέχει αὐτῇ λαμπρὸν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

διχροϊσμόν, τοῦ κιτρίνου μετέχοντα καὶ τοῦ πρασίνου (οὐρανύαλος, Uranglas)· τὴν ἰδιότητα δὲ ταύτην τοῦ διχροϊσμοῦ, ἤτοι ὡς καλεῖται οὗτος, τοῦ φθορισμοῦ (Fluorescence) ἔχουσιν ὡς ἐρρέθη καὶ αἱ διαλύσεις τῶν πλείστων τοῦ οὐρανίου ἁλάτων.

Τὸ **οὐρανικὸν κάλιον**, $K_2U_2O_7+3H_2O$, εἶναι κιτρίνη κόνις ἀδιάλυτος.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ οὐρανίου.

Δι' *ὑδροθείου* οὐδεμία παράγεται μεταβολή.

Διὰ *θειούχου ἀμμωνίου* παράγεται, ἐν μὲν ταῖς διαλύσεσι τοῦ ὀξειδίου τοῦ οὐρανίου βασικῆς ἀντιδράσεως, ἵζημα κίτρινον ἢ ἐρυθροκίτρινον, ἀδιάλυτον ἐν περισσείᾳ θειούχου ἀμμωνίου, εὐδιάλυτον ἐν ὀξέσιν, ἐὰν δὲ ἡ ἀντίδρασις τῆς διαλύσεως ἦναι ὄξινος, τῇ προηγουμένῃ προσθήκῃ καυστικῆς ἀμμωνίας, ἐν δὲ τοῖς ἅλασι τοῦ ὑποξειδίου τὸ θειοῦχον ἀμμώνιον παράγει μέλαν ἵζημα.

Τὰ ἅλατα τοῦ ὑποξειδίου τοῦ οὐρανίου εἰσὶ πράσινα, γίνονται δὲ κίτρινα δι' ὀξειδώσεως καὶ παρέχουσι διὰ *καυστικῶν ἀλκαλίων* ἱζήματα κίτρινα ἀδιάλυτα.

Ἀθρακικὰ ἀλκάλια παράγουσιν ἱζήματα κίτρινα διαλυτὰ ἐν πλειοτέρῳ ἀντιδραστηρίῳ.

Κίτρινον σιδηροκυανιοῦχον κάλιον προκαλεῖ ἵζημα ζωηρῶς ἐρυθρόφαιον.

Χ. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ.

Κασσίτερος. **Ζιρκόνιον.**
Τιτάνιον. **Θόριον.**

Τὰ μέταλλα ταῦτά εἰσι τετρατομικά, παρέχουσι δέ, ὡς τὸ πυρίτιον, πτητικὰς τετραχλωριούχους ἑνώσεις καὶ ὀξεογόνα διοξείδια, ἔχοντα ὡς ἀσθενεῖς ἀνυδρῖται ὀξέων· αἱ φθοριοῦχοι ἑνώσεις αὐτῶν ἑνοῦνται μετὰ τῶν φθοριούχων ἀλκαλίων πρὸς ἅλατα διπλᾶ, ἰσόμορφα, ὡς λ.χ. τὸν φθοριοῦχον καλιοκασσίτερον, K_2SnFl_6, ἀνάλογα πρὸς τὰς πυριτοφθορικὰς ἑνώσεις, οἷον τὸ πυριτιοφθορικὸν κάλιον, K_2SiFl_6. — Ἐτάσσοντο δὲ ἄλλοτε τὰ μέταλλα ταῦτα μεταξὺ τῶν ἀμετάλλων εἰς τὴν ὁμάδα τοῦ πυριτίου.

53.

ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ

Σύμβολον = Sn. Ἀτομικὸν βάρος = 117·8.

Ὁ κασσίτερος εἶναι μέταλλον ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων γνωστόν· ὁ Ὅμηρος ἀναφέρει ὅτι ἐξ αὐτοῦ κατεσκευάζοντο τὰ τῶν θωράκων κοσμήματα, ὁ δὲ Ἡσίοδος γνωρίζει τὸ ἄγαν εὔτηκτον αὐτοῦ, τὸ δὲ ἑλληνικὸν ὄνομα τοῦ μετάλλου φαίνεται ὂν ἀραβικῆς κα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βερο ας

ταγωγῆς. Οἱ Ρωμαῖοι ἐκάλουν τὸν κασσίτερον plumbum candidum ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν μόλυβδον (plumbum nigrum), ἡ δὲ λέξις (stannum δὲν ἐσήμαινε κατ' ἀρχὰς τὸν κασσίτερον, ἀλλὰ κρᾶμά τι μολυβδοῦχον. Οἱ ἀλχημισταὶ ὠνόμαζον τὸν κασσίτερον Δία ἢ καὶ diabolus metallorum.

Ὁ κασσίτερος οὔτε κατὰ τὴν ἀρχαιότητα ὑπῆρχεν, οὔτε νῦν εὑρίσκεται ὡς αὐτοφυὴς ἐν τῇ φύσει, τὰ δὲ ὀρυκτὰ αὐτὰ δὲν εἰσιν ἄφθονα καὶ ὑπάρχουσιν ἔν τισι μόνον χώραις. Τὸ κυριώτερον ὀρυκτὸν τοῦ κασσιτέρου εἶναι ὁ *κασσιτερίτης*, Zinnstein, SnO_2, ὅστις εὑρίσκεται ἐν γρανιτικαῖς διαστρώσεσι, πρὸ πάντων ἐν Cornwallis τῆς Ἀγγλίας, ἔνθα τὰ μεταλλεῖα τοῦ κασσιτέρου ἐξεμεταλλεύοντο ἤδη οἱ Φοίνικες καὶ οἱ Ρωμαῖοι, ἐν τῇ χερσονήσῳ Μαλάκκᾳ, ἐν Βορνέῳ, ἐν Μεξικῷ, ἐν Βοημίᾳ καὶ ἐν Σαξωνίᾳ. Πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ μετάλλου συντρίβεται ἐν μηχα-

ΣΧ. 266.



νικοῖς ἰγδίοις ὁ κασσιτερίτης, ἐκπλύνεται διὰ πολλοῦ ῥέοντος ὕδατος, ὅπως ἀφαιρεθῶσι τὰ εἰδικῶς ἐλαφρότερα καὶ τὸ ὀρυκτὸν συνοδεύοντα γαιώδη πετρώματα, μίγνυται μεθ' $^1/_8$ κόνεως ἀνθρακίτου ἢ ξυλάνθρακος, καὶ φρύττεται κατ' ἀρχὰς ἠπίως τῇ προσθήκῃ ὀλίγης ἀσβέστου ἐν προσφλογοβόλῳ καμίνῳ συνδεδεμένῃ μετὰ τῆς φρεατοκαμίνου (σχ. 266.) ἐν ᾗ τελεῖται ἡ τῆξις τοῦ μετάλλου. Τοιουτοτρόπως ὀξειδοῦνται αἱ ξέναι προσμίξεις, οἷον ὁ θειοῦχος κασσίτερος, ἐὰν ἐνυπάρχῃ, ὁ θειοῦχος χαλκός, τὸ θειοῦχον ἀρσενικὸν καὶ ὁ θειοῦχος σίδηρος καὶ γίνονται ὀξείδια, σχηματίζοντα μετὰ τοῦ πυριτικοῦ ἀσβεστίου εἴδός τι σκωρίας εὐτήκτου. Ὅταν δὲ κατόπιν τὸ φρῦγμα εἰσαχθῇ κατὰ στιβάδας μετὰ στι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

βάδων ἄνθρακος ἐναλλασσομένας εἰς τὴν φρεατοκάμινον καὶ αὕτη ἀναφθῇ κάτωθεν, ἀνάγεται τὸ ὀξείδιον τοῦ κασσιτέρου ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος πρὸς μεταλλικὸν κασσίτερον, ὅστις τήκεται καὶ συρρέει πρὸς τὸ χθαμαλώτερον σημεῖον τῆς καμίνου, συγκεντρούμενος ἐντὸς τῆς πρώτης λεκανοειδοῦς κοιλότητος, μετὰ τῆς καλυπτούσης αὐτὸν σκωρίας· ἡ καῦσις διατηρεῖται ζωηρὰ ὑπὸ ρεύματος ἀέρος, ἐκ τῆς βάσεως ἐμφυσωμένου, καθόσον δὲ πίπτουσι τό τε μέταλλον καὶ ἡ σκωρία πρὸς τὸν πυθμένα, ἀναπληροῦνται ἄνωθεν αἱ στιβάδες καυσίμου ὕλης καὶ ὀρυκτοῦ μετὰ τῶν συλλιπασμάτων. Τὸ δὲ οὕτω λαμβανόμενον μέταλλον συνήθως εἶναι ἀκάθαρτον εἰσέτι, περιέχον ἐκτὸς ξένων μετάλλων σιδήρου, μολύβδου, ἀρσενικοῦ, ἀντιμονίου καὶ βισμουθίου καὶ ὀξείδιον τοῦ κασσιτέρου, διὸ καθαίρεται συνήθως πρὶν ἢ ἐφαρμοσθῇ δ' ἡπίας θερμάνσεως εἰς θερμοκρασίαν μόλις ἐπαρκοῦσαν πρὸς τελείαν τῆξιν αὐτοῦ ἣ ἐκχύνεται ἐκ τῆς μνησθείσης πρώτης κοιλότητος ὁ κασσίτερος ὀλίγον πρὶν ἢ πηχθῇ εἰς τὴν κάτωθεν ταύτης δευτέραν κοιλότητα, θερμαίνεται ἐν αὐτῇ δι' ὀλίγου πυρός, ὅσον ἀρκεῖ ὅπως διατηρηθῇ ρευστός, καὶ ἀναδεύεται ἐπί τινας ὥρας μετὰ κλάδου χλωροῦ ξύλου (ἐν Ἀγγλίᾳ ξύλου μηλέας), ὅπως προληφθῇ ἡ ὀξείδωσις. Τότε δὲ τήκεται πρῶτον τὸ ἐντελῶς καθαρὸν μέταλλον καὶ χύνεται εἰς τὰ χθαμαλώτερα σημεῖα τῆς καμίνου, ἐνῷ δύστηκτόν τι κρᾶμα ἐγκαταλιμπάνεται, περιέχον τὰς ξένας προσμίξεις. Ὁ ἀγγλικὸς κασσίτερος περιέχει συνήθως ἴχνη ἀρσενικοῦ, χαλκοῦ καὶ τινων ἄλλων μετάλλων, ὁ δὲ ἐκ τῆς χερσονήσου Μαλάκκας καὶ τῶν ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν παραγόμενος, ὅστις ἐπικαλεῖται *κασσίτερος τοῦ* Banca, εἶναι σχεδὸν χημικῶς καθαρός. Ἡ τοιαύτη ἀνάτηξις ἐπαναλαμβάνεται δὶς ἢ τρίς, ἀνακινουμένου τοῦ τετηκότος κασσιτέρου πρὸς ἀποξείδωσιν αὐτοῦ ἑκάστοτε διὰ χλωρῶν ξύλων· τέλος δὲ ἐγχύνεται εἰς τοὺς λεπτοὺς ἐκείνους τύπους τοὺς παρέχοντας τὸ ραβδόμορφον σχῆμα εἰς τὸν κασσίτερον τοῦ ἐμπορίου.

Ὁ κασσίτερος εἶναι μέταλλον λίαν λευκόν, σχεδὸν ἀργυρόχρουν, λίαν στιλπνόν, εἰδικὸν ἔχον βάρος 7·293, εἶναι ὅμως λίαν ἁπαλὸς καὶ οὐδόλως συνεκτικός, διότι σύρμα αὐτοῦ 2 χιλιοστομέτρων διαμέτρου καὶ 1 μέτρου μήκους θραύεται ἤδη ἐπιβαρυνόμενον διὰ βάρους 16 χιλιογράμμων. Ὁ κασσίτερος εἶναι λίαν ἐκτατός, ἀλλὰ μόνον ἐν ψυχρᾷ καταστάσει, ὅτε διὰ βαθμιαίας συνθλίψεως ὑπὸ κυλίνδρων ἀντιθέτως κινουμένων μεταβάλλεται εἰς λεπτότατα πέταλα (Stannum foliatum, Stannio[1]), οἷα εἶναι τὰ φύλλα τοῦ κασσιτέρου, ἐν οἷς ἐντυλίσσονται φάρμακα, τὸ βούτυρον τοῦ κακάου, ἡ σοκολάτα καὶ τὰ τοιαῦτα. Ὁ κασσίτερος ἔχει ὀσμὴν ἰδιάζουσαν ὅταν τριφθῇ, ὁμοιάζουσαν κάπως πρὸς τὴν τοῦ ὄζοντος, δεικνύει δὲ κρυσταλλώδη ὑφὴν καὶ κρίζει καμπτόμενος, τοῦθ' ὅπερ προέρχεται ἐκ τῆς ἀμοιβαίας τριβῆς τῶν ἐφαπτομένων ἀλλήλοις κρυσταλλικῶν μορίων. Εἰς — 40° ἐκτιθέμενος ἐπὶ πολύ, πάσχει ἀλλοίωσίν τινα τῆς διαθέσεως τῶν μορίων αὐτοῦ ἐν τῷ χώρῳ, ὃν ταῦτα κατέχουσιν, ἐξογκοῦται καὶ γίνεται τότε ὁ πρὶν ὁμαλὸς

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καὶ ὁμοειδὴς χυτὸς κασσίτερος κρυσταλλικός, ὡσεὶ ἐκ μεμονωμένων κρυστάλλων συντεθειμένος καὶ εὐθραυστότερος· ἀποκτᾶται δὲ εἰς πρισματικοὺς κρυστάλλους, ἐὰν εἰς διάλυμα ὑποχλωρισούχου κασσιτέρου ἐμβαπτισθῇ ῥάβδος ἐκ κασσιτέρου ἢ ἐκ κράματος κασσιτέρου καὶ ψευδαργύρου, ὅτε ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας αὐτῆς ἀποτίθενται οἱ κρύσταλλοι οὗτοι (σχ. 267.). Ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τῶν φύλλων τοῦ κασσιτέρου ἢ ἐπὶ σιδήρου κεκασσιτερωμένου (τενεκὲ) δείκνυται ἡ κρυσταλλικὴ ὑφὴ τοῦ κασσιτέρου, ἐὰν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν χυθῇ ἡραιωμένον βασιλικὸν ὕδωρ ἢ πυκνὸν ὑδροχλωρικὸν ἢ νιτρικὸν ὀξύ, αἱ δὲ τότε ἀναφαινόμεναι ποικίλαι γραμμαὶ καὶ ταιναὶ προέρχονται ἐκ τῶν κρυστάλλων τούτων (Moiré metallique). Ὁ κασσίτερος ἐν θερμοκρασίᾳ 200° γίνεται τραχὺς καὶ δὲν ἐκτείνεται τότε πρὸς φύλλα ἢ ἐλάσματα· τήκεται δ' ὁ μὲν χημικῶς καθαρὸς εἰς 235°, ὁ δὲ καθαρὸς ἀγοραῖος εἰς 228°, καὶ μόλις ἐν ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ ἐξαεροῦται ἀνεπαισθήτως. Τὸ εὔτηκτον τοῦ κασσιτέρου δείκνυται διὰ θερμάνσεως αὐτοῦ ἐντὸς κυστιδίου ἐκ χάρτου, ὅπερ τιθέμενον ἄνωθεν διαπύρων ἀνθράκων δὲν ἀπανθρακοῦται εἰσέτι καὶ δὲν ἀναφλέγεται ἐν ᾗ θερμοκρασίᾳ ὁ κασσίτερος ἐγένετο ἤδη ρευστός· ἐὰν δέ, ρευστὸς ὤν, ἀνακινηθῇ ἐντὸς χαρτίνου κυστιδίου μέχρι τῆς ἀποψύξεως αὐτοῦ, λαμβάνεται ἐν καταστάσει λεπτοτάτων ψηγμάτων. Ἐν ταπεινῇ θερμοκρασίᾳ ὁ κασσίτερος δὲν ἀλλοιοῦται ἐν τῷ ἀέρι, οὔτε ἐν αὐτῷ τῷ ὑγρῷ ἀέρι ἢ ἐν τῷ ὕδατι, ὅθεν ἐφημρόζετο ἄλλοτε μὲν εἰς τὴν κατασκευὴν τρυβλίων καὶ πινακίων, νῦν δὲ εἰς τὴν ἐπικασσιτέρωσιν τῶν χαλκίνων καὶ τῶν σιδηρῶν μαγειρικῶν σκευῶν· ἀλλ' ἐνῷ τήκεται περιβάλλεται δι' ἐπιδερμίδος σκοτεινῶς τεφροχρόου, καὶ ἐὰν ἔτι ἐντονώτερον θερμανθῇ καίεται πρὸς λευκὴν κόνιν ἐκ διοξειδίου τοῦ κασσιτέρου, SnO_2 (τὴν καλουμένην τέφραν τοῦ κασσιτέρου). Διαλύεται ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, ἐκλύων ὑδρογόνον καὶ μεταβαλλόμενος εἰς ὑποχλωριοῦχον κασσίτερον· προσβάλλεται ζωηρῶς ὑπὸ μετρίως πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἐν δὲ τῷ πυκνοτάτῳ νιτρικῷ ὀξεῖ δὲν διαλύεται, εἰμὴ ἐὰν τοῦτο διά τινων σταγόνων ὕδατος ἀραιωθῇ. Ἐν τῷ ζέοντι θειικῷ ὀξεῖ διαλύεται πρὸς θειικὸν κασσίτερον· ὅταν δὲ ζεσθῇ μετὰ καυστικοῦ κάλεως ἢ νάτρου, διαλύεται ὡσαύτως καὶ σχηματίζει μετ' αὐτῶν κασσιτερικὰ ἅλατα:

ΣΧ. 267.



$$Sn + 2KOH + H_2O = K_2SnO_3 + 4H$$

Ὁ κασσίτερος ἐφαρμόζεται διηνεκῶς εἰς τὴν ἀνθρωπίνην οἰκονομίαν, ὡς μὴ μεταβαλλόμενος ἐν τῷ ἀέρι καὶ μὴ ἔχων δριμείας δηλητηριώδεις ἰδιότητας· κατασκευάζονται ἐξ αὐτοῦ ἀγγεῖα, φαρμακευτικὰ μέτρα χωρητικότητος, συσκευαὶ καὶ τὸ ἀμάλγαμα τῶν κατόπτρων. Μετὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χαλκοῦ δὲ κεκραμένος παρέχει, ὡς ἐν τῷ οἰκείῳ τόπῳ ἐρρέθη, τὸ μέταλλον τῶν κανονίων καὶ τῶν κωδώνων, τὸν βρουντζον ἤτοι τὸν ἀρχαῖον ὀρείχαλκον (κρατέρωμα), τὸ Brittaniametall κλπ. Ὁ τενεκὲς (λευκοσίδηρος) εἶναι ἔλασμα σιδήρου κεκαθαρμένου, ἐμβαπτισθὲν εἰς ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, εἶτα εἰς ζέον ἔλαιον καὶ στέαρ καὶ τέλος εἰς τετηγμένον κασσίτερον· τὰ δὲ χάλκινα σκεύη κασσιτεροῦνται μὲν διὰ τοῦ χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ τοῦ κολοφωνίου (ὄρα ρητίνας), ψευδαργυροῦνται δὲ ἀναλόγως διὰ τοῦ βόρακος.

Ὁ κασσίτερος παρέχει δύο σειρὰς ἑνώσεων, τὰς τοῦ ὑποξειδίου καὶ τὰς τοῦ ὀξειδίου τοῦ κασσιτέρου ἤτοι τοῦ κασσιτερικοῦ ὀξέος.

Ὁ **ὑποχλωριοῦχος κασσίτερος** ἤτοι **διχλωριοῦχος κασσίτερος**, $SnCl_2$, παράγεται ὅταν διαλυθῇ ἐν πυκνῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ ὁ κασσίτερος καὶ κρυσταλλοῦται κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαλύματος μετὰ 2 μορίων ὕδατος, $SnCl_2+2H_2O$, ἅτινα ἀπόλλυσιν εἰς 100°. Τὸ ἅλας τοῦτο χρησιμεύει ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ *ἁλατος τοῦ κασσιτέρου* (Zinnsalz) ἐν τῇ βαφικῇ μὲν ὡς μέσον προπαρασκευαστικὸν τῶν ἰνῶν, εἴτε πρὸ τῆς βαφῆς τῶν ὑφασμάτων διὰ τοῦ χρώματος πρὸς προσήλωσιν αὐτοῦ, εἴτε μετ' αὐτὴν πρὸς ἐξωράϊσιν αὐτοῦ· εἰς δὲ τὴν τυπωτικήν, διότι ἀποξειδοῦν τὸ ὀξείδιον τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ μαγγανίου, λευκαίνει καὶ διαλύει τὰ δι' αὐτῶν παραχθέντα ἐπὶ τῶν ὑφασμάτων κίτρινα ἢ καστανόχροα χρώματα. Ὁ ἄνυδρος διχλωριοῦχος κασσίτερος, ὅστις δύναται νὰ ληφθῇ καὶ διὰ θερμάνσεως τοῦ κασσιτέρου ἐν ρεύματι ξηροῦ ἀερώδους ὑδροχλωρίου, εἶναι στερεός, κρυσταλλώδης, τήκεται εἰς 250° καὶ ἀποστάζεται ἐν 620° χωρὶς νὰ ἀποσυντεθῇ· ἡ εἰδικὴ πυκνότης τοῦ ἀτμοῦ αὐτοῦ ἐν θερμοκρασίᾳ 680° ἀνταποκρίνεται πρὸς τὸν τύπον Sn_2Cl_4, πρὸς τὸν τύπον δὲ $SnCl_2$ ἐν 880°· ὁ δὲ ἄνυδρος σχηματίζει βελονοειδεῖς κρυστάλλους. Τὸ διάλυμα τοῦ διχλωριούχου κασσιτέρου, ὅστις ἐν τῷ ὕδατι εἶναι εὐδιάλυτος, διαλυομένων 271 μ. αὐτοῦ ὑπὸ μερικὴν ἀποσύνθεσιν ἐν 100 μ. ὕδατος ψυχροῦ, ἐνεργεῖ ὡς ἔντονον ἀποξειδωτικόν, ἀπορροφᾷ ἐκ τοῦ ἀέρος ὀξυγόνον καὶ θολοῦται, μεταβαλλομένου τότε τοῦ ἅλατος ἐν μέρει εἰς βασικὸν ὑποχλωριοῦχον ἤτοι **ὑδροξυχλωριοῦχον κασσίτερον**:

$$3SnCl_2+O+H_2O=Sn_2Cl_3(OH)_2+SnCl_4.$$

Καὶ ἐν τῷ ξηρῷ ἀέρι κείμενον ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον ἕνεκα τῆς τάσεως τοῦ σχηματίσαι ἕνωσιν κεκορεσμένην, διὸ παράγεται καὶ ἐν αὐταῖς ταῖς φιάλαις, ἐν αἷς φυλάττεται τετραχλωριοῦχος κασσίτερος, συνάμα δὲ καὶ ὀξυχλωριοῦχος κασσίτερος:

$$3Sn_2Cl_4+O_2=2SnCl_4+2Sn_2OCl_2$$

πρόσθετον δὲ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ κωλύει τὸν σχηματισμὸν τοῦ βασικοῦ ἅλατος. Ἡ ἀναγωγικὴ αὐτοῦ δύναμις δείκνυται διὰ τῆς ἐπὶ διαλύματος διχλωριούχου ὑδραργύρου (ἄχνης) ἐπιδράσεως, διότι μεταβάλλει αὐτὸν εἰς ὑποχλωριοῦχον ὑδράργυρον (καλομέλανα) καὶ περαιτέρω εἰς ὑδράργυρον μεταλλικόν· κατ' ἀρχὰς διὰ τῆς προσθήκης τῆς ἄχνης πρὸς τὸν διχλωριοῦχον κασσίτερον σχηματίζεται ἴζημα λευκόν, τοῦτο δὲ

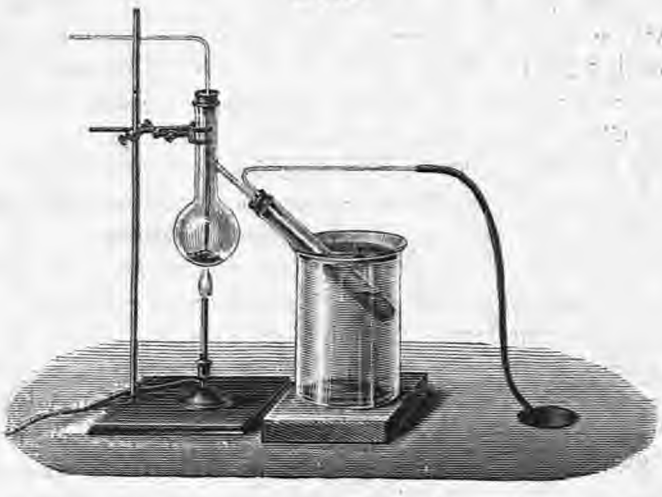
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

διὰ πλειοτέρου διχλωριούχου κασσιτέρου γίνεται τερρόχρουν καὶ τοῦτο τέλος, ζεόμενον μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, παρέχει μεταλλικὸν ὑδράργυρον :

$$2HgCl_2 + SnCl_2 = Hg_2Cl_2 + SnCl_4$$
$$HgCl_2 + SnCl_2 = Hg + SnCl_4$$

Ὁ **τετραχλωριοῦχος κασσίτερος**, $SnCl_4$, παράγεται διὰ θερμάνσεως τοῦ ὑποχλωριούχου κασσιτέρου ἢ καὶ τοῦ μεταλλικοῦ κασσιτέρου ἐν ρεύματι χλωρίου. Πρὸς παρασκευὴν αὐτοῦ κατὰ σμικρὰς ποσότητας θερμαίνονται φύλλα κασσιτέρου διὰ μικρᾶς φλογὸς (σχ. 268) ἔν τινι σφαιρικῇ φιάλῃ μέχρι τήξεως, ἐνῷ συγχρόνως διοχετεύεται ξηρὸν χλώριον δι'

ΣΧ. 268.



αὐτῆς· ἀμέσως τότε ἀναφλέγεται ὁ κασσίτερος διὰ κυανῆς φλογός, συλλέγεται δὲ τὸ προϊὸν τῆς καύσεως ἐν δοκιμαστικῷ σωλῆνι κατεψυγμένῳ. Εἶναι δὲ τοῦτο ὑγρὸν ἄχρουν, σφοδρῶς ἀτμίζον ἐν τῷ ἀέρι (Spiritus fumans Libavii), εἰδικοῦ βάρους 2·27 βράζον εἰς 115°· ὁ δὲ ἀτμὸς αὐτοῦ ἔχει εἰδικὴν πυκνότητα 129·6. Ἐν τῷ ἀέρι κείμενος ἀπορροφᾷ ὕδωρ ἐξ αὐτοῦ καὶ μεταβάλλεται εἰς βουτυρώδη ἢ ὑποκρυσταλλώδη μάζαν (butyrum stanni), μεθ' ὕδατος δὲ μεμιγμένος σχηματίζει ἐνύδρους κρυστάλλους, $SnCl_4 + 3H_2O$, καὶ μετὰ ἔτι πλείονος παρέχει διάλυμα διαυγές· ὅταν ὅμως ζεσθῇ μετ' αὐτοῦ, μεταβάλλεται εἰς ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ ἀπερχόμενον καὶ εἰς ἀδιάλυτον μετακασσιτερικὸν ὀξύ :

$$SnCl_4 + 3H_2O = SnO_3H_2 + 4HCl.$$

Ὁ τετραχλωριοῦχος κασσίτερος ἔχει χαρακτῆρα ἁλατώδη καὶ παράγει μετά τινων χλωριούχων μετάλλων διπλᾶ ἅλατα, $SnCl_4.2KCl$ καὶ $SnCl_4.2NH_4Cl$, ὧν τὸ τελευταῖον ἐφαρμόζεται ἐν τῇ βαφικῇ καὶ τῇ τυπωτικῇ πρὸς ἐξωράϊσιν τῶν ἐρυθρῶν πρὸ πάντων χρωμάτων καὶ πρὸ παρασκευὴν τῶν ὑφασμάτων διὰ τὴν βαφήν. Τὸ ἅλας τοῦτο, παρὰ τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

βαφεῦσι Pinksalz καλούμενον, παρασκευάζεται παρ' αὐτῶν διὰ θερμάνσεως τοῦ κασσιτέρου μετὰ βασιλικοῦ ὕδατος καὶ καθιζήσεως τοῦ διαλύματος διὰ προσθέτου ἀμμωνιακοῦ ἅλατος (χλωριούχου ἀμμωνίου).

Ἀναλόγους ἑνώσεις $SnBr_4$, SnJ_4, $SnFl_4$ καὶ $SnBr_2Fl_2$, παράγει ὁ κασσίτερος καὶ μετὰ τῶν λοιπῶν ἁλατογόνων ἀμετάλλων, συνήθως δὲ διὰ ζωηρᾶς ἀντιδράσεως καὶ φωτεινοῦ φαινομένου.

Τὸ **ὑποξείδιον** ἤτοι **μονοξείδιον τοῦ κασσιτέρου**, SnO, παράγεται διὰ θερμάνσεως τοῦ ὑδροϋποξειδίου τοῦ κασσιτέρου ἐν ἀτμοσφαίρᾳ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος:

$$SnO_2H_2 = SnO + H_2O,$$

εἶναι δὲ κόνις φαιὰ ἢ μέλαινα, κρυσταλλικὴ μὲν ὅταν τὸ ὑδροϋποξείδιον ζεσθῇ μετ' ὀλίγου καυστικοῦ κάλεος, ἄμορφος δὲ ὅταν θερμανθῇ ἐν ρεύματι CO_2, ἥτις τῷ ἀέρι ἐκτιθεμένη ὀξειδοῦται εὐκόλως πρὸς διοξείδιον τοῦ κασσιτέρου, SnO_2, ἐὰν δὲ ἐν αὐτῷ θερμανθῇ, αὐταναφλέγεται, ἢ μᾶλλον ἐκτυφοῦται ἀπ' ἄκρου εἰς ἄκρον καὶ μεταβάλλεται ἀμέσως εἰς τὸ διοξείδιον.

Τὸ **ὑδροϋποξείδιον τοῦ κασσιτέρου**, SnO_2H_2, λαμβάνεται ὡς ἴζημα λευκὸν διὰ τῆς καταβυθίσεως διαλύματος ὑποχλωριούχου κασσιτέρου ὑπὸ καυστικῶν ἀλκαλίων ἢ ὑπὸ ἀνθρακικῶν ἀλκαλιμετάλλων, ὅτε ἐκλύεται καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος:

$$SnCl_2 + Na_2CO_3 + H_2O = SnO_2H_2 + 2NaCl + CO_2.$$

Ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ τὸ ὑδροϋποξείδιον τοῦ κασσιτέρου εἶναι ἀδιάλυτον, διαλύεται ὅμως εὐκόλως ἐν προσθέτῳ περισσείᾳ καυστικοῦ κάλεος (SnO_2K_2)· κατὰ τὴν βραδεῖαν ἐξάτμισιν τοῦ ἀλκαλικοῦ διαλύματος ἀπορρίνονται οἱ ἀνωτέρω μνημονευθέντες σκοτεινῶς καστανόχροοι κρύσταλλοι ἐξ ἀνύδρου ὑποξειδίου τοῦ κασσιτέρου, SnO, ἐὰν δὲ ζεσθῇ τὸ διαλυμα τοῦτο, μεταβάλλεται τὸ ὑδροϋποξείδιον εἰς *κασσιτερικὸν κάλιον*, K_2SnO_3, ὅπερ μένει ἐν διαλύσει, καὶ εἰς μεταλλικὸν κασσίτερον. Διαλυόμενον εἰς ὀξέα παρέχει τὸ ὑδροϋποξείδιον, ὅπερ εἶναι ἰσχυρὰ βάσις, ἅλατα χαρακτηριστικά· οὕτω παράγεται ἐξ αὐτοῦ διὰ προσθήκης ὀξέος τὸ **θειικὸν ὑποξείδιον τοῦ κασσιτέρου**, $SnSO_4$ (stannosulfat), ὅπερ κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαλύματος αὐτοῦ ἀποβάλλεται ἐν εἴδει μικρῶν κοκκιοπαγῶν κρυστάλλων.

Τὸ **διοξείδιον** ἤτοι ἁπλῶς **ὀξείδιον τοῦ κασσιτέρου**, SnO_2, δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἀνυδρίτης τοῦ ἀγνώστου *κασσιτερικοῦ ὀξέος*, H_4SnO_4· εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ὡς βασιτετράγωνος σκοτεινῶς καστανόχρους *κασσιτερίτης*, ἐνίοτε ἐν λίαν καθαρευούσῃ καταστάσει, ἔχον τότε τὸ εἰδικὸν βάρος 6·8. Τεχνητῶς δὲ παράγεται δι' ἐντόνου θερμάνσεως τοῦ κασσιτέρου ἐν τῷ ἀέρι ὡς κόνις ἄμορφος λευκή, ἥτις ἀπέναντι ἰσχυρῶν ὀξέων ἔχει ὡς βάσις ἀσθενής· ἐν εἴδει δὲ κρυστάλλων λαμβάνεται, διαχετευομένων ὁμοῦ ἀτμῶν τετραχλωριούχου κασσιτέρου καὶ ὕδατος διὰ σωλῆνος ἐντόνως διαπυρουμένου. Τὸ διοξείδιον τοῦ κασσιτέρου δὲν τήκεται καὶ δὲν διαλύεται οὔτε εἰς ὀξέα, οὔτε εἰς ἀλκάλια, ἐὰν δὲ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

συντηχθῇ μετὰ καυστικοῦ κάλεος ἢ καυστικοῦ νάτρου, μεταβάλλεται εἰς τὰ ἐν ὕδατι διαλυτὰ ἅλατα τοῦ κασσιτερικοῦ ὀξέος. Ἐφαρμόζεται πρὸς παρασκευὴν ἐνώσεων τοῦ κασσιτέρου καὶ ὑάλου θολερᾶς γαλακτοχρόου, δι' ἧς διαυγάζει τὸ λευκὸν φῶς διὰ χρώματος ὑπερύθρου, ἔτι δὲ εἰς τὴν λείανσιν τῶν πολυτελῶν μαρμάρων καὶ ἀγαλμάτων.

Τὸ **θειικὸν ὀξείδιον τοῦ κασσιτέρου**, (Stannisulfat) $Sn2SO_4$, εἶναι ὡς καὶ τὰ λοιπὰ ἅλατα τοῦ διοξειδίου λίαν ἀσταθὲς καὶ ἀρκεῖ ἡ διὰ θερμοῦ ὕδατος ἀπόπλυνσις αὐτοῦ ὅπως ἀποσυντεθῇ πρὸς ὀξὺ καὶ διοξείδιον.

Τὸ **κανονικὸν κασσιτερικὸν ὀξύ**, H_4SnO_4, εἶναι ὡς ἐρρέθη ἄγνωστον, φέρει ὅμως τὸ αὐτὸ ὄνομα *ἀνυδρίτης τις τοῦ κανονικοῦ κασσιτερικοῦ ὀξέος*, H_8SnO_8 ἤτοι $SnO(HO)_2$. Δι' ὀξειδώσεως τοῦ κασσιτέρου διὰ μετρίως πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος προκύπτει, ἐκλυομένων πυκνῶν ἐρυθρῶν ἀτμῶν, κόνις λευκὴ τοῦ τύπου H_2SnO_3, ἀδιάλυτος ἐν ὀξέσιν· ἐὰν ὅμως προστεθῇ ὑδαρὲς διάλυμα τοῦ τετραχλωριούχου κασσιτέρου μετ' ἀμμωνίας, ἢ ἐὰν μιχθῇ διάλυμα κασσιτερικοῦ καλίου, K_2SnO_3, μετὰ πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ἀποκρίνεται κατ' ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις ἴζημα λευκὸν τῆς αὐτῆς συνθέσεως H_2SnO_3, ὅπερ ἐν πυκνῷ νιτρικῷ καὶ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ ὡς καὶ ἐν ἀλκαλίοις τυγχάνει λίαν εὐδιάλυτον. Ἡ αὐτὴ ἕνωσις παρουσιάζεται λοιπὸν ὑπὸ δύο ὅλως διαφόρους ἀλλοτροπικὰς μορφάς· ἀμφότεραι ἔχουσι τὰς ἰδιότητας ὀξέων καὶ παρέχουσι δύο σειρὰς ἁλάτων, ὄξινα καὶ οὐδέτερα· ἡ μὲν ἀδιάλυτος ἕνωσις καλεῖται **μετακασσιτερικὸν ὀξύ**, ἡ δὲ ἐν ὀξέσι διαλυτὴ **κασσιτερικὸν ὀξύ**, ἡ μὲν μεταβάλλεται διὰ ζέσεως μετὰ καυστικοῦ νάτρου εἰς μετακασσιτερικὸν νάτριον, ὅπερ ἐν μὲν πλειοτέρῳ καυστικῷ νάτρῳ εἶναι ἀδιάλυτον, ἐν καθαρῷ δὲ ὕδατι εὐδιάλυτον, ἡ δὲ καθίσταται ἀδιάλυτος ἐν ὀξέσι καὶ ἐν καυστικῷ νάτρῳ, ὅταν ἐπὶ πολὺ διαφυλαχθῇ ἐν τῷ κενῷ ἢ ὑπὸ τὸ ὕδωρ.

Τὸ **κασσιτερικὸν νάτριον**, $Na_2SnO_3 + 4H_2O$ (Praeparirsalz), παρασκευάζεται συντηκομένου εἴτε τοῦ ὀρυκτοῦ κασσιτερίτου μετὰ νιτρικοῦ νατρίου εἴτε μεταλλικοῦ κασσιτέρου μετὰ καυστικοῦ νάτρου καὶ νιτρικοῦ νατρίου ἐν χωνευτηρίοις· εἶναι πολύτιμον προπαρασκευαστικὸν (Mordant, Beizmittel) τῶν ὑφασμάτων πρὸς βαφὴν καὶ ἐφαρμόζεται εἰς τὴν βαφικὴν καὶ τὴν τυπωτικήν· δι' ἐξατμίσεως τοῦ ὑδαροῦς διαλύματος αὐτοῦ, λαμβάνεται εἰς μεγάλους διαφανεῖς κρυστάλλους τοῦ βασιεξαγώνου συστήματος.

Τὸ **μετακασσιτερικὸν ὀξύ**. Ἀνωτέρω εἴπομεν ὅτι ὁ τύπος τοῦ μετακασσιτερικοῦ ὀξέος εἶναι H_2SnO_3, πράγματι ὅμως εἶναι τὸ μετακασσιτερικὸν ὀξὺ πολυμερὲς τοῦ τύπου τούτου· δι' ὀλίγης θερμάνσεως τοῦ κασσιτερικοῦ ὀξέος προκύπτει ἕνωσις ἔχουσα τὸν τύπον τοῦ *πενταπλοῦ κασσιτερικοῦ ὀξέος*, $H_{10}Sn_5O_{15}$, ὅπερ φαίνεται νὰ ἦναι ὁ ἀνυδρίτης τοῦ ἀγνώστου *μετακασσιτερικοῦ ὀξέος* $H_{12}Sn_5O_{16}$. Ὁ ἀνυδρίτης οὗτος προκύπτει κατὰ τὴν ὀξείδωσιν τοῦ κασσιτέρου ὑπὸ νιτρικοῦ ὀξέος :

$$15Sn + 5H_2O + 20HNO_3 = 10N_2O_2 + 3H_{10}Sn_5O_{15}$$

εἶναι κόνις λευκή, κρυσταλλώδης, ἀδιάλυτος ἐν ὕδατι, διαλυτὴ ἐν ὑδρο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χλωρικῷ καὶ πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ, φέρεται δὲ ὡς ὀξὺ διβασικὸν καὶ σχηματίζει μετὰ βάσεων ἅλατα, ἐν οἷς μόνον 2 ἄτομα ὑδρογόνου ἀντικαθίστανται ὑπὸ 2 ἀτόμων μετάλλου· τὸ μετακασσιτερικὸν κάλιον λ.χ., ὅπερ δὲν εἶναι κρυσταλλώσιμον, συνίσταται κατὰ τὸν τύπον $H_8K_2Sn_5O_{15}$.

Ὁ **ὑποθειοῦχος κασσίτερος**, SnS, λαμβάνεται εἴτε διὰ συντήξεως 117·8 μ. κασσιτέρου μετὰ 31·98 μ. θείου ὡς σῶμα κρυσταλλῶδες, μολυβδόχρουν μεταλλικῆς στιλπνότητος, εἴτε διὰ καταβυθίσεως ὑποχλωριούχου κασσιτέρου δι' ὑδροθείου, ὡς κόνις ἄμορφος σκοτεινῶς καφέχρους:

$$SnCl_2 + H_2S = SnS + 2HCl,$$

ἀδιάλυτος ἐν προσθέτῳ θειούχῳ ἀμμωνίῳ, ἀχρόῳ καὶ προσφάτως παρεσκευασμένῳ, διαλυτὴ δὲ ἐν τοιούτῳ κιτρίνῳ, ἐλεύθερον θεῖον ἐνέχοντι.

Ὁ **διθειοῦχος κασσίτερος**, SnS_2 (Ἑβραϊκὸς χρυσός, or mussif), λαμβάνεται ὡς κόνις μὲν ἔνυδρος κιτρίνη καὶ ἄμορφος, διὰ καθιζήσεως τετραχλωριούχου κασσιτέρου ὑπὸ ὑδροθείου:

$$SnCl_4 + 2H_2S = SnS_2 + 4HCl,$$

ἄνυδρος δὲ καὶ διὰ ξηρῶν μέσων, δι' ἐξαχνώσεως μίγματος ἀμαλγάματος κασσιτέρου καὶ ἀνθέων τοῦ θείου, ᾧ προστίθεται καὶ χλωριοῦχον ἀμμώνιον, ὅπως μὴ ὑπερθερμανθῇ τὸ μίγμα. Λαμβάνονται 12 μ. κασσιτέρου, 6 μ. ὑδραργύρου, 7 μ. ἀνθέων θείου, 6 μ. χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ θερμαίνονται ἐν ὑαλίνῳ ὑποδοχεῖ, εἰς τρόπον ὥστε νὰ καταψύχηται ὁ ἀναθρώσκων ἀτμός· σχηματίζει δὲ τότε λεπίδια λαμπρῶς χρυσίζοντα, χρυσοειδῆ, ἁπαλά, ἁφὴν ἔχοντα ὡς ἀπὸ στέατος καὶ χρησιμεύει εἰς ψευδεπιχρύσωσιν ξύλων, πλαισίων καὶ μετάλλων καὶ εἰς ἐπίχρισιν τῶν προσκεφαλαίων τῆς ἠλεκτρικῆς μηχανῆς. Ὁ διθειοῦχος κασσίτερος εἶναι διαλυτὸς ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ ἢ θειούχῳ καλίῳ, ἐν δὲ τῷ τοιούτῳ διαλύματι ἀπετελέσθη θειοκασσιτερικὸν ἀμμώνιον ἢ **θειοκασσιτερικὸν κάλιον**, K_2SnS_3. Διαπυρούμενος ὁ ἄνυδρος διθειοῦχος κασσίτερος, μεταβάλλεται εἰς θεῖον καιόμενον καὶ εἰς ὑποθειοῦχον κασσίτερον.

Τὸ δὲ **θειοκασσιτερικὸν ὀξύ**, H_2SnS_3, λαμβάνεται ὅταν πρὸς τὸ διάλυμα τοῦ κιτρίνου διθειούχου κασσιτέρου ἐν θειούχῳ νατρίῳ, ὅπερ θεωρεῖται ὡς θειοκασσιτερικὸν νάτριον,

$$SnS_2 + Na_2S = Na_2SnS_3,$$

προστεθῇ πυκνὸν ὑδροχλωρικὸν ὀξύ:

$$Na_2SnS_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2SnS_3.$$

Ἀντιδράσεις τοῦ κασσιτέρου.

Θερμανθέντα τὰ ἅλατα τοῦ κασσιτέρου μετὰ σόδας ἐπὶ ἄνθρακος διὰ τῆς ἀναγωγικῆς φλογὸς τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ, παράγουσι λευκὸν σφαιρίδιον μεταλλικόν, ἑκτατόν, τμητὸν καὶ ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ διαλυτόν, ἐκ μεταλλικοῦ κασσιτέρου.

Διὰ *καυστικοῦ κάλεος* παράγεται ἵζημα λευκόν, διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ, εἰς μὲν τὰ διαλύματα τῶν ἁλάτων τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κασσιτέρου ἐξ ὑδροϋποξειδίου, $Sn(OH)_2$, εἰς δὲ τὰ τῶν ἁλάτων τοῦ ὀξειδίου ἐξ ὑδροξει-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δίου τοῦ κασσιτέρου, $SnO(OH)_2$, ἤτοι κασσιτερικοῦ ὀξέος συνισταμένον.

Δι' *ὑδροθείου* εἰς μὲν τὰ διαλύματα τοῦ ὑποξειδίου, ἵζημα μελανῶς καστανόχρουν ἐκ SnS, διαλυτὸν ἐν πυκνῷ HCl καὶ κιτρίνῳ θειούχῳ ἀμμωνίῳ καὶ δι' ὀξέων ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου πάλιν ὡς κίτρινον SnS_2 καταβυθιζόμενον, εἰς δὲ τὰ τοῦ ὀξειδίου διαλύματα γεννᾶται δι' ὑδροθείου ἵζημα κίτρινον, διαλυτὸν ἐν κιτρίνῳ θειούχῳ ἀμμωνίῳ καὶ ἐν πυκνῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ.

Διὰ *τριχλωριούχου χρυσοῦ* γεννᾶται ἐν τοῖς διαλύμασι τοῦ ὑποχλωριούχου κασσιτέρου, περιέχοντος καὶ μικρὰν ποσότητα τετραχλωριούχου, ἵζημα σκοτεινῶς πορφυρόχρουν, ὁ λεγόμενος πορφυροῦς χρυσὸς τοῦ Cassius, ὅστις ἐφαρμόζεται ἐν τῇ ἐπὶ πορσελλάνης ἢ ὑάλῳ ζωγραφικῇ πρὸς παραγωγὴν λαμπρῶν ἐρυθρῶν χρωμάτων.

Τῇ προσθήκῃ *διχλωριούχου ὑδραργύρου* παράγεται λευκὸν ἵζημα ἐκ καλομέλανος, διὰ πλείονος δὲ ἄλατος τοῦ ὑποξειδίου τοῦ κασσιτέρου τὸ ἵζημα τοῦτο γίνεται τεφρὸν καὶ ἐπὶ τέλους μεταβάλλεται διὰ ζέσεως μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος εἰς μεταλλικὸν ὑδράργυρον.

Ἐὰν εἴς τι διάλυμα κασσιτέρου ἐμβαπτισθῇ ῥάβδος ἐκ *ψευδαργύρου*, ἀποκρίνεται τεφρὰ κόνις μεταλλικοῦ κασσιτέρου, ἥτις, ἐὰν ἡ ἀντίδρασις αὕτη ἐκτελεσθῇ ἐπὶ ἐλάσματος ἐκ λευκοχρύσου, δὲν προσφύεται ὡς μέλαν ἐπίθεμα ἐπὶ τοῦ λευκοχρύσου, τοῦθ' ὅπερ ποιεῖ τὸ ἀντιμόνιον διὰ τῆς αὐτῆς ἀντιδράσεως.

54.

TITANION.

Σύμβολον= Ti. Ἀτομικὸν βάρος= 48·0.

Τὸ τιτάνιον καταλέγεται μεταξὺ τῶν σπανίων μετάλλων, εἰ καὶ εὑρίσκεται ἀρκούντως διακεχυμένον ἐν τῷ βασιλείῳ τῶν ὀρυκτῶν· ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1789 ὑπὸ τοῦ Gregor καὶ ἐκλήθη ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ ἐν ᾧ εὑρέθη Μηνακίνιον (Ménachine, ὅθεν τὸ εἰσέτι ἰσχύον γαλλικὸν ὄνομα Ménacan), ὁ δὲ Klaproth ἀνακαλύψας αὐτὸ ἐν τῷ ῥουτιλίῳ, ἐπωνόμασε τιτάνιον. Τὰ κυριώτερα ὀρυκτὰ τοῦ μετάλλου τούτου εἶναι *ὁ ἀνατάσιος*, ὅστις ἀπαντᾷ εἰς βασιτετραγώνους πυραμίδας καὶ εἶναι ἀνυδρίτης τοῦ τιτανικοῦ ὀξέος, TiO_2, τὸ *ῥουτίλιον*, ὅπερ εἶναι ἀκάθαρτος ἀνυδρίτης τοῦ αὐτοῦ ὀξέος, ὁ Brookit, ὅστις εἶναι βασίρρομβος καὶ ἔχει τὴν αὐτὴν σύνθεσιν, ὁ *προκλινὴς* βασίρρομβος *τιταγίτης*, ὅστις εἶναι πυριτικὸν ἀσβέστιον καὶ τιτανικὸν ἀσβέστιον, καὶ ὁ *σιδηροτιτανίτης* ἤτοι *ἰλμενίτης*, ὅστις εἶναι ῥομβοεδρικὸς τιτανικὸς σίδηρος· καὶ ἐν τῇ τραχυτικῇ λάβᾳ τοῦ ἡφαιστείου τῆς Νέας Καϋμένης τῆς Θήρας (1866) ἀνευρέθη τὸ τιτάνιον.

Ἐν ταῖς χημικαῖς αὐτοῦ ἰδιότησι τὸ τιτάνιον δεικνύει μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὸν κασσίτερον, ἐμφαινομένης καὶ ἐκ τούτου ἔτι,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὅτι τὸ διοξείδιον τοῦ τιτανίου ἀπαντᾷ, ὡς καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ κασσιτέρου, ἰδίως ἐν γρανιτικοῖς πετρώμασι. Τὸ τιτάνιον παρασκευάζεται, συντηκομένου τοῦ φθοριοτιτανικοῦ καλίου, K_2TiFl_6, μετὰ μεταλλικοῦ καλίου ἢ νατρίου :

$$K_2TiFl_6 + 2Na_2 = 2KFl + 4NaFl + Ti$$

καὶ παριστᾷ κόνιν χαλυβόχρουν, ἀμυδρῶς μεταλλικὴν ἔχουσαν λάμψιν, φλεγομένην διὰ θαμβωτικοῦ φωτεινοῦ φαινομένου, ὅταν θερμανθῇ, καὶ ἀποσυνθέτουσαν τὸ ὕδωρ ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τοῦ βρασμοῦ, διαλυομένην ἐν ἀραιῷ ὑδροχλωρικῷ καὶ θειικῷ ὀξεῖ καὶ ἐξ αὐτοῦ ὑδρογόνον ἐκλύουσαν· ἔχει εἰδικὸν βάρος = 5·3. Καὶ ἐν ταῖς ἑνώσεσιν αὐτοῦ δεικνύει τὸ τιτάνιον μεγάλην πρὸς τὸν κασσίτερον ἀναλογίαν.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον τιτάνιον**, $TiCl_4$, λαμβάνεται διὰ διοχετεύσεως χλωρίου διὰ διαπύρου μίγματος ἐκ διοξειδίου τοῦ τιτανίου καὶ ἄνθρακος:

$$TiO_2 + 2C + 4Cl = 2CO + TiCl_4,$$

καὶ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εἰς 135° ζέον, ἔχον εἰδικὸν μὲν βάρος 1·76, εἰδικὴν δὲ πυκνότητα 94·7. Μεθ' ὕδατος μιγνύμενον δεικνύει τὴν ἰδιότητα τοῦ τετραχλωριούχου κασσιτέρου νὰ γίνηται δι' ὀλίγου μὲν ὕδατος στερεὸν κρυσταλλῶδες, διὰ πλειοτέρου δὲ νὰ διαλύηται καὶ εἶτα νὰ ὀξειδῶται. Μετ' ἀμμωνίας περιέχει τὸ καστανόχρουν ἵζημα $TiCl_4.4NH_3$.

Τὸ **τριχλωριοῦχον τιτάνιον**, Ti_2Cl_6, σκευάζεται, ὅταν θερμανθῇ μίγμα ἡμιτριτοξειδίου τοῦ τιτανίου, Ti_2O_3, μετ' ἄνθρακος καὶ διοχετευθῇ δι' αὐτοῦ χλώριον.

Τὸ **τετραφθοριοῦχον τιτάνιον**, $TiFl_4$, ἐν ἀμιγεῖ μὲν καταστάσει δὲν γινώσκεται, μετὰ φθοριούχων ἀλκαλίων ὅμως σχηματίζει εὐκρυστάλλωτα διπλᾶ ἅλατα, $TiFl_4.2KFl$, ἀνταποκρινόμενα πρὸς τὰ ἅλατα τοῦ πυριτοφθορικοῦ ὀξέος (οἷον K_2SiFl_6)

Τὸ **κανονικὸν τιτανικὸν ὀξύ**, $Ti(OH)_4 = H_4TiO_4$, παράγεται ὡς ἄμορφος κόνις λευκή, ὅταν διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας καταβυθισθῇ ἅλας τι τιτανικὸν ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ διαλελυμένον, ὡς λ. χ. λαμβάνεται διὰ τήξεως κόνεως ὀρυκτοῦ ρουτιλίου μετὰ τριπλασίου ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ διαλύσεως ἐν HCl· κατὰ τὴν ξήρανσιν αὐτοῦ ἄνωθεν πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος καὶ ἄνευ θερμάνσεως, ἀφαιρεῖται ἓν μόριον ὕδατος καὶ παράγεται *ἀνυδρίτης* τις τοῦ *τιτανικοῦ* ὀξέος, ἤτοι ὑδροξείδιον $TiO(OH)_2 = H_2TiO_3$, τὸ **μετατιτανικὸν ὀξύ**· Τὰ τιτανικὰ ὑδροξείδια διαλύονται ἐν ἀλκαλίοις μέν, παρέχοντα ἀσταθῆ καὶ ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἀποσυντιθέμενα τιτανικὰ ἅλατα (οἷον τὸ τιτανικὸν κάλιον, K_2TiO_3, τὸ ὀρυκτὸν τιτανικὸν ἀσβέστιον ἤτοι τὸν περοφσκίτην, $CaTiO_3$), ἐν ἰσχυροῖς ὀξέσι δὲ διαλυόμενα παρέχουσιν ἅλατα, ἐν οἷς τὸ τιτάνιον φέρεται ὡσεὶ ἀσθενὴς βάσις (οἷον τὸ θειικὸν τιτάνιον, $TiO.SO_4$).

Τὰ ὑδροξείδια ταῦτα σφοδρῶς πυρακτούμενα μεταβάλλονται εἰς τὸν λευκὸν **ἀνυδρίτην τοῦ τιτανικοῦ ὀξέος** ἤτοι τὸ **διοξείδιον τοῦ τιτανίου**, TiO_2, ὅπερ εἶναι ἄτηκτον καὶ ἀδιάλυτον εἰς ὀξέα. Τὸ δὲ διοξείδιον τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τιτανίου θερμαινόμενον ἐν ρεύματι ὑδρογόνου, ἀνάγεται πρὸς **ἡμιτριτοξείδιον**, Ti_2O_3.

Τὸ τιτάνιον ἔχει τὴν ἰδιότητα ἐν λίαν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ νὰ ἑνῶται ἀμέσως μετὰ τοῦ ἀζώτου· οὕτως εὑρίσκονται ἐν ὑψικαμίνοις τοῦ σιδήρου λαμπροὶ χαλκέρυθροι κύβοι ἐξ ἑνώσεως κεκρυσταλλωμένης, ἥτις ἐνομίζετο ἄλλοτε ὅτι εἶναι αὐτὸ τὸ μεταλλικὸν τιτάνιον, ὁ δὲ τύπος αὐτῆς εἶναι $Ti(CN)_2+2Ti_2N_2$. Ἡ δὲ ἕνωσις Ti_2N_2 ἤτοι τὸ **ἀζωτοῦχον τιτάνιον** δύναται προσέτι νὰ ληφθῇ διοχετευομένης ἀερώδους ἀμμωνίας διὰ πυρακτουμένου διοξειδίου τοῦ τιτανίου, ὅτε παριστᾷ κόνιν βαθέως ἰόχρουν.

Ἀντιδράσεις τῶν ἑνώσεων τοῦ τιτανίου.

Τὰ διαλύματα τῶν τιτανικῶν ἁλάτων ἐν θειικῷ ὀξεῖ διὰ πολλοῦ ὕδατος ἀραιωθέντα καὶ ἐπὶ μακρὸν ζεσθέντα ἀποβάλλουσι, μετὰ ἢ ἄνευ προσθήκης ἀμμωνίας, μάλιστα δὲ ἐπὶ τῇ προσθήκῃ διαλύματος θειώδους ἢ ὑποθειώδους νατρίου, τὸ τιτανικὸν ὀξύ, ὡς λευκὴν ἐν ἀραιοῖς ὀξέσιν ἀδιάλυτον κόνιν. Ἐν ταῖς διαλύσεσι ταύταις ῥάβδος μεταλλικοῦ *ψευδαργύρου* προκαλεῖ τὴν ἀναγωγὴν τοῦ τιτανικοῦ ὀξέος πρὸς ὀξείδιον τοῦ τιτανίου, Ti_2O_3, καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν τὸ ἄχρουν διάλυμα γίνεται κυανοῦν, εἶτα δὲ καταπίπτει ἴζημα κυανοῦν ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ τιτανίου, $Ti_2(OH)_6$, ὅπερ ἐν τῷ ἀέρι ὀξειδοῦται καὶ γίνεται λευκόν.

Διὰ προσθήκης *ὀξαλικοῦ ὀξέος* καθιζάνεται ἴζημα λευκόν, διαλυτὸν ἐν προσθέτῳ ἀμμωνίᾳ· διὰ *σιδηροκυανιούχου καλίου* ἴζημα ἐρυθρῶς καστανόχρουν.

Ἕνωσις τιτανίου εἰσαγομένη εἰς μαργαρίτιδα ἐκ τετηκότος ἐναμμωνίου φωσφορικοῦ νατρίου καὶ θερμαινομένη διὰ τῆς ἀναγωγικῆς φλογὸς τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ, παρέχει αὐτῇ χρῶσιν, ἐφ' ὅσον μὲν εἶναι θερμή, κιτρίνην, ἐν ὅσῳ δὲ ψύχεται, ἐρυθράν, καὶ ὅταν ψυχθῇ ἐντελῶς, ἰόχρουν.

55.

ΖΙΡΚΟΝΙΟΝ.

Σύμβολον = Zr. Ἀτομικὸν βάρος = 90·0.

Τὸ μέταλλον τοῦτο εὑρίσκεται λίαν σπανίως ἐν τῇ φύσει ἐν εἴδει ἅλατος πυριτικοῦ καὶ ἰδίᾳ ἐν τῷ βασιτετραγώνῳ *ζιρκονίτῃ*, $ZrSiO_4$, ὅστις ἐν ἐντελῶς καθαρευούσῃ καταστάσει εἶναι διαυγὴς (*ὑακινθίτης* τῆς νήσου Κεϋλὰν) καὶ συνήθως ὑπερύθρως χρυσίζων. Τὸ μέταλλον ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1789 ὑπὸ τοῦ Klaproth.

Τὸ μέταλλον τοῦτο εἶναι μέλος μεσάζον μεταξὺ τοῦ κασσιτέρου καὶ τοῦ πυριτίου καὶ παρουσιάζεται, ὡς τὸ πυρίτιον, εἰς τρεῖς διαφόρους ἀλλοτροπικὰς καταστάσεις· ἕνεκα τῆς ὁμοιότητος αὐτοῦ πρὸς τὸ πυρίτιον, καταλέγεται ὑπὸ πολλῶν χημικῶν μετὰ τοῦ τιτανίου μεταξὺ τῶν ἀμετάλλων στοιχείων τῆς ὁμάδος τοῦ ἄνθρακος. Παρασκευάζεται ἀναλόγως τοῦ τιτανίου, εἴτε ὡς ἄμορφος μέλαινα κόνις, εἴτε ὑπὸ τὴν μορ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

φὴν μεταλλικῶς στιλπνῶν, λευκῶν ὡς ὁ κασσίτερος, λίαν σκληρῶν καὶ τραχέων κρυσταλλωδῶν φυλλιδίων εἰδικοῦ βάρους 4·15, ὀξέα δὲν ἀλλοιοῦσιν αὐτό, μόνον δὲ τὸ ὑδροφθορικόν, ἐν ᾧ διαλύεται ἐκλῦον ὑδρογόνον.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον ζιρκόνιον**, $ZrCl_4$, λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως διοξειδίου τοῦ ζιρκονίου μετ' ἄνθρακος ἐν ρεύματι χλωρίου, εἶναι σῶμα λευκόν, κρυσταλλῶδες, ἀποστάξεως ἐπιδεκτικόν, ἐν ὕδατι διαλυτὸν καὶ ὑπ' αὐτοῦ ἀποσυντιθέμενον.

Τὸ **τετραφθοριοῦχον ζιρκόνιον**, $ZrFl_4$, παρέχει μετὰ φθοριούχου καλίου ἀνάλογον τοῦ πυριτιοφθορικοῦ καλίου ἕνωσιν, K_2ZrFl_6, οἵαν σχηματίζουσι καὶ ὁ κασσίτερος καὶ τὸ τιτάνιον.

Τὸ **ζιρκονικὸν ὀξὺ** ἤτοι **ὑδροξείδιον τοῦ ζιρκονίου**, H_4ZrO_4, ἤτοι $Zr(OH)_4$, εἶναι χαρακτῆρος βασικοῦ καὶ προκύπτει διὰ καθιζήσεως διαλυμάτων ζιρκονικῶν ἁλάτων ὑπὸ καυστικῆς ἀμμωνίας· διαπυρωθὲν μεταβάλλεται εἰς λευκὸν ἄτηκτον **διοξείδιον τοῦ ζιρκονίου**, ZrO_2, ὅπερ εἶναι ὁ ἐν ὀξέσιν ἀδιάλυτος *ἀνυδρίτης τοῦ ὀξέος*. Τὸ ὀξείδιον τοῦ ζιρκονίου ἐφαρμόζεται νῦν πρὸς παραγωγὴν ἐντονωτάτου καὶ λευκοτάτου φωτός, ὡσεὶ 120 στεατικῶν λαμπάδων, ὅπερ ἔχει ἀπέναντι τοῦ Δρυμμονδείου φωτὸς δι' ἀσβέστου ἢ μαγνησίας καὶ τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ ἐκπέμπῃ θερμαντικὰς ἀκτῖνας.

