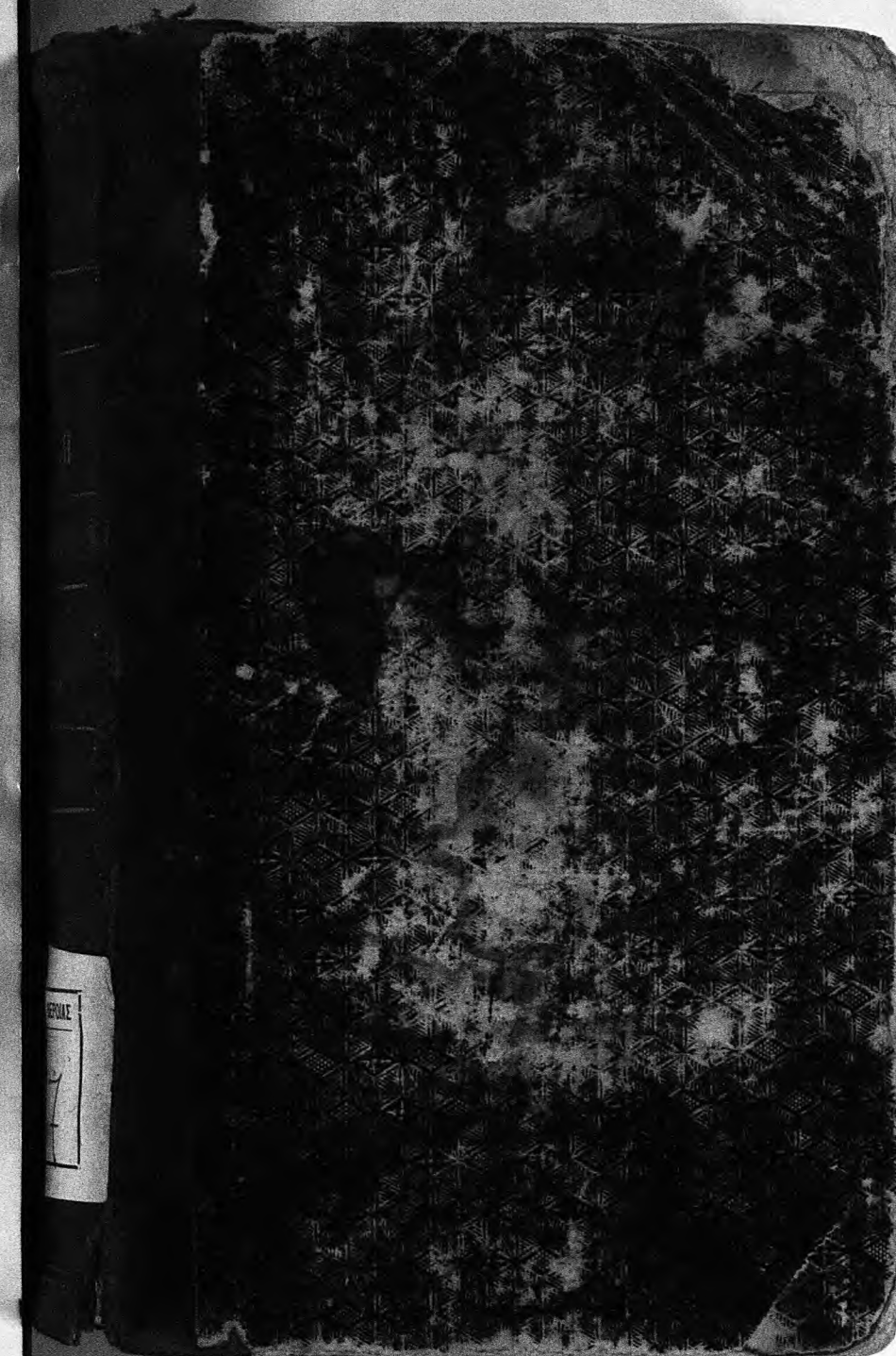




Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΔΗΜΟΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΕΡΟΙΑΣ

32.337

GRVER-00674

*Thesis*

*D. G. L.*

*S. Ghisis " S. Ghise*

**ΚΛΕΙΣ**  
**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ**

Μὴν ἀντίτυπον, μὴ φέρον τὴν ἐξῆς ὑπογραφήν καὶ σφραγίδα τοῦ μεταφραστοῦ, θεωρεῖται ὡς προερχόμενον ἐκ τυποκλοπίας, καταδικω-  
πομένης ὑπὸ τοῦ Νόμου.



*Π. Ι. Κρητιμάκης.*



**ΚΑΒΕΙΣ**

# **ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ**

**Ἡ**

**ΤΩΝ ΚΛΗΜΕΡΙΝΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ**

**ΕΞΗΓΗΣΙΣ**

**ΥΠΟ ΤΟΥ Δ<sup>ο</sup> Ε. Κ. ΒΡΕΟΥΕΡΟΣ, ΚΤΑ.**

**ΜΕΘΕΡΜΗΝΕΥΘΕΙΣΑ**

**ΕΚ ΤΗΣ Β'. ΕΠΙΘΕΩΡΗΘΕΙΣΗΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΤΗΣ ΓΑΛΛΙΚΗΣ  
ΕΙΣ ΤΗΝ ΗΜΕΤΕΡΑΝ ΓΛΩΣΣΑΝ**

**ΥΠΟ Π. Ι. Κ.**

*Si quas res in vita videmus parvas, usitatas  
quotidianas, earum meminisse non solemus,  
CICÉRON.*

**ΕΝ ΣΜΥΡΝΗ,**

**ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ Π. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ.**

**(ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΑΡΙΘ. 17.)**

**1857.**

32337  
Δημοσία Κεντρική Βιβλιοθήκη Βερόνης



ΔΩΡΕΑ  
ΝΙΚ. ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΥ  
1977

ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΕΡΟΙΑΣ

\*Αριθμός Εισαγωγής: 32337

\*Ημερ)νία Εισαγωγής:

Ταξινομικός \*Αριθμός: 090

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

ΤΩ: ΦΙΛΟΜΟΥΣΩ: ΚΑΙ  
ΦΙΛΟΓΕΝΕΙ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΤΕΚΝΩ

ΔΑΝΙΗΛ ΠΑΡΗΛΑ

ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗΝ ΤΑΥΤΗΝ

ΜΕΤΑΦΡΑΣΙΝ

ΑΝΑΤΙΘΗΣΙΝ

Ὁ μεταφραστής

Η. Ι. Κ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

## Χρηστὸν τῆς Ἑλλάδος τέκνον!

Ἀπεθέωσαν τὸν Ἡρακλῆν οἱ ἀρχαῖοι, ἐλευθερώσαντα τὸν πρόγονόν σου Προμηθεά, ὃν ἡ τυραννὶς δῆσασα ἀλύσεσιν αἰῶνας τέσσαρας ἐπὶ τοῦ Καυκάσου ἐβασάνιζε, διότι φέρων διέδωκε τοῖς ἀνθρώποις τὸ πῦρ τὸ οὐράνιον. Ἐγὼ δέ, ἐπειδὴ προσπαθεῖς πρὸς τὴν ἀπελευθέρωσιν τῆς προσφιλοῦς σοι φυλῆς ἀπὸ τῶν δεσμῶν τῆς ἀμαθείας καὶ τὴν τῶν φώτων αὐτῇ διάδοσιν, καὶ σπείρεις χρυσόν, ὅπως ἀναφύωνται ἄνδρες τῷ Θεῷ καὶ τῇ Πατρίδι πρέποντες, ἐνόμισα ὅτι ἐκπληρῶ καθήκον ἀνατιθεὶς ΣΟΙ, τῷ χρηστάς ἐλπίδας τῇ Πατρίδι παρέχοντι, τῆς κοινωφελοῦς ταύτης Ἐπιστημονικῆς Κλειδὸς τὴν μετάφρασιν, καρπὸν τῆς νῦν Ἑλληνικῆς φιλοπονίας, ὃν, πέποιθα, ὅτι καὶ ἀσμένως ἀποδέξῃ.

Η. Ι. ΚΡΙΤΙΑΝΣ.

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας



## ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΩΝ ΕΚΑΤΩΝ.

---

Ἐντίτυπα πλέον τῶν ΕΚΑΤΩΝ ΧΙΛΙΑΔΩΝ τοῦ βιβλίου τοῦ Κ. Βρεονέρος, δημοσιευθέντος ἐσχάτως ἐν Λονδίῳ, εἶχεν ἤδη διαδοθῇ ἐν Ἀγγλίᾳ καὶ Ἀμερικῇ, ὅτε κατὰ τὴν τὸ πολέμιον τοῦτο βιβλίον περιήλθε καὶ εἰς τὰς χεῖρας ἡμῶν.

Ἡ Ἀγγλία ἔχει τὸ προνόμιον ταύτων τῶν ἐργασίῶν, ἅπερ οἱ ἔκδοχοι συγγραφεῖς ἀφιερῶσι, χωρὶς τὰ κομίζωσιν ὅτι ἐκφανρίζουσιν, εἰς τὴν διάδοσιν καὶ κοινωπύησιν τῶν ἀπλουστέρων τῆς φύσεως στοιχείων ἢ πρὸς τὴν ἐκπαίδευσιν δέ, τόσον γενικῇ παρὰ τοῖς Ἀγγλοῖς, κλίσις προέρχεται βεβαίως οὐχὲ μόνον ἐκ τῆς περιεργείας καὶ τῆς ἐπιθυμίας τοῦ εἰδέναι, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῶν πόρων, οὓς πᾶσις τάξεως πολῖται εὐλόγουσιν ἐν ταῖς ἐπιδαφίλευσιν εἰς αὐτοὺς δαδηγίαις.

Ἐργασίωμεν ὅτι ὠρελοῦμεν καὶ συνεισφέρωμεν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν, καὶ παρ' ἡμῶν, τῆς περὶ τὰς θετικὰς γνώσεις φιλομαθείας ἢ μεταρρῳσάντες τὴν ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΝ ΚΑΛΕΙΔΑ εἰς τὴν Ἑλληνικὴν δημοσιεύσωμεν αὐτήν.

Εἰς ὅντινα γινώσκει τὰ παρατηρῇ καὶ θέλει τὰ

μανθάνει, τὰ πάντα δίδουσι ἀφορμὴν ἀνακαλύψων  
περιεργωτάτων καὶ ἀπροσδοκῆτων ἐκπλήξεων. Τὸ μὲν  
χημείον εἶναι ἡ ἐστία· τὸ δὲ μουσεῖον τῆς φυσικῆς, ἡ  
φύσις, ὁ λόκληρος· τὰ πειράματα γίνονται ἄνευ δαπά-  
νης· μάλιστα τῶν ὄσων βλέπομεν, τῶν ὄσων ἐφαπτό-  
μεθα καὶ τῶν ὄσων ἀκούομεν.

Ὅταν τὸ πυρεῖον (μαγκάλι) σπινθηροβολῇ, τὸ διὰ  
βράσιον ἀγγεῖον σερύττει, κοίλῃ ὁ βιάτραχος, ἀφρίξῃ ὁ  
ζῦθος, ἡ καπροδόχῃ καπρίξῃ, ἡ χειλιδὼν πετῇ πλη-  
σιέστατα τῆς γῆς, μαθαίνεται τὸ ἄνθος, ὁ ἄνεμος με-  
ταβάλλεται, ἐρώτησεν τὴν Ἐπιστημονικὴν  
Κλειδοῦ τὴν ἀπάντησιν τοῦ πυρείου, τοῦ διὰ βράσιον  
ἀγγείου, τοῦ ζύθου, τοῦ ἀνέμου, τοῦ βιατράχου τοῦ κα-  
προῦ, τοῦ ἄνθους, τοῦ οὐρανοῦ καὶ τῆς γῆς, ἅπαντα λαμ-  
βάουσι φωτὴν ἵνα ἀποκριθῶσιν εἰς τὰς ἐρωτήσεις σου.

Ἡ ἐπιτεχία τῆς ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΚΛΕΙ-  
ΔΟΣ ὑπερέβη ἐν Γαλλίᾳ πάσας ἡμῶν τὰς ἐλπίδας·  
καὶ ἡ πρώτη ἔκδοσις ἐξ ἀντιτύπων πολλῶν ταχέως  
ἐξηρτηλήθη. Οὕτως ἀπεδείχθη, διὰ τῆς καλλιτέρας  
μαρτυρίας, ὅτι ὡς ἐν Ἀγγλίᾳ οὕτω καὶ ἐν Γαλλίᾳ δὲν  
ἐλλείπουσι φιλοπράγμονες ἄνθρωποι, οἵτινες μὴ δυ-  
νάμενοι νὰ σπουδάσωσι κατὰ βῆθος τὴν ἐπιστήμην ἐν  
βιβλίῳ ἐξ ἐπαγγέλματος, τοῦλάχιστον προθυ-  
μοῦνται νὰ συλλέγωσιν, ἐν τούτοις, στοιχειώδεις τιὰς  
γνώσεις ἐξ ἐνχρήστοι ἐγχειριδίου καταληπτοῦ καὶ εἰς  
τοὺς ἀμαθεστέρους.

Αἱ διαιτριβαί, ἅς ὁ ἀγγλικὸς καὶ ὁ γαλλικὸς τύπος  
ἀφιέρωσεν εἰς τὸ ἐξημεῖν ὁμοφύρως τὰ προτερήματα

τῆς Ἐπιστημονικῆς Κλειδὸς τοῦ Κ. Βρε-  
ουέρος, ἡδυνάρτο τὰ ἀπαρτίωσι βιβλίον ὀλόκληρον  
ἀλλ' ἡμεῖς παρατίθεμεν μόνον ἀποσπάσματα τινὰ καὶ  
τὴν ἐν τῇ Ἀμαλθείᾳ 1856 Ἰουλίῳ 21 διατριβὴν τοῦ  
Κυρίου Σαμιωτάκη, ἅτινα μαρτυροῦσι τὴν ἐξαίρετον  
ἐπιτυχίαν τούτου τοῦ « θαυμασίου ἐγχειριδίου. »  
Καὶ ἐν Γαλλίᾳ εὔρε τοῦτο, ὡς εἶναι, ἐπιεικεῖς κρι-  
τὰς μὴ ζητήσαντας παρ' αὐτοῦ πλέον τῶν ὅσα ὑπό-  
σχεται, καὶ ἀναγνώσαντας τὴν εἰς τοὺς ἀναγνώ-  
σχοντας αὐτὸ μεγάλην ὠφέλειαν. "Ἐν ἄρθρῳ τῆς  
Ἐφημερίδος τῶν Συζητήσεων ἐφάνη εἰς  
ἡμῶς ἐκθέτοντάς μάλιστα πολὺ καλλίτερον ἡμῶν τὸ  
πνεῦμα καὶ τὴν ὠφέλειαν τῆς Ἐπιστημονικῆς  
Κλειδὸς. Ἀλλως τε τὸ ἄρθρον τοῦ Κ. Κάγερ τό-  
σον καλῶς εἶναι γεγραμμένον καὶ ἐσκεμμένον, ὥστε  
ἐροίσαμεν ὅτι θέλομεν εὐχαριστήσῃ τοὺς ἀναγνώστας  
ἡμῶν, ἐὰν τοῦλάχιστον μέρος αὐτοῦ παραβῶμεν εἰς  
τὴν ἀρχὴν τοῦ βιβλίου.

## ΚΡΙΣΙΣ ΤΗΣ ΑΜΑΛΘΕΙΑΣ.

Συνιστῶμεν εἰς τὴν συνδρομὴν τῶν ὁμογενῶν βιβλίων ὄντως οὐ  
μόνον χρησιμώτατον, ἀλλὰ καὶ ἀναγκαιότατον εἰς πᾶ-  
σαν ἡλικίαν καὶ τάξιν, τὴν Ἐπιστημονικὴν Κλειδὰ, ἥτοι τὴν  
ἐξήγησιν τῶν καθημερινῶν φαινομένων ὑπὸ τοῦ Ἀγγλοῦ Βρεουέρ.

Ὁ ἀξιότιμος ὁμογενὴς Κ. Π. Κριτίδης ἐν τῇ περὶ ἐκδόσεως τοῦ βι-  
βλίου τούτου ἰδιαιτέρᾳ ἀγγελίᾳ ἐπισυνάπτει μαρτυρίαν ἀξιολόγων  
ἑγγλικῶν ἐφημερίδων περὶ τῶν πλεονεκτημάτων αὐτοῦ. Ἀρκεῖ δὲ ὅτι

## 16. ΚΡΙΣΙΣ ΤΩΝ ΑΓΓΛΙΚΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ.

ἀνοίξῃ τίς τὸ βιβλίον καὶ γ' ἀναγνώσῃ ὀλίγα προβλήματα μετὰ τῆς ἐπομένῃς ἐκάστῃ λύσεως (διότι τὸ βιβλίον ὅλον ἐκ προβλημάτων καὶ λύσεων συνίσταται), διὰ νὰ πεισθῇ ὅτι ὄντως ὑπάρχει ἐκτεγερθεὶς βραγυεὶς καὶ σφαιροειδὴς τῶν καθημερινῶν μὲν, ποικίλων δέ, θαυμασίων καὶ δυσνοήτων φαινομένων, ὧν οἱ πλείστοι, φεῦ! ἀγνοοῦμεν τὰς αἰτίας.