Τὸ **θειικὸν ζιρκόνιον**, $Zr(SO_4)_2$, προκύπτει δι' ἐξατμίσεως διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ ζιρκονίου, $Zr(OH)_4$, ἐν πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ· ἐὰν δὲ προστεθῇ πρὸς τὸ ἅλας τοῦτο ἕτερον μόριον ὑδροξειδίου τοῦ ζιρκονίου καὶ ἐξατμισθῇ τὸ μίγμα, λαμβάνεται τὸ **θειικὸν ὀξυζιρκόνιον**, $ZrO.SO_4$, ὅπερ εἶναι διαλυτὸν ἐν ὕδατι, ἀποσυντίθεται δὲ ἐν τῷ διαλύματι.

Αἱ **ἀντιδράσεις** τοῦ ζιρκονίου ὁμοιάζουσι ταῖς τοῦ Δημητρίου, χαρακτηριστικὸν δὲ εἶναι τὸ ἐν ὕδατι καὶ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ ἀδιάλυτον θειικὸν ζιρκόνιον, ὅπερ γεννᾶται τῇ προσθήκῃ θερμοῦ διαλύματος *θειικοῦ καλίου* πρὸς πυκνὸν διάλυμα ἅλατός τινος τοῦ ζιρκονίου.

56.

ΘΟΡΙΟΝ.

Σύμβολον = Th. Ἀτομικὸν βάρος = 231·5.

Τὸ σπανιώτατον τοῦτο μέταλλον ἀπαντᾷ ὡς ἅλας πυριτικὸν ἐν τῷ *θορίτῃ* (Thorit), ἀνεκαλύφθη δὲ ὑπὸ τοῦ Berzelius ἐν ἔτει 1828. Λαμβάνεται ὡς κόνις βαθέως τεφρόχρους, διὰ τοῦ λειαντῆρος τὴν λάμψιν τοῦ σιδήρου ἀποδεχομένη καὶ εἰδικὸν βάρος ἔχουσα 7·795, δι' ἀναγωγῆς τοῦ χλωριούχου θορίου ὑπὸ νατρίου ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ· δὲν ἀποσυνθέτει τὸ ὕδωρ οὔτε ἐν θερμοκρασίᾳ 100°, διαλύεται ἐν νιτρικῷ, δυσκόλως δὲ ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ δὲν προσβάλλεται ὑπὸ διαλυμάτων τῶν καυστικῶν ἀλκαλίων· ἐν δὲ τῷ ἀέρι θερμαινόμενον καίεται διὰ λευκοτάτης φωταυγείας.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **τετραχλωριοῦχον θόριον**, $ThCl_4$, εἶναι μάζα λευκή, ἐξαχνουμένη εἰς κρυσταλλικὰς πλάκας τετραπλεύρους, ὑγροσκοπικάς, καὶ λαμβανομένη διὰ θερμάνσεως τοῦ ὀξειδίου μετ' ἄνθρακος ἐν ρεύματι χλωρίου.

Τὸ **διοξείδιον τοῦ θορίου**, ThO_2, λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως κόνεως θορίτου μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ἐξατμίσεως καὶ προσθήκης εἰς τὸ στερεὸν ὑπόλειμμα ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ θερμοῦ ὕδατος. Πρὸς τὸ διάλυμα τοῦτο προστίθεται καυστικὴ ἀμμωνία, καταβυθίζουσα πηκτωματῶδες **ὑδροξείδιον**, $Th(OH)_4$, ὅπερ πυρακτούμενον μετατρέπεται εἰς τὸ διοξείδιον, ThO_2· τοῦτο δὲ εἶναι κόνις λευκή, ἄτηκτος, εἰδικοῦ βάρους 9·2 καὶ ἐν ὀξέσιν ἀδιάλυτος.

Τὸ **θειϊκὸν θόριον**, $Th(SO_4)_2+9H_2O$, σχηματίζει βασιρρόμβους διαφανεῖς κρυστάλλους, τὸ δὲ **νιτρικὸν θόριον**, $Th(NO_3)_4+12H_2O$, εἶναι εὐδιάλυτον ἐν ὕδατι καὶ κρυσταλλοῦται εἰς μεγάλας πλάκας.

Τὸ **θειοῦχον θόριον**, ThS_2, εἶναι κόνις κιτρίνη, μεταλλικὴν ἀποδεχομένη στιλπνότητα ἐπὶ τῇ συνθλίψει καὶ λαμβανομένη διὰ τῆς μετὰ φωταυγείας καύσεως τοῦ μετάλλου ἐν ἀτμῷ θείου.

Χαρακτηριστικαὶ **ἀντιδράσεις** τῶν ἁλάτων τοῦ θορίου εἶναι ὅτι δι' *ἀλκαλίων* καὶ *θειούχου ἀμμωνίου* καθιζάνεται ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτῶν τὸ ἐν περισσείᾳ τῶν ἀντιδραστηρίων ἀδιάλυτον ὑδροξείδιον, καὶ ὅτι δι' *ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων* προκύπτει λευκὸν ἵζημα βασικοῦ ἀνθρακικοῦ ἅλατος, διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ τῶν ἀντιδραστηρίων· ἐν δὲ τῷ διαλύματι τούτῳ ἡ καυστικὴ ἀμμωνία δὲν παράγει ἵζημα, ὡς ἐν τῷ σχετικῷ διαλύματι ἅλατος τοῦ ζιρκονίου· ἀπὸ δὲ τοῦ τιτανίου διαχωρίζεται, προστιθεμένου *ὀξαλικοῦ ἀμμωνίου*, ὅπερ μόνον τὸ θόριον καθιζάνει.

XI. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΜΟΝΙΟΥ.

Ἀντιμόνιον,	**Βανάδιον,**
Γερμάνιον,	**Νιόβιον,**
Βισμούθιον,	**Ταντάλιον.**

Τὰ μέταλλα ταῦτα, σχηματίζοντα μετὰ τοῦ φωσφόρου καὶ τοῦ ἀρσενικοῦ μίαν τινὰ φυσικὴν οἰκογένειαν, εἶναι τριατομικὰ καὶ πεντατομικά, παρέχουσιν ὅπως ἐκεῖνα πεντοξείδια, ἅτινά εἰσιν ἀνυδρῖται ὀξέων, αἱ δὲ κατώτεραι βαθμίδες (τριοξείδια) τῶν μετ' ὀξυγόνου ἑνώσεων ἔχουσι βασικὸν χαρακτῆρα.

57.

ΑΝΤΙΜΟΝΙΟΝ.

Σύμβολον = Sb. Ἀτομικὸν βάρος = 122·0.

Οἱ Ρωμαῖοι ὠνόμαζον Stibium τὸ τριθειοῦχον ἀντιμόνιον, πρὸ αὐτῶν δὲ ὁ Διοσκορίδης ἀναφέρει αὐτὸ ὡς φάρμακον καὶ ὡς ψιμμύθιον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τῶν ὀφρύων καὶ καλεῖ *στίμμι*, ἐν δὲ ταῖς λατινικαῖς μεταφράσεσι τῶν ἔργων τοῦ ἄραβος Geber ἀπαντᾷ ὡς Antimonium.

Τὸ ἀντιμόνιον εὑρίσκεται καὶ ἐν μεταλλικῇ καταστάσει ἐν τῇ φύσει, ἀφθονώτερα ὅμως καὶ συνηθέστερα εἶναι τὰ θειοῦχα αὐτοῦ ὀρυκτὰ καὶ πρὸ πάντων ὁ ἐν εἴδει βασιρρόμβων βελονοειδῶν κρυστάλλων ἀπαντῶν *ἀντιμονίτης*, Sb_2S_3, ἐξ οὗ καὶ παράγεται τὸ ἀντιμόνιον· ἕτερα δὲ ὀρυκτὰ τοῦ ἀντιμονίου εἰσὶν ὁ βασίρρομβος *βαλεντινίτης* καὶ ὁ ὀκταεδρικὸς *σενarμοντίτης*. ἀτινά εἰσι τριοξείδια τοῦ ἀντιμονίου Sb_2O_3, ὁ *πυροστιμμίτης*, ἤτοι ὀρυκτὸς *κέρμης*, θειαντιμονικὸν ὀξείδιον τοῦ ἀντιμονίου, καὶ ὁ *στιβλίτης*, ἤτοι ἔνυδρον ὀξείδιον τοῦ ἀντιμονίου. Τὸ ἀντιμόνιον συνοδεύει τὸν μόλυβδον ἐν τοῖς ὀρυκτοῖς αὐτοῦ, ὡς λ. χ. ἐν τῷ γαληνίτῃ τοῦ Λαυρίου, καθιστάμενον λίαν βλαβερὸν εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ μολύβδου καὶ τοῦ ἀργύρου, διότι εἶναι εὐεξάτμιστον καὶ συμπαρασύρει ἐξατμιζόμενον καὶ ἄργυρον.

Τὸ ἀντιμόνιον ἀνήκει εἰς τὰ ἀμέταλλα· πᾶσαι αἱ χημικαὶ ἰδιότητες αὐτοῦ προσεγγίζουσιν αὐτὸ εἰς τὰ ἀμέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ ἀζώτου, καὶ δὴ πρὸς τὸ ἀρσενικόν, αἱ φυσικαὶ ὅμως ἰδιότητες αὐτοῦ εἰσιν αἱ τῶν μετάλλων. Ἐπειδὴ λοιπὸν ὁμολογουμένως ἐξέχει ὁ μεταλλικὸς καὶ βασικὸς χαρακτὴρ αὐτοῦ, ἀφ' ἑτέρου ὅμως δὲν ἔπρεπε νὰ χωρισθῇ ἀπὸ τῶν λοιπῶν τῆς ὁμάδος στοιχείων, ἀναγράφεται μὲν καὶ μεταξὺ τῶν μετάλλων, δὲν δύναται ὅμως νὰ παρασιωπηθῇ ἡ ἄκρα πρὸς τὸ ἀρσενικὸν καὶ τὸν φωσφόρον χημικὴ αὐτοῦ ἀναλογία· συνηγορεῖ δὲ ὑπὲρ τῆς μεταξὺ τῶν μετάλλων ἀναγραφῆς τὸ ὅτι σχηματίζει μετὰ τῶν μετάλλων γερμανίου, βισμουθίου, βαναδίου, νιοβίου καὶ ταντα λίου μίαν φυσικὴν οἰκογένειαν, εἰ καί τινες καὶ τὰ μέταλλα ταῦτα θεωροῦσιν ὡς ἀμέταλλα.

ΣΧ. 269.

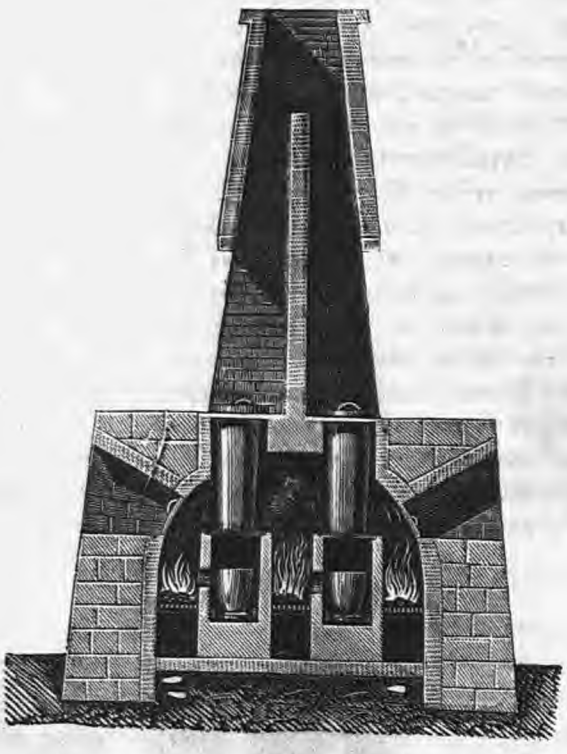


Πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ μετάλλου τήκεται ὁ ἀντιμονίτης ἐν μεγάλοις χωνευτηρίοις (σχ. 269.) ἐκ τῶν πλευρῶν θερμαινομένοις, ἵνα τὸ εὔτηκτον τοῦτο ὀρυκτὸν ἀποχωρισθῇ ἐκ τῶν δυστήκτων γαιωδῶν οὐσιῶν, συρρέει ἐξ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὁπῶν περὶ τὸν πυθμένα τοῦ χωνευτηρίου εἰς ἕτερον χωνευτήριον κωνικόν, πήγνυται ἐν αὐτῷ πρὸς μάζαν κρυσταλλώδη ἐκ συμπεφυκυιῶν βελονῶν συνισταμένην καὶ ἐν τῷ ἐμπορίῳ καὶ τοῖς φαρμακείοις Antimonium crudum καλουμένην, ἥτις ὅμως δὲν εἶναι ἄλλο τι, εἰμὴ καθαρὸν Sb_2S_3. ἐν Γαλλίᾳ δὲ τήκεται τὸ ὀρυκτόν, ὡς ἐκ τῶν μεταλλείων ἐξορύττεται, εἰς πολλοὺς καθέτους καὶ κοινῷ πυρὶ θερμαινομένους κυλίνδρους (σχ. 270.), ἐξ ὧν συρρέει τὸ καθαρὸν τριθειοῦχον ἀντιμόνιον πρὸς τὰ κάτωθι αὐ-

ΣΧ. 270.



τῶν τοποθετημένα χωνευτήρια. Κατόπιν δὲ φρύττεται τὸ τῆγμα τοῦτο ἐν προσφλογοβόλοις καμίνοις, ὅτε ὑπὸ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καίεται τὸ θεῖον καὶ ἀφίπταται ὡς διοξείδιον, ἀπομένει δὲ τὸ ἀντιμόνιον ὡς τριοξείδινν τοῦ ἀντιμονίου :

$$Sb_2S_3 + 9O = Sb_2O_3 + 3SO_2,$$

ὅπερ παρίσταται εἰς μάζας ὑαλομόρφους, μελαίνας, ὑπερύθρους ἢ ὑποπρασίνας, ἡμιδιαφανεῖς, περιέχει εἰσέτι τριθειοῦχον ἀντιμόνιον καὶ καλεῖται ἐν τῇ γλώσσῃ τῶν μεταλλουργῶν Vitrum antimonii. Τὸ οὕτως ὀξειδωθὲν ὀρυκτὸν μίγνυται μετ᾽ ἄνθρακος καὶ τήκεται ἐν χωνευτηρίοις τῇ προσθήκῃ ὀλίγης σόδας, καταλείπεται δὲ τότε τὸ ἀναχθὲν ἀκάθαρτον εἰσέτι μεταλλικὸν ἀντιμόνιον (Regulus antimonii). Πρὸς καθα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρισμὸν δὲ τοῦ μήπω καθαρεύοντος προϊόντος τούτου, τήκονται 16 μ. αὐτοῦ τετριμμένου, μεθ' 1 μ. τριθειούχου ἀντιμονίου καὶ 2 μ. νίτρου καὶ σόδας, τὰ ὁποῖα ἀφαιροῦσι τὸ θεῖον καὶ τὰ λοιπὰ ξένα μέταλλα ἐν εἴδει σκωρίας τινός, ἣν παράγουσι, καὶ ἐγκαταλείπουσι τὸ μέταλλον καθαρόν. Ἀλλὰ καὶ διὰ τήξεως τοῦ θειούχου ἀντιμονίου μετὰ σιδήρου ἀπολαμβάνεται τὸ ἀντιμόνιον κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :

$$Sb_2S_3 + 3Fe = 2Sb + 3FeS.$$

Χημικῶς δὲ καθαρὸν λαμβάνεται τὸ ἀντιμόνιον δι' ἀναγωγῆς καθαροῦ τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου μετ' ἄνθρακος ἐν κλειστῷ χωνευτηρίῳ.

Τὸ ἀντιμόνιον εἶναι μέταλλον σχεδὸν ὡς ὁ ἄργυρος λευκόν, στιλπνότητα ἔχον κυανίζουσαν, εὔθραυστον, εὔθρυπτον καὶ ὅταν θραυσθῇ τομὴν δεικνῦον κρυσταλλοπαγῆ· κρυσταλλοῦται δὲ εἰς ρομβόεδρα καὶ εἶναι ἰσόμορφον τῷ ἀρσενικῷ· εἶναι λίαν τραχὺ καὶ θρύπτεται ἐν ἰγδίῳ εὐκόλως πρὸς λεπτὴν κόνιν, ἔχει εἰδικὸν βάρος 6·715, τήκεται εἰς 425°, ἐξαχνοῦται λευκοπυρούμενον εἰς 600° καὶ ἀποστάζεται εἰς 800° ἐν ἀτμοσφαίρᾳ ὑδρογόνου, ἀζώτου ἢ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ δὲν ἀλλοιοῦται ἐν τῷ ἀέρι, ὅταν ὅμως ἀποψυχθῇ βραδέως τὸ τετηκός, σχηματίζονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ὡραῖοι ρομβοεδρικοὶ κρύσταλλοι, κατὰ μὲν τὸ μετὰ τοῦ μετάλλου συνεχόμενον ἥμισυ ἐκ μετάλλου συνιστάμενοι, κατὰ δὲ τὸ ἕτερον ἐξ ὑπολεύκου διαφανοῦς τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου, εἰς ὃ μεταβάλλεται τὸ ἀντιμόνιον καὶ ὅταν ἐν τῷ ἀέρι θερμανθῇ διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ, ἐκπέμπον τότε λευκούς, πυκνούς, πνιγηροὺς ἀτμοὺς (σχ. 271.). Θερμανθὲν δὲ ἐν ρεύματι ὀξυγόνου ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ λευκῆς, μόλις κυανιζούσης φλογός, καὶ ἐὰν ἡ καῦσις αὐτοῦ τελεσθῇ ἐπὶ τεμαχίου ἄνθρακος, περιβάλλεται λευκῷ ἐπανθήματι ἐκ τριοξειδίου ὁ ἄνθραξ. Τακὲν διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ ἐπὶ ἄνθρακος καὶ ριφθὲν ἐν διαπύρῳ καταστάσει ἔκ τινος ὕψους ἐπὶ τὸ ἔδαφος, διασπείρεται εἰς ἀναρίθμητα σταγονίδια, λευκὸν καπνὸν ἐκπέμποντα, ὧν ἕκαστον ὀξειδοῦται καὶ καταλείπει, ἐκ τοῦ σημείου τῆς πτώσεως ἀκτινοειδῶς διασκορπιζόμενον, λευκὴν τροχιὰν ἐξ ὀξειδίου τοῦ ἀντιμονίου. Τὸ ἀντιμόνιον εἶναι ἀδιάλυτον ἐν ψυχρῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ. ἐνθερμῷ δὲ προσβάλλεται κάπως καὶ μεταβάλλεται εἰς τριχλωριοῦχον ἀντιμόνιον· ἐν πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ διαλύεται, παράγον διοξείδιον τοῦ θείου καὶ θειικὸν ἀντιμόνιον $Sb_2(SO_4)_3$· ἐν θερμῷ νιτρικῷ ὀξεῖ ὀξειδοῦται πρὸς λευκὸν τριοξείδιον ἀντιμονίου, ἀδιάλυτον ἐν τῷ ὀξεῖ, ἐν βασιλικῷ δὲ ὕδατι διαλύεται τὸ ἀντιμόνιον πρὸς τριχλωριοῦχον ἀντιμόνιον. Τὸ ἀντιμόνιον ἔχει ἀξίαν λάγου ἑνωτικὴν τάσιν· οὕτω λ. χ. ριπτόμενον ἐν κα-

Σχ. 271.



Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ταστάσει λεπτῆς κόνεως εἰς φιάλην πλήρη ξηροῦ χλωρίου, ἀναφλέγεται καὶ διέρχεται διὰ τοῦ χλωρίου ἐν εἴδει πυρίνης βροχῆς, σχηματίζον πυκνοὺς λευκοὺς ἀτμοὺς ἐκ πενταχλωριούχου ἀντιμονίου, $SbCl_5$.

Ὑπάρχει καὶ τις ἀλλοτροπικὴ τοῦ ἀντιμονίου κατάστασις, τὸ καλούμενον *ἄμορφον ἀντιμόνιον*, ἀποβαλλόμενον κατὰ τὴν διοχέτευσιν ἰσχυροῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος διὰ διαλύματος τριχλωριούχου ἀντιμονίου ἐπὶ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου, ἐν εἴδει μεταλλικῶς στιλπνοῦ ἐπιχρίσματος ἐπὶ τῆς ἐκ λευκοχρύσου πλακὸς τοῦ ἠλεκτροδίου, καὶ διὰ φωτεινοῦ φαινομένου, ἐκλύσεως λευκοῦ καπνοῦ καὶ διὰ ψόφου τινὸς ἐκπυρσοκροτοῦντος, ὅταν διὰ ρίνης ξεσθῇ ἢ εἰς 200° θερμανθῇ. Φαίνεται δὲ ὅτι ἐν αὐτῷ ὑπάρχει δι' ἀσθενοῦς συγγενείας ἡνωμένον τὸ ἀντιμόνιον μετὰ τριχλωριούχου ἀντιμονίου, ἡ δὲ ἕνωσις αὕτη, ἀφορμῆς δοθείσης, ἀποσυντίθεται ἀποτόμως. Ἀφ' ἑτέρου ὅμως φαίνεται ὅτι καὶ μετὰ τοῦ ὑδρογόνου σχηματίζει τὸ ἀντιμόνιον ἕνωσιν φέρουσαν μᾶλλον τοὺς χαρακτῆρας κράματος ὑπενθυμίζοντος τὸ ὑδρογονοῦχον παλλάδιον, διότι, ἐὰν ἀντὶ ἀρνητικοῦ ἠλεκτροδίου ἐφαρμοσθῇ ῥάβδος ἐξ ἀντιμονίου κατὰ τὴν τοῦ ὕδατος διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἀποσύνθεσιν, τὸ ἀντιμόνιον, πεφορτωμένον δι' ὑδρογόνου, γίνεται ἐπίσης ἐκπυρσοκροτικόν· θερμαινομένης δὲ τῆς ῥάβδου ἢ θραυομένης, ἀποβάλλεται ἐξ αὐτῆς τὸ ὑδρογόνον δι' ἐλαφρᾶς ἐκπυρσοκροτήσεως.

Μετὰ μετάλλων συντηκόμενον παράγει κράματα τετιμημένα ἐν ταῖς τέχναις· οὕτως εἶναι τὸ τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων μίγμα 84 μ. μολύβδου καὶ 16 μ. ἀντιμονίου, τὸ τῶν στερεοτυπικῶν πλακῶν εἶναι μίγμα 75 μολύβδου, 20 ἀντιμονίου καὶ 5 κασσιτέρου καὶ τὸ Brittania-metall παράγεται ἐξ 90 κασσιτέρου, 7 ἀντιμονίου, $1^1/_2$ χαλκοῦ, 1 βισμουθίου καὶ $^1/_2$ ψευδαργύρου.

Τὸ μεταλλικὸν ἀντιμόνιον θεωρεῖται ὡς μὴ ὂν δηλητήριον, ἐπειδὴ ὅμως ἐν εἴδει κόνεως ἐσωτερικῶς λαμβανόμενον παράγει ἔμετον, διάρροιαν, κωλικὰς ὀδύνας, φλόγωσιν καὶ διατρήσεις τῶν ἐντέρων καὶ αὐτὸν τὸν θάνατον, συμπεραίνομεν ὅτι, ὀξειδούμενον ἐν τῷ ὀργανισμῷ ἢ καὶ περιέχον ἀρσενικόν, ἐνεργεῖ ὡς δηλητήριον, αἱ δὲ ἑνώσεις αὐτοῦ εἰσι δριμέα δηλητήρια, ὅταν μάλιστα κατὰ μεγάλας ὁπωσοῦν ληφθῶσι δόσεις. Οἱ ἐργάται τῶν σχετικῶν τοῦ ἀντιμονίου ἐργαστηρίων καὶ χυτηρίων πάσχουσι δεινῶς, εἰσπνέοντες τοὺς ἀτμοὺς τοῦ ἀντιμονίου μετὰ τοῦ οὐδέποτε ἐξ αὐτοῦ ἐλλείποντος ἀρσενικοῦ. Ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων οἱ ἰατροὶ μετ' ἰδιαιτέρας προλήψεως ἐχορήγουν σκευασίας τοῦ ἀντιμονίου, ἀλλ' ἀπεδείχθη ὅτι αἱ πλεῖσται ἐξ αὐτῶν εἰσιν ἄχρηστοι, διὸ διετήρησεν ἡ γερμανικὴ φαρμακοποιία μόνον τὰς ὡρισμένην ἐχούσας χημικὴν σύνθεσιν, τὴν ἐμετικὴν τρύγα, τὸ χρυσίζον στίμμι ἤτοι τὸ πενταθειοῦχον ἀντιμόνιον καὶ τὸ τριχλωριοῦχον ἀντιμόνιον, ὅπερ ἐφαρμόζεται ὡς καυτήριον ἐν τῇ κτηνιατρικῇ, ἐπιτρέπει δὲ εἰσέτι τὸν καθ' ὡρισμένας μεθόδους παρασκευασθέντα ὀρυκτὸν κέρμητα.

Ἡ πρὸς τὸν φωσφόρον καὶ τὸ ἀρσενικὸν μεγάλη χημικὴ ἀναλογία

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

καταφαίνεται ἐκ τῆς παραθέσεως τῶν ἑνώσεων τῶν τε ἀμετάλλων στοιχείων τῆς ὁμάδος τοῦ ἀζώτου καὶ τῶν τοῦ ἀντιμονίου :

N	NH_3	N_2O_5	N_2O_3	NCl_3
P	PH_3	P_2O_5	P_2O_3	PCl_3
As	AsH_3	As_2O_5	As_2O_3	$AsCl_3$
Sb	SbH_3	Sb_2O_5	Sb_2O_3	$SbCl_3$.

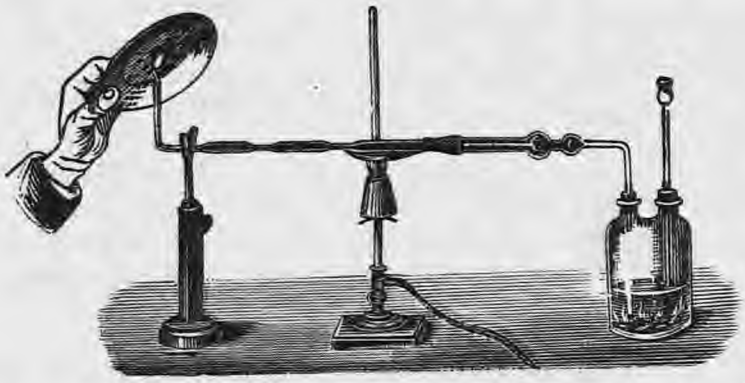
Ἑνώσεις ἀντιμονίου.

Τὸ ἀντιμόνιον ἑνοῦται μετὰ τοῦ ὑδρογόνου κατὰ δύο ποσοτικοὺς λόγους ἀκριβῶς, ὅπως ὁ φωσφόρος καὶ τὸ ἀρσενικόν.

Τὸ **στερεὸν ἀντιμονιοῦχον ὑδρογόνον**, Sb_2H, παράγεται ὅταν μέγας ὄγκος τοῦ ἀερώδους ἀντιμονιούχου ὑδρογόνου, SbH_3, καῇ ταχέως ἐν τῷ ἀέρι, ὅτε ἀποτίθεται τὸ περὶ οὗ πρόκειται σῶμα, ἐν εἴδει κόνεως ἀμαυρῶς καστανοχρόου ἐπὶ τῶν ψυχρῶν τοίχων τοῦ ἀγγείου, δὲν παρεσκευάσθη ὅμως εἰσέτι καθαρεῦον.

Τὸ δὲ ἀερῶδες **ἀντιμονιοῦχον ὑδρογόνον**, SbH_3, εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δυσάρεστον ἔχον ὀσμήν, ἀναφλέξιμον καὶ διὰ κυανολεύκου φλογός, λευκὸν καπνὸν ἐκ τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου ἐκπεμπούσης, καιόμενον, οὐτινος τὸ μὲν εἰδικὸν βάρος εἶναι = 4·38(;), ἡ δὲ εἰδικὴ πυκνότης 6·25. Τὸ ἀντιμονιοῦχον ὑδρογόνον παράγεται, ὡς τὸ ἀρσενικοῦχον ὑδρογόνον καὶ ἐν τῇ αὐτῇ συσκευῇ, ἐν ᾗ ἐξάγεται τὸ ὑδρογόνον (σχ. 272.), ἐπι-

ΣΧ. 272.



χεομένου ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπὶ κράματος ἐξ ἀντιμονίου (2 μ.) καὶ ψευδαργύρου (3 μ.)· μέχρι τοῦδε ὅμως δὲν ἐξήχθη ἀμιγές, ἀλλὰ πάντοτε μεμιγμένον μετὰ πλείονος (95 %) ἐλευθέρου ὑδρογόνου. Τὸ ἀέριον τοῦτο διαπίπτει διαπυρούμενον εἰς ὑδρογόνον καὶ ἀντιμόνιον, ὅπερ, ὅπως τὸ ἀρσενικόν, ἀποτίθεται ὡς μέλαν, μεταλλικὴν στιλπνότητα ἔχον κάτοπτρον, ὅταν τὸ ἀέριον διοχετευθῇ δι' ὑαλίνου σωλῆνος διαπυρουμένου· ὅθεν δύναται νὰ χρησιμεύσῃ καὶ τὸ ἀντιμονιοῦχον ὑδρογόνον εἰς τὴν ἀναγνώρισιν τοῦ ἀντιμονίου, ὅπως τὸ ἀρσενικοῦχον ὑδρογόνον εἰς τὴν ἀναγνώρισιν τοῦ ἀρσενικοῦ. Πρὸς τὸν σκοπὸν δὲ τοῦτον εἰσάγεται διά-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λυμα τοῦ ἀντιμονίου εἰς τὴν ὑπὸ τοῦ σχ. 272ου παριστανομένην συσκευὴν τοῦ Marsh (ὅρα σελ. 296), ἐν ᾗ ἐκ καθαροῦ ψευδαργύρου καὶ ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐκλύεται ὑδρογόνον· τοῦτο δέ, ἐν τῷ ἐκλύεσθαι εὑρισκόμενον, ἑνοῦται μετὰ τοῦ ἀντιμονίου πρὸς ἀντιμονιοῦχον ὑδρογόνον, δυνάμενον εἴτε διὰ τῆς πυρακτώσεως τοῦ ἀγωγοῦ σωλῆνος, εἴτε διὰ τῆς ἀποθέσεως κηλίδων μεταλλικοῦ ἀντιμονίου ἐπὶ τεμαχίου λευκῆς πορσελλάνης ν' ἀποσυντεθῇ καὶ ν' ἀναγνωρισθῇ ὡς τοιοῦτον. Αἱ κηλῖδες καὶ τὸ δι' ἀντιμονίου κάτοπτρον διακρίνονται τῶν δι' ἀρσενικοῦ ὡς ἐκ τοῦ μελανωτέρου χρώματος, τῆς ἀμυδροτέρας μεταλλικῆς λάμψεως, τῆς ἐλάσσονος πτητικότητος ὅταν ἐν ῥεύματι ὑδρογόνου θερμανθῶσι, τοῦ ἀδιαλύτου ἐν διαλύματι ὑποχλωριούχου νατρίου, $NaClO$, καὶ ἐκ τοῦ ὅτι, μετὰ τὴν ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ διάλυσιν αὐτῶν, τὴν ἐπίσταξιν διὰ νιτρικοῦ ἀργύρου καὶ τὴν ἐξουδετέρωσιν διὰ καυστικῆς ἀμμωνίας, προσεγγιζομένης ἐπὶ ῥάβδου ὑαλίνης, εἰς ἣν θέσιν ὑπῆρχον πρότερον αἱ κηλῖδες, ἀναπαράγονται μέλαιναι κηλῖδες ἐξ ἀντιμονιούχου ἀργύρου, $SbAg_3$, ἐπὶ τῆς πορσελλάνης. Ἐκτὸς δὲ τῶν χαρακτηριστικῶν τούτων γνωρισμάτων, προδίδει τὴν παρουσίαν τοῦ ἀντιμονίου καὶ ἴζημα μέλαν ἐκ μεταλλικοῦ ἀντιμονίου, παραγόμενον ἐπὶ τοῦ ψευδαργύρου τῆς συσκευῆς τοῦ Marsh. Ἐὰν δὲ εἰσαχθῇ τὸ ἀντιμονιοῦχον ὑδρογόνον εἰς διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου, παράγεται μέλαν ἴζημα ἐξ ἀντιμονιούχου ἀργύρου, $SbAg_3$.

Τὸ **τριχλωριοῦχον ἀντιμόνιον**, $SbCl_3$, παράγεται εἴτε κατὰ τὴν ἐπίδρασιν χλωρίου ἐπὶ ἀντιμονίου, ὑπερτερούντος ποσοτικῶς τοῦ τελευταίου, ἐπειδὴ ἄλλως συμπαράγεται καὶ συναποστάζεται πενταχλωριοῦχον ἀντιμόνιον, μίξιν τοῦ ἀποστάγματος μετὰ κόνεως ἀντιμονίου καὶ νέαν ἀπόσταξιν, εἴτε διὰ διαλύσεως τοῦ τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ ἀποστάξεως τοῦ διαλύματος, συλλέξεως δὲ τοῦ ἀποστάγματος, ὅταν τοῦτο ἄρχεται πηγνυμενον ἐν τῷ ὑποδοχεῖ καὶ ἐξεδιώχθησαν ἤδη οἱ ἀτμοὶ τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ὑδροχλωρίου.

Καὶ διὰ θερμάνσεως τοῦ τριθειούχου ἀντιμονίου μετὰ πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐν σφαιρικῇ φιάλῃ μετ' ἀπαγωγοῦ σωλῆνος παρασκευάζεται τὸ σῶμα τοῦτο :

$$Sb_2S_3 + 6HCl = 2SbCl_3 + 3H_2S.$$

Τὸ μὲν κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην ἀναπτυσσόμενον καθαρὸν ὑδρόθειον δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ἰδιαιτέρως, τὸ δὲ διάλυμα ἐξατμίζεται μέχρι ξηροῦ καὶ ἀποστάζεται τὸ ἐντεῦθεν ὑπόλειμμα. Τέλος δὲ λαμβάνεται τὸ τριχλωριοῦχον ἀντιμόνιον καὶ δι' ἀποστάξεως τριθειούχου ἀντιμονίου μετὰ διχλωριούχου ὑδραργύρου κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :

$$Sb_2S_3 + 3HgCl_2 = 3HgS + 2SbCl_3.$$

Εἶναι σῶμα ἄχρουν, κρυσταλλῶδες, ὑγροσκοπικὰς λεπίδας ἀποτελοῦν, ἀπαλὸν (butyrum antimonii), εἰδικοῦ βάρους $= 3{\cdot}064$, τηκόμενον εἰς 72° καὶ ζέον εἰς 223°, οὗτινος ὁ ἀτμὸς ἔχει εἰδικὴν πυκνότητα $= 114$. ἀπορροφῶν ἐκ τοῦ ἀέρος ὕδωρ καὶ διαῤῥέον, μὴ ἀλλοιούμενον ὅμως

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὁπόταν μιχθῇ μεθ' ὕδατος περιέχοντος 50 % ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, διὰ πολλοῦ δὲ προσθέτου ὕδατος ἀποσυντιθέμενον καὶ καταβυθιζόμενον· τὸ δὲ τότε παραγόμενον λευκὸν ἴζημα εἶναι τὸ ἄλλοτε ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ Pulv. Algarothi ἐν τῇ ἰατρικῇ ἐφαρμοζόμενον **ὀξυχλωριοῦχον ἀντιμόνιον**, ὅπερ ἔχει τὴν σύνθεσιν $2SbOCl+Sb_2O_3$· ἡ δὲ παραγωγὴ τοῦ ὀξυχλωριούχου ἀντιμονίου ἐξηγεῖται διὰ τῆς ἐξισώσεως:

$$SbCl_3+H_2O=SbOCl+HCl.$$

Ἡ σύνθεσις τῆς κόνεως ταύτης εἶναι ἄλλοτε ἄλλη, ἀναλόγως τῶν ὅρων τῆς παρασκευῆς αὐτῆς, τὸ δὲ καθαρὸν ὀξυχλωριοῦχον ἀντιμόνιον, SbOCl, λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ τριχλωριούχου ἀντιμονίου μετ' οἰνοπνεύματος εἰς 160°, ὅτε σχηματίζονται λευκοὶ κρύσταλλοι ἐξ αὐτοῦ, οἵτινες διὰ προσθέτου ὕδατος μεταβάλλονται εἴς τι βασικὸν ὀξυχλωριοῦχον, ἐν τῶν ὁποίων εἶναι ἡ κόνις τοῦ Algaroth. Τὸ ὀξυχλωριοῦχον ἀντιμόνιον δύναται νὰ θεωρηθῇ καὶ ὡς παραγόμενον ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τριοξειδίου ἐπὶ τριχλωριούχου ἀντιμονίου:

$$Sb_2O_3+SbCl_3=3SbClO.$$

Τὸ τριχλωριοῦχον ἀντιμόνιον εἶναι, ὡς εἴπομεν, ἐπιδεκτικὸν ἀποστάξεως καὶ παρασκευάζεται τότε ἐν εἴδει ἀχρόων κρυστάλλων τοῦ τύπου $SbCl_3+3H_2O$. διαλύεται μόνον ἐνελαχίστῃ ποσότητι ὕδατος, περιεχούσῃ μέχρι 5 % ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ἀφθονώτερον δὲ ἐν ὕδατι περιέχοντι 50 % ὀξέος· τὸ ὑγρὸν δὲ τοῦτο ἐφαρμόζεται ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς ἰσχυρὸν καυτήριον, Liquor Stibii chlorati. Τὴν ὑπὸ τοῦ ὕδατος καταβύθισιν τοῦ τριχλωριούχου ἀντιμονίου ἐμποδίζει καὶ περίσσεια τρυγικοῦ ὀξέος, πρὸ τοῦ ὕδατος εἰς αὐτὸ προστιθεμένου.

Τὸ **πενταχλωριοῦχον ἀντιμόνιον**, $SbCl_5$, εἶναι ὑγρὸν πτητικόν, ὑποκίτρινον, εἰδικὸν βάρος ἔχον 1·62, ἐν τῷ ἀέρι σφοδρῶς ἀτμίζον, ἐν θερμοκρασίᾳ ταπεινῇ πρὸς συγκεχυμένους κρυστάλλους πηγνύμενον καὶ εἰς — 6° τηκόμενον, κατὰ τὴν θέρμανσιν δὲ πρὸς τριχλωριοῦχον ἀντιμόνιον καὶ ἀερῶδες χλώριον ἀποσυντιθέμενον· λαμβάνεται εἴτε διὰ διοχετεύσεως περισσείας χλωρίου διὰ θερμοῦ ἀντιμονίου, ὅτε τελεῖται ἡ ἕνωσις διὰ φωτεινοῦ φαινομένου, εἴτε διὰ θερμάνσεως τοῦ τριχλωριούχου ἀντιμονίου ἐν ρεύματι χλωρίου. Ἐν ὑγρῷ ἀέρι ἢ δι' ἐλαχίστης ποσότητος ὕδατος μεταβάλλεται εἰς κρυσταλλώδη μᾶζαν, $SbCl_5+4H_2O$. διὰ πλείονος δὲ ὕδατος παρέχει ἴζημα λευκὸν ἐξ **ὀξυχλωριούχου ἀντιμονυλίου**, SbO_2Cl, καὶ δι' ἔτι πλείονος καταβυθίζεται, μεταστοιχειούμενον πρὸς ἀδιάλυτον πυραντιμονικὸν ὀξύ, $H_4Sb_2O_7$:

$$2SbCl_5+7H_2O=H_4Sb_2O_7+10HCl.$$

Ἐὰν ὁμωσεύθυς ἐξ ἀρχῆς εἰσαχθῇ τὸ πενταχλωριοῦχον ἀντιμόνιον εἰς μέγαν ὄγκον ὕδατος, ἐπέρχεται ἐντελὴς διάλυσις χωρὶς νὰ σχηματισθῇ ἴζημά τι.

Τὸ **τριβρωμιοῦχον ἀντιμόνιον**, $SbBr_3$, εἶναι σῶμα κρυσταλλῶδες, λευκόν, εἰς 90° τηκόμενον, εἰς 275·4° ζέον καὶ ἀποσταζόμενον, ὅπερ σχηματίζεται διὰ φωτεινοῦ φαινομένου κατὰ τὴν ἄμεσον ἕνωσιν ἀμφοτέρων τῶν συνιστώντων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **τρισιωδιοῦχον ἀντιμόνιον**, SbJ_3, εἶναι σῶμα ἐρυθρόν, εἰς τρεῖς διαφόρους κρυσταλλικὰς μορφὰς κρυσταλλούμενον καὶ παραγόμενον διὰ ζωηρᾶς μὲν αὐτοθερμάνσεως, ἐὰν μιχθῶσιν αἱ κόνεις τοῦ ἀντιμονίου καὶ τοῦ ἰωδίου, ἄνευ ἐκλύσεως θερμότητος δέ, ὅταν τὸ ἀντιμόνιον εἰσαχθῇ εἰς διάλυμα ἰωδίου ἐν θειούχῳ ἄνθρακι.

Τὸ ἀντιμόνιον σχηματίζει μετ' ὀξυγόνου τὰς ἀναλόγους πρὸς τὰς τοῦ ἀρσενικοῦ ἑνώσεις Sb_2O_3 καὶ Sb_2O_5, ἐν αἷς σαφέστερον ἐκδηλοῦται ὁ μεταλλικὸς τοῦ ἀντιμονίου χαρακτήρ· τὸ τριοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου ἤτοι ἀντιμονιῶδες ὀξύ, Sb_2O_3, δὲν ἔχει πλέον κατηγορηματικὰς ἰδιότητας ὀξέος, ἀλλὰ μᾶλλον τοιαύτας βάσεως, σχηματίζει δὲ μόνον μετ' ἰσχυρῶν ὀξέων ἅλατα καὶ δὲν παρέχει μὲν κανονικὸν ὑδροξείδιον, SbO_3H_3, ὡς τὸ ἀνάλογον AsO_3H_3 ἤτοι ἀρσενικῶδες ὀξύ, σχηματίζει ὅμως τὸ ἀνυδριτικὸν ὑδροξείδιον SbO_2H ἢ $SbO.OH$, ἀνάλογον τοῦ μεταρσενικώδους ὀξέος, ὅπερ ὅμως δὲν εἶναι ὀξύ, ἀλλὰ βάσις. Τὸ πεντοξείδιον ὅμως τοῦ ἀντιμονίου, Sb_2O_5, ἔχει χαρακτῆρα ὀξέος καὶ παράγει ἅλατα μετὰ τῶν βάσεων· τὸ ὑδροξείδιον, H_3SbO_4, ἤτοι τὸ ὀρθαντιμονικὸν ὀξὺ καὶ τὰ ἅλατα αὐτοῦ δὲν παρεσκευάσθησαν, λογίζονται δὲ παραγόμενα τὰ ἅλατα τοῦ ἀντιμονικοῦ ὀξέος ἐκ τοῦ πυραντιμονικοῦ ὀξέος, $H_4Sb_2O_7$, καὶ τοῦ μεταντιμονικοῦ ὀξέος, $HSbO_3$ ἅτινα ἀμφότερά εἰσιν ἀνυδρῖται αὐτοῦ καὶ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει γνωστά.

Ἐν τῇ φύσει ἀπαντᾷ τὸ **τριοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου**, Sb_2O_3, ὡς ἀνωτέρω εἴπομεν, εἰς ὀκτάεδρα ὡς *σενάρμοντίτης*, ἰσόμορφον πρὸς τὴν συνήθη μορφὴν τοῦ τριοξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ, εἰς βασίρρομβα δὲ πρίσματα ὡς *λευκαντιμονίτης*, ἰσόμορφον πρὸς τὴν σπανιωτέραν μορφὴν τοῦ τριοξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ· τεχνητῶς δὲ παρασκευάζεται διὰ τῆς καύσεως τοῦ ἀντιμονίου ἐν τῷ ἀέρι καὶ διὰ τῆς ὀξειδώσεως αὐτοῦ μετὰ μετρίως πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος· κατὰ μὲν τὴν πρώτην μέθοδον, ἥτις ἐφαρμόζεται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ, τήκεται ἐν ζωηρῷ ρεύματι ἀέρος μεταλλικὸν ἀντιμόνιον ἢ καὶ τριθειοῦχον ἀντιμόνιον ἐντὸς χωνευτηρίου μέχρις ἀναφλέξεως αὐτοῦ, συλλέγονται δὲ τὰ ἐκ τριοξειδίου πυκνὰ λευκὰ νέφη τοῦ καπνοῦ αὐτοῦ καὶ ἀποτελοῦσι τοιουτοτρόπως τὰ λεγόμενα *ἄνθη τοῦ ἀντιμονίου* (Flores argentinae Antimonii, Nix Stibii). Εἶναι κόνις λευκή, εἰδικοῦ βάρους 5·4, γινομένη κιτρίνη ὅταν θερμανθῇ, τηκομένη ἐν ὑψηλοτέρᾳ θερμοκρασίᾳ καὶ ἐξαχνουμένη, ἐνεργοῦσα δὲ ὅταν προσλάβῃ καὶ ὕδωρ, ὁτὲ μὲν ὡς ἀσθενὲς ὀξύ, ὁτὲ δὲ ὡς ἀσθενὴς βάσις, τοῦτο δὲ πρὸ πάντων ὅταν συντίθηται μετ' ἰσχυρῶν ὀξέων· ὅθεν θεωρεῖται ὡς ἀνυδρίτης, ἐν ᾧ τὸ ἀντιμόνιον φέρεται ὡς τριδύναμον στοιχεῖον, σχηματίζον μετ' ὀξυγόνου τὴν μονατομικὴν ρίζαν *ἀντιμονύλιον*, $\overset{III}{Sb}\overset{II}{O}=\overset{I}{Sb}O$, ἐὰν δὲ προσλάβῃ ὕδωρ, μεταβάλλεται εἰς ἀνυδρίτην $HSbO_2 = SbO.OH$ τοῦ ἀνυπάρκτου ἀντιμονιώδους ὀξέος, H_3SbO_3. Ὁ ἀνυδρίτης οὗτος εἶναι τὸ **μεταντιμονιῶδες ὀξύ**, ἐν τῷ ὁποίῳ τὸ ἀντιμόνιον εἶναι πενταδύναμον, ἡ δὲ ρίζα αὐτοῦ, $\overset{V}{Sb}\overset{II}{O} = \overset{III}{Sb}O$, τριδύναμος. Τὸ μὲν SbO ἐ-

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νεργεῖ ὡς βασίρριζα, τὸ δὲ $\overset{III}{Sb}O$ ὡς ὀξύρριζα, καθ' ἃ δεικνύουσι τὰ ἑπόμενα παραδείγματα :

$\left.\begin{matrix}SbO\\SbO\end{matrix}\right\rangle O$ $\left.\begin{matrix}SbO\\NO_2\end{matrix}\right\rangle O$ $Sb^{I}O\left\{\begin{matrix}K\\OK\\OK\end{matrix}\right.$ $SbO.OK.$

Τριοξείδιον ἀντιμονίου, νιτρικὸν ἀντιμονύλιον, ὑποθετικὸν ἀντιμονιῶδες κάλιον, μεταντιμονιῶδες κάλιον.

Μετὰ τῶν ὀξέων σχηματίζει τὸ τριοξείδιον τὰ ἀντιμονίου ἅλατα, παραγόμενα εἴτε ἐκ τοῦ ὑποθετικοῦ κανονικοῦ ὑδροξειδίου, H_3SbO_3, εἴτε ἐκ τοῦ ἀνυδρίτου αὐτοῦ $SbO.OH$· εἰς μὲν τὰ πρῶτα ἀνάγεται τὸ **θειικὸν ἀντιμόνιον**, $Sb_2 3SO_4$, λαμβανόμενον τῇ διαλύσει τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου ἐν ζέοντι πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ, εἰς δὲ τὰ δεύτερα τὸ **θειικὸν ἀντιμονύλιον**, $(SbO)_2SO_4$, ὅπερ σχηματίζεται διαλυομένου τοῦ τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου ἐν ἀραιῷ θειικῷ ὀξεῖ καὶ ἀποτελεῖ, ὅταν ψυχθῇ τὸ διάλυμα, λεπτοὺς βελονοειδεῖς κρυστάλλους· ἀμφότερα δὲ τὰ ἅλατα, δι' ὕδατος ἀποσυντίθενται καὶ παρέχουσιν ἅλατα βασικά.

Δι' ὑγρῶν δὲ μέσων λαμβάνεται τὸ τριοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου καθιζανομένου ζέοντος τοῦ τριχλωριούχου ἀντιμονίου διὰ ζέοντος ὡσαύτως διαλύματος ἀνθρακικοῦ νατρίου :

$$2SbCl_3+3Na_2CO_3=Sb_2O_3+6NaCl+3CO_2.$$

Ἐὰν δὲ ἡ κατακρήμνισις λάβῃ χώραν ἐν ταπεινῇ θερμοκρασίᾳ, σχηματίζεται ἴζημα ὡσαύτως λευκὸν ἐκ μεταντιμονιώδους ὀξέος :

$$2SbCl_3+3Na_2CO_3+H_2O=2SbO.OH+6NaCl+3CO_2.$$

διὰ παρατεταμένης δὲ ζέσεως καὶ τὸ μεταντιμονιῶδες ὀξὺ γίνεται τριοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου. Ἀμφότερα διαλύονται ἐν καυστικῷ κάλει ἢ νάτρῳ, σχηματίζοντα πιθανῶς ἅλατα ($SbO.ONa$), ἀποσυντιθέμενα καὶ κατ' αὐτὴν ἤδη τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαλύματος.

Ἕτερον ἅλας τοῦ ἀντιμονυλίου εἶναι ἡ **ἐμετικὴ τρύξ**· τὸ τριοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου διαλύεται ἐν **τρυγικῷ ὀξεῖ**, $C_4H_4O_4\left\{\begin{matrix}H_2\\O_2\end{matrix}\right.$, καὶ σχηματίζει τὸ **τρυγικὸν ἀντιμονύλιον**, $C_4H_4O_6\left\{\begin{matrix}2SbO\\O_2\end{matrix}\right.+H_2O$, ἅλας, ὅπερ δι' ἀντικαταστάσεως 1 μερ. ἀντιμονυλίου ὑπὸ 1 ἀτ. καλίου μεταβάλλεται εἰς τὴν **ἐμετικὴν τρύγα**, $C_4H_4O_6\left\{\begin{matrix}K.SbO\\O_2\end{matrix}\right.+{}^1/_2H_2O$ (Tartarus emeticus), ἧς οἱ ἐν προσφάτῳ καταστάσει ἄχροες τετραεδρικοὶ κρύσταλλοι ἀποβαίνουσι διὰ χρόνου λευκοὶ καὶ ἀδιαφανεῖς, ἔχουσιν ἀντίδρασιν ὄξινον, εἰσὶν ἄοσμοι καὶ διαλυτοὶ εἰς 14 μ. ψυχροῦ καὶ 2 μ. ζέοντος ὕδατος. Τὸ ἅλας τοῦτο εἶναι δραστήριον ἐμετικόν, οὗτινος τὴν ὑπερβολικὴν ἐνέργειαν ἐξουδετεροῖ τὸ δεψικὸν ὀξὺ (ταννίνη) ἢ ἀφέψημα κίνας, καφφὲ ἢ κηκίδων. Παρασκευάζεται ἡ ἐμετικὴ τρύξ, συμβραζομένων ἐπὶ μίαν ὥραν 10 μ. τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου, 12 μ. ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

(Cremor tartari) καὶ 100 μ. ὕδατος, ἑπομένης διηθήσεως καὶ ἀποκρυσταλλώσεως. Διάλυμα ἐμετικῆς τρυγὸς δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος παρέχει ἴζημα λευκόν.

Τὸ **πεντοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου**, $Sb_2O_5 = \begin{matrix} SbO \\ SbO \end{matrix}\Big\} O_3$. Ἐν αὐτῷ τὸ πεντατομικὸν ἀντιμόνιον ὁρίζει τὸν ὄξινον χαρακτῆρα. δύναται δὲ νὰ θεωρηθῇ τὸ πεντοξείδιον ὡς ἀνυδρίτης τοῦ μὴ κατασκευασθέντος εἰσέτι κανονικοῦ ἤτοι ὀρθαντιμονικοῦ ὀξέος, H_3SbO_4. Τὸ πεντοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου εἶναι κόνις ἀνοικτῶς κιτρίνη, εἰδικοῦ βάρους 5·6. ἀποβάλλουσα κατὰ τὴν μέχρι 300° διαπύρωσιν ὀξυγόνον, καὶ εἰς τὸ τεφρόχρουν **τετροξείδιον τοῦ ἀντιμονίου**, Sb_2O_4 ἢ $Sb_2O_3.Sb_2O_5$ ἢ $SbO_2.O(SbO)$ μεταβαλλομένη, δὲν λαμβάνεται διὰ τῆς καύσεως τοῦ ἀντιμονίου ἐν ὀξυγόνῳ, ἀλλὰ μόνον διὰ τῆς παρατεταμένης ὀξειδώσεως εἴτε τοῦ ἀντιμονίου εἴτε τοῦ τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου διὰ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Τὸ πεντοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου διαλύεται κατ' ἐλάχιστον ἐν ὕδατι. Ἀναλόγως τοῦ πεντοξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ σχηματίζει σειρὰν ἁλάτων, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ νιτρικὸν ὀξὺ ἀποβάλλει τὸ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει γνωστὸν **μεταντιμονικὸν ὀξύ**, $HSbO_3$, λαμβάνεται δὲ τὸ *μεταντιμονικὸν κάλιον*, $KSbO_3$ (Kali diaphoreticum) ἢ τὸ *μεταντιμονικὸν νάτριον*, $NaSbO_3$, τῇ συντήξει κόνεως ἀντιμονίου μετὰ τῶν σχετικῶν νιτρικῶν ἁλάτων ἐν διαπύρῳ χωνευτηρίῳ.

Τῇ προσθήκῃ ὕδατος πρὸς πενταχλωριοῦχον ἀντιμόνιον, σχηματίζεται ἴζημα λευκὸν ἐκ **πυραντιμονικοῦ ὀξέος**, $H_4Sb_2O_7$, τοῦ ὁποίου τὰ ὄξινα ἅλατα μεταπίπτουσιν εὐκόλως εἰς τὰ μεταντιμονικά. Τὸ *ὄξινον πυραντιμονικὸν νάτριον*, $Na_2H_2Sb_2O_7 + 6H_2O$, διακρίνεται διὰ τὸ εἰς ἄκρον δυσδιάλυτον καὶ λαμβάνεται τῇ προσθήκῃ ὀξίνου πυραντιμονικοῦ καλίου πρὸς διάλυμα ἅλατος νατρίου, ὡς μόνον ἴζημα, ὃ σχηματίζουσι τὰ ἄλλως εὐδιάλυτα τοῦ νατρίου ἅλατα.

Τὸ τριοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου καὶ τὰ ἅλατα αὐτοῦ διακρίνονται τοῦ πεντοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου καὶ τῶν ἁλάτων αὐτοῦ, διὰ τῆς μετ' ἰωδιούχου καλίου καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἀναμίξεως ἑκατέρων· τῶν μὲν πρώτων τὰ διαλύματα μένουσι διαυγῆ, ἐν δὲ τοῖς τῶν δευτέρων παράγεται ἴζημα ἐξ ἀποβαλλομένου ἰωδίου.

Τὸ **τετροξείδιον τοῦ ἀντιμονίου**, Sb_2O_4, παράγεται εἴτε κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου ἐν τῷ ἀέρι, εἴτε κατὰ τὴν διαπύρωσιν τοῦ ἀνύδρου πεντοξειδίου καὶ εἶναι κόνις τεφρόχρους, $2Sb_2O_4 = Sb_2O_3.Sb_2O_5$ ἥτις ἄλλοτε ἐκαλεῖτο ἀντιμονικὸν ὀξείδιον τοῦ ἀντιμονίου.

Μετὰ τοῦ θείου τὸ ἀντιμόνιον σχηματίζει δύο ἑνώσεις, τὸ τριθειοῦχον καὶ τὸ πενταθειοῦχον ἀντιμόνιον, ἀτινά εἰσιν ἀνάλογα τῶν σχετικῶν τοῦ ἀρσενικοῦ ἑνώσεων καὶ σχηματίζουσι μετὰ θειούχων ἀλκαλίων θειοξέα, ἀνταποκρινόμενα πρὸς τὰ ὀξυγονικὰ ὀξέα τοῦ ἀντιμονίου· ἐκ τῶν διαλυμάτων τῶν θειαντιμονικῶν ἁλάτων καθιζάνεται πενταθειοῦχον ἀντιμόνιον.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **τριθειοῦχον ἀντιμόνιον**, Sb_2S_3, εἶναι τρίμορφον καὶ εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει μὲν ὡς *ἀντιμονίτης* ἐν σχήματι μολυβδοχρόων στιλπνῶν βελονοειδῶν κρυστάλλων, εἰδικοῦ βάρους 4·7, παρασκευάζεται δὲ τεχνητῶς διὰ συντήξεως ἀντιμονίου μετὰ θείου, ὡς τῆγμα ἡμιδιαφανές, τεφρόχρουν ἢ ἐρυθρόν, τέλος δὲ λαμβάνεται καὶ δι' ὑγρῶν μέσων, τῇ καταβυθίσει ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ διαλύματος τοῦ τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου δι' ὑδροθείου· οὕτω δὲ λαμβανόμενον εἶναι ἴζημα ἄμορφον, χρυσομηλόχρουν, ὅπερ διαπυρούμενον ἀποκεκλεισμένου τοῦ ἀέρος γίνεται ὡσαύτως μολυβδόχρουν καὶ κρυσταλλῶδες. Τὸ τριθειοῦχον ἀντιμόνιον διαλύεται εὐκόλως ἐν θειούχῳ καλίῳ καὶ θειούχῳ ἀμμωνίῳ, τὸ δὲ ὀρυκτὸν χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν τοῦ ἀντιμονίου σκευασιῶν καὶ εἰς τὴν διὰ θερμάνσεως μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐξαγωγὴν καθαροῦ ὑδροθείου, τοῦ συνήθως ἐν χημείοις ἐκ θειούχου σιδήρου παραγομένου μὴ ὄντος καθαροῦ, ἅτε μεθ' ὑδρογόνου μεμιγμένου. Ἐὰν δὲ θερμανθῇ ἐν ρεύματι ἀέρος, μεταβάλλεται εἰς τὴν λεγομένην ἀντιμονικὴν ὕαλον (Vitrum antimonii), ἥτις εἶναι **ὀξυθειοῦχον ἀντιμόνιον**, $Sb_2O_3 + Sb_2S_3 = 2Sb_2O_{1\cdot5}S_{1\cdot5}$, ἐνῷ ὁ ἐν τῇ φύσει εἰς ἰνώδεις κρυστάλλους ὑπάρχων καὶ ἀνάλογον σύνθεσιν ἔχων *ἐρυθραντιμονίτης* φέρει τὸν τύπον Sb_2O_2S. Τὸ τριθειοῦχον ἀντιμόνιον σχηματίζει μετὰ βασικῶν θειούχων μετάλλων σειρὰν **ἁλάτων θειαντιμονιωδῶν**, ὧν τινα ἀπαντῶσι καὶ ὡς ὀρυκτά. οἷον ὁ *ἐρυθραργυρίτης* (Rothgültigerz) Ag_3SbS_3, ὁ *τετραεδρίτης* (Fahlerz), $(Cu_2)_3Ag_2Sb_2S_7$, καὶ ὁ *βουρνονίτης*, $(PbCu_2)Sb_2S_6$. Ἐν τοῖς ὀρυκτοῖς τούτοις τὸ ἀντιμόνιον δύναται κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ν' ἀντικατασταθῇ ὑπὸ ἀρσενικοῦ, ἐνῷ ὁ χαλκὸς καὶ ὁ ἄργυρος ἐν μέρει ἀντικαθίστανται ὑπὸ σιδήρου, ψευδαργύρου καὶ ὑδραργύρου.

Τὸ δὲ διὰ καθιζήσεως παρασκευαζόμενον ἄμορφον τριθειοῦχον ἀντιμόνιον διαλύεται, ὡς εἴπομεν, ἐν θειούχοις ἀλκαλίοις· ἐὰν ζεσθῇ μετὰ θείου καὶ ζέοντος ἀνθρακικοῦ νατρίου ἢ καυστικοῦ κάλεος ἢ καυστικοῦ νάτρου μέχρι κορεσμοῦ τούτων, ἀποτίθεται μετὰ παρέλευσιν ὡρῶν τινων ἴζημα ἐρυθρῶς καστανόχρουν, ὁ **ὀρυκτὸς κέρμης** τῶν φαρμακοποιῶν (Kermes minerale), φάρμακον ἀποχρεμπτικόν· τὸ δὲ ἄνωθεν τοῦ ἰζήματος ὑγρὸν ἀποθέτει δι' ἡπίας ἐξατμίσεως μεγάλους κρυστάλλους κιτρίνους, ἐν τῷ ἀέρι ὑπὸ ἐρυθροφαίου ἐπιπάγου ἐκ SbS_3 καλυπτομένους καὶ Sal Schlippe καλουμένους ἐκ $Na_3SbS_4 + 9H_2O$ ἤτοι **θειαντιμονικοῦ νατρίου**. Ἐὰν δὲ πρὸς τὸ διάλυμα τῶν κρυστάλλων τούτων προστεθῇ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ :

$$Na_3SbS_4 + 6HCl = Sb_2S_5 + 6NaCl + 3H_2S,$$

ἐκλύεται ὑδρόθειον ἐξ αὐτοῦ καὶ παράγεται χλωριοῦχον νάτριον καὶ πενταθειοῦχον ἀντιμόνιον ἐν εἴδει ἰζήματος λαμπρῶς χρυσοχρόου ἐρυθρίζοντος.

Τὸ **πενταθειοῦχον ἀντιμόνιον**, Sb_2S_5 (Sulphur auratum Antimonii), τὸ χρυσίζον στίμμι τῶν φαρμακοποιῶν, εἶναι κόνις λαμπρῶς ἐρυθρὰ χρυσίζουσα, ἐφαρμοζομένη ὡς ἀξιόλογον ἀποχρεμπτικὸν φάρμακον,

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

παρασκευαζόμενον φαρμακοτεχνικῶς διὰ συντήξεως 5 μ. τριθειούχου ἀντιμονίου ὀρυκτοῦ, 4 μ. ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ 1 μ. θείου, διαλύσεως τοῦ τήγματος ἐν ζέοντι ὕδατι, διηθήσεως καὶ καταβυθίσεως διὰ προσθήκης ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος.

Ἀντιδράσεις τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀντιμονίου.

Αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀντιμονίου μετ' ἀραιοῦ *θειικοῦ* ἢ *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος* ἐπὶ ἐλάσματος ἐκ λευκοχρύσου ἀποτεθεῖσαι, παρέχουσι μέλαιναν ἐκ μεταλλικοῦ ἀντιμονίου κηλῖδα ἐπὶ τοῦ λευκοχρύσου, ὁπόταν οὗτος ψαυσθῇ διὰ ράβδου ἐκ ψευδαργύρου, εἰσαγομένης διὰ μέσου τοῦ ἀνωτέρω μίγματος.

Δι' *ὑδροθείου* γεννᾶται ἐξ ὀξίνου διαλύματος ἴζημα ἀντιμονίου χρυσομηλόχρουν ἐκ τριθειούχου ἀντιμονίου, ὅπερ εἶναι διαλυτὸν ἐν πολλῷ θειούχῳ ἀμμωνίῳ, καταλεῖπον σκοτεινῶς καστανόχρουν ἴζημα ἐκ κέρμητος· ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου δι' ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἀναπαράγεται τὸ ἀρχικὸν ἴζημα, ὅπερ διαλύεται προσέτι ἐν πυκνῷ ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, ἐν ἀνθρακικῷ δὲ ἀμμωνίῳ τυγχάνει ἀδιάλυτον.

Διὰ *καυστικοῦ κάλεος* ἴζημα λευκὸν διαλυτὸν ἐν περισσείᾳ αὐτοῦ· τὸ δὲ διὰ *καυστικῆς ἀμμωνίας* παραγόμενον ὡσαύτως λευκὸν ἴζημα εἶναι ἀδιάλυτον ἐν πλεοναζούσῃ ἀμμωνίᾳ.

Ἐν μὲν τῷ διαλύματι τῆς ἐμετικῆς τρυγὸς δι' *ὕδατος* δὲν παράγεται ἴζημα, ἐν δὲ τῷ τοῦ τριχλωριούχου ἀντιμονίου γεννᾶται ἴζημα λευκόν, ἐὰν ὅμως προηγουμένως μιχθῇ τὸ τριχλωριοῦχον ἀντιμόνιον μετὰ *τρυγικοῦ ὀξέος*, δὲν γεννᾶται ἴζημα δι' ὕδατος.

Αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀντιμονίου πυρακτούμεναι ἐπὶ ἄνθρακος διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ, ἀναδίδουσι λευκοὺς ἀτμοὺς μὴ σκοροδίζοντας καὶ ἀποθέτουσιν ἐπὶ τοῦ ἄνθρακος λευκὸν ἐπάνθημα ἐκ τριοξειδίου τοῦ ἀντιμονίου.

58.

ΓΕΡΜΑΝΙΟΝ.

Σύμβολον = Ge. Ἀτομικὸν βάρος = 72·32.

Τὸ νεώτατον τοῦτο μεταξὺ τῶν στοιχείων ἀνεκαλύφθη τῷ 1886 ὑπὸ τοῦ ἐν Freiberg τῆς Σαξονίας καθηγητοῦ Cl. Winkler ἔν τινι νεωστὶ εὑρεθέντι ὀρυκτῷ, τῷ *ἀργυροδίτῃ* (74·72 Ag, 0·31 Hg, 0·22 Zn, 0·66 Fe, 6·93 Ge, 17·13 S), ὅστις εἶναι θειογερμανικὸς ἄργυρος $Ag_2S.\ GeS_2$. Τὸ μεταλλικὸν γερμάνιον, ὅπερ ἐλήφθη δι' ἀναγωγῆς τοῦ ὀξειδίου GeO_2 ἐν ρεύματι ὑδρογόνου ἢ δι' ἠπίας θερμάνσεως μίγματος τοῦ αὐτοῦ ὀξειδίου μετ' ἀμυλοκόλλας (ἄνθρακος) καὶ τήξεως τῆς ἐντεῦθεν ληφθείσης τεφροχρόου κόνεως ὑπὸ στρῶμα βόρακος, ἔχει χρῶμα λευκῶς τεφρόχρουν, εἶναι τραχὺ ὥσπερ τὸ ἀρσενικόν, ἔχει ζωηρὰν με-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ταλλικὴν στιλπνότητα καὶ σχηματίζει ὀκταεδρικοὺς κρυστάλλους· τήκεται εἰς 900° καὶ ἐξαεροῦται ἐν ὀλίγον τι ἀνωτέρᾳ θερμοκρασίᾳ, κρυσταλλούμενον κατὰ τὴν ἀπόψυξιν καὶ ἐξογκούμενον· ἔχει εἰδικὸν βάρος 5·469 καὶ τήκεται διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ, λευκοὺς ἀτμοὺς ἐκπέμπον, πρὸς μεταλλικὸν σφαιρίδιον καί, ὅπως τὸ τετηγμένον ἀντιμόνιον. διαρρηγνυόμενον· εἶναι ἀδιάλυτον ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, διαλυτὸν ἐν βασιλικῷ ὕδατι, διὰ δὲ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος μεταβάλλεται εἰς λευκὸν ὀξείδιον. Διὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος μεταβάλλεται, ἐκλυομένου διοξειδίου τοῦ θείου, εἰς διαλυτὸν ἐν ὕδατι θειικὸν γερμάνιον.

Τὸ γερμάνιον ἐν τῇ περιοδικῇ σειρᾷ τῶν στοιχείων δέον νὰ τεθῇ εἰς τὴν θέσιν τοῦ ὑπὸ τοῦ Mendelejeff προγνωσθέντος EKA – πυριτίου, δι' ὃ οὗτος εἶχε προορίσει τὸ ἀτομικὸν βάρος 72 καὶ τὸ εἰδικὸν βάρος 5·5 καὶ πληροῖ ἔν τε τῇ φυσικῇ ὁμάδι τοῦ ἀζώτου τὸ μεταξὺ ἀντιμονίου καὶ βισμουθίου καὶ ἐν τῇ φυσικῇ οἰκογενείᾳ τοῦ πυριτίου τὸ μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ κασσιτέρου κενόν· ἐν μὲν τῷ ἀρχικῷ πίνακι τοῦ περιοδικοῦ συστήματος τοῦ Mendelejeff τὸ γερμάνιον ἔπρεπε νὰ τοποθετηθῇ ἐν τῇ 5ᵗᵉ σειρᾷ τῆς 5ᵗᵉ ὁμάδος, ἕνεκα δὲ τοῦ τύπου τῶν ἑνώσεων αὐτοῦ συμπεριλαμβάνεται ἐν τῇ 4ᵗᵉ σειρᾷ τῆς 5ᵗᵉ ὁμάδος. Θεωρεῖται λοιπὸν μετὰ τοῦ αὐτοῦ δικαίου ὡς τὸ ἀρσενικὸν καὶ τὸ ἀντιμόνιον ὡς σῶμα μεταλλοειδές, ἀναγράφεται ὅμως δι' οὓς λόγους τὸ ἀντιμόνιον καὶ τὸ βισμούθιον μεταξὺ τῶν μετάλλων· ἔτι δὲ εἶναι καὶ αὐτὸς ὁ βασικὸς χαρακτὴρ τῶν ἑνώσεων αὐτοῦ ὁριστικώτερον τοῦ ὀξίνου ἐκπεφρασμένος.

Τὸ δι' ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος φάσμα αὐτοῦ δεικνύει ὡς μᾶλλον χαρακτηριστικὰς 12 γραμμὰς ἐν τῷ πρασίνῳ καὶ τῷ κυανῷ, 4 ἐν τῷ ἰοχρόῳ, καὶ ἀνὰ μίαν ἐν τῷ κιτρίνῳ καὶ τῷ χρυσίζοντι μέρει τοῦ φάσματος. Ὁ ψευδάργυρος καθιζάνει τὸ μέταλλον ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ ὡς καστανόχρουν κόνιν. Τὸ γερμάνιον ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ διατηρεῖ τὴν στιλπνότητα αὐτοῦ, ἐν καταστάσει δὲ κόνεως ἐκτυφοῦται θερμαινόμενον, καὶ ὅταν ἐπὶ ἄνθρακος διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ θερμανθῇ, ἀποτελεῖ ἐπ' αὐτοῦ ἐπάνθημα λευκόν. Δὲν διαλύεται ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, εὐκόλως ὅμως ἐν βασιλικῷ ὕδατι καὶ μεταβάλλεται ὑπὸ νιτρικοῦ ὀξέος εἰς λευκὸν ὀξείδιον γερμανίου.

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ γερμανίου**, GeO, λαμβάνεται τῇ ἀποσυνθέσει τοῦ ὑποχλωριούχου γερμανίου, $GeCl_2$, ὑπὸ καυστικῶν ἢ ἀνθρακικῶν ἀλκαλίων, ὡς ἴζημα κίτρινον, διὰ θερμάνσεως ἐρυθρῶς καστανόχρουν γινόμενον, ὅπερ ἐν ρεύματι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος θερμανθέν, παρέχει τεφρόχρουν ἄνυδρον ὑποξείδιον.

Τὸ **ὀξείδιον τοῦ γερμανίου**, GeO_2, λαμβάνεται εἴτε διὰ καύσεως τοῦ μετάλλου, εἴτε δι' ὀξειδώσεως αὐτοῦ διὰ νιτρικοῦ ὀξέος· καθαρώτερον δὲ λαμβάνεται διὰ καταβυθίσεως τοῦ χλωριούχου γερμανίου, $GeCl_4$, τῇ προσθήκῃ ὕδατος, ἐν εἴδει ἰζήματος λευκοῦ, διαλυτοῦ κατά τι ἐν ὕδατι καὶ ἐν καυστικῷ κάλει. Ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ γερμανίου ὑφίστανται βεβαίως, ἀλλ' οὔτε ταῦτα οὔτε τὸ ὑδροξείδιον αὐτοῦ παρεσκευάσθησαν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εἰσέτι. Πιθανὸν ὅμως εἶναι νὰ ὑπάρχωσιν ἄλατα ἐνέχοντα ὡς ὀξὺ τὸ γερμάνιον, διότι τὸ GeO_2 εἶναι μᾶλλον ἀνυδρίτης ὀξέος· εἶναι ἀδιάλυτον εἰς ὀξέα, διαλυτὸν δὲ εἰς ζέον ὕδωρ.

Τὸ **ὑποθειοῦχον γερμάνιον**, GeS, προκύπτει ἐκ τοῦ διθειούχου, GeS_2, θερμαινομένου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου· ἐξαχνοῦται καὶ παρέχει κρυστάλλους στιλπνούς, τεφροχρόους· διαλύεται ἐν καυστικῷ κάλει καὶ καθιζάνεται ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου δι' ὀξέων, ὡς ἐρυθρῶς χρυσίζον ἵζημα, τῷ ἀμόρφῳ τριθειούχῳ ἀντιμονίῳ παρεμφερές.

Τὸ **διθειοῦχον γερμάνιον**, GeS_2, λαμβάνεται, ὅταν διάλυμα τοῦ ὀξειδίου τοῦ γερμανίου ἐν ὀξέσι καταβυθισθῇ δι' ὑδροθείου, ὡς ἵζημα λευκόν.

Τὸ **διχλωριοῦχον γερμάνιον**, $GeCl_2$, λαμβάνεται τῇ διοχευτεύσει ἀερώδους ὑδροχλωρίου διὰ θερμανθείσης κόνεως γερμανίου ἢ ὑποθειούχου γερμανίου· εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, πτητικόν, εἰς 72° βράζον, δι' ὕδατος ἀποσυντιθέμενον, καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν ἵζημα λευκόν, διὰ πλείονος δὲ ὕδατος ἵζημα ἐρυθρῶς καστανόχρουν ἐξ ἐνύδρου ὑποξειδίου τοῦ γερμανίου παρέχον.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον γερμάνιον**, $GeCl_4$, προκύπτει τῇ ἀμέσῳ ἑνώσει τοῦ μετάλλου μετὰ χλωρίου ἢ τῇ ἀποστάξει αὐτοῦ μετὰ τοῦ ὀκταπλασίου βάρους διχλωριούχου ὑδραργύρου· εἶναι ὡσαύτως ἄχρουν ὑγρόν, πτητικόν, εἰδικοῦ βάρους 1·887, ζέον εἰς 86° καὶ εἰς — 20° εἰσέτι μὴ πηγνύμενον.

Τὸ **τετραϊωδιοῦχον γερμάνιον**, GeJ_4, παρασκευάζεται θερμαινομένου τοῦ μετάλλου ἐν ρεύματι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μέχρι πυρακτώσεως καὶ διοχετευομένου τότε ἀτμοῦ ἰωδίου· εἶναι κόνις ἐρυθρῶς χρυσίζουσα, εἰς 144° τηκομένη.

Ἡ χαρακτηριστικωτέρα **ἀντίδρασις** τοῦ γερμανίου εἶναι ὁ σχηματισμὸς λευκοῦ ἱζήματος ἐκ διθειούχου γερμανίου δι' εἰσαγωγῆς ὑδροθείου εἰς τὰ διαλύματα τῶν ἁλάτων αὐτοῦ.

59.

ΒΙΣΜΟΥΘΙΟΝ.

Σύμβολον = Bi. Ἀτομικὸν βάρος = 208·0.

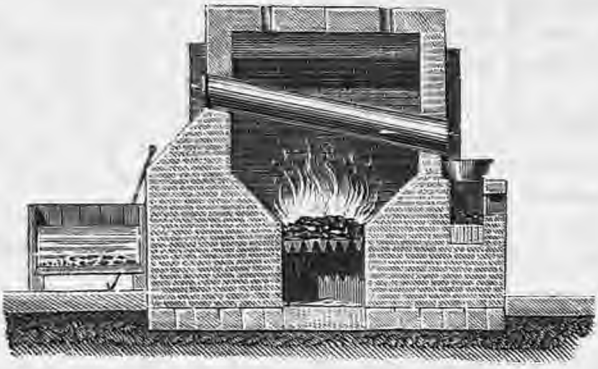
Ὑπὸ τὸ ὄνομα Marcasita ἀναφέρεται τὸ βισμούθιον παρὰ συγγραφέων τοῦ 13ου αἰῶνος, ὁ δὲ Βασίλειος Βαλεντῖνος ἑκάλει αὐτὸ ἐν ἔτει 1470 βισμούθιον· ὁ Παρακέλσιος θεωρεῖ τὸ Wisemat ὡς ἡμιμέταλλον, ὁ δὲ Lemery ἐξελάμβανεν αὐτὸ (1700) ὡς ἀντιμόνιον. Πρῶτος ὁ Bergmann περιγράφει αὐτὸ ὡς ἴδιον μέταλλον. Εὑρίσκεται καθαρὸν ὡς ρομβοεδρικὸν *αὐτοφυὲς βισμούθιον* ἐν Σαξονίᾳ, ὡς ἐξάνθισις δὲ κιτρίνη, *ὦχρα βισμουθίου* καλουμένη, Bi_2O_3, ἐπὶ ἑτέρων ὀρυκτῶν βισμουθίου, μετὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

θείου ἡνωμένον ὡς *βισμουθίνης*, Bi_2S_3, βασίρρομβον, μετὰ τελλουρίου δὲ ὡς βασιεξάγωνος *τετραδυμίτης*, $BiTe_3$ καὶ ἐν ὀρυκτοῖς κοβαλτίου, συνοδεῦον τὸ ἀρσενικὸν καὶ τὸ ἀντιμόνιον. Πρὸ εἴκοσι δὲ περίπου ἐτῶν εὑρέθη ἐν Μεξικῷ πολύτιμον ὀρυκτόν, τὸ *ἀργυροῦχον βισμούθιον*, $Bi\,Ag_3$.

Μεταλλουργικῶς ἐξάγεται τὸ βισμούθιον ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ διὰ τήξεως αὐτῶν ἐντὸς κλειστῶν κεκλιμένων σωλήνων (σχ. 273.), ἀνα-

ΣΧ. 273.



μίξεως τοῦ τήγματος μετ' ἄνθρακος καὶ θερμάνσεως ἄπω τοῦ ἀέρος, τὰ δὲ ὑπολείμματα (Mattes, Speise), περιέχοντα εἰσέτι βισμούθιον, χρησιμεύουσιν εἰς τὴν παρασκευὴν κοβαλτίου καὶ σμάλτου. Ἀλλὰ καὶ μετὰ μολύβδου τακέν, εἶτα δὲ κυπελλωθέν, ἀνάγεται, διότι ὁ μὲν μόλυβδος μετατρέπεται εἰς ὀξείδιον τοῦ μολύβδου κατὰ τὴν κυπέλλωσιν καὶ ἀποχωρίζεται, τὸ δὲ βισμούθιον ἀπομένει. Τὸ ἀγοραῖον βισμούθιον καθαίρεται δι' ἀνατήξεως ἐν χωνευτηρίοις ἐκ σιδήρου ἢ γραφίτου μετ' ἄνθρακος ἢ νίτρου ἢ ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου, δι' ὧν τὸ ἀρσενικὸν πρὸ πάντων ἐκδιώκεται ἐξατμιζόμενον. Χημικῶς δὲ καθαρὸν παρασκευάζεται διαλυομένου τοῦ ἀγοραίου ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ, ἀραιουμένου τοῦ διαλύματος διὰ πολλοῦ ὕδατος καὶ τηκομένου τοῦ ἐντεῦθεν παραγομένου λευκοῦ ἱζήματος μετ' ἄνθρακος.

Τὸ βισμούθιον εἶναι μέταλλον σκληρόν, τραχύ, εὔθραυστον, εἰδικὸν ἔχον βάρος 9·823—9·9, λάμψιν δὲ μεταλλικὴν ζωηράν, λευκὴν καὶ ὑπέρυθρον ἅμα· ἐν δὲ τῷ ἀέρι διατηρεῖται στιλπνόν. Θερμανθὲν τήκεται εἰς 267°, περαιτέρω δέ, λευκοπυροῦται εὐκόλως, βράζον εἰς 1390-1450°· ἐξατμίζεται τότε καὶ καίεται ἐν τῷ ἀέρι διὰ φλογὸς κυανῆς, ἐκπέμπον καπνὸν λευκὸν ἐκ τριοξειδίου τοῦ βισμουθίου, Bi_2O_3. Ἐὰν δὲ ἐπὶ ἄνθρακος διὰ καμινευτῆρος αὐλοῦ διαπυρωθῇ, καταλείπει ἐπ' αὐτοῦ ἐπάνθημα ἀνοικτῶς καστανόχρουν, κιτρινίζον· κρυσταλλοῦται ἐν σχήματι ρομβοέδρων ὀρθίων ὡσεὶ κύβων καὶ ἀποκτᾶται εὐκόλως εἰς ὡραίους κρυστάλλους διὰ τήξεως ἐν χωνευτηρίῳ καὶ ἐκχύσεως μέρους αὐ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦ μετὰ τὴν ἔναρξιν τῆς πήξεως. Κόνις βισμουθίου ἀναφλέγεται, ὅταν θερμὴ ριφθῇ εἰς φιάλην μετὰ χλωρίου, μεταβαλλομένη εἰς τριχλωριοῦχον βισμούθιον· δὲν διαλύεται ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, ἐν πυκνῷ δὲ θειικῷ ὀξεῖ θερμῷ διαλύεται, SO_2 ἐκλῦον καὶ εἰς θειικὸν βισμούθιον, $Bi_2 3SO_4$, μεταβαλλόμενον. Ἐν δὲ τῷ νιτρικῷ ὀξεῖ διαλύεται καὶ ἄνευ θερμάνσεως πρὸς νιτρικὸν βισμούθιον καὶ ἐν τῷ βασιλικῷ ὕδατι πρὸς τριχλωριοῦχον βισμούθιον.

Τὸ βισμούθιον ἀνήκει εἰς τὴν τοῦ ἀντιμονίου, τοῦ ἀρσενικοῦ, τοῦ φωσφόρου καὶ τοῦ ἀζώτου φυσικὴν ὁμάδα ἢ οἰκογένειαν καὶ παρέχει, καθὼς τὰ στοιχεῖα ταῦτα, ἑνώσεις, ἐν αἷς φέρεται ὡς τε τριατομικὸν καὶ ὡς πεντατομικόν· ἀλλὰ μετὰ τῆς αὐξήσεως τοῦ ἀτομικοῦ βάρους τῶν στοιχείων τῆς ὁμάδος ταύτης, ὁ ἰδιάζων ἀμέταλλος χαρακτὴρ τῶν μικρότερον ἀτομικὸν βάρος ἐχόντων μελῶν αὐτῆς ἀπόλλυται καὶ ἀποβαίνει μεταλλικός. Ἐν δὲ τῷ βισμουθίῳ προέχει ὁ μεταλλικὸς ἰδίως χαρακτήρ. Δὲν γινώσκεται ἕνωσις αὐτοῦ μεθ' ὑδρογόνου, τὸ δὲ τριοξείδιον εἶναι βάσις καὶ τὸ πεντοξείδιον ἔχει ἰδιότητα ἀσθενεστάτου ὀξέος· εἶναι λοιπὸν ἀληθὲς μέταλλον. Τὰ ἅλατα αὐτοῦ δὲν διαλύονται ἐν ὕδατι, διότι καθιζάνονται ὑπ' αὐτοῦ ὡς ἅλατα βασικά, ὅθεν διαλύονται μόνον ἐν ὕδατι περιέχοντι καί τι ἰσχυρὸν ὀξύ.

Τὸ βισμούθιον χρησιμεύει εἰς παρασκευὴν λίαν εὐτήκτων κραμάτων· οὕτω τήκεται τὸ μὲν μέταλλον τοῦ Rose (8μ.Bi, 1·5 μ. Cd, 2μ.Sn, 4μ.Pb) εἰς 68—7°, τὸ δὲ μέταλλον τοῦ Wood (7·5μ.Bi, 1·5μ.Cd, 2μ .Sn καὶ 2μ.Pb) εἰς 66°.

Ἑνώσεις τοῦ βισμουθίου.

Μετὰ τοῦ χλωρίου τὸ βισμούθιον συντίθεται πρὸς δύο ἑνώσεις, τὸ τριχλωριοῦχον καὶ τὸ διχλωριοῦχον βισμούθιον.

Τὸ **τριχλωριοῦχον βισμούθιον**, $BiCl_3$, λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως βισμουθίου ἐν ρεύματι χλωρίου ὡς μᾶζα λευκή, ἀπαλή, εἰς 230° τηκομένη καὶ εἰς 435° ζέουσα, εὔτηκτος, ὑποκρυσταλλώδης καὶ ἀποστάξεως ἐπιδεκτική· καὶ δι' ἀποστάξεως δὲ 1 μ. βισμουθίου μετὰ 2 μ. διχλωριούχου ὑδραργύρου ἢ διὰ διαλύσεως τριοξειδίου τοῦ βισμουθίου, Bi_2O_3, ἐν 6HCl λαμβάνεται, παράγονται δὲ τότε κρύσταλλοι ἔνυδροι $BiCl_3 + 2H_2O$, τῇ ἀποστάξει τῶν ὁποίων προκύπτει τὸ ἄνυδρον τριχλωριοῦχον βισμούθιον. Εἶναι ὑγροσκοπικώτατον καὶ διαλυτὸν ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ. Διὰ πολλοῦ ὕδατος θολοῦται τὸ ὑδροχλωρικὸν διάλυμα τοῦ τριχλωριούχου βισμουθίου, καθιζάνεται δὲ λευκὸν ἵζημα ἐξ

Ὀξυχλωριούχου βισμουθίου, BiOCl, ὅπερ εἶναι ἐν ὕδατι ὅλως ἀδιάλυτον.

$$BiCl_3 + H_2O = BiOCl + 2HCl.$$

Τὸ ὀξυχλωριοῦχον βισμούθιον εἶναι κόνις κρυσταλλώδης, χρησιμεύει ὡς ψιμμύθιον (Blanc d' Espagne, Blanc de Perle), ἡ δὲ ἀντίδρασις αὕτη τῆς καταβυθίσεως τῶν δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος διαλυμάτων τῶν ἁλάτων τοῦ βισμουθίου διὰ πολλοῦ ὕδατος, χρησιμεύει εἰς τὴν ἀναγνώρι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σιν τοῦ βισμουθίου· διακρίνεται δὲ τὸ οὕτω παραχθὲν λευκὸν ἴζημα ἀπὸ τοῦ ὑπὸ τὰς αὐτὰς περιστάσεις δι' ὕδατος ἐν ταῖς διαλύσεσι τοῦ ἀντιμονίου παραγομένου λευκοῦ ἰζήματος, διότι καὶ ἐν προσθέτῳ τρυγικῷ ὀξεῖ τὸ ἴζημα τοῦ βισμουθίου μένει ἀδιάλυτον, ἐνῷ τὸ τοῦ ἀντιμονίου διαλύεται, καὶ δι' ὑδροθείου ἀμαυροῦται, εἰς μελανόφαιον τριθειοῦχον βισμούθιον ἀδιάλυτον ἐν προσθέτῳ θειούχῳ ἀμμωνίᾳ μεταβαλλόμενον, ἐνῷ τὸ ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου ἐν διαλύμασιν ἀντιμονίου παραγόμενον ἴζημα εἶναι χρυσοπηλόχρουν καὶ διαλυτὸν ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ. Τὸ τριχλωριοῦχον βισμούθιον συντίθεται μετὰ χλωριούχου καλίου, χλωριούχου νατρίου καὶ χλωριούχου ἀμμωνίου πρὸς κρυσταλλώσιμα διπλᾶ ἅλατα, $BiCl_3+2KCl$ κλπ.

Τὸ **δίχλωριοῦχον βισμούθιον**, $BiCl_2$, δὲν ἀνάγεται διὰ θερμάνσεως τοῦ τριχλωριούχου βισμουθίου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου, ἐὰν ὅμως διοχετευθῇ ὑδρογόνον διὰ τοῦ εἰς 300° θερμανθέντος διπλοῦ ἅλατος $BiCl_3+2NH_4Cl$, ἐκλύεται ὑδροχλώριον, ἐξαχνοῦται χλωριοῦχον ἀμμώνιον καὶ προκύπτει κατ' ἀρχὰς αἱματόχρουν δίχλωριοῦχον βισμούθιον, ὅπερ τετηκὸς εἶναι μέλαν, πεπηγὸς δὲ καστανόχρουν. Τὸ δίχλωριοῦχον βισμούθιον παράγεται καὶ ὅταν κόνις βισμουθίου θερμανθῇ μετὰ καλομέλανος:

$$Bi+Hg_2Cl_2=BiCl_2+Hg_2.$$

τέλος δὲ διὰ θερμάνσεως τριχλωριούχου βισμουθίου μετὰ μεταλλικοῦ βισμουθίου ἐν κλειστοῖς σωλῆσιν ὑαλίνοις :

$$2BiCl_3+Bi=3BiCl_2.$$

Τὸ μέλαν δίχλωριοῦχον βισμούθιον εἶναι ὑγροσκοπικὸν ἐν ὑγρῷ ἀέρι καὶ τέμνεται πάλιν, ὅταν μέχρι 300° θερμανθῇ, εἰς :

$$3BiCl_2=2BiCl_3+Bi.$$

Τὸ **τρισιωδιοῦχον**, BiJ_3, καὶ τὸ **τριβρωμιοῦχον βισμούθιον**, $BiBr_3$, εἰσὶ σώματα κρυσταλλικὰ στερεά, διὰ τῆς τῶν στοιχείων ἀμέσου ἐπενεργείας παρασκευαζόμενα· τὸ μὲν ἀποτελεῖ μελανῶς τεφροχρόους πλάκας, τὸ δὲ στιλπνούς, κιτρίνους, εἰς 215° τηκομένους κρυστάλλους, ἀμφότερα δὲ σχηματίζουσι μεθ' ὕδατος λευκὰ ὀξυϊωδιοῦχα καὶ ὀξυβρωμιοῦχα ($BiOJ$ καὶ $BiOBr$).

Ἑνώσεις τῶν ἀλατογόνων ἀμετάλλων μετὰ πεντατομικοῦ βισμουθίου δὲν εἰσὶ γνωσταί.

Μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τὸ βισμούθιον σχηματίζει τρεῖς ἑνώσεις : Bi_2O_3, Bi_2O_4 καὶ Bi_2O_5.

Τὸ **διοξείδιον τοῦ βισμουθίου**, Bi_2O_4, λαμβάνεται ὅταν μίγμα διαλυμάτων ἴσων μορίων τριχλωριούχου βισμουθίου καὶ διχλωριούχου κασσιτέρου ριφθῇ πρὸς περίσσειαν καυστικοῦ κάλεος· εἶναι κόνις μελανῶς καστανόχρους, ἥτις, ὅταν ἐπὶ τοῦ ἀέρος θερμανθῇ, ἐκτυφοῦται καιομένη πρὸς τριοξείδιον τοῦ βισμουθίου. Ἐν ὑγρῷ ἀέρι μεταβάλλεται εἰς ὑδροξείδιον βισμουθυλίου :

$$Bi_2O_3+H_2O+O=2HBiO_3=2BiO.OH.$$

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **τριοξείδιον τοῦ βισμουθίου**, Bi_2O_3, εἶναι κόνις κιτρίνη ἐν τῇ φύσει ὡς *ὦχρα βισμουθίου* ὑπάρχουσα, λαμβανομένη εἴτε δι' ἀμέσου τοῦ μεταλλικοῦ βισμουθίου ὀξειδώσεως, εἴτε διὰ πυρακτώσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ βισμουθίου, τοῦ ἀνθρακικοῦ ἢ τοῦ νιτρικοῦ βισμουθίου, εἴτε τέλος εἰς βασίρρομβα πρίσματα κίτρινα, εἰδικοῦ βάρους 8·2, διὰ διαλύσεως βισμουθίου ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ, καταβυθίσεως τοῦ ζέοντος διαλύματος διὰ καυστικοῦ κάλεος, διυλίσεως τοῦ ὑπολείκου ἱζήματος καὶ ἡπίας τήξεως αὐτοῦ. Τὸ τριοξείδιον σχηματίζει δύο ὑδροξείδια, τὸ **κανονικὸν ὑδροξείδιον** $Bi(OH)_3 = H_3BiO_3$, καὶ τὸν **ἀνυδρίτην** τοῦ ὑδροξειδίου $BiO.OH = HBiO_2$· τὸ δὲ Bi_2O_3 παρίσταται οὕτως ὡς τέλειος ἀνυδρίτης αὐτῶν. Ἐκ τῶν δύο τούτων ὑδροξειδίων παράγονται τὰ ἅλατα τοῦ βισμουθίου, ἐκ μὲν τοῦ κανονικοῦ τὰ οὐδέτερα, ἐκ δὲ τοῦ BiO.OH τὰ βασικά. Τὸ *ὑδροξείδιον τοῦ βισμουθίου*, BiO.OH, διαλύεται ἐν περισσείᾳ νιτρικοῦ κάλεος καὶ φέρεται ὡς βάσις, ἀλλὰ καὶ ὡς ὀξύ. Ἀντικαθιστῶντες ἐν τῇ πυριτυάλῳ (Flintglas) τὸ ὀξείδιον τοῦ μολύβδου ὑπὸ ὀξειδίου τοῦ βισμουθίου καὶ ἐκτὸς τούτου, τὸ κάλιον τῆς ὑάλου ὑπὸ ὀξειδίου τοῦ θαλλίου, παράγομεν ὕαλον (Thalliumglas), λαμπρῶς ἰριδίζουσαν.

Τὸ **νιτρικὸν βισμούθιον**, $Bi3NO_3$, τὸ **κανονικόν**, παράγεται διὰ διαλύσεως τοῦ βισμουθίου ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ καὶ σχηματίζει κρυστάλλους διαφανεῖς πρισματικούς, $Bi3NO_3 + 5H_2O$, τοσοῦτον καυστικούς, ὥστε διατρυπῶσι τὸν χάρτην, διαλύεται δὲ ἐν ὀλίγῳ μὲν ὕδατι ἀμετάβλητον, ἐν πολλῷ δὲ θολούμενον, τὸ δὲ παραγόμενον λευκὸν ἵζημα συνίσταται ἐκ τῶν βασικῶν ἁλάτων τοῦ νιτρικοῦ βισμουθίου.

$Bi\begin{cases}NO_3\\NO_3\\NO_3\end{cases}$ Οὐδέτερον, $Bi\begin{cases}NO_3\\NO_3\\OH\end{cases}$ βασικόν, $Bi\begin{cases}NO_3\\OH\\OH\end{cases}$ βασικόν.

Τὸ ἵζημα τοῦτο, $Bi(OH)_2NO_3$, εἶναι τὸ ἐν τῇ ἰατρικῇ ὑπὸ τὸ ὄνομα τοῦ Bismuthum subnitricum ἢ Magisterium Bismuthi ἐφαρμοζόμενον κατὰ διαρροίας, δυσεντερίας, χολέρας, στομαχαλγίας καὶ ὀζαίνης εἰς γεναίας δόσεις καὶ αὐτοῖς τοῖς νηπίοις χορηγούμενον καὶ κοινῶς *βασικὸν ἢ ὑπονιτρικὸν βισμούθιον* καλούμενον φάρμακον· καὶ ὡς ψιμμύθιον ἐφαρμόζεται τὸ σῶμα τοῦτο, ὅπερ ἄλλοτε μετὰ προσοχῆς μόνον καὶ ἐν σμικραῖς δόσεσιν ἐχορηγεῖτο διὰ τὸν φόβον παρομαρτοῦντος ἀρσενικοῦ. Νῦν δὲ παρασκευάζεται καθαρεῦον, προστιθεμένης πρὸς τὸ δι' οὗ ἡ καταβύθισις ὕδωρ ἐλαχίστης ποσότητος ἀμμωνίας. Ἐλάχιστα ἴχνη τοῦ ἀρσενικοῦ ἀνακαλύπτονται ἐν αὐτῷ διὰ τῆς ἐπὶ αἰχμῆς μαχαίρας θερμάνσεως αὐτοῦ μετ' ὀξεικοῦ νατρίου, ὅτε, ἐπὶ τῇ παρουσίᾳ ἀρσενικοῦ, ἀναπτύσσεται ἡ ὀσμὴ τῆς δυσωδεστάτης κακοδμύλης (ἀλκαρσίνης, ὅρα ὀργανικὴν χημείαν σελ. 124). Διὰ θερμάνσεως εἰς 80° τὸ νιτρικὸν βισμούθιον μετατρέπεται εἰς νιτρικὸν βισμουθύλιον, $BiO.NO_3$· τὸ δὲ Magisterium bismuthi φαίνεται νὰ περιέχῃ καὶ νιτρικὸν βισμουθύλιον συνδεδυασμένον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μεθ' ὑδροξειδίου τοῦ βισμουθυλίου ($BiO.NO_3 + BiO.OH$)· διὰ θερμάνσεως εἰς 100° μεταβάλλεται εἰς τὸ βασικὸν ἅλας, $BiO(NO_3)_2(OH)_2$. Ἐὰν δὲ σφοδρῶς θερμανθῶσι τὰ νιτρικὰ τοῦ βισμουθίου ἅλατα προκύπτει καθαρὸν τριοξείδιον βισμουθίου.

Τὸ **θειικὸν βισμούθιον**, $Bi_2 3SO_4$, τῇ διαλύσει βισμουθίου ἐν ζέοντι πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ καὶ ἐξατμίσει τοῦ διαλύματος, ἐν εἴδει λεπτῶν κρυσταλλικῶν βελονῶν παραγόμενον, ἀποσυντίθεται εὐκόλως· ἐὰν δὲ ἐξατμισθῇ διάλυμα βισμουθίου ἐν ἀραιῷ θειικῷ ὀξεῖ, παράγεται κόνις ἀδιάλυτος, θερμὴ μὲν κιτρίνη, ψυχρὰ δὲ λευκή, ἐκ θειικοῦ βισμουθυλίου $(BiO)_2SO_4$. Δι' ὕδατος τὸ θειικὸν βισμούθιον μεταβάλλεται εἰς τὸ βασικὸν $Bi_2(OH)_4SO_4$.

Τὸ **πεντοξείδιον τοῦ βισμουθίου**, Bi_2O_5. Τριοξείδιον τοῦ βισμουθίου μίγνυται μετὰ ζέοντος καυστικοῦ κάλεος· διοχετεύοντες δὲ διὰ τοῦ μίγματος τούτου ρεῦμα χλωρίου παράγομεν ἵζημα αἱματόχρουν **ἐκ βισμουθικοῦ καλίου**, $KBiO_3$, ὅπερ διὰ νιτρικοῦ ὀξέος ἀποβάλλει τὸ **βισμουθικὸν ὀξύ**, $HBiO_3$· τοῦτο δὲ ἠπίως θερμανθὲν παρέχει τὸν ἀνυδρίτην τοῦ βισμουθικοῦ ὀξέος, ἤτοι τὸ **πεντοξείδιον τοῦ βισμουθίου**, Bi_2O_5:

$$2HBiO_3 - H_2O = Bi_2O_5.$$

ὅπερ εἶναι ὁ ἀνυδρίτης τοῦ ὀξέος, κόνις ὑπερύθρως καστανόχρους. Τὸ κανονικὸν βισμουθικὸν ὀξύ, H_3BiO_4, ἀνάλογον τοῦ φωσφορικοῦ καὶ τοῦ ἀρσενικικοῦ δὲν εἶναι γνωστόν, τὸ δὲ καλούμενον βισμουθικὸν ὀξύ, $HBiO_3$, εἶναι ἀνυδρίτης ἀνάλογος τοῦ μεταφωσφορικοῦ καὶ τοῦ μεταντιμονικοῦ ὀξέος. Πυροβισμουθικὸν δὲ ὀξὺ δὲν φαίνεται ὑπάρχον ($H_2Bi_2O_7$)· καὶ ἅλατα τοῦ βισμουθικοῦ ὀξέος ἀγνοοῦνται ἀσταθείας ἕνεκα. Τὸ πεντοξείδιον τοῦ βισμουθίου μεταβάλλεται διὰ θερμάνσεως εἰς τριοξείδιον καὶ εἰς ὀξυγόνον, δι' ὑδροχλωρικοῦ δὲ ὀξέος παρέχει, ὡς τὰ ὑπεροξείδια τῶν μετάλλων, χλώριον καὶ τριχλωριοῦχον βισμούθιον.

Τὸ **τριθειοῦχον βισμούθιον**, Bi_2S_3, ὅπερ ὡς ὀρυκτὸν *βισμουθίνης* κρυσταλλοῦται εἰς βελόνας μεταλλικῶς στιλπνάς, δύναται νὰ ληφθῇ διά τε συντήξεως βισμουθίου μετὰ θείου καὶ ὡς ἄμορφος μελανόφαιος κόνις διὰ καταβυθίσεως τῶν ἁλάτων τοῦ βισμουθίου ὑπὸ ὑδροθείου· διαλύεται ἐν ὑδροχλωρικῷ καὶ νιτρικῷ ὀξεῖ, οὐχὶ δὲ ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ.

Αἱ χαρακτηριστικώτεραι **ἀντιδράσεις** τῶν ἐνώσεων τοῦ βισμουθίου εἶναι, ὅτι τὰ ὑδροχλωρικὰ αὐτοῦ διαλύματα καθιζάνονται δι' *ὕδατος*, τὸ δὲ λευκὸν τοῦτο ἐκ βασικοῦ ὀξυχλωριούχου βισμουθίου ἵζημα ἀμαυροῦται τῇ προσθήκῃ ὑδροθείου καὶ δὲν διαλύεται ἐν καυστικῷ κάλει, θειούχῳ ἀμμωνίῳ καὶ τρυγικῷ ὀξεῖ. Αἱ ἐνώσεις τοῦ βισμουθίου ἀνάγονται, ἐπὶ τοῦ ἄνθρακος διὰ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ τηκόμεναι, πρὸς σταγονίδιον μεταλλικόν, τραχύ, διὰ πιέσεως συντριβόμενον.

Δι' *ὑδροθείου* παράγεται ἐν ταῖς διαλύσεσι τοῦ βισμουθίου ἵζημα μελανόφαιον, ἀδιάλυτον ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ, διαλυτὸν ἐν ζέοντι ἀραιῷ νιτρικῷ ὀξεῖ. Διὰ *καυστικοῦ κάλεος ἢ καυστικῆς ἀμμωνίας* λαμβάνε-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

νεται ίζημα κιτρινόλευκον ἐκ $BiO(OH)$, ἀδιάλυτον ἐν περισσείᾳ τοῦ ἀντιδραστηρίου.

Δι' *ὑποχλωριούχου κασσιτέρου* καὶ *καυστικοῦ νάτρου* παράγεται ίζημα μέλαν Bi_2O_3.

Διὰ *διχρωμικοῦ καλίου* γεννᾶται νιτρικὸν χρωμικὸν βισμούθιον, διαλυτὸν ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ.

Ἀπὸ τοῦ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου διακρίνεται τὸ ὀξείδιον τοῦ βισμουθίου ὡς μὴ διαλυτὸν ἐν καυστικῷ κάλει καὶ μὴ καταβυθιζόμενον διὰ θειικοῦ ὀξέος, διὸ χωρίζονται ἀμφότερα τὰ μέταλλα ἀπ' ἀλλήλων ἐν τῷ αὐτῷ νιτρικῷ διαλύματι τυγχάνοντα διὰ θειικοῦ ὀξέος, ἀπὸ δὲ τοῦ ὑειούχου ὑδραργύρου διακρίνεται τὸ θειοῦχον βισμούθιον, ὡς ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ διαλυτόν. Τὸ ἄριστον ἀντιδραστήριον πρὸς καταβύθισιν τοῦ βισμουθίου ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ εἶναι τὸ *ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον*· ἐὰν δὲ διαπυρωθῇ τὸ λευκὸν ἐντεῦθεν ίζημα, ἐγκαταλείπεται κίτρινον ὀξείδιον βισμουθίου, Bi_2O_3.

60.

ΒΑΝΑΔΙΟΝ.

Σύμβολον = V. Ἀτομικὸν βάρος = 51.2.

Τὸ βανάδιον εἶναι σπανιώτατον ὑπὸ τοῦ ἐν Fahlun τῆς Σουηδίας Sefstrom ἐν ἔτει 1830 ἀνακαλυφθὲν μέταλλον· ἐν ἔτει 1803 ὁ ἐν Μεξικῷ Del Rio εἶχεν ἀνακαλύψει τὸ βαναδικὸν ὀξύ. Ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτοῦ γινώσκονται ὁ βασίρρομβος Dechenit, $PbZn(VO_3)_2$, ὁ Descloizit, $Pb_2V_2O_7$, καὶ ὁ βασιεξάγωνος τῷ ἀπατίτῃ ἰσόμορφος *βαναδίτης*, $3Pb_3 2VO_4 + Pb_3(PO_4)Cl$· ἀπαντᾷ δὲ ὡς παράμιγμα καὶ εἴς τινα ὀρυκτὰ τοῦ σιδήρου καὶ εἰς τὰς σχετικὰς ἐξ αὐτῶν σκωρίας.

Ἐξάγεται τὸ βανάδιον διὰ λευκοπυρώσεως τοῦ τριχλωριούχου βαναδίου ἐν ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ, διοχετευομένου ρεύματος ὑδρογόνου δι' αὐτοῦ, ὡς κόνις τεφρόχρους, ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον κρυσταλλώδης καὶ λευκὴ ὡς ὁ ἄργυρος παρισταμένη, εἰδικὸν δὲ βάρος ἔχουσα 5·5. Ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ τὸ βανάδιον εἶναι ἀδιάλυτον, ἐν πυκνῷ θειικῷ ὀξεῖ θερμῷ δυσδιάλυτον, ἐν δὲ τῷ νιτρικῷ εὐδιάλυτον· ἐν τῷ ἀέρι οὐδόλως ἀλλοιοῦται, θερμανθὲν δὲ μεταβάλλεται εἰς καστανόχρουν ὑπέρυθρον ἀνυδρίτην τοῦ βαναδικοῦ ὀξέος, V_2O_5. Τὸ βανάδιον μετὰ τοῦ ὑδρογόνου δὲν σχηματίζει ἑνώσεις, ἀλλ' ἡ ἀναλογία αὐτοῦ πρὸς τὸ βισμούθιον, τὸ ἀντιμόνιον καὶ τὸ ἀρσενικὸν καταφαίνεται μάλιστα ἐκ τῶν χλωριούχων καὶ ὀξυχλωριούχων ἑνώσεων.

Τὸ **τριχλωριοῦχον βανάδιον**, VCl_3 ἢ V_2Cl_6, παρίσταται ὑπὸ τὸ σχῆμα ἐρυθρῶς ἰοχρόων κρυστάλλων, λεπιδοειδῶν καὶ ὑγροσκοπικῶν, παρεμφερῶν τοῖς τοῦ ἀνύδρου τριχλωριούχου χρωμίου, εἰδικοῦ βάρους = 3·0 λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ τετραχλωριούχου βαναδίου, VCl_4, κα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μεταβάλλεται διὰ θερμάνσεως ἐν τῷ ἀέρι εἰς πεντοξείδιον τοῦ βαναδίου, V_2O_5.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον βανάδιον**, VCl_4, εἶναι ὑγρὸν σκοτεινῶς κινναμωμόχρουν, ἐν τῷ ἀέρι ἀτμίζον, ἔχον εἰδ. βάρος 1·86, εἰς 154° ζέον καὶ τότε ἀμέσως, ἐὰν δὲ εἰς τὸν ἀέρα ἐκτεθῇ, βραδέως εἰς ἐλεύθερον χλώριον καὶ τριχλωριοῦχον βανάδιον μεταπίπτον· σκευάζεται τῇ ἐπιδράσει κόνεως βαναδίου πεπυρακτωμένης ἐπὶ χλωρίου, διοχετευομένου δι' αὐτῆς.

Τὸ **διχλωριοῦχον βανάδιον**, VCl_2 ἢ V_2Cl_4, λαμβάνεται κατὰ τὴν διοχέτευσιν μίγματος ἀτμοῦ τετραχλωριούχου βαναδίου καὶ ὑδρογόνου διὰ σωλῆνος διαπύρου καὶ σχηματίζει βασιεξάγωνα λεπιδοειδῆ φυλλίδια ζωηρῶς πράσινα, εἰδικοῦ βάρους 3·23.

Τὸ **ὀξυτριχλωριοῦχον βανάδιον**, ἤτοι τριχλωριοῦχον βαναδύλιον $VOCl_3$, προκύπτει ὅταν διοχετευθῇ χλώριον διὰ σωλῆνος, ἐν ᾧ πυρακτοῦται τριοξείδιον τοῦ βαναδίου ἢ ζύμη ἐκ μίγματος πεντοξειδίου τοῦ βαναδίου, ἐλαίου καὶ ἄνθρακος· εἶναι ὑγρὸν κίτρινον, ζέον εἰς 127°, εἰδικοῦ βάρους 1·84, οὗ ὁ ἀτμὸς ἔχει εἰδικὴν πυκνότητα 86·9 καὶ ὅπερ δι' ὕδατος μεταβάλλεται εἰς ὑδροχλώριον καὶ πεντοξείδιον τοῦ βαναδίου:

$$2VOCl_3 + 3H_2O = 6HCl + V_2O_5.$$

Συνδιοχετευόμενος ὁ ἀτμὸς αὐτοῦ μεθ' ὑδρογόνου διὰ σωλῆνος διαπύρου, παράγει τὸ κινναμωμόχρουν ὀξυμονοχλωριοῦχον, $VOCl$, καὶ τὸ χρυσόχρουν χλωριοῦχον διβαναδύλιον, V_2O_3Cl. Ἐὰν δὲ μετὰ ψευδαργύρου θερμανθῇ εἰς 40°, τὸ διχλωριοῦχον βαναδύλιον ἤτοι ὀξυδιχλωριοῦχον βανάδιον, $VOCl_2$.

Μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τὸ βανάδιον παρέχει τέσσαρα ὀξείδια πρὸς τὰ τοῦ ἀζώτου ἀνάλογα V_2O_2, V_2O_3, V_2O_4 ἤτοι (VO_2) καὶ V_2O_5, ἓν πέμπτον δέ, τὸ μονοξείδιον τοῦ βαναδίου, V_2O, ὅπερ εἶναι κόνις καστανόχρους παραγομένη διὰ βραδείας ὀξειδώσεως τοῦ μετάλλου ἐν τῷ ἀέρι, δὲν ἐγνώσθη ἐπαρκῶς εἰσέτι.

Τὸ **πεντοξείδιον τοῦ βαναδίου**, V_2O_5 ἤτοι ἀνυδρίτης τοῦ βαναδικοῦ ὀξέος, εἶναι μάζα ἀμυδρῶς καστανόχρους, τηκομένη εἰς 480° περίπου καὶ κρυσταλλουμένη κατόπιν ἐν εἴδει βελονοειδῶν ἀκτινοειδῶς παρατιθεμένων κρυστάλλων, παρασκευαζομένη διὰ τήξεως τῶν ὀρυκτῶν τοῦ βαναδίου μετὰ νίτρου. Τὸ πεντοξείδιον τοῦ βαναδίου μόλις πως διαλύεται ἐν ὕδατι, δι' ἐρυθροῦ δὲ χρώματος καὶ εὐκόλως ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ σχηματίζει μετὰ βάσεων ἅλατα ἄχροα ἢ κεχρωσμένα, ἀνάλογα πρὸς τὰ διάφορα τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος ἅλατα, ὡς τοῦτο δείκνυται καὶ ἐκ τῆς συνθέσεως τῶν ἀνωτέρω μνησθέντων ὀρυκτῶν. Τὸ **βαναδικὸν ὀξὺ** δὲν ἀπεμονώθη εἰσέτι, τὰ δὲ ἅλατα αὐτοῦ μαρτυροῦσιν ὅτι ὁ τύπος αὐτοῦ ἤθελεν εἶσθαι H_3VO_4.

Τὸ **βαναδικὸν ἀμμώνιον**, $(NH_4)_3VO_4$, ἠπίως μὲν θερμαινόμενον, μεταβάλλεται εἰς **μεταβαναδικὸν ἀμμώνιον**, $NH_4.VO_3$, ὅπερ εἶναι σχεδὸν πάντη ἀδιάλυτον ἐν πυκνῷ διαλύματι χλωριούχου ἀμμωνίου, διὸ παράγεται ὡς λευκὸν κρυσταλλῶδες ἵζημα, ἐὰν προστεθῇ κόνις στερεὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χλωριούχου ἀμμωνίου πρὸς διάλυμα τοῦ πεντοξειδίου τοῦ βαναδίου ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ· κατὰ δὲ τὴν μείζονα θέρμανσιν μεταβάλλεται εἰς καθαρὸν πεντοξείδιον τοῦ βαναδίου· ἐφαρμόζονται δὲ αἱ ἰδιότητες αὗται πρὸς διαχωρισμὸν τοῦ βαναδίου ἀφ' ἑτέρων μετάλλων καὶ πρὸς ἀνάλυσιν αὐτοῦ κατὰ ποσόν. Ὁ **μεταβαναδικὸς χαλκός**, $Cu2VO_3$, εἶναι ἴζημα κρυσταλλῶδες, ἀνοικτῶς κίτρινον, ὅπερ ἀποσυντίθεται διὰ διοξειδίου τοῦ θείου, μεταβαλλόμενον εἰς *μεταβαναδικὸν ὀξύ*, σχηματίζον λεπίδια κρυσταλλικά, κίτρινα ὡς ὁ ὀρείχαλκος. Τὸ μεταβαναδικὸν ὀξύ, HVO_3, εἶναι ἀνυδρίτης τοῦ ὀρθοβαναδικοῦ· πυροβαναδικὸν δὲ ὀξύ, $H_4V_2O_7$, δὲν ὑπάρχει ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει.

Τὰ διαλύματα τῶν ἁλάτων τοῦ βαναδικοῦ ὀξέος δι' ὑδρογόνου in statu nascendi ἢ δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ τεμαχίου ψευδαργύρου γίνονται τὸ πρῶτον κυανᾶ ἐκ τετροξειδίου τοῦ βαναδίου, V_2O_4, εἶτα δὲ πράσινα ἐκ διχλωριούχου βαναδίου, VCl_2.

Τὸ **τετροξείδιον τοῦ βαναδίου**, VO_2 ἤτοι V_2O_4, εἶναι κυανῆ ὡς τὸ ἰνδικὸν κόνις, διαλυτὸν εἰς ὀξέα διὰ κυανοῦ ἐπίσης χρώματος καὶ παράγεται εἴτε δι' ἀποξειδώσεως τοῦ πεντοξειδίου τοῦ βαναδίου, εἴτε δι' ὀξειδώσεως τοῦ διοξειδίου καὶ τοῦ τριοξειδίου.

Τὸ **τριοξείδιον τοῦ βαναδίου**, V_2O_3, λαμβάνεται διὰ διαπυρώσεως τοῦ πεντοξειδίου τοῦ βαναδίου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου, ὡς κόνις μέλαινα, στιλπνή, εἰς ὀξέα ἀδιάλυτος, διὰ θερμάνσεως ἐν τῷ ἀέρι ζωηρὸν ἐκδηλοῦσα φωτεινὸν φαινόμενον καὶ πρὸς πεντοξείδιον τοῦ βαναδίου ὀξειδουμένη. Τὸ αὐτὸ δὲ ὀξείδιον λαμβάνεται ἐν εἴδει διαλυτοῦ ἅλατος, ἐὰν ἀναχθῇ διάλυμα βαναδικοῦ ἅλατος ἢ τετροξειδίου τοῦ βαναδίου διὰ θειικοῦ ὀξέος καὶ μεταλλικοῦ μαγνησίου. Τὰ ἅλατα τοῦ ὀξειδίου τοῦ βαναδίου ἐν οὐδετέρᾳ διαλύσει εἰσὶ καστανόχροα, ἐν ὀξίνῃ δὲ πράσινα.

Τὸ **διοξείδιον τοῦ βαναδίου**, V_2O_2, εἶναι κόνις ὡσαύτως μεταλλικὴν στιλπνότητα καὶ εἰδικὸν βάρος 3·68 ἔχουσα, τεφρόχρους, διαλύεται ἐν ὀξέσιν, ὀξυγόνον ἀπορροφῶσα, καὶ τότε κυανῆ γινομένη ὡς ἐκ τοῦ V_2O_4.

Τὸ **τετραθειοῦχον βανάδιον**, V_2S_4, εἶναι κόνις μέλαινα εἰδικοῦ βάρους 4·7, λαμβανομένη διὰ πυρακτώσεως τοῦ τετροξειδίου τοῦ βαναδίου ἐν ρεύματι ὑδροθείου.

Τὸ **πενταθειοῦχον βανάδιον**, V_2S_5, ἴζημα ἐρυθρόφαιον, παραγόμενον τῇ διαλύσει βαναδικοῦ ἅλατος ἐν θειούχῳ καλίῳ καὶ καθιζήσει δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

Τὸ **ἀζωτοῦχον βανάδιον**, VN, εἶναι σῶμα ὑποκρυσταλλῶδες, ἀργυρόχρουν τὴν λάμψιν καὶ χροιάν, σκευαζόμενον ὅταν εἰς σωλῆνα διάπυρον διοχετευθῇ μίγμα ἀερώδους ἀμμωνίας καὶ ἀτμοὶ τριχλωριούχου βαναδίου.

Ἐκ τῶν **ἀντιδράσεων** τῶν βαναδικῶν ἁλάτων ἀναφέρομεν ὅτι δι' *ὑδροθείου* δὲν καθιζάνονται, ἀλλ' ἀνάγονται πρὸς κυανοῦν τετροξείδιον, μένον διαλελυμένον. Διὰ *θειούχου ἀμμωνίου* ἴζημα καστανόχρουν, δια-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λυτὸν ἐν περισσείᾳ· ἂν δὲ ληφθῇ ἄχρουν θειοῦχον ἀμμώνιον, τὸ διάλυμα τοῦτο γίνεται λαμπρῶς κερασέρυθρον. Δι' ἀφεψήματος *κηκίδων* γεννᾶται ἐν τοῖς διαλύμασι τοῦ βαναδικοῦ ὀξέος καὶ τῶν ὀξειδίων τοῦ βαναδίου ἵζημα κυανομέλαν.

Δι' *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος* καὶ *μεταλλικοῦ ψευδαργύρου* χρώννυνται κυανᾶ τὰ διαλύματα τοῦ βαναδικοῦ ὀξέος.

61.

NIOBION.

Σύμβολον = Nb. Ἀτομικὸν βάρος = 94·0.

Τὸ νιόβιον εἶναι μέταλλον ἐκ τῶν σπανιωτάτων, ἀπαντῶν ἐν τῇ φύσει ἐν εἴδει νιοβικῶν ἁλάτων· ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1843 ὑπὸ τοῦ Rose ἐν τῷ περιέχοντι καὶ ταντάλιον *κολυμβίτῃ* ἤτοι *νιοβίτῃ*, ὀρυκτῷ βασιρόμβῳ ἐκ νιοβικοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ μαγγανίου συνισταμένου. ἐν τῷ *ταντα*λίτῃ καὶ τῷ *ὑττροταντα*λίτῃ, σπανιωτάτοις ὀρυκτοῖς τῆς Ἀμερικῆς καὶ τῆς Σουηδίας, ἅτινα τὸ πρῶτον ἐξητάσθησαν ὑπὸ τοῦ Berzelius. Τὸ νιόβιον, ὅπερ ἐν ταῖς ἑνώσεσιν αὐτοῦ εἶναι τριατομικὸν καὶ πενταατομικόν, δὲν εὑρίσκεται ἐν μεταλλικῇ καταστάσει, χωρίζεται δὲ ἀπὸ τοῦ συνοδεύοντος αὐτὸ ἀείποτε ταντα*λ*ίου δι' ὀξειδώσεως τῶν ὀρυκτῶν μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος, τήξεως τοῦ μίγματος ἀμφοτέρων τῶν ὀξειδίων μετὰ καυστικοῦ κάλεος καὶ διαλύσεως τοῦ τήγματος ἐν ὑδροφθορικῷ ὀξεῖ· τότε τὸ μὲν νιόβιον σχηματίζει εὐδιάλυτον διπλοῦν ἅλας ὀξυφθοριούχου νιοβίου μετὰ φθοριούχου καλίου, $NbOFl_5+2KFl$, τὸ δὲ ταντάλιον ἀποβάλλεται ὡς δυσδιάλυτον φθοριοῦχον καλιοταντάλιον, $TaFl_5+2KFl$. Τὸ μεταλλικὸν νιόβιον παρεσκευάσθη διὰ τήξεως τοῦ φθοριούχου τούτου ἅλατος μετὰ μεταλλικοῦ νατρίου ὡς κόνις μελαίνα εἰδικοῦ βάρους 6·2—6·7.

Τὸ **πενταχλωριοῦχον νιόβιον**, $NbCl_5$, παρίσταται εἰς μικροὺς κιτρίνους κρυστάλλους, τήκεται εἰς 194° καὶ βράζει εἰς 240°, διὰ ζέσεως δὲ μεθ' ὕδατος ἀπολύει ὑδροχλώριον καὶ μεταβάλλεται εἰς πεντοξείδιον τοῦ νιοβίου.

Τὸ **ὀξυχλωριοῦχον νιόβιον**, $NbOCl_3$, σκευάζεται ὅταν μίγμα ἄνθρακος καὶ πεντοξειδίου τοῦ νιοβίου πυρακτωθῇ ἐν σωλῆνι ἐκ πορσελλάνης καὶ διοχευτεθῇ δι' αὐτοῦ ρεῦμα χλωρίου, εἶναι δὲ ὑπόλευκον, κρυσταλλοῦται ἐν εἴδει μεταξοειδῶν βελονῶν, ἐξαχνοῦται εἰς 400° καὶ παράγει, ὅταν μεθ' ὕδατος βρασθῇ, ὡσαύτως πεντοξείδιον τοῦ νιοβίου καὶ ὑδροχλώριον. Ἐν ρεύματι δὲ χλωρίου πυρακτούμενον, μεταβάλλεται εἰς τὸ πενταχλωριοῦχον νιόβιον.

Τὸ **πεντοξείδιον τοῦ νιοβίου**, Nb_2O_5, εἶναι κόνις ἄτηκτος λευκή, διὰ θερμάνσεως κιτρίνη γινομένη, ἥτις θερμαινομένη ἐν ρεύματι ὑδρογόνου

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

μεταβάλλεται εἰς τὰ κίτρινα πτωχότερα ὀξυγόνου *τετροξείδιον τοῦ νιοβίου*, Nb_2O_4 ἤτοι NbO_2 καὶ *διοξείδιον τοῦ νιοβίου*, Nb_2O_5.

Ἀντιδράσεις. Διάλυμα ὀξινισθὲν νιοβικοῦ τινος ἅλατος διὰ κιτρίνου σιδηροκυανιούχου καλίου παρέχει ἴζημα καστανόχρουν· στερεὸν δὲ ἅλας εἰσαχθὲν εἰς μαργαρίτιδα ἐκ φωσφορικοῦ ἐναμμωνίου νατρίου καὶ θερμανθὲν διὰ τῆς ἀναγωγικῆς φλογὸς τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ χρωννύει αὐτὴν καστανόχρουν καὶ μετὰ προσθήκην ἴχνους ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ἐρυθράν.

62.

ΤΑΝΤΑΛΙΟΝ.

Σύμβολον = Ta. Ἀτομικὸν βάρος = 182·0.

Τὸ μέταλλον τοῦτο ἀνεκαλύφθη τῷ 1802 ὑπὸ τοῦ Klaproth καὶ ὑπάρχει ἐν τῷ *ταντα.λίτῃ*, τῷ *ὑττριοταντα.λίτῃ* καὶ τῷ *κολομβίτῃ*, ἅτινά εἰσι ταντα.λικὰ ἅλατα τοῦ σιδήρου, τοῦ-μαγγανίου καὶ τοῦ ὑττρίου.

Τὸ ταντάλιον, παραγόμενον διὰ τῆς τήξεως τοῦ φθοριούχου καλιοταντα.λίου, $TaFl_5+2KFl$, μετὰ καλίου μεταλλικοῦ ἐν χωνευτηρίῳ σιδηρῷ, εἶναι κόνις μέλαινα, ἐν ὀξέσι καὶ ἐν αὐτῷ τῷ βασιλικῷ ὕδατι πάντη ἀδιάλυτος, ἔχει εἰδικὸν βάρος 10·0—10·8 καὶ καίεται ὅταν ἐν τῷ ἀέρι θερμανθῇ. πρὸς

Πεντοξείδιον τοῦ ταντα.λίου, TaO_5, ὅπερ εἶναι κόνις λευκή, διὰ θερμάνσεως κιτρίνη γινομένη καὶ παριστᾷ τὸν ἀνυδρίτην τοῦ ἀγνώστου *ταντα.λικοῦ ὀξέος*, H_3TaO_4, σχηματίζον μετὰ βασικῶν ὀξειδίων τὰ ταντα.λικὰ ἅλατα. Ζεόμενον τὸ πεντοξείδιον τοῦ ταντα.λίου μετὰ καυστικοῦ κάλεος μεταβάλλεται εἰς μεταταντα.λικὸν κάλιον, $KTaO_3$, ἐκ τοῦ ὁποίου διὰ προσθέτου πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καθιζάνεται ἐν εἴδει κόνεως λευκῆς τὸ ὄξινον ἀντίδρασιν ἔχον καὶ ἐρυθραῖνον τὸν κυανοῦν δι' ἡλιοτροπίου δοκιμαστήριον χάρτην, **μεταταντα.λικὸν ὀξύ**, $HTaO_3$.