Διατρίβεται διὰτὶ εἰδῶ πολὺ, ἐκεῖ ὀλίγον· πάθεν ἡ χιών, πάθεν ἡ χλόα· τίς ἡ αἰτία τοῦ ψύχους, τίς ἡ τῆς θερμότητος; τὰυτὰ καὶ μυρία ἄλλα ἀναγκαιοτάτα μυνδάνει ἐκ τοῦ βιβλίου, διδασκόμενος τὴν ἐφαρμογὴν τῶν ἐπιστημῶν, τρώσκει τινα, καί τι· ἂν δυνάμεθα γ' ἀναερεῖσθαι πλείωτερά ποταμίγματα, σαφῶς ἀποδεικνύοντα τὴν κοινὴν ἀμαθειαν ἡμῶν περὶ τὰ φυσικὰ φαινόμενα ὅλως πιστεύομεν ἀδυστάκτως, ὅτι τὸ βιβλίον ταῦτο ἐκδιδόμενον θέλει συντελεσεῖν πολὺ εἰς τὴν διαδοσὶν ὀφελιμωτάτων γνώσεων.

## ΚΡΙΣΙΣ ΤΩΝ ΑΓΓΛΙΚΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ.

« . . . Ὁ βιβλίον μὲν διδασκαλὴν, εἶναι πολυτιμώτατον· ὡς στοιχειώδεις δὲ μεγίστην ἔχει ἀξίαν, ἀλλ' εἴαν καιρῶν ἡ δυνάμεις ἀναγνωθῇ εἶναι θελητικὸν καὶ λίαν ἀσελῆμον. Ὁμολογούμεν εὐλαχινέστατα, ὅτι οὐδέποτε εἶδαμεν συγγράμμα, τοσαῦτα μὲν περιέχον ὠληγητά, τοσαῦτα δὲ ἀφροσύτου γινώκει, καὶ τοσοῦτον ευφρόν.»

(Ἐπιστμ. ἀποθήκη — Λονδίνον. Magazine of science — London.)

« Τὸ βιβλίον δ' ἐπιγράφεται « Ἐξήγησις ἐπιστημονικὴ τῶν καθημερινῶν σινημένων » ἀναπληροῖ κενόν, ὅπερ, προ πολλοῦ ἡ θανάσιαν ἐκαστος πατὴρ τῆς οἰκογενείας καὶ πᾶς εἰς τὴν ἐκπαίδευσιν καὶ ἀνατροφήν τῶν νέων ἀπερωμένους. Π. ἔπειτα οὗτοι νὰ γινώσκουσιν ἐκ παρῆς, πόσον ἐνίοτε εἶναι δύσκολον νὰ ἀπαντήσῃς εἰς τὰς ἀπλὰς ἐρωτήσεις, ἃ τὸ περίεργον πνεῦμα τῶν παιδίων, καὶ αὐτῶν τῶν νεωτέρων, ὑπογορεύει εἰς αὐτὰ κατ' ἐκάστην στιγμήν. Καὶ ἂν ἤθελον υποτιθεῖ, ὅτι ὁ πατὴρ τῆς οἰκογενείας ἡ ὁ διδασκαλὸς γινώσκουσιν τὸ ἀντικειμένον τῆς ἐρωτήσεως, εἶναι βέβαιον, ὅτι ἤθελον πάλιν δυσκολεῖσθαι νὰ ἀποκριθῶσιν εἰς τὸ παιδίον σαφῶς καὶ καταληπτικῶς· πολλοὶ ἀνὴρωποι γινώσκουσιν τι, ἀλλ' εἶναι ἀνικανοὶ πρὸς τὸ ἐξηγήσασθαι τοῦτο οὕτως ὥστε τὸ παιδίον νὰ καταληψάτῃ αὐτό. — Ἐν βιβλίῳ τοῦτῳ θ. λει βνηθεῖ αὐτοῦ, ὡς περιέχον πλ. ὅν ἀπιστεῖται γνώσεων. — Ἡ παιδεία καὶ φιλοσοφία τῶσαν καταλλήλως εἰσὶ διαιτηγμένας ὥστε μᾶλλον θέλγουνσι τοὺς ἀναγνώστας καὶ τοὺς μαθητάς, ἢ προξενοῦσιν ἀηδίαν καὶ ἀποστροφὴν. . . . » (Ὁ Κήρυξ. The Herald,

## ΚΡΙΣΙΣ ΤΗΣ ΕΦΗΜ. ΤΩΝ ΣΥΖΗΤΗΣΕΩΝ. 17.

« Τὸ βιβλίον τοῦτο ἐδύνατο νὰ ἐπιγραφῇ « χυμὸς δημοτικῆς, » εἰ-  
 τε καθότι ἐκ καταληπτὸν καὶ εἰς αὐτὸ τὸ μικρὸν ποιεῖον πλῆθος ἀπί-  
 στευτὸν τῆς τε γημίας καὶ τῆς φυτικῆς εὐλοσύφιας γινομένων, εἰς ᾧ  
 ἴκον ἐνθουσιάζομεθα . . . Οὐδέποτε εἶδμεν βιβλίον τόσοι εὐλαστρι-  
 κὸν καὶ τόσοι πρακτικόν, τόσοι σαφέ, καὶ ὁμοί τῶν βιβλίων. »

(Ὁ ἑξέταστής. The Examiner.

« Ἰδοὺ προῖον, ἄξιον πλείστων μὲν ἐπαίνων, πλείστων δὲ ἐκδοξά-  
 σαι· πολὺ πολλῶν ἄλλων διεξέρει βιβλίων· ἡ ἐπιγραφή αὐτοῦ πολ-  
 λοῦ γε καὶ δεῖ νὰ ἀναγγεῖται πᾶν τὸ ἐν αὐτῷ. Πραβδύτως συνιστῶμεν  
 εἰς τοὺς ἀναγνώστας ἡμῶν τὸ θαυμαστὸν τοῦτο βιβλίον. »

(Ἄβερδ. Σκωτικὴ Ἐφημερίς. Aberdeen Journal Scotland.)

« Ἀναγνώσαντες τὸ εὐάρεστον τοῦτο βιβλίον, καταπίπτομεν περὶ  
 τῆς ἀφελείας αὐτοῦ ὡς συγγραμματος ὁμοειδοῦς. Ἡ ἀπλότης τοῦ  
 ὅρου, καὶ ἡ τῶν ἐρμηκειῶν σαφὴς εἰς τὴν πλείστην ἐπαίνων.  
 Τα μυστήρια τῶν τεχνῶν ἀνακλύπτονται εἰς τοὺς οὐρανοὺς ἡμῶν  
 τόσον σαφῶς, ὥστε τὰ πράγματα, ἅτινα πολλὴν χρονον ἔμενον ἡσται-  
 νὰ καὶ ἀπεδίδοντο ἄλλοτε εἰς τὴν μαγείαν καὶ τοὺς γοῆται, καθίσταν-  
 ται σήμερον παίγνια μὲν τῶν παιδίων, συνήθη δὲ καὶ ἀδιαφορα εἰς  
 τοὺς ἡττον πεπειδευμένους. . . . Αἱ εἰς ὀγκώδεις καὶ βαρεῖς τομὸς  
 διεσκορπισμέναι ἐξηγήσεις τῶν φυσικῶν φαινομένων εὐρίσκονται ἐν  
 αὐτῷ ἡνωμέναι καὶ πεπυκνωμέναι οὕτως ὥστε καὶ ὁ ὀγκυστερος καὶ  
 ὁ ἀμαθέστερος δύναται νὰ μάθῃ καὶ νὰ ἐνθουσιάζῃ τι ἐν ἐλάχιστῃ  
 γραμμῇ. » . . . (Ὁ Χρόνος. -- Λονδίνον. The Times London.)

## ΚΡΙΣΙΣ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΩΝ ΣΥΖΗΤΗΣΕΩΝ.

« . . . Χρεωστῶ νὰ ὁμολογήσω· ἐν τῷ ἀναγνώσει τῆς Ἐπι-  
 στημονικῆς Κλειδῶς τοσαύτην ἡθελήθην χαρὰν ὥστε τινὲς ἡθε-  
 λον ἴσως διεγελᾶσαι. Ὁ σοφὸς Βρεουέρ, δὲ συνέταξε τὴν ἀξιολογὸν  
 ταύτην ἐπιτομήν, καὶ ἐπροσένητεν εὐχαρίστησιν, ἣν τινα ἀναμνησά-  
 λω· δὲν ὑπερέβαινον οὔτε ἡ τοῦ καρδινελίου Ἀγγέλου Μαίου, ὅτε  
 ἡδυνήθη νὰ ἀναγνώτῃ τὰ παλιψησता, οὔτε ἡ τοῦ Ἀρχιεπισκόπου  
 Οὐάλτερ Σκότου, ὅτε νέαν εὐρεν ἀποδείξιν εἰς ὑποστήσειν τοῦ ῥω-  
 μαϊκοῦ αὐτοῦ σταδίου . . . ἐὰν πρὶν ἐγνώριζον τὸν Κ. Βρεουέρ, δὲν  
 ἤθελα τολμήσειν βεβαίως νὰ ἐρωτήσω αὐτὸν περὶ τῶν ζητημά-  
 των, καὶ ἰδοὺ βλέπω πάντῃ ἐν τῷ βιβλίῳ αὐτοῦ διασκεσσηνισμένα  
 λεπτομερῶς. Ἀνοήτως δὲ ἐρυθριῶν διὰ τὴν ἀμαθειάν μου, ἤθελον  
 προσπειθεῖσθαι, ὡς ποιεῖ ὅλος ὁ κόσμος· ἀλλὰ σήμερον δύναμαι νὰ

18. ΚΡΙΣΙΣ ΤΗΣ ΕΦΗΜ. ΤΩΝ ΣΥΖΗΤΗΣΕΩΝ.

ἔλθω ταύτης τῆς ἀτμοσφίρας. . . Ἐχῶ τὴν Ἐπιστημονικὴν Κλειῖδα, ἥτις ἀνοίγει ἡμῖν τὴν θύραν πασῶν τῶν ἐφαρμογῶν καὶ τὸ τοιποῦν κλειῖθρον (κλειδοκράν) πασῶν τῶν προλήψεων· καὶ αὐταὶ δὲ αἱ ἀθθενέστεραι χεῖρες δύνανται νὰ μεταχειρίζωνται αὐτήν. . . Πολλὰ ἐν αὐτῇ τῷ βιβλίῳ ὑπάρχουσι προβλήματα, ὧν ἡ λύσις ἐστὶν εὐχάριστος καὶ ὠφέλιμος. Γνωρίζεται διὰ τί τινες μὲν φωτωρικά ξυλάρια κροτοῦσι, τινὰ δὲ οὐχί; διὰ τί τὰ ἐνδύματα τῶν γυναικῶν εἰσὶ θερμότερα τῶν τῶν ἀνδρῶν; διὰ τί ἡ κίτσα μηνύει κηκοκαίριαν τοῦ ἔαρος; Αὐταὶ αἱ τῶν ἐφευρεσμένων ἐπιστημῶν λεπτομέρειαι, αἱ ἀπαξιοῦσι μὲν τὰ μεγάλα καὶ ὀγκώδη βιβλία, δὲν ὑπάγει δὲ ἡ ὀκνηρία νὰ ζητήσῃ ἐν τούτοις τὴν ἐξήγησιν, ἣν αὕτη ἡ Κυρά ἀπαιτεῖ στιγμιζίαν, ἐναποταμιεύονται ἐν τῷ θαυμαστῷ τούτῳ βιβλίῳ. . . Ἐπεθύμουν νὰ βλέπω ἐν τῇ Γαλλίᾳ ἅπαντα; ἀναγινώσκοντας ἀντὶ τῶν ἀξίας 4 σολδίων μυθιστορημάτων, καίπερ κεκοσμημένων ζωγραφίαις, τὸ πολύτιμον τοῦτο βιβλίον. Οἱ Ἀγγλοὶ εὐτυχῶς οὔτε εἰς τὰς ὁδοὺς περιφέρονται, οὔτε εἰς τραγοῦδια καὶ ἀποτροπαιχτρεχοῦσι μυθιστορήματα, οὔδὲ ἀξιοκατάχριτον ποιοῦσι χρῆσιν οὔτινα; ἔχουσιν, ὡς οἱ ἡμέτεροι, ἀλλ' ἀγαπῶσι νὰ ἀγοράζωσι τὰ τοιαῦτα βιβλία, καὶ βιβλιοθήκας νὰ συνιστῶσι μικράς. . . »

ISIDORE CAHEN.

(Ἐφημ. τῶν Συζητήσε. τῆς 16 Δεκεμβρ. 1854 Journal des Débats.)

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΤΗΣ ΑΓΓΛΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ.

---

Ἐπιστήμη θελκτικότερα τῆς ἐξηγήσεως τῶν καθημερινῶν φαινομένων τῆς φύσεως δὲν ὑπάρχει. Βλέπομεν ὅτι τὸ ἄλως καὶ ἡ χιῶν εἰσὶ λευκά, τὰ ῥόδα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐρυθρά, τῶν φυτῶν τὰ φύλλα πράσινα, κίτρινον τὸ ἡράνθεμον· ἀλλὰ, φεῦ, πόσον ὀλίγοι ἄνθρωποι ἠρωτήθησάν ποτε, τίς ἡ αἰτία αὐτῶν! Γινώσκομεν, ὅτι ὁ μὲν πλαγίαυλος παράγει φωνὴν μουσικὴν, ὁ δὲ ἐρράγισμένος κώδων ἤχον ἀσύμφωνον· ὅτι τὸ πῦρ εἶναι θερμόν, ὁ πάγος ψυχρὸς καὶ ἡ φλεγομένη λαμπὰς φωτεινὴ· ὅτι τὸ ὕδωρ ἐν μὲν τῇ θερμότητι βράζει, ἐν δὲ τῷ ψύχει πήγνυται. Ἀλλ', ὅταν

παιδίον τι ἀτενίζον εἰς ἡμᾶς ζητῇ τούτων τῶν  
 φαινομένων τὸν λόγον, ποσάκις, μὴ οἰδότες καὶ  
 ἡμεῖς αὐτόν, ἐπιβάλλομεν εἰς τὸ παιδίον σιωπὴν  
 ἀποκαλοῦντες τὰ ζητήματα, ἅπερ ἡ ἀφελὴς αὐ-  
 τοῦ περιέργεια προτείνει εἰς ἡμᾶς, γελοῖα καὶ  
 φλυαρίας! Τὸ βιβλίον τοῦτο λύει πλεόν τῶν δύο  
 χιλιάδων τοῦ εἵδους τούτου ζητημάτων (ὧν ἡ ἐρώ-  
 τησις εἶναι εὐκολωτέρα τῆς ἀποκρίσεως), εἰς  
 γλῶσσαν καταληπτὴν καὶ εἰς τὰ παιδιά καὶ εἰς  
 τοὺς μᾶλλον ἐξησκημένους τὴν διάνοιαν. Ὅπως  
 δὲ καταστήσῃ ὁ συγγραφεὺς τὰς ἀποκρίσεις ἀκρι-  
 βεστάτας, ἐσυμβουλευθὴ τοὺς μᾶλλον εὐυπόλη-  
 πτους νεωτέρους συγγραφεῖς· καὶ ἐκάστη ἐκδοσις  
 ἀνεθεωρήθη ὑπὸ τῶν εἰς τὰ μάλιστα πεπαιδευ-  
 μένων.



# ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ.

---

## ΘΕΡΜΟΤΗΣ.

---

### ΓΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ.

---

#### ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ ΠΗΓΑΙ.

1. Τί ἐστὶν ἡ θερμότης;—Ἡ ιδιότης ἡ ἡ αἴσθησις τοῦ θερμοῦ.

2. Αὕτη ἡ ιδιότης ἡ ἡ αἴσθησις πῶς παράγεται;—Ρεῦμα λεπτὸν καὶ ἀόρατον, ἀπορρέον ἀπὸ τινος ὕλης θερμότερας τοῦ ἡμετέρου σώματος, προξενεῖ εἰς τὰ νεῦρα ἡμῶν τῆς θερμότητος τὴν αἴσθησιν.

3. Τὸ λεπτὸν τοῦτο καὶ ἀόρατον ρεῦμα πῶς ὀνομάζεται;—Θερμογόνον. Τὸ ἐνεργὸν λοιπὸν αἷτιον, ὅπερ προξενεῖ τὴν τῆς θερμότητος αἴσθησιν, εἶναι τὸ θερμογόνον.

4. Τίνες εἰσὶν αἱ πηγαὶ τῆς θερμότητος;—Ἡ ἥλιος, τὸ ἤλεκτρικόν, ἡ χημικὴ καὶ μηχανικὴ ἐργεία.