Τὸ **πενταχλωριοῦχον ταντάλιον**, $TaCl_5$, προκύπτει διὰ θερμάνσεως πεντοξειδίου τοῦ ταντα.λίου καὶ ἄνθρακος (ἀμύλου) ἐν ρεύματι χλωρίου καὶ εἶναι ἐξάχνωμα κρυσταλλῶδες κίτρινον, εἰς 211° τηκόμενον καὶ εἰς 242° ζέον· ἡ εἰδικὴ πυκνότης τοῦ ἀτμοῦ αὐτοῦ εἶναι 179·4. Δι' ὕδατος τὸ σῶμα τοῦτο μεταπίπτει εἰς ὑδροχλώριον καὶ κίτρινον πεντοξείδιον τοῦ ταντα.λίου, ζεόμενον δὲ μετὰ κάλεος, εἰς μέλαν μεταταντα.λικὸν ὀξύ.

Ἀντιδράσεις. Διάλυμα ὀξινισθὲν ταντα.λικοῦ τινος ἅλατος διὰ κιτρίνου σιδηροκυανιούχου καλίου παρέχει ἴζημα κίτρινον· στερεὸν δὲ ἅλας εἰσαχθὲν εἰς μαργαρίτιδα ἐκ φωσφορικοῦ ἐναμμωνίου νατρίου οὐδόλως βάφει αὐτήν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

XII. ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΟΣ ΤΟΥ ΧΡΥΣΟΥ ΚΑΙ ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΥ.

' **Χρυσός.**	**Ρουθήνιον.**
' **Λευκόχρυσος.**	' **Ἰρίδιον.**
' **Παλλάδιον.**	' **Ὄσμιον.**
' **Ρόδιον.**	

Τὰ μέταλλα ταῦτα, ἐκτὸς τοῦ παλλαδίου καὶ τοῦ ὁσμίου, δὲν προσβάλλονται ὑπὸ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ διαλύονται μόνον ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος καὶ τοῦ χλωρίου· τὰ ὀξείδια αὐτῶν, ἐκτὸς τοῦ ρουθηνίου καὶ τοῦ ὁσμίου, μεταπίπτουσι δι' ἁπλῆς θερμάνσεως εἰς μέταλλον καὶ ὀξυγόνον, ἐναντίον τοῦ κανόνος, ὃν ἀκολουθοῦσι πάντα τὰ λοιπὰ μέταλλα, νὰ ὀξειδῶνται θερμαινόμενα, ἐν δὲ τῷ ἀέρι εἶναι ἀναλλοίωτα, διὸ καὶ καλοῦνται *μέταλλα εὐγενῆ*, εἰς τὰ ὁποῖα συγκαταριθμοῦνται καὶ ὁ ἄργυρος καὶ ὁ ὑδράργυρος, ὧν τὰ ὀξείδια θερμαινόμενα τὴν αὐτὴν δεικνύουσιν ἀποσύνθεσιν· τὰ μέταλλα ταῦτα, ἐκτὸς τοῦ χρυσοῦ, προσεγγίζουσιν εἰς τὰ τοῦ συστήματος τοῦ σιδήρου, ὡς σχηματίζοντα ἑνώσεις ἀναλόγους πρὸς τὰς τοῦ κοβαλτίου μετ' ἀμμωνίας. Τὰ μὲν ὀλιγώτερον ὀξυγόνον περιέχοντα ὀξείδια ἔχουσιν ἀσθενῶς βασικὸν χαρακτῆρα, τὰ δὲ μᾶλλον ὀξυγονοῦχά εἰσιν, ἐκτὸς τοῦ ὀξειδίου τοῦ παλλαδίου, ὀξείδια ὀξογόνα. Ὁ μὲν χρυσὸς εἶναι τριατομικός, ὁ δὲ λευκόχρυσος τετρατομικός, τὰ δὲ λοιπὰ μέταλλα συνοδεύουσιν ἐν τῇ φύσει πάντοτε τὸν λευκόχρυσον, πρὸς ὃν μεγάλην κέκτηνται ὁμοιότητα· τὰ μὲν ρουθήνιον, ρόδιον καὶ παλλάδιον ἀποτελοῦσι τὰ *ἐλαφρὰ* τοῦ συστήματος τοῦ λευκοχρύσου μέταλλα, τὸ δὲ ὄσμιον, ἰρίδιον καὶ ὁ λευκόχρυσος τὰ *βαρέα*, ὡς ἔχοντα μεῖζον ἀτομικὸν καὶ εἰδικὸν βάρος.

63.

ΧΡΥΣΟΣ.

Σύμβολον = Αυ. Ἀτομικὸν βάρος = 196·2.

Ὅτι ὁ χρυσὸς διατελεῖ ἐν τῇ ὑπηρεσίᾳ τῆς ἀνθρωπότητος πρὸ ἀμνημονεύτων χρόνων καὶ ἐτιμᾶτο παρ' αὐτῆς ἕνεκα τοῦ χρώματος, τῆς ἀναλλοιώτου λάμψεως καὶ τοῦ μεγάλου βάρους, περὶ τούτου αἱ ἀρχαιότεραι τῶν παραδόσεων μαρτυροῦσι· οὕτως ἱστορεῖ τὸ βιβλίον τῆς Γενέσεως ὅτι ὁ εἷς τῶν τεσσάρων τοῦ παραδείσου ποταμῶν, ὁ Πίσων, εἶναι χρυσοφόρος, ὁ Ὅμηρος περὶ πολλοῦ ποιεῖται τὸν χρυσόν, ὁ δὲ Ἕλλην Σχλιεμανν ἀνεῦρε τὸν ὁμηρικὸν ἐκεῖνον χρυσόν, ὃν θεωρεῖ τὸν θησαυρὸν τοῦ βασιλέως τῆς Τρωάδος Πριάμου, ἀνασκάψας τὰς πέντε ὑπερκειμένας ἀλλήλαις πόλεις, ἃς ἀνεῦρε καὶ ὧν ἡ τρίτη εἰ-

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ναι τὸ Ἴλιον. Ὁ Χριστόφορος Κολόμβος καὶ οἱ ἱσπανοὶ κατακτηταὶ τῆς Ἀμερικῆς εὗρον παρὰ τοῖς αὐτόχθοσι πληθυσμοῖς, ὧν μέγας ἦτο ὁ πολιτισμός, χρυσὸν καλλιτεχνικῶς κατειργασμένον, καὶ ἐν τοῖς προϊστορικοῖς εὑρήμασι τῶν δύο τελευταίων δεκαετηρίδων πολλαχῶς ἀνευρέθησαν θαυμάσια ἔργα τέχνης ἐκ χρυσοῦ. Αἱ ὀνομασίαι, ὧν κατὰ τὰς διαφόρους γλώσσας ἔτυχεν ὁ χρυσός, ἀναφέρονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς τὴν στιλπνότητα καὶ τὴν χροιὰν αὐτοῦ. Τὸ ἑβραϊκὸν ὄνομα Zahab παράγεται ἐκ τῆς ρίζης τοῦ ῥήματος tzanah, ὅπερ δηλοῖ τὸ λάμπειν· τὸ ἑλληνικὸν ὄνομα ἐτυμολογεῖται ἐκ τοῦ σανσκριτικοῦ hirangam, σημαίνοντος τὸ αὐτό, τὸ δὲ γερμανικὸν Gold κατάγεται εἴτε ἐκ τοῦ σανσκριτικοῦ jval (λάμπειν), εἴτε ἐκ τοῦ ἰνδογερμανικοῦ ghel (κίτρινον), τὸ δὲ λατινικὸν Aurum ἐκ τοῦ ἀρχαίου λατινικοῦ Ausum ἴσως προέρχεται ἐκ τοῦ σανσκριτικοῦ Ush-âsâ (ἠώς, Aurora), ἀναφέρεται δὲ πάλιν εἰς τὸ χρῶμα τοῦ «ἐρυθροῦ» χρυσοῦ.

Ὁ Βιτρούβιος καὶ ὁ Πλίνιος περιγράφουσι τήν τε ἐξαγωγὴν τοῦ χρυσοῦ διὰ τοῦ ὑδραργύρου καὶ τὴν ἔκπλυσιν αὐτοῦ ἐκ χρυσοφόρων ἄμμων· σπουδαῖαι δὲ πληροφορίαι περὶ τῆς μεταλλουργίας καὶ τῆς χημείας τοῦ χρυσοῦ κατὰ τὴν ἀρχαιότητα ἀπωλέσθησαν διὰ τὴν ἐπιστήμην ἐμπρησθεισῶν τῶν βιβλιοθηκῶν τῆς Ἀλεξανδρείας καὶ θεωρηθεισῶν ὡς αἱρετικῶν τῶν ἐν Βυζαντίῳ σωζομένων ἐπὶ Ἰουστινιανοῦ βίβλων. Κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς κοσμοκρατορίας τῆς Ῥώμης εἶχον συσσωρευθῆ ἐκεῖ ἀμύθητοι ποσότητες χρυσοῦ· οὐχ ἧττον ὅμως οἱ αὐτοκράτορες τῆς Ῥώμης ἐμείουν τὴν ἀξίαν τοῦ χρυσοῦ τῶν νομισμάτων, προσμιγνύοντες αὐτοῖς χαλκόν, ὅπως οὕτω πλουτίσωσι τὰ ἰδιαίτερα αὐτῶν ταμεῖα. Μετὰ δὲ τὴν πτῶσιν τοῦ ῥωμαϊκοῦ κράτους φαίνεται ν' ἀπωλέσθη καὶ ἡ τέχνη τῆς ἐξαγωγῆς καὶ τῆς παρασκευῆς τοῦ καθαροῦ χρυσοῦ, ἐνῷ ἀφ' ἑτέρου ηὔξανεν ὁ πόθος τῆς ἀποκτήσεως αὐτοῦ, ἥτις ἀνέκαθεν ἦτο καὶ εἶναι ὁ οὐσιωδέστερος γνώμων τοῦ πλούτου· ὁ δὲ πόθος οὗτος ἐγέννησε τὴν ἰδέαν τῆς μετατροπῆς τῶν κοινῶν μετάλλων εἰς εὐγενῆ καὶ ἰδίως εἰς χρυσόν. Τὸ ἀρχαιότερον τῶν χημικῶν πονημάτων, ἅτινα περιῆλθον εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους, ἡ Summa perfectionis τοῦ περὶ τὰ 800 μ. Χρ. ἀκμάσαντος ἄραβος Geber, ποιεῖται λόγον περὶ τῆς μεταποιήσεως τῶν μετάλλων, ὡς περὶ πράγματος πρὸ πολλοῦ γνωστοῦ, ἡ δὲ ἀπάτη αὕτη διετηρεῖτο ἐπὶ αἰῶνας καὶ παρέσχεν ἀφορμὴν εἰς ἀναρίθμητα πειράματα, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἀριθμοῦνται οὐκ ὀλίγαι σπουδαῖαι ἐπιστημονικαὶ ἀνακαλύψεις. Ἦτο δὲ ἡ ἀνεύρεσις τοῦ μέσου, δι' οὗ ἤθελε κατορθωθῆ ἡ μεταποίησις τῶν μετάλλων, τὸ κύριον θέμα τῆς **Ἀλχημείας**, καὶ ἐπιστεύετο ὅτι τὸ μέσον τοῦτο ὑπῆρχε γνωστὸν τῷ μυθολογουμένῳ Ἑρμῇ τῷ Τρισμεγίστῳ καὶ ἐπὶ αἰῶνας συνεχεῖς προσεπάθουν οἱ ἀλχημισταὶ ν' ἀνεύρωσι πάλιν τὴν ἀπολεσθεῖσαν *λίθον τῶν σοφῶν*, δι' ἧς ἐδοξάζετο ὅτι οὐ μόνον τὰ ἀγενῆ μέταλλα εἰς χρυσὸν μεταβάλλονται, ἀλλ' ὅτι καὶ ἡ ὑγίεια τοῦ κατέχοντος τὴν πανάκειαν ταύτην (Elixirium vitae) ἐξησφαλίζετο καὶ βίος μακρός, ἐν ἑνὶ λόγῳ ὅτι παρείχετο τὸ σύνο-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λον τῆς ἐπιγείου εὐδαιμονίας. Εἰς τὴν πλάνην περὶ τῶν θαυματουργῶν ἰδιοτήτων τῆς οὐσίας ταύτης ὑπέπεσαν καὶ ἄνδρες οἷοι ὁ Newton καὶ ὁ Leibniz, ὁ δὲ καθηγητὴς τῆς θεολογίας Semler, ἐν Ἄλλῃ, εἶχε κατὰ τὸν Ladenburg τὴν πεποίθησιν ὅτι κατεσκεύασε χρυσὸν ἐν ἔτει 1786 εἰσέτι. Εἰς τὴν μεγαλοφυίαν δὲ τοῦ Lavoisier ἀπέκειτο νὰ διαλύσῃ διὰ παντὸς τὴν πλάνην ταύτην καὶ νὰ καθοδηγήσῃ τὴν χημείαν εἰς τὴν ὁδὸν τῆς ἀληθοῦς ἐπιστημοσύνης.

Τὸ πολυτιμότατον τοῦτο τῶν μετάλλων εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει αὐτοφυές, κεκρυσταλλωμένον εἰς ὀκτάεδρα καὶ κύβους, ὡς κρᾶμα δὲ χρυσοῦ καὶ ἀργύρου, *ἤλεκτρον* ἐπικληθέν, τοὺς αὐτοὺς κανονικοὺς κρυστάλλους σχηματίζον, ἐν τῷ βασιτετραγώνῳ Nàgyagit ὡς τελλουριοῦχος μόλυβδος καὶ τελλουριοῦχος χρυσός, καὶ ἐν τῷ προκλινεῖ βασιρρόμβῳ *σιλβανίτῃ* ὡς $AgTe_4+AuTe_3$ ἐν Οὐγγαρίᾳ, ὡς Waldonit, Au_2Bi_8, ἐν Αὐστραλίᾳ καὶ ὡς *χρυσαμάλγαμα*, ἐν εἴδει σφαιριδίων ἡμιρρεύστων ἐκ χρυσοῦ, ἀργύρου καὶ ὑδραργύρου, ἐν Καλλιφορνίᾳ. Ὁ χρυσὸς εὑρίσκεται καὶ ἔν τισι σιδηροπυρίταις, συνοδεύει δὲ ὡς παράμιγμα καὶ τὸν ἄργυρον τοῦ γαληνίτου (ὁ τοῦ Λαυρίου λ. χ. γαληνίτης παρέχει μόλυβδον, κατὰ μέσον ὅρον 700 γράμμα ἀργύρου ἐν ἑνὶ τόννῳ περιέχοντα· 100 δὲ μ. τοῦ ἐκ τοῦ τοιούτου μολύβδου ἐξαγομένου ἀργύρου ἐνέχουσι 0·29—0·6% χρυσοῦ). Ὁ δὲ χρυσὸς οὗτος ἦτο ὁ ἐξ οὗ αἱ Λαυριωτικαὶ γλαῦκες τῶν χρόνων τοῦ Περικλέους ἐξεκόπτοντο, ἐξάγεται δὲ καὶ σήμερον ἐν Ἀγγλίᾳ καὶ Γαλλίᾳ ἔνθα ἀποστέλλεται ὁ ἀκάθαρτος τῶν ἑλληνικῶν ἐκβολάδων καὶ ὀρυκτῶν μόλυβδος, ὁ περιέχων ἐν ἑαυτῷ τὸν ἄργυρον καὶ τὸν χρυσόν.

Ὁ χρυσὸς εὑρίσκεται τὸ πλεῖστον σχεδὸν ἐν μεταλλικῇ καταστάσει, πρὸ πάντων ἐν φλεψὶ τῶν ἀρχαιοτάτων ὑδατογενῶν καὶ κρυσταλλοπαγῶν πετρωμάτων, καὶ ἐν τῇ προσχωσματικῇ ἄμμῳ τῇ ἐκ τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν πετρωμάτων τούτων σχηματισθείσῃ καὶ ἐν κοίταις ποταμῶν ἐνεστώσαις ἢ ἐγκαταλελειμμέναις ἀποταμιευθείσῃ· κατὰ σμικροτάτας ποσότητας εὑρίσκονται λεπτοὶ κόκκοι χρυσοῦ ἐν ἑκάστῃ ποταμίῳ ἄμμῳ. Εἶναι λοιπὸν ὁ χρυσὸς λίαν μὲν διαδεδομένος ἐν τῇ φύσει, κατὰ μείζονας ὅμως ποσότητας ἀπαντᾷ μόνον ἐν ὀλίγαις χώραις. Πρὶν ἢ ἀνακαλυφθῶσι τὰ ἐν Καλλιφορνίᾳ, Βρασιλίᾳ, τοῖς Οὐραλίοις, τῷ ἀκρωτηρίῳ τῆς Καλῆς Ἐλπίδος καὶ τῇ Αὐστραλίᾳ πλούσια χρυσωρυχεῖα, ἐξήγετο ὁ χρυσὸς ἐκ τῶν ὀρυκτῶν, ἐν οἷς, ὡς εἴπομεν, τυγχάνει ὡς παράμιγμα· νῦν δὲ ἐξάγεται ἐκ τῶν συνηθεστέρων ἀπαντωσῶν χρυσούχων ἄμμων καὶ χωμάτων δι' **ἐκπλύνσεως** τούτων, μετὰ πολλοῦ ὕδατος ἀναταρασσομένων, ὅτε ὁ βαρὺς χρυσὸς κατατίθεται περὶ τὸν πυθμένα τῶν πλυντηρίων ἀγγείων, αἰωρεῖται δὲ καὶ ἀποχύνεται ἡ ἐλαφροτέρα ἄμμος. Μεταξὺ τῶν χρυσούχων χωμάτων εὑρίσκονται ἐνίοτε καὶ σημαντικοὶ ὄγκοι χρυσοῦ, συνήθως ὅμως οἱ ἐν αὐτοῖς ἐνεσπαρμένοι κόκκοι εἰσὶ λίαν μικροὶ καὶ ἀπαιτεῖται ἡ ἔκπλυνσις μεγάλων ὄγκων χώματος, ὅπως προ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κύψη λόγου ἀξία ποσότης χρυσοῦ, τὸν χρυσωρύχον ἀμείβουσα. Ἐν τοῖς χρυσωρυχείοις τῆς Αὐστραλίας, ἅτινα ἀνεκαλύφθησαν τῷ 1851 καὶ ἐξήπλωσαν ἀπιστεύτως ἐκτοτε τὸν πλοῦτον καὶ τὸν πολιτισμὸν ἐν ταῖς ἀγρίαις ἐκείναις χώραις, πολλάκις εὑρέθησαν ὄγκοι σημαντικοὶ χρυσοῦ· εἷς τοιοῦτος ἐζύγιζε 93·5 χιλιόγραμμα καὶ ἤξιζε 300000 δραχμάς. Ἐν δὲ τῇ Καλλιφορνίᾳ, τῇ γνωστῇ χρυσούχῳ χώρᾳ, ἀνεκαλύφθησαν ἐπὶ ὀρέων, ἔνθα ἄφθονα ἀναβλύζουσιν ὕδατα, ἐκτεταμένα χρυσοφόρα κοιτάσματα, ὧν ἡ ἐκμετάλλευσις γίνεται κατὰ τρόπον λίαν πρωτότυπον· ἐπειδὴ ἐπὶ τῶν ἀποτόμων καὶ σκληροτάτων ἐκείνων βράχων ἡ ἐξόρυξις καὶ μεταφορὰ τῶν ἐξορυττομένων χωμάτων ἤθελε στοιχίσει πολύ, παράγουσι τεχνητοὺς ποταμούς, χύνοντες διὰ πελωρίων ἀντλιῶν (σχ. 274.) χειμάρρους ὕδατος, πίπτοντος μετὰ μεγίστης ὁρ-

ΣΧ. 274.



μῆς ἐκ δεξαμενῆς ὕψους 300 μέτρων ἐπὶ τῶν ἀνασκαπτομένων κλιτύων τῶν ὀρέων καὶ συλλέγοντες τὸ ὁρμητικῶς κατερχόμενον ὕδωρ ἐν τῷ βάθει τῶν κοιλάδων· τὰ μὲν χώματα τῶν ὀρέων καὶ οἱ δι' ἀνασκαφῆς προχαλαρωθέντες βράχοι μεταφέρονται τοιουτοτρόπως εἰς τὰς προσιτὰς κοιλάδας, ἐκ δὲ τῆς ἰλύος λαμβάνεται εἶτα ὁ χρυσὸς δι' ἐκπλύνσεως. Ἐκ λίθων δὲ καὶ ὀρυκτῶν στερεῶν, ἐγκαταμεμιγμένον ἐχόντων τὸν χρυσόν, ἐξάγεται οὗτος διὰ συντρίψεως αὐτῶν καὶ ἐκχυλίσεως ἤτοι **ἀμαλγαμώσεως** μεθ' ὑδραργύρου, μεθ' ὃ θερμαίνεται τὸ προκύπτον χρυσοφόρον ἀμάλγαμα καὶ ἀπελαύνεται ὁ ὑδράργυρος δι' ἀποστάξεως ἐν καμίνοις, ὧν ὑπόδειγμα παριστᾷ τὸ ἐν σελ. 488 σχ. 251ον. Ἐξ ἄλλων δὲ ὀρυκτῶν χαλκούχων ἢ μολυβδούχων, καθὼς καὶ ἐκ πλουσίων τεμαχίων αὐτοφυοῦς χρυσοῦ, ἐξάγεται τὸ μέταλλον διὰ **τήξεως** μετὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

σόδας καὶ νίτρου ἢ μετὰ μολύβδου, ἀφαιρεῖται δὲ ἐκ τοῦ προκύπτοντος κράματος ὁ μόλυβδος διὰ κυπελλώσεως, καθ' ἃ ἐν τοῖς περὶ ἀργύρου ἐξετέθη.

Δι' ὑγρῶν μέσων ἐξάγεται ὁ χρυσὸς ἐξ ὀρυκτῶν, ἐξ ὧν δὲν συμφέρει πλέον οὔτε ἡ δι' ἀμαλγαμώσεως ἐξαγωγή. Ἡ μέθοδος αὕτη συνίσταται εἰς τὴν μετατροπὴν τοῦ μεταλλικοῦ χρυσοῦ εἰς διαλυτὸν τριχλωριοῦχον χρυσόν, $AuCl_3$, τῇ ἐπιδράσει ἀερώδους χλωρίου· τὸ ὀρυκτὸν φρύττεται προηγουμένως πρὸς ἀπέλασιν τοῦ θείου, τοῦ ἀρσενικοῦ καὶ τοῦ ἀντιμονίου, τὸ δὲ φρύγμα ἐκτίθεται ἐντὸς κλειστῶν πίθων εἰς ῥεῦμα καθαροῦ χλωρίου καὶ ἐκπλύνεται κατόπιν διὰ θερμοῦ ὕδατος· ἐκ δὲ τοῦ ἐντεῦθεν διαλύματος καθιζάνεται ὁ μεταλλικὸς χρυσὸς διὰ προσθέτου θειικοῦ ὑποσιδήρου.

Ὁ φυσικὸς χρυσὸς περιέχει πάντοτε μὲν ἄργυρον, συνήθως δὲ χαλκόν, ἀρσενικὸν καὶ ἀντιμόνιον προσμεμιγμένα, ἀφ' ὧν καθαίρεται διὰ τῆς μετὰ νιτρικοῦ ἢ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος ζέσεως, δι' ἧς τὰ μέταλλα ταῦτα ἀφαιροῦνται διαλυόμενα· ἡ δὲ ἀφαίρεσις τοῦ ἀργύρου διὰ θειικοῦ ὀξέος τότε μόνον γίνεται τελεία, ὅταν ὁ ἄργυρος σημαντικῶς ὑπερέχῃ, ἐν ἐναντίᾳ δὲ περιπτώσει κρατεῖται μέρος τοῦ ἀργύρου ὑπὸ τοῦ χρυσοῦ· διὸ συντήκεται τοιοῦτος ὀλίγον μόνον ἄργυρον περιέχων χρυσὸς μετὰ $^3/_4$ περίπου τοῦ ἑαυτοῦ βάρους ἀργύρου, ὅπως εἶτα εὐκολώτερον διὰ τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἀποκαθαρισθῇ. Ἀπὸ δὲ τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ μολύβδου ὁ χρυσὸς χωρίζεται διὰ κυπελλώσεως.

Ὁ χρυσὸς εἶναι μέταλλον ἔχον τὸ λαμπρὸν ἐκεῖνο καὶ τετιμημένον, ἰδιαζόντως κίτρινον χρῶμα, ἐν καθαρᾷ καταστάσει εἶναι ἁπαλὸς σχεδὸν ὡς ὁ μόλυβδος, λίαν ἑλατὸς καὶ σφυρηλασίας ἐπιδεκτικώτατος. Ἓν γράμμα αὐτοῦ παρέχει σύρμα 3000 μέτρων μήκους, ἐὰν δὲ διὰ σφυροκρουσίας ἐκταθῇ, δύναται νὰ μετασχηματισθῇ εἰς λεπτότατα πέταλα ἢ ἐλάσματα πάχους ὡσεὶ 0·0001 χιλιοστομέτρου καὶ τοσοῦτον λεπτά, ὥστε καθίστανται διαφανῆ, παριστανομένου κυανοπρασίνου τοῦ δι' αὐτῶν ὁρωμένου λευκοῦ φωτός· ἐν καταστάσει δὲ κόνεως λεπτῆς ὁ χρυσὸς ἔχει χρῶμα φαιοπράσινον. Τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ χρυσοῦ εἶναι 19·37, τήκεται ἐν ἐντονωτάτῳ λευκῷ πυρὶ εἰς 1240° περίπου καὶ ἐξατμίζεται ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τῆς τήξεως τοῦ λευκοχρύσου, ὅτε ἀποτελεῖ ἀτμὸν κυανοῦν· ὁ δὲ τετηγμένος χρυσὸς παρίσταται ὡς ὑγρὸν κυανοπράσινον. Ὁ χρυσὸς εἶναι ὁ τύπος τῶν εὐγενῶν μετάλλων, οὐδεμία οὐσία τοῦ ἀέρος φθείρει αὐτὸν καὶ ἐν οὐδεμιᾷ θερμοκρασίᾳ (βασιλεὺς τῶν μετάλλων)· δὲν προσβάλλεται ὑπὸ ὑδροθείου ὡς ὁ ἄργυρος καὶ οὐδὲν ὀξὺ διαλύει αὐτόν, εἰμὴ μόνον τὸ ὡς ἐκ τούτου ἐπικληθὲν βασιλικὸν ὕδωρ, ἐν ᾧ διαλύεται πρὸς τριχλωριοῦχον χρυσόν. Καὶ τὸ σελήνιον ὀξὺ προσβάλλει κάπως αὐτόν, εὐκόλως ὅμως διαλύεται ἐν τῷ χλωριούχῳ ὕδατι καὶ καθόλου εἰπεῖν ἐν ἅπασι τοῖς χλώριον ἀναπτύσσουσιν ὑγροῖς· οὔτε τὸ ὀξυγόνον, οὔτε τὸ θεῖον ἑνοῦνται ἀπ' εὐθείας μετὰ τοῦ χρυσοῦ.

Ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ ἐξάγεται ὁ χρυσὸς ἐν χημικῶς καθαρευ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ούσῃ καταστάσει ὑπὸ ἀποξειδωτικῶν, οἷον ὀξαλικοῦ ὀξέος, διοξειδίου τοῦ θείου, ὑποχλωριούχου κασσιτέρου, τριοξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ, θειικοῦ ὑπασιδήρου καὶ ψευδαργύρου, ὡς κόνις κιτρινωπῶς καστανόχρους, μεταλλικὴν στιλπνότητα ἀποκτῶσα ὅταν τριφθῇ· ἡ ἀντίδρασις καθ' ἣν ὁ χρυσὸς καθιζάνεται ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ ὑπὸ θειικοῦ ὑποσιδήρου ἔχει ὡς ἕπεται :

$$2AuCl_3 + 6FeSO_4 = 2Au + Fe_2Cl_6 + 2Fe_2 3SO_4,$$

ἡ δὲ ὑπὸ τοῦ ὀξαλικοῦ ὀξέος προκαλουμένη :

$$3C_2O_4H_2 + 2AuCl_3 = 2Au + 6HCl + 6CO_2.$$

Ἡ κόνις αὕτη χρησιμεύει εἰς τὴν γνησίαν ἐπιχρύσωσιν τῆς πορσελλάνης καὶ τῆς ὑάλου καὶ εἰς τὴν ζωγραφικήν.

Ὁ χημικὸς καθαρὸς χρυσὸς εἶναι τοσοῦτον ἁπαλός, ὥστε δὲν δύναται νὰ χρησιμεύσῃ εἰς τὴν πρὸς κοσμήματα ἢ ἀντικείμενα οἱαδήποτε κατεργασίαν, οὔτε πρὸς ἐκκοπὴν νομισμάτων κοινῆς χρήσεως, ἅτινα ἤθελον ἀποτρίβεσθαι· διὸ κεράννυται μετὰ χαλκοῦ ἢ μετ' ἀργύρου, δι' ὧν γίνεται καὶ σκληρότερος καὶ εὐτηκτότερος, ἀλλ' ὅμως καὶ ὀλιγώτερον σφυρηλασίας ἐπιδεκτικός. Τὰ χρυσᾶ νομίσματα συνήθως περιέχουσι 900 μ. χρυσοῦ καὶ 100 μ. χαλκοῦ ἐπὶ 1000 μ. κράματος, ὁ δὲ χρυσὸς τῶν κοσμημάτων, ὅστις διαστέλλεται ὡς γνωστὸν εἰς τρεῖς κατηγορίας, περιέχει χαλκὸν μὲν ὁ ὑπέρυθρος, ἄργυρον δὲ ὁ ὠχρότερος· ἡ ὑπ' ἀριθ. 1ον εὐτελεστέρα κατηγορία τοῦ χρυσοῦ σύγκειται ἐξ 750 μ. χρυσοῦ καὶ 250 μ. χαλκοῦ ἢ ἀργύρου, ἡ ὑπ' ἀριθμὸν 2ον περιέχει 850 μ. χρυσοῦ, ἡ δὲ ὑπ' ἀριθ. 3ον (ἐνετικὸς χρυσός, βενέτικος) 920 μ. Κατ' ἄλλην δὲ ἀναλογίαν, καλεῖται κεράτιον ἡ ποσότης χρυσοῦ εἰς 24 μ. κράματος καὶ περιέχει ὁ λευκὸς χρυσὸς 14 κερατίων 14 μ. χρυσοῦ καὶ 10 ἀργύρου, ὁ ὑπέρυθρος 18 κερατίων 18 μ. χρυσοῦ πρὸς 6 μ. χαλκοῦ, ὁ δὲ τῶν 24 κερατίων εἶναι ἀμιγής.

Ἡ χρῆσις τοῦ χρυσοῦ εἰς τὴν ἐκκοπὴν νομισμάτων εἶναι παναρχαία, ἡ δὲ σχέσις τῆς ἐσωτερικῆς ἀξίας τοῦ χρυσοῦ πρὸς τὸν ἄργυρον, τὸ ἕτερον πολύτιμον μέταλλον, ἐξ οὗ ἐκκόπτονται νομίσματα, ἤλλαξε σημαντικῶς κατὰ τὸν ροῦν τῶν αἰώνων. Κατὰ τὴν ἐποχὴν τοῦ Ἡροδότου, περὶ τὰ 480 π. Χ., ἡ ἀξία τοῦ ἀργύρου εἶχε πρὸς τὴν τοῦ χρυσοῦ ὡς 13 : 1, ἐπὶ τοῦ μεγάλου Ἀλεξάνδρου ἦτο ὡς 10 : 1, κατὰ τὸν μεσαίωνα ὡς 12 : 1, ὀλίγον δὲ πρὸ τῆς ἀνακαλύψεως τῆς Ἀμερικῆς πάλιν ὡς 13 : 1, ἐν ἔτει δὲ 1507 ὡς 9 : 1 καὶ ἔκτοτε ἐκυμαίνετο μεταξὺ 14 : 1 καὶ 16 : 1. Μετὰ δὲ τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ χρυσοῦ ὡς νομισματικῆς μονάδος καὶ τὴν ἄφθονον παραγωγὴν τοῦ ἀργύρου ἐν τοῖς νεωστὶ ἀνακαλυφθεῖσι μεταλλείοις ἐν Nevada καὶ Colorado τῆς Ἀμερικῆς ἐξέπεσεν ἔτι μᾶλλον ἡ σχέσις αὕτη, οὖσα τῷ μὲν 1876 ὡς 17 : 1, σήμερον δὲ σχεδὸν 19 : 1.

Ἐν ἀρχῇ τοῦ ἔτους 1885 ἡ σχετικὴ ἐμπορικὴ ἀξία τῶν μετάλλων κατὰ χιλιόγραμμον εἶχεν ὡς ἕπεται :

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Χρυσὸς ..... φράγκα	3499.87	Νικέλιον .....φράγκα	8.62
Ὄσμιον	3437.50	Ὑδράργυρος.....	7.25
Ἰρίδιον.....	2500.	Μαγγάνιον.....	$3.62^1/_4$
Λευκόχρυσος.....	1187.50	Κασσίτερος	$2.12^1/_2$
Θάλλιον.....	250.	Χαλκὸς.....	1.55
Κάλιον	212.50	Ἀντιμόνιον.....	$1.12^1/_2$
Ἄργυρος	186.25	Ἀρσενικὸν.....	1.
Ἀργίλλιον.....	98.	Ἐν τῷ τόπῳ τῆς παραγωγῆς: Ψευδάργυρος...	$0.38^3/_4$
Κοβάλτιον.....	60.	Μόλυβδος	$0.31^1/_4$
Μαγνήσιον (1887)..	51.	Χυτὸς χάλυψ...	$0.27^1/_2$
Νάτριον	23.75	Σφυρήλατος σίδηρος	$0.13^3/_4$
Βισμούθιον	23.50	Σίδηρος πρωτόχυτος	$0.06^1/_2$
Κάδμιον.....	11.12		

Ὁ χρυσὸς ἀποτελεῖ, ὡς τὸ θάλλιον, δύο σειρὰς ἑνώσεων, ἐν αἷς εἶναι εἴτε μονατομικὸς εἴτε τριατομικός.

Ὁ **ὑποχλωριοῦχος χρυσός**, AuCl, λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ τριχλωριούχου χρυσοῦ $AuCl_3$ μέχρι τῆς θερμοκρασίας τῆς τήξεως τοῦ κασσιτέρου (230°), ὅτε ἀπέρχονται 2 ἄτομα χλωρίου καὶ ἐναπομένει ὁ ὑποχλωριοῦχος χρυσὸς ὡς μάζα ὑπόλευκος, ἐν ὕδατι ἀδιάλυτος, ἀλλ' ὅταν μετ' αὐτοῦ ζεσθῇ, εἰς τριχλωριοῦχον χρυσὸν καὶ εἰς μεταλλικὸν χρυσὸν μεταβαλλομένη.

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ χρυσοῦ**, Au_2O, λαμβάνεται ἐπιχεομένου τοῦ ὑποχλωριούχου χρυσοῦ διὰ ψυχροῦ διαλύματος καυστικοῦ κάλεος ὡς κόνις κυανῶς ἰόχρους, ἀσταθὴς καὶ εἰς 250° εἰς χρυσὸν καὶ εἰς ὀξυγόνον ἀναλυομένη. Δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος μετατρέπεται εἰς ὑδροχλωρικὸν τριχλωριοῦχον χρυσὸν καὶ κατόπιν εἰς τριχλωριοῦχον καὶ μεταλλικὸν χρυσόν : $3Au_2O + 8HCl = 2AuCl_3.HCl + 4Au + 3H_2O$.

Ὁ **τριχλωριοῦχος χρυσός**, $AuCl_3$, εἶναι ἡ σπουδαιοτέρα τῶν ἑνώσεων τοῦ χρυσοῦ, λαμβανομένη εἴτε τῇ θερμάνσει πετάλων χρυσοῦ ἐν ρεύματι χλωρίου, εἴτε τῇ διαλύσει χρυσοῦ ἐν βασιλικῷ ὕδατι καὶ ἐξατμίσει μέχρι ξηροῦ εἰς 150°. Εἶναι μάζα ἄμορφος ὑγροσκοπική, σκοτεινῶς κιτρίνη, εἰς 230° ἀποσυντιθεμένη πρὸς ὑποχλωριοῦχον χρυσὸν καὶ χλώριον, εἰς ὑψηλοτέραν δὲ θερμοκρασίαν ἀποτόμως θερμανθεῖσα, πρὸς μεταλλικὸν χρυσὸν καὶ ἀερῶδες χλώριον ἀναλυομένη. Ἐν ρεύματι χλωρίου ἐξαχνίζεται ἐν θερμοκρασίᾳ 300° καὶ παράγει τότε μικρὰς ἐρυθρὰς βελόνας. Σχηματίζει μετὰ χλωριούχων ἀλκαλίων εὐκρυστάλλωτα διπλᾶ ἅλατα, οἷον $AuCl_3 + HCl$, $AuCl_3 + NaCl + H_2O$ (Auronatrium chloratum), ὅπερ εἶναι ἅλας μόνιμον, δηλαδὴ οὐχὶ πτητικόν, μεγάλα κίτρινα πρίσματα σχηματίζον, οὗτινος τὸ ἐν αἰθέρι διάλυμα εἶναι τὸ ἐν τῇ γερμανικῇ φαρμακοποιίᾳ ἀναγραφόμενον βάμμα τοῦ χλωριούχου χρυσονατρίου.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **τριοξείδιον τοῦ χρυσοῦ**, Au_2O_3, παρασκευάζεται δι' ἀσθενοῦς θερμάνσεως διαλύματος τοῦ τριχλωριούχου χρυσοῦ μετὰ κεκαυμένης μαγνησίας, MgO, μίξεως δὲ τοῦ καθιζανομένου καστανοχρόου μαγνησιούχου ἱζήματος, ὅπερ εἶναι *χρυσικὸν μαγνήσιον*, $Mg(AuO_2)_2$, μετὰ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἐν τῷ ὁποίῳ διαλύεται μόνον ἡ μαγνησία :

$$Mg(AuO_2)_2 + 2HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + Au_2O_3 + H_2O.$$

Εἶναι κόνις σκοτεινῶς κινναμωμόχρους, ἐν 100° ἀποσυντιθεμένη πρὸς χρυσὸν καὶ ὀξυγόνον· τὴν αὐτὴν δὲ πάσχει τὸ τριοξείδιον τοῦ χρυσοῦ ἀποσύνθεσιν, ὅταν ἐπὶ μακρὸν ἐκτεθῇ εἰς τὸ ἄμεσον φῶς τοῦ ἡλίου. Μετὰ βάσεων ἰσχυρῶν τὸ τριοξείδιον τοῦ χρυσοῦ, ὅπερ εἶναι ὀξείδιον ὀξεογόνον, παράγει ἅλατα τοῦ χρυσικοῦ ὀξέος, $HAuO_2$.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ χρυσοῦ** ἢ μᾶλλον τὸ **κανονικὸν χρυσικὸν ὀξύ**, AuO_3H_3, σχηματίζεται ὅπως καὶ τὸ ὀξείδιον, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι τὸ διὰ μαγνησίας ἵζημα δέον τότε νὰ ἐκχυλισθῇ δι' ἀραιοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, καὶ οὐχὶ διὰ πυκνοῦ :

$$Mg(AuO_2)_2 + 2HNO_3 + 2H_2O = Mg(NO_3)_2 + 2AuO_3H_3.$$

εἶναι δὲ κόνις ἐρυθροκιτρίνη, ἐν ταπεινῇ ἤδη θερμοκρασίᾳ καὶ ἰδίως ὑπὸ τοῦ φωτὸς ἀποσυντιθεμένη πρὸς ὕδωρ, ὀξυγόνον καὶ χρυσόν· Τὸ ὑδροξείδιον τοῦτο δὲν ἔχει βασικὰς ἰδιότητας, ἀλλὰ φέρεται ὡς ἀσθενὲς ὀξύ, οὗτινος τὰ ἅλατα ἀνάγονται εἰς τὸν τύπον τοῦ **ἀνυδρίτου τοῦ χρυσικοῦ ὀξέος**, $HAuO_2 = AuO.OH$.

Τὸ **χρυσικὸν κάλιον**, $KAuO_2 + 3H_2O$, λαμβάνεται ὑπὸ τὴν μορφὴν κιτρίνων κρυσταλλικῶν βελονῶν, ἐπὶ τῇ διαλύσει στερεοῦ τριχλωριούχου χρυσοῦ ἐν καυστικῷ κάλει :

$$AuCl_3 + 3KOH = AuO_3H_3 + 3KCl,$$
$$2AuO_3H_3 + 2KOH = 2KAuO_2 + 4H_2O.$$

ἅλατα δέ, ἐν οἷς ὁ χρυσὸς ἀποτελεῖ τὴν βάσιν, εἰσὶν ἄγνωστα.

Ὁ **κροτῶν** ἤτοι **βροντώδης χρυσός**, $Au_2O_3 + 4NH_3$, λαμβάνεται εἴτε δι' ἐπιχύσεως ὑποξειδίου τοῦ χρυσοῦ δι' ἀνθρακικῆς ἀμμωνίας, εἴτε ὅταν διαλυθῇ ὁ τριχλωριοῦχος χρυσὸς ἐν περισσείᾳ καυστικῆς ἀμμωνίας· εἶναι δὲ τότε ἵζημα ἀμαυρῶς κίτρινον, ὅπερ καὶ κατ' αὐτὴν τὴν ἐν τῷ ἀέρι ξήρανσιν ἢ δι' ἠπίας θερμάνσεως ἢ δι' ἐπικρούσεως διὰ σφύρας ἐκπυρσοκροτεῖ μετὰ μεγίστης ὁρμητικότητος.

Ὁ **θειοῦχος χρυσός**, Au_2S_3, εἶναι ἵζημα ἀσταθέστατον, σκοτεινῶς καστανόχρουν, σχεδὸν μέλαν, εὐκόλως εἰς τὰ στοιχεῖα αὐτοῦ διαπίπτον, παραγόμενον τῇ καταβυθίσει ψυχροῦ, οὐχὶ δὲ καὶ θερμοῦ διαλύματος τριχλωριούχου χρυσοῦ δι' ὑδροθείου· εἶναι πιθανὸν τὸ ἵζημα τοῦτο νὰ ἦναι μίγμα ὑποθειούχου καὶ τριθειούχου χρυσοῦ, $Au_2S + Au_2S_3$· εἶναι διαλυτὸς ἐν θειούχῳ καλίῳ καὶ σχηματίζει **θειοχρυσικὰ ἅλατα** ($NaAuS + 4H_2O$) ἐν ὕδατι εὐδιάλυτα. Ὁ δὲ *τριθειοῦχος χρυσός*, Au_2S_3, δὲν ἀπομονοῦται.

Πορφυροῦς χρυσός τοῦ Cassius καλεῖται ἵζημα πορφυρόχρουν, χρήσιμον πρὸς παραγωγὴν ὡραίων ροδοχρόων καὶ ἐρυθρῶν χρωμάτων ἐπὶ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὑάλου καὶ πορσελλάνης, παραγόμενον διὰ καταβυθίσεως ἅλατος τοῦ χρυσοῦ ($AuCl_3$) διὰ μίγματος διχλωριούχου κασσιτέρου, περιέχοντος καὶ νιτρικὸν ὀξύ· φαίνεται δὲ νὰ ἦναι μίγμα μεταλλικοῦ χρυσοῦ καὶ διοξειδίου τοῦ κασσιτέρου.

$$2AuCl_3 + 3SnCl_2 = 2Au + 3SnCl_4,$$
$$3SnCl_4 + 6H_2O = 12HCl + 3SnO_2,$$

καὶ ἐφαρμόζεται πρὸς παραγωγὴν τῆς ὡραίας ρουβινερύθρου ὑάλου Rubinglas.

Ἀντιδράσεις τῶν ἁλάτων τοῦ χρυσοῦ.

Διὰ *καυστικοῦ κάλεος* οὐδὲν παράγεται ἴζημα, σχηματιζομένου εὐδιαλύτου χρυσικοῦ ἅλατος.

Διὰ *καυστικῆς ἀμμωνίας* παράγεται ἴζημα κιτρινωπὸν ἐκ κροτοῦντος χρυσοῦ ἀδιάλυτον ἐν περισσείᾳ.

Διὰ *διχλωριούχου κασσιτέρου* ἴζημα πορφυρόχρουν.

Δι' *ὑδροθείου* ἴζημα μελανόφαιον, διαλυτὸν ἐν βασιλικῷ ὕδατι καὶ κιτρίνῳ θειούχῳ ἀμμωνίῳ, ἀδιάλυτον ἐν τοιούτῳ ἀχρόῳ. ἐν HCl καὶ HNO_3.

Ἐκ διαλύματος τριχλωριούχου χρυσοῦ καθιζάνεται, ὑπὸ μὲν διαλύματος *θειικοῦ σιδήρου* ἐν τῷ ψύχει, ὑπὸ δὲ διαλύματος *ὀξαλικοῦ ὀξέος* ἐπὶ τῇ θερμάνσει, ἴζημα μεταλλικοῦ χρυσοῦ διχροϊκοῦ, ὅπερ ἐν μὲν τῷ ἀνακλωμένῳ φωτὶ εἶναι χρυσόχρουν, μεταλλικὴν ἔχον στιλπνότητα, ἐν δὲ τῷ διερχομένῳ φωτὶ ἀμυδρῶς κυανοῦν.

Μετὰ *σόδας* καὶ *ἄνθρακος* διαπυρωθεῖσαι παράγουσιν αἱ ἐνώσεις τοῦ χρυσοῦ σφαιρίδιον μεταλλικὸν καὶ ἐλατόν, ἐκ μεταλλικοῦ χρυσοῦ.

Ἡ ἁπλουστέρα μέθοδος τῆς **δοκιμασίας** τοῦ χρυσοῦ καὶ τῶν κραμάτων αὐτοῦ εἶναι ἡ διὰ τῆς προστρίψεως αὐτῶν ἐπὶ τῆς **λυδίας λίθου**, ὀρυκτοῦ μέλανος ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος καὶ ἀργίλλου συνισταμένου, ὡς λυδία δὲ λίθος δύναται νὰ χρησιμεύσῃ εἴτε ἴασπις, εἴτε χαλαζιακὸς σχιστόλιθος (Λυδίτης), εἴτε εἰδός τι συμπαγοῦς αὐγίτου, ἐφ' ἧς ὁ μὲν χρυσὸς προστριβόμενος καταλείπει ἴχνος κίτρινον, ἐν προσθέτῳ νιτρικῷ ὀξεῖ οὐδόλως ἀλλοιούμενον, ὁ δὲ μετὰ χαλκοῦ ἢ ἀργύρου κεκραμένος παρέχει γραμμὴν ἐν μέρει ἐξαρανιζομένην, ὁ δὲ νόθος χρυσὸς ἢ οἱονδήποτε ἄλλο χρυσόχρουν μέταλλον διαλύεται ἐντελῶς. Χαράσσοντες λοιπὸν τοιαύτας γραμμὰς ἐπὶ τῆς λυδίας λίθου διὰ βελονῶν ἐξ ἀμιγοῦς καὶ τοιούτων ἐκ κεκραμένου χρυσοῦ, γνωστῆς συνθέσεως, οἱ δοκιμασταὶ προστρίβουσι πλησίον τούτων καὶ τὸ δοκιμασθησόμενον μέταλλον καὶ παραβάλλουσι τὴν ἀλλοίωσιν, ἣν αἱ γραμμαὶ αὗται ὑφίστανται ὑπὸ τοῦ ἐπ' αὐτῶν ἐπισταζομένου ὀξέος (98 μ. νιτρικοῦ, 2 μ. ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ 25 μ. ὕδατος) καὶ ἐκτιμῶσι κατὰ μεγάλην προσέγγισιν τὴν ἀξίαν τῶν μετάλλων· δοκιμαστὴς ἐντριβὴς δύναται οὕτω νὰ ἀνεύρῃ τὴν σύνθεσιν τῶν κραμάτων ἐκ χρυσοῦ καὶ χαλκοῦ ἢ ἀργύρου μὲ ἀκρίβειαν $^{5}/_{1000}$ τοῦ ἐνεχομένου χρυσοῦ περίπου.

Ἐπιχρύσωσις. — Τὰ ἐπιχρυσωθησόμενα μεταλλινα ἀντικείμενα

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δέον νὰ ὦσι καθαρώτατα, διὸ διαπυρωθέντα ἐπ' ὀλίγον, ἐντίθενται εἰς θειικὸν ὀξὺ καὶ ἐκπλύνονται, ἔπειτα δὲ ἐπί τινας στιγμὰς ἐμβαπτίζονται εἰς νιτρικὸν ὀξὺ καὶ τέλος εἰς μίγμα 10μ. νιτρικοῦ, 10μ. θειικοῦ καὶ 1 ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Μετὰ τὸν προπαρασκευαστικὸν τοῦτον ἀποκαθαρισμὸν ἐπιχρυσοῦνται :

1. Διὰ τοῦ πυρός, τουτέστι δι' ὑδραργύρου· 1 μ. χρυσοῦ διαλύεται εἰς 8 μ. ὑδραργύρου, ἀπολαμβάνεται δὲ οὕτως ἀμάλγαμα στερεόν, δι' οὗ ἐπιτρίβονται τὰ ἀντικείμενα, ἔπειτα δὲ διαπυροῦνται, ὅπως ἀπέλθῃ ὁ ὑδράργυρος ἐν εἴδει ἀτμοῦ, καὶ στιλβοῦνται διὰ κόνεως αἱματίτου.

2. Ἡ δὲ γαλβανικὴ χρυσωσις γίνεται δι' ἐμβαπτίσεως τῶν ὡς εἴρηται κεκαθαρμένων ἀντικειμένων εἰς μίγμα 1μ. τριχλωριούχου χρυσοῦ, 2 μ. κυανιούχου καλίου καὶ 25 μ. ὕδατος, τηρουμένης τῆς θερμοκρασίας τοῦ μίγματος εἰς 70°. Μετὰ τὴν ἐπαρκῆ διαμονὴν ἐν τῷ λουτρῷ καλουμένῳ διαλύματι, τρίβονται τὰ ἀντικείμενα διὰ σκληρᾶς ψήκτρας μεθ' αἱματίτου καὶ ζέονται μετὰ διαλύματος 30 μ. νίτρου, 30 μ. στυπτηρίας, 30 μ. ὥχρας, 8 μ. θειικοῦ ψευδαργύρου, 1 μ. θειικοῦ σιδήρου καὶ 1 μ. χλωριούχου νατρίου, ὅπως ἀποκτήσωσι λάμψιν ζωηράν.

3. Ἡ ἐπιχρύσωσις διὰ τοῦ γαλβανικοῦ ρεύματος τελεῖται ἐξαρτωμένου τοῦ μεταλλίνου ἀντικειμένου ἀπὸ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου καὶ τιθεμένου ἐλάσματος ἐκ χρυσοῦ ἢ καὶ νομίσματος τοιούτου ἐπὶ τοῦ θετικοῦ· ὡς λουτρὸν δὲ ἐνταῦθα χρησιμεύει μίγμα διαλυμάτων τριχλωριούχου χρυσοῦ καὶ κυανιούχου καλίου.

64.

ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ.

Σύμβολον= Pt. Ἀτομικὸν βάρος= 194·5.

Ὁ λευκόχρυσος καὶ τὰ μετ' αὐτοῦ ἐν τῇ φύσει ἀείποτε ἡνωμένα τυγχάνοντα καὶ διὰ τοῦτο *μέταλλα τῆς ὁμάδος τοῦ λευκοχρύσου* καλούμενα, ἀπαρτίζουσιν ἰδίαν ὁμάδα μετάλλων· ἐκ τούτων ὁ μὲν λευκόχρυσος καὶ τὸ παλλάδιόν εἰσι διατομικὰ καὶ τετρατομικά, τὸ δὲ ἰρίδιον καὶ τὸ ρόδιον διατομικά, τετρατομικὰ καὶ ἑξατομικά, τὸ δὲ ὄσμιον καὶ τὸ ρουθήνιόν εἰσι διατομικά, τετρατομικά, ἑξατομικὰ καὶ ὀκτατομικά. Δύνανται δὲ νὰ διασταλῶσιν εἰς δύο ὑποδεεστέρας ὁμάδας, ὧν ἡ μὲν τῶν *ἐλαφρῶν μετάλλων τοῦ λευκοχρύσου* (Pd, Rh, Ru) ἔχει τὸ εἰδικὸν βάρος 11·8—12·1, ἡ δὲ τῶν *βαρέων μετάλλων τοῦ λευκοχρύσου* (Pt, Ir, Os) τὸ εἰδικὸν βάρος 21·1—22·4.

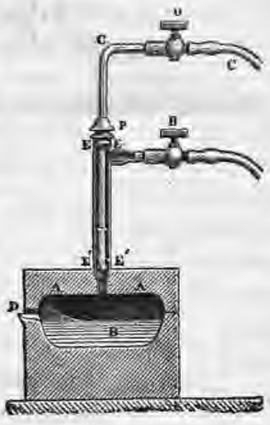
Ὁ λευκόχρυσος ἀνεγνωρίσθη τὸ πρῶτον ἐν ἔτει 1750 ὑπὸ τοῦ Watson ὡς ἴδιον μέταλλον, εὑρίσκεται δὲ συνήθως εἴτε εἰς προσχώσματα ἐν καταστάσει ἄμμου Minas Geraes τῆς Βρασιλίας, ἐν τοῖς Οὐραλίοις, τῇ Νέᾳ Γρανάδᾳ καὶ ἐπὶ τῆς νήσου Βορνέου, εἴτε κεκραμένος μετὰ σιδήρου καὶ τῶν λοιπῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος ταύτης· σπανιώτερον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δὲ εὑρίσκονται μετὰ τῶν κόκκων τῆς ἄμμου καὶ κυβικοὶ ἢ ὀκταεδρικοὶ κρύσταλλοι. Ἡ δὲ ἀρχικὴ αὐτοῦ κοίτη εὑρίσκεται πιθανῶς μεταξὺ ἀρχαιοτάτων σχιστολιθικῶν πετρωμάτων, ἐξ ὧν προῆλθον τὰ ἀνωτέρω προσχώσματα, ἀλλ' ὅμως μέχρι τοῦδε δὲν ἀνευρέθη ἐν ἐκείνοις.

Ἡ παλαιοτέρα μέθοδος πρὸς ἀποχώρισιν τοῦ λευκοχρύσου ἐκ τῆς ὀρυκτῆς ταύτης ἄμμου συνίσταται εἰς τὴν κατεργασίαν αὐτῆς (ἐκπλυνθείσης προηγουμένως δι' ὕδατος) διὰ θερμοῦ βασιλικοῦ ὕδατος, ἐν ᾧ ὁ λευκόχρυσος διαλύεται, μένουσι δὲ ἐν κράματι συνδεδυασμένα τὸ ὄσμιον, τὸ ρόδιον καὶ τὸ ρουθήνιον, ἀδιάλυτα· τὸ δὲ διάλυμα ἐξατμίζεται καὶ θερμαίνεται εἰς 125°, ὅπως τὸ τετραχλωριοῦχον παλλάδιον καὶ ἰρίδιον μεταβληθῶσιν εἰς διχλωριοῦχα ἅλατα, μεθ' ὃ ἀναδιαλύεται τὸ ξηρὸν ὑπόλοιπον εἰς ὕδωρ καὶ καθιζάνεται ὁ διὰ τῆς τοιαύτης κατεργασίας μὴ ἀποσυντεθεὶς τετραχλωριοῦχος λευκόχρυσος διὰ χλωριούχου ἀμμωνίου ὡς διπλοῦν ἅλας χλωριούχου ἐναμμωνίου λευκοχρύσου, $PtCl_4 + 2NH_4Cl$· τοῦτο ξηραίνεται καὶ διαπυροῦται, ἀπομένει δὲ τότε ὁ λευκόχρυσος ὡς τεφρόχρους, λίαν πορώδης μάζα (σπόγγος λευκοχρύσου), ἥτις συνθλίβεται σφοδρῶς, πυρακτοῦται καὶ σφυροκρούεται διάπυρος· γίνεται δὲ τότε πυκνὴ καὶ λίαν ἑκτακτή, διότι εἰς τὸν λευκόχρυσον παρατηροῦμεν τὴν ἰδιότητα, ἣν καὶ ὁ σίδηρος δεικνύει, νὰ συγκροτῶνται, τουτέστι νὰ ἑνῶνται, πεπυρακτωμένα τεμάχια αὐτοῦ διὰ κρούσεως μετὰ σφύρας. Κατὰ δὲ τὴν ἐσχάτως εἰσαχθεῖσαν νεωτέραν μέθοδον, τήκεται ἡ ὀρυκτὴ ἄμμος τοῦ λευκοχρύσου ἐν χωνευτηρίῳ ἐξ ἀσβέστου διὰ λυχνίας ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου (σχ. 275).· κατ' αὐτὴν σχηματίζεται κρᾶμα ἐκ λευκοχρύσου μετ' ἰριδίου καὶ ροδίου, αἱ δὲ λοιπαὶ προσμίξεις τοῦ ὀρυκτοῦ εἴτε ἐξατμίζονται ἐν τῇ ἐπικρατούσῃ ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ, εἴτε ἀπορροφῶνται ὑπὸ τοῦ πορώδους χωνευτηρίου. Τὸ κρᾶμα τοῦτο εἶναι πολυτιμότερον τοῦ λευκοχρύσου καὶ ἔχει πλεονεκτήματά τινα καθιστῶντα τὴν χρῆσιν αὐτοῦ προτιμοτέραν τῆς τοῦ καθαροῦ λευκοχρύσου, διότι εἶναι σκληρότερον καὶ προσβάλλεται λίαν δυσκόλως καὶ ὑπ' αὐτοῦ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος.

Σχ. 275.



Ὁ λευκόχρυσος εἶναι λευκὸς ὡς ὁ κασσίτερος, κλίνει δὲ τὸ χρῶμα αὐτοῦ ὀλίγον πρὸς τὸ τεφρόχρουν, εἶναι ἀπαλώτερος τοῦ ἀργύρου καὶ ἐν τῷ ἀέρι ὅλως ἀναλλοίωτος· τήκεται μόνον ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τοῦ λύχνου δι' ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, κατὰ νεωτέρας δὲ παρατηρήσεις εἰς 1779° καὶ ἐξαεροῦται περαιτέρω θερμαινόμενος· εἶναι σφυρηλασίας καὶ ἐκτάσεως λίαν ἐπιδεκτικός, συγκροτεῖται διάπυρος ὧν ὡς ὁ σίδηρος, ἔχει εἰδικὸν βάρος 21·5, δὲν προσβάλλεται ὑπ' οὐδενὸς ὀξέος, εἰμὴ μόνον

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος, δὲν ὀξειδοῦται ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου καὶ ἐν τῇ ὑψίστῃ θερμοκρασίᾳ, προσβάλλεται ὅμως κατ' ἐπιφάνειαν ὑπὸ τηκομένων καυστικῶν ἀλκαλίων καὶ νίτρου· ἀφ' ἑτέρου ὅμως ἑνοῦται εὐκόλως μετὰ θείου, μολύβδου, ὑδραργύρου, ἀρσενικοῦ καὶ μετάλλων, διὸ δὲν πρέπει νὰ θερμαίνωνται τὰ τοιαῦτα ἐντὸς χωνευτηρίου ἐκ λευκοχρύσου. Λευκοπυρούμενος γίνεται ὁ λευκόχρυσος ἁπαλὸς καὶ πλαστικός, παραδόξως δὲ καὶ διὰ τὸ ὑδρογόνον διαχωρητός, οὐχὶ ὅμως καὶ δι' ἄλλα ἀέρια. Ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ συγκεντροῖ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ἀέρια, πρὸ πάντων δὲ τὸ ὀξυγόνον, καὶ ἰδίως ὅταν ἦναι ἐν καταστάσει λεπτοτάτης κόνεως διαμεμερισμένος· τὸ δὲ οὕτως ἐν τοῖς πόροις αὐτοῦ συμπυκνωθὲν ὀξυγόνον ἑνοῦται εὐκολώτερον τοῦ ἀερώδους μετὰ σωμάτων ἐπιδεκτικῶν ὀξειδώσεως· τοιουτοτρόπως δὲ ἐξηγεῖται πῶς διενεργεῖ ὁ λευκόχρυσος ὀξειδώσεις, ἄλλως μόνον ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου διενεργουμένας. Ὁ Berzelius ἀπέδιδε τὴν ἐνέργειαν ταύτην τοῦ λευκοχρύσου εἰς χημικήν τινα ἰδιότητα καὶ ἐκάλει τὰ τοιαῦτα φαινόμενα, ἅτινα ὁ λευκόχρυσος διενεργεῖ διὰ μόνης τῆς παρουσίας αὐτοῦ, *καταλυτικά*. Λεπτὰ φύλλα ἤτοι ἐλάσματα ἐκ λευκοχρύσου αὐτοθερμαίνονται μέχρι πυρακτώσεως, ὅταν ἐντεθῶσιν ἐντὸς ρεύματος ἢ χώρου πλήρους ὑδρογόνου, διότι συγκεντρούμενον ἐν τοῖς πόροις τοῦ μετάλλου, ἐν οἷς ὑπάρχει ἤδη συμπεπυκνωμένον ὀξυγόνον, τοσοῦτον προσπελάζει τούτῳ, ὥστε ἐπέρχεται ἕνωσις χημικὴ ἀμφοτέρων, ἀποτέλεσμα τῆς ὁποίας εἶναι ἡ θέρμανσις τοῦ λευκοχρύσου μέχρι πυρακτώσεως. Οὕτω παρατηροῦμεν ὅτι κόνις λευκοχρύσου, εἰσαχθεῖσα εἰς μίγμα ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου ἢ χλωρίου καὶ ὑδρογόνου, ἐν ἀκαρεῖ ἐκπυρσοκροτεῖ αὐτά· οὕτω προσέτι ἀνάπτεται ῥεῦμα ὑδρογόνου ἐκ τῆς δι' ὑδραγόνου λυχνίας τοῦ Doebereiner (σχ. 276.) πρὸς σπόγγον λευκοχρύσου διευθυνόμενον, καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ὡς πυρεῖον.

Σχ. 276.



Ὁ σπόγγος τοῦ λευκοχρύσου (Platinschwamm) εἶναι μάζα τεφρόχρους σπογγώδης, λαμβανομένη, ὅταν διαπυρωθῇ τὸ διπλοῦν ἅλας $PtCl_4+2NH_4Cl$, εἶναι δὲ λευκόχρυσος ἐν λεπτοτάτῳ τυγχάνων διαμερισμῷ· σταγόνες οἰνοπνεύματος πίπτουσαι ἐπ' αὐτοῦ μεταβάλλονται δι' ὀξειδώσεως ἀμέσως εἰς ὀξικὸν ὀξύ, μίγμα δὲ ὀξυγόνου καὶ διοξειδίου τοῦ θείου, διοχετευθὲν διὰ πεπυρακτωμένου σπόγγου τοῦ λευκοχρύσου, ἑνοῦται πρὸς τριοξείδιον τοῦ θείου (ὅρα σελ. 229). Ἄλλοτε ἐνομίζετο ὅτι ἡ ἐνέργεια αὕτη τοῦ σπόγγου τοῦ λευκοχρύσου, ἥτις ἐκαλεῖτο *καταλυτικὴ* καὶ *κατάλυσις* τὸ φαινόμενον, ὀφείλεται εἰς μόνην τὴν πα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρουσίαν τοῦ λευκοχρύσου, μεσολαβοῦντος ὅπως ἑνωθῶσι μετ' ἀλλήλων τὰ σώματα ταῦτα· νῦν ὅμως ἀποδίδεται ἡ δρᾶσις αὐτοῦ εἰς τὴν ὑπὸ τοῦ λευκοχρύσου συγκέντρωσιν αὐτῶν ἐντὸς τῶν πόρων αὐτοῦ. Ἀντὶ τοῦ λευκοχρύσου δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ καὶ ἀμίαντος ἐπιλευκοκεχρυσωμένος, ὅστις παράγεται τῇ πυρακτώσει ἀμιάντου ἐν πυκνῷ διαλύματι τετραχλωριούχου λευκοχρύσου ἐμβαπτισθέντος καὶ κατόπιν διὰ πυκνοῦ διαλύματος χλωριούχου ἀμμωνίου ἐπισταχθέντος. Ἔτι μείζονα δὲ δραστηριότητα δεικνύει τὸ ἔτι μᾶλλον πορῶδες **μέλαν τοῦ λευκοχρύσου** (Platinmoor), ὅπερ εἶναι κόνις μέλαινα, λαμβανομένη διὰ ζέσεως διαλύματος τετραχλωριούχου λευκοχρύσου, ᾧ προσετέθη περίσσεια ἀνθρακικοῦ νατρίου καὶ ὀλίγον σάκχαρον· ἡ λεπτοτάτη μέλαινα κόνις, ἥτις τοιουτοτρόπως ἀποβάλλεται, ἀπορροφᾷ ἐν τοῖς πόροις αὐτῆς, οἵτινες παρέχουσι μεγάλην ἐπιφάνειαν εἰς τὴν ἐπίδρασιν, 200 ὄγκους ὀξυγόνου, ὀξειδοῖ πρὸς ὀξεικὸν ὀξὺ καὶ ἀναφλέγει τὸ οἰνόπνευμα καὶ διατηρεῖται διάπυρος ἐν τῷ ἀτμῷ αὐτοῦ. Ὁ λύχνος τοῦ Davy (σχ. 277) μαρτυρεῖ τὴν ἐνέργειαν ταύτην, διότι ἐλιξ ἐκ λεπτοῦ σύρματος λευκοχρύσου, τιθεμένη ὑπόθερμος ἐπὶ τῆς θρυαλλίδος λυχνίας δι' οἰνοπνεύματος, αὐτοδιαπυροῦται καὶ ἐξακολουθεῖ διάπυρος οὖσα ἐφ' ὅσον ἐκ τῆς θρυαλλίδος ἐξατμίζεται καὶ διὰ τοῦ μετάλλου ἑνοῦται μετ' ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος τὸ οἰνόπνευμα. Καὶ ἄνωθεν σταγόνων τινῶν μίγματος αἰθέρος καὶ οἰνοπνεύματος ἐὰν ἐξαρτηθῇ ἕλιξ θερμὴ ἐκ σύρματος ἐκ

ΣΧ. 277.



ΣΧ. 278.



λευκοχρύσου (σχ. 278), αὕτη διαπυροῦται ὑπὸ τῆς θερμότητος, ἣν ἀναπτύσσει ὀξειδούμενον τὸ μίγμα καὶ διατηρεῖται διάπυρος. Ὁ λευκόχρυσος χρῆσιμεύει, ἕνεκα τοῦ δυττήκτου αὐτοῦ, εἰς τὴν παρασκευὴν συρμάτων, χωνευτηρίων καὶ χημικῶν συσκευῶν· ἐν Ρωσσίᾳ δὲ ἐκκόπτονται ἐξ αὐτοῦ καὶ νομίσματα, τὸ $^1/_8$ περίπου τῆς ἀξίας ἰσοβαροῦς χρυσοῦ νομίσματος κατέχοντα· ἔτι δὲ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν ἀντικειμένων πολυτελείας, ἀλύσεων ὡρολογίων, καπνοθηκῶν, εἰς τὴν ἐπιλευκοχρύσωσιν πορσελλάνης καὶ μετάλλων καὶ τὴν κατασκευὴν τοῦ δι' ὑδρογόνου πυρείου.

Ὡς διδύναμος καὶ τετραδύναμος σχηματίζει ὁ λευκόχρυσος δύο σει-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρὰς ἑνώσεων, ἀνταποκρινομένας πρὸς τὸ ὑποξείδιον καὶ τὸ ὀξείδιον αὐτοῦ.

Ὁ **διχλωριοῦχος** ἢ **ὑποχλωριοῦχος λευκόχρυσος**, $PtCl_2$, παράγεται ὅταν θερμανθῇ εἰς 230° ὁ τετραχλωριοῦχος λευκόχρυσος· εἶναι κόνις πρασίνη ἀδιάλυτος εἰς ὕδωρ, διαλυτὴ δὲ εἰς θερμὸν ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ καὶ παράγουσα μετὰ χλωριούχου καλίου καὶ χλωριούχου ἀμμωνίου εὐδιάλυτα διπλᾶ ἅλατα τοῦ γνωστοῦ τύπου: $PtCl_2+2KCl$ καὶ $PtCl_2+2NH_4Cl$. Ἀφ' ἑτέρου ὅμως ἑνοῦται καὶ μετ' ἀμμωνίας, παράγων τὰς *διὰ λευκοχρύσου* ἤτοι *πλατιναμινικὰς βάσεις*, οἷον $PtCl_2\cdot 2NH_3$ καὶ $PtCl_2.5NH_3+H_2O$, αἵτινες εἰσὶ περίεργοι ἑνώσεις λευκοχρύσου, ὑδρογόνου καὶ ἀζώτου, παρέχουσαι, ὡς ἡ ἀμμωνία, μετ' ὀξέων ἅλατα καλῶς κρυσταλλούμενα· ἡ πρώτη ἐκ τῶν ἑνώσεων τούτων δύναται νὰ θεωρηθῇ καὶ ὡς διπλοῦν μόριον χλωριούχου ἀμμωνίου $\begin{cases} H_4NCl, \\ H_4NCl, \end{cases}$ ἐν τῷ ὁποίῳ ἀνὰ 1 ἄτομον ὑδρογόνου ἐξ ἑκατέρων τῶν μορίων ἀντικατεστάθη ὑφ' 1 ἀτόμου διατομικοῦ λευκοχρύσου:

$$Pt\begin{matrix} H_3NCl. \\ H_3NCl. \end{matrix}$$

Ὁ **τετραχλωριοῦχος λευκόχρυσος** ἤτοι ἁπλῶς χλωριοῦχος λευκόχρυσος, $PtCl_4$, εἶναι ἡ σπουδαιοτέρα ἕνωσις τοῦ λευκοχρύσου, ἐξ ἧς αἱ λοιπαὶ παρασκευάζονται· ὁ λευκόχρυσος πρὸς παρασκευὴν τοῦ ἅλατος τούτου ἐπιχέεται διὰ βασιλικοῦ ὕδατος καὶ ἐξατμίζεται δι' ἀτμολούτρου, ἀνανεοῦται δὲ τὸ ὀξὺ μέχρι τῆς τελείας τοῦ μετάλλου διαλύσεως· τὸ δὲ προκύπτον τοῦ τετραχλωριούχου λευκοχρύσου διάλυμα ἔχει χροιὰν σκοτεινῶς ἐρυθροκιτρίνην καὶ παρέχει δι' ἐξατμίσεως μάζαν ἄμορφον, ἀμαυρῶς κιτρίνην, ἥτις δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος παραλαμβανομένη, παράγει κρυστάλλους τοῦ τύπου $PtCl_4+2HCl$, διὰ θερμάνσεως πάλιν ἄμορφον καὶ ὑγροσκοπικὸν τετραχλωριοῦχον λευκόχρυσον καταλείποντας· διαλύεται ἐν ὕδατι, οἰνοπνεύματι καὶ αἰθέρι καὶ παράγει μετὰ τῶν χλωριούχων ἁλάτων τοῦ καλίου, τοῦ ρουβιδίου, τοῦ καισίου καὶ τοῦ ἀμμωνίου ἅλατα κίτρινα, ἄνευ ὕδατος εἰς κύβους κρυσταλλούμενα καὶ ἐν ὕδατι λίαν δυσδιάλυτα. Τὰ διπλᾶ ταῦτα τοῦ λευκοχρύσου ἅλατα χρησιμεύουσιν εἰς τὸν διαχωρισμὸν οὐ μόνον τῶν μετάλλων τούτων ἀπὸ τοῦ νατρίου, ἀλλὰ καὶ ἀπ' ἀλλήλων, διότι τὸ μὲν διπλοῦν ἅλας τοῦ χλωριούχου λευκοχρύσου καὶ χλωριούχου νατρίου, $PtCl_4+2NaCl+6H_2O$, διαλύεται εὐκόλως ἐν ὕδατι, τὰ δὲ ἅλατα τοῦ καλίου, ρουβιδίου καὶ καισίου ἀνίσως εἰσὶ διαλυτὰ ἐν οἰνοπνεύματι καὶ αἰθέρι.

Ὁ **δικυανιοῦχος λευκόχρυσος**, $Pt(CN)_2$, κόνις χλωροπρασίνη, ἐν ὕδατι καὶ ὀξέσιν ἀδιάλυτος, σχηματίζει λαμπρῶς κεκρυσταλλωμένα διχροϊκὰ καὶ λάμψιν ἀδαμαντοειδῆ ἔχοντα διπλᾶ ἅλατα, ὧν ὁ μὲν *κυανιοῦχος καλιολευκόχρυσος*, $Pt(CN)_2+2KCN+3H_2O$, σχηματίζει μεγάλα πρίσματα, ἐν τῷ διερχομένῳ φωτὶ κίτρινα, ἐν δὲ τῷ ἀνακλωμένῳ κυανᾶ, ἅτινα ἐν τῷ ἀέρι ἀποβάλλουσι τὸ ὕδωρ καὶ γίνονται ἐρυθρά· ὁ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Πέρσας

κυανιοῦχος ἀμμωνιολευκόχρυσος, $Pt(CN)_2+2NH_4CN$, ἀποτελεῖ πρίσματα ἄχροα, κυανῶς διχροΐζοντα· ὁ *κυανιοῦχος βαριολευκόχρυσος*, $Pt(CN)_2+Ba(CN)_2+4H_2O$, σχηματίζει διαφανῆ ἀνοικτῶς κίτρινα πρίσματα, πράσινον καὶ ἰόχρουν δεικνύοντα διχροϊσμόν.

Μιτ' ὀξυγόνου ὁ λευκόχρυσος σχηματίζει δύο πρὸς τὰ χλωριοῦχα ἅλατα ἀνταποκρινόμενα ὀξείδια, τὸ **μονοξείδιον** ἤτοι **ὑποξείδιον τοῦ λευκοχρύσου**, PtO, καὶ τὸ **διοξείδιον** ἤτοι **ὀξείδιον τοῦ λευκοχρύσου**, PtO_2, ἅτινα δὲν παρασκευάζονται εὐκόλως ἐν καθαρᾷ καταστάσει καὶ διαπίπτουσι καὶ ἄνευ θερμάνσεως πρὸς λευκόχρυσον καὶ ὀξυγόνον· ἀμφότερά εἰσι βάσεις, ὧν εἰσέτι δὲν ἐμελετήθησαν ἀρκούντως τὰ ἅλατα.

Τὸ **ὑδροϋποξείδιον τοῦ λευκοχρύσου**, $Pt(OH)_2$, εἶναι μέλαινα κόνις, διὰ καταβυθίσεως τοῦ διχλωριούχου λευκοχρύσου ὑπὸ καυστικοῦ κάλεος παραγομένη, ἥτις διὰ θερμάνσεως εἰς 110° μεταβάλλεται εἰς μονοξείδιον τοῦ λευκοχρύσου, PtO, κόνιν τεφρόχρουν.

Τὸ **ὑδροξείδιον τοῦ λευκοχρύσου**, $Pt(OH)_4$, σκευάζεται, ἐὰν διάλυμα τετραχλωριούχου λευκοχρύσου καταβυθισθῇ διὰ περισσείας καυστικῆς ἀμμωνίας, ὅτε προκύπτει διάλυμα τοῦ ὑδροξειδίου· τοῦτο δὲ καθιζάνεται ὡς ἵζημα ἐρυθρόφαιον πρὸς τὸ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου παρεμφερές, ὅταν τὸ ἀμμωνιακὸν διάλυμα ἐξουδετερωθῇ δι' ὀξεικοῦ ὀξέος. Διὰ θερμάνσεως εἰς 130° μεταβάλλεται εἰς μέλαν διοξείδιον τοῦ λευκοχρύσου, PtO_2.

Τὸ ὑδροδιοξείδιον δύναται νὰ θεωρηθῇ καὶ ὡς ἀσθενές τι ὀξύ, διότι ὁ ἀνυδρίτης αὐτοῦ, H_2PtO_3, ὅστις ἐκλήθη **λευκοχρυσικὸν ὀξύ**, σχηματίζει μετ' ἰσχυρῶν βάσεων ἅλατα, οἷον τὸ *λευκοχρυσικὸν κάλιον*, K_2PtO_3. Ἀφ' ἑτέρου ὅμως σχηματίζει καὶ πραγματικὰ ἅλατα, ἐν οἷς ἐνεργεῖ ὡς βάσις, ὅταν διαλυθῇ εἰς ἰσχυρὰ ὀξέα.

Ὁ **θειϊκὸς λευκόχρυσος**, $Pt(SO_4)_2$, σχηματίζεται διὰ θερμάνσεως τετραχλωριούχου λευκοχρύσου ἢ ὑδροδιοξειδίου τοῦ λευκοχρύσου μετὰ θειϊκοῦ ὀξέος ὡς μάζα ὑγροσκοπική, μέλαινα καὶ πορώδης. Ἐκ τοῦ ἅλατος τούτου, διαλελυμένου ἐν καυστικῇ ἀμμωνίᾳ, παράγεται διὰ μίξεως μετὰ καυστικοῦ νάτρου κόνις καστανόχρους, ὁ **κροτῶν λευκόχρυσος**, ὅστις διὰ κρούσεως μὲν δὲν ἐκπυρσοκροτεῖ, σφοδρῶς δέ, ὅταν μέχρι 214° θερμανθῇ.

Ὁ **νιτρικὸς λευκόχρυσος**, $Pt(NO_3)_4$, λαμβάνεται διὰ μίξεως θειϊκοῦ λευκοχρύσου μετὰ νιτρικοῦ βαρίου καὶ ἐξατμίσεως τοῦ ἀπὸ τοῦ ἰζήματος τοῦ θειϊκοῦ βαρίου ἀπηθηθέντος ὑγροῦ, ὡς μάζα φαιὰ δυσδιάλυτος.

Ὁ **μονοθειοῦχος λευκόχρυσος**, PtS, λαμβάνεται εἴτε διὰ καταβυθίσεως διχλωριούχου λευκοχρύσου διὰ θειούχου καλίου, εἴτε ἐκ τοῦ μέχρις ἀναφλέξεως θερμανθέντος διθειούχου λευκοχρύσου, PtS_2, διὰ ζέσεως αὐτοῦ μετὰ βασιλικοῦ ὕδατος· ἡ ἐναπομένουσα τότε στιλπνὴ κυανομέλαινα κόνις ἐκ PtS ἀνάγεται πρὸς μεταλλικὸν λευκόχρυσον, εἴτε ὅταν διαπυρωθῇ, εἴτε καὶ ἐν αὐτῇ τῇ ταπεινῇ θερμοκρασίᾳ 19°, ὅταν ἐκτεθῇ εἰς ρεῦμα ὑδρογόνου.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ὁ **διθειοῦχος λευκόχρυσος**, PtS_2, παρασκευάζεται διὰ καταβυθίσεως τετραχλωριούχου λευκοχρύσου δι' ὑδροθείου, ὡς ἴζημα ἀμαυρῶς καστανόχρουν, διαλυτὸν ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ· τὸ διάλυμα τοῦτο εἶναι ἐρυθρὸν καὶ περιέχει **θειολευκοχρυσικὸν** ἅλας, $(NH_4)_2PtS_3$.

Ἀντιδράσεις τοῦ λευκοχρύσου.

Δι' *ὑδροθείου* ἴζημα μελανόφαιον, διαλυτὸν ἐν πολλῷ κιτρίνῳ θειούχῳ ἀμμωνίῳ καὶ ἐν βασιλικῷ ὕδατι, ἀδιάλυτον ἐν ἀχρόῳ θειούχῳ ἀμμωνίῳ, ἐν ὑδροχλωρικῷ καὶ ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ.

Διὰ σταγόνων ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ *χλωριούχου ἀμμωνίου ἢ χλωριούχου καλίου*, ἰζήματα κρυσταλλικὰ κίτρινα, ὧν ἡ γένεσις ἐξ ἀραιῶν διαλυμάτων ὑποβοηθεῖται διὰ προσθήκης ἀνύδρου οἰνοπνεύματος· διαπυρωθὲν δὲ καταλείπει μεταλλικὸν λευκόχρυσον.

Διὰ *διχλωριούχου κασσιτέρου*, διάλυμα ζωηρῶς ἐρυθρόν, οὐχὶ δὲ ἴζημα.

Διὰ *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος* καὶ *μεταλλικοῦ ψευδαργύρου*, ἴζημα μεταλλικοῦ λευκοχρύσου.

65.

ΠΑΛΛΑΔΙΟΝ

Σύμβολον = Pd. Ἀτομικὸν βάρος = 106·2.

Τὸ παλλάδιον εἶναι ὁμοιότατον τῷ λευκοχρύσῳ καὶ εὑρίσκεται σχεδὸν καθαρὸν μετὰ τοῦ λευκοχρύσου, ὃν συνήθως συνοδεύει, ἐν Βρασιλίᾳ, μετὰ χρυσοῦ δὲ ἐν Tilkerode τῆς Γερμανίας καὶ ἐν τῇ Νοτίῳ Ἀμερικῇ. Ἀνεκαλύφθη ἐν ἔτει 1804 ὑπὸ τοῦ Wollaston, ἐξάγεται δὲ καὶ διαχωρίζεται ἀπὸ τῶν λοιπῶν τοῦ λευκοχρύσου μετάλλων, ὡς καταβυθιζόμενον ὑπὸ κυανιούχου ὑδραργύρου ἐν οὐδετέρῳ διαλύματι, ἐν εἴδει δικυανιούχου παλλαδίου· ἐπὶ τούτῳ ἐξουδετεροῦται τὸ διάλυμα τῶν ὀρυκτῶν τοῦ λευκοχρύσου μετάλλων ἐν βασιλικῷ ὕδατι, ἐξ οὗ διὰ χλωριούχου ἀμμωνίου κατεβυθίσθη ὁ λευκόχρυσος, διὰ προσθήκης ἀνθρακικοῦ νατρίου καὶ καθιζάνεται διὰ δικυανιούχου ὑδραργύρου λευκοκίτρινον ἴζημα δικυανιούχου παλλαδίου, $Pd(CN)_2$, ὅπερ διαπυρούμενον καταλείπει τὸ παλλάδιον ἐν σπογγώδει καταστάσει· καθ' ἕτερον δὲ τρόπον χωρίζεται ἀπὸ τῶν λοιπῶν μετάλλων, τῇ προσθήκῃ ἰωδιούχου καλίου πρὸς διάλυμα περιέχον τὸ μέταλλον ὡς διχλωριοῦχον παλλάδιον, ὅτε λαμβάνεται ἴζημα μέλαν ἐκ δισιωδιούχου παλλαδίου, ἐξ οὗ ἀποκτᾶται τὸ μέταλλον διὰ πυρακτώσεως.

Τὸ παλλάδιον ἔχει εἰδικὸν βάρος 11·4, εἶναι λευκότερον τοῦ λευκοχρύσου, εὐτηκτότερον πάντων τῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος ταύτης, τηκόμενον εἰς 1450^0 περίπου καὶ συγκρούεται εὐκολώτερον αὐτῶν· ἐ καὶ εἶναι τοσούτῳ δύστηκτον, ἀρκεῖ ὅμως ἡ ἐλαχίστη ἐπίψαυσις μετ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τεμαχίου θείου, ὅπως τηχθῇ ὡς ἐὰν ἦτο ψευδάργυρος. Ἔχει μείζονα τὴν πρὸς τὸ ὀξυγόνον συγγένειαν ἢ ὁ λευκόχρυσος, ὅθεν μένει μὲν στιλπνὸν καὶ ἀμετάβλητον ἐν τῷ ἀέρι κατὰ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὅταν ὅμως ἐρυθροπυρωθῇ, χρώννυται δι' ἰοχρόου, τέλος δὲ βαθέως κυανοῦ γινομένου φλοιοῦ ἐξ ὀξειδίου, ὅστις ὅμως ἐν ὑψηλοτέρᾳ θερμοκρασίᾳ ἐξαφανίζεται πάλιν. Ἐν λίαν λεπτῇ καταστάσει εὑρισκόμενον διαλύεται, ὅταν ζεσθῇ μετὰ πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ, θειικοῦ καὶ νιτρικοῦ ὀξέος.

Ἔχει τὴν ἰδιότητα τοῦ λευκοχρύσου καὶ τοῦ ἀργύρου νὰ ἀπορροφᾷ ὑδρογόνον ἐν τοῖς πόροις αὐτοῦ κατὰ πολὺ ἀνώτερον βαθμὸν (Occlusion)· ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ ἔλασμα ἐκ παλλαδίου προσφάτως πυρακτωθὲν ἀπορροφᾷ 370πλάσιον ὄγκον ὑδρογόνου, εἰς 90°—97° δὲ ἀπορροφᾷ, ἐὰν ἐφαρμοσθῇ ἔλασμα ἐξ αὐτοῦ ὡς πόλος ἀρνητικὸς κατὰ τὴν ἠλεκτρόλυσιν τοῦ ὕδατος, 643 ὄγκους ὑδρογόνου, διάπυρον δὲ σύρμα ἐκ παλλαδίου ἀπορροφᾷ 935 ὄγκους ὑδρογόνου καὶ διαστέλλεται τότε κατὰ 3·2 % (σύρμα 609·14 χιλιομέτρων ἐγένετο 618·91 χμ.), συγχρόνως δὲ μετὰ τῆς αὐξήσεως τοῦ ὄγκου τοῦ μετάλλου ἐλαττοῦται τὸ εἰδικὸν βάρος αὐτοῦ κατὰ τὸ $^1/_{10}$ καὶ γίνεται = 9·4, συνάμα δὲ γίνεται καὶ μαγνητικώτερον ἑαυτοῦ. Ἡ ἕνωσις αὕτη τοῦ μετάλλου μετὰ τοῦ ὑδρογόνου εἶναι χημική, ἐκφράζεται δὲ διὰ τοῦ τύπου Pd_2H· ἐν τῷ στιλπνῷ κράματι τούτῳ τὸ ὑδρογόνον ὑπάρχει ἐν μεταλλικῇ καταστάσει (Hydrogenium) (ὅρ. σελ. 32), ἔχον τότε εἰδικὸν βάρος 0,733. Τὸ παλλαδιοῦχον ὑδρογόνον μένει ἀναλλοίωτον ἐν τῷ ἀέρι καὶ ἐν τῷ κενῷ, ἐνίοτε ὅμως αὐτοθερμαίνεται, ὅτε τὸ ὑδρογόνον ὀξειδοῦται πρὸς ὕδωρ, τοῦθ' ὅπερ συμβαίνει καὶ κατὰ τὴν θέρμανσιν αὐτοῦ εἰς 100°, ὅτε ἀποδίδεται ἐν τῷ κενῷ ἅπαν τὸ ὑδρογόνον ἀερῶδες· ἔχει ἡ ἕνωσις αὕτη ἀναγωγικὰς ἰδιότητας, οἵας καὶ τὸ ἐν τῷ ἐκλύεσθαι ὑδρογόνον· ἐκ διαλύματος ἅχνης, $HgCl_2$, καθιζάνεται ὁ ὑδράργυρος, ἐκ διαλυμάτων ἁλάτων ὀξειδίου τοῦ σιδήρου παράγεται τὸ ὑποξείδιον αὐτοῦ, τὸ δὲ ἰῶδιον καὶ τὸ χλώριον, ἐν ὕδατι διαλελυμένα, μεταβάλλονται ὑπ' αὐτοῦ εἰς ὑδροχλωρικὸν καὶ ὑδροϊωδικὸν ὀξύ. Ἔτι δραστηριώτερον τοῦ συμπαγοῦς μετάλλου ἀπορροφᾶται τὸ ὑδρογόνον ὑπὸ τοῦ **μέλανος τοῦ παλλαδίου**, ὅπερ ἀπορροφᾷ ἐν 100° 980 ὄγκους καὶ λαμβάνεται εἴτε δι' ἀναγωγῆς εἴτε δι' ἠλεκτρολύσεως διαλύματος τετραχλωριούχου παλλαδίου· θερμανθεῖσα ἐν τῷ ἀέρι ἡ τοιαύτη κόνις, μέχρις ὅτου ἀμαυρωθῇ ἡ λευκὴ μεταλλικὴ λάμψις αὐτῆς καὶ γίνῃ μέλαινα ἐξ ὑποξειδίου τοῦ παλλαδίου, ἀπορροφᾷ τοσοῦτον δραστηρίως τὸ ὑδρογόνον ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ, ὥστε τοῦτο ὀξειδοῦται ὑπὸ τοῦ ἐν τοῖς πόροις αὐτοῦ τυγχάνοντος ὀξυγόνου πρὸς ὕδωρ. Στιλπνὸν ἔλασμα παλλαδίου, ἐκτιθέμενον εἰς τὴν μὴ αἰθαλίζουσαν φλόγα λύχνου δι' οἰνοπνεύματος, καλύπτεται ὑπὸ αἰθάλης, διότι τὸ παλλάδιον ἀφαιρεῖ ἐκ τῶν ἐν τῇ φλογὶ τοῦ οἰνοπνεύματος καιομένων ὑδρογονανθράκων τὸ ὑδρογόνον, ὁ δὲ ἐλεύθερος γενόμενος ἄνθραξ κατατίθεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ μετάλλου· ὅπως ἐν τοῖς πόροις τοῦ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

λευκοχρύσου τὸ ὀξυγόνον γίνεται ὀξειδωτικώτερον ἑαυτοῦ, οὕτω καὶ τὸ ὑδρογόνον ἐν τοῖς πόροις τοῦ παλλαδίου γίνεται ἀποξειδωτικώτερον.

Τὸ μέταλλον τοῦτο δὲν εὑρίσκει ἐκτεταμένην ἐφαρμογήν· ὡς ἀμετάβλητον ἐν τῷ ἀέρι καὶ ἕνεκα τοῦ ἀργυροχρόου χρώματος χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν ἠριθμημένων κλιμάκων ἀστρονομικῶν ὀργάνων καὶ ἀντὶ τοῦ ἀργύρου πρὸς ἐπαργύρωσιν μεταλλικῶν ἀντικειμένων· ἐπειδὴ δὲ δὲν ἀμαυροῦται καὶ ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου οὔτε ἀλλοιοῦται ὑπὸ τῶν ὀξέων τῶν ἐδεσμάτων, ἐφαρμόζεται ὑπὸ τῶν ὀδοντοϊατρῶν ἀντὶ τοῦ μεταλλικοῦ χρυσοῦ πρὸς ἔμφραξιν τερηδονισθέντων ὀδόντων.

Τὸ παλλάδιον, διδύναμον καὶ τετραδύναμον ὄν, σχηματίζει δύο σειρὰς ἑνώσεων, ἀναλογουσῶν πρὸς τὸ ὑποξείδιον, PdO, καὶ τὸ ὀξείδιον, PdO_2.

Τὸ **διχλωριοῦχον παλλάδιον**, $PdCl_2$, εἶναι μάζα σκοτεινῶς κινναμωμόχρους, ὑγροσκοπική, καὶ προκύπτει ὡς ὑπόλοιπον τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ἐν βασιλικῷ ὕδατι διαλύματος τοῦ παλλαδίου ($PdCl_4$)· σχηματίζει διπλᾶ ἅλατα ἀνάλογα πρὸς τὰ τοῦ χλωριούχου λευκοχρύσου. Τὸ *ἰσοχλωριοῦχον κάλιοπαλλάδιον*, $PdCl_2.2KCl$, εἶναι εὐδιάλυτον διπλοῦν ἅλας, διχροϊκόν, οὑτινος οἱ τετράπλευροι πρισματικοὶ κρύσταλλοι, κατὰ μὲν τὴν διεύθυνσιν τοῦ κυρίου ἄξονος θεώμενοι, παρίστανται ζωηρῶς ἐρυθροί, κατὰ δὲ τὴν τῶν δευτερευόντων ἀξόνων πράσινοι.

Τὸ **δισιωδιοῦχον παλλάδιον**, PdJ_2, εἶναι κόνις μέλαινα ἐν ὕδατι ἐντελῶς ἀδιάλυτος, παραγομένη τῇ καταβυθίσει νιτρικοῦ ὑποξειδίου τοῦ παλλαδίου, $Pd(NO_3)_2$, ὑπὸ ἰωδιούχου καλίου· ἡ ἀντίδρασις αὕτη χρησιμοποιεῖται πρὸς προσδιορισμὸν κατὰ ποσὸν τοῦ ἰωδίου καὶ διαχωρισμὸν αὐτοῦ, τυγχάνοντος ἐν τῷ αὐτῷ διαλύματι μετὰ χλωρίου καὶ βρωμίου, διότι μετὰ τῶν δύο τούτων ἀμετάλλων τὸ παλλάδιον δὲν παράγει ἴζημα ἀδιάλυτον (ὅρα σελ. 191).

Τὸ **ὑποξείδιον τοῦ παλλαδίου**, PdO, εἶναι κόνις μέλαινα λαμβανομένη δι' ἠπίας θερμάνσεως τοῦ νιτρικοῦ ὑποξειδίου τοῦ παλλαδίου, διαλυομένη δυσκόλως μόνον ἐν ὀξέσι· διαπυρούμενον τὸ ὑποξείδιον μεταβάλλεται, ἀπολῦον ὀξυγόνον, εἰς τὸ ὀλιγώτερον ὀξυγόνον περιέχον μέλαν **ἡμιοξείδιον**, Pd_2O, ὅπερ ἐν ὑδρογόνῳ θερμανθέν, αὐτοδιαπυροῦται καὶ μεθ' ὁρμῆς ἀναπτύσσει τότε ἀτμὸν ὕδατος.

Τὸ **νιτρικὸν ὑποξείδιον τοῦ παλλαδίου**, $Pd(NO_3)_2$, εἶναι ἅλας σκοτεινῶς κίτρινον, εἰς βασίρρομβα λίαν ὑγροσκοπικὰ πρίσματα κρυσταλλούμενον καὶ λαμβανόμενον τῇ διαλύσει τοῦ μετάλλου ἢ τῶν ὀξειδίων αὐτοῦ ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ.

Τὸ δὲ **θειικὸν παλλάδιον**, $PdSO_4+H_2O$, παρασκευάζεται τῇ διαλύσει ὀξειδίου τινὸς τοῦ παλλαδίου ἢ αὐτοῦ τοῦ μετάλλου ἐν θειικῷ ὀξεῖ τῇ προσθήκῃ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ σχηματίζει κρυστάλλους ὑγροσκοπικοὺς ἐλαιοπρασίνους, οἵτινες διὰ πολλοῦ ὕδατος ἀποσυντίθενται πρὸς κόνιν καστανόχρουν, ἐκ τοῦ βασικοῦ ἅλατος $PdSO_4+7Pd(OH)_2$ συνισταμένην.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον παλλάδιον**, $PdCl_4$, ὅπερ λαμβάνεται τῇ διαλύσει

Δημόσιο Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦ μετάλλου ἐν βασιλικῷ ὕδατι εἶναι γνωστὸν μόνον ἐν διαλελυμένῃ καταστάσει· τὸ δὲ διάλυμα αὐτοῦ εἶναι σχεδὸν μέλαν καὶ ἀποσυντίθεται κατὰ τὴν ἐξάτμισιν πρὸς διχλωριοῦχον παλλάδιον καὶ χλώριον, καθίσταται δὲ μόνιμον ὅταν προσμιχθῶσιν αὐτῷ *χλωριοῦχα ἀλκάλια*· τὸ *χλωριοῦχον καλιοπαλλάδιον*, $PdCl_4+2KCl$, σχηματίζει ὀκταεδρικοὺς κρυστάλλους ζωηρῶς ἐρυθρούς, διαλυτοὺς ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, ἀλλ' ἀδιαλύτους ἐν οἰνοπνεύματι καὶ ἐν ὕδατι περιέχοντι χλωριοῦχα ἀλκάλια.

Διὰ προσθήκης καυστικῆς ἀμμωνίας τὰ ἅλατα τοῦ παλλαδίου σχηματίζουσιν ἑνώσεις ὁμοίας πρὸς τὰς λεγομένας *διὰ λευκοχρύσου βάσεις*, αἵτινες καλοῦνται *παλλαδιοαμμωνικαί*. Δι' εἰσαγωγῆς χλωρίου εἰς τὸ διπλοῦν ἅλας τοῦ χλωριούχου ἀμμωνιοπαλλαδίου, $(NH_4)_2PdCl_6$, λαμβάνεται κόνις ἐκ ζωηρῶς ἐρυθρῶν μικροσκοπικῶν ὀκταέδρων· ἐὰν δὲ πρὸς αὐτὴν μιχθῇ καυστικὴ ἀμμωνία, ἀναπτύσσεται ὁρμητικῶς ἄζωτον καὶ καθιζάνεται ἕνωσις κρυσταλλικὴ ἐρυθρὰ ἐξ ὑποχλωριούχου ἀμμωνιοπαλλαδίου, $(NH_4)_2PdCl_4$.

Τὸ **διοξείδιον τοῦ παλλαδίου**, PdO_2, προκύπτει ὡς κόνις μέλαινα διὰ ζέσεως τοῦ χλωριούχου ἀμμωνιοπαλλαδίου μετὰ καυστικοῦ νάτρου· τὸ διοξείδιον τοῦ παλλαδίου θερμαινόμενον μεταβάλλεται εἰς ὑποξείδιον, PdO, διαλυόμενον δ' ἐν ψυχρῷ καυστικῷ κάλει, ἀποθέτει μετά τινα χρόνον σκοτεινῶς κίτρινον **ὑδροξείδιον τοῦ παλλαδίου**, PdO_2H_4, ὡς ἵζημα πηκτωματῶδες, εὐδιάλυτον ἐν ὀξέσι.

Τὸ **ἡμιθειοῦχον παλλάδιον**, Pd_2S, εἶναι μάζα τετηκυῖα τεφρόχρους, κρυσταλλώδης καὶ στιλπνή, ἀνθισταμένη εἰς τὴν τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος ἐπίδρασιν καὶ λαμβανομένη διὰ τῆς συντήξεως τοῦ θειικοῦ παλλαδιαμμωνίου, $(NH_3)_2PdSO_4$, μετὰ σόδας, θείου καὶ χλωριούχου ἀμμωνίου.

Τὸ **μονοθειοῦχον παλλάδιον**, PdS, λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ μετάλλου ἐν ἀτμῷ θείου, ὅτε αὐτοδιαπυροῦται, ὡς μάζα σκληρά, στιλπνή, χροιᾶς λευκῆς ὑποκυάνου· ἐὰν δὲ καταβυθισθῇ ἅλας ὑποξειδίου τοῦ παλλαδίου δι' ὑδροθείου λαμβάνεται ἵζημα μέλαν.

Τὸ **διθειοῦχον παλλάδιον**, PdS_2. Διὰ τῆς τήξεως τοῦ μονοθειούχου παλλαδίου μετὰ σόδας καὶ θείου, σχηματίζεται **θειοπαλλαδικὸν νάτριον**, Na_2PdS_2, κρυσταλλούμενον εἰς κινναμωμόχρους βελόνας, μεταλλικὴν ἔχούσας στιλπνότητα· τὸ σῶμα τοῦτο ἀποσυντίθεται δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ μεταβάλλεται εἰς διθειοῦχον παλλάδιον, κόνιν κρυσταλλώδη, μελανῶς καστανόχρουν, διαλυτὴν ἐν βασιλικῷ ὕδατι καὶ διὰ θερμάνσεως ἐν διοξειδίῳ τοῦ ἄνθρακος μεταβαλλομένην, ἐν ἀρχῇ μὲν εἰς μονοθειοῦχον, ἔπειτα δὲ εἰς ἡμιθειοῦχον παλλάδιον.

Ἀντιδράσεις τοῦ παλλαδίου.

Αἱ χαρακτηριστικώτεραι ἀντιδράσεις εἰσὶ τὸ κιτρινόλευκον ἵζημα ἐκ διχλωριούχου παλλαδίου, $PdCy_2$, ὅπερ καταβυθίζεται ἐκ διαλυμάτων τοῦ μετάλλου *διὰ κυανιούχου ὑδραργύρου* καὶ ὅπερ εἶναι διαλυτὸν ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ καὶ ἀμμωνίᾳ, καὶ τὸ μέλαν δι' *ἰωδιούχου καλίου* πα-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ραγόμενον ἴζημα ἐκ δισιωδιούχου παλλαδίου, PdJ_2, ὅπερ εἶναι ἀδιάλυτον ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ. Δι' *ὑδροθείου* παράγεται ἐν τῷ καστανοχρόῳ νιτρικῷ διαλύματι ἢ τῷ ὑποχλωριούχῳ παλλαδίῳ ἴζημα σχεδὸν μέλαν ἐκ PdS.

66.

ΡΟΔΙΟΝ.

Σύμβολον = Rh. Ἀτομικὸν βάρος = 104·1.

Συγχρόνως μετὰ τοῦ παλλαδίου ἀνεκάλυψεν ὁ Wollaston, ἐν ἔτει 1804 καὶ τὸ ρόδιον, καλέσας αὐτὸ ἐκ τῆς «ροδοέσσης» χροιᾶς τῶν ὀξίνων διαλυμάτων τῶν ἁλάτων αὐτοῦ. Εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ἔν τε τῇ ἄμμῳ τῶν μετάλλων τοῦ λευκοχρύσου, ἡνωμένον μετὰ τοῦ λευκοχρύσου, καὶ ἔν τισιν ὀρυκτοῖς τοῦ μεταλλικοῦ χρυσοῦ, μετὰ τούτου συνδεδυασμένον.

Τὸ ρόδιον παρασκευάζεται ἐκ τοῦ διαλύματος τοῦ περιέχοντος τὰ μέταλλα τοῦ λευκοχρύσου ὀρυκτοῦ, ἀφοῦ ἐξ αὐτοῦ ἀπομονωθῶσιν ὁ μὲν λευκόχρυσος διὰ χλωριούχου ἀμμωνίου, τὸ δὲ παλλάδιον διὰ σόδας καὶ κυανιούχου ὑδραργύρου· τὸ διάλυμα τοῦτο μίγνυται μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ ἐξατμίζεται μέχρι ξηροῦ, τὸ δὲ ὑπόλειμμα πλύνεται δι' οἰνοπνεύματος, μεθ' ὃ ἐγκαταλείπεται ἐρυθρὸν τὸ διπλοῦν ἅλας. $Rh_2Cl_6 + 6NaCl$, ὅπερ πυρακτωθὲν εἰς ὑψίστην θερμοκρασίαν ἀποσυντίθεται καὶ ἐγκαταλείπει τὸ ρόδιον ἐν μεταλλικῇ καταστάσει.

Τὸ μεταλλικὸν ρόδιον εἶναι μέταλλον λευκόν, ἔχον τὸ χρῶμα καὶ τὴν στιλπνότητα τοῦ ἀργιλλίου, εἰδικὸν δὲ βάρος 12·1 ἐν τετηκυίᾳ καταστάσει· εἶναι λίαν τραχὺ καὶ συντρίβεται κρουόμενον, οὐχ' ἧττον ὅμως ἀποβαίνει σφυρηλασίας καὶ ἐκτάσεως ἐπιδεκτικὸν ἐν διαπύρῳ καταστάσει καὶ εἶναι πολὺ δυστηκτότερον τοῦ λευκοχρύσου, χρωννύμενον κυανοῦν κατὰ τὴν τῆξιν, ἕνεκα ὀξειδώσεως τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ. Τὸ καθαρὸν μέταλλον δὲν διαλύεται οὔτε ἐν βασιλικῷ ὕδατι, προσβάλλεται δὲ ὑπ' αὐτοῦ ἐὰν ἦναι κεκραμένον μετὰ λευκοχρύσου, διὸ καὶ ἐντυγχάνει ἐν τῷ διαλύματι τοῦ ὀρυκτοῦ λευκοχρύσου· σχηματίζει ὡς τὸ ἰρίδιον, τρεῖς σειρὰς ἑνώσεων, ἐκ δὲ τῶν μετὰ χλωρίου ἑνώσεων τὸ μὲν διχλωριοῦχον καὶ τὸ τετραχλωριοῦχον ρόδιόν εἰσιν ἄγνωστα, τὸ δὲ **ἑξαχλωριοῦχον ρόδιον**, Rh_2Cl_6, ὅπερ λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως ροδίου ἐν ρεύματι χλωρίου, εἶναι ἕνωσις ὑπέρυθρος, ἄμορφος, ἀδιάλυτος ἐν ὕδατι καὶ ὀξέσιν. Ἐὰν δὲ διαλυθῇ τὸ κίτρινον ὑδροξείδιον, $Rh_2(OH)_6$, ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, λαμβάνεται διάλυμα κίτρινον, δι' ἐξατμίσεως ἐρυθρὸν ἀποβαῖνον καὶ τὴν ἰδιάζουσαν πικρὰν γεῦσιν τῶν τοῦ ροδίου ἁλάτων δεικνῦον. Τὸ διάλυμα τοῦτο ζεόμενον μετὰ μυρμηκικοῦ νατρίου, παρέχει δι' ἀναγωγῆς τὸ μέταλλον ἐν καταστάσει λεπτῆς μελαίνης κόνεως, ἧς τὸ εἰδικὸν βάρος εἶναι = 11·0.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **διοξείδιον τοῦ ροδίου**, RhO_2, προκύπτει τῇ ἐπανειλημμένῃ τήξει τοῦ ὡς ἀνωτέρω ληφθέντος ἐν εἴδει κόνεως μετάλλου μετὰ καυστικοῦ κάλεος καὶ νίτρου, ὡς κόνις καστανόχρους εἰς ὀξέα ἀδιάλυτος, ἥτις λαμβάνεται καὶ διὰ τῆς πυρακτώσεως τοῦ ἰδίου μετάλλου ἐν τῷ ἀέρι.

Τὸ **ἡμιτριτοξείδιον τοῦ ροδίου**, Rh_2O_3, εἶναι μάζα σπογγώδης, τεφρόχρους καὶ ἰριδίζουσα, λαμβανομένη εἴτε διὰ σφοδρᾶς θερμάνσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ροδίου, εἴτε διὰ πυρακτώσεως τοῦ νιτρικοῦ ροδίου, $Rh_2 6NO_3$, καὶ εἶναι ἐν ὀξέσι πάντῃ ἀδιάλυτος. Ἐὰν δὲ θερμανθῇ ἐν ρεύματι ὀξυγόνου τὸ μνησθὲν διπλοῦν ἅλας, χλωριοῦχον ροδιονάτριον, $Rh_2Cl_6+6NaCl$, προκύπτει ὡς ἐξάχνωμα, ἐν εἴδει ἰνωδῶν καὶ λίαν στιλπνῶν κρυστάλλων.

Τὸ **ὑδρημιτριτοξείδιον τοῦ ροδίου**, $Rh_2O_6H_6$, εἶναι ἴζημα μέλαν πηκτωματῶδες, λαμβανόμενον διὰ θερμάνσεως μίγματος διαλυμάτων τοῦ διπλοῦ ἅλατος χλωριούχου ροδιονατρίου καὶ καυστικοῦ κάλεος, ὅπερ μόνον ὑπὸ πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος προσβάλλεται κατά τι. Εὐδιαλυτότερον ὅμως εἶναι τὸ *ἔνυδρον ὑδρημιτριτοξείδιον τοῦ ροδίου*, $Rh_2O_6H_6+2H_2O$, ὅπερ παράγεται ὅταν μιχθῇ τὸ μνησθὲν διπλοῦν ἅλας μετ' ὀλίγου μόνον καυστικοῦ κάλεος ἄνευ θερμάνσεως, ὅτε μετά τινας ἡμέρας ἀποκρίνεται, ὑπὸ τὴν μορφὴν ἰζήματος ζωηρῶς κιτρίνου, διαλυομένου εὐκόλως ἐν ὀξέσι καὶ ἐν καυστικῷ κάλει, ὅταν ἦναι πρόσφατον εἰσέτι.

Τὸ **μονοξείδιον τοῦ ροδίου**, RhO, εἶναι κόνις μεταλλική, τεφρόχρους, ἀδιάλυτος ἐν ὀξέσι, διὰ θερμάνσεως ἐν ὑδρογόνῳ πρὸς μεταλλικὸν ρόδιον ὑπὸ ζωηρὰν ἀνάπτυξιν φωτὸς ἀναγομένη· παράγεται εἴτε διὰ θερμάνσεως τοῦ ἀνύδρου ὑδρημιτριτοξειδίου τοῦ ροδίου, $Rh_2O_6H_6$, εἴτε διὰ κυπελλώσεως κράματος ἐκ ροδίου καὶ μολύβδου.

Τὸ **τετραϋδροξείδιον τοῦ ροδίου**, RhO_4H_4. Διοχετεύοντες χλώριον διὰ τοῦ διαλύματος τοῦ κιτρίνου ἐνύδρου ὑδρημιτριτοξειδίου τοῦ ροδίου ἐν καυστικῷ κάλει, λαμβάνομεν κόνιν πρασίνην ἐκ RhO_4H_4, ἐνῷ τὸ ὑπεράνω τοῦ διαλύματος ὑγρὸν γίνεται κυανῶς ἰόχρουν· τὸ μὲν ἴζημα διαλύεται ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ διὰ χρώματος κυανοῦ, ὅπερ βαθμηδὸν ἀποβαίνει ροδόχρουν ὑπὸ σύγχρονον ἔκλυσιν χλωρίου. Τὸ δὲ κυανῶς ἰόχρουν διάλυμα περιέχει πιθανῶς **ροδικὸν κάλιον**, K_2RhO_4· ἐὰν πρὸς αὐτὸ προστεθῇ νιτρικὸν ὀξὺ πρὸς ἐξουδετέρωσιν, σχηματίζεται μετά τινα χρόνον ἴζημα κυανοῦν, ὅπερ εἶναι πιθανῶς αὐτὸ τὸ **ροδικὸν ὀξύ**, H_2RhO_4 ἢ ἀνυδρίτης τις αὐτοῦ RhO_3 (;), μεταβάλλεται ὅμως κατὰ τὴν ξήρανσιν εἰς τὸ πράσινον τετραϋδροξείδιον. Τὰ ἅλατα τοῦ ροδίου παράγονται ἐκ τοῦ ἡμιτριτοξειδίου τοῦ ροδίου, Rh_2O_3, ὅπερ ἔχει βασικὰς ἰδιότητας, ἀναλόγως τῶν ἐκ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, Fe_2O_3, παραγομένων ἁλάτων τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.

Αἱ **ἀντιδράσεις** τοῦ ροδίου, δι' ὧν τὸ μέταλλον τοῦτο ἀπὸ τῶν λοιπῶν συγγενῶν αὐτῷ μετάλλων διακρίνεται, εἰσὶν ἡ καταβύθισις τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ ὑπὸ *ὑδροθείου*, βραδέως ἐν τῷ ψύχει, ταχύτερον κατὰ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τὴν θέρμανσιν· τὸ δὲ οὕτω παραγόμενον καστανόχρουν μονοθειοῦχον ῥόδιον, RhS, ὅπερ δύναται νὰ παραχθῇ καὶ διὰ πυρακτώσεως τοῦ μετάλλου ἐν ἀτμῷ θείου, εἶναι ἀδιάλυτον ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ. Ἐκ τῶν ἐρυθρῶν διαλυμάτων τοῦ ῥοδίου τῇ προσθήκῃ οἰνοπνεύματος καὶ καυστικοῦ κάλεος ἀποκρίνεται τὸ μέταλλον ἐν καταστάσει μελαίνης κόνεως· τοῦτ' αὐτὸ δὲ συμβαίνει καὶ ὅταν ζεσθῇ διάλυμά τι ἁλάτων τοῦ ῥοδίου μετὰ μυρμηκικοῦ νατρίου.

67.

ΡΟΥΘΗΝΙΟΝ.

Σύμβολον = Ru. Ἀτομικὸν βάρος = 103·4.

Τὸ ὑπὸ τοῦ Claus, τῷ 1845 ἐν τῷ ὀρυκτῷ τοῦ λευκοχρύσου ἀνακαλυφθὲν ρουθήνιον εὑρίσκεται κεκραμένον μετ' ὁσμίου καὶ ἰριδίου, εἶναι συστατικὸν τῆς ἄμμου τοῦ λευκοχρύσου καὶ ὑπάρχει ἐν τῷ *Λαυρίτῃ*, ἤτοι ἡμιτριτοθειούχῳ ρουθηνίῳ, Ru_2S_3. Τὸ κρᾶμα τοῦ ρουθηνίου μετ' ὁσμίου καὶ ἰριδίου (Osmiridium) πυρακτούμενον ἐν τῷ ἀέρι ἀλλοιοῦται, ἐξαερουμένου τοῦ τετροξειδίου τοῦ ὁσμίου, OsO_4, καὶ καταλειπομένων τοῦ ρουθηνίου καὶ ἰριδίου· λαμβάνεται δὲ τὸ ρουθήνιον δι' ἀναγωγῆς τοῦ ὀξειδίου ἐν ρεύματι ὑδρογόνου.

Τὸ ρουθήνιον εἶναι πανόμοιον τῷ ἰριδίῳ, ἀλλ' ἔτι δυστηκτότερον αὐτοῦ, τηκόμενον εἰς ἀνωτέραν τῶν 2000^0 θερμοκρασίαν, εἶναι ἐν βασιλικῷ ὕδατι σχεδὸν ἀδιάλυτον καὶ ὀξειδοῦται μόνον τηκόμενον μετὰ καυστικοῦ κάλεος καὶ νιτρικοῦ ἢ χλωρικοῦ καλίου πρὸς χρυσομηλόχρουν ρουθηνικὸν κάλιον, K_2RuO_4, εἶναι σκληρὸν καὶ τραχὺ καὶ ἔχει εἰδικὸν βάρος 12·26· κατὰ τὴν τῆξιν ὀξειδοῦται ὀλίγον, τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ γινομένης κυανοφαιοχρόου. Ἐν λεπτοτάτῃ καταστάσει εὑρισκόμενον καίεται ὅταν θερμανθῇ ἐν τῷ ἀέρι καὶ μεταβάλλεται ἐν μέρει εἰς μονοξείδιον, RuO, καὶ εἰς ἐπιτριτοξείδιον, Ru_2O_3.

Τὸ πυρακτούμενον ρουθήνιον προσβάλλεται ὑπὸ ρεύματος χλωρίου καὶ παράγει **διχλωριοῦχον ρουθήνιον**, $RuCl_2$, ὅπερ εἶναι κόνις μέλαινα καὶ πάντῃ ἀδιάλυτος.

Τὸ **τριχλωριοῦχον ρουθήνιον**, Ru_2Cl_6, σχηματίζεται διὰ θερμάνσεως τοῦ διχλωριούχου ρουθηνίου ἐν ρεύματι χλωρίου, εἶναι μάζα κρυσταλλώδης, βαθέως κιτρίνη, ὑγροσκοπική, παράγουσα διπλᾶ ἅλατα μετὰ χλωριούχων ἀλκαλίων κρυσταλλώσιμα· τὸ διπλοῦν ἅλας *χλωριοῦχον ρουθηνιοκάλιον*, Ru_2Cl_6+4KCl, διαλύεται ἐν θερμῷ ὕδατι, εἶναι δὲ κόνις κρυσταλλώδης ἀμαυρῶς ἐρυθρά, σκοτεινῶς ἰόχρουν λάμψιν ἔχουσα καὶ ὡσεὶ ἐκ χρυσιζόντων κύβων συνισταμένη.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον ρουθήνιον**, $RuCl_4$, εἶναι ἐρυθρόν, γινώσκεται ὅμως μόνον ἐν τοῖς ἐρυθροῖς διπλοῖς ἅλασιν αὐτοῦ ($RuCl_4+2KCl$).

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Μετ' ὀξυγόνου τὸ ρουθήνιον σχηματίζει πέντε ὀξείδια: RuO, Ru_2O_3, RuO_2, RuO_3 καὶ RuO_4.

Τὸ **μονοξείδιον**, RuO, εἶναι κόνις μέλαινα ἀδιάλυτος ἐν ὀξέσι.

Τὸ **ἡμιτριτοξείδιον**, Ru_2O_3, εἶναι κόνις ἀμαυρῶς κυανῆ, κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ρουθηνίου ἐν τῷ ἀέρι παραγομένη, ἥτις ἀποκρίνεται καὶ ἐκ τοῦ κιτρίνου διαλύματος τοῦ ρουθηνικοῦ καλίου ὡς μέλαν ἵζημα τῇ προσθήκῃ νιτρικοῦ ὀξέος, καὶ διαλύεται ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ διὰ χροιᾶς χρυσομηλιζούσης. Ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου ἀποκρίνεται διὰ χρόνου μέλαν ἵζημα, λίαν λεπτῶς μεμερισμένον ἐξ *ὀξυχλωριούχου ρουθηνίου*, $Ru_2O_2Cl_2$.

Τὸ **διοξείδιον τοῦ ρουθηνίου**, RuO_2, λαμβάνεται διὰ σφοδρᾶς καὶ παρατεταμένης πυρακτώσεως τοῦ μετάλλου ἐν τῷ ἀέρι ὡς κόνις μελανῶς τεφρόχρους.

Τὸ **τριοξείδιον τοῦ ρουθηνίου**, RuO_3, εἶναι ἀνυδρίτης τοῦ ρουθηνικοῦ ὀξέος· τὸ δὲ **ρουθηνικὸν ὀξύ**, H_2RuO_4, εἶναι ὡσαύτως ἀνυδρίτης τις τοῦ κανονικοῦ ρουθηνικοῦ ὀξέος, γνωστὸς μόνον ἐν τοῖς ἅλασιν αὐτοῦ, καὶ οὐχὶ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει· τὸ *ρουθηνικὸν κάλιον*, K_2RuO_4, εἶναι ἀνεπίδεκτον κρυσταλλώσεως, διαλυόμενον ἐν ὕδατι διὰ χρώματος ἐρυθροκιτρίνου καὶ λαμβανόμενον διὰ τήξεως τοῦ μετάλλου μετὰ καυστικοῦ κάλεος καὶ νίτρου ἢ χλωρικοῦ καλίου. Τὸ διάλυμα αὐτοῦ βάφει μέλαιναν τὴν ἐπιδερμίδα.

Τὸ **τετροξείδιον τοῦ ρουθηνίου**, RuO_4, λαμβάνεται δι' εἰσαγωγῆς χλωρίου εἰς τὸ διάλυμα τοῦ ἀνωτέρω τήγματος· σχηματίζει κιτρίνους κρυστάλλους λίαν στιλπνούς, πρισματικούς, τήκεται εἰς 40^0 καὶ βράζει εἰς 105^0, ὄζει ὡς ἀπὸ τετροξειδίου τοῦ ἀζώτου καὶ προσβάλλει δεινῶς τοὺς ὀφθαλμοὺς καὶ τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα. Εἰς ὑψηλοτέραν δὲ ἀποτόμως θερμανθὲν θερμοκρασίαν, ἐκπυρσοκροτεῖ μεθ' ὑπερμέτρου σφοδρότητος, ἐκχέον ὀσμὴν ὄζοντος καὶ πληροῦν τὸν ἀέρα μέλανος αἰθαλώδους καπνοῦ.

Ἀντιδράσεις τοῦ ρουθηνίου.

Αἱ πυκναὶ ὑπέρυθροι διαλύσεις τῶν ἁλάτων τοῦ ρουθηνίου καθιζάνονται ὑπὸ *χλωριούχου ἀμμωνίου* ἐν εἴδει σκοτεινῶς ἐρυθροῦ ἱζήματος, ὅπερ ζεόμενον μεθ' ὕδατος μεταβάλλεται εἰς μέλαν ὀξυχλωριοῦχον ρουθήνιον.

Δι' *ὑδροθείου* καθιζάνονται τὰ διαλύματα ταῦτα, ἐν ἀρχῇ διὰ κυανοῦ χρώματος, εἶτα δὲ καταπίπτει καστανόχρουν θειοῦχον ρουθήνιον, Ru_2S_3, ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ σχεδὸν ἀδιάλυτον.

Διὰ *θειοκυανιούχου καλίου* ἵζημα πορφυρόχρουν πρὸς τὸ ἐρυθρόν, διὰ θερμάνσεως ἰσχυρὸν γινόμενον.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

68.

ΙΡΙΔΙΟΝ.

Σύμβολον = Ir . Ἀτομικὸν βάρος = 192·7.

Τὸ ἐν ἔτει 1804 ὑπὸ τοῦ Tennant ἀνακαλυφθὲν ἰρίδιον εὑρίσκεται συνήθως μετ' ὀσμίου καὶ λευκοχρύσου κεκραμένον ἐν τῇ φύσει ἐν εἴδει λεπτῶν ἀλλὰ βαρέων κόκκων· ἐγκαταλείπεται δὲ μετὰ τοῦ ὀσμίου, ὡς ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος ἀπρόσβλητον, ἀφοῦ ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ λευκοχρύσου ἐξαχθῇ διὰ βασιλικοῦ ὕδατος ὁ λευκόχρυσος· τὸ ἐντεῦθεν ὑπόλειμμα μίγνυται μετὰ χλωριούχου νατρίου καὶ ἄγεται χλώριον διὰ τοῦ ἐρυθροπύρου μίγματος, ὅτε ἐξαεροῦται τὸ πτητικὸν τετραχλωριοῦχον ὄσμιον, $OsCl_4$, καὶ ἀπομένει διπλοῦν ἅλας ἐκ χλωριούχου ἰριδιονατρίου, $IrCl_4+2NaCl$.

Τὸ ἰρίδιον εἶναι μετὰ τὸ ὄσμιον καὶ ρουθήνιον τὸ δυστηκτότερον τῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος ταύτης, τηκόμενον ἐν 1950°, εἶναι λευκὸν ὡς ὁ λεῖος χάλυψ, λίαν τραχύ, ἐλατὸν δὲ μόνον ὅταν λευκοπυρωθῇ, ἔχει εἰδικὸν βάρος 22·4, εἶναι ἀδιάλυτον εἰς ἅπαντα τὰ ὀξέα καὶ ὀξειδοῦται μόνον ὑπὸ τετηγμένου καυστικοῦ κάλεος καὶ νιτρικοῦ καλίου. Ἐὰν διάλυμα τοῦ θειικοῦ ἰριδίου ἐν οἰνοπνεύματι ἐκτεθῇ εἰς τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου, ἀποτίθεται τὸ μέταλλον ἐν καταστάσει μελαίνης, ἐξόχως λεπτῆς κόνεως, ἥτις μετὰ τὴν διὰ θερμοῦ ὕδατος πλύσιν καὶ ξήρανσιν, ἐνεργεῖ δραστηριώτερον καὶ αὐτοῦ ἔτι τοῦ μέλανος λευκοχρύσου· καὶ τὸ ἐλάχιστον μόριον τοῦ *μέλανος ἰριδίου*, ἐπὶ χάρτου δι' οἰνοπνεύματος διαβραχέντος ριπτόμενον, αὐτοδιαπυροῦται καὶ μεταβάλλεται εἰς τεφρόχρουν *σπόγγον ἰριδίου*, ὅστις καὶ διὰ πυρακτώσεως τοῦ διπλοῦ ἅλατος **χλωριούχου ἰριδιαμμωνίου**, $IrCl_4+2NH_4Cl$, παράγεται. Τὸ μὲν συμπαγὲς διὰ τήξεως ληφθὲν μέταλλον εἶναι ἐν βασιλικῷ ὕδατι ἀδιάλυτον, τὸ δὲ ἐν καταστάσει κόνεως μέλαν ἰρίδιον διαλύεται ἐν τῷ ὀξεῖ τούτῳ, ὡς καὶ τὸ μετὰ λευκοχρύσου κεκραμένον ἰρίδιον. Ὅταν τὸ ἰρίδιον θερμανθῇ διὰ φλογὸς οἰνοπνεύματος, καλύπτεται ὑπὸ μελαίνης κόνεως, ἐν τῷ ἀέρι αὐτομάτως ἀναφλεγομένης, ἐξ **ἀνθρακούχου ἰριδίου**, IrC_4.

Τὸ ἰρίδιον εἶναι διδύναμον, τετραδύναμον καὶ ὡς διπλοῦν ἄτομον ἑξαδύναμον.

Ἐν ρεύματι χλωρίου πυρακτούμενον ἑνοῦται τὸ ἰρίδιον μετ' αὐτοῦ καὶ σχηματίζει τρεῖς ἑνώσεις $IrCl_2$, Ir_2Cl_6 καὶ $IrCl_4$, ὧν τὸ ἀσταθὲς καστανόχρουν καὶ ρητινώδες διχλωριοῦχον ἰρίδιον εἶναι γνωστὸν μόνον ἐν ἑνώσει μετ' ἄλλων χλωριούχων μετάλλων.