5. Τὰ κυριώτερα δὲ τῆς θερμότητος ἀποτρίβματα τίνα εἰσὶν;—Ἡ διαστολή, ἡ ὑγραποίησις, ἡ ἐξάτμισις καὶ ἡ ἐκπύρωσις.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Ο ΗΛΙΟΣ, ΠΡΩΤΙΣΤΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ ΠΗΓΗ.

6. Ποία εἶναι ἡ μεγάλη φυσικὴ τῆς θερμότητος πηγὴ;—Ο ΗΛΙΟΣ.

7. Ἡ θερμότης τοῦ ἡλίου εἶναι ἡ αὐτὴ τοῦ πυρός;—Οὐχί· διαφέρει ταύτης πολλαχῶς. α.) Ἡ θερμότης τοῦ πυρός διαπερᾷ δυσκόλως τὸ ὕαλον, ἐνῶ ἡ τοῦ ἡλίου διαπερᾷ αὐτὴν λίαν ἐυκόλως.—β.) Αἱ ἀκτῖνες τοῦ πυρός δὲν δύνανται νὰ συγκεντρωθῶσιν εἰς τὴν ἐστίαν καυστικῆς ὕδατος.—γ.) Αἱ χημικαὶ τοῦ πυρός ιδιότητες διαφέρουσιν οὐσιωδῶς τῶν τοῦ ἡλίου.

8. Τί ἐστὶ καυστικὴ ὕαλος;—Φακός ἢ ὕαλος.

κυρτή, μεγεθύνουσα τὰ ἀντικείμενα εἰς τὴν ὄρασιν. (\*)

9. Ἡ καυστική ὕαλος πῶς ἀναφλέγει τὰς καυσίμους ὕλας;—Ἐκτιθεμένη αὕτη κατ' εὐθείαν εἰς τὰς τοῦ ἡλίου ἀκτῖνας ποιεῖ ταύτας συγκλίνειν οὕτως ὥστε διέρχονται διὰ τοῦ αὐτοῦ σημείου, ὅπερ ὀνομάζεται ἐστία, ἐπειδὴ ἐκεῖ γεννᾶται θερμότης.

\*Ὅταν εὐθεταί γραμμαί, διαφόροις διευθυνόμεναι, συμπίπτουσιν εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον, λέγεται ὅτι « συγκλίνουσιν ἢ συμπίπτουσιν. »

10. Διὰ τί περίξ τῆς ἐστίας ὑπάρχει μικρά τις εἰκὼν κεχρωματισμένη;—Διότι ἡ διάθλασις τῶν χρωμάτων, ἅτινα συνιστῶσι τὸ λευκὸν φῶς, οὕσα ἄνιστος, ἐμποδίζει τὴν πραγματικὴν σύμπτωσιν εἰς ἓν σημεῖον ἐν τοῖς φακοῖς· ἐκ τῆς διαθλαστικῆς λοιπὸν ταύτης ἀποπλανήσεως σχηματίζεται περὶ τὴν ἐστίαν μικρά τις κεχρωματισμένη εἰκὼν.

11. Τί ἐστὶ καυστικὸν κάτοπτρον;—Κάτοπτρον κοῖλον γενικῶς ἐκ μετάλλου.

12. Τὸ καυστικὸν κάτοπτρον πῶς κατακαίει τὰς καυστικὰς ὕλας;—Ὅταν τοῦτο κατ' εὐθείαν ἐκτεθῇ εἰς τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου, ἀντανακλᾷ ταύτας οὕτως ὥστε συμπίπτουσιν εἰς

(\*) Λέγεται φακὸς διὰ τὸ ἔχειν φακῆς σχῆμα.

τὸ αὐτὸ σημεῖον, ὀνομαζόμενον  
συγκεντροῦται ὅλων τῶν ἀκτίνων ἡ

οὕτως ὁ Βυθὸν διὰ πολλῶν μικρῶν ἐπιπέδων κα-  
πτημα μὲν μέτρων πλέον τῶν 80 ἀνέβλεπε ξύλα, εἰς  
μέτρων ἀνέλυε τὸν ἄργυρον.

13. Αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου δύναται  
ἀνευ καυστικῆς ὑάλου ἢ καυστικοῦ  
να ἀναφλέξωσιν τὰς φυσικὰς οὐ-  
χί: αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου δὲν εἶναι  
θερμαί, ὥστε τὰς φυσικὰς να ἀναφλέ-  
ξαι δὲν συγκεντρωθῶσιν.

14. Διὰ τί τὸ φῶς τῆς σελήνης, ε-  
φακοῦ δυνατοῦ συνηγμένον, δὲν ὑψο-  
τῶς τὸ θερμόμετρον;—Διότι: α.) Τῆς  
φῶς ὃν ἀδυνατώτερον τοῦ τοῦ ἡλίου  
ταὶ ὑπὸ τοῦ φακοῦ.—β.) Ἡ σελήνη  
φῶς αὐτῆς ἀπὸ τῶν φωτεινῶν ἀκ-  
λίου καὶ οὐχὶ ἀπὸ τῶν θερμογόνων

Τὸ φῶς τοῦ ἡλίου περιέχει τρία ἀκτίνων εἶδη:  
α.) Ἀκτῖνας ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΥΣ, παρεχούσας το-  
μαίνειν ιδιότητα.

β.) Ἀκτῖνας ΦΩΤΕΙΝΑΣ, παρεχούσας τὴν τοῦ

γ.) Ἀκτῖνας ΧΗΜΙΚΑΣ δι' ὧν ἐνεργεῖ ἐπὶ τῶν

Αἱ μὲν πρῶται εἰσὶν ἥττον ἐπιδεκτικαὶ διαθλά-  
ρων, αὗται δὲ ἥττον τῶν τρίτων.

Ἡ ἰώδης (\*) ἀκτὶς θερμαίνει μὲν τὸ θερμόμετρον  
ἄλλων ἀκτίνων, ἀλλ' ἐνεργεῖ χημικῶς πλείοτερον

(\*) Ἐκ τοῦ χρώματος τοῦ ἀνθοῦ τοῦ (violetle)

τὴν ιδιότητα τοῦ ἀναπτύσσειν τὸ πράσινον τῶν φυτῶν χρώμα.

Ἡ κιτρίνη ἀκτίς εἶναι ἡ φωτεινότερα.

Ἡ ἐρυθρὰ ἀκτίς θερμαίνει τὸ θερμόμετρον πλείοντον παρὰ τῶν ἄλλων ἀκτίνων τοῦ εἰδῶλου· ἀλλ' ὁ Ἑρσελ εὗρεν, ἔξω τοῦ εἰδῶλου, ἀκτίνας τινὰς χρώματος ἐρυθροῦ ὡχροῦ θερμότερας καὶ αὐτῆς τῆς ἐρυθρᾶς ἀκτίνος.

15. Διὰ τί τὸ πῦρ, ἐκτιθέμενον εἰς τὰς τοῦ ἡλίου ἀκτίνας, ἀνάπτει δυσκόλως;—Διότι: α.) Ἐπειδὴ ἡ θερμότης τοῦ ἡλίου, ἀραιώνει τὸν ἀέρα, τὸ πρὸς τὴν καῦσιν ἀναγκαῖον ὀξυγόνον εἶναι ὀλιγότερον.—β.) Αἱ χημικαὶ τοῦ ἡλίου ἀκτίνες ἐπενεργοῦσι χημικῶς ἐπὶ βλάβῃ τοῦ πυρός.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

### ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ.

#### ΤΜΗΜΑ Α'.—ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ.

16. Ἡ θερμότης ποίαν ἄλλην ἔχει πηγὴν;  
—ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΝ.

17. Διὰ τί εἰς τὴν δύναμιν ταύτην ἐδόθη τὸ ὄνομα ἡλεκτρισμός, ὄνομα σημαῖνον τὴν τοῦ ἡλέκτρου ιδιότητα;—Διότι κατὰ πρῶτον ἐν τῷ ἡλέκτρῳ παρατηρήθη ὅτι τριβόμενον τοῦτο ἀνα-

πτύσσει τὴν ιδιότητα τοῦ ἔλκειν τὰ ἐλαφρὰ σώματα, ὡς τὴν ἐντερικὴν ἀκταίαν, (μυελὸν κουφοξυλίας), τὰ πρίσματα (πριονίδια) καὶ πτερὰ.

Ταύτην τὴν ιδιότητα τοῦ ἡλεκτροῦ ἀνεκάλυψε Θαλῆς ὁ Μιλήσιος τῷ 600 ἔτει πρὸ Χριστοῦ.

18. Πόσα εἶδη ἡλεκτρισμοῦ ὑπάρχουσι;—  
Δύω: ὁ ὑελώδης ἡλεκτρισμὸς καὶ ὁ ῥητινώδης.

19. Διὰ τί ὀνομάζεται ὑελώδης;—Διότι εὐρέθῃ, τριβομένης ῥάβδου ὑαλίνου ἀπесστιλ-  
ωμένης.

20. Διὰ τί λέγεται ῥητινώδης;—Διότι ἀναπτύσσεται ἐπὶ ῥάβδου ἐκ ῥητίνης, τριβομένης διὰ μαλλίνου ὑφάσματος.

21. Οἱ δύο οὗτοι ἡλεκτρισμοὶ ὀνομάζονται καὶ ἄλλως;—Ναί: ἐνίοτε ὁ μὲν ὑελώδης καλεῖται θετικὸς, ὁ δὲ ῥητινώδης ἀρνητικὸς.

22. Καὶ διὰ τί τοῦτο;—Διότι ὑπέθεσαν ὅτι ταῦτα τὰ δύο εἶδη ἦσαν δύο βαθμοὶ τοῦ αὐτοῦ ῥευστοῦ: ὅθεν τὸ μὲν, ἐν ᾧ ἐπλεόναζε τοῦτο τὸ ῥευστόν, ὠνόμασαν θετικόν ἡλεκτρισμόν· τὸ δὲ ἕτερον, ἀφ' οὗτινος ἔλειπεν, ἀρνητικόν.

23. Διὰ τί ἡ τρίψις παράγει ἡλεκτρισμόν;—

Διότι ταρατται τὴν ἰσορροπίαν τῶν δύο ρευστῶν ἅτινα μηκέτι ἡρεμοῦντα ἀποχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων.

Ὅταν συμβαίνει αὕτη ἡ διατάραξις, γέγουσιν, ὅτι τὰ δύο ἔκρυπται εἰς τὴν ἐλευθερίαν ὁ δὲ συνδυασμὸς αὐτῶν ποιεῖ τὸ σὺν-τέρον ρευστόν ἢ τὴν φυσικὴν τῶν σωμάτων κατὰστασιν.

24. Διὰ τί χάρτου τεμάχιον, τριβόμενον ἐλαστικῶς κόμμι, προσκολλᾶται εἰς τὴν τράπεζαν;—Διότι ἡ τρίψις ἀναπτύσσει τὸν ἡλεκτρισμόν, ὅς τις μεταδίδωσιν εἰς τὰ σώματα τῆς ιδιότητος τοῦ εἶλκειν ἢ τοῦ προσκολλᾶσθαι.

25. Ὅταν τις ξηράνῃ εἰς τὸ πῦρ τεμάχιον στυπποχάρτου, καὶ τρίψῃ αὐτὸ δις ἢ τρίς μετὰ τῶν δύο αὐτοῦ γονάτων, τότε προσκολλᾶται τοῦτο εἰς τὸν τοῖχον· διὰ τί τοῦτο;—Διότι ἡ τρίψις ἀναπτύσσει τὸν ἡλεκτρισμόν, ὅς τις φανεροῦται διὰ τῆς εἰς τὸν τοῖχον προσκολλήσεως τοῦ χάρτου.

Οἱ Κ. Κ. Φαραδῆς καὶ ὁ Γρίθης ἄνθρωποι δοξάζουσιν, ὅτι τὸ γλῶσσαν (κόλλωδες) τοῦ ἰησοῦ, τῆς κόλλας, τοῦ κυμῶος, τοῦ ἀμύλου, κτλ. προέρχεται ἐκ τῶν μαγνητικῶν ιδιοτήτων τοῦ πηκτώματος, καὶ λευκώματος, ἅτινα αὐταὶ αἱ γλοιῶδες ὑλαὶ περιέχουσιν.

26. Ὅταν ἐπισκευάζωσι τὰς ὑάλους τῶν παραθύρων ἢ ἄλλων τοιούτων, καὶ διὰ τῆς ψήκτρας (βούρτζας) καθαρίζωσιν αὐτάς, διὰ τί τὰ ἐπὶ τοῦ πλαισίου (τῆς στεφάνης) διεσκορπισμένα τεμάχια

τῆς μάλθης (ζύμης πρὸς κόλλησιν) πηδῶσιν ἀνωθεν πρὸς τὰ κάτω; — Διότι ἡ τρίψις ἡλεκτρίζει τὴν ὕαλον καὶ μεταδίδωσιν αὐτῇ τὴν ιδιότητα τοῦ ἔλκειν τὰ ἐλαφρὰ σώματα, ὥς εἶσι τὰ τῆς μάλθης τεμάχια. Ταῦτα δὲ τὰ σώματα ἐγγίζοντα εἰς τὸ ἡλεκτρισμένον τῆς ὕαλου μέρος, ἡλεκτρίζονται καὶ ἀναπηδῶσιν ἐπὶ τὸ πλάσιον, ὅπου ἀποβάλλουσι τὸν ἡλεκτρισμὸν αὐτῶν· ἔπειτα πάλιν ἀνυψοῦνται καί, ἡλεκτριζόμενα ἐκ νέου, πάλιν πίπτουσιν.

27. Ὅταν διὰ τινος ψήκτρας τρίψῃ τις δυνατὰ τὴν κεφαλὴν, διὰ τί αἰσθάνεται κνισμὸν (φαγοῦραν); — Διότι: α.) Ἡ τρίψις ἀναπτύσσει τὸν ἡλεκτρισμὸν, ὅς τις ἐρεθίζει τῆς κεφαλῆς τὸ δέρμα. — β.) Ἡ ψήκτρα διεγείρει ἐν τῷ βολβῷ (τῇ ῥίζῃ) τῶν τριχῶν φλόγωσίν τινα, προξενούσαν νυγμὸν (τσούξιμον).

28. Διὰ τί, ὅταν πλησιάζῃ βρογχή, αἰσθανόμεθα ἐνίοτε εἰς τὸ δέρμα τοῦ προσώπου ἡμῶν κνισμὸν; — Διότι: α.) Τοῦ ἀέρος ἡ ὑγρασία προσβάλλει τὸν εὐαίσθητον τοῦ προσώπου χνοῦν. — β.) Ἐπειδὴ, τοῦ ἀέρος ὄντος πλήρους ἡλεκτρισμοῦ, ἡλεκτρίζεται καὶ ὁ χνοὺς τοῦ προσώπου, καὶ νομίζει τις ὅτι ἐπὶ τοῦ δέρματος αὐτοῦ ὑπάρχουσιν ἀράχναι.



29. Διὰ τί οἱ κύνες καὶ αἱ γαλαῖ (γάται) τρίβουσι τὰ ὠτα αὐτῶν, ὅταν πλησιάζῃ βροχή; — Διότι ἐρεθίζονται: α.) Ὑπὸ τῆς ὑγρασίας τοῦ ἀέρος, ὅς τις εἰσδύει μεταξὺ τῶν εὐαισθητῶν τριγῶν τῶν ὠτων αὐτῶν. — β.) Ὑπὸ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, οὗτινος ὁ ἀήρ ἐστὶ πλήρης.

30. Ὡς ὁ ἡλεκτρισμὸς τοῦ ἀέρος προξενεῖ εἰς τὸ δέρμα αἰσθησιν νυγμοῦ; — Διότι αἱ τρίχες ἡλεκτριζόμεναι δὲν στρωννύονται, ἀλλὰ τείνουσιν εἰς τὸ ἀνορθοῦσθαι, καὶ προξενοῦσιν εἰδὸς τι γαργαλισμοῦ, ὡσανεὶ τὸ δέρμα ἐκαλύπτετο ὑπὸ ἀραχνῶν.

31. Διὰ τί οἱ κύνες καὶ αἱ γαλαῖ τρίβονται τότε τόσον συνεχῶς; — Ἵνα ἰσάσωσι μὲν τὰς τρίχας αὐτῶν, ἀπαλλαχθῶσι δὲ τῆς αἰσθήσεως, ἧτις ἐρεθίζει ταῦτα.

32. Ὁ ἡλεκτρισμὸς ὅτε διαδηλοῦται φαίνεται; — Οὐχί· ἀλλ', ὡς τὸ θερμογόνον, εἶναι ἀόρατος, καίτοι κατὰ τινὰς περιστάσεις παρακολουθεῖται καὶ ὑπὸ φωτός καὶ ὑπὸ θερμότητος.

Ὅταν ὁ ἡλεκτρισμὸς διέρχεται δι' ἐπιτηδείου ἀγωγοῦ, οὕτω φῶς οὕτω θερμότητα παραγεί.