Τὸ **τριχλωριοῦχον ἰρίδιον**, Ir_2Cl_6, λαμβάνεται διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως ἰριδίου καὶ διχλωριούχου ἰριδίου ἐν ρεύματι χλωρίου, εἶναι ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι, ἀνοικτῶς ἐλαιοπράσινον καὶ ἄμορφον, παράγει δὲ εὐδιάλυτα διπλᾶ ἅλατα, οἷον τὸ $Ir_2Cl_6+6KCl+6H_2O$, ὅπερ σχηματίζει πρασίνους κρυστάλλους.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τὸ **τετραχλωριοῦχον ἰρίδιον**, $IrCl_4$, λαμβάνεται κατὰ τὴν διάλυσιν τοῦ ἐν καταστάσει λεπτῆς κόνεως μετάλλου, ἢ τῶν ὀξειδίων αὐτοῦ ἐν βασιλικῷ ὕδατι, ἢ κατὰ τὴν ἐξάτμισιν μίγματος τριχλωριούχου ἰριδίου καὶ βασιλικοῦ ὕδατος, ὡς μάζα μέλαινα, ἄμορφος, ὑγροσκοπική, ἐν ὕδατι δι' ἐρυθροῦ χρώματος διαλυτή, σχηματίζουσα μετὰ χλωριούχων ἀλκαλίων διπλᾶ ἅλατα εὐκρυστάλλωτα, μελανέρυθρα, ἐν ὕδατι ἀδιάλυτα, οἷον $IrCl_4+2KCl$ καὶ $IrCl_4+2NH_4Cl$.

Τὸ **τετραϋδροξείδιον τοῦ ἰριδίου**, $Ir(OH_4)$, λαμβάνεται διὰ ζέσεως διαλύματος τοῦ τετραχλωριούχου ἰριδίου μετὰ καυστικοῦ κάλεος ὡς ἴζημα λαμπρῶς ἰνδικόχρουν, τὰ δὲ λοιπὰ ὀξείδια IrO, Ir_2O_3 καὶ IrO_2, εἰσὶ μέλαιναι κόνεις εὐκόλως ἀποσυντιθέμεναι.

Ἐκ τῶν **ἀντιδράσεων** τοῦ ἰριδίου σημασίαν ἔχει ἡ δι' ὑδροθείου, δι' οὗ λευκαίνονται τὰ διαλύματα τῶν ἁλάτων τοῦ ἰριδίου, ἀποκρινομένου ἴζήματος ἐκ θείου, μετὰ παρέλευσιν χρόνου δὲ παράγεται καὶ καστανόχρουν **ἐπιτριτοθειοῦχον ἰρίδιον**, Ir_2S_3, διαλυτὸν ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ.

Ἀντιδράσεις τοῦ ἰριδίου.

Ἐν πυκναῖς διαλύσεσι γεννᾶται τῇ προσθήκῃ *χλωριούχου ἀμμωνίου* ἴζημα σκοτεινῶς ἐρυθρόν, κρυσταλλῶδες· ὅταν λοιπὸν τὸ διὰ χλωριούχου ἀμμωνίου κίτρινον ἴζημα τοῦ λευκοχρύσου ἦναι ὑπέρυθρον ἢ σκοτεινόν, τοῦτο δηλοῖ ὅτι προσυπάρχει ἰρίδιον. Ἀπὸ δὲ τοῦ λευκοχρύσου διακρίνεται ὡς καταβυθιζομένου ἐν μέρει τοῦ διαλύματος τοῦ τετραχλωριούχου ἰριδίου ὑπὸ καυστικοῦ κάλεος, ὅτε συνάμα τὸ ὑπεράνω τοῦ ἰζήματος ἄχρουν ὑγρόν, θερμαινόμενον ἐπὶ παρουσίᾳ ἀέρος, γίνεται τὸ κατ' ἀρχὰς μὲν ὑπέρυθρον, εἶτα δὲ κυανοῦν.

69.

ΟΣΜΙΟΝ.

Σύμβολον = Os. Ἀτομικὸν βάρος = 198·6.

Τὸ ὄσμιον ἀνεκαλύφθη 1804 ὑπὸ τοῦ Wollaston μετὰ τοῦ ἰριδίου ἐν τοῖς κόκκοις τοῦ *Ὀσμιριδίου* καλουμένου ὀρυκτοῦ, χαρακτηρίζεται δὲ μεταξὺ τῶν λοιπῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος ταύτης ἐκ τοῦ ὅτι πυρακτωθὲν ἐν τῷ ἀέρι μετατρέπεται ἀμέσως εἰς πτητικὸν τετροξείδιον, OsO_4, ὅπερ, ἐὰν τελεσθῇ ἡ καῦσις ἐντὸς κλειστοῦ χώρου διὰ ρεύματος ἀέρος, δύναται νὰ συλληφθῇ καὶ νὰ διαλυθῇ ἐν διαλύματι καυστικοῦ κάλεος. Ἐὰν δὲ πρὸς τὸ οὕτω προκύπτον ὑγρὸν προστεθῇ μεταλλικὸς ὑδράργυρος καὶ ἀνακινηθῇ σφοδρῶς, σχηματίζεται ἀμάλγαμα, διὰ τῆς πυρακτώσεως τοῦ ὁποίου ἐν κεκλεισμένῳ χώρῳ ὁ μὲν ὑδράργυρος ἀφίπταται καὶ ἀποστάζεται, καθαρὸν δὲ ὄσμιον ἐγκαταλείπεται.

Τὸ ὄσμιον, ἐὰν δὲν ἦναι ὅλως ἄτηκτον, εἶναι ὅμως ἀναντιρρήτως τὸ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

δυστηκτότερον τῶν μετάλλων· κατὰ τὸν Violle, τήκεται εἰς 2500°, ἀλλὰ καὶ τότε ἔτι ἡ τῆξις δὲν φαίνεται οὖσα πλήρης, διότι ἀπαλύνεται μὲν τὸ μέταλλον, δὲν ἀπορρευστοῦται ὅμως τέλεον καὶ μετασχηματίζεται εἰς μάζαν τραχεῖαν, κυανομέλαιναν. Διοχετευομένου ὅμως τοῦ ἀτμοῦ τοῦ τετροξειδίου τοῦ ὁσμίου, μετ' ὀξειδίου καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μεμιγμένου, διὰ σωλῆνος ἐκ πορσελλάνης λευκοπύρου, λαμβάνεται τὸ μέταλλον ὡς κόνις λεπτή, ἄμορφος, μέλαινα· διὰ τήξεως αὐτοῦ μετὰ τετραπλασίου κασσιτέρου ἐν χωνευτηρίῳ ἐξ ἄνθρακος καὶ διαλύσεως τοῦ κασσιτέρου ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, λαμβάνεται τὸ μέταλλον κεκρυσταλλωμένον ἐν σχήματι μικρῶν κύβων ἢ λίαν ἀμβλέων ρομβοέδρων λευκῶν, λάμψιν ἐχόντων ἰόχρουν· οἱ κρύσταλλοι οὗτοι εἰσὶ σκληρότεροι τῆς ὑάλου, ἔχουσι δὲ τὸ εἰδικὸν βάρος 22·477. Εἶναι λοιπὸν τὸ ὅσμιον τὸ δυστηκτότερον τῶν γνωστῶν μετάλλων καὶ τὸ εἰδικῶς βαρύτερον πάντων τῶν γνωστῶν σωμάτων. Τὸ συμπαγὲς μέταλλον δὲν διαλύεται οὔτε ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ οὔτε ἐν βασιλικῷ ὕδατι, ὅταν ὅμως πυρακτωθῇ ἐν τῷ ἀέρι καὶ μεταβληθῇ εἰς τὸ πτητικὸν τετροξείδιον τοῦ ὁσμίου, τὸ ἐξ αὐτοῦ δι' ἀναγωγῆς ἐν καταστάσει λεπτῆς κόνεως ἀποβαλλόμενον μέταλλον εἶναι ἐν τοῖς ὀξέσι τούτοις διαλυτόν. Ἐν ταῖς ἑνώσεσιν αὐτοῦ τὸ ὅσμιον εἶναι διδύναμον, τετραδύναμον, ἑξαδύναμον καὶ ὀκταδύναμον, τὸ δὲ διπλοῦν αὐτοῦ ἄτομον ἑξαδύναμον. Μετὰ τοῦ χλωρίου σχηματίζει τὰ τρία χλωριοῦχα $OsCl_2$, Os_2Cl_6 καὶ $OsCl_4$, ἅτινα μετὰ τῶν χλωριούχων ἀλκαλιμετάλλων σχηματίζουσι διπλᾶ ἅλατα.

Τὸ **διχλωριοῦχον ὅσμιον**, $OsCl_2$ λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ ὁσμίου ἐν χλωρίῳ, εἶναι κυανῶς μέλαν, πτητικόν, διαλυτὸν εἰς ὕδωρ καὶ ἀποσυντίθεται βραδέως ἐν τῷ ὑδαρεῖ διαλύματι.

Τὸ **τετραχλωριοῦχον ὅσμιον**, $OsCl_4$, διὰ θερμάνσεως διχλωριούχου ὁσμίου ἐν ρεύματι χλωρίου παρασκευαζόμενον, εἶναι ὡσαύτως πτητικόν, παρέχον, ὡς δι' ἐξαχνώσεως λαμβάνεται, κρυστάλλους ἐρυθρούς, ἐν ὕδατι διὰ κιτρίνου χρώματος διαλυτούς· τὸ διάλυμα τοῦτο διὰ πλείονος ὕδατος γίνεται πράσινον, τέλος δὲ λευκαίνεται, μεταβαλλόμενον εἰς τετροξείδιον τοῦ ὁσμίου καὶ εἰς ὑδροχλωρικὸν ὀξύ. Τὰ διπλᾶ ἅλατα $OsCl_4+2KCl$, $OsCl_4+2NaCl+2H_2O$ καὶ $OsCl_4+2NH_4Cl$ σχηματίζουσι λαμπρῶς ἐρυθροὺς κρυστάλλους.

Τὸ **τριχλωριοῦχον ὅσμιον**, Os_2Cl_6, γινώσκεται μόνον ἐν τοῖς ροδοχρόοις διπλοῖς ἅλασιν αὐτοῦ μετὰ τῶν χλωριούχων ἀλκαλίων.

Μετ' ὀξυγόνου σχηματίζει τὸ ὅσμιον πέντε ὀξείδια ἀνάλογα πρὸς τὰ τοῦ ρουθηνίου:

Τὸ **μονοξείδιον τοῦ ὁσμίου**, OsO, εἶναι ἀδιάλυτος, σκοτεινῶς τεφρόχρους κόνις, προκύπτουσα τῇ θερμάνσει ἐν ρεύματι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μίγματος σόδας καὶ θειώδους ὁσμίου, $OsSO_3$. Τὸ δὲ θειῶδες ὅσμιον προκύπτει δι' εἰσαγωγῆς ἀερώδους διοξειδίου τοῦ θείου εἰς ὑδαρὲς διάλυμα τοῦ τετροξειδίου τοῦ ὁσμίου καὶ προσθήκης εἰς τὸ κυανοῦν καθιστάμενον ὑγρὸν θειικοῦ νατρίου· τὸ μελανῶς κυανοῦν ἵζημα, ὅπερ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βόλου

οὕτω παράγεται, μεταβάλλεται εἰς κόνιν, ἥτις τριβομένη, ἀποκτᾷ, ὥσπερ τὸ ἰνδικόν, τὴν τοῦ χαλκοῦ λάμψιν. Ἐὰν δὲ τὸ κυανοῦν διάλυμα καταβυθισθῇ διὰ καυστικοῦ κάλεος, γεννᾶται νέον ἴζημα μελανῶς κυανοῦν ἐκ **διυδροξειδίου τοῦ ὁσμίου**, OsO_2H_2, ὅπερ τάχιστα ἐν τῷ ἀέρι ὀξειδοῦται, ὥσπερ τὸ ὑδροϋποξείδιον τοῦ σιδήρου.

Τὸ **ἡμιτριτοξείδιον τοῦ ὁσμίου**, Os_2O_3 εἶναι μέλαινα κόνις ἀδιάλυτος ἐν ὀξέσι, λαμβανομένη τῇ πυρακτώσει τῶν λαμπρῶς ἐρυθρῶν κρυστάλλων τῶν διπλῶν ἁλάτων τοῦ τριχλωριούχου ὁσμίου μετὰ χλωριούχου καλίου καὶ μετὰ χλωριούχου ἀμμωνίου ($Os_2Cl_6+6KCl+6H_2O$ καὶ $Os_2Cl_6+6NH_4Cl+3H_2O$) μετὰ σόδας ἐν ρεύματι διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος· δι' ἀναγωγῆς δὲ τοῦ τετροξειδίου τοῦ ὁσμίου μετ' ἄνθρακος, λαμβάνεται ἐκτὸς τοῦ μετάλλου καὶ τὸ ἡμιτριτοξείδιον ἐν εἴδει χαλκερύθρων λεπιδίων.

Τὸ **διοξείδιον τοῦ ὁσμίου**, OsO_2, προκύπτει διὰ θερμάνσεως τοῦ τετραϋδροξειδίου τοῦ ὁσμίου, OsO_4H_4, ἐν ρεύματι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ἐν εἴδει πρισμάτων χαλκερύθρων· δύναται δὲ νὰ θεωρηθῇ ὡς ἀνυδρίτης τοῦ

Τετραϋδροξειδίου τοῦ ὁσμίου, OsO_4H_4, λαμβανομένου δι' ἀναγωγῆς ὑδαροῦς διαλύματος τοῦ τετροξειδίου τοῦ ὁσμίου, OsO_4, δι' οἰνοπνεύματος, ἢ δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ ὁσμικοῦ καλίου, K_2OsO_4, διὰ νιτρικοῦ ὀξέος:

$$2K_2OsO_4+4HNO_3 = OsO_4H_4+OsO_4+4KNO_3.$$

Εἶναι ἴζημα μέλαν, ὅπερ ξηραινόμενον γίνεται κόνις καφέχρους, βαρεῖα, ἀμυδρὰν λάμψιν τοῦ χαλκοῦ ἔχουσα, διαλυτὴ ἐν ὑδροχλωρικῷ ὀξεῖ, ὅταν προσφάτως κατεσκευάσθη, καὶ διὰ θερμάνσεως ἐν ρεύματι ἀζώτου εἰς $OsO(OH)_2$ μεταβαλλομένη.

Τὸ **τριοξείδιον τοῦ ὁσμίου**, OsO_3, καὶ τὸ καλούμενον **ὁσμικὸν ὀξύ**, H_2OsO_4, ὅπερ εἶναι ἐπίσης ἀνυδρίτης τοῦ κανονικοῦ ἀγνώστου **ὁσμικοῦ ὀξέος**, εἰσὶν ἄγνωστα ἐν μεμονωμένῃ καταστάσει, ἀφ' ἑτέρου ὅμως γινώσκονται τὰ ὁσμικὰ ἅλατα. Τὸ *ὁσμικὸν κάλιον*, $K_2OsO_4+H_2O$, προκύπτει διὰ προσθήκης οἰνοπνεύματος πρὸς διάλυμα τοῦ τετροξειδίου τοῦ ὁσμίου ἐν καυστικῷ κάλει, ὅτε τὸ μὲν διάλυμα καθίσταται λαμπρῶς ἐρυθρόν, τὸ δὲ ἅλας ἀποκρίνεται μετά τινα χρόνον ἐν εἴδει σκοτεινῶς ἐρυθρῶν ὀκταέδρων. Τὸ *ὁσμικὸν νάτριον*, Na_2OsO_4, εἶναι ροδόχρουν καὶ δυσκρυστάλλωτον. τὸ δὲ τῇ προσθήκῃ χλωριούχου βαρίου πρὸς τὸ ἅλας τοῦτο ἐν εἴδει πρασίνου ἰζήματος ἀποκρινόμενον *ὁσμικὸν βάριον*, $BaOsO_4$, μεταβάλλεται ἀφ' ἑαυτοῦ εἰς μέλανα πρίσματα, στιλπνότητα ἀδάμαντος κεκτημένα. Τὸ ἔν τισι συγγράμμασιν *ὑπεροσμικὸν κάλιον* καλούμενον ἅλας, K_4OsO_4, φαίνεται μὴ ὑφιστάμενον.

Τὸ **τετροξείδιον τοῦ ὁσμίου**, OsO_4, ὅπερ ἐκαλεῖτο καὶ ἀνυδρίτης τοῦ ἀνυπάρκτου **ὑπεροσμικοῦ ὀξέος**, εἶναι ἡ μονιμώτερα τῶν ἑνώσεων τοῦ ὁσμίου, λαμβανομένη ἐκ τοῦ ἐν καταστάσει λεπτῆς κόνεως ὁσμίου κατὰ τὴν ἐν 400° καῦσιν αὐτοῦ, ἀλλὰ καὶ ὅταν πυρακτωθῇ ἐν ρεύματι

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὑδρατμοῦ· σχηματίζει κρυστάλλους πρισματικούς, βελονοειδεῖς, ἀχρόους, τήκεται εἰς 98° καὶ βράζει εἰς 105°, διαλύεται ἐν ὕδατι πρὸς ὑγρὸν ἄχρουν, τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου μὴ ἐρυθραῖνον, γεῦσιν ἔχον καυστικωτάτην, ὀσμὴν δὲ ἀνυπόφορον, διαπεραστικωτάτην, τὴν τοῦ χλωριούχου θείου ὑπομιμνήσκουσαν, τοὺς βλεννογόνους ὑμένας τῶν ὀφθαλμῶν καὶ τῶν πνευμόνων σφοδρῶς προσβάλλουσαν· καὶ τὸ δέρμα καυτηριάζεται ὑπὸ τοῦ διαλύματος τούτου, παραγομένου ἕλκους δυσιάτου καὶ ἀλγεινοῦ. Οὐσίαι ἀναγωγικαὶ καὶ ὀργανικαὶ καθιζάνουσιν ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου κόνιν ὀσμίου λεπτοτάτην, διὸ καὶ ἐφαρμόζεται ἐν τῇ μικροσκοπικῇ· διὰ τοῦ τετροξειδίου τοῦ ὀσμίου σκληρύνονται καὶ ἀπομονοῦνται οἱ ἱστοὶ τῶν κυττάρων, οἱ μῦς καὶ αἱ ἶνες, χρώννυται δὲ μέλαινα ἡ μελίνη τῶν νεύρων καὶ τὸ λίπος, διὸ χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ παθολογικῇ ἱστολογίᾳ πρὸς τὴν διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξέτασιν τῆς λιπώδους διηθήσεως καὶ ἐκφυλλίσεως τῶν ὀργάνων.

Ὅταν ἐπιδράσῃ ἐπὶ τετροξειδίου τοῦ ὀσμίου, ᾧ προσετέθη καυστικὸν κάλι, ἀμμωνία ἀερώδης, λαμβάνεται διάλυμα κίτρινον ἐξ *ὀσμιαμικοῦ καλίου*, $K_2N_2Os_2O_5$, ὅπερ εἶναι ἅλας τοῦ **ὀσμιαμικοῦ ὀξέος**, $H_2N_2Os_2O_5$· ὁ δὲ κίτρινος κρυσταλλώδης *ὀσμιαμικὸς ἄργυρος*, $Ag_2N_2Os_2O_5$, ἐκπυρσοκροτεῖ κρουόμενος καὶ θερμαινόμενος.

Τὸ **μονοθειοῦχον ὄσμιον**, OsS, εἶναι κόνις σκοτεινῶς κιτρίνη, λαμβανομένη διὰ τῆς καύσεως τοῦ μετάλλου ἐν ἀτμῷ θείου, διαλυομένη κατά τι ἐν ὕδατι καὶ εὐκόλως ἐν νιτρικῷ ὀξεῖ. Ἐκ δὲ τοῦ ἐν ὕδατι διαλύματος τοῦ τετροξειδίου τοῦ ὀσμίου καθιζάνεται δι' ὑδροθείου καστανόχρουν **τετραθειοῦχον ὄσμιον**, OsS_4, ἀδιάλυτον ἐν ἀλκαλίοις καὶ ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ.

Ἀντιδράσεις τοῦ Ὀσμίου.

Αἱ ἀντιδράσεις, δι' ὧν ἀναγνωρίζεται τὸ ὄσμιον, εἶναι ἡ παραγωγὴ τοῦ δυσόσμου, λίαν πτητικοῦ καὶ δηλητηριώδους τετροξειδίου καὶ ἡ ἐξ ὀξίνων διαλυμάτων δι' *ὑδροθείου* καθίζησις τοῦ καστανοχρόου ἐν θειούχῳ ἀμμωνίῳ ἀδιαλύτου τετραθειούχου ὀσμίου. Τὸ διάλυμα τοῦ τετροξειδίου διὰ προσθήκης διαλύματος *διοξειδίου τοῦ θείου* γίνεται κίτρινον, εἶτα δὲ καστανόχρουν καὶ τέλος κυανοῦν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΤΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ

ΗΤΟΙ

ΦΥΣΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.

Ἐν τοῖς προηγουμένοις πολλάκις κατεδείχθη ἡ σχέσις οὐ μόνον τῶν εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ σύστημα ἀνηκόντων στοιχείων, ἀλλὰ καὶ ἡ συγγένεια καὶ ἀναλογία, ἣν δεικνύουσι τὰ στοιχεῖα διαφόρων συστημάτων πρὸς ἄλληλα. Μεταξὺ τῶν ἀμετάλλων λ.χ. εἴδομεν ὅτι τὸ χλώριον, τὸ βρώμιον, τὸ ἰώδιον καὶ τὸ φθόριον οὐ μόνον ὅσον ἀφορᾷ τὰς χημικὰς καί τινας τῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων, ἀλλὰ καὶ ὡς ἐκ τῶν ἀριθμῶν τῶν δηλούντων τὸ εἰδικὸν βάρος καὶ τὸ ἀτομικὸν βάρος καὶ ὡς ἐκ τῶν ἀναλόγων ἑνώσεων, ἃς σχηματίζουσι μετ' ἄλλων στοιχείων, ἀπαρτίζουσιν ἓν ἴδιον σύστημα σαφῶς ἀπὸ τῶν λοιπῶν διαστελλόμενον, εἰς τρόπον ὥστε ἄγεταί τις νὰ εἰκάσῃ ὅτι εἶναι τὰ τέσσαρα ταῦτα στοιχεῖα παραλλαγαὶ οὕτως εἰπεῖν ἑνὸς μόνου στοιχείου. Αἱ σχέσεις καὶ συγγένειαι αὗται ἔτι σαφέστερον παρίστανται, ἐὰν ἐν συνόλῳ παρατηρηθῶσι καὶ ἐὰν καταστρωθῶσι τὰ στοιχεῖα ἅπαντα ἐν τῷ λεγομένῳ **περιοδικῷ** ἤτοι **φυσικῷ συστήματι τῶν στοιχείων**, ἡ δὲ θέσις, ἣν κατέχουσι τὰ στοιχεῖα ἐν τῷ συστήματι τοῦτῳ, ὁρίζει μετὰ μεγάλης ἀκριβείας τὸν φυσικὸν καὶ χημικὸν χαρακτῆρα αὐτῶν. *Τὸ περιοδικὸν σύστημα βασίζεται ἐπὶ τῆς καθ' ὁμάδας κατατάξεως τῶν στοιχείων ἀναλόγως τοῦ μεγέθους τῶν ἀτομικῶν αὐτῶν βαρῶν.* Εἰ καὶ πρὸ πολλοῦ ἐπέστησαν οἱ χημικοὶ τὴν ἑαυτῶν προσοχὴν ἐπὶ τῶν μεταξὺ τῶν ἀτομικῶν βαρῶν τῶν ἀναλόγων στοιχείων σχέσεων, ἐσχάτως μόνον ὁ Mendelejeff ὑπέδειξε *τὸν νόμον τῆς περιοδικότητος*, ἐφ' οὗ βασίζονται αἱ σχέσεις αὗται καὶ κατὰ τὸν ὁποῖον αἱ ἰδιότητες τῶν στοιχείων καὶ τῶν ἑνώσεων αὐτῶν παρίστανται ὡς περιοδικαὶ συναρτήσεις (λειτουργίαι, fonctions) τῶν ἀτομικῶν βαρῶν.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἐν τῷ παρατιθεμένῳ πίνακι(σελ. 659) κατετάχθησαν ἅπαντα τὰ ἀκριβέστερον γνωσθέντα στοιχεῖα εἰς ὁριζοντίους σειράς, κατ' αὔξον ἀτομικὸν βάρος. Ἓν βλέμμα ἐπ' αὐτοῦ δεικνύει ὅτι τοιουτοτρόπως αἱ κάθετοι σειραὶ ἐμπεριέχουσι τὰς διαφόρους φυσικὰς οἰκογενείας τῶν στοιχείων, οἷον τὰ μέταλλα τῶν ἀλκαλίων, τὰ μέταλλα τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν, τὰ στοιχεῖα τῆς ὁμάδος τοῦ ἀζώτου, τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ χλωρίου κλπ. Ἐν ἑκάστῃ τῶν οἰκογενειῶν ἤτοι ὁμάδων τούτων τὸ ἀτομικὸν βάρος τῶν ἀπαρτιζόντων αὐτὰς στοιχείων αὐξάνεται ὡς ἔγγιστα κατὰ τὸν αὐτὸν ἀριθμόν, καθόσον ἔκτινος ὁριζοντίου σειρᾶς προβαίνομεν εἰς ἑτέραν, προσέτι δέ, μεθ' ὡρισμένα διαλείμματα, ἐπανέρχονται πάλιν ἐν τῇ σειρᾷ ταύτῃ κατὰ περιόδους ὅμοια ἢ συγγενῆ στοιχεῖα, ὡς λ. χ.:

Li	7.01						
Na	22.99			Fl	19.1	N	14.01
K	39.04	Ca	39.9	Cl	35.37	P	30.96
Rb	85.2	Sr	87.2	Br	79.75	As	74.9
Cs	133.0	Ba	136.8	J	126.53	Sb	122.0

Ἐντεῦθεν προκύπτει ὅτι, ὅταν τὸ ἀτομικὸν βάρος αὐξάνῃ καθ' ὡρισμένον ἀριθμόν, ὡς λ. χ. κατὰ τὸν ἀριθμὸν 16 ἢ 45—50, ἐπανευρίσκονται ἐν τῇ ὅλῃ σειρᾷ τοῦ πίνακος καθ' ὡρισμένας περιόδους στοιχεῖα λίαν ὁμοίων ἰδιοτήτων, ὅθεν ἕπεται ὅτι αἱ χημικαὶ ἰδιότητες τῶν στοιχείων εἶναι περιοδική τις συνάρτησις τοῦ ἀτομικοῦ βάρους. Τὸ μέγεθος τοῦ ἀτομικοῦ βάρους ἐξασκεῖ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἰδιάζουσαν ἐπιρροὴν ἐπὶ τοῦ χημικοῦ χαρακτῆρος τῶν στοιχείων ὡρισμένων ὁμάδων· οὕτως εὑρίσκομεν λ. χ. ὅτι ἐν τῷ συστήματι τοῦ βορίου καὶ ἐν τῷ συστήματι τοῦ ἀζώτου τὰ μὲν κατώτερα μέλη σχηματίζουσι πρὸ πάντων ἰσχυρὰ ὀξέα, τὰ δὲ ἀνώτερα τείνουσι μᾶλλον ν' ἀποτελέσωσι βασικὰ ὀξείδια, ἐνῷ τὰ μεταξὺ αὐτῶν εὑρισκόμενα, ὡς φέρ' εἰπεῖν τὸ ἀργίλλιον, σχηματίζουσιν ὀξείδια, ἐνταὐτῷ ὡς ἀσθενεῖς βάσεις καὶ ὡς ἀσθενῆ ὀξέα ἐνεργοῦντα. Τὰ στοιχεῖα τῆς ὁμάδος τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ φθορίου εἶναι πρὸ πάντων ὀξυγόνα καὶ παρέχουσι τοσούτῳ ἰσχυρότερα ὀξέα, ὅσῳ μικρότερον εἶναι τὸ ἀτομικὸν βάρος αὐτῶν. Φέροντες ἀπὸ τοῦ βορίου μέχρι τοῦ βολφραμίου λοξῶς εὐθεῖαν γραμμήν, συμπεριλαμβάνομεν εἰς τὰ ἄνωθεν μὲν τῆς γραμμῆς ταύτης κείμενα στοιχεῖα τὰ σχηματίζοντα πρὸ πάντων ὀξυγόνα ὀξείδια, εἰς δὲ τὰ κάτωθεν αὐτῆς τὰ σχηματίζοντα ὀξείδια βασυγόνα.

Μεταξὺ δὲ τῶν πολλῶν ἄλλων σχέσεων, αἵτινες ὑποδεικνύουσιν ὑφιστάμενον τὸ περιοδικὸν σύστημα τῶν στοιχείων, εὑρίσκομεν προσέτι ὅτι τὰ ἐντὸς τῆς αὐτῆς καθέτου σειρᾶς κείμενα σχετίζονται πρὸς τὰ στοιχεῖα παρακειμένης τινὸς καθέτου σειρᾶς συνήθως διὰ τοῦ ἰσομορφισμοῦ ἢ ἀναλόγων χημικῶν ἰδιοτήτων. Οὕτω προσεγγίζει στενῶς τὸ βανάδιον ἕνεκα τοῦ πτητικοῦ ὀξυχλωριούχου βαναδίου καὶ τοῦ ἰσομόρφου τῶν βαναδικῶν ἁλάτων πρὸς τὰ ἅλατα τοῦ φωσφορικοῦ καὶ τοῦ ἀρσενικικοῦ ὀξέος, ἤτοι τὰ στοιχεῖα τῆς ὁμάδος τοῦ ἀζώτου· ἀφ' ἑτέρου ὅμως δεικνύει τὸ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Όμάδες		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ένώσεις μεθ' ύδρογόνου		—	—	—	RH_4	RH_2	RH_3	RH	—
Ένώσεις μετ' όξυγόνου ανώτατα		I R_2O	I RO	II RO	III R_2O_3	IV RO_2	V RO_3	VI R_2O_5	VII R_2O_7	$RO-RO_3$
Περίοδος	Σειρά	H=1.0							
1.	1.	Li=7.01	Be=9.2	B=11.0	C=11.97	N=14.01	O=15.96	Fl=19.06	
2.	2.	Na=22.99	Mg=24.3	Al=27.0	Si=28.0	P=30.96	S=31.98	Cl=35.37	Fe=55.9 Co=58.6 Ni=58.6
3.	3.	K=39.04	Ca=39.9	Sc=44.03	Ti=48.0	V=51.2	Cr=52.1	Mn=55.0	
	4.	Cu=63.1	Zn=65.1	Ga=69.8	Ge=72.32	As=74.9	Se=79.0	Br=79.75	
4.	5.	Rb=85.2	Sr=87.2	Y=89.0	Zr=90.0	Nb=94.0	Mo=95.8	—	Ru=103.4 Rh=104.1 Pd=106.2
	6.	Ag=107.66	Cd=111.9	Jn=113.4	Sn=117.8	Sb=122.0	Te=127.7	J=126.53	
5.	7.	Cs=133.0	Ba=136.8	La=138.0	Ce=140.7	Di=142.0	Sm 150.02	—	
	8.	—	—	E=166.0	Yb=173.0	Ta=182.0	W=183.6	Os=198.6	Jr =192.7 Pt =194.5 Au=196.2
	9.	Hg=199.8	—	Tl=203.6	Pb=206.4	Bi=208.0	—	— —	
	10.	—	—	—	Th=231.5	—	U=239.8	—	

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βερροίας

βανάδιον μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὸ νιόβιον, τὸ χρώμιον καὶ τὸ μολυβδαίνιον, ἐνῷ τὰ τελευταῖα ταῦτα, ἕνεκα τοῦ ἰσομόρφου τῶν χρωμικῶν καὶ τῶν μολυβδαινικῶν ἁλάτων, συγγενεύουσι πρὸς τὰ θειικὰ καὶ τὰ σεληνικὰ ἅλατα τῶν στοιχείων τῆς ὁμάδος τοῦ θείου, ὅπως καὶ τὸ μαγγάνιον προσεγγίζει πρὸς τὰ στοιχεῖα τῆς ὁμάδος τοῦ χλωρίου, ἕνεκα τοῦ ἰσομόρφου τῶν ὑπερμαγγανικῶν ἁλάτων πρὸς τὰ ὑπερχλωρικά.

Ἰδιάζουσαι σχέσεις ὁμοιότητος προκύπτουσι προσέτι κατὰ τὴν σύγκρισιν τῶν μεθ' ὑδρογόνου καὶ χλωρίου ἑνώσεων τῶν στοιχείων διαφόρων ὁμάδων:

$$LiCl,\ BeCl_2,\ BCl_3,\ CH_4,\ NH_3,\ OH_2,\ FlH.$$

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τῶν μοναταμικῶν στοιχείων, ἅτινα ἑνοῦνται μεθ' ἑνὸς ἀτόμου τῶν στοιχείων τῶν διαφόρων ὁμάδων, ἤτοι ἡ χημικὴ ἱκανότης, δύναμις ἢ ἀξία αὐτῶν, ὡς τὴν ἀπεκαλέσαμεν, εἶναι λοιπὸν κατὰ τὰ ἀνωτέρω ἐπίσης περιοδική τις συνάρτησις τοῦ ἀτομικοῦ βάρους. Ἐὰν δὲ νῦν λάβωμεν ἄλλην τινὰ σειράν, περιέχουσαν στοιχεῖα κατὰ δύο διαφόρους ποσοτικοὺς λόγους μετὰ τοῦ χλωρίου ἑνούμενα, εὑρίσκομεν καὶ ἐνταῦθα ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ χλωρίου κατ' ἀρχὰς μὲν αὐξάνεται, ὕστερον ὅμως ἐλαττοῦται μετὰ τοῦ αὔξοντος ἀτομικοῦ βάρους τῶν μετ' αὐτοῦ ἡνωμένων στοιχείων:

$$AgCl, CaCl_2, InCl_3, SnCl_4, SbCl_3, TeCl_2, JCl, SbCl_5, TeCl_4, JCl_3.$$

Κατὰ δὲ τὴν ὀξείδωσιν ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων ὀξυγόνου, τῶν ἑνουμένων μετὰ στοιχείων αὐξανόμενον δεικνυόντων τὸ ἀτομικὸν βάρος, σταθερῶς ἐπίσης αὐξάνεται:

$$Ag_2O, Cd_2O_2, In_2O_3, Sn_2O_4, Sb_2O_5, Te_2O_6, J_2O_7.$$

Ἀναλόγως ἔχουσι καὶ τὰ ὑδροξείδια, ἐν τοῖς ὁποίοις ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑδροξυλίων (OH) τὸ κατ' ἀρχὰς αὐξάνεται, εἶτα δὲ ἐλαττοῦται, ἐνῷ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου σταθερῶς αὐξάνεται:

Εὐκρινέστερον ἔτι διορῶνται αἱ περίεργοι αὗται σχέσεις καὶ συγγένειαι, ὅταν ἐγγράψωμεν ἐπὶ κυλίνδρου τὰ ὀνόματα τῶν διαφόρων στοιχείων, ὡς ταῦτα ἀνεγράφησαν ἐν τῷ πίνακι, ἀκολουθοῦντες σχῆμα σπειροειδὲς ἢ ἑλικοειδές· τότε δὲ τὰ λ. χ. καὶ πρὸς ἄλληλα διὰ τοῦ ἰσομορφισμοῦ καὶ ἄλλων ἰδιοτήτων συγγενῆ στοιχεῖα τῆς ὁμάδος τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ μαγνησίου, ὡς καὶ τῶν διαφόρων εὐγενῶν μετάλλων, παριστάνονται ὡς ἀμέσως ἐν τῇ σειρᾷ γειτνιάζοντα. Ἐξήγησίς τις δικαιολογοῦσα τὰς ἐνταῦθα συντόμως ὑποδειχθείσας κανονικότητας μέχρι τοῦ νῦν δὲν εὑρέθη, ἀλλ' εἶναι πιθανὸν ὅτι ἡ περαιτέρω ἀνάπτυξις τῆς ἐπιστήμης θέλει διαλευκάνει καὶ τὸ ζήτημα τοῦτο.

Ἄλλως δὲ παρέχει ἡ ἀρχὴ αὕτη τῆς διαιρέσεως τῶν στοιχείων κατὰ τὰς ἐξαρτωμένας ἐκ τῶν ἀτομικῶν αὐτῶν βαρῶν ἰδιότητας, ἀρχὰς ἐπιστημονικῆς ταξινομήσεως, ὧν στερεῖται ἡ κατὰ μόνας τὰς ἀναλόγους χημικὰς ἰδιότητας ἢ εἰς μέταλλα καὶ μεταλλοειδῆ διαίρεσις αὐτῶν. Τὸ περιοδικὸν ἤτοι φυσικὸν σύστημα τῶν στοιχείων βασίζεται λοιπὸν ἐπὶ τῆς παρατηρήσεως, ὅτι αἱ ἰδιότητες τῶν στοιχείων

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Ιδρύσεως

ὁρίζονται ὑπὸ τοῦ μεγέθους τῶν ἀτομικῶν αὐτῶν βαρῶν· ἐὰν δὲ ὄντως ταξινομήσωμεν αὐτὰ κατὰ τὸ μέγεθος τῶν ἀτομικῶν βαρῶν, βλέπομεν ὅτι αἱ ἰδιότητες αὐτῶν, ἐὰν διατρέξωμεν τὴν σειρὰν τῶν στοιχείων ἀπὸ τοῦ τὸ μικρότερον βάρος ἔχοντος μέχρι τοῦ ἀνωτάτου, παραλλάσσουσιν ἀπὸ μέλους εἰς μέλος καὶ ἐπανέρχονται πάλιν μεθ' ὡρισμένα διαλείμματα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ὁμοιαι.

Οὕτω δὲ δύνανται νὰ καταταχθῶσι τὰ στοιχεῖα εἰς πέντε περιόδους, αἵτινες ἀποτελοῦνται εὐκόλως διὰ τῆς παραθέσεως τῶν ὁριζοντίων σειρῶν τοῦ πίνακος ἡμῶν.

Αἱ μὲν δύο πρῶται σειραὶ παριστῶσι δύο περιόδους, συνισταμένας ἐξ 7 μελῶν ἑκάστη, κατόπιν δὲ ἕπονται δύο περίοδοι, αἵτινες συνίστανται ἐκ 17 καὶ 16 μελῶν ἀπὸ τοῦ καλίου, πέραν τοῦ νικελίου καὶ χαλκοῦ, μέχρι τοῦ βρωμίου καὶ ἀπὸ τοῦ ρουβιδίου, πέραν τοῦ παλλαδίου καὶ τοῦ ἀργύρου, μέχρι τοῦ ἰωδίου, αἱ δὲ ὑπ' ἀριθμὸν 7, 8 καὶ 9 σειραὶ εἰσιν ἀτελεῖς καὶ πιθανῶς σχηματίζουσιν ὁμοῦ μίαν περίοδον· ἐν δὲ τῇ 10ῃ σειρᾷ μέχρι τοῦδε ἐτέθησαν μόνον δύο στοιχεῖα· ἐν ὅλῳ παρέχει σαφῶς ἡ τοιαύτη παράθεσις 2 μικρὰς καὶ 3 μεγάλας περιόδους.

Ἐν τῷ πίνακι τούτῳ αἱ περίοδοι τοιουτοτρόπως ἀνεγράφησαν, ὥστε ἐν ταῖς ὁριζοντίαις σειραῖς τὰ στοιχεῖα ἕπονται ἀλλήλοις κατὰ τὸ μέγεθος τῶν ἀτομικῶν βαρῶν, ἐνῷ αἱ κάθετοι σειραὶ σχηματίζονται ἐκ μελῶν τῶν φυσικῶν οἰκογενειῶν, ὁμάδων ἢ συστημάτων τῶν στοιχείων. Τὸ δὲ πρῶτον μέλος ἑκάστης νέας ὁριζοντίου σειρᾶς ἕπεται συνδεόμενον μετὰ τοῦ τελευταίου τῆς ἀμέσως προηγουμένης σειρᾶς.

Τὰ δὲ μέλη τῶν φυσικῶν οἰκογενειῶν τῶν στοιχείων κατὰ βαθμὸν λίαν ἄνισον ὁμοιάζουσι πρὸς ἄλληλα, ἐὰν παρατηρηθῶσιν ὡς ὑπάρχουσι κατατεταγμένα ἐν ταῖς καθέτοις σειραῖς· ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστόν εἰσι 4 ἢ 5 στοιχεῖα μᾶλλον συγγενῆ μετ' ἀλλήλων ἢ μετὰ τῶν λοιπῶν, ἅτινα πάλιν μεταξὺ ἀλλήλων δεικνύουσιν ὁμοιότητας. Ὡς ἐκ τούτου δὲ ἑκάστη ὁμὰς ὑποδιαιρεῖται εἰς μίαν μεγαλειτέραν κυρίαν ὁμάδα καὶ εἰς ἑτέραν μικροτέραν δευτερεύουσαν ὁμάδα, τοῦθ' ὅπερ παρίσταται ἐν τῷ πίνακι γραφικῶς διὰ τῆς ἐν μέρει μετατοπίσεως αὐτῶν ἀπὸ τῆς καθέτου, τουτέστι πρὸς τὰ ἀριστερὰ ἢ πρὸς τὰ δεξιὰ τῆς καθέτου στήλης.

Ἡ τοιαύτη λοιπὸν κατάταξις τοῦ πίνακος σαφῶς ἐμφαίνει, ὅτι σχεδὸν πᾶσαι αἱ φυσικαὶ καὶ χημικαὶ ἰδιότητες τῶν στοιχείων ἀποτελοῦσι περιοδικήν τινα συνάρτησιν τοῦ ἀτομικοῦ βάρους αὐτῶν.

Ὡς πρὸς μὲν τὰς φυσικὰς ἰδιότητας τοῦτο ἀπεδείχθη ἐπὶ τοῦ εἰδικοῦ βάρους, τοῦ ἀτομικοῦ ὄγκου*), τῆς τῶν μετάλλων συνοχῆς, τῆς τήξεως, τῆς πτητικότητος, τῆς διαθλαστότητος, τῆς εἰδικῆς θερμότητος,

*) Ὁ ἀτομικὸς ὄγκος δηλοῖ τὸν χῶρον, ὃν κατέχει ἓν ἄτομον στοιχείου τινὸς καὶ εὑρίσκεται διὰ διαιρέσεως τοῦ ἀτομικοῦ βάρους ὑπὸ τοῦ εἰδικοῦ βάρους. Τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ λίθου λ. χ. εἶναι 7·01, τὸ δὲ εἰδικὸν 0·59, ὅθεν ἀτομικὸς ὄγκος $\frac{7·01}{0·59}=11·9$, τουτέστιν 7·01 γρ. λιθίου καταλαμβάνουσι τὸν χῶρον 11·9 κυβικῶν ἑκατοστομέτρων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦ θερμαγωγοῦ καὶ τῆς ἠλεκτραγωγιμότητος. Πᾶσαι αἱ ἰδιότητες αὗται δεικνύουσι περὶ τὸ μέσον τῶν περιόδων εἴτε ἓν μέγιστον εἴτε ἓν ἐλάχιστον:

Δευτέρα περίοδος.	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Εἰδικὸν βάρος.	0·67	1·7	2·5	2·5	2·0	1·9	1·3
Ἀτομικὸς ὄγκος.	23·7	13·8	10·7	11·2	13·5	15·7	25·6

Ἀναλόγους δὲ κανονικότητας δεικνύουσι καὶ αἱ χημικαὶ ἰδιότητες καὶ πρὸ πάντων διαφαίνεται ἡ διαφορὰ τῶν μετάλλων ἀπὸ τῶν ἀμετάλλων.

Τὰ πρῶτα μέλη ἑκάστης περιόδου συνίστανται, ὡς εἴπομεν, ἐκ τῶν τὰς ἰσχυροτέρας βάσεις σχηματιζόντων μετάλλων (Li, Na, K, Rb, Cs, Be, Mg, Ca, Ba, Sr), ἐλαττοῦται ὅμως ὁ βασικὸς χαρακτὴρ ἐν τῷ μέσῳ τῆς σειρᾶς καὶ μεταβαίνει βαθμηδὸν εἰς τὸν ὄξινον τῶν ὀξυγόνων, τὰ δὲ τελευταῖα μέλη συνίστανται ἐκ τῶν δραστηριωτέρων ἀμετάλλων (Fl, Cl, Br καὶ J). Ἐν δὲ ταῖς διαδεχομέναις ἀλλήλας περιόδοις τὰ μέταλλα ὑπερέχουσιν ἀεὶ τῶν ἀμετάλλων· ἡ μὲν πρώτη περίοδος περιέχει 5 ἀμέταλλα (B, C, N, O, Fl), ἡ δὲ δευτέρα μόνον 4 (Si, P, S, Cl), ἡ δὲ τρίτη 3 (As, Se, Br), ἡ δὲ τετάρτη 2 (Te, J) καὶ ἡ πέμπτη μόνον μέταλλα.

Ἔτι σαφέστερον τοῦ γενικοῦ χαρακτῆρος διαφαίνεται ἡ χημικὴ ἀτομικότης ἤτοι δύναμις τῶν στοιχείων ἐν τῇ ἐξαρτήσει αὐτῶν ἀπὸ τοῦ μεγέθους τοῦ ἀτομικοῦ βάρους. Ἡ πρώτη ὁμὰς περιλαμβάνει μέταλλα μονατομικά, ἡ δευτέρα τὰ διατομικά, ἐν δὲ τῇ τρίτῃ εὑρίσκονται τὸ τριατομικὸν ἀμέταλλον βόριον καὶ τὰ τριατομικὰ μέταλλα ἀργίλλιον, σκάνδιον, ὕττριον κλπ. Ἐν δὲ τῇ τετάρτῃ φυσικῇ ὁμάδι τοῦ ἄνθρακος ἡ ἀτομικότης ἤτοι δύναμις εὑρίσκεται ἐν τῷ μεγίστῳ αὐτῆς καὶ ἐντεῦθεν πάλιν ἐλαττοῦται βαθμηδὸν καθόσον αὐξάνεται τὸ ἀτομικὸν βάρος· ἡ ὁμὰς τοῦ ἀζώτου εἶναι τριατομική, ἡ τοῦ ὀξυγόνου διατομική, ἡ δὲ τῶν ἁλατογόνων, χλωρίου, βρωμίου κλπ. μονατομική. Ἡ ἱκανότης αὕτη τῶν στοιχείων νὰ ἑνῶνται μεθ' ἑνός, δύο, τριῶν ἢ πλειοτέρων ἀτόμων μονατομικῶν λογίζεται, ὡς γνωστόν, ἐκ τῶν ἑνώσεων αὐτῶν μεθ' ὑδρογόνου, μετὰ ῥιζῶν ὑδρογονανθράκων ἢ μετὰ τῶν ἁλατογόνων ἀμετάλλων.

Εἰς δὲ τὰς ἑνώσεις τοῦ ὀξυγόνου παρατηρεῖται σταθερὰ μεγέθυνσις τῆς δυνάμεως ταύτης, ἡ δὲ αὔξησις τῆς ποσότητος τοῦ ὀξυγόνου, μεθ' ἧς ἑνοῦνται τὰ στοιχεῖα, προβαίνει ἀπὸ μέλους εἰς μέλος κατὰ ἥμισυ ἄτομον, ὡς καὶ ἐν σελίδι 660 ὑπεδείξαμεν:

$$Na_2O \quad MgO \quad Al_2O_3 \quad SiO_2 \quad P_2O_5 \quad SO_3 \quad Cl_2O_7.$$

Ἐκ τῶν ὀξειδίων προκύπτουσι τὰ ὑδροξείδια, τιθεμένων εἰς τὴν θέσιν 1 ἀτόμου ὀξυγόνου 2 ὁμάδων ὑδροξυλίου, πόσα δὲ μέρη ὑδροξυλίου εἰσέρχονται εἰς τὰς ἑνώσεις ἀντὶ ἀτόμων ὀξυγόνου, τοῦτο ὁρίζεται ἐκ τῆς συστάσεως τῶν σχετικῶν ὑδρογονούχων ἑνώσεων, διότι αὗται καὶ τὰ ὑδροξείδια ἔχουσι τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ὑδρογόνου:

$$Na(OH), Mg(OH)_2, Al(OH)_3, Si(OH)_4, PO(OH)_3, SO_2(OH)_2 NO_2(OH).$$

Καὶ εἰς τὰ ὑδροξείδια βλέπομεν ὅτι ἐν ἀρχῇ αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ὑδροξυλίων, εἶτα δὲ ἐλαττοῦται, ἐνῷ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου σταθερῶς αὐξάνεται.

Τὰ στοιχεῖα τῆς ὁμάδος τοῦ σιδήρου, Mn, Fe, Co, Ni, καὶ τὰ ἀμφοτέρων τῶν σειρῶν τῶν μετάλλων τῆς ὁμάδος τοῦ λευκοχρύσου (τῶν ἐλαφρῶν Ru, Rh, Pd, καὶ τῶν βαρέων Os, Ir, Pt), ἅτινα κέκτηνται ἀτομικὰ βάρη ὀλίγον μόνον ἀπ' ἀλλήλων διαφέροντα, δὲν σχηματίζουσιν, ὅπως τὰ λοιπὰ στοιχεῖα φυσικῆς τινος οἰκογενείας, κάθετον σειράν, ἀλλ' ὁριζοντίους, τοῦθ' ὅπερ καταδεικνύει ἴσως τὴν μείζονα ὁμοιότητα αὐτῶν.

Τὸ πρῶτον μέλος τῆς περιοδικῶς σειρᾶς τῶν στοιχείων εἶναι τὸ ὑδρογόνον, οὐτινος οὐδὲν στοιχεῖον ὑπάρχει ἀνάλογον· αἱ δὲ οὐσιαστικαὶ ἰδιότητες τοῦ εἰς τὸ ὑδρογόνον ἑπομένου λιθίου πανευρίσκονται μετ' αὔξησιν τοῦ ἀτομικοῦ βάρους κατὰ 16 μονάδας ἐν τῷ ἐννάτῳ μέλει τῆς ὅλης σειρᾶς, τῷ νατρίῳ, ἐπίσης δὲ μετ' ἴσην προσαύξησιν τοῦ ἀτομικοῦ βάρους ἐν τῷ δεκάτῳ πέμπτῳ μέλει τῆς σειρᾶς, ἤτοι τῷ καλίῳ· τὸ δὲ τέταρτον τῶν ἀλκαλιμετάλλων, τὸ ῥουβίδιον, ἀπέχει τοῦ καλίου κατὰ 47, καὶ τὸ πέμπτον, ἤτοι τὸ καίσιον, ἀπέχει τοῦ ῥουβιδίου πάλιν κατὰ 47 μονάδας.

Εἰς ἕκαστον δὲ τῶν ἀλκαλικῶν τούτων μετάλλων προσεγγίζει καθ' ὁριζόντιον διεύθυνσιν μέταλλον ἐκ τοῦ συστήματος τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν· εἰς τὸ λίθιον τὸ βηρύλλιον, εἰς τὸ νάτριον τὸ μαγνήσιον, εἰς τὸ κάλιον τὸ ἀσβέστιον, εἰς τὸ ῥουβίδιον τὸ στρόντιον καὶ εἰς τὸ καίσιον τὸ βάριον, τῶν ὁποίων πάλιν τὰ ἀτομικὰ βάρη σχεδὸν τὰς αὐτὰς πρὸς ἄλληλα διαφορὰς δεικνύουσιν. Οὕτω δὲ ἔπονται εἰς τὰ μέταλλα τοῦ συστήματος τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν ἄλλα στοιχεῖα, ἅτινά εἰσιν ὅμοια πρὸς ἄλληλα καὶ δεικνύουσιν ὁμοίας διαφορὰς τῶν ἀτομικῶν βαρῶν κ. οὕ. κ.

Ἀλλ' ἐν τῷ πίνακι ἡμῶν εὑρίσκομεν καὶ διάφορα κενά, δηλαδὴ ἐννοοῦμεν ὅτι ὁ ἤδη περιγραφεὶς νόμος τῆς ἐξαρτήσεως τῶν ἰδιοτήτων τῶν στοιχείων ἀπὸ τῶν ἀτομικῶν βαρῶν προϋποτίθησιν εἰσέτι στοιχεῖά τινα ὑπάρχοντα, ἅτινα ὅμως εἰσέτι δὲν ἀνεκαλύφθησαν. Ἐπειδὴ δὲ αἱ ἰδιότητες τῶν στοιχείων τούτων ὑπάρχουσιν ὡρισμέναι ὡς ἐκ τῆς θέσεως αὐτῶν ἐν τῷ συστήματι, δὲν εἶναι δύσκολον νὰ προγνωσθῶσιν αἱ ἰδιότητες τῶν εἰσέτι ἀγνώστων στοιχείων τούτων· καὶ ὄντως, μέχρι τοῦδε συνεπληρώθησαν τέσσαρα τοιαῦτα κενά, διὰ τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ γαλλίου, τοῦ σκανδίου, τοῦ σαμαρίου καὶ τοῦ γερμανίου. Αἱ ἰδιότητες αὐτῶν ἀπεδείχθησαν ἐντελῶς σύμφωνοι πρὸς τὰς ἐκ τῶν προτέρων προγνωσθείσας αὐτοῖς ἐκ τοῦ περιοδικοῦ συστήματος τῶν στοιχείων, δικαίως δὲ θεωροῦνται αἱ ἀνακαλύψεις τῶν τεσσάρων τούτων στοιχείων ὡς μέγας θρίαμβος τῆς ἐνταῦθα ἀναπτυχθείσης θεωρίας.

Κατὰ τὴν διαίρεσιν τοῦ παρόντος βιβλίου, καὶ ἰδίως κατὰ τὴν περιγραφὴν τῶν μεταλλικῶν στοιχείων, κυρίως ἐλήφθη ὡς βάσις ἡ ταξινόμησις τῶν στοιχείων κατὰ τὸ περιοδικὸν ἤτοι φυσικὸν σύστημα αὐτῶν, χωρὶς ὅμως νὰ ἦναι ἐφικτὸν νὰ μὴ ληφθῶσιν ὑπ' ὄψει ἐν πρώτῃ μοίρᾳ ἡ συγγένεια καὶ ἡ ὁμοιότης τῶν χημικῶν χαρακτήρων.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΔΙΑ ΤΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΟΥ ΑΝΑΛΥΣΕΩΣ.

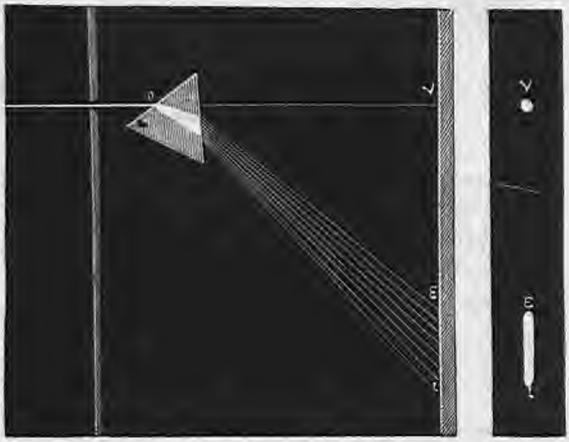
Ἐν τοῖς προηγουμένοις πλειστάκις ἐγένετο ἀνάγκη παραπομπῆς εἰς τὴν διὰ τοῦ φασματοσκοπίου ἀνάλυσιν. Ἡ ἀναλυτικὴ αὕτη μέθοδος, ἥτις ἐσχάτως μόνον (1861) εἰσήχθη ἐν τῇ ἐπιστήμῃ διὰ τῶν ἐρευνῶν τῶν ἐν Ἑϊδελβέργῃ Bunsen καὶ Kirchhoff, ἐξέχει πασῶν τῶν μέχρι τοῦδε ἐν χρήσει ὡς ἐκ τῆς ἐκτάκτου ἁπλότητος αὐτῆς καὶ ἀδιαπτωσίας. Πρὸ πολλοῦ ὑπάρχει γνωστὸν ὅτι, ἐὰν σώματά τινα, οἷα εἶναι τὰ ἅλατα τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων καὶ τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν, θερμανθῶσιν ἐν τῇ φλογὶ τοῦ καμινευτῆρος αὐλοῦ ἢ ἄλλῃ τινὶ μὴ φωτεινῇ φλογί, παρέχουσι τότε εἰς αὐτὴν ἰδιάζουσαν χρῶσιν, ἐκ τῆς ὁποίας εἶναι δυνατὸν νὰ ἀναγνωρισθῇ ἡ παρουσία τῶν ἐν λόγῳ οὐσιῶν ἐν τῷ ἐξεταζομένῳ σώματι· τοῦτο ὅμως τότε μόνον, ἐὰν δὲν ὑπάρχωσιν ἐν τῇ αὐτῇ φλογὶ ταὐτοχρόνως καὶ ἄλλα σώματα χρωματίζοντα αὐτήν, διότι ἄλλως ἤθελον ἀναμιγνύεσθαι τὰ χρώματα καὶ ἐπηρεάζεσθαι ἢ καλύπτεσθαι. Αἱ ἑνώσεις τοῦ νατρίου χρωννύουσι τὴν φλόγα ζωηρῶς κιτρίνην, αἱ δὲ τοῦ καλίου χαρακτηριστικῶς ἰόχρουν· μίγμα ὅμως ἀμφοτέρων παράγει καὶ τότε εἰσέτι κιτρίνην ὁμοειδῆ χρῶσιν ἐὰν τὸ νάτριον ἐν συγκρίσει πρὸς τὸ κάλιον παρῇ κατ' ἐλαχίστην μόνον ποσότητα, διότι τὸ κίτρινον χρῶμα τῆς διὰ νατρίου φλογὸς εἶναι πολὺ ἐντονώτερον τοῦ ἀμυδροῦ ἰοχρόου τοῦ καλίου. Ἀλλὰ τὴν δυσκολίαν ταύτην ἐντελῶς ἀποφεύγομεν, παρατηροῦντες τὴν φλόγα, ἐν ᾗ συμβαίνει ἡ ρηθεῖσα χρῶσις, ἀντὶ διὰ τοῦ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ, διά τινος φωτοθλαστικοῦ πρίσματος. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἐφαρμόζεται πρίσμα ὑάλινον τριεδρικόν, οὗ ἡ τομὴ εἶναι τρίγωνον ἰσόπλευρον· ἑκάστη τῶν διὰ τοῦ πρίσματος ταύτου διαβαινουσῶν ἀκτίνων διαθλᾶται, ἤτοι ἐκτρέπεται ἐκ τῆς εὐθείας διευθύνσεως αὐτῆς, ἀλλ' ἡ ἐκτροπὴ αὕτη εἰς ἕκαστον τῶν ἑπτὰ ὁμογενῶν χρωμάτων τοῦ φάσματος εἶναι διάφορος. Παρατηροῦντες διὰ τοῦ πρίσματος τὸ λευκὸν φῶς φλογὸς λαμπάδος τινὸς ἢ τὸ τοῦ ἡλίου, δὲν βλέπομεν μόνον παραμόρφωσιν τοῦ φωτεινοῦ ἀντικειμένου, σχηματιζομένης ἐπιμηκύνσεώς τινος αὐτοῦ, ἀλλὰ καὶ αὐτὸ τὸ λευκὸν φῶς ἐξηφανίσθη ἐνώπιον ἡμῶν, ἀντικατεστάθη δὲ ὑπὸ τῆς μνησθείσης ἐπιμήκους ταινίας, ἥτις παρίσταται ἀδιαλείπτως, ἀλλὰ ποικιλοχρόως κεχρωσμένη, τοῦτο δέ, διότι τὸ λευκὸν φῶς συνίσταται ἐκ διαφόρως κεχρωματισμένων ἀκτίνων, εἰς τὰς ὁποίας ἀποσυντίθεται(διασκεδάζεται ἢ ἀναλύεται) διὰ τοῦ πρίσματος, ὡς παριστάνεται ὑπὸ τοῦ σχήματος 279ου. Τοιαύτη δὲ ποικιλόχρους ταινία, διὰ τοῦ διασκεδασμοῦ τοῦ λευκοῦ φωτὸς ὑπὸ πρίσματος παραγομένη, καλεῖται **φάσμα**, φάσμα δὲ ἡλιακόν, ἐὰν προῆλθεν ἐκ τοῦ λευκοῦ φωτὸς τοῦ ἡλίου. Ἐν τῷ φάσματι διακρίνονται ἑπτὰ κύρια ἤτοι ἁπλᾶ ἢ ὁμογενῆ καλούμενα χρώματα, τὰ χρώματα τῆς ἴριδος, ἅτινα ἐπὶ τοῦ ἑτέρου ἄκρου τοῦ φάσματος ἄρχονται διὰ τοῦ ἐρυθροῦ, τὸ ὁποῖον, ὡς ἐκ τοῦ ἀνω-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τέρω σχήματος καταφαίνεται, σχηματίζεται ὑπὸ τῶν ἧττον διαθλαστῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός, καὶ καταλήγουσιν εἰς τὸ ἕτερον ἄκρον τοῦ φάσματος διὰ τοῦ ἰοχρόου χρώματος, οὗτινος αἱ ἀκτῖνές εἰσιν αἱ μᾶλλον διαθλασταί· διαδέχονται δὲ ἄλληλα τὰ ἑπτὰ ταῦτα χρώματα, ἐξ ὧν τὸ λευκὸν φῶς συνίσταται, κατὰ τὴν ἑπομένην σειράν: ἐρυθρόν (σχ. 279. ε), χρυσίζον, κίτρινον, πράσινον, γλαυκόν, κυανοῦν, ἰόχρουν (ι). Ἕκαστον καθαρῶς λευκὸν φῶς παρέχει τὸ αὐτὸ συνεχές, τουτέστι μὴ διακεκομμένον φάσμα, ὡς τὸ λευκὸν φῶς τοῦ ἡλίου (ὅρα τὸν ἐν τέλει τοῦ συγγράμματος πίνακα τῶν φασμάτων, φάσμα ὑπ' ἀριθ. 1.).

Ἐὰν ὅμως προσπέσῃ τὸ φῶς κεχρωσμένης τινὸς ἐκ τῶν ἀνωτέρω μνησθεισῶν φλογῶν ἐν αἷς διαπυροῦνται τὰ μνησθέντα μέταλλα διὰ λεπτῆς ρωγμῆς ἐπὶ τὸ πρίσμα, τότε εὑρίσκεται τὸ φάσμα, τὸ ἐκ τοῦ φωτὸς τούτου γενόμενον, οὐσιωδῶς διαφέρον, διότι ἐν αὐτῷ δὲν ὑπάρχουσιν ἅπαντα ἀδιακρίτως τὰ ἑπτὰ ἁπλᾶ χρώματα, ἀλλ' ὡρισμέναι μόνον

ΣΧ. 279.



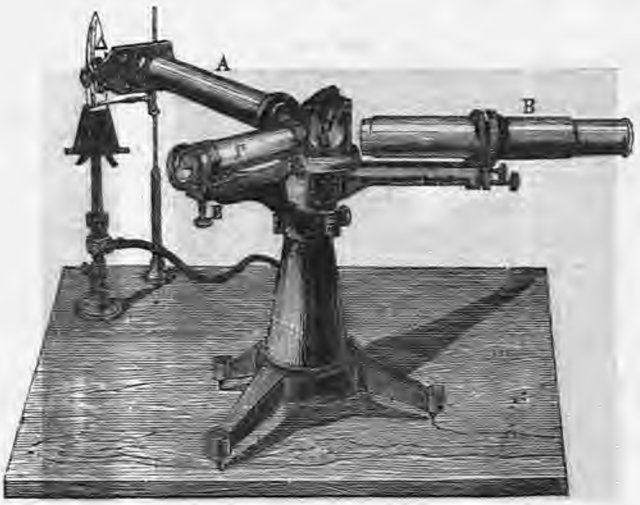
κεχρωσμέναι ἀκτῖνες· διὸ λέγομεν ὅτι τὸ τοιοῦτον φάσμα σύγκειται μόνον ἔκ τινων φωτεινῶν ταινιῶν ἢ γραμμῶν. Τὸ φάσμα τῆς κιτρίνης φλογὸς τοῦ νατρίου εἶναι ἁπλούστατον, συνίσταται δὲ ἐκ μιᾶς κιτρίνης γραμμῆς (ὅρα φάσμα ἀριθ. 4)· τὸ ἰόχρουν φῶς τοῦ καλίου ἀναλύεται ὑπὸ τοῦ πρίσματος εἰς δύο χρώματα ἁπλᾶ, καὶ παρέχει φάσμα συνιστάμενον ἐκ δύο γραμμῶν, ὧν ἡ μὲν κατέχει θέσιν ἐν τῷ ἀκροτάτῳ ἐρυθρῷ, ἡ δὲ ἑτέρα ἐν τῷ ἰοχρόῳ μέρει τοῦ φάσματος (ὅρα ἀριθ. 5), Ἕκαστον δὲ χημικὸν στοιχεῖον παρέχει ἰδιάζον φάσμα, ὅπερ συνίσταται ἐξ ἰδιαζουσῶν φωτεινῶν γραμμῶν, ὧν ἡ ἀμοιβαία θέσις εἶναι ἀμετάβλητος, καὶ αἱ ὁποῖαι προκαλοῦνται μόνον ὑπὸ τοῦ ἰδιάζοντος στοιχείου καὶ ὑπ' οὐδενὸς ἄλλου δύνανται νὰ προκληθῶσι. Ἐὰν δὲ ἔν τινι φλογὶ συγχρόνως διαπυρῶνται ἑνώσεις νατρίου καὶ ἑνώσεις καλίου, τότε, ὡς ἀνωτέρω εἴδομεν, τῷ μὲν γυμνῷ ὀφθαλμῷ δὲν παρίστανται οἱ ἰδιά-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ζοντες χρωματισμοὶ ἀμφοτέρων τῶν στοιχείων κεχωρισμένως, ἐν τῷ φάσματι ὅμως ὁρῶνται ἡ κιτρίνη γραμμὴ τοῦ νατρίου καὶ παρ' αὐτῇ αἱ χαρακτηριστικαὶ τοῦ καλίου, τόσον εὐκρινῶς, ὡς ἐὰν μόνον τὸ ἕτερον τῶν στοιχείων διεπυροῦτο ἐν τῇ φλογὶ καὶ οὐχὶ ἀμφότερα.

Ἡ δὲ συσκευή, ἥτις χρησιμεύει εἰς τὰς παρατηρήσεις ταύτας καλεῖται **φασματοσκόπιον** (Spectroscop) (σχ. 280.). Συνίσταται δὲ τοῦτο ἔκ τινος πρίσματος (P) ἐκ φωτοθλαστικῆς μολυβδυάλου, ὅπερ εἶναι ἐστερεωμένον ἐπὶ στηρίγματος ἐκ σιδήρου· ὁ πρὸς ἀριστερὰν τοῦ πρίσματος ὑπάρχων σωλὴν (A) φέρει ἐπὶ τοῦ ἄκρου, τοῦ ἐστραμμένου πρὸς τὴν τοῦ φωτὸς πηγήν, πλάκα δυναμένην διὰ κοχλίου νὰ διχασθῇ οὕτως, ὥστε νὰ σχηματίζῃ ρωγμὴν κατὰ βούλησιν στενοτέραν ἢ εὐρυτέραν, δι' ἧς εἰσέρχονται αἱ ἀκτῖνες τοῦ φωτὸς καὶ διευθύνονται πρὸς τὸ πρίσμα, ἐφ' ὃ προσ-

ΣΧ. 280.



πίπτουσι· τὸ δὲ φάσμα τῶν οὕτω διαθλωμένων ἀκτίνων παρατηρεῖται διὰ τοῦ τηλεσκοπίου (B) πρὸς μεγέθυνσιν τῆς εἰκόνος αὐτοῦ· δι' ἰδιαιτέρου δὲ μηχανισμοῦ, συνισταμένου ἐκ μικροῦ πρίσματος, προσηρμοσμένου ἐνώπιον τῆς ρωγμῆς τοῦ σωλῆνος (A), δύνανται νὰ παρατηρηθῶσι διὰ τοῦ τηλεσκοπίου δύο διάφορα φάσματα ὑπὸ δύο φλογῶν παραγόμενα ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ, ὅπως παραβληθῇ ἀκριβέστερον ἡ θέσις τῶν διαφόρων γραμμῶν αὐτῶν.

Τὰ πλεονεκτήματα τῆς νέας ταύτης μεθόδου τῆς χημικῆς ἀναλύσεως οὐ μόνον ἐπὶ τῆς ἁπλότητος καὶ τῆς εὐκολίας βασίζονται, δι' ὧν ἡ παρουσία οἱουδήποτε στοιχείου ἀσφαλῶς καταδεικνύεται, ἀλλὰ συγχρόνως ἐπὶ τῆς ἐξαισίας εὐαισθητότητος αὐτῶν· ἡ δὲ μεγάλη σπουδαιότης τῆς μεθόδου ταύτης διὰ τὴν ἐπιστήμην, προκύπτει ἐκ τούτου ὅτι, εἰ καὶ μόλις ἀπὸ τοῦ ἔτους 1861 εἶναι ἐν χρήσει, προσετέθησαν ἔκτοτε δι'

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

αὐτῆς εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν πρότερον γνωστῶν στοιχείων οὐχὶ ὀλιγώτερα τῶν ἐννέα νέα στοιχεῖα.

Ὁ κεχρωσμένος πίναξ ἐν τῷ τέλει τοῦ παρόντος βιβλίου παριστᾷ τὰ φάσματα τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλίων καὶ τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν, ὡς ἐν τῷ φασματοσκοπίῳ ἀναφαίνονται. Τὸ φάσμα ὑπ' ἀριθ. 1 παριστᾷ τὸ ἡλιακὸν φάσμα· τὸ ὑπ' ἀριθ. 7 τὸ τοῦ καισίου, τὸ δὲ ὑπ' ἀριθ. 6 τὸ τοῦ ρουβιδίου. Ἀνεκαλύφθησαν δὲ τὰ δύο ταῦτα ἀλκαλιμέταλλα ὑπὸ τοῦ Bunsen ἐν τῷ ὕδατι τῆς ἁλιπηγῆς τοῦ Duerkheim, ἀνευρέθησαν ὅμως ἔκτοτε εἰς πολλὰς ἄλλας ἰαματικὰς πηγάς, εἰς πολλὰ ὀρυκτά, ὡς ἐν τῷ μαρμαρυγίᾳ καί τισι τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος. Ἐν ταῖς τέφραις τῶν φυτῶν, ὡς λ. χ. ἐν τῇ τῶν τεύτλων, τοῦ καφέ, τῆς νικοτιανῆς (καπνοῦ) τοῦ κλήματος, τῆς δρυός, εὑρέθη μὲν τὸ ρουβίδιον, οὐχὶ ὅμως καὶ τὸ καίσιον. Εἰσὶ λοιπὸν ταῦτα ἐν τῇ φύσει λίαν διαδεδομένα, ὑπάρχουσιν ὅμως μόνον κατὰ σμικροτάτας ποσότητας. Ὡς καὶ προηγουμένως ἐγένετο μνεία, ἐν ταῖς ἰδιότησιν αὐτῶν τοσαύτην δεικνύουσιν ὁμοιότητα πρὸς τὸ κάλιον, οὗτινος τὸ ὑπ' ἀριθ. 5 φάσμα συνίσταται ἐκ τινος ἐρυθρᾶς καὶ ἐξ ἰοχρόου γραμμῆς, παρίσταται ὅμως ἐν τῷ μέσῳ καὶ πως περφωτισμένον, ὥστε πρότερον οἱ ἀναλυταὶ συνέχεον αὐτὰ μετ' αὐτοῦ. Αἱ ἐνώσεις τοῦ νατρίου παρέχουσιν ἐν τῷ φασματοσκοπίῳ μίαν σαφῶς ὡρισμένην, ἐξαισίως φωτεινὴν κιτρίνην γραμμὴν (ἀριθ. 5), ἥτις διὰ λίαν φωτοθλαστικοῦ πρίσματος παρατηρουμένη, παρίσταταί πως δεδιχασμένη εἰς μίαν φωτεινοτέραν καὶ εἰς ἑτέραν ἐγγὺς αὐτῆς ὑπάρχουσαν, ἀμυδροτέραν. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη τοῦ νατρίου εἶναι ἡ εὐαισθητοτάτη, ἣν γνωρίζει ἡ χημεία, καὶ δι' αὐτῆς ἀναγνωρίζεται εἰσέτι ἓν τρὶς ἑκατομμυριοστὸν ἑνὸς χιλιοστογράμμου $= 0{\cdot}000000003$ γράμμα οἱουδήποτε ἅλατος τοῦ νατρίου· εἰσὶ δὲ ταῦτα, ὡς διὰ τοῦ φασματοσκοπίου ἐπεκυρώθη, τοσούτῳ γενικῶς διαδεδομένα, ὥστε ἀνευρέθησαν ἐν ἑκάστῳ μορίῳ αἰωρουμένου κονιορτοῦ, οἷα εἶναι τὰ ἐν τῷ σκοτεινῷ δωματίῳ, ἔνθα ἐπικρατεῖ ἠρεμία τοῦ ἀέρος, ὑπὸ ἀκτῖνός τινος τοῦ ἡλίου ὁρατὰ γινόμενα, διὸ καὶ ἅπαντα τὰ σώματα, ἐὰν διετέλεσαν ἔστω καὶ ἐπί τινα λεπτὰ μόνον ἐκτεθειμένα εἰς τὸν ἀέρα, δεικνύουσιν εὐκρινῶς τὴν ἀντίδρασιν τοῦ νατρίου. Εἶναι δὲ τοῦτο λίαν εὐεξήγητον, ὅταν τις ἀναλογισθῇ ὅτι τὰ $^{2}/_{3}$ τῆς γηίνης ἐπιφανείας καλύπτονται ὑπὸ ἁλατούχου ὕδατος, ὅπερ ὑπὸ τῶν κυμάτων, ἃ νότος ὄρωρεν, ἀναπαίεται καὶ ἀδιακόπως εἰς ἀδιόρατον κονιορτὸν ὕδατος μεταβάλλεται, διὰ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ὁποίου ἀνεπαίσθητα μόρια ἅλατος διανέμονται εἰς τὸν ἀέρα καὶ διευθύνονται ἀπαναχοῦ ὑπὸ τῶν ἀνέμων. Τὸ φάσμα τοῦ λιθίου (ἀριθ. 3) διακρίνεται διὰ δύο γραμμῶν, μιᾶς ἀμυδροτέρας κιτρίνης καὶ ἑτέρας λαμπρᾶς ἐρυθρᾶς, διὰ τῆς ὁποίας ἀνιχνεύεται ἔτι ἓν ἐννεάκις ἑκατομμυριστὸν ἑνὸς χιλιοστογράμμου μετὰ βεβαιότητος. Τὸ λίθιον ἄλλοτε μόνον ἐντὸς τεσσάρων ἱκανῶς σπανίων ὀρυκτῶν εἶχεν ἀνευρεθῇ· ἀλλ' ἡ διὰ τοῦ φασματοσκοπίου ἀνάλυσις ἀπέδειξεν ὅτι τὸ στοιχεῖον τοῦτο εἶναι γενικώτατα ἐν τῇ φύσει διακεχυμένον, ἐμπεριεχόμενον ἔν τε τῷ θαλασσίῳ ὕδατι,

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ἐν παντὶ ἐπὶ τῆς γῆς ῥέοντι ποταμίῳ ἢ κρηναίῳ ὕδατι, ἐν πλείστοις ὀρυκτοῖς, ὡς ἐν τῷ ἀστρίῳ τοῦ Odenwald, ἐν μετεωρολίθοις, ἐν τῷ καπνῷ καὶ πλείστοις φυτοῖς, ἐν τῷ γάλακτι καὶ ἐν αὐτῷ τῷ ἀνθρωπίνῳ αἵματι. Τὰ δὲ φάσματα τῶν μετάλλων τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν δέν εἰσι τόσον ἁπλᾶ ὡς τὰ τῶν ἀλκαλιμετάλλων· ἰδίως δὲ τὸ τοῦ βαρίου εἶναι πολυσύνθετον, ἐνῷ τὸ τῶν δύο ὑπὸ τοῦ φασματοσκοπίου ἀνακαλυφθέντων μετάλλων, θαλλίου καὶ ἰνδίου, εἶναι ἀπεναντίας ἁπλούστατον, συνισταμένου τοῦ φάσματος τοῦ μὲν πρώτου ἐκ μιᾶς σαφῶς ὁριζομένης λαμπρᾶς πρασίνης γραμμῆς, ἣν οὐδὲν τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν στοιχείων δεικνύει, καὶ ἧς ἡ παρατήρησις ἤγαγεν εἰς τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ μετάλλου. Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον ἀνεκαλύφθη καὶ τὸ ἴνδιον, ὅτε κατά τινα ἐξέτασιν τοῦ σφαλλερίτου τῆς Freiberg ἀνεφάνησαν ἀπροσδοκήτως δύο κυαναῖ γραμμαὶ ἐν τῷ φασματοσκοπίῳ, μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης μὴ παρατηρηθεῖσαι.

Ἓν βλέμμα ἐπὶ τοῦ πίνακος τῶν φασμάτων δεικνύει ὅτι οὐδεμία τῶν γραμμῶν στοιχείου τινὸς καλύπτεται ὑπὸ τοιαύτης ἑτέρου στοιχείου, καὶ ὅτι ἐὰν ἅπαντα τὰ διάφορα στοιχεῖα ἤθελον εὑρίσκεσθαι ὁμοῦ ἐν τῷ καιομένῳ σώματι, ἤθελεν ἕκαστον αὐτῶν ἀναδείξει τὴν ἰδιάζουσαν αὐτῷ γραμμήν, καὶ τοῦτο οὐχὶ διὰ μιᾶς καὶ ταὐτοχρόνως, ἀλλὰ κατὰ τὸν βαθμὸν τῆς πτητικότητος τῶν διαφόρων σωμάτων ἤθελον ἀναφανῆ αἱ γραμμαὶ τοῦ φάσματος ἡ μία μετὰ τὴν ἑτέραν, ἐπιδείξει ἐν ἀρχῇ τὴν μεγίστην φωταύγειαν καὶ ἀποβῇ βαθμηδὸν ἀμυδροτέρα, μέχρις οὗ ἐντελῶς ἤθελεν ἀποσβεσθῆ. Οὐχὶ μόνα τὰ σώματα τὰ ἔχοντα τὴν ἰδιότητα νὰ χρωννύωσι τὴν φλόγα παράγουσι φάσματα χαρακτηριστικά, ἀλλὰ καὶ ἕκαστον στοιχεῖον, εἴτε εἶναι μέταλλον εἴτε ἀμέταλλον, ἔστω στερεόν, ὑγρὸν ἢ ἀερῶδες, παρέχει, θερμανθὲν μέχρις ὡρισμένης τινὸς θερμοκρασίας, εἰς ἣν ὁ ἀτμὸς αὐτοῦ γίνεται διάπυρος καὶ ἑπομένως ἐκχέει φῶς, φάσμα συνιστάμενον ἐξ ὡρισμένων καὶ ἰδιαζουσῶν αὐτῷ γραμμῶν. Τὰ πλεῖστα τῶν μετάλλων ἀπαιτοῦσιν ὡς ἐκ τούτου πολὺ ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν ἢ ὅσην δύναται νὰ παράσχῃ ὁ συνήθης διὰ φωταερίου λύχνος, καὶ πρὸς παραγωγὴν αὐτῆς εἴτε διαβιβάζεται ἠλεκτρικὸς σπινθὴρ μεγάλης ἐκτάσεως διὰ τεμαχίου τινὸς τοῦ σώματος τούτου, εἴτε, προτιμότερον, κατασκευάζονται δύο ἀκίδες ἐκ τοῦ περὶ οὗ πρόκειται μετάλλου καὶ διέρχονται οἱ σπινθῆρες διὰ τῶν ἀκίδων τούτων, ὅτε μικρά τις ποσότης αὐτῶν πάντοτε ἐξατμίζεται καὶ ἐν ταὐτῷ τοσοῦτον ἰσχυρῶς θερμαίνονται, ὥστε ἐκχέουσι τὸ χαρακτηριστικὸν αὐτῶν φῶς. Τοιουτοτρόπως δύνανται ἅπαντα τὰ μέταλλα, ἐν οἷς καὶ ὁ σίδηρος, ὁ λευκόχρυσος, ὁ ἄργυρος καὶ ὁ χρυσός, νὰ ἀναγνωρισθῶσιν ἐκ τῶν ἰδιαζουσῶν αὐτοῖς φωτεινῶν γραμμῶν, ἐξ ὧν συνίσταται τὸ φάσμα αὐτῶν. Οὕτω τέλος ἀνεκαλύφθη καὶ τὸ γάλλιον, τὸ σκάνδιον, τὸ σαμάριον, καὶ τὸ γερμάνιον. Καὶ τὰ φάσματα τῶν ἀερίων λαμβάνονται, ὅταν ἐν κεκλεισμένοις σωλῆσι θερμανθῶσι, διοχετευομένων πολλῶν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων δι' αὐτῶν. Σπινθῆρες λ. χ. διερχόμενοι δι' ὑδρογόνου, ἀναλαμβάνουσιν ἀνοι-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

κτῶς ἐρυθρὰν χροιὰν καὶ παρέχουσι φάσμα συνιστάμενον ἐκ μιᾶς ζωηρῶς ἐρυθρᾶς, μιᾶς πρασίνης καὶ μιᾶς κυανῆς γραμμῆς· ἐν δὲ τῷ ἀζώτῳ παρίστανται ὁ μὲν σπινθὴρ ἰόχρους, τὸ δὲ φάσμα, ὃ παρέχει, συνίσταται ἐκ πληθύος γραμμῶν, ὧν αἱ ἰόχροοι εἰσιν αἱ φωτεινότεραι.

Καὶ αἱ ἀκτῖνες τοῦ λευκοῦ ἡλιακοῦ φωτός, προσπίπτουσαι ἐπὶ τὴν ρωγμὴν τοῦ φασματοσκοπίου, προκαλοῦσιν, ὡς εἴπομεν, φάσμα, ὅπερ ἐκαλέσαμεν, καθὼς καὶ τὸ τῆς λευκῆς φλογὸς τῆς λαμπάδος, συνεχές, δηλαδὴ οὐχὶ ἐκ μεμονωμένων γραμμῶν, ἀλλ' ἐξ ἀδιαλείπτου σειρᾶς τῶν ἑπτὰ χρωμάτων τῆς ἰριδος συνιστάμενον· ἀλλ' ἐὰν μεγεθυνθῇ ἱκανῶς τὸ φάσμα διὰ τοῦ τελεσκοπίου, παρίσταται ὅλως ἄλλοῖον, διαφέρον τόσον τοῦ τῶν στοιχείων, ὡς καὶ τοῦ συνεχοῦς τῆς φωτεινῆς φλογὸς τῆς λαμπάδος, συνιστάμενον μέν, ὡς τὸ φάσμα τῆς φλογὸς ταύτης ἐκ τῆς αὐτῆς διαδοχῆς χρωμάτων, δεικνῦον δὲ καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν αὐτοῦ σκοτεινάς, καθέτως διηκούσας γραμμάς, δι' ὧν οἱονεὶ διακόπτεται. Αἱ γραμμαὶ αὗται ἀκανονίστως διανεμόμεναι καθ' ὅλην τὴν εἰκόνα τοῦ φάσματος, εἰσὶ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον σαφῶς ὡρισμέναι καὶ διαφέρουσιν ὡς πρὸς τὴν ἔντασιν αὐτῶν, τινῶν οὐσῶν ἀμυδροτέρων, ἄλλων δὲ ἐντονώτερον μελαινῶν· ἀφ' ἑτέρου ὅμως παράγονται πάντοτε κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ ἐπὶ τῆς αὐτῆς θέσεως τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος καὶ μετὰ τῆς αὐτῆς σχετικῆς ἐντάσεως. Αἱ γραμμαὶ αὗται, καλούμεναι γραμμαὶ τοῦ Fraunhofer καὶ φέρουσαι ἑκάστη τὰ ὑπ' αὐτοῦ δοθέντα αὐταῖς ἀλφαβητικὰ στοιχεῖα πρὸς διάκρισιν, συμποσοῦνται εἰς τρισχιλίας περίπου, ἐν δὲ τῷ ἀριθμῷ 1ᵒ τοῦ πίνακος ἐσημειώθησαν ἐν τῷ ἡλιακῷ φάσματι μόνον αἱ κυριωδέστεραι. Ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ ὀπτικοῦ εὑρέθη ὅτι καὶ τὰ φάσματα τοῦ ἐκ τῆς σελήνης καὶ τῶν πλανητῶν πρὸς ἡμᾶς ἀνακλασθέντος ἡλιακοῦ φωτός, ἀκριβῶς τὰς αὐτὰς σκοτεινὰς δεικνύουσι γραμμάς, ὅτι ὅμως ἀπ' ἐναντίας ἐν τοῖς φάσμασι τῶν αὐτοφώτων ἀπλανῶν παρίστανται σκοτειναὶ γραμμαί, μὴ ὑπάρχουσαι καὶ ἐν τῷ ἡλιακῷ φάσματι, ὅθεν συνήγαγεν ὅτι αἱ σκοτειναὶ γραμμαὶ τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος ἀναγκαίως σχηματίζονται ἐν αὐτῷ τῷ ἡλίῳ· προσέτι δὲ ἐποιήσατο καὶ τὴν σπουδαιοτάτην παρατήρησιν, ὅτι ἡ γραμμὴ τοῦ φάσματος τοῦ νατρίου συμπίπτει ἀκριβῶς μετὰ τῆς γραμμῆς D τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος, ἥτις ἐν τῷ συνεχεῖ φάσματι εἶναι κιτρίνη. Διὰ δὲ τῶν ἐρευνῶν τοῦ Kirchhoff ἀνεκαλύφθη ἡ αἰτία τῆς συμπτώσεως ταύτης, κατανοηθέντος τοῦ λόγου, δι' ὃν τὸ ἡλιακὸν φάσμα περιέχει σκοτεινὰς γραμμάς, καὶ χαραχθείσης τοιουτοτρόπως τῆς ὁδοῦ πρὸς ἀνεύρεσιν τῆς χημικῆς συστάσεως τοῦ ἡλίου καὶ τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων. Ἡ δὲ ἐξήγησις τῆς βαρυσημάντου ταύτης ἀνακαλύψεως προκύπτει ἐκ τῶν ἑπομένων παρατηρήσεων.

Σῶμα στερεὸν ἢ ὑγρόν, σφοδρῶς διαπυρούμενον, ὅπως τοῦτο συμβαίνει ἐπὶ τῆς ἀσβέστου ἐν τῷ φωτὶ τοῦ Drummond, φλὸξ φωτεινὴ λαμπάδος τινός, περιέχουσα, ὡς γνωστόν, διάπυρα μόρια στερεοῦ ἄνθρακος, ἢ μέταλλον τετηγμένον λευκοπυρούμενον δι' ἐντόνου θερμάνσεως, παρέχουσι κεχρωσμένον φάσμα συνεχές· ἀέριον ὅμως, θερμανθὲν μέχρι διαπυ-

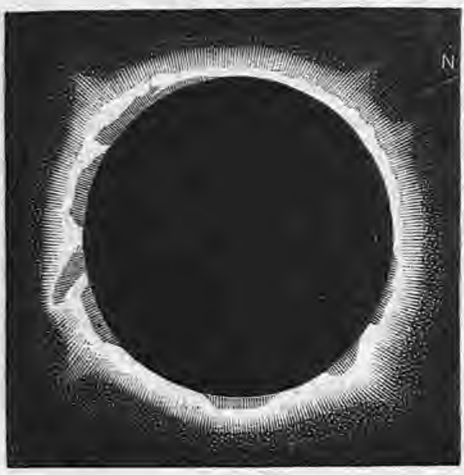
Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ρώσεως, παρέχει φάσμα συνιστάμενον μόνον ἐκτινῶν φωτεινῶν γραμμῶν, καὶ αἱ φωτειναὶ αὗται γραμμαὶ μεταβάλλονται εἰς σκοτεινάς, ὅταν ὄπισθεν τοῦ διαπυρουμένου ἀερίου εὑρίσκεται πηγὴ φωτὸς ἔχουσα ἔντονον φωτιστικὴν δύναμιν καὶ παρέχουσα καθ' ἑαυτὴν φάσμα συνεχές. Ἐν τῷ φάσματι λ. χ. τῆς φλογὸς τοῦ νατρίου διακρίνεται ἡ χαρακτηριστικὴ κιτρίνη γραμμή· ἐὰν ὅμως προβληθῶσιν ἐπὶ τοῦ πρίσματος αἱ ἀκτῖνες τοῦ φωτὸς τοῦ Drummond, διὰ μέσου τῆς φλογὸς τοῦ νατρίου, προκύπτει μὲν κεχρωσμένον φάσμα, τοῦτο ὅμως δὲν εἶναι πλέον συνεχές, ἀλλὰ δεικνύει νῦν ἀκριβῶς ἐν τῇ θέσει, ἔνθα ἤθελε παραχθῇ ἡ φωταυγὴς κιτρίνη γραμμὴ τοῦ νατρίου, γραμμὴν σκοτεινήν. Ἡ κιτρίνη φλὸξ τοῦ νατρίου ἐπίσχει πάσας ἐκείνας τὰς ἀκτῖνας τοῦ δι' αὐτῆς διερχομένου λευκοῦ φωτός, αἵτινες κέκτηνται τὴν αὐτὴν διαθλαστότητα ὡς αἱ παρ' αὐτῆς τῆς ἰδίας ἐκπεμπόμεναι, ὅθεν ἐξασθενεῖ ἐν τῇ θέσει ταύτῃ τὸ φωταυγὲς φάσμα καὶ ἀναφαίνεται σκιά· λέγομεν δὲ τότε, ὅτι ἀνεστράφη τὸ φάσμα. Ἀκριβῶς οὕτω δύναται νὰ ἀναστραφῇ καὶ τὸ φάσμα ἑκάστου διαπυρουμένου ἀερίου, τουτέστι δύνανται αἱ φωτειναὶ αὐτοῦ γραμμαὶ νὰ μεταβληθῶσιν εἰς σκοτεινάς, διότι ἕκαστον ἀερῶδες σῶμα ἀπορροφᾷ μόνον ἐκεῖνο τὸ εἶδος τῶν φωταυγῶν ἀκτίνων, ὅπερ αὐτὸ τοῦτο καὶ ἐκπέμπει, ἐν ἄλλαις λέξεσι συνάγεται ὅτι εἶναι ἀδιαφανὲς διὰ τὰς τοιαύτας ἀκτῖνας. Γενομένης δὲ διὰ φασματοσκοπίου, ἀκριβέστατα ἐπεξειργασμένου καὶ ἐπιτρέποντος μεγάλην τοῦ φάσματος μεγέθυνσιν, παραβολῆς τῶν φωταυγῶν γραμμῶν τοῦ φάσματος μετάλλων τινῶν μετὰ τῶν σκοτεινῶν γραμμῶν τοῦ φάσματος τοῦ ἡλίου, εὑρέθη ὅτι ἑκάστη γραμμὴ τοῦ φάσματος τῶν μετάλλων ἀκριβῶς συμπίπτει, καὶ κατὰ τὴν θέσιν αὐτῆς, καὶ κατὰ τὸ πλάτος, καὶ κατὰ τὴν ἔντασιν μετά τινος τῶν σκοτεινῶν γραμμῶν τοῦ φάσματος τοῦ ἡλίου. Δι' ἱκανῆς μεγεθύνσεως ἀναλύεται τόσον ἡ γραμμὴ τοῦ φάσματος τοῦ νατρίου, ὅσον καὶ ἡ σκοτεινὴ γραμμὴ D τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος εἰς δύο λεπτοτέρας, λίαν πλησίον ἀλλήλων εὑρισκομένας γραμμάς· ἐὰν δὲ νῦν ἡ συσκευὴ διατεθῇ τοιουτοτρόπως, ὥστε ἀμφότερα τὰ φάσματα νὰ συμπίπτωσι ταὐτοχρόνως ἀκριβῶς τὸ ἓν ὑπεράνω τοῦ ἄλλου, εἰς τὸν προσοφθάλμιον φακὸν τοῦ τηλεσκοπίου, ἀποδεικνύεται ἐναργῶς ὅτι ἡ διπλῆ γραμμὴ D ἀποτελεῖ ἀκριβῶς τὴν συνέχειαν τῆς διπλῆς κιτρίνης γραμμῆς τοῦ νατρίου. Τὸ φάσμα τοῦ σιδήρου, ὅπως φέρωμεν ἕτερον παράδειγμα, συνίσταται ἐκ μεγάλης πληθύος γραμμῶν, ἐκ τῶν ὁποίων 450 ἐξητάσθησαν καὶ ὡρίσθησαν καλῶς· καὶ ὅμως δι' ἑκάστην ἐξ αὐτῶν ἀπεδείχθη ἰσχύουσα ἡ καὶ διὰ τὰς δύο γραμμὰς τοῦ νατρίου παρατηρηθεῖσα σύμπτωσις μετὰ σκοτεινῶν γραμμῶν τοῦ φάσματος τοῦ ἡλίου· ἀκριβῶς ἐπὶ τῆς αὐτῆς θέσεως, ἔνθα ὑφίσταται φωταυγὴς γραμμὴ τοῦ φάσματος τοῦ σιδήρου, ἔχει τὸ φάσμα τοῦ ἡλίου γραμμὴν σκοτεινήν, καὶ ὅσῳ φωταυγεστέρα παρίσταται ἡ πρώτη, τόσῳ ἀμαυροτέρα εἶναι ἡ ἀντίστοιχος τοῦ ἡλίου. Ἐκ τούτων λοιπὸν συνάγεται, ὅτι ἡ ὕπαρξις τῶν γραμμῶν τοῦ Fraunhofer ἐν τῷ φάσματι τοῦ ἡλίου εὑρίσκει ἁπλουστάτην τὴν ἐξήγησιν· αἱ γραμμαὶ αὗται προκαλοῦνται ἐκ τοῦ ὅτι ἐνυπάρ-

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

χουσιν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ τοῦ ἡλίου τὰ σχετικὰς φωταυγεῖς γραμμὰς ἔχοντα μέταλλα ἐν καταστάσει ἀερώδει, καὶ ὅτι τὸ ἡλιακὸν φῶς, ὅπερ ἐκχέεται ἐκ τοῦ λευκοπυρουμένου, εἴτε στερεοῦ εἴτε ρευστοῦ πυρῆνος τοῦ ἡλίου, διέρχεται διὰ τῆς ἀτμοσφαίρας ταύτης. Καὶ ἐνταῦθα συμβαίνει ὅ,τι ἐν τῷ μικρῷ ἀνωτέρω πειράματι, ἐπίσχονται δηλαδὴ ὑπὸ τῶν διαπυρουμένων ἀερίων ἢ ἀτμῶν τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ ἡλίου πᾶσαι ἐκεῖναι αἱ ἀκτῖνες τοῦ φωτός, ἃς καὶ ταῦτα ἐκχέουσι, τὸ δὲ κεχρωσμένον ἡλιακὸν φάσμα δεικνύει ὡς ἐκ τούτου γραμμὰς σκοτεινὰς ἤτοι σκιάς. Ἅπαξ ἀνακαλυφθέντος ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ τοῦ ἡλίου χημικοῦ τινος στοιχείου, προέκυψεν ὡς φυσικὴ συνέπεια ἡ ἀνάγκη τῆς παραβολῆς τῶν φασμάτων καὶ ἄλλων στοιχείων μετὰ τοῦ φάσματος τοῦ ἡλίου, καὶ τοιουτοτρόπως μέχρι τῆς σήμερον ἀνεκαλύφθη ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ τοῦ ἡλίου ἡ παρουσία τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ νατρίου, τοῦ βαρίου, τοῦ ἀσβεστίου, τοῦ μαγνησίου, τοῦ ἀργιλλίου, τοῦ σιδήρου, τοῦ μαγγανίου, τοῦ νικελίου, τοῦ χρωμίου, τοῦ ψευδαργύρου, τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ τιτανίου, μεθ' οἵας βεβαιότητος, καθόλου εἰπεῖν, ἐπιτυγχάνεται ἡ λύσις οἱουδήποτε προβλήματος τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν.

ΣΧ. 281.



Ἐννοεῖται ὅτι ἡ μέθοδος αὕτη τῆς ἀναλύσεως τοῦ ἡλίου προήγαγεν εἰς φῶς καὶ νέαν περὶ τῆς συστάσεως τοῦ οὐρανίου τούτου σώματος ἰδέαν, ἀποδείξασα ὅτι συνίσταται ἔκ τινος φωτεινοῦ πυρῆνος καὶ ἐξ ἀτμοσφαίρας διαπυρουμένων ἀερίων πέριξ αὐτοῦ καὶ ἔν τινι ἀποστάσει ἀπ' αὐτοῦ τηρουμένων. Περαιτέρω δὲ ἀνεκάλυψεν ἡ φασματοκόπησις, ὅτι ἡ ἐκ μεταλλικῶν ἀτμῶν ἀτμόσφαιρα τοῦ ἡλίου καὶ ὑπὸ ἑτέρου καλύμματος ἐξ ὑδρογόνου συνισταμένου περιστοιχίζεται, καὶ ὅτι ἐν ἀμφοτέραις ταῖς στιβάσι ταύταις ἀεννάως συμβαίνουσιν αἱ σφοδρότεραι κινήσεις καὶ ἀντιδράσεις, ὅτε διάπυρον ὑδρογόνον καὶ ἀτμοὶ μετάλλων ἐκσφενδονίζονται

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

εἰς ἀπόστασιν μυριάδων χιλιομέτρων ἐκτὸς τῶν περάτων τοῦ ἡλίου, καὶ ἀποτελοῦσι τὰ γνωστὰ ὑπὸ τὸ ὄνομα τῶν προεξοχῶν (Protuberances) πέραν τοῦ δίσκου τοῦ ἡλίου ὁρατὰ ῥοδογόμορφα φωτεινὰ φαινόμενα (σχ. 281.), ἅτινα πρὸ πάντων καλῶς ἀντιλαμβανόμεθα ἐν ὥρᾳ ὁλικῶν ἐκλείψεων τοῦ ἡλίου. Τὸ ἐπὶ τῆς προηγουμένης σελίδος σχῆμα 281^{ον} παριστᾷ τὰς ἡλιακὰς προεξοχὰς κατὰ τὴν ὁλικὴν ἔκλειψιν τῆς 17 Αὐγούστου 1874.

Τὴν αὐτὴν ἀκριβῶς ὁδὸν ἀκολουθεῖ ἡ μέθοδος τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς χημικῆς συνθέσεως τῶν ἀτμοσφαιρῶν τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων, ἐννοεῖται ὅμως ὅτι ἐνταῦθα αἱ πειραματικαὶ δυσκολίαι, ἃς ὀφείλει νὰ ὑπερνικήσῃ ὁ πειραματιστής, εἶναι πολὺ μείζονες, καὶ τὰ μέχρι τοῦδε ἀποκτηθέντα ἀποτελέσματα τῶν ἐρευνῶν τούτων ἀτελῆ εἰσέτι καὶ ἐν μέρει οὐχὶ ὅλως ἀσφαλῆ. Αἱ σκοτειναὶ γραμμαὶ τῶν φασμάτων τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων διαφέρουσιν, οὐ μόνον πρὸς τὰς τοῦ ἡλίου, ἀλλὰ καὶ μεταξὺ ἀλλήλων, ὅθεν δικαιούμεθα νὰ συμπεράνωμεν ὅτι ἡ χημικὴ σύνθεσις τῆς ἀτμοσφαίρας τῶν διαφόρων ἀπλανῶν ἀστέρων δὲν εἶναι πανταχοῦ ἡ αὐτή. Ὀλίγοι μόνον καὶ δὴ οἱ μᾶλλον φωταυγεῖς ἀπλανεῖς ἀστέρες ἐξητάσθησαν μέχρι τοῦδε ἀκριβέστερον· μεταξὺ αὐτῶν δὲ ὁ μὲν Ἀλδεβαρὰν ἐν τῷ ἀστερισμῷ τοῦ Ταύρου ἐμπεριέχει ὑδρογόνον, νάτριον, μαγνήσιον, ἀσβέστιον, σίδηρον, τελλούριον, ἀντιμόνιον, βισμούθιον καὶ ὑδράργυρον, ἐν δὲ τῷ λαμπρῶς φωτοβολοῦντι Σειρίῳ μέχρι τοῦδε μόνον τὸ ὑδρογόνον, τὸ νάτριον καὶ τὸ μαγνήσιον ἀνευρέθησαν ἀσφαλῶς.

Πολὺ περίεργος παρατήρησις ἐγένετο τὴν 15 μαΐου 1866, ὅτε αἴφνης ἐν τῷ ἀστερισμῷ τοῦ Βορείου Στέμματος ἀνεφάνη νέος ἀστὴρ τρίτου μεγέθους· τὸ φάσμα τοῦ ἀστέρος τούτου ἀμέσως ἐξητάσθη ὑπὸ τῶν Huggins καὶ Miller ἐν Λονδίνῳ, εἰς οὓς ὀφείλομεν σχεδὸν ἅπασαν ἡμῶν τὴν γνῶσιν περὶ τῆς χημικῆς φύσεως τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων. Εὑρέθη δηλαδή, ὅτι τὸ φάσμα τοῦ νέου ἀστέρος συνέκειτο ἐκ δύο φασμάτων, ὧν τὸ μὲν πρῶτον ἦτο, ὡς τὸ τοῦ ἡλίου, ταινία ποικιλόχρους μετὰ γραμμῶν σκοτεινῶν, τὸ δὲ δεύτερον ἐσχηματίζετο ἐκ τριῶν φωτεινῶν γραμμῶν συμπιπτουσῶν μετὰ τῶν τοῦ ὑδρογόνου. Τούτου τεθέντος, ἐξάγεται ὅτι ὁ ἀστὴρ οὗτος ἔχει ὅλως ἰδιάζουσαν φυσικὴν σύστασιν· ὡς ὁ ἥλιος, σύγκειται βεβαίως ἐκ τινος πυρῆνος στερεοῦ ἢ ῥευστοῦ, περιστοιχιζομένου ὑπὸ ἀτμοσφαίρας ἐξ ἀερίων, ἐκτὸς δὲ τούτου, φαίνεται ὅτι κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἐμφανίσεως αὐτοῦ συνέβη ἐν αὐτῷ αἰφνιδία ἔκρηξις καιομένου ἀερίου, πιθανώτατα ἐξ ὑδρογόνου συνισταμένου. Τὸ φῶς τοῦ ἀστέρος τούτου λίαν ταχέως ἐξησθενίσθη, οὕτως ὥστε τὴν 24 μαΐου μόνον διὰ τοῦ τηλεσκοπίου ἔμενεν ὁρατός, συνάμα δὲ ἐξέλιπον τότε αἱ μνησθεῖσαι φωταυγεῖς γραμμαί, καὶ μόνον τὸ πρῶτον φάσμα ὑπελείπετο. Πρὸς ἐξήγησιν λοιπὸν τοῦ φαινομένου τούτου, πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι διὰ σφοδρᾶς διαταράξεως, προκληθείσης ἐν αὐτῷ τῷ οὐρανίῳ σώματι, εἶχεν ἀναπτυχθῇ αἴφνης παμμεγίστη ποσότης ὑδρογόνου, ὅτι αὕτη ἀνεφλέχθη καὶ διεπύρωσεν ἐντονώτατα ὁλόκληρον τὴν μάζαν

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

τοῦ ἀστέρος, ὅτι δὲ τέλος, ἀμέσως μετὰ τὴν τελεσθεῖσαν καῦσιν τοῦ ἀερίου, ἐπῆλθεν ὡς εἰκὸς ἀπόψυξις καὶ ἡ λάμψις τοῦ ἀστέρος ἀπεσβέσθη.

Ὅμοιόν τι φαινόμενον παρετηρήθη κατὰ τὸν νοέμβριον τοῦ 1876 ἐν τῷ ἀστερισμῷ τοῦ Κύκνου, ἐν τῷ ὁποίῳ ἀνεφάνη αἴφνης λαμπρός τις ἀστήρ, οὗτινος τὸ φάσμα ἐδείκνυε τὰς φωταυγεῖς γραμμὰς τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ νατρίου καὶ τοῦ μαγνησίου, ὅστις ὅμως τάχιστα πάλιν ἐξηφανίσθη. Ἐκτὸς τῶν πλανητῶν καὶ τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων, παρατηροῦνται εἰς τὸ στερέωμα, ὡς γνωστόν, καὶ αἱ λεγόμεναι ὁμίχλαι ἢ ὁμιχλώδεις κηλῖδες, ἃς οἱ ἀστρονόμοι διαστέλλουσιν εἰς δύο ὁμάδας· αἱ μὲν διαλύονται, δι' ἰσχυρᾶς μεγεθύνσεως παρατηρούμεναι, ἀκριβῶς ὅπως τοῦτο συμβαίνει ἐν τῷ γαλαξίᾳ, εἰς μεμονωμένας σωρείας ἀπειροπληθῶν ἀστέρων, αἱ δέ, αἵτινες καλοῦνται πλανητικαὶ ὁμίχλαι, δὲν φαίνονται συνιστάμεναι ἐξ ἀνομοειδῶν μερῶν, καὶ ἁπασῶν αὐτῶν τὰ φάσματα συνίστανται ἐκ τριῶν φωταυγῶν γραμμῶν, ὧν ἡ πρώτη ἀνήκει τῷ ὑδρογόνῳ, ἡ δὲ δευτέρα τῷ ἀζώτῳ, ἐνῷ ἡ παραγωγὸς αἰτία τῆς τρίτης, ἥτις εἴς τινας τοιαύτας ὁμίχλας καὶ ἐντελῶς ἐλλείπει, δὲν ἐξηκριβώθη εἰσέτι. Αἱ ὁμίχλαι αὗται συνίστανται κατ' ἀκολουθίαν ἐξ ὕλης ἀερώδους διαπύρου καὶ εὑρίσκονται ἐν τῇ αὐτῇ καταστάσει ἐν ᾗ, κατὰ τὴν σήμερον γενικῶς πρεσβευομένην θεωρίαν, βεβαίως εὑρέθη ποτὲ καὶ τὸ ἡμέτερον ἡλιακὸν σύστημα· ὑποτίθεται δὲ ὅτι ἐντὸς τῶν ὁμιχλωδῶν τούτων οὐρανίων σωμάτων ὑπάρχει καὶ ὁ ἄνθραξ. Καί τινες κομῆται ἐξητάσθησαν διὰ τοῦ φασματοσκοπίου, τὰ δὲ φάσματα τῶν πυρήνων αὐτῶν συνίστανται ἐκ φωταυγῶν γραμμῶν, τοῦθ' ὅπερ δηλοῖ ὅτι σύγκεινται ἐκ διαπύρων ἀερίων· τὰ δὲ φάσματα τῆς κόμης αὐτῶν ἐνίοτε διαφέρουσι.

Μόλις πρὸ 27 ἐτῶν ἐν τῇ ἐπιστήμῃ εἰσαχθεῖσα ἡ διὰ τοῦ φασματοσκοπίου ἀνάλυσις, τεράστια παρέσχεν ἀποτελέσματα, καὶ ἔξεστιν ἡμῖν ἀναλογιζομένοις τὰς μέχρι τοῦδε κατακτήσεις, νὰ προσδοκῶμεν ὅτι ἡ τελειοτέρα ἀνάπτυξις καὶ τελειοποίησις αὐτῆς προετοιμάζει τῇ ἀνθρωπότητι μεγάλας εἰσέτι ἀποκαλύψεις.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ.

Α.

Ἀγγλεζίτης 445.
Ἀδάμας 100.
Ἀέρια, ἀναγωγὴ ὄγκου 33.
— διαπίδυσις 36.
— καταμέτρησις 35.
— φυσικαὶ ἰδιότητες 32.
Ἀέριον ἁλοποιὸν 82.
— κροτοῦν 43.
Ἀεριοφυλάκιον 15.
Ἀερίων ὑγροποίησις 20.
Ἀζωτοκάλιον 372.
Ἄζωτον 58.
— θειοῦχον 255.
— τριβρωμιοῦχον 183.
— τρισιωδιοῦχον 198.
— τριχλωριοῦχον 175.
Ἀζωτοπυρίτιον 329.
Ἀζώτου διοξείδιον 84.
— ἑξοξείδιον 89.
— μονοξείδιον 81.
— πεντοξείδιον 79.
— τετροξείδιον 87.
— τριοξείδιον 85.
Ἀήρ, ἀνάλυσις αὐτοῦ 61.
— ἀτμοσφαιρικὸς 59.
— συστατικὰ αὐτοῦ 61.
Αἰθάλη 103.
Αἰθάνιον 126.
Αἰθίνη 123.
Αἰθυλένιον 127.
Αἰθύλιον βορικὸν 316.
— ἰωδιοῦχον 292.
Αἱματίτης 536. 555.
— ἀργιλλοῦχος 536.
Αἰτωλικὸν 216.
Acetum saturnicum 450.
Acidum muriaticum 155.
Ἀκμαὶ κρυστάλλων 359.
Ἀλαβανδαΐτης 526.
Ἀλάβαστρον 410.
Alaunstein 515.
Ἄλας 78.
— θαλάσσιον 384.
— κασσιτέρου 595.
— λευκαντικὸν 414.
— μαγειρικὸν 384.
— ὀρυκτὸν 381.
— φωσφορικὸν 283.
Ἄλατα 351.
— βασικὰ 354.
— θειανθρακικὰ 259.
— κανονικὰ 352.
— ὄξινα 352.
— οὐδέτερα 352.
Ἁλατογόνα στοιχεῖα 139. 204.
Ἁλάτων εἴδη 352.
Ἁλιπηγαὶ 176.
Ἀλκάλια 78.
Ἀλκαλιμέταλλα 356. 365.
Ἀλλοτροπίαι θείου 211.
Ἁλμόλοιπον 359.
Alumen 514.
Alumen ustum 516.
Aluminate 512. 513.
Alumine dialysée 512.
Aluminit 514.
Aluminium-bronze 509.
Alunit 515.
Ἄλυκαί 381.
Alfénide 463.
Ἀλχημεία 630.
Ἀμάλγαμα ἀμμωνίου 400.
Ἀμαλγάματα 349. 474.
Ἀμαλγάμωσις 486. 632.
Ἄμβυξ 55.
Ἀμέθυστος 324.
Ἀμέταλλα 8.11.
Ἀμίαντος λελευκοχρυσωμένος 229.
Ἀμίδιον 89.
Ἀμῖναι 97.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἄμμιον (minium) 450.
Ἀμμωνία 89.
— καυστική 92.401.
Ἀμμωνιακὸν ἅλας 90. 401.
Ἀμμωνία τοῦ ἀέρος 67.
Ἀμμώνιον 89.400.
— ἀνθρακαμινικὸν 403.
— ἀνθρακικὸν 403.
— — ὄξινον 403.
— — οὐδέτερον 403.
— βαναδικὸν 625.
— βολφραμικὸν 587.
— διχρωμικὸν 577.
— ἡμιτριτανθρακικὸν 403.
— θειικὸν 403.
— — ἔγχαλκον 466.
— θειοῦχον 402.
— μεταβαναδικὸν 625.
— μολυβδαινικὸν 284. 583.
— νιτρικὸν 404.
— νιτρῶδες 404.
— πολυθειοῦχον 402.
— ὑδροθειοῦχον 402.
— φωσφορικὸν 404.
— φωσφορομολυβδαινικὸν 584.
— χλωριοῦχον 90. 401.
— — ἔγχαλκον 466.
Ἀμμωνίου ἑνώσεις 400.
— ὑδροξείδιον 401.
Ἀμοιβίτης 294.564.
Ἄμυλον 190.
Ἀμφιβολίτης 400.
Ἀνάλκιμος 517.
Ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος 40.
— φασματοσκοπικὴ 664.
— χημικὴ 18.
Ἀναπνοὴ 18.
Ἀνατάσιος 600.
Ἄνθη ἀντιμονίου 612.
Ἄνθη θείου 209. 211.
Ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον 400.
— ἀσβέστιον 408.
— βάριον 427.
— διδύμιον 505.
— θάλλιον 457.
— κάδμιον 443.
— κάλιον 372.
— μαγγάνιον 553.
— νάτριον 383.
— ὀξὺ 116.
— στρόντιον 423.
Ἀνθρακικὸς μόλυβδος 452.
— σίδηρος 552.
— χαλκὸς 466.
— ψευδάργυρος 440.
Ἀνθράκιον 517.
Ἀνθρακίτης 105.
Ἀνθρακύλιον 122. 339.
— θειοῦχον 259.
Ἀνθρακύλιον χλωριοῦχον 122.
Ἄνθραξ 99.
— ἄμορφος 102.
— διθειοῦχος 256.
— διοξείδιον 65. 106.
— ζωϊκὸς 104.
— μονοξείδιον 118.
— τετραχλωριοῦχος 176.
Ansell, συσκευὴ διαπιδυτικὴ 38.
Antichlore 248.
Ἀντιδράσεις ἀντιμονίου 616.
— ἀργιλλίου 521.
— ἀργύρου 498.
— ἀσβεστίου 417.
— βαναδίου 626.
— βαρίου 427.
— βηρυλλίου 429.
— βισμούθιου 623.
— βολφραμίου 587.
— γερμανίου 618.
— ζιρκονίου 603.
— θαλλίου 458.
— θορίου 604.
— ἰνδίου 524.
— ἰριδίου 653.
— καδμίου 444.
— καλίου 377.
— κασσιτέρου 599.
— κοβαλτίου 563.
— λευκοχρύσου 644.
— μαγγανίου 535.
— μαγνησίου 434.
— μολυβδαινίου 584.
— μολύβδου 455.
— νατρίου 397. 405.
— νικελίου 567.
— νιοβίου 628.
— ὀσμίου 656.
— οὐρανίου 591.
— παλλαδίου 647.
— ρουθηνίου 651.
— στροντίου 424.
— σιδήρου 558.
— ταντάλου 628.
— τιτανίου 602.
— ὑδραργύρου 485.
— χαλκοῦ 470.
— χρωμίου 580.
— ψευδαργύρου 441.
Ἀντίδρασις 14.
— ἀλκαλικὴ 79.
— οὐδετέρα 78.
— τοῦ Bunsen 303.
— τοῦ Rose 302.
Ἀντιδραστήριον 14.
— Millon 483.
— Nessler 97. 480.
— Schweitzer 465.
Antidotum Arsenici 556.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

'Αντιμόνιον 604.
— θειτκὸν 613
— ὀξυθειοῦχον 615.
— ὀξυχλωριοῦχον 611.
— πενταθειοῦχον 615.
— τριβρωμιοῦχον 611.
— τριθειοῦχον 216. 615.
— τρισιωδιοῦχον 612.
— τριχλωριοῦχον 610.
Antimonium crudum 606.
'Αντιμονίου ἄνθη 612.
— κηλῖδες 610.
— πεντοξείδιον 614.
— τετροξείδιον 614.
— τριοξείδιον 612.
— φαρμακευτικαὶ σκευασίαι 608.
'Αντιμονιοῦχον ὑδρογόνον ἀερῶδες 609.
— — στερεὸν 609.
'Αντιμονίτης 605.
'Αντιμονύλιον 612.
— θειτκὸν 613.
— ὀξυχλωριοῦχον 611.
— τρυγικὸν 610.
'Ανυδρῖται 80. 351.
'Ανυδρίτης 233.
— γύψου 410.
'Ανυδροβορικὸν ὀξὺ 315.
'Άνυδρος στυπτηρία 516.
Auripigmentum 294
Aurum 630.
Auronatrium chloratum 635.
'Απατίτης 268. 411.
'Απορρόφησις 56.
'Απόσταξις 54.
'Αποσύνθεσις 7.
'Αποφυλλίτης 517.
Aqua chlori 144.
— forte 76.
Argentan 437. 463. 565
Argent de chine 463.
Argentum foliatum 493.
— nitricum mitigatum 496.
— — fusum 496.
— vivum 471.
'Αργίλλιον 507.
— βρωμιοῦχον 510.
— θειτκὸν 514,
— ἰωδιοῦχον 510.
— πυριτικὸν 516.
— φθοριοῦχον 510.
— χλωριοῦχον 509.
'Αργιλλίου ὀξείδιον 511.
— ὑδροξείδιον 511.
'Αργιλλοξείδιον κοβαλτίου 562.
'Αργιλλοπλαστικὴ 517.
'Άργιλλος 511.
'Αργυρίτης 486.
'Αργυροδάμας 199.413.
'Αργυροδίτης 616.
'Άργυρος 485.
— αὐτοφυὴς 485.
— βροντώδης 494.
— βρωμιοῦχος 495.
— θειτκὸς 497.
— θειοῦχος 495.
— ἰωδιοῦχος 495.
— καθαρὸς 492.
— κροτῶν 494.
— κυανιοῦχος 495.
— νιτρικὸς 496.
— νιτρώδης 497.
— φθοριοῦχος 495.
— φωσφορικὸς 284.
— χλωριοῦχος 494.
— χρωμικὸς 578.
'Αργύρου διοξείδιον 494.
— ἐξαγωγὴ 486.
— ὀξείδιον 493.
— ὑδροξείδιον 493.
— ὑποξείδιον 493.
'Αρμονία χημικὴ 46.
'Αρρενίτης 294.
Arrowroot 190.
'Αρσενικικὸν ἐναμμώνιον μαγνήσιον 305.
— νάτριον 305.
— ὀξὺ 305.
'Αρσενικικοῦ ὀξέος ἀνυδρίτης 304.
'Αρσενικὸν 294.
— διθειοῦχον 306.
— πενταθειοῦχον 307.
— πενταϊωδιοῦχον 306.
— τριβρωμιοῦχον 306.
— τριθειοῦχον 307.
— τριφθοριοῦχον 306.
— τρισιωδιοῦχον 306.
— τριχλωριοῦχον 306.
'Αρσενικοῦ ἀντιδράσεις 308.
— δηλητηρίασις 303.
— κηλῖδες 297.
— ὀξείδιον 295.
— πεντοξείδιον 304.
— τοξικολογικὴ ἀνίχνευσις 297.
— τριοξείδιον 299.
Arsenicum album 299.
'Αρσενικῶδες ὀξὺ 299. 301.
'Αρσενικώδους ὀξέος ἀντιδράσεις 301.
'Αρσενικοῦχον ὑδρογόνον 296.
— — στερεόν 298.
— — ὑγρὸν 298.
'Αρσενοπυρίτης 294.
'Αρσίνη 296.
Asa fœdita 206
'Ασβέστιον 405.
— ἀνθρακικὸν 408.
— βολφραμικὸν 586.
— βρωμιοῦχον 413.
— δισανθρακικὸν 409.
— θειτκὸν 410.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

'Ασβέστιον θειοῦχον 416.
— ἰωδιοῦχον 413.
— νιτρικὸν 411.
— πολυθειοῦχον 417.
— πυριτικὸν 412.
— ὑδροθειοῦχον 416.
— ὕδωρ 17.
— ὑποχλωριῶδες 167. 414.
— φθοριοῦχον 410.
— φωσφορικὸν 268.
— — ὄξινον 412.
— — οὐδέτερον 411.
— φωσφοροῦχον 275.
— χλωριοῦχον 413.
— χρωμικὸν 577.
'Ασβεστίου ὀξείδιον 406.
— ὑδροξείδιον 407.
— ὑπεροξείδιον 408.
'Ασβεστίτης 405.
'Ασβεστοκάμινος 406.
'Ασβεστόλιθος 409.
"Ασβεστος 406.
— χλωριοῦχος 167. 414.
'Ασβεστύλιον 168.
Aseptol 317.
'Ασμανίτης 325.
"Αστριος 322.507.
'Ατμὸς, τάσις 51.
'Ατμόσφαιρα 59.
"Ατομα 70.329.
'Ατομικὰ βάρη 19.
'Ατομικὴ θερμότης 345.
'Ατομικὸν βάρος 70.
— — τῶν μετάλλων 346.
'Ατομικὸς ὄγκος 661.
'Ατομικότης 333.
— παραλλάσσουσα 336.
Αὐγίτης 430.507.
'Αφεταιρισμὸς 88.
'Αχάτης 324.
"Αχνη 477.

B.

Βαθελίτης 268.510.
Βαλεντινίτης 605.
Waldonit 630.
Val di sasso 613.
Βάμμα ἰωδίου 189.
Βαναδικὸν ὀξὺ 625.
Βανάδιον 624.
— ἀζωτοῦχον 626.
— ὀξυτριχλωριοῦχον 625.
— πενταθειοῦχον 626.
— τετραθειοῦχον 626.
— τετραχλωριοῦχον 625.
— τριχλωριοῦχον 624.
Βαναδίου διοξείδιον 626.
Βαναδίου πεντοξείδιον 625.
— τετροξείδιον 626.
— τριοξείδιον 626.
Bauxit 513.
Βαρία 425.
Βάριον 424.
— ἀνθρακικὸν 427.
— θειικὸν 427.
— θειοῦχον 425.
— νιτρικὸν 425.
— φθοριοπυριτικὸν 323.
— χλωριοῦχον 429.
— χρωμικὸν 577.
Βαρίου διοξείδιον 425.
— ὀξείδιον 425.
— ὑδροξείδιον 426.
Βαριτίτης 233.424.
Βάσεις 79.
Βασικοὶ ἀνυδρίται 350.
Βασιλικὸν ὕδωρ 164.
Wasserglas 326.
Bastringue 384.
Websterit 514.
Wegdewood 520.
Βεζουβιανὸς 517.
Beizmittel 512. 598.
Βερνίκια 450.
Βηρύλλιον 428.
— θειικὸν 429.
— νιτρικὸν 429.
— χλωριοῦχον 429.
Βηρυλλίου ὀξείδιον 429.
— ὑδροξείδιον 429.
Βηρυλλίτης 428.
Βιδιανίτης 268.
Βιθερίτης 424.
Βισμουθικὸν κάλιον 623.
— ὀξὺ 623.
Βισμουθίνης 619.
Βισμούθιον 618.
— αὐτοφυὲς 618.
— διχλωριοῦχον 621.
— θειικὸν 623.
— νιτρικὸν 622.
— ὀξυχλωριοῦχον 620.
— τριθρωμιοῦχον 621.
— τριθειοῦχον 623.
— τρισιωδιοῦχον 621.
— τριχλωριοῦχον 620.
— ὑπονιτρικὸν 622.
Βισμουθίου διοξείδιον 621.
— πεντοξείδιον 623.
— τριοξείδιον 622.
— ὑδροξείδιον 622.
— ὤχρα 618.
Βιτριόλιον κυανοῦν 465.
— λευκὸν (ZnS) 440.
— πράσινον 551.
Vitrum antimonii 606.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Blanc d' Espagne 620.
— de perle 620.
Bleiglätte 450.
Βλέμμα ἀργύρου 490.
Blende 435.
Βολλαστονίτης 412.
Wolfram 585.
Βολφραμικὸν ἀμμώνιον 587.
— ἀσβέστιον 586.
— νάτριον 586.
— ὀξὺ 586.
Βολφράμιον 585.
— διθειοῦχον 587.
— διοξυχλωριοῦχον 586.
— διχλωριοῦχον 585.
— ἑξαχλωριοῦχον 586.
— ὀξυτετραχλωριοῦχον 586
— πενταχλωριοῦχον 585.
— τετραχλωριοῦχον 585.
— τριθειοῦχον 587.
Βολφραμίου διοξείδιον 586.
— πεντοξείδιον 587.
— τριοξείδιον 586.
Βολφραμίτης 585.
Wolframsthal 585.
Bonbonnes 385.
Wootz 585.
Βορακίτης 309. 313.
Βόραξ 313. 396.
Βοριασβεστίτης 313.
Βορικὸν αἰθύλιον 316.
— νάτριον 396.
— — κανονικὸν 316.
— ὀξὺ 312.
Βορικὸς μόλυβδος 317.
Βόριον 309.
— ἀδαμαντοειδὲς 310.
— ἀζωτοῦχον 311.
— ὀξυχλωριοῦχον 311.
— τριβρωμιοῦχον 311.
— τριθειοῦχον 311.
— τριφθοριοῦχον 311.
— τριχλωριοῦχον 311.
— ὑδρογονοῦχον 311.
Βορίου τριοξείδιον 315.
Βορνίτης 459.
Vulcanisation 258.
Βουλφενίτης 445. 581.
Βουλφικαὶ φιάλαι 385.
Βουνσενίτης 566.
Βουρνονίτης 615.
Butyrum antimonii 810.
— stanni 596
Βρασμὸς ὕδατος 49.
Brittaniametall 463. 608.
Bronze 463.
Brookit 600.
Βροῦνζος 463. 595.
Βροῦνζος ἀργιλλίου 509.
Βρωμικὸν ὀξὺ 183.
Βρώμιον 176.
— χλωριοῦχον 183.

Γ.