33. Ἐν τῷ ἡλεκτρισμῷ ὑπάρχει ὁσμή τις; — Ναί· πλησίον μεγάλης ἡλεκτρικῆς μηχανῆς ἐν

ἐνεργεία, ἐπικρατεῖ πάντοτε ὁσμή ὁμοία τῇ τοῦ  
θεοῦ καὶ τοῦ φωσφόρου, καλουμένη ὄζη.

34. Διὰ τί τὸν ἡλεκτρικὸν τιναγμὸν ἐπαισθάνονται σφοδρότερον κατὰ τὸν ἀγκῶνα;—Διότι τὸ ἄρθρον (ἢ κλείδωσις) τοῦ ἀγκῶνος ἐμποδίζει τὴν διάβασιν τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύστος, ὅπερ ἐξ ὁστοῦ πηδῶν εἰς ὁστοῦν προξενεῖ τιναγμὸν βίαιον.

35. Τί ἐστὶ βόρειον σέλας;—Λεφέλη τις φωτεινὴ, φαινομένη ἐνίοτε ἐν τῷ οὐρανῷ πρὸς ἄρκτον.

Ἐν ταῖς χειμέραις χῶσι· τὸ βόρειον σέλας εἶναι σπανιώτατον· ἀλλὰ κατὰ τὴν Ἀρκτον φαίνεται συχνώτατον· ὑπὸ δὲ τὴν 70ην τοῦ πλάτους μοῖραν εἶναι σπάνιον· γὰρ παρελθὼς γὰρ αἰθρία ἀνευ ὁμοδράς τινος τοῦλάχιστον λημψέται.

Εἶναι δὲ τοῦτο ὁρατὸν, ὅταν ὁ ἥλιος εὐρίσκηται ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα 8 ἢ 9 μοίραις.

36. Ὑπὸ ποίας διαφόρους ὀψεῖς βλέπουσι τὸ βόρειον τοῦτο σέλας;—Ὑπὸ δύο, τὴν τοῦ τόξου καὶ τὴν τῶν ἀκτίνων.

37. Περιγράφον τὴν ὑπὸ τὸ σχῆμα τόξου ὀψιν τοῦ βορείου σέλαος.—Τὸ τόξον χωρίζεται ἀπὸ τοῦ ὀρίζοντος δι' ἐνὸς τμήματος, ἔχοντος χρῶμα βαθύτατον· ἀλλ' αὐτὸ τοῦτο τὸ τόξον εἶναι λευκὸν λαμπρόν, μεταβαλλόμενον ἐνίοτε εἰς τὸ κυανόλευκον ἢ ὑπωχρον, συγκεκερασμένον πρασίνω· τὸ μὲν κατώτερον αὐτοῦ

ἄχρον εἶναι καθαρώς ἀπεικονισμένον, ἀλλὰ τὸ ἀνώτερον συγχέεται μετὰ τῆς ἀμυδρῆς λάμπεως, ἥτις φωτίζει ὅλον τὸν οὐρανόν.

33. Περιγράφον καὶ τὴν ὑπὸ τὴν μορφήν μεγάλων ἀκτίνων ὅλην τοῦ βορείου σέλας. — Αἱ ἀκτῖνες εἰσὶ λευκαὶ καὶ ἐκ τοῦ ὀριζήοντος ἀναβαίνουνσι πρὸς τὸ κατακόρυφον σημεῖον ἐν εἵδει παραπετασμάτων σπινθηροβόλουντων, ἅτινα φαίνονται ὡς νὰ κινῶνται ὑπὸ ἀνέμου.

Ἠτοιμασμένοι εἰσὶτε σχηματίζονται κατακορυφοὶ στεφανοί, λαμπροτάτοι· κεκοσμημένοι χρώμασιν, οἵπερ φαίνονται ὡς ακτινοβολοῦντες.

39. Τίς ἡ αἰτία τοῦ βορείου σέλας; — Ἡ διὰ τῶν ἀνωτέρων τῆς ἀτμοσφαίρας χωρῶν διαβάσεις τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

40. Πόθεν πηγάζουσι τὰ διάφορα τοῦ σέλας χρώματα; — Ἐκ τῆς διαφόρου πυκνότητος τῶν στρωμάτων τῆς ἀτμοσφαίρας, δι' ὧν τὸ ἡλεκτρικὸν διέρχεται ῥευστόν. Ἐκ μὲν τοῦ ἀραιότερου αἵρος προέρχεται φῶς λευκόν· ἐκ δὲ τοῦ ξηροτέρου φῶς ἐρυθρόν· ἀλλ' ἐκ τοῦ ὑγροτέρου γραμμαὶ ὡχραί.

41. Εἰς τὸ βόρειον σέλας παρακολουθεῖ κρότος τις; — Ναί, ἐνίοτε παρακολουθεῖται ὑπὸ ἤχων ὁμοίων συριγμῶ, ἢ ψιθυρίσματι, ἢ

βρόντῳ, ἢ τριγμῷ· ἀλλ' ἐνίοτε ἀναφαίνεται καὶ ἄνευ τινὸς κρότου.

42. Διὰ ποῖον φαινόμενον ὠνόμασαν κοινῶς τὸ βόρειον σέλας αἱ γαχορεύουσιν;—Διὰ τὰς κυματώδεις τῶν ἀκτίνων αὐτοῦ κινήσεις.

43. Πόθεν γινώσκουσιν ὅτι τὸ βόρειον σέλας προέρχεται ἐκ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ;—Ἐκ τοῦ ὅτι μεγάλην ἔχει ἐπιβροήν ἐπὶ τῆς μαγνητικῆς θελόνης, ἣν ποιεῖ νὰ ἐκκλίνη ἐκ τῆς συνήθους αὐτῆς διευθύνσεως.

Ἐν Βοσεκόπη (Boscore) ἡ ἐκκλισις αὐτῆς τὴν 22 φεβρουαρίου τοῦ 1839 ἦν 40° 30' πρὸς δυσμὰς.

44. Πῶς ὀνομάζονται αἱ ἐπὶ τῶν ἰστών τῶν πλοίων φαινόμενα ἐνίοτε μικραὶ φλόγες;—Οἱ μὲν Ἕλληνες ὀνομάζουσιν αὐτὰς Κάστορα καὶ Πολυδεύκη· οἱ δὲ Γάλλοι *feux Saint-Elme*· καὶ οἱ Ἀγγλοὶ *comazants*.

*Comazants* ἐσχηματίσθη ἐκ τῆς ἐλληνικῆς λέξεως κόμης, σημαίνουσα εὐρὴν τοῦ κομήτου, κτλ.

Ὅταν εἰς τὰ ἄκρα τοῦ ἰστού πλοίου τινὸς ἐπιφανῇται μία μόνη φλόξ, οἱ ναῦται ἀγγλῶς ὀνομάζουσιν αὐτὴν Ἑλένην (*Helena*)· αὕτη εἶναι σημεῖον, ὅτι ἡ βίαιότερα τῆς τρικυμίας στιγμή ἐὺπω ἤλθεν. Ἄλλ' ὅταν ἐπιφάνωνται συγχρόνως δύο σφαιρίδια φωτός, προσημνύουσι τὸ ὅσον εὺπω τέλος τῆς τρικυμίας. Περὶ τῆς τῶν ναυτῶν χαρᾶς, ὅταν ἐν καιρῷ τρικυμίας ἴδωσι τὰ δύο φῶτα, ἀπὸν ὡς ὑπὸ τῶν Ἑλλήνων αὐτῶ καὶ τῶν Ῥωμίων ἐκκληῦντο Κάστορ καὶ Πολυδεύκης, ἐὶ Ὁράτιος λέγει·

(B.C. A'. ὡδὴ 12.)

• Dicam. . . . puerasque Ledæ  
 . . . . quorum simul alba nautis  
 Stella refulsit,  
 Refluit saxis agitatus humor,  
 Concidunt venti, fugiuntque nubes,  
 Et minax, sic Di voluere, ponto  
 Unda recumbit. •

Ὁ Κ. Φορβίνος τῷ 1696 ἔπει εἶδεν ἐπὶ τοῦ πλοίου αὐτοῦ τοιαῦτα  
 φῶτα πλέον τῶν τριῶντα.

45. Καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καὶ τῶν  
 ὑδάτων φαίνονται τοιαῦτα φῶτα;—Ναί· βλέπου-  
 σι συνεχῶς καὶ εἰς τὰ ἄκρα σωμάτων μεταλλι-  
 κῶν, ἀποληγόντων εἰς ὄξυ καὶ ὑψωμένων, ὡς  
 τῶν στρατιωτικῶν λογχῶν, προσέτι ἐνίοτε καὶ  
 εἰς τὰ ἄκρα τῶν τριχῶν τῆς κεφαλῆς ἢ τῶν  
 πέλων.

Ὁ Πλίνιος ἐν τῇ φυσικῇ αὐτοῦ ἱστορίᾳ ἀναφέρει τοῦτο τὸ φαινόμενον.

46. Πόθεν προέρχονται τὰ τοιαῦτα φῶτα;  
 —Ἀπὸ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, ὅς τις ἐκ τῆς γῆς ἢ  
 τῆς θαλάσσης ἄγεται μέχρι τῶν νεφελῶν διά  
 τινων σωμάτων, ἀνηλεκτραγωγῶν, ὡς τῶν στρα-  
 τιωτικῶν λογχῶν καὶ τῶν ἰστῶν τῶν πλοίων.

47. Ταῦτα τὰ φῶτα πότε φαίνονται ὡς ἐπὶ τὸ  
 πλεῖστον;—Ὅταν ἡ θερμότης τοῦ ἡλίου ταχέως  
 μεταβάλη εἰς ἀτμὸν τὸ ὕδωρ· διότι τότε πολὺς ἀ-  
 πολύεται ἡλεκτριμὸς, ὅστις διὰ τῶν ἰστῶν καὶ ἄλ-  
 λων ἀγωγῶν διαχέεται εἰς τὸν ἀέρα.

ΤΜΗΜΑ Β'.—ΚΕΡΑΥΝΟΣ<sup>1</sup>, ΑΣΤΡΑΠΗ<sup>2</sup>.

§ 1. — Φύσις καὶ ὅψεις τοῦ κεραυνοῦ, καταιγίδες.

48. Τί ἐστὶν ὁ κεραυνός;—Ὁ κεραυνός δὲν εἶναι ἄλλο, εἰμὴ ἡλεκτρικὸς σπινθὴρ λίαν δυνατός, ὃς τις τίθησιν εἰς συγκοινωνίαν δύο νέφη ἢ νεφέλην τινὰ καὶ τὴν γῆν.

49. Πόσα εἶδη κεραυνοῦ ὑπάρχουσι;—Δύω, ὡς καὶ τὰ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

50. Τίς ἡ αἰτία τῆς ἀστραπῆς;—Ὁ εἷς τούτων τῶν ἡλεκτρισμῶν φεύγει ἐκ τινος νέφους ἵνα ἐνωθῇ μετὰ τοῦ ἄλλου εἶδους, εὐρισκομένου εἴτε ἐν τῇ νεφέλῃ εἴτε ἐν τῇ γῇ.

51. Ὅταν τὰ δύο εἶδη τοῦ ἡλεκτρισμοῦ συναντῶνται, τί συμβαίνει;—Οὐδετεροῦσιν ἄλληλα, καὶ ἡ συνένωσις αὐτῶν παράγει ἔκρηξιν μετὰ κρότου.

52. Τί ἐστὶ καταιγίς;—Διατάραξις τῆς ἀτμοσφαίρας, προερχομένη ἐκ τῶν μετὰ κρότου διαδοχικῶν ἐκρήξεων τοῦ ἐπισεσωρευμένου ἡλεκτρισμοῦ.

<sup>1</sup> ΚΕΡΑΥΝΟΣ, τοὔτέστιν ἀναθυμίασις φλεγόμενη, ἡ ὕλη ἢ ῥευστὸν ἐξερχόμενον ἐκ νεφίλης ἡλεκτρικῆς.

<sup>2</sup> ΑΣΤΡΑΠΗ, τοὔτέστι λάμψις φωτὸς ἐκπηδῶντος ἐκ νεφίλης.

53. Πόθεν πηγάζει ὁ ἐπισωρευόμενος ἐν ταῖς νεφέλαις ἤλεκτρισμός;—α.) Ἐκ τῆς ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς γῆς ἐξατμίσεως τοῦ ὕδατος.—β.) Ἐκ τῶν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους καὶ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ χημικῶν μεταβολῶν.—γ.) Ἐκ τῆς ἐν τῷ ἀέρι γινομένης τρίψεως, ὅταν ρεύματα, μὴ ἔχοντα τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν, διέρχωνται πλῆσιόν ἀλλήλων.

54. Πόσον ἀπέχουσι τῆς γῆς τὰ ἤλεκτρισμένα νέφη;—Τὸ ὕψος τῶν θυελλωδῶν νεφῶν περιλαμβάνεται μεταξὺ 2000 καὶ 5000 μέτρων· ἀλλὰ νέφος ὑψωμένον ἀπὸ τοῦ ἐδάφους ὑπὲρ τὰ 600 μέτρα σπανίως ἀστ. ἀπτεῖ.

55. Ἡ ταυτότης τοῦ ἤλεκτρισμοῦ καὶ τοῦ κεραυνοῦ πῶς ἀπεδείχθη;—Ἐν ἔτει 1749, ὁ Φραγκλῖνος εἶχεν ὑπονοήσει τὴν πιθανὴν αὐτῶν ἀναλογίαν· ἐν ἔτει δὲ 1752 πείραμα γενόμενον ἐν Γαλλίᾳ ἀπέδειξεν ἀληθῆ, ὅσα εἶχε προῖδει ἐκεῖνος·

Ἰσάβος· σιδερεῖα, ἔχοντα ὕψος ποδῶν 40, μεμονωμένη καὶ εἰς δὲ ἀπολήγουσα ἐτέθη ἐν τινι κήπῳ τοῦ Μαρλύ, ὅπου ἐκ τῆς προσεγγίσεως νεφελῆς θυελλωδοῦς ἤλεκτρίσθη καὶ ἐν διαστήματι 1½ λεπτῶν ἀνέδωκεν ἐν ἀφθονίᾳ ἤλεκτρινούς· σπινθῆρας.—Ὁ Φραγκλῖνος ἠγνόει τὴν ἐπιτυχίαν τοῦτου τοῦ πειράματος, ὅτε κατὰ τὸ αὐτὸ ἔτος διὰ τῆς πετωμένης ὀρακλίνης μετ' ἀνωκῆς ἐκ μετάλλου, ἥτις αὐτῷ τὰ αὐτὰ παρέσχεν ἀποτελέσματα, ἐποίησε πειράματα.

56. Ἡ ἀστραπή πότε εἶναι εὐθεΐα;—Ὅταν ἡ

ἀπόστασις, ἣν περ διατρέχει, ἥ μικρά, ἐπειδὴ ὁ αἶρ, ὃν ἐν τῇ διαβάσει αὐτῆς εὐρίσκει, δὲν εἶναι συμπεπυκνωμένος ὑπὸ τοῦ κεραυνοῦ τοσοῦτον, ὥστε νὰ βιάσῃ αὐτὴν νὰ παρεκκλίνη.

57. Διὰ τί ἐνίοτε ἡ ἀστραπή δικρανοῦται ἢ σχίζεται εἰς δύο κατὰ τὰ ἅκρα αὐτῆς;—Διότι τὰ γῆινα ἀντικείμενα, εἰς ἅτινα πλησιάζει, διαίρουσιν αὐτήν.

58. Διὰ τί αἱ ἀστραπαὶ ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον διαγράφουσι γραμμὴν τεθλασμένην, ὥς ταύτην: —Διότι ὁ κεραυνὸς καθ' ὅσον προχωρεῖ συμπυκνοῖ τὸν αἶρα, καὶ πηδᾷ τῇδε κάκεισε, ἵνα εὖρη δίοδον, ὅπου ἡ ἀντίστασις εἶναι ἥττον ἰσχυρά.

Ὁ κεραυνὸς διασχίζει τὴν ἀτμοσφαῖραν κατὰ γραμμὰς τεθλασμένας, ἵνα διέλθῃ τὰ μέρη τῆς ἀτμοσφαίρας, ἐν οἷς ὑπάρχει πλεοντέρα ὑγρασία.

59. Διὰ τί αἱ ἀστραπαὶ εἰσὶν ἐνίοτε λάμπεις ἀμυδράι, αἵτινες φλέγουσι μέρος τι τοῦ ὀρίζοντος, καὶ καθιστῶσιν αὐτὸν ὅλως λάμποντα;—Διότι τῶν ἀστραπῶν τὸ φῶς ἀντανακλᾶται ὑπὸ τῶν νεφῶν, ὅταν καὶ αὐταὶ αἱ ἀστραπαὶ ὦσιν εἰς ἡμᾶς ἀόρατοι.