Γαδολινίτης 502. 506.
Gahnit 514.
Γαιάνθρακες 105.
Γάλα θείου 372.
Γαλβανοπλαστικὴ 469.
Γαληνίτης 445.
Γάλλιον 524.
— θειικὸν 525.
— θειοῦχον 525.
— νιτρικὸν 525.
— ὀξυχλωριοῦχον 525.
— ὑποχλωριοῦχον 525.
— χλωριοῦχον 525.
Γαλλίου ὀξείδιον 525.
— ὑδροξείδιον 525.
— ὑποξείδιον 525.
Galmei 435.
Gaz oléfiant 127.
Geisir 325.
Gerbstahl. 543.
Γερμάνιον 318. 616.
— διθειοῦχον 618.
— διχλωριοῦχον 618.
— τετραϊωδιοῦχον 618.
— τετραχλωριοῦχον 618.
— ὑποθειοῦχον 618.
Γερμανίου ὀξείδιον 617.
— ὑποξείδιον 617.
Γλαύκινος 233. 422.
Guano 74. 90.
Gussstahl 543.
Gutta-percha 202.
Γραμμαὶ Fraunhofer 669.
Γραφίτης 101.
— τεχνητὸς 102.
Greenockit 441.
Γύψος 233. 410.
— κεκαυμένη 410.
Γωνίαι κρυστάλλων 359.

Δ.

Δακτυλίθιος 313.
Δεκαδικὸν σύστημα 5.
Dechenit 624.
Decipium 505.
Descloizit 624.
Δημήτριον 503.
— θειικὸν 504.
— θειοῦχον 504.
— τετραχλωριοῦχον 503. 504.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημήτριον τριχλωριοῦχον 503.
Δημητρίου διοξείδιον 504.
— ἡμιτριτοξείδιον 504.
— ὑδροξείδιον 504.
Δημητρίτης 503.
Διάλυμα τοῦ Lugol 371.
Dialysator 326.
Dialyse 326.
Διάλυσις 55.
Διαπίδυσις 326.
— ἀερίων 36. 38. 39.
Διαπιδυτὴρ 326.
Diaspor 513.
Διαστολὴ ἀερίων 32.
Διδύμιον 504.
— ἀνθρακικὸν 505.
— θειικὸν 505.
— θειοῦχον 505.
— χλωριοῦχον 504.
Διδυμίου ὀξείδιον 504.
— πεντοξείδιον 504.
— ὑδροξείδιον 505.
Diffusion 326.
Διήθησις 54.
Διθειονικὸν ὀξὺ 248.
Διθειοῦχον ὑδρογόνον 222.
Διθειοῦχος ἄνθραξ 256.
Δικυάνιον 138.
Dinastein 521.
Δινιτρωδοθειοξὺ 255.
Διοξείδιον ἀζώτου 84.
— ἄνθρακος 106.
— θείου 224.
— ὑδρογόνου 56.
Dissociation 88.
Διχρωμικὸν ἀμμώνιον 577.
— κάλιον 575.
Δοκιμασία ἀργύρου 490.
— πυρολουσίτου 530.
Doleum galea 233.
Δολομίτης 408. 430.
Drummond, φῶς τοῦ 46.
Δύναμις τῶν στοιχείων 333.

E.

Eau de Javelle 167. 376.
— — Labarraque 167.
Ἑβραϊκὸς χρυσὸς 599.
Ἐγχάραξις ὑάλου 203.
Ἕδραι κρυστάλλων 359.
Εἰδικὴ θερμότης 345.
— πυκνότης ἀερίων 25.
Εἰδικὸν βάρος ἀερίων 25.
— — μετάλλων 344.
Ἐκαδόριον 502.
Ἐκαπυρίτιον 318. 617.
Ἐκαργίλλιον 524.
Ἔκλειψις ἡλίου 1874 671.
Ἐλαϊτης 430.
Ἐλαιογόνον ἀέριον 127.
Ἔλαιον ὀνίσκου 184.
Ἐλαιόχρωμα 450.
Elixirium Halleri 233.
— vitae 630.
Ἕλξις χημικὴ 26.
Ἐλῶδες ἀέριον 124.
Ἐμετικὴ τρὺξ 613.
Ἔμπλαστρα 450.
Ἔντομον παρεγχυματικὸν 325.
Ἑνώσεις ἀκόρεστοι 122.
Ἐνωτικὰ βάρη 19.
Ἐξισώσεις χημικαὶ 330.
Ἐξοξείδιον ἀζώτου 89.
Ἐξουδετέρωσις 78.
Ἐπαργύρωσις 498.
Ἐπικασσιτέρωσις 594.
Ἑπτοξείδιον ἰωδίου 197.
Ἔρβιον 506.
— θειικὸν 506.
— χλωριοῦχον 506.
Ἐρβίου ὀξείδιον 506.
Ἐρυθραντιμονίτης 615.
Ἐρυθραργυρίτης 294. 486. 615.
Ἐρυθροδανίνη 245.
Ἐρυθρὸν διὰ χρωμίου 570.
Ἐρυθροψευδαργυρίτης 435.
Εὐδιόμετρον 35. 61.
Εὐξενίτης 502. 506.

Z.

Ζεόλιθος 517.
Zincum 435.
Zinkblende 435.
Zinnsalz 595.
Ζιρκονικὸν ὀξὺ 603.
Ζιρκόνιον 602.
— θειικὸν 603.
— τετραφθοριοῦχον 600.
— τετραχλωριοῦχον 603.
Ζιρκονίου διοξείδιον 603.
— ὑδροξείδιον 603.
Ζιρκονίτης 602.
Ζυγὸς χημικὸς 4.
Ζωϊκὴ θερμότης 18.
Ζώνη αἰωνίου πάγου 67.

H.

Hauerit 526.
Hausmannit 526.
Hepar sulphuris 372.
Ἠλεκτρόλυσις ὕδατος 42.
— ὑδροχλωρίου 163.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ἤλεκτρον 630.
Ἡλιοτρόπιον 14.
Ἡλιοφανίτης 258.
Ἡμιτριτοξείδιον μολύβδου 450.
Hunyady Janos 433.
Ὕπαρ θείου 372.
Hydrargyrum bijodatum rubrum 479.
— jodatum flavum 479.
— oxydatum flavum 481.
— — rubrum 481.
Hydrogenium 32. 645.
Hypophoshpites 289.
Ἡφαίστεια 216.

Θ

Θαλλικὸν ὀξύ 458.
Θάλλιον 455.
— ἀνθρακικὸν 457.
— θειικὸν 457.
— μονοβρωμιοῦχον 457.
— μονοϊωδιοῦχον 457.
— μονοχλωριοῦχον 457.
— τριχλωριοῦχον 457.
— ὑποθειοῦχον 457.
Θαλλίου τριοξείδιον 458.
— ὑδροξείδιον 458.
— ὑδροϋποξείδιον 457.
— ὑποξείδιον 457.
Θειανθρακικὸν ὀξὺ 259.
Θειαντιμονικὸν νάτριον 615.
— ὀξὺ 615.
Θειικὸν ἀμμώνιον 403
— ἀντιμόνιον 613.
— ἀντιμονύλιον 613.
— ἀργίλλιον 514.
— ἀσβέστιον 410.
— βάριον 427.
— βηρύλλιον 429.
— βισμούθιον 623.
— γάλλιον 525.
— δημήτριον 504
— διδύμιον 505.
— ἔρβιον 506.
— ζιρκόνιον 603.
— θάλλιον 457.
— θόριον 604.
— ἴνδιον 523.
— κάδμιον 443.
— κάλιον 377.
— κοβάλτιον 562.
— μαγνήσιον 433.
— νάτριον 232. 392.
— νικέλιον 566.
— ὀξείδιον μαγγανίου 532.
— — σιδήρου 556.
— — χρωμίου 573.
— ὀξὺ 233.
Θειικὸν ὀξὺ ἀγγλικὸν 241.
— —, ἀνυδρίτης 231.
— — ἀτμίζον 244.
— ὀξυζιρκόνιον 603.
— ὀξὺ Nordhausen 232. 244. 555.
— οὐράνιον 589.
— παλλάδιον 646.
— σαμάριον 506.
— στρόντιον 423.
— τέρβιον 506.
— ὑποξείδιον μαγγανίου 532.
Θειικὸς ἄργυρος 497.
— κασσίτερος 597.
— λευκόχρυσος 643.
— μόλυβδος 453,
— σίδηρος 550.
— ὑδράργυρος 483.
— ὑφυδράργυρος 483.
— χαλκὸς 465.
— ψευδάργυρος 440.
Θειοβολφραμικὸν κάλιον 587.
Θειοκασσιτερικὸν κάλιον 599.
— ὀξὺ 599.
Θειολευκοχρυσικὸν ὀξὺ 644.
Θειομολυβδαινικὸν ὀξὺ 584.
Θεῖον 205.
— διφωσφοροῦχον 292.
— διχλωριοῦχον 253.
— ἰωδιοῦχον 254.
— μονοβρωμιοῦχον 254.
— μονοχλωριοῦχον 253.
— τετραφωσφοροῦχον 292.
— τετραχλωριοῦχον 254.
Θειονύλιον (Thionyl) 250.
— χλωριοῦχον 249.
Θειοξύλιον 251. 339. 577.
— ὑδροξυχλωριοῦχον 252.
— χλωριοῦχον 251.
Θειοπαλλαδικὸν νάτριον 647.
— ὀξὺ 647.
Θειοπηγαὶ 206. 260.
Θείου διοξείδιον 224.
— ἑπτοξείδιον 246.
— ἡμιτριτοξείδιον 246.
— τριοξείδιον 231.
Θειοῦχα μέταλλα 213.
Θειοῦχος μόλυβδος 454.
Θειυλοδιχρωμικὸν ὀξὺ 577.
Θειῶδες ὀξὺ 226.
— — ὑγρὸν 226.
Θειώδη ἅλατα 230.
Θείωσις (Vulcanisation) 258.
Θερμοκρασία ἐπίκαιρος 21.
Θερμόμετρον ὑψιμετρικὸν 52.
Θερμότης λανθάνουσα 47. 50.
Θόριον 603.
— θειικὸν 604.
— θειοῦχον 604.
— τετραχλωριοῦχον 604.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Θορίου διοξείδιον 604.
— ὑδροξείδιον 604.
Θορίτης 505. 603.

I.

Ἴασπις 324.
Jaune brillant 443.
Ἰλμενίτης 600.
Ἰμίδιον 89.
Indigocarmin 245.
Ἰνδικοθειϊκὸν ὀξὺ 245.
Ἴνδιον 522.
— θειϊκὸν 523.
— θειοῦχον 524.
— νιτρικὸν 523.
— χλωριοῦχον 523.
Ἰνδίου ὀξείδιον 523.
— ὑδροξείδιον 523.
— ὑποξείδιον 523.
Infusoria 325.
Ἰριδαμμώνιον τετραχλωριοῦχον 652.
Ἰρίδιον 652.
— ἀνθρακοῦχον 652.
— ἐπιτριτοθειοῦχον 653.
— τετραχλωριοῦχον 653.
— τριχλωριοῦχον 652.
Ἰριδίου τετραϋδροξείδιον 653.
Ἰσοδυναμία στοιχείων 334.
Ἰωαννίτης 588.
Ἰωδικὸν ὀξὺ 196.
Ἰώδιον 184.
— βρωμιοῦχον 199.
— μονοχλωριοῦχον 195. 198.
— πενταφθοριοῦχον 204.
— τριχλωριοῦχον 195. 199.
Ἰωδίου ἑπτοξείδιον 197.
— πεντοξείδιον 197.
— τετροξείδιον 196.
Ἰωδιοῦχοι πηγαὶ 220.

K.

Καδμεία 435.
Κάδμιον 441.
— ἀνθρακικὸν 443.
— βρωμιοῦχον 443.
— θειϊκὸν 443.
— θειοῦχον 443.
— ἰωδιοῦχον 443.
— νιτρικὸν 443.
— χλωριοῦχον 442.
Καδμίου ὀξείδιον 442.
— ὑδροξείδιον 442.
Καινίτης 377. 430.
Καίσιον 397.
— χλωριοῦχον 398.
Καισίου ὀξείδιον 398.
— ὑδροξείδιον 398.
Κακοδμύλη 302. 309. 622.
Καλαμίτης 435.
Calcaria chlorata 167. 414.
Κάλι 368.
Καλιαμίδιον 372.
Kali diaphoreticum 614.
Κάλι καυστικὸν 369.
Κάλιον 365.
— ἀνθρακικὸν 372.
— ἀρσενικῶδες 301.
— βισμουθικὸν 623.
— βρωμιοῦχον 370.
— διχρωμικὸν 575.
— θειϊκὸν ὄξινον 377.
— — οὐδέτερον 377.
— θειοβολφραμικὸν 587.
— θειοκασσιτερικὸν 599.
— ἰωδιοῦχον 370.
— κασσιτερικὸν 597.
— κυανιοῦχον 137. 371.
— μαγγανικὸν 533.
— μεταντιμονικὸν 614.
— μεταρσενικῶδες 301.
— μολυβδικὸν 451.
— μονοθειοῦχον 371.
— μονοχρωμικὸν 575.
— νιτρικὸν 373.
— νιτρῶδες 375.
— ὀσμικὸν 655.
— οὐρανικὸν 591.
— πολυθειοῦχον 371.
— πυριτικὸν 377.
— πυριτοφθοριοῦχον 318.
— πυροθειϊκὸν 377.
— ροδικὸν 649.
— ρουθηνικὸν 651.
— σιδηρικὸν 557.
— τριχρωμικὸν 576.
— ὑδρογονοῦχον 368.
— ὑδροθειοῦχον 372.
— ὑπερμαγγανικὸν 534.
— ὑπερχλωρικὸν 376.
— ὑποχλωριῶδες 167. 375.
— φθοριοδιχρωμικὸν 579.
— φθοριοπυριτικὸν 323.
— φθοριοῦχον 371.
— χλωρικὸν 172. 376.
— χλωριοδιχρωμικὸν 578.
— χλωριοῦχον 370.
— χλωριοχρωμικὸν 578.
— χλωριῶδες 170.
Καλιοξείδιον ἀργιλλίου 512.
Καλιοσκάνδιον θειϊκὸν 502.
Καλίου ὀξείδιον 368.
— τετροξείδιον 369.
— ὑδροξείδιον 369.
— ὑπεροξείδιον 369.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Καλίου ὑποξείδιον 368.
Καλομέλας 475.
Καμινευτὴρ αὐλὸς 135. 283.
Κάμινος προσφλογοβόλος 446.
Καολίνης 511. 516.
Caoutchouc 215.
Καπνίας 324.
Caput mortuum 555.
Carminlack 513.
Καρναλλίτης 139. 370. 430.
Κασσιτερικὸν κάλιον 597.
— νάτριον 598.
— ὀξύ 597. 598.
Κασσιτερίτης 592. 597.
Κασσίτερος 591.
— διθειοῦχος 599.
— τετραχλωριοῦχος 596.
— ὑδροξυχλωριοῦχος 595.
— ὑποθειοῦχος 599.
— ὑποχλωριοῦχος 595.
Κασσιτέρου ὀξείδιον 597. 598.
— ὑδροϋποξείδιον 597.
— ὑποξείδιον 597.
— — θειικὸν 597.
Καταλανικὴ κάμινος 538.
Καῦσις 14. 17. 135.
Καυστικὴ ἀμμωνία 92.
Kelp—soda 185. 384.
Κεραμοαλίτης 514.
Κεραργυρίτης 486.
Κερατίτης 324.
Kermes minerale 615.
Κέρμης ὀρυκτὸς 605. 615.
Κερομολυβδίτης 454.
Chamotte 521.
Kieselguhr 325.
Kieselsinter 326.
Kieserit 233.
Κιζερίτης 430.
Ciment 407.
Κιμωλία 405.
Κιννάβαρι 472. 482.
Κίτρινον διὰ καδμίου 443.
— διὰ χρωμίου 578.
— δι' οὐρανίου 590.
Κοβαλταμινικὰ ἅλατα 563.
Κοβαλτιοκάλιον νιτρῶδες 563.
Κοβάλτιον 560.
— πυριτικὸν 562.
— ὑποθειοῦχον 562.
— ὑποχλωριοῦχον 561.
Κοβαλτίου ἀργιλλοξείδιον 562.
— θειικὸν ὑποξείδιον 562.
— ἐπιτεταρτοξείδιον 561.
— μαγνητικὸν ὀξείδιον 561.
— νιτρικὸν ὑποξείδιον 561.
— ὀξείδιον 416. 562.
— ὑδροεπιτεταρτοξείδιον 561.
— ὑδροξείδιον 562.
Κοβαλτίου ὑδροϋποξείδιον 561.
— ὑποξείδιον 561.
— ψευδαργυροξείδιον 562.
Κοβαλτίτης 294. 560.
Κὸκ 106.
Coke 106.
Colcothar 555.
Colica saturnina 455.
Κολλοειδῆ σώματα 327.
Κολομβίτης 627.
Conferves 224.
Κονίαμα κοινὸν 407.
— ὑδραυλικὸν 407.
Convertor 543.
Κοπρόλιθοι 430.
Κορούνδιον 507.
Cotunnit 454.
Κοτουννίτης 454.
Κρᾶμα στερεοτυπικὸν 608.
Κράματα 348. 463.
Κρᾶμα τυπογραφικῶν στοιχείων 608.
Κρατέρωμα 463. 595.
Cremor tartari 614.
Christofle 463.
Κροκοΐτης 445. 568.
Crookesit 456.
Κροτοῦν ἀέριον 43.
Κρουσιχάλυψ 543.
Κρυόλιθος 507.
Κρυοφόρος τοῦ Wollaston 50.
Κρυσταλλογραφία 358.
Κρυσταλλογραφικὰ συσιήματα 359.
Κρυσταλλοειδῆ σώματα 327.
Κρύσταλλον 358.
Κρύσταλλοι μολυβδίνων θαλάμων 239.
— συνδεδυασμένοι 364.
Κρύσταλλος, ἡ 418.
— ὀρεία 324.
— σιδηρῖτις 324.
Κυάνιον 137.
Κυανοῦν τοῦ Thénard 562.
Κυπέλλωσις 447. 489.
Κυπρίτης 459.
Curare 180.

Λ.

Λάβα 216.
— Θήρας 600.
Lagoni 313.
Lackmus 14.
Lac sulphuris 212. 372.
Λαζούλιθος 521.
Λαζουρίτης 460.
Λανθάνιον 503.
— νιτρικὸν 503.
— χλωριοῦχον 503.
Λανθανίου ὀξείδιον 503.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Λανθανίου ὑδροξείδιον 503.
Lapis Bonensis 425.
— **causticus** 370.
— **infernalis** 496.
— **Lazuli** 521.
— **manganensis** 526.
— **Solis** 425.
Λαυρίτης 650.
Λειμωνίτης 536. 556.
Λεπιδόλιδος 397.
Λεπὶς σιδήρου 557
Λεύκανσις 153. 416.
— διὰ θείου 214. 299.
Λευκαντιμονίτης 612.
Λευκήρης 516.
Λευκίτης 516.
Λευκόλιθος 430.
Λευκοσίδηρος (τενεκὲς) 594. 595
Λευκοχρυσικὸν ὀξὺ 643.
Λευκόχρυσος διθειοῦχος 644.
— θειικὸς 643.
— μονοθειοῦχος 643.
— νιτρικὸς 643.
Λευκοχρύσου διοξείδιον 643.
— μονοξείδιον 643.
— σπόγγος 229.
— ὑδροξείδιον 643.
— ὑδροϋποξείδιον 643.
Λιγνίτης 105.
Λιγνὺς 300,
Λιεβρίτης 536.
Λιθάνθραξ 105.
Λιθάργυρος 450.
Λίθιον 398.
— ἀνθρακικὸν 399.
— φωσφορικὸν 399.
— χλωριοῦχον 399.
Λιθίου ὀξείδιον 399.
— ὑδροξείδιον 399.
Λιθιοῦχα ὕδατα 398.
Limonade gazeuse 111.
Λιννείτης 560.
Liquor ammonii caustici 92.
— **ferri sesquichlorati** 554,
— **stibii chlorati** 611.
Λυχνία ἀσφαλιστικὴ 136.
— κροτοῦντος ἀερίου 46.
— φιλοσοφικὴ 45.
Λυχνίτης 507.
Λύχνος τοῦ **Bunsen** 134.
— τοῦ **Sell** 258.
Λουλάκι 245.

Μ.

Μαγγανικὸν κάλιον 533.
— ὀξὺ 533.
Μαγγάνιον 526.
Μαγγάνιον ἀνθρακικὸν 533.
— θειικὸν 532.
— θειοῦχον 533.
— ἑξαχλωριοῦχον 528.
— τετραχλωριοῦχον 528.
— ὑποχλωριοῦχον 527.
Μαγγανίου διοξείδιον 529.
— ἐπιτεταρτοξείδιον 529.
— ἑπτοξείδιον 535.
— ὀξείδιον 528.
Μαγγανικὸν ὑδροξείδιον 529.
Μαγγανίου ὑδροϋποξείδιον 528.
— ὑπεροξείδιον 529.
— ὑποξείδιον 528.
— — θειικὸν 532.
Μαγγανίτης 526.
Magisterium bismuthi 622.
Magnesia alba 434.
— **nigra** 526.
— **usta** 303. 432.
Μαγνησία 431.
— κεκαυμένη 303. 432.
Μαγνήσιον 430.
— ἀνθρακικὸν 434.
— ἀρσενικικὸν 305.
— θειικὸν 433.
— νιτρικὸν 433.
— πυραρσενικικὸν 305.
— πυροφωσφορικὸν 284. 434.
— φωσφορικὸν 434.
— — ἐναμμώνιον 284.
— χλωριοῦχον 432.
— χρυσικὸν 626.
— χρωμικὸν 577.
Μαγνησίου ὀξείδιον 431.
— ὑδροξείδιον 432.
Μαγνησίτης 430.
— κεκαυμένος 434.
Μαγνητίτης 536.
Μαλαχίτης 460.
Manganesium 526.
Manganium 526.
Μαργαρίτης 282.
Maremme 313.
Marcasita 618.
Μαρκασίτης 536.
Μαρκελλινίτης 526.
Μάρμαρον 405.
Μαρμαρυγίας 507.
Massicot 450
Mattes 619.
Μεθάνιον 124. 176.
Μέθοδος Gilchrist Thomas 544.
Μεθυλένιον χλωριοῦχον 176.
Μεθύλιον χλωριοῦχον 176.
Μελαγκονίτης 464.
Μελάνη 551.
— ἀνεξίτηλος ὀθονῶν 497.
— ἀντιγραφῆς 552.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ménacan 600.
Mercurius dulcis 475.
— præcipitatus ruber 481.
— solubilis Hahnemanni 477.
Μεταβαναδικὸν ὀξὺ 626.
Μεταβολφραμικὸν ὀξὺ 587.
Μεταβορικὸν ὀξὺ 315.
Μετακασσιτερικὸν ὀξὺ 598.
Μέταλλα 7. 343.
— ἀλκαλικῶν γαιῶν 356. 405.
— ἀλκαλίων 356. 365.
— ἀντιμονίου 357. 604.
— ἀργιλλίου 357. 507.
— δημητρίου 356. 501.
— ἐν ὀρυκτοῖς 347.
— θειοῦχα 221. 355.
— κασσιτέρου 357. 591.
— λευκοχρύσου 357. 638.
— μολύβδου 356. 444.
— σιδήρου 357. 525.
— χαλκοῦ 356. 459.
— χρυσοῦ 357. 629.
— χρωμίου 357. 567.
— ψευδαργύρου 356. 428.
Μεταλλοειδῆ 8.
Μέταλλον κωδώνων 463. 595.
— τοῦ Rose 620.
— τοῦ Wood 349. 620.
Μετάλλων σχετικὴ ἀξία 635.
— ταξινόμησις 355.
Μεταντιμονικὸν κάλιον 614.
— νάτριον 614.
— ὀξὺ 614.
Μεταντιμονιῶδες ὀξὺ 612.
Μεταπυριτικὸν ὀξὺ 327.
Μεταρσενικικὸν ὀξὺ 305.
Μεταρσενικῶδες ὀξὺ 301.
Μετατανταλικὸν ὀξὺ 628.
Μετατιτανικὸν ὀξὺ 601.
Μεταφωσφορικὸν νάτριον 395.
— ὀξὺ 285.
Μετεωρόλιθοι 536.
Μηνακάνιον 600.
Μηχανικὸν μίγμα 1.
Μιάσματα 68.
Μίγματα εὐφλεκτα 173.
Μιλλερίτης 564.
Μίλτος 536.
Moiré metallique 594.
Μολυβδαινικὸν ἀμμώνιον 284. 583.
— νάτριον 583.
— ὀξὺ 583.
Μολυβδαίνιον 551.
— διθειοῦχον 584.
— διχλωριοῦχον 582.
— ὀξυχλωριοῦχον 582.
— πενταχλωριοῦχον 582.
— τετραχλωριοῦχον 582.
— τριθειοῦχον 584.
Μολυβδαίνιον τριχλωριοῦχον 582.
Μολυβδαινίου διοξείδιον 583.
— ἡμιτριτοξείδιον 582.
— τριοξείδιον 583.
— ὑδροδιοξείδιον 583.
— ὑδροξείδιον 582.
Μολυβδαινίτης 551.
Μολυβδικὴ δηλητηρίασις 454.
Μολυβδικὸν κάλιον 451.
— ὀξὺ 451.
Μολύβδινοι θάλαμοι 235.
Μόλυβδος 444.
— ἀνθρακικὸς 452.
— βορικὸς 317.
— θειικὸς 453.
— ἰωδιοῦχος 454.
— νιτρικὸς 451.
— — βασικὸς 452.
— ὀξεικὸς 452.
— ὀξυχλωριοῦχος 454.
— πυριτικὸς 453.
— τετραχλωριοῦχος 451.
— χλωριοῦχος 453.
— χλωριώδης 170.
— χρωμικὸς 453.
— — ἐρυθρὸς 578.
— — κίτρινος 578.
Μολυβδοσωλῆνες 449.
Μολύβδου δένδρον 449.
— μεταλλουργία 445.
— ὀξείδιον 449.
Μόλυβδος ὀξυϊωδιοῦχος 454.
Μολύβδου ὑδροξείδιον 451.
— ὑποξείδιον 449.
Μολυβδύαλος 419.
Μονάδες συγγενείας 335.
Μονὰς συγγενείας 122.
Μονοξείδιον ἀζώτου 81.
— χλωρίου 165.
Μονοχρωμικὸν κάλιον 575.
Mordants 512. 598.
Μόρια 70. 150. 329.
Μοριακὴ θερμότης 347.
Μοριακὸν βάρος 72.

N.

Ναγυαγίτης 265.
Nagyagit 631.
Νατριοκάλιον ἀνθρακικὸν 391.
Νάτριον 378.
— ἀνθρακικὸν ὄξινον 390.
— — οὐδέτερον 383.
— ἀνυδροβορικὸν 313.
— ἀρσενικικὸν 304.
— ἀρσενικῶδες 301.
— βολφραμικὸν 586.
— βορικὸν 316. 396.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Νάτριον βρωμιοῦχον 383.
— διθειῶδες 393.
— διμολυβδαινικὸν 583.
— δισανθρακικὸν 390.
— ἑπταμολυβδαινικὸν 583.
— ἡμιτριτανθρακικὸν 391.
— θειαντιμονικὸν 615.
— θειικὸν ὄξινον 393.
— — οὐδέτερον 392.
— θειοπαλλαδικὸν 647.
— θειῶδες κανονικὸν 393.
— — ὄξινον 393.
— ἰωδιοῦχον 383.
— κασσιτερικὸν 598.
— καυστικὸν 383.
— μεταντιμονικὸν 614.
— μεταφωσφορικὸν 395.
— μολυβδαινικὸν κανονικὸν 583.
— μονοθειοῦχον 383.
— νιτρικὸν 374. 394.
— οὐρανικὸν 590.
— πολυθειοῦχον. 383
— πυριτικὸν 397.
— πυροφωσφορικὸν 395.
— τετραβολφραμικὸν 586.
— τριμολυβδαινικὸν 583.
— ὑδροθειοῦχον 383.
— ὑδροθειῶδες 394.
— ὑποθειῶδες 393.
— ὑποχλωριῶδες 167.
— φωσφορικὸν 282.
— — ἐναμμώνιον 404.
— — ὄξινον 395.
— χλωριοῦχον 139. 384.
— χρωμικὸν 577.
Νατρίου ὀξείδιον 383.
— ὑδροξείδιον 383.
— ὑπεροξείδιον 383.
Νάτρον 383.
Ναύκλαστρα 173.
Νεάργυρος 437. 463. 565.
Νεκρὰ θάλασσα 176.
Νικελίνης 294. 564.
Νικέλιον 564.
— θειικὸν 566.
— νιτρικὸν 566.
— νιτρῶδες 566.
— ὀξαλικὸν 565.
— ὑποθειοῦχον 566.
— ὑποχλωριοῦχον 565.
Νικελίου ὀξείδιον 566.
— ὑδροϋποξείδιον 566.
— ὑποξείδιον 566.
Νιόβιον 627.
— ὀξυχλωριοῦχον 627.
— τετραχλωριοῦχον 627.
Νιοβίου πεντοξείδιον 627.
Νιοβίτης 627.
Νιτρικὸν ἀμμώνιον 404.
Νιτρικὸν ἀσβέστιον 411.
— βάριον 425.
— βηρύλλιον 429.
— βισμούθιον 622.
— γάλλιον 525.
— ἴνδιον 523.
— λανθάνιον 503.
— κάδμιον 443.
— κάλιον 373.
— κοβάλτιον 561.
— μαγνήσιον 433.
— νάτριον 374. 394.
— νικέλιον 566.
— ὀξείδιον ὑδραργύρου 482.
— ὀξὺ 67. 73.
— —, παρασκευὴ 74.
— παλλάδιον 646.
— σαμάριον 505.
— σκάνδιον 502.
— στρόντιον 423.
— ὑποξείδιον ὑδραργύρου 482.
— ὕττριον 502.
Νιτρικὸς ἄργυρος 496.
— λευκόχρυσος 643.
— μόλυβδος 451.
— χαλκὸς 465.
Νιτροθειοξὺ 255.
Νίτρον 373.
— κυβικὸν 394.
— τοῦ Χιλῆ 374. 394.
Νιτροξύλιον 78.
— χλωριοῦχον 80. 89. 164.
Nitrosulfonsaeure 255.
Νιτρῶδες ἀμμώνιον 404.
— κάλιον 375.
— ὀξὺ 68. 86.
Νιτρώδη ἅλατα 86.
Νιτρώδης ἄργυρος 497.
Νιτρωδύλιον χλωριοῦχον 164.
Nix stibii 612.
Νομίσματα 463. 585. 634
Νόμος Gay-Lussac 33.
— Mariotte 34.
— διαπιδύσεως 39.
— χημικῶν πολλαπλασίων 69.

Ξ.

Ξυλάνθραξ 103.

Ο.

Ὄγκος μορίων 150.
Ὄζον 21. 68.
Ὀζοντομετρία 22.
Οἶνος καμπανίτης 112.
Oléfines 127.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Olivin 430.
'Ομόλογοι σειραὶ 127.
'Οξέα 77.
— μεταλλικὰ 351.
— ὀξυγονικὰ 77. 351.
— ὑδρογονικὰ 77. 351.
'Οξείδια 14.
— βασικὰ 350.
— μετάλλων 349.
— ὀξεογόνα 351.
'Οξείδιον ἄνθρακος 118.
— ἀρσενικοῦ 295.
— νατρίου 383.
'Οξείδωσις 14.
— διὰ χλωρίου 149.
'Οξὺ ἀνθρακικὸν 116.
— ἀρσενικικὸν 304.
— ἀρσενικῶδες 301.
— ἀνυδροβορικὸν 315.
— βαναδικὸν 625.
— βισμουθικὸν 623.
— βολφραμικὸν 586.
— βορικὸν 312.
— βρωμικὸν 183.
'Οξυγόνον 12. 14.
— ἐνεργὸν 22.
'Οξυγόνου ἐξαγωγὴ 242.
— παρασκευὴ 13. 15.
'Οξὺ διθειονικὸν 248.
— διχρωμικὸν 575.
— ζιρκονικὸν 603.
— θαλλικὸν 458.
— θειανθρακικὸν 259.
— θειαντιμονικὸν 615.
— θειαρσενικικὸν 307.
— θειαρσενικῶδες 307.
— θειοθειικὸν 247.
— θειολευκοχρυσικὸν 644.
— θειοκασσιτερικὸν 599.
— θειομολυβδαινικὸν 584.
— θειοπαλλαδικὸν 647.
— θειυλοδιχρωμικὸν 579.
— ἰωδικὸν 196.
— κασσιτερικὸν 597.
'Οξυλένιον 123.
'Οξὺ λευκοχρυσικὸν 643.
— μαγγανικὸν 533.
— μεταβαναδικὸν 626.
— μεταβολφραμικὸν 587.
— μεταβορικὸν 315.
— μετακασσιτερικὸν 598.
— μεταντιμονικὸν 614.
— μεταντιμονιῶδες 612.
— μεταπυριτικὸν 327.
— μεταρσενικικὸν 305.
— μεταρσενικῶδες 301.
— μετατανταλικὸν 628.
— μετατιτανικὸν 601.
— μεταφωσφορικὸν 285.
'Οξὺ μολυβδαινικὸν 583.
— μολυβδικὸν 451.
— νιτρῶδες 86.
— ὀρθοπυριτικὸν 326.
— ὀρθοφωσφορικὸν 282.
— οὐρανικὸν 589.
— ὀσμιαμικὸν 656.
— ὀσμικὸν 655.
— πενταθειονικὸν 249.
— πεντακασσιτερικὸν 598.
— πυραρσενικικὸν 305.
'Οξυπυρίτιον 318. 323.
'Οξὺ πυριτοφθορικὸν 174.
— πυροφωσφορικὸν 284.
— ροδικὸν 649.
— ρουθηνικὸν 651.
— σεληνικὸν 263.
— σεληνιῶδες 263.
— σιδηρικὸν 557.
— ταντα λικὸν 628.
— τετραβολφραμικὸν 587.
— τετραβορικὸν 315.
— τετραθειονικὸν 249.
— τιτανικὸν 601.
— τριθειονικὸν 249.
— τριχρωμικὸν 577.
— ὑδροβρωμικὸν 182.
— ὑδροθειῶδες 246.
— ὑδροϊωδικὸν 194.
— ὑδροφθορικὸν 202.
— ὑδροφθοριοπυριτικὸν 322.
— ὑδροχλωρικὸν 159.
— ὑπερβρωμικὸν 183.
— ὑπεριωδικὸν 197.
— ὑπερμαγγανικὸν 533.
— ὑπεροσμικὸν 655.
— ὑπερχλωρικὸν 174.
— ὑπερχρωμικὸν 579.
— ὑποβρωμιῶδες 182.
— ὑποθειικὸν 248.
— ὑποθειῶδες 247.
— ὑποϊωδιῶδες 196.
— ὑπονιτρῶδες 83.
— ὑποφωσφορικὸν 286.
— ὑποφωσφορῶδες 288.
— ὑποχλωριῶδες 167.
— φωσφορικὸν 281.
— φωσφορῶδες 279. 286.
— χλωρικὸν 171.
— χλωριῶδες 169.
— χρυσικὸν 636.
— χρωμικὸν 573.
'Οπάλλιος 325. 517.
'Οργανικαὶ ἑνώσεις. 106.
'Ορείχαλκος 437. 463.
'Ορθαρσενικικὸν ὀξὺ 304.
'Ορθίτης 505.
'Ορθόκλαστον 516.
'Ορθοπυριτικὸν ὀξὺ 326.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

'Ορθοφωσφορικὸν νάτριον 395.
— ὀξὺ 282.
Or mussif 599.
'Οσμιαμικὸν κάλιον 656.
— ὀξὺ 656.
'Οσμιαμικὸς ἄργυρος 656.
'Οσμικὸν κάλιον 655.
— ὀξὺ 655.
'Οσμιον 654.
— διχλωριοῦχον 654.
— μονοθειοῦχον 656.
— τετραθειοῦχον 656.
— τετραχλωριοῦχον 654.
— τριχλωριοῦχον 654.
'Οσμίου διοξείδιον 655.
— διυδροξείδιον 655.
— ἡμιτριτοξείδιον 655.
— μονοξείδιον 654.
— τετραϋδροξείδιον 655.
— τετροξείδιον 655.
— τριοξείδιον 655.
'Οσμιρίδιον 653.
Osmiridium 650.
Osmose 326.
Ultramarino 521.
Unguentum Neapolitanum 474.
Uranglas 591.
Uranglimmer 588.
Οὐρανικὸν νάτριον 590.
— ὀξὺ 589.
Uranin 588.
Οὐράνιον 588.
— ἡμιτριτοχλωριοῦχον 589.
— ὀξεικὸν 590.
— τετραχλωριοῦχον 588.
Οὐρανίου ἡμιτριτοξείδιον 590.
— ὑδροϋποξείδιον 589.
— ὑποξείδιον θειικὸν 589.
Οὐρανύλιον 588.
— θειικὸν 590.
— θειοῦχον 590.
— νιτρικὸν 590.
— φωσφορικὸν 590.
— χλωριοῦχον 589.
Οὐρανυλίου ὀξείδιον 590.
— ὑδροξείδιον 589.
Οὐρόλιθοι 430.
Outremer 521.
'Οφείτης 430.

II.

Packfong 565.
Παγκλαστίτης 258.
Παγοποιητικὴ μηχανὴ Carré 50. 94.
Παλλάδιον 32. 644.
— διθειοῦχον 647.
— δισιωδιοῦχον 646.
Παλλάδιον διχλωριοῦχον 646.
— ἡμιθειοῦχον 647.
— θειικὸν 646.
— ἰωδιοῦχον 191.
— μονοθειοῦχον 647.
— νιτρικὸν 646.
— τετραχλωριοῦχον 646.
— ὑδρογονοῦχον 644.
Παλλαδίου διοξείδιον 647.
— ἡμιοξείδιον 646.
— μέλαν 645.
— ὑδροξείδιον 647.
— ὑποξείδιον 646.
Pattinsonage 490.
Πείραμα 2.
Πενταθειονικὸν ὀξὺ 249.
Πεντακασσιτερικὸν ὀξὺ 598.
Πεντοξείδιον ἀζώτου 79.
— ἰωδίου 179.
Περιοδικὴ σειρὰ στοιχείων 318. 502. 657.
Πεταλίτης 399.
Πετζίτης 265.
Πέτρα Βονωνίας 425.
— κυανῆ 465.
Phosgenit 454.
Πικροπηγαὶ 430.
Pinksalz 597.
Πισσουρανίτης 588.
Πλίνθοι πυρίμαχοι 521.
Plumbum candidum 592.
Πολυβασίτης 486.
Πολυδευκίτης 397.
Πολυμεταλλίτης 294. 460. 472.
Πολυπυριτικὰ ὀξέα 327.
Ποντικοφάρμακον λευκὸν 272. 299.
Πορσελλάνη 520. 516. 519.
Πορφυροκοβάλτιον χλωριοῦχον 563.
Πότασσα 367, 372.
Puddlingsofen 542.
Pulv. Algarothi 611.
Præcipitatum album 479.
Præparirsalz 598.
Πράσινον τοῦ Guignet 467. 572.
— — Rinmann 562.
— — Scheele 301. 467.
— — Schweinfurth 301. 467.
Πρίσμα 665
Προεξοχαὶ ἡλίου 672.
Protuberances 672.
Πρωτοσίδηρος 541.
Πρωτοχάλυψ 543.
Πτωματῖναι 180.
Πυραρσενικικὸν μαγνήσιον 305.
— ὀξὺ 305.
Πυρεῖα 273.
— ἀσφαλείας 376.
Πυρίλουστον 526.
Πυρισκέδαστον 513.
Πυριτικὰ ἅλατα 328.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Πυριτικὰ ὀξέα 325.
Πυριτικὸν ἀργίλλιον 516.
— ἀσβέστιον 412.
— κάλιον 326. 377.
— κοβάλτιον 562.
— νάτριον 397.
Πυριτικὸς μόλυβδος 453.
Πυριτιομυρμηκικὸν ὀξὺ 321.
Πυριτιομυρμηκύλιον 321.
Πυρίτιον 317.
— ἀδαμαντοειδὲς 319.
— θειοῦχον 328.
— ὀξυχλωριοῦχον 322.
— τετραβρωμιοῦχον 321.
— τετραϊωδιοῦχον 321.
— τετραφθοριοῦχον 322.
— τετραχλωριοῦχον 321.
— τρισοξυαιθυλιοῦχον 319.
— τριχλωριοῦχον 320.
— φθοριοῦχον 201.
Πυριτίου διοξείδιον 318. 323.
Πυριτιοῦχον ὑδρογόνον 319.
Πυριτιοχλωριοφόρμιον 321.
Πυρῖτις 375.
Πυροθειτικὸν κάλιον 377.
Πυρόλιθος 318. 324.
Πυρολουσίτης 16. 526.
Πυρομορφίτης 268. 445.
Πυροστιμμίτης 605.
Πυροτεχνήματα 173. 376. 423.
Πυροφωσφορικὸν μαγνήσιον 284. 434.
— νάτριον 395.
— ὀξὺ 284.

P.

Ραβδοσίδηρος 542. 537.
Realgar 294. 306.
Regulus antimonii 606.
Ρίζαι 78.
— σύνθετοι 338.
Rio Vinagre 233.
Ροδικὸν κάλιον 649.
— ὀξὺ 649.
Ρόδιον 648.
— ὀξυχλωριοῦχον 648.
Ροδίου ἡμιτριτοξείδιον 649.
— διοξείδιον 649.
— μονοξείδιον 649.
— τετραϋδροξείδιον 649.
— ὑδροημιτριτοξείδιον 649.
Ροδοκοβάλτιον νιτρικὸν 563.
Ροδοκοβάλτιον χλωριοῦχον 563.
Ροδονίτης 526.
Ροδοχροΐτης 526.
Roheisen 541.
Ρουβίδιον 397.
— ἀνθρακικὸν 398.
Ρουβίδιον χλωριοῦχον 398.
Rubis. rubin 507.
Ruhmkorff, πηνίον 23.
Ρουθηνικὸν κάλιον 651.
— ὀξὺ 651.
Ρουθήνιον 650.
— διχλωριοῦχον 650.
— τετραχλωριοῦχον 650.
— τριχλωριοῦχον 650.
Ρουθηνίου διοξείδιον 651.
— ἡμιτριτοξείδιον 651.
— μονοξείδιον 651.
— τετροξείδιον 651.
— τριοξείδιον 651.
Ρουτίλιον 600.

Σ.

Sal ammoniacum 90.
— **Schlippe** 615.
Σαμάριον 505.
— θειικὸν 506.
— νιτρικὸν 505.
— χλωριοῦχον 505.
Σαμαρίου ὀξείδιον 505.
— ὑδροξείδιον 505.
Σαμαρσκίτης 505.
Σανδαρράχη 294.
Σάρδης 324.
Σασσολίνης 313.
Scheelit 585.
Schwarzkupfer 461.
Σεληνικὸν ὀξὺ 263.
Σελήνιον 260.
— ἄμορφον 260.
— θειοῦχον 261. 264.
— μεταλλικὸν 261.
— χλωριοῦχον 264.
Σεληνιώδες ὀξὺ 263.
Σεληνοφανίτης 258.
Σεναρμοντίτης 605.
Σήπιον 430.
Σιδηρικὸν κάλιον 557.
— ὀξὺ 557.
Σιδηρίτης 536. 552.
Σιδηροκρῆναι 552.
Σιδηρομαγγάνιον 541.
Σιδηροπυρίτης 235. 536. 553.
— μαγνητικὸς 536.
Σίδηρος 536.
— ἀζωτοῦχος 549.
— ἀνθρακικὸς 552.
— ἀρσενικώδης 303.
— γεγαλβανισμένος 437.
— διβρωμιοῦχος 550.
— ἐπιτεταρτοθειοῦχος 557.
— θειικὸς 550.
— θειοῦχος 217.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Σίδηρος καθαρὸς 545.
— μετεωρικὸς 349.
— ὀξυυποχλωριοῦχος 549.
— πυρφορικὸς 546.
— σφυρήλατος 537.
— ὑπερβρωμιοῦχος 555.
— ὑπερχλωριοῦχος 554.
— ὑποθειοῦχος 552.
— ὑποϊωδιοῦχος 550.
— ὑποχλωριοῦχος 549.
— χυτὸς 538.
Σιδηροτιτανίτης 600.
Σιδήρου ἀνάλυσις ποσοτικὴ 559.
— ἐπιτεταρτοξείδιον 557.
— μεταλλουργία 538.
— ὀγκομέτρησις 559.
— ὀξείδιον 555.
— — θειικὸν 556.
— — μαγνητικὸν 557.
— τριοξείδιον 558.
— ὑδροξείδιον 303. 555.
— — πολτῶδες 556.
— ὑδροϋποξείδιον 550.
— ὑποξείδιον 550.
Σιδηροχρωμίτης 568.
Sirupus ferri jodati 550.
Σκάνδιον 502.
— νιτρικὸν 502.
— χλωριοῦχον 502.
Σκανδίου ὀξείδιον 502.
— ὑδροξείδιον 502.
Σκωρία 539.
Σμαλτίτης 560.
Σμάλτον 561.
Σμάραγδος 428.
Σμύρις 507. 511.
Sockfarben 512.
Σόδα 383.
Σόδας βιομηχανία 384.
Solutio Lugoli 188.
Sublimatum corrosivum 477.
Soude de Varec 185. 384.
Sulphatofen 384.
Sulfites 230.
Sulphur auratum antimonii 615.
Sulphuryl 251.
Superphosphate 412.
Σουσάκι 107. 216.
Σπάθον ἰσλανδικὸν 408.
Spath-Fluor 199.
Spectroscop 666.
Speise 619.
Σπήλαιον τοῦ κυνὸς 107.
Spiegeleisen 541.
Spiritus fumans Libavii 596.
Σταλαγμῖται 409.
Σταλακτῖται 409.
Stanniol 593.
Stannum folliatum 593.
Στασφουρτίτης 313.
Status nascens 98. 150. 330.
Στεατίτης 430.
Steingut 520.
Stibium 604.
Στιλβίτης 517. 605.
Στιλπνοσιδηρίτης 536.
Στιλπνοσίδηρος 541.
Στίμμι 605.
Στοιχεῖα 6. 8.
— μεταλλικὰ 343.
Στοιχείων δύναμις (Quantivalenz) 333.
— ἀτομικότης 333.
Στολτσίτης 585.
Στόμωμα σιδήρου 543. 557.
Strass 419.
Στροντιανὴ 423.
Στροντιανίτης 422.
Στρόντιον 422.
— ἀνθρακικὸν 423.
— θειικὸν 423.
— νιτρικὸν 423.
— χλωριοῦχον 423.
Στροντίου ὀξείδιον 423.
— ὑδροξείδιον 423.
— ὑπεροξείδιον 423.
Στυπτηρία ἀμμωνιακὴ 515.
— διὰ χρωμίου 575.
Στυπτηρίαι 514.
Στυπτηρία καλικὴ 514.
— νατρικὴ 516.
— πεπυκνωμένη 514.
— ρωμαϊκὴ 516.
Στυπτηριάτης λίθος 515.
Στυπτηρία ὑαλώδης 516.
Συγγένεια χημικὴ 26.
Συλβανίτης 265. 630.
Συλβίτης 368. 370.
Συλλιπάσματα 539.
Σύμβολα χημικὰ 19.
Σύνθεσις χημικὴ 18.
Συντελεστὴς διαστολῆς ἀερίων 33.
Συσκευὴ Marsch 297. 610.
Σφαλλερίτης 235. 435.
Σχιστόλιθος 507.
Σώματα ἄμορφα 359.
— ἁπλᾶ 6.
— δίμορφα 365.
— ἰσόμορφα 365.
— σύνθετα 6.
— ὠργανωμένα 359.

T.

Ταλκίτης 430.
Τανταλικὸν ὀξὺ 628.
Ταντάλιον 628.
— πενταχλωριοῦχον 628.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Τανταλίου πεντοξείδιον 628.
Τανταλίτης 627.
Τάσις ἀτμοῦ 51.
Τελλουρικὸν ὀξὺ 266.
Τελλούριον 264.
— θειοῦχον 267.
— χλωριοῦχον 267.
Τελλουρίου διοξείδιον 266.
— τριοξείδιον 266.
Τελλουριώδες ὀξὺ 266.
Τέρβιον 506.
— θειικὸν 506.
Τερβίου ὀξείδιον 506.
Τετραδυμίτης 265. 619.
Τετραεδρίτης 460. 615.
Τετραθειονικὸν ὀξὺ 249.
Τετραχαλκοξείδιον 469.
Τετροξείδιον ἀζώτου 73. 87.
— ἰωδίου 196.
— χλωρίου 170.
Τέφρα ὀστῶν 268. 411.
— ξύλων 367.
Τῆξις μετάλλων 344.
Thalliumglas 622.
Tinctura acida 233.
— jodii 189.
— Bestuscheffi 555.
Tinkal 315. 396.
Τιτανικὸν ὀξὺ 601.
Τιτάνιον 600.
— ἀζωτοῦχον 602.
— τετραφθοριοῦχον 601.
— τετραχλωριοῦχον 601.
— τριχλωριοῦχον 601.
Τιτανίου διοξείδιον 601.
— ἡμιτριτοξείδιον 602.
Τιτανίτης 600.
Tomback 463.
Τοπάζιον 510.
Τόφος πυριτικὸς 326.
Tungstein 585.
Turpetum minerale 483.
Τριαιθυλοφωσφίνη 259.
Τριβρωμιοῦχον ἄζωτον 183.
Τριδυμίτης 325.
Τριθειονικὸν ὀξὺ 249.
Τριοξείδιον ἀζώτου 85.
— θείου 231.
— χλωρίου 169.
Τρισιωδιοῦχον ἄζωτον 198.
Τριφυλίτης 397.
Τριχλωριοῦχον ἄζωτον 175.
Τριχρωμικὸν κάλιον 576.
Τρυγικὸν κάλιον ὄξινον 613.
Τρὺξ ἐμετικὴ 613.
Τύπος χημικὸς 20.
Τύρφη 105.

Υ.

Ὑακινθίτης 602.
Ὕαλοι ρευσταὶ 326.
— ὀπτικαὶ 317.
Ὕαλος 412. 417.
— βοημικὴ 418.
— γαλλικὴ 418.
— δι' οὐρανίου 591.
— κεχρωσμένη 419.
— κοινὴ 419.
— ρευστὴ 397.
Ὑάλου ἐγχάραξις 203.
Ὑγροποίησις ἀερίων 20.
Ὕδατα ἰαματικὰ 53.
— λιθιοῦχα 398.
— ὀξυανθρακικὰ 107.
Ὑδραργιλλίτης 513.
Ὑδραργυραλοιφὴ 474.
Ὑδραργυραμμώνιον ἰωδιοῦχον 480.
— χλωριοῦχον 478.
Ὑδραργυρικὴ δηλητηρίασις 484.
Ὑδραργυροδιαμμώνιον χλωριοῦχον 479.
Ὑδράργυρος 471.
— διβρωμιοῦχος 480.
— δικυανιοῦχος 480.
— δισιωδιοῦχος 479.
— διχλωριοῦχος 477.
— θειοκυανικὸς 481.
— θειοῦχος 483.
— νιτρικὸς 482.
— ὑποβρωμιοῦχος 480.
— ὑποθειοῦχος 483.
— ὑποϊωδιοῦχος 479.
— ὑποκυανιοῦχος 480.
— ὑποχλωριοῦχος 475.
— φθοριοῦχος 201.
Ὑδραργύρου ὀξείδιον 481.
— — ἐρυθρὸν 18.
— — θειικὸν 483.
— — νιτρικὸν 482.
— ὑδροξείδια 482.
— ὑποξείδιον 481.
— — θειικὸν 483.
— — νιτρικὸν 482.
Ὑδροαιματίτης 536.
Ὑδροβρωμικὸν ὀξὺ 182.
Ὑδροβρώμιον 181.
Ὑδρογονάνθρακες 123.
— κεκορεσμένοι 127.
Ὑδρογόνον 24.
— ἀντιμονιοῦχον 609.
— ἀρσενικοῦχον 296.
— διθειοῦχον 222.
— ἐν τῷ γεννᾶσθαι 98.
— μεταλλικὸν 32.
— πυριτιοῦχον 319.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Ὑδρογόνον φωσφοροῦχον 274.
Ὑδρογόνου διαπίδυσις 38.
— διοξείδιον 56. 68.
— παρασκευὴ 28.
— τριοξείδιον 57.
Ὑδρόθειον 215.
— ὑγρὸν 223.
Ὑδροθειοῦχον τριχλωριοπυρίτιον 329.
Ὑδροθειῶδες ὀξὺ 246.
Ὑδροϊωδικὸν ὀξὺ 194.
Ὑδροϊώδιον 193.
Ὑδροξείδιον ἀσβεστίου 407.
— νατρίου 383.
Ὑδροξυλαμίνη 97.
Ὑδροξυλαμίνης ἅλατα 99.
Ὑδροξύλιον 339.
Ὑδροπυρίτιον 319.
Ὑδροσελήνιον 262.
Ὑδροτελλούριον 265.
Ὑδροφθορικὸν ὀξὺ 202.
Ὑδροφθόριον 201.
Ὑδροφθοριοπυριτικὸν ὀξὺ 322.
Ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ 159.
Ὑδροχλώριον 146. 154.
Ὕδωρ 39.
— ἀπεσταγμένον 54.
— ἀρρυπτικὸν 409.
— ἀτέραμνον 409.
— ἀτμοσφαιρικὸν 66.
— βασιλικὸν 164.
—, διαστολὴ 48.
—, καταστάσεις 46.
— κρυσταλλικὸν 55.
—, πῆξις 47.
— σκληρὸν 409.
—, σύνθεσις 44.
— τοῦ Seltz 111.
— χλωριοῦχον 144.
Ὑελουργία 420.
Ὑπερβρωμικὸν ὀξὺ 183.
Ὑπεριωδικὸν ὀξὺ 197.
Ὑπερμαγγανικὸν κάλιον 534.
— ὀξὺ 535.
Ὑπεροξείδια 351.
Ὑπεροξείδιον μολύβδου 450. 451.
— νατρίου 383.
Ὑπεροσμικὸν ὀξὺ 655.
Ὑπερχλωρικὸν κάλιον 376.
— ὀξὺ 174.
Ὑπερχρωμικὸν ὀξὺ 579.
Ὑποβρωμιῶδες ὀξὺ 182.
Ὑποθειικὸν ὀξὺ 248.
Ὑποθειῶδες ὀξὺ 247.
Ὑποϊωδιῶδες ὀξὺ 196.
Ὑπονιτρικὸν βισμούθιον 622.
Ὑπονιτρῶδες ὀξὺ 83.
Ὑποφωσφορικὸν ὀξὺ 286.
Ὑποφωσφορῶδες ὀξὺ 288.
Ὑποχλωριῶδες κάλιον 376.
Ὑποχλωριῶδες ὀξὺ 167.
Ὑποχλωριώδη ἅλατα 168.
Ὕσγινον 513.
Ὑττέρβιον 506.
Ὑττερβίου ὀξείδιον 506.
Ὕττριον 502.
— θειικὸν 503.
— νιτρικὸν 502.
— χλωριοῦχον 503.
Ὑττρίου ὀξείδιον 503.
Ὑττροτανταλίτης 627.
Ὑφυδραργυραμμώνιον χλωριοῦχον 477.
Ὑφυδραργυρικαὶ ἑνώσεις 475.
Ὑφυδράργυρος νιτρικὸς 482.
Ὑψικάμινος 539.

Φ.

Fahlerz 460.
Φαιοσιδηρόλιθος 556.
Φαραώνειοι ὄφεις 481.
Φάσμα 665.
— ἡλιακὸν 665.
Φασματοσκοπικὴ ἀνάλυσις 665.
Φασματοσκόπιον 666.
Fayence 518. 520.
Febris saturnina 454.
Feldspath 322.
Fer dialysé 556.
Ferromangan 541.
Ferrum carbonicum saccharatum 552.
— jodatum saccharatum 550.
— reductum 545.
Φθοριοδιχρωμικὸν κάλιον 579.
Φθόριον 199.
Φθοριοπυριτικὸν βάριον 323.
— κάλιον 323.
Φθορισμὸς 589.
Flintglas 417. 622.
Φλὸξ 132.
Flores argentinæ antimonii 612.
— sulphuris 209.
Flugstaub 456.
Fluorescence 589.
Fraunhofer γραμμαὶ 669.
Frischofen 542.
Φύκη ἰωδιόφορα 184.
Φυλλοξήρα 258.
Φυσικὸν σύστημα στοιχείων 657.
Φῶς Drummond 46. 407.
— μαγνησιακὸν 431.
Φωσφίνη 274.
Φωσφοξύλιον 281. 339.
Φωσφοραμμωνία 293.
Φωσφορικὸν ἀμμώνιον 404.
— ἀσβέστιον 412.
— μαγνήσιον 284. 434.
— — ἐναμμώνιον 434.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Φωσφορικὸν νάτριον 282. 395.
Φωσφορικὸς ἄργυρος 284.
Φωσφορικοῦ ὀξέος ὀγκομέτρησις 590.
Φωσφορισμὸς 269.
Φωσφορίτης 268.
Φωσφορομολυβδαινικὸν ἀμμώνιον 284.
— ὀξὺ 584.
Φωσφόρος 267.
— ἄμορφος 272.
— διθρωμιοῦχος 291.
— δυσιωδιοῦχος 291.
— δωδεκαθειοῦχος 293.
— ἐρυθρὸς 272.
— ἡμιολοθειοῦχος 293.
— κίτρινος 271.
— μεταλλικὸς 272.
— ὀξυχλωριοῦχος 290.
— πενταθρωμιοῦχος 291.
— πενταθειοῦχος 293.
— πενταϊωδιοῦχος 291.
— πενταφθωριοῦχος 292.
— πενταχλωριοῦχος 290.
— τριθειοῦχος 293.
— τρισιωδιοῦχος 291.
— τριφθωριοῦχος 292
— τριχλωριοῦχος 289
Φωσφόρου ἀνίχνευσις 273.
— δηλητηρίασις 273.
— ὀξείδιον 279.
— πεντοξείδιον 280.
— τριοξείδιον 279.
Φωσφοροῦχον ἀσβέστιον 275.
— ὑδρογόνον 274.
— — στερεὸν 278.
— — ὑγρὸν 278.
Φωσφορυλίου νιτρίδιον 294
— τριαμίδιον 294.
Φωσφορῶδες ὀξὺ 279. 286.
Φωταέριον 129.
Φῶτα βεγγαλικὰ 173.
Φωτογραφία 500. 576.

X.

Χαλαζίας (Quarz) 318. 324.
Χάλκανθον 465.
Χαλκολαμπρίτης 459.
Χαλκόλιθος 588
Χαλκοξείδιον 464.
Χαλκοπυρίτης 235. 459.
— στικτὸς 459.
Χαλκὸς 459. 626,
— ἀνθρακικὸς 466.
— ἀρσενικώδης 467.
— θειικὸς 465.
— — ἐναμμώνιος 466.
— θειοῦχος 467.
— νιτρικὸς 465.
Χαλκὸς ὀξυχλωριοῦχος 469.
— ὑδρογονοῦχος 247. 469.
— ὑποθειοῦχος 469.
— ὑποϊωδιοῦχος 469.
— ὑποχλωριοῦχος 468.
— χλωριοῦχος 465.
Χαλκοῦ μεταλλουργία 460.
— ὀξείδιον 464.
— ὑδροξείδιον 464.
— ὑδροϋποξείδιον 468.
— ὑποξείδιον 467.
Χάλυβος χρώσεις 545.
Χάλυψ 542. 538.
— Bessemer 543.
— διὰ βολφραμίου 585.
— χυτὸς 543.
Χαμαιλέων ὁρυκτὸς 533.
Χημεία 1. 6.
— ὀργανικὴ 106. 123.
Χημικαὶ ἀλλοιώσεις 1.
Χημικὴ ἁρμονία 46.
— ἕνωσις 2.
Χιὼν 47.
Χλωρικὸν κάλιον 376.
— ὀξὺ 171.
Χλωριοδιχρωμικὸν κάλιον 579.
Χλωριοθειοξὺ 252. 290.
Χλωριομετρία 530.
Χλώριον 139.
— ἔνυδρον 144.
Χλωριοξείδιον ἄνθρακος 122.
Χλωρίου μονοξείδιον 165.
— τετροξείδιον 170.
— τριοξείδιον 169.
Χλωριοῦχον ὕδωρ 144.
Χλωριοφόρμιον 176. 321.
Χλωριοχρωμικὸν κάλιον 579.
— ὀξὺ 578.
Χλωρίτης 507.
Χλωριῶδες ὀξὺ 169.
Χλωριώδη ἅλατα 170
Χολόλιθοι 430.
Χρυσαμάλγαμα 630.
Χρυσικὸν κάλιον 636.
— μαγνήσιον 636.
— ὀξὺ 636.
Χρυσοβηρυλλίτης 514.
Χρυσὸς 629.
— αὐτοφυὴς 630.
— Talmi 463. 509.
— τριχλωριοῦχος 635.
— ὑποχλωριοῦχος 635.
Χρυσοῦ ἁλία 634.
— μεταλλουργία 631.
— τριοξείδιον 636.
— ὑποξείδιον 635.
Χρωμικὸν ἀσβέστιον 577.
— βάριον 577.
— μαγνήσιον 577.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Χρωμικὸν νάτριον 577.
— ὀξὺ κανονικὸν 573.
Χρωμικὸς ἄργυρος 578.
— μόλυβδος 453. 578.
Χρώμιον 568.
— ἀζωτοῦχον 580.
— ἐξαφθοριοῦχον 571.
— ἡμιτριτοθειοῦχον 580.
— ὀξυχλωριοῦχον 570.
— ὑπερφθοριοῦχον 571.
— ὑπερχλωριοῦχον 570.
— ὑποθειοῦχον 580.
— ὑποχλωριοῦχον 569.
— φωσφοροῦχον 580.
Χρωμίου ἐπιτεταρτοξείδιον 573.
— ὀξείδιον 571.
— — θειικὸν 573.
— — μαγνητικὸν 573.
— τριοξείδιον 574.
— ὑδροξείδιον 572.
— ὑδροϋποξείδιον 570.
— ὑποξείδιον 570.
Χρωμίτης 568.
Χρωμύλιον 577.
— διχλωριοῦχον 579.
Χυτοσίδηρος τεφρόχρους 541.

Ψ.

Ψαμμόλιθος 324.
Ψευδάργυρος 435.
— ἀνθρακικὸς 440.
— θειικὸς 440.
— θειοῦχος 440.
— χλωριοῦχος 439.
Ψευδαργύρου καλιοξείδιον 439.
— κονις 436.
— μεταλλουργία 436.
— ὀξείδιον 438.
— ὑδροξείδιον 439.
Ψιλομέλας 526.
Ψιμμύθιον 620.
Ψιμμυθίτης 445.

Ω.

Ὤχρα 536.
— βολφραμίου 585.
Ὠχροκοβάλτιον χλωριοῦχον 563.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΚΙΝΗΤΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΕΡΟΙΑΣ



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

500

ΕΓ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ ΧΗΜΕΙΑΣ

ἀριθ. χρ. 4963

Ἡμερομηνία ἐπιστροφῆς	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟΝ

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