60. Τί ἄλλο σχῆμα παρατηρεῖται ἐν ταῖς ἀστραπαῖς;—Ἐνίοτε φαίνονται ὥς στρογγύλοι



ὄγχοι φωτεινοί, διερχόμενοι διὰ τῆς ἀτμοσφαίρας, ὅπου ἐπὶ πολλὰ δεύτερα λεπτά δύναται τις βλέπειν τούτους.

61. Διὰ τί ὁ κεραυνὸς ἐν τῷ διέρχεσθαι διὰ τοῦ ἀέρος παράγει φλόγαν;—Διότι ὁ ἀήρ μὴ ὢν ἀγωγὸς δὲν δύναται νὰ ἀγάγῃ εἰς τὴν γῆν τὸν κεραυνὸν ἀοράτως.

62. Διὰ τί ὁ κεραυνὸς δὲν παράγει φῶς, ὅταν δι' ἐπιτηδείου διέρχεται ἀγωγοῦ;—Διότι τὸ ἡλεκτρικὸν ῥευστὸν διαβαίνει δι' ἐπιτηδείου ἀγωγοῦ ἄνευ κρότου καὶ ἀοράτως.

63. Ἡ ἀστραπὴ διὰ τί ἀκολουθεῖται ἐν γένει ὑπὸ ὄμβρου;—Διότι μεταβάλλει τοσοῦτον τὴν φυσικὴν τῆς ἀτμοσφαίρας κατάστασιν, ὥστε ὁ ἀήρ δὲν δύναται νὰ κρατῇ, ὡς πρὶν, τόσον ὕδωρ ἀναλελυμένον· ἡ περισσεία λοιπὸν αὐτοῦ πίπτει ὡς ὄμβρος.

64. Διὰ τί μετὰ τὴν ἀστραπὴν ἐπέρχεται ἐν γένει καταιγίς;—Διότι ὁ κεραυνὸς διερχόμενος συνταράττει τὴν φυσικὴν τοῦ ἀέρος κατάστασιν· ὁ δὲ ἄνεμος ἐστὶ τὸ ἀποτέλεσμα ταύτης τῆς διαταράξεως.

65. Ποίας ἀστραπᾶς ὀνομάζουσιν ἀστραπᾶς

τῆς θερμότητος;—Τὰς ἀνευ βροντῆς, αἰτι-  
νες συνεχῶς παρατηροῦνται εἰς τὸν ὀρίζοντα τὸ  
θέρος ἐν αἰθρία ἐσπέρα.

66. Διὰ τί δὲν βροντᾷ, ὅταν φαίνωνται ἀστρα-  
παὶ τῆς θερμότητος;—Διότι αὗται εἰσὶν ἀντανά-  
κλασις θυελλωδῶν ἀστραπῶν, συμβαινουσῶν  
ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα ἡμῶν, καὶ ἡ βροντὴ αὐτῶν  
δὲν φθάνει μέχρις ἡμῶν.

67. Ὁ κεραυνὸς ἐκ τῆς γῆς μεταβαίνει εἰς τὰ  
νέφη;—Ναί: ὁ εἷς τῶν δύο ἡλεκτρισμῶν ὁρμᾷ  
πρὸς τὰ νέφη, ὁ ἄλλος ὁ ἕτερος ρίπτεται εἰς  
τὴν γῆν.

68. Τίς τῶν δύο ἡλεκτρισμῶν φεύγει ἐκ τῶν  
νεφῶν;—Ἐν γένει μὲν ὁ ὑελώδης, ἀλλ' ἐνίοτε  
καὶ ὁ ῥητινώδης.

69. Ποῖος ἡλεκτρισμὸς ὁρμᾷ ἐκ τῆς γῆς;—  
Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μὲν ὁ ῥητινώδης, ἀλλ' ἐνίο-  
τε καὶ ὁ ὑελώδης.

70. Κατὰ ποίας ὥρας τοῦ ἔτους αἱ ἀστραπαὶ  
εἰσὶ συχνότεραι;—Ἐν θέρει, ἔπειτα ἐν φθινο-  
πόρῳ, καὶ ὀλιγώτεραι ἐν χειμῶνι.

Ἐὰν παραστήσωμεν τὸν ὀλικὸν ἀριθμὸν τῶν κατ' ἔτος καταγίδων  
αἱ ἑκατὸν θέλομεν ἔχει διὰ τὰς χώρας τῆς δυτικῆς Εὐρώπης τὴν ἑξῆς  
διανομὴν: τὸ μὲν θέρος 52· τὸ δὲ φθινόπωρον 21· τὸ ἔαρ 17· καὶ τὸν  
χειμῶνα 9.

Αἱ καταιγίδες εἰσὶ συχνότεραι ἐν τῇ βορείῳ ἡμισφαιρίῳ ἢ ἐν τῇ νότιῳ· εἰς τὴν βορείαν τῆς Εὐρώπης εἰσὶ σπανιώταται.

71. Διὰ τί αἱ καταιγίδες εἰσὶ συχνότεραι ἐν θέρει καὶ φθινοπώρῳ ἢ ἐν ἔαρι καὶ χειμῶνι;— Διότι ἡ θερμότης τοῦ θέρους καὶ φθινοπώρου παράγει ἐξατμίσεις συνεχεῖς· ἡ εἰς ἀτμὸν λοιπὸν μεταβολὴ τοῦ ὕδατος ἀναπτύσσει πάντοτε τὸν ἠλεκτρισμόν.

Τὰς πλείους καταιγίδας φέρουσιν εἰς ἡμᾶς οἱ μεσημβρινοδυτικοὶ ἄνεμοι. Τοῦτο δὲ συμβαίνει μάλιστα τὸν χειμῶνα.

72. Διὰ τί ἐν γένει μετὰ ξηρασίαν ἐπέρχεται καταιγίς;— Διότι ὁ ξηρὸς ἀήρ, ὧν ἀνεπιτήδειος ἀγωγός, δὲν δύναται νὰ κρατήσῃ τὸν ἠλεκτρισμόν τῶν νεφῶν· οὕτω τὸ ρευστὸν ἐπισωρεύεται ἕως ἄν αἱ νεφέλαι ἐκκενωθῶσι μετ' ἐκπυρσοκροτήσεως.

73.— Διὰ τί μετὰ καιρὸν ὑετώδη σπανιώτατα συμβαίνει καταιγίς;— Διότι ὁ ὑγρὸς ἀήρ καὶ αὐτὴ ἡ βροχὴ εἰσὶν ἀρκούντως ἐπιτήδεια ἠλεκτραγωγά, ὥστε δύνανται νὰ μεταβιβάσωσι τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν βαθμὴδὸν καὶ ἀνευ κρότου εἰς τὴν γῆν.

§ 2.— Φυσικὰ τοῦ κεραυνοῦ ἀποτελέσματα.

74. Ὁ κεραυνὸς διαπερᾷ καὶ αὐτὸ τὸ δένδρον, ἢ μόνον τὴν ἐξωτερικὴν αὐτοῦ διατρέχει

ἐπιφάνειαν;—Εἰσδύει μετὰ ξύ τοῦ ξύλου καὶ τοῦ φλοιοῦ, ὅπου τὸ μὲν ξύλον ἐστὶν ἀραιὸν καὶ ἀσχημάτιστον, ὁ δὲ χυμὸς ἀφθονώτερος.

75. Διὰ τί ὁ κεραυνὸς διέρχεται διὰ μέσου τοῦ ξύλου καὶ τοῦ φλοιοῦ τοῦ δένδρου;—Διότι πάντοτε τὸν ἐπιτηδεϊότερον ἐκλέγει ἀγωγόν, ὅστις ἐν τῷ δένδρῳ ἐστὶ τὸ ἀραιὸν καὶ ἀσχημάτιστον μέρος.

76. Ὁ κεραυνὸς διατρέχει μόνον τὸ δέρμα τοῦ ἀνθρώπου ἢ εἰσδύει καὶ εἰς τὰ ἐν τῷ σώματι αὐτοῦ ῥευστά;—Εἰσδύει εἰς τὰ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ῥευστά.

77. Διὰ τί ὁ κεραυνὸς διεξέρχεται διὰ τῶν ῥευστῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος;—Διότι ταῦτα εἰσὶν ἐπιτηδεϊότερα ἤλεκτραγωγὰ ἢ τὸ δέρμα· ἐπομένως προχωρεῖ εἰς τὰ ἐντὸς τοῦ ἀνθρώπου, καὶ δὲν διατρέχει τὸ μῆκος αὐτοῦ.

Τὰ τῶν ζώων σώματα καὶ μάλιστα τοῦ ἀνθρώπου εἰσὶν ἀρκούντως ἐπιτήδεια ἤλεκτραγωγὰ.

78. Διὰ τί ἐνίοτε δένδρα τινὰ καίονται ὑπὸ τοῦ κεραυνοῦ ὥς ὑπὸ πυρός;—Διότι ἀνθίστανται εἰς τὸ ῥεῦμα τοῦ κεραυνοῦ ἐν τῇ πρὸς τὴν γῆν αὐτοῦ διαβάσει· καὶ ὁσάκις οὗτος ἀπαντᾷ ἐμπόδιόν τι, ὁ ἤλεκτρισμὸς μεγάλην παράγει θερμότητα.

79. Διὰ τί τῶν δένδρων ὁ φλοιὸς ἀποσπᾶται ἐνίοτε ὑπὸ τοῦ κεραυνοῦ;—Διότι, καταβάλλων τὴν ὑπὸ τῶν δένδρων ἀντίστασιν, διὰ τῆς μηχανικῆς αὐτοῦ βίας ὁ κεραυνὸς ἀποσπᾷ τὸν φλοιὸν αὐτῶν.

80. Ὁ κεραυνὸς διὰ τί θλάει τοὺς κλάδους τῶν δένδρων;—Διότι ἡ μηχανικὴ αὐτοῦ δύναμις εἶναι μεγάλη· τῶν δένδρων δὲ οἱ κλάδοι, ὄντες ἀτελεῖς ἀγωγοί, θραύονται ὑπὸ τοῦ κεραυνοῦ, ὡς ἀνθιστάμενοι εἰς τὴν διάβασιν αὐτοῦ.

81. Διὰ τί αἱ παλαιαὶ δρυὲς καὶ τὰ ἀπεξηραμένα στελέχη κεραυνοβολοῦνται συχνότερον ἢ τὰ ἄλλα δένδρα;—Διότι εἰσὶ ξηρὰ καὶ πλήρη ὅζων (κόμβων), ἐπομένως ἀνεπιτηδεύονται ἀγωγοί.

82. Πῶς φονεύει ὁ κεραυνὸς τὰ ζῶα ἅτινα κεραυνοβολεῖ;—Εἴτε βλάπτων τὰ ὄργανα καὶ τὸ ἀγγειῶδες σύστημα, εἴτε παραλύων τὸ νευρικόν.

83. Ἐν τίνι περιπτώσει φονεύεται ἄνθρωπος ὑπὸ τοῦ κεραυνοῦ;—Ὅταν τὸ σῶμα αὐτοῦ εὐρίσκηται ἐν τῇ γραμμῇ, ἣν ὁ κεραυνὸς διατρέχει, τοῦτέστιν ὅταν τὸ ἡλεκτρικὸν ρευστὸν ἐν τῷ δρόμῳ αὐτοῦ διαπερᾷ τὸ σῶμα.

Ὑπὸ κεραυνοβοληθέντων ἀντικειμένων ἐφονεύθησαν ἄνθρωποι χωρὶς νὰ ἴδωσι μὲν ἀστραπὴν, νὰ ἀκούσωσι δὲ κεραυνοβολίαν πλησίον

αὐτῶν. Τὸ τοιοῦτον ἐστὶν ἀποτέλεσμα τῆς καθ' ὑποστρεφῆν συγ-  
κρούσεως.

84. Διὰ τί ἐνίοτε τὰ ζῶα τραυματίζον-  
ται μὲν ὑπὸ τοῦ κεραυνοῦ ἀλλ' οὐ φονεύονται;  
—Διότι ἢ διαπερῶσα τὸ σῶμα αὐτῶν ποσότης  
τοῦ ῥευστοῦ εἶναι μὲν ἱκανὴ πρὸς τὸ τραυματίσαι  
αὐτά, ἀλλ' οὐχὶ καὶ φονεῦσαι.

85. Ἐν ὥρᾳ καταιγίδος διὰ τί εἶναι ἐπικίνδυ-  
νον τὸ εὐρίσκεσθαι μεταξὺ πολλοῦ πλήθους  
ἀνθρώπων;—Διότι: α.) Τὸ πλῆθος συνιστᾷ ἀ-  
γωγὸν ἐπιτηδειότερον καὶ ἰσχυρώτερον,  
ἢ εἷς ἄνθρωπος.—β.) Ὁ ὑπὸ τοῦ πλήθους ἀποπνε-  
όμενος ἀτμός αὐξάνει τὴν ἀγώγιμον τοῦ πε-  
ρικυκλοῦντος ἀέρος δύναμιν.

86. Διὰ τί τὸ πλῆθος τῶν ἀνθρώπων ἐστὶν ἀ-  
γωγὸς ἐπιτηδειότερος ἢ εἷς ἄνθρωπος;—Διότι ἑ-  
καστος ἄνθρωπος εἶναι εἷς ἤλεκτραγωγός, πολ-  
λοὶ λοιπὸν ἄνθρωποι μεταβιβάζουσι πολὺ πε-  
ρισσότερον ἤλεκτρικὸν ῥευστόν, ὅπερ δὲν ἤ-  
θελεν εἶναι δυνατόν νὰ γείνη δι' ἑνὸς μόνου ἀν-  
θρώπου.

87. Διὰ τί ὁ ἀποπνεόμενος ὑπὸ τοῦ πλήθους  
τῶν ἀνθρώπων ἀτμός ἐπαυξάνει τὸν κίνδυνον;  
—Διότι ὁ ἀτμός εἶναι ἀγωγός τις καὶ ὅσον πλη-  
θύνονται οἱ ἀγωγοί, τοσοῦτον ὁ κίνδυνος αὐξάνει.

88. Ἐν ὥρᾳ καταιγίδος διὰ τί τὰ θέατρα εἰσὶν ἐπικίνδυνα;—Διότι τὸ ἐν αὐτοῖς πλῆθος καὶ ὁ ἀτμός σχηματίζουν πολὺ ἐπιτηδεῖους ἀγωγούς τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρευστοῦ.

89. Διὰ τί μεγάλη τις ἀγέλη κινδυνεύει πλειότερον, ἢ βόες τινές, ἢ τινα πρόβατα;—Διότι: α.) Τὸ πλῆθος τῶν ἐμφύχων ὄντων αὐξάνει τὴν ἀγώγιμον δύναμιν τῶν ζωϊκῶν ρευστῶν.—β.) Οἱ ἐκ τῆς ἀγέλης ἀπορρέοντες ἀτμοὶ ἐπαυξάνουσι τὴν ἀγώγιμον τοῦ περικυκλοῦντος ἀέρος δύναμιν.

90. Ἀνθρωπος ὠπλισμένος πανοπλίαν ἐκ μετάλλου ὑπόκειται εἰς κίνδυνον τοῦ κεραυνοβοληθῆναι;—Οὐχί: διότι ἡ πανοπλία εἶναι τόσον ἀριστος ἀγωγός, ὥστε ὁ κεραυνὸς διατρέχει τὸ μέταλλον, χωρὶς νὰ ἐγγίσῃ τὸν ἄνθρωπον.

91. Ἡ σιδηρὰ κλίνη ἐν ὥρᾳ καταιγίδος εἶναι ἐπικίνδυνος;—Οὐχί: ἐπειδὴ ὁ κεραυνὸς προκρίνει τῶν ρευστῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος τοῦτον τὸν ἀγωγόν.

92. Διὰ τί αἱ στρωμναί, τὰ πιλωτὰ (ἀπὸ πτερᾶ) στρώματα, οἱ ἐξ ἐρίου τάπητες, κτλ. τόσον προφυλάττουσι ἀπὸ τῶν τοῦ κεραυνοῦ ἀπα-

τελεσμάτων;—Διότι εἰσὶν ἄνεπι τῇ δειοῖ ἀγωγοί· καὶ ἐπειδὴ ὁ κεραυνὸς προκρίνει πάντοτε τοὺς ἐπιτηδαιοτέρους, δὲν προτιμᾷ νὰ διέλθῃ διὰ τούτων τῶν ἀντικειμένων.

93. Αἱ κλεῖδες, τὰ ὥρολόγια, τὰ δακτυλίδια, τὰ στολίδια, τὰ δίοπτρα (ὀμματοῦ ἁλῖα), κτλ, διὰ τί ἐν ὥρᾳ καταιγίδος τὸν ἐπαπειλούμενον ἐπαυξάνουσι κίνδυνον;—Διότι τὰ ἐκ μετάλλου ταῦτα ἀντικείμενα ἐνεργοῦσιν ὥς κεραυναγωγοί, ἄνευ τοῦ δύνασθαι νὰ φέρωσι τὸν κεραυνὸν μέχρι τῆς γῆς.

94. Ποῖοι εἰσὶν οἱ μᾶλλον ἐπικίνδυνοι τόποι ἐν καιρῷ καταιγίδος;—Οἱ τόποι ἐνθα ὑπάρχουσι μεγάλα δένδρα, ὑψηλὰ κτίρια, ποταμοὶ ἢ ὕδατα ῥέοντα.

95. Διὰ τί εἶναι ἐπικίνδυνον τὸ νὰ εὕρισκῇται τις ἐν ὥρᾳ καταιγίδος πλησίον δένδρου ἢ κτιρίου ὑψηλοῦ;—Διότι ἀντικείμενα ὑψηλά, ὥς εἰσὶ τὰ δένδρα, κτλ. συνεχῶς ἐπιφέρουσι τὴν ἐκ πυρσοκρότησιν τοῦ θυελλώδους νέφους· καὶ ἂν τις ἐπλησίαζεν εἰς αὐτά, ὁ κεραυνὸς δυνατόν νὰ διαβῇ διὰ τῶν ῥευστῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, ὥς ἀγωγοῦ ἁρμοδιωτέρου.

Ὁ κεραυνὸς προτιμᾷ τῶν μὲν σωμάτων τῶν ζώων τοὺς μεταλλικούς ἀγωγούς, τῶν δὲ φυτῶν τὰ τῶν ζώων σώματα.



96. Τίνι τρόπῳ δένδρον τι ἢ κωδωνοστάσιον ἐπιφέρουσι τὴν ἐκπυρσοκροτήσιν τοῦ θυελλώδους νέφους; — Διὰ τῆς συμκρύνσεως τοῦ μεταξὺ τοῦ νέφους καὶ τοῦ ἐδάφους διαστήματος, ὅπερ ἄνευ τούτων τῶν ἀντικειμένων ἤθελεν εἶναι μεγάλειτερον, καὶ ἐπομένως δέν ἤδύνατο νὰ γείνη αἴτιον ἐκπυρσοκροτήσεως.

97. Διὰ τί ὁ κεραυνὸς παρεκτρέπεται τοῦ δένδρου, καὶ κεραυνοβολεῖ ἄνθρωπον πλησίον εὐρισκόμενον; — Διότι πάντοτε ἐπιτηδειότερους ζητεῖ ἀγωγούς, καὶ ὅπου εὖρη τοιούτους, διέρχεται δι' αὐτῶν· ἐπειδὴ δὲ τὰ ἐν τῷ ἀνθρώπῳ ρευστὰ εἰσὶν ἐπιτηδειότεροι ἀγωγοί, ὁ κεραυνὸς παρεκτρέπεται τοῦ δένδρου, ἵνα διέλθῃ διὰ τῶν ρευστῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.

98. Διὰ τί ἐν ὥρᾳ καταιγίδος τὸ νὰ εὕρισκῇται τις πλησίον ὕδατος ῥέοντος εἶναι ἐπικίνδυνον; — Διότι τὸ ὕδωρ ἐστὶν ἐπιτήδειος ἀγωγός, καὶ ὁ κεραυνὸς διευθύνεται πάντοτε πρὸς τοὺς ἐπιτηδειότερους ἀγωγούς.

99. Διὰ τί ἡ ἀγώγιμος τοῦ ὕδατος δύναμις καθιστᾷ ἐπικίνδυνον ἐν ὥρᾳ καταιγίδος τὴν εἰς ποταμόν τινα γειτνίαςιν τοῦ ἀνθρώπου; — Διότι οὗτος ἐλαττόν νει τὸ μεταξὺ τοῦ θυελλώδους νέ-

φους καὶ τοῦ ἐδάφους διάστημα· τὸ ἥλ-  
τοίνυν ῥευστὴν, ἄλλου ὑψηλοτέρου μὴ εὐ-  
νου ἐκεῖ ἀντικειμένου, δυνατόν νὰ διέλθῃ  
ἀνθρώπου, ἵνα δι' αὐτοῦ φθάσῃ εἰς τὸ

100. Ὅταν, πλησιαζούσης καταιγίδος  
ἀγροῖς κρούωσι τοὺς κώδωνας, ἵνα ἀπομα-  
καὶ διασχίσωσι τὴν θυελλώδη νεφέλην,  
διὰ ταύτης τῆς πράξεως νὰ καταστήσωσι  
ἐλλας ἦτον τρομεράς;—Οὐχί· εἶναι βέβη-  
ὁ κεραυνὸς κατασκήπτει συνεχῶς καὶ εἰς  
κώδωνοστάσια, ὧν κατὰ τοιαύτην ὥραν  
τοὺς κώδωνας, ὡς καὶ εἰς ἐκεῖνα, ὧν  
κρούουσιν· ἐν τῇ πρώτῃ περιπτώσει οἱ  
κρούσται εἰσὶν εἰς κίνδυνον· διότι διὰ το-  
νίων, ἅτινα κρατοῦσιν ἐν ταῖς χερσὶν αὐτο-  
ραυνὸς δύναται νὰ φθάσῃ μέχρις αὐτῶν,  
κεραυνοβολήσῃ αὐτούς.

101. Ἐν ὥρᾳ καταιγίδος οἱ ἐντὸς τῶ  
σιῶν ἄνθρωποι εἰσὶν ἐξησφαλισμένοι;  
διότι· ἀ.) Τὰ κώδωνοστάσια ἐφέλκουνσι  
κεραυνὸν ἀναλόγως τοῦ ὕψους αὐτῶν, ἀλ-  
τοτε δὲν δύνανται νὰ φέρωσιν αὐτὸν εἰς  
φος, καὶ οὕτως αἱ ἐκκλησίαι μένουσιν ἐν-  
ναι εἰς τὴν τοῦ κεραυνοῦ ἐνέργειαν· β.) Οἱ  
ἐκκλησίαις συνηθροισμένοι ἄνθρωποι μέγ-

στῶσιν ἄγωγόν, ὃν προτιμῶν τῶν περικυκλούντων ἀντικειμένων ὁ κεραυνὸς κατασκήπτει ἐπ' αὐτόν.

Φρόνημον ἦν, ἐνώπιον ἐπὶ τῶν ἐκκλησιῶν δὲν τεθῶσιν ἄλκιγκέρανα, νὰ μὴ συναθροίζονται ἐν αὐταῖς ἐν ᾧ καὶ κατακίβηται τὰ ἄλκιγκέρανα προφυλάττουσιν ἀπὸ τοῦ κεραυνοῦ πάντα τὰ κείρια, ἐφ' ὧν τίθενται.

102. Διὰ τί εἶναι ἐπικίνδυνον τὸ νὰ στηρίξηται τις εἰς τοίχον ἐν ὥρᾳ καταιγίδος; — Διότι ἂν συμβῇ ὁ κεραυνὸς νὰ διατρέξῃ διὰ τοῦ τοίχου, δυνατόν τότε νὰ διέλθῃ διὰ τοῦ ἀνθρώπου, ἄγωγος ἐπιτηδειοτέρου.

103. Τί γίγνεται, καὶ πῶς καταστρέφει ἐνίοτε ὁ κεραυνὸς οἰκίας καὶ ἐκκλησίας; — Πρῶτον κεραυνοβολεῖται τὸ κωδωνοστάσιον ἢ ἡ καπνοδόχῃ· ἐκεῖθεν ὁ κεραυνὸς ρίπτεται ἐπὶ τῶν σιδηρῶν ῥάβδων καὶ ὀχέων (δέσεων), ἅτινα εὐρίσκονται ἐν τῷ οἰκοδομηματι, καὶ ἐκ ῥάβδου ριπτόμενος εἰς ῥάβδον συντρίβει τὰς τε πλίνθους καὶ τοὺς λίθους, ἅπερ συναντᾷ.

104. Διὰ τί ὁ κεραυνὸς ρίπτεται οὕτως ἀπὸ τόπου εἰς τόπον, καὶ δὲν κατέρχεται κατ' εὐθείαν γραμμὴν; — Διότι ἐν τῷ δρόμῳ αὐτοῦ ζητεῖ πάντοτε τοὺς ἐπιτηδειοτέρους ἄγωγούς, καὶ ρίπτεται τῇδε καχεῖσε, ἵνα εὕρῃ αὐτούς.

105. Εἰς τίνα μέρη τῶν οἰκιῶν εἶναι τὰ μάλιστα ἐπικίνδυνον τὸ νὰ μένῃ τις ἐν ὥρᾳ καται-

γίδος;—Εἰς ἐκεῖνα ἅπερ συνδέονται τῆς στέγης διὰ συνεχῶν ὑλῶν, ἔχου τὴν ιδιότητα τοῦ διοχετεύειν τὸ ἤλεκτροστόν, ἀλλὰ μὴ φθάνουσιν μέχρι τοῦ ὥς ἐστὶν ἡ ἐστία.

106. Διὰ τί ἡ ἐστία δὲν δύναται νὰ κεραυνὸν μέχρι τοῦ ἐδάφους;—Διότι εἶναι θοῦ ἢ ἐκ μαρμάρου, ἅπερ οὐκ ἔχουσιν ἀγώγιμον.

107. Ἄν συνέβαινε νὰ εὑρεθῇ τις ἐστία, ἡ κεραυνὸς ἠδύνατο νὰ πηδῇ ἐκ αὐτῆς καὶ κεραυνοβολήσῃ αὐτόν;—Ναί, ἂν δὲ σου τοῦτου εὑρισκεν εὐθυτέραν δίοδον ταβῇ εἰς ὑλὰς ἐχούσας δύναμιν ἀγώγιμην.

108. Διὰ τί εἶναι ἐπικίνδυνον νὰ κληθῇ τις ἐν ὥρᾳ καταιγίδος;—Διότι τὰ ὀρυσύρματα εἰσὶν ἄριστοι ἀγωγοί, καὶ ὁ κεραυνὸς τούτων τῶν συρμάτων δύναται νὰ φθάσῃ εἰς τὰ χεῖρα, καὶ τραυματίσῃ αὐτήν.

109. Διὰ τί εἶναι ἐπικίνδυνον τὸ νὰ κληθῇ τις ἐν ὥρᾳ καταιγίδος εἰς τὰ τῶν παραθύρων ὀρυσύρματα;—Διότι αἱ σιδηραὶ ράβδοι εἰσὶν ἄριστοι ἀγωγοί· τὸ δὲ ἤλεκτρικόν ῥευστόν ἐστιν ὅτι

διατρέξῃ δι' αὐτῶν καὶ νὰ τραυματίσῃ τὴν χεῖρα τοῦ ἐγγιζόντος.

110. Διὰ τί ἐν ὥρᾳ καταιγίδος ὁ ἥττον ἐπικίνδυνος τόπος εἶναι τὸ μέσον τοῦ θαλάμου;— Διότι ἂν συμβῇ νὰ κεραυνοβοληθῇ ἡ οἰκία, ὁ κεραυνὸς κατέρχεται ἢ διὰ τῆς καπνοδόχου ἢ διὰ τῶν τοίχων· ὅσω λοιπὸν εὐρίσκεται τις μακρότερα ἀπὸ τούτων τῶν τόπων τόσῳ ἐστὶν ἐν ἀσφαλείᾳ.

111. Τὰ ἐκ σιδήρου οἰκοδομήματα ἐν ὥρᾳ καταιγίδος εἰσὶν ἐπικίνδυνα;—Οὐχί: διότι οἱ ἐκ μετ' ἄλλου αὐτῶν τοῖχοι εἰσὶν ἐπιτήδαιοι ἀγωγοί, ὅθεν φέρουσι τὸν κεραυνὸν μέχρι τοῦ ἐδάφους, χωρὶς οὗτος νὰ προξενήσῃ ζημίαν.

Ἡ γῆνις σφαῖρα ἀπορροᾷ καὶ ἀνεπισιθῆτως ἀναδίδωσιν ὅλον τὸν ἐπὶ τῇ ἐπιφανείᾳ, μεθ' ἧς εἶναι εἰς ἐπαρῆν, ἀναπτυσσόμενον ἡλεκτρισμὸν. Ἐνεκα λοιπὸν ταύτης τῆς ιδιοτήτος, ὀνομαζοῦσιν αὐτὴν μὲν κοινὴν δεξαμενὴν, τὰ δὲ μὴ ἀγώγιμα σώματα, μονωτήρια, ὡς παρεμποδίζοντα πάνταν μετὰ τῆς σφαίρας κοινωνίαν.

112. Εἰς ποίους τόπους εἶναί τις ἥττον ἐκτεθειμένος, ὅταν, ἐνῶ εὐρίσκηται ἔξω τῆς οἰκίας αὐτοῦ, ἐπέλθῃ καταιγίς;—Εἰς τόπους ἀπέχοντας 6 ἢ 8 μέτρα ἀπὸ μεγάλων δένδρων ἢ οἰκοδομημάτων ὑψηλῶν, προσέει οὔτε πλησίον ποταμοῦ τινος πρέπει νὰ εὐρίσκηται.

113. Διὰ τί, εἰς ἀπόστασιν 6 ἢ 8 μέτρων ἀπὸ

μεγάλου δένδρου δύναται τις νὰ ᾔῃαι ἐξησφι-  
λισμένος ἐν ὥρᾳ καταιγίδος;—Διότι ὁ κεραυνὸς  
πάντοτε ἐκλέγει ὡς ἀγωγὸν τὸ μέγα δένδρον  
τότε μὴ ὄντος τοῦ ἀνθρώπου πολὺ πλησίον τοῦ  
δένδρου, τὸ ἡλεκτρικὸν ρευστὸν δὲν δύναται  
παρεκτραπῆ καὶ κεραυνοβολῆσθαι αὐτόν.

114. Πότερόν ἐστὶν αἰρετώτερον τὸ νὰ ᾔῃαι  
τις βεβρεγμένος ἢ ξηρὸς ἐν ὥρᾳ καταιγίδος;  
—Βεβρεγμένος· ἐὰν δὲ εὐρίσκηται ἐν  
παύρῳ, πρέπει νὰ προσπαθῇ νὰ ᾔῃαι μονήρην  
καὶ ἀπέχων 6 ἢ 8 μέτρα τῶν δένδρων, καὶ  
καταβρέχηται.

115. Διὰ τί εἶναι προτιμότερον νὰ ᾔῃαι  
βεβρεγμένος ἢ ξηρὸς ἐν ὥρᾳ καταιγίδος;  
—Διότι τὰ βεβρεγμένα ἐνδύματα εἰσὶν ἐπιτήδεια  
ἀγωγοί, καὶ δύνανται ἐκ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν  
νὰ διαβιβάσωσι τὸν κεραυνὸν εἰς τὸ ἔδαφος, χ-  
ρὶς νὰ ψαύσῃ τὸ ἀνθρώπινον σῶμα.

Τὰ ἐνδύματα αὐτὰ καθ' ἑαυτὰ εἰσὶν ἀνεπιτήδεια ἀγωγοί· ἀλλὰ  
ὅπως ὁ αἰθρὸς καὶ τὰ υγρὰ ἀγούσιν εὐκόλως τὸ ἡλεκτρικὸν ρευσ-  
τὸν· Ὁ Φραγκλῖνος ἐδοκίμασεν ἀλλὰ δὲν ἐδυνήθη νὰ φανεύσῃ βεβρε-  
γμένον μὴν (παντικόν) δι' ἡλεκτρικοῦ ρευστοῦ, τεχνητῶς ἐπισε-  
ρυσμένον, ἐνῷ ξηρὸν ἐδυνήθη νὰ φανεύσῃ.

116. Οἱ τῶν μεγάλων πόλεων ἢ οἱ τῶν ἀγρο-  
κάτοικοι εἰσὶ πλείοτερον ἐκτεθειμένοι εἰς τὸν  
κεραυνοβολαῖσθαι;—Οἱ κάτοικοι τῶν ἀγρῶν.

ταῖς πόλεσι τῆς Εὐρώπης ὀλιγίστως εἰσὶν ἐκτεθειμένοι εἰς τὴν τοῦ κεραυνοῦ ἐνέργειαν· ἀλλ' ἐν τοῖς ἀγροῖς πολυαρίθμους μὲν ὁ κεραυνὸς ἀπέφερε θανάτους, πλείστας δὲ πυρκαϊάς.

117. Τί κάλλιον ἡδύνατο νὰ πράξῃ δειλὸς τις ἵνα προφυλάττῃται ἀπὸ τοῦ κεραυνοῦ;—Νὰ βάλῃ τὴν κλίνην αὐτοῦ ἐν τῷ μέσῳ τοῦ θαλάμου, νὰ κοιμᾶται, πεποιθὼς εἰς τὴν σκέπην τοῦ Θεοῦ, ἐνθυμούμενος τὸ ὑπὸ τοῦ Κυρίου ἡμῶν ῥηθέν· « Πᾶσαι αἱ τρίχες τῆς κεφαλῆς ἡμῶν εἰσὶν ἡριθμημένοι. »

Ἀληθῶς οὔτε τόσος ὑπάρχει κίνδυνος, οὔτε τόσων ἐπιρροῶν ἐστίν, ἔτι ἐν μὲν τῇ οἰκίᾳ ἀποφευχῶσι τὴν ἐστίαν καὶ ἔτι πλησιαζοσιν εἰς αὐτήν, ἔξω δὲ, τὰ μεγάλα δένδρα καὶ τὰ ὑψηλά ἀντικείμενα.

### § 3.—Χημικὰ τοῦ κεραυνοῦ ἀποτελέσματα.

118. Ἐν ὥρᾳ τῆς μετὰ ἀστραπῶν καὶ βροντῶν καταιγίδος ὑπάρχει ὁσμὴ τις ἰδιαιτέρα;—Ναί· ἐνίοτε μὲν ἀναδίδεται ὁσμὴ ὁμοία τῇ τοῦ θείου, ἐνίοτε δὲ τῇ τοῦ φωσφόρου.

Ἄν τὸ ὑπὸ τῆς ἀστραπῆς ἀπολυθὲν κερικεῖδές σῶμα συμπυκνωθῇ φθάνον εἰς τὴν γῆν, ἡ ὁσμὴ εἶναι θειώδης· ἄλλως εἶναι φωσφορική.

119. Διὰ τί αἱ ἀστραπαὶ παράγουσιν ἐνίοτε ὁσμὴν θειώδη;—Διότι ὁ κεραυνὸς γεννᾷ τὴν φέρεϊ ἐκ τῶν ἀνωτέρων τῆς ἀτμοσφαίρας χωρῶν ἀτμόν, ὃς τις ἀναδίδει ὁσμὴν θείου.

Χημικοί τινες; δοξάζουσιν ότι ἡ ὀσμὴ αὕτη παύεται ἀπὸ τοῦ νιτρῶδους ὀξέος, προσερχομένου ἐξ ἐνώσεως τοῦ ὀξυγόνου καὶ ὀδρυγόνου (ἄζωτου) τοῦ αἰρος.

Τὸ νιτρῶδες ὀξύ, ἔχει ὀλιγώτερον ὀξυγόνον αἰρίον, ἢ τὸ νιτρικὸν ὀξύ.

120. Αἱ ἀστραπαὶ ἔχουσι χημικὴν τινὰ ἐνέργειαν ἐπὶ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ αἰρος;—Ναί: ἐνίοτε ἐνόησαν τὸ νιτρογόνον καὶ ὀδρυγόνον τοῦ αἰρος, καὶ παράγουσι ποσότητά τινα νιτρικοῦ ὀξέος.

Τὸ μὲν νιτρογόνον ὠνομάθη καὶ ἄζωτον, τὸ δὲ νιτρικὸν ὀξύ ἀζωτικὸν ὀξύ.

Ὁ χημικὸς Ληβίγης (Liebig), ἀναλύσας 75 δείγματα βροχῆς καταιγίδας, εὗρε 17χις νιτρικὸν ὀξύ.

121. Τί ἐστὶ τὸ νιτρικὸν (ἄζωτικόν) ὀξύ;—Ἀέριον σχηματιζόμενον ἐκ τῆς μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἐνώσεως τοῦ νιτρογόνου (ἄζωτου).

Γινώσκωμεν σήμερον πέντε ὠρισμένας ἐνώσεις τοῦ νιτρογόνου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου.

- |                                            |                                         |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 Τὸ πρωτοξείδιον τοῦ νιτρογόνου (ἄζωτου). | == NO ἢ AzO.                            |
| 2 Τὸ διπλοξείδιον τοῦ νιτρογόνου (ἄζωτου). | == NO <sup>2</sup> ἢ AzO <sup>2</sup> . |
| 3 Τὸ νιτρῶδες ὀξύ (ἄζωτῶδες).              | == NO <sup>3</sup> ἢ AzO <sup>3</sup> . |
| 4 Τὸ ὑπονιτρικὸν ὀξύ (ὑποαζωτικόν).        | == NO <sup>4</sup> ἢ AzO <sup>4</sup> . |
| 5 Τὸ νιτρικὸν ὀξύ (ἄζωτικόν).              | == NO <sup>5</sup> ἢ AzO <sup>5</sup> . |

Τούτων τῶν ἐνώσεων αἱ μὲν δύο εἰσὶν ὀξεία: τὸ νιτρῶδες ὀξύ καὶ τὸ νιτρικὸν ὀξύ· αἱ δὲ ἕτεραι τρεῖς εἰσὶν ἀδιαφοροί. Καὶ αἱ πέντε δύνανται νὰ καταστρέψωσι τὰ ζωικὰς ἐνεργείας.

122. Τὸ νιτρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον, ἃ ἡ ἀστραπὴ συνδυάζει εἰς νιτρικὸν (ἄζωτικόν) ὀξύ, πόθεν προέρχονται;—Καὶ αὐτὸς οὗτος ὁ ἀτμο-



σφαιρικός ἀήρ συντίθεται ἐξ ὀξυγόνου καὶ νιτρογόνου, συμμεμιγμένων μηχανικῶς. Αἱ δὲ ἀεραπαὶ διερχόμεναι μεταβάλλουσι μέρος τούτου τοῦ μίγματος εἰς χημικὴν ἑνώσιν.

Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ οὖσιωθῶς συνίσταται ἐκ μίγματος ὀξυγόνου καὶ νιτρογόνου ἀλλὰ πρὸς ταῦτοις περιεχει ἀέριον ἀνθρακικὸν ὀξύς· πολὺ ὀλίγον καὶ ποσότητά τινα ἀτμοῦ ὕδατος· μεταβαλλομένην ἐντός τούτων περιέχει μέρος, ἀλλὰ μόλις ἐπαισθητόν, ἄλλων τιῶν ἀερίων ἢ ἀτμῶν, προσερχομένων ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν φυτικῶν καὶ ζωικῶν ὕλων.

123. Κατὰ τί διαφέρει ἡ χημικὴ ἑνώσις τοῦ μηχανικῶς γιγνομένου μίγματος;—Ἐν τῇ χημικῇ ἐνώσει αἱ τῶν ἡνωμένων σωμάτων ιδιότητες μεταβάλλονται, ἀλλ' ἐν τῷ μηχανικῶς γιγνομένῳ μίγματι οὐ συμβαίνει τὸ αὐτό.

124. Φέρε παράδειγμά τι.—Ἀμμοὶ ἀλλήλων διαφέρουσαι, ἐν τινι ἀγγεῖῳ κοπανιζόμεναι ὁμοῦ, ἐνοῦνται μηχανικῶς· ἀλλὰ τὸ χεόμενον ἐπὶ τῆς ἀσθέστου ὕδωρ, συνδυάζεται μετ' αὐτῆς χημικῶς.

125. Διὰ τί ἡ καταγίς καθαρίζει τὴν ἀτμοσφαῖραν;—Διότι: α.) Ὁ κεραυνός, διαβαίνων διὰ τοῦ ἀέρος παράγει νιτρικὸν ὀξύ.—β.) Ἡ ταραχὴ σείει τὸν ἀέρα, καὶ διασκορπίζει τὰς λοιμώδεις ἀναθυμιάσεις.

126. Τὸ νιτρικὸν ὀξύ πῶς καθαρίζει τὴν

ἀτμοσφαιραν;—Ἐξαλείφει τὰς ἐπιβλαβεῖς ἀναθυμιάσεις, προερχομένας ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν τε φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν ὕλων.

127. Διὰ τί ἐν ὥρᾳ καταιγίδος τὸ γάλα ἐκτρέπεται (κόπτεται);—Διότι ὁ κεραυνός, ἡ ἢ θερμότης τοῦ ἀέρος, ἐν καιρῷ καταιγίδος διαταράττει τὰς ἠλεκτρικὰς τοῦ γάλακτος ιδιότητας ὅπερ, ὡς ῥευστὸν ὀργανικὸν καὶ σύνθετον, ἀποσυντίθεται καὶ ὀξίζει.

Τὸ γάλα οὐσιωδῶς συνίσταται: α.) Ἐξ ὕλης τυρινῆς· β.) Ἐκ βοτύρου· γ.) Ἐξ ὕλης ζαχρῶδους· δ.) Ἐξ ὕδατος· ε.) Ἐκ τινῶν ὑλῶν.

128. Διὰ τί τὰ κρέατα ἐν καιρῷ καταιγίδος φθείρονται ταχύτερον ἢ ἄλλοτε;—Διότι α.) Ἡ ἐν τῇ ὥρᾳ ταύτῃ ἐπικρατοῦσα θερμότης συντελεῖ εἰς τὴν σῆψιν.—β.) Τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης τὰ ῥεύματα, εἰς ἃ τὰ κρέατα εἰσὶν ἐκτεθειμένα, ἐπενεργοῦσιν ἰσχυρῶς, καὶ ἐπιταχύνουσι τὴν ἀποσύνθεσιν.

129. Ποῖος ζῦθος ἐκτρέπεται (ὀξινίζει) ἐν καιρῷ καταιγίδος;—Ὁ νέος· διότι τότε ἡ ζύμωσις αὐτοῦ εἶναι ἀτελής.

130. Διὰ τί ἡ καταιγὶς ἐκτρέπει τὸν νέον ζῦθον;—Διότι τοσοῦτον ἐπιταχύνει τὴν ζύμωσιν αὐτοῦ, ὥστε ἡ ζάχαρις μεταβάλλεται εἰς νι-

τρικόν ὁξὺ ἀμέσως, χωρὶς νὰ γείνηται οἰνό-  
πνευμα.

Τὸ οἰνόπνευμα (ὁ ὁρμειδίων ὕλης τοῦ αἰθέρος), εἶναι προ-  
ϊόν τῆς ζυμώσεως τῆς ζαχάρως, ὑποστάσης τὴν ἀλκοολικὴν ζύ-  
μωσιν.

Ὡς πρὸς δὲ τὰ οἶναπνεύματα δύναται τις σήμερον νὰ παραδεχθῇ·

α.) Τὸ μεθύλιον (ζυλόπνευμα), προϊόν τῆς ἀποσταλάξεως τοῦ  
ξύλου·

β.) Τὸ κοινὸν οἰνόπνευμα, σχηματιζόμενον ἐν τῇ ζυμώσει τῆς  
ζαχάρως·

γ.) Τὸ ἀμύλιον (έλαιον τῶν γεωμηλίων), ὅπερ συναντᾶται ἐν τοῖς  
προϊούσι τῆς ζυμώσεως τοῦ γλεύκους τῶν γεωμηλίων καὶ τῶν στεμνύ-  
λων (τοτηπόρων) τῶν σταφυλῶν·

δ.) Τὸ αἰθέλιον, γιγνόμενον μετὰ τοῦ κητοσπέρματος·

ε.) Τὴν κηρώδη οὐσίαν, ἥτις (μόνη τῶν πέντε οἶναπνευμάτων  
συναντᾶται ἐν τῇ φύσει, ἐπειδὴ τὰ ἄλλα 4 εἰσι πλαστικὰ) εἶναι ἰδιαι-  
τέρᾳ ὕλῃ κηρώδης, ἣν ὁ K. Αὐεκίνος (Avenquin) ἐξηγάγεον ἐκ τοῦ ζα-  
χαροκαλάμου.

131. Διὰ τί ὁ θύνατος καὶ ὁ ἀγγλικὸς  
ζυθος ἐν καιρῷ καταιγίδος δὲν ἐκτρέπονται;—  
Διότι ἡ ζύμωσις αὐτῶν εἶναι ἐντελεστέρα, καί,  
ἐπομένως, διατίθεται ὀλιγώτερον ὑπὸ τῆς ἡλε-  
κτρικῆς ἐπιρροῆς.

132. Διὰ τί ὁ κεραυνὸς ἐνίοτε χωνεύει τὰ  
μέταλλα;—Διότι, τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν οὐσης  
πολὺ στενῆς, τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα δὲν δύναται  
νὰ ἀπορρέυσῃ ἀπ' αὐτῆς.

133. Τί ὀνομάζουσι κεραυνίτας;—Σω-  
λῆνας ἐσχηματισμένους ἐν ταῖς ἄμμοις πυ-

ριτοειδῶν λίθων (quartzeux) διὰ τῆς τοῦ κεραυνοῦ ἐνεργείας.

134. Οἱ κεραυνῖται πῶς γίνονται ἐκ τοῦ κεραυνοῦ;—Ὅταν οὗτος εἰσδύσῃ εἰς τὰς ἄμμους, μεταβάλλει εἰς ὑαλοῦν μέρος τῆς χαλικώδους ὕλης, ὥστε σχηματίζει σωληνοὺς ὑαλίνους.

Οἱ σωληνες οὗτοι ἔχουσιν ἐνίοτε μῆκος πολλῶν μέτρων.

135. Τί ἀποτέλεσμα ἐπιφέρει ὁ κεραυνὸς εἰς τὰ καύσιμα σώματα;—Πολλάκις ἀνάπτει τὴν πυρίτιδα, τὴν ἐκ θαμβάκου πυρίτιδα, κτλ. ἐνίοτε δὲ καὶ τὰς ἀποθήκας, ἐν αἷς ὑπάρχουσι τοιαῦται εὐπρηστοὶ ὕλαι, πυρπολεῖ.

136. Ποίαν μαγνητικὴν ἐνέργειαν ἔχει ὁ κεραυνός;—α.) Ὅταν τὰς ναυτικὰς προσβάλλῃ πυξίδας, ἀντιστρέφει τοὺς πόλους, ἐλαττώνει ἢ καὶ καταστρέφει τὸν μαγνητισμὸν αὐτῶν.—β.) Ἐνίοτε εἰς ῥάβδους σιδηρᾶς, αἱ πρότερον οὐδὲν μαγνητισμοῦ εἶχον ἔχνοσ, μεταδίδει δύναμιν μαγνητισμοῦ.—γ.) Μεταβάλλει ἐνίοτε τῶν χρονομέτρων τὴν κίνησιν.—δ.) Ἐμποδίζει τὴν ἐνέργειαν τῶν βελονῶν τοῦ ἡλεκτρικοῦ τηλεγράφου.

137. Τίνι τρόπῳ ὁ κεραυνὸς ἐνεργεῖ ἐπὶ τῶν μαγνητικῶν τοῦ ἡλεκτρικοῦ τηλεγράφου βε-

λωνων;—Τὸ ἤλεκτρικὸν ρευστὸν διατρέχον τὰ ὀρειχάλκινα σύρματα, ἃ εἰσὶ προσηρτημένα εἰς τὰς τηλεγραφικὰς βελόνας, ἐμποδίζει ἢ καὶ καταστρέφει τὴν ἐνέργειαν αὐτῶν.

§ 4.—*Ἀλεξικέραυνα.*

138. Τί ἐστὶν ἀλεξικέραυνον;—Ῥάβδος μεταλλικὴ, ὑψουμένη ὑπεράνω οἰκοδομήματος καὶ καταβαίνουσα ἀνευ τινὸς διακοπῆς μέχρι τοῦ ὕδατος φρεατοῦ τινος, ἢ ὑγροῦ ἐδάφους.

Τὸ ἀνω ἄκρον τοῦ ἀλεξικεραύνου πρέπει νὰ ἐξέχη τοῦ οἰκοδομήματος ἀρκετὰ εἰς τὸν ἀέρα, ἔχον σχῆμα λόγχης ἢ πυραμίδος.

Τὸ ἀλεξικέραυνον ἐφευρέθη ὑπὸ τοῦ περικλεῦς Φραγκλίνου.

139. Πρὸς κατασκευὴν ἀλεξικεραύνου ποῖον μέταλλον προτιμητέον;—Τὸν χαλκόν.

140. Διὰ τί ὁ χαλκὸς εἶναι τοῦ σιδήρου προτιμότερος;—Διότι: α.) Ἡ ἀγώγιμος αὐτοῦ δύναμις εἶναι ἰσχυρωτέρα τῆς τοῦ σιδήρου.—β.) Δὲν τήκεται τόσον εὐκόλως ἐκ τῆς τοῦ κεραυνοῦ ἐνεργείας.—γ.) Ἀνθίσταται πλείοτερον εἰς τὰς τοῦ χρόνου ἐπηρείας.

Οἱ ἀκόλουθοι ἀριθμοὶ δεικνύουσι τὴν ἀγωγιμότητα τῶν διαφόρων μετάλλων.

Μόλυβδος, 1° — κασσίτερος, 2° — ψευδάργυρος (zinc), 3° — σίδηρος 3 1/2° — χαλκός 5.

141. Εἰς τί χρησιμεύει τὸ ἀλεξικέραυνον;

—Ἡ ἐπὶ τοῦ ἄνω ἐξέχοντος ἄκρου αὐτοῦ μεταλλικὴ αἰχμὴ ἐκκενώνει τὸν ἐν ταῖς ὑπεράνω αὐτῆς διαβαινούσαις νεφέλαις ἀφθονὸν ἡλεκτρισμόν, καὶ μεταβιβάζει αὐτὸν εἰς τὴν γῆν διὰ τινος ἐπιτηδείου ἀγωγοῦ.

142. Μέχρι τίνος ἀποστάσεως ἐκτείνεται ἐνὸς ἀλεξικεραύνου ἡ δύναμις;—Ἐν δύνатаι νὰ προφυλάττῃ ἐν σύνθητες οἰκοδόμημα.

Μία ράβδου ἀλεξικεραύνου τὸ πρὸς τὰ ἄνω ἐξέχον μέρος προφυλάττει ἐπιτυχῶς ἀπὸ τοῦ κεραυνοῦ περιφέρειν ὅτι πλὴς ἡμιδιαμέτρου τοῦ ὕψους αὐτοῦ. Οὕτω κτίριον τετράγωνον ἢ ἔχον μῆκος 20 μέτρων δὲν ἔχει ἀνάγκην εἰ μὴ ἐνὸς ἀλεξικεραύνου, οὔτινος τὸ ἐκ τοῦ κτιρίου πρὸς τὰ ἄνω ἐξέχον μέρος πρέπει νὰ ἔχῃ ὕψος 5 μέτρων.

143. Διὰ τί αἱ πλείους οἰκίαι δὲν ἔχουσιν ἀλεξικέραυνα;—Διότι πολλαὶ συνέβησαν συμφοραί, προσελθοῦσαι ἐξ ἀτελείας τινὸς τῆς κατασκευῆς αὐτῶν.

144. Τὰ ἀλεξικέραυνα πῶς ἐπιφέρουσι δυστήνηματα;—Ὅταν ἡ μεταλλικὴ ράβδος θλασθῇ εἴτε ἐκ παλαιότητος, εἴτε ἐξ ἄλλης τινὸς αἰτίας, ὁ κεραυνός, οὔτινος παρεμποδίζεται ἡ διάβασις, δυνατόν νὰ βλάβῃ τὸ οἰκοδόμημα.

145. Ἐὰν ὁ ἀγωγὸς δὲν θλασθῇ, εἶναι δυνατόν νὰ συμβῶσι συμφοραί;—Οὐχί· ἂν τὸ ἀλεξικέραυνον ἢ τόσον παχύ, ὥστε νὰ ἀγάγῃ τὸν ἐν ταῖς διερχομέναις ὑπεράνω αὐτοῦ νεφέλαις ἡλε-

κτρισμὸν μέχρι τῆς γῆς· ἀλλ' ἂν ἡ πολὺ λεπτόν, ὁ κεραυνὸς θέλει ἀναλύσει τὸ ἀλεξικέραυνον, καὶ πολλὴν προξενήσει φθοράν.

146. Τί πάχος πρέπει νὰ ἔχῃ τὸ ἀλεξικέραυνον;—Ἡ μὲν χαλκῇ ῥάβδος ἀπαιτεῖται νὰ ἔχῃ διάμετρον 4 ἑκατοστημορίων τοῦ μέτρου, ἡ δὲ σιδηρὰ ἔτι πλειότερον.

147. Διὰ τί τὸ ἀλεξικέραυνον πρέπει νὰ ἀπολήγῃ εἰς ὀξύ;—Διότι: α.) Ἡ αἰχμὴ ἐκκενώνει ἀνεπαισθήτως καὶ ἄνευ κρότου τὸν ἤλεκτρισμὸν τῶν ὑπεράνω αὐτοῦ διαβαινόντων νεφῶν· ἐνῶ ἡ σφαῖρα ἤθελε προξενήσει ἔκρηξιν μετὰ κρότου, ἐπιβλαβῇ εἰς τὸ οἰκοδόμημα· —β.) Αἱ αἰχμαὶ ἐκκενώνουσι τὰ νέφη εἰς ἀπόστασιν μεγαλειτέραν ἢ αἱ σφαῖραι· οὕτως ἡ ἀκὴς βελόνης, ἀπεχούσης τῆς φιάλης τοῦ Λεύδου 8 ἑκατοστημόρια τοῦ μέτρου, ἐκκενώνει αὐτὴν ἄνευ κινδύνου καὶ ἐκρήξεως.

Τὰ τῶν γρότων κάρφη, οἱ στάχυες, καὶ ἄλλα ἀντικείμενα εἰς ὅτ' ἀπολήγοντα, εὐκολύνουσι τὴν ἐκκένωσιν τοῦ ἤλεκτρισμοῦ τῶν νεφῶν.

#### ΤΜΗΜΑ Γ'. — BRONTH.

148. Τί ἐστὶν ἡ βροντή;—Ὁ κρότος τῆς ἀτμοσφαίρας ἐπανερχομένης εἰς τὴν φύσιν.

κὴν αὐτῆς κατὰστασιν, μετὰ τὴν ὑπὸ τῆς ἀστραπῆς διατάραξιν αὐτῆς.

149. Ἡ βροντὴ πότε ἀκούεται ὡς εἰς πάντα γος, ὁμοιάζων ἐκπυρσοκροτήσει πολλῶν ὀπλῶν πυροβόλων; — Ὅταν τὸ θυελλῶδες νέφος εὕρισκῇται πλησίον τῆς γῆς· ἐπειδὴ δὲ αἱ τὸν ἦχον ποιοῦσαι δονήσεις τοῦ ἀέρος, φθάνουσιν εἰς τὰ ὦτα τὴν αὐτὴν στιγμὴν, παράγουσιν ἓνα μόνον κρότον διατόρον καὶ φρικτόν.

150. Ὁ κρότος τῆς βροντῆς πότε ἀκούεται ὡς βρυχηθμός ἀδύνατος καὶ διακεκομμένος; — Ὅταν τὸ θυελλῶδες νέφος εὕρισκῇται πολὺ μακρὰν· καί, ἐπειδὴ τινες τῶν δονήσεων τοῦ ἀέρος, μέλλουσι νὰ διατρέξωσιν ἀπόστασιν μεγαλειτέραν τὴν τῶν ἄλλων, φθάνουσιν εἰς τὰ ὦτα ἡμῶν αἱ μὲν μετὰ τὰς δὲ καὶ παράγουσι κρότον διακεκομμένον καὶ παρατεταμένον.

151. Ποῖαι δονήσεις φθάνουσιν εἰς ἡμᾶς ταχύτερον; — Αἱ ἐν ταῖς κατωτέραις τῆς ἀτμοσφαίρας στιβάσι γιγνόμεναι.

152. Διὰ τί ἀκούομεν πρότερον τὰς ὕστερον γιγνομένας δονήσεις; — Διότι ἡ τὸν κρότον παράγουσα ἀστραπὴ εἶναι σχεδὸν στιγμιαία· ἐνῷ ὁ ἦχος τὴν ἀπόστασιν τῶν 340 μέτρων δια-



τρέχει εἰς διάστημα ἑνὸς ὁλοκλήρου δευτέρου λεπτοῦ.

153. Ἄν τὸ θυελλῶδες νέφος ἀπέχη 1700 μέτρα, πόσον χρόνον θέλει διαρκέσει ὁ ἤχος τῆς βροντῆς;—Πέντε δεύτερα λεπτά. Ἀκούσουσι δὲ τὸν ἤχον τῶν γιγνομένων ἐν ταῖς ὁμέσως εἰς τὴν γῆν γειτνιαζούσαις στιβάσι τοῦ ἀέρος δονήσεων ταχύτερον ἢ τὸν τῶν ἀπεχουσῶν πλειότερον· καὶ μετὰ παρέλευσιν πέντε δευτέρων λεπτῶν θέλουσιν ἀκουσθῆ καὶ αἱ πρότερον δονήσεις.

$$340 \times 5 = 1700.$$

Ἡ μεταξὺ τοῦ νέφους, ἐξ οὗ ἐξέρχεται ἡ ἀστραπή, καὶ ἡμῶν ἀπόστασις ὑποτίθεται εὐθεῖα γραμμή.

154. Πότε ἡ ἀστραπή ὁμοιάζει κωφῷ βρόντῳ;—Ὅταν ἡ καταιγὶς ἀπέχη πολὺ ὅθεν καὶ ὁ ἤχος τῆς βροντῆς εἶναι κωφὸς καὶ συγκεχυμένος.

155. Τίς ἡ αἰτία τοῦ ἐκ τῶν κυματισμῶν τῆς βροντῆς αποτελουμένου ἤχου;—Αἱ μεταξὺ τῶν πυκνῶν νεφῶν καὶ τῶν ἐπιγείων ἀντικειμένων ἡχοὶ τῆς ἐκपुरσοκροτήσεως.

Ὁ ἐκ τοῦ κυματισμοῦ αποτελούμενος ἤχος δύναται νὰ διαρκῇ μέχρι 47 δευτέρων λεπτῶν, καὶ ἐν αὐτοῖς τοῖς πεδίοις τοποῖς.

156. Αἱ τοπικαὶ περιστάσεις πῶς τροποποι-

οὔσι τὸν τῆς βροντῆς ἦχον;—Ὅσα πλείοτερον χώρα τις εἶναι ὁμαλή, τοσούτω ὀλιγώτερον διακόπτεται ὁ κρότος τῆς βροντῆς· τὰ ὄρη παρεμποδίζουσι τὸν ἦχον, καὶ καθιστῶσιν αὐτὸν τραχὺν καὶ ἄτακτον.

157. Διὰ τί ἡ βροντὴ ἀκούεται πολλάκις μετὰ παρέλευσιν πολλῶν δευτέρων λεπτῶν μετὰ τὴν ἀστραπὴν;—Διότι μέλλει νὰ διατρέξῃ ἀπόστασιν μεγάλην. Ἡ ἀστραπὴ προβαίνει περίπου ἑκατομμυριάκις ταχύτερον τῆς βροντῆς· καὶ ἐπομένως, ἐὰν ἡ βροντὴ μέλλῃ νὰ διατρέξῃ ἀπόστασιν μεγάλην, θέλει φθάσει εἰς τὴν γῆν πολὺν χρόνον μετὰ τὴν ἀστραπὴν.

<sup>1</sup>Ο μεταξὺ τῆς ἀστραπῆς καὶ τῆς βροντῆς παρερχόμενος χρόνος ἀλάσσει ἀπὸ 5 μέχρι 72 δευτέρων λεπτῶν.

158. Διὰ τί δύναταί τις νὰ γνωρίσῃ τὴν ἀπόστασιν θυελλώδους τινὸς νέφους, σημειόνων τὸν μεταξὺ τῆς ἀστραπῆς καὶ τοῦ κρότου τῆς βροντῆς χρόνον;—Διότι ἡ ἀστραπὴ εἶναι σιγμιαία, ἐνῶ ἡ βροντὴ δαπανᾷ ἐν δεύτερον ὀλόκληρον λεπτὸν εἰς τὸ διατρέξαι 340 μέτρα· ἐὰν λοιπὸν ἡ ἀστραπὴ φανῇ πρὸ πέντε δευτέρων λεπτῶν, πρὶν ἢ ἀκούσωμεν τὴν βροντὴν, ἡ καταιγὶς ἀπέχει ἀφ' ἡμῶν 1700 μέτρα.

Τοσαύτην ταχύτητα ἔχει ἡ ἀστραπὴ, ὥστε ἐν διαστήματι ἐνὸς δευ-

τέρου λεπτοῦ δύνανται νὰ περιτρέξῃ ἐκτάκτως τὴν περιπέσειν τῆς γῆς· ἐνῷ ἡ βροντὴ ἐν τῇ αὐτῇ χρονῇ μάλι, διατρέχει διαστήμα μετρωτὸν 340.

159. Διὰ τί ἐν ταῖς θερμαῖς χώραις δὲν βροντᾷ;—Διότι ὁ ἀὴρ εἶναι λίαν ἀραιωμένος, καὶ τὰ νέφη ἀπέχουσι τόσον, ὥστε τῆς βροντῆς ὁ κρότος ἀπόλλυται, πρὶν ἢ φθάσῃ μέχρι τῆς γῆς.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο εἶναι σπάνιον ἐν Εὐρώπῃ. Τὰς ἀνευ βροντῆς ἀστραπαῖς ὀνομαζομένας, ἀστραπαῖς θερμότητος, ἐξηγησάμεθα κατὰ ἀνωτέρω. (\*Αριθ. 65.)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

### ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.

ΤΜΗΜΑ Α'. — Η ΔΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ.

160. Τίνι τρόπῳ ἡ ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ εἶναι θερμότητος πηγὴ;—Ἡ θερμότης οὐσιῶν τινῶν ἀπολύεται, ὅταν ἐν τῇ χημικῇ αὐτῶν συνθέσει ἐνεργῇται μεταβολή τις.

161. Πῶς μεταβάλλεται ἡ χημικὴ τῶν οὐσιῶν σύνθεσις;—Εἴτε διὰ τῆς ἀφαιρέσεώς τι-

νων αερίων αλτῶν, εἴτε διὰ τῆς ἐνώσεως ἄλλων αερίων, πρότερον μὴ ἠνωμένων.

162. Φέρε ἐν παράδειγμα.—Τὸ ὕδωρ καὶ τὸ θεῖκόν ὀξύ εἰσι ψυχρά· ἀλλ' ἐὰν ταῦτα τὰ δύο ψυχρά ὑγρά μιχθῶσι, ἐκφεύγει ἐξ αὐτῶν μεγάλη θερμότης.

163. Διὰ τί ἐκφεύγει μεγάλη θερμότης, ὅταν ἐπὶ τῆς ἀσβέστου ψυχρὸν χυθῇ ὕδωρ;—Διότι τὸ ὕδωρ ἐνοῦται μετὰ τῆς τιτάνου, καὶ γίνεται στερεόν· ὅσῳκις ἄρα ὑγρὸν τι μεταβάλλεται εἰς στερεὰν οὐσίαν, πᾶσα ἡ θερμότης, ἣτις ἦν ἀναγκαία πρὸς τὸ κρατεῖν αὐτὸ ἐν καταστάσει ρευστοῦ, ἀπολύεται.

Ἡ τῆς θερμοκρασίας ὕψιστις, ἡ γινομένη ἐν τῇ ἐνώσει τοῦ ὕδατος μετὰ τῆς ἀσβέστου, εἶναι πολλῇκις τοσαύτη, ὥστε δύναται νὰ ἀναφλεξῇ τὴν πυρίτιδαν.

164. Ἡ ἐκ τοῦ ὕδατος καὶ τῆς ἀσβέστου ἐκφεύγουσα ἐν ταύτῃ τῇ πράξει θερμότης πόθεν προέρχεται;—Αὕτη ἦδη ὑπῆρχεν ἐν ταύταις ταῖς οὐσίαις, ἀλλὰ λαμβάνουσα (κεκρυμμένη.)

#### ΤΜΗΜΑ Β'. — ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΝ ΛΑΝΘΑΝΟΝ.

165. Τί ἐννοοῦμεν διὰ τῶν λέξεων, θερμoγόνον λαμβάνον τοῦ σώματος;—Τὴν θερμότητα ἢ τὸ θερμoγόνον, οὗτινος τὸ θερμόμετρον

οὔτε τὸ ἐλάχιστον δηλοποιεῖ μέρος, ἢ ὅπερ δὲν αἰσθανόμεθα διὰ τῆς ἀφῆς παντάπασιν.

166. Ἐξήγησαι, τίνι τρόπῳ ἡ θερμότης γίγνεται λανθάνουσα. — Ἐν πάσῃ τῆς ἐκ στερεᾶς εἰς ὑγρὰν, ἢ ἐκ ταύτης εἰς ἀεριοειδῆ κατὰστασιν μεταβάσει ἀπορρόσῃται πολὺ θερμογόνον, οὔτινος τὸ θερμόμετρον δὲν φανερόναι οὔτε τὸ ἐλάχιστον μέρος, ὅθεν καὶ ὀνομάζεται θερμογόνον λανθάνον.

167. Πόθεν γιγνώσκουσιν ὅτι τοῦτο τὸ θερμογόνον ὑπάρχει, ἐνῶ οὔτε τὸ θερμόμετρον φανερόναι αὐτό; — Ἐκ τῶν ἀκολουθῶν· α.) Ἐν χιλιόγραμμον πάγου ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ 0, καὶ ἐν χιλιόγραμμον ὕδατος ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ βαθμῶν 75, μετὰ τὴν μίξιν αὐτῶν καὶ τελείαν τοῦ πάγου ἀνάλυσιν, παρέχουσι 2 χιλιόγραμμα ὕδατος ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ 0· — β.) Ὁμοίως ἐν χιλιόγραμμον ἀτμοῦ ἐν βαθμοῖς 100, μεταβαλλομένου εἰς ὕδωρ, ὑψώνει καθ' ἓνα βαθμὸν τὴν θερμοκρασίαν τῶν 643 χιλιόγραμμων ὕδατος: — ἄρα, πρὶν τῆς μεταβολῆς τοῦ πάγου εἰς ἀτμόν, ὑπῆρχεν ἐν αὐτῷ θερμογόνον λανθάνον βαθμῶν μέχρι 718.

168. Καὶ ἐν αὐτῷ τῷ πάγῳ καὶ ἐν αὐτῇ τῇ

χειόνη υπάρχει θερμότης;—Ναί: ἅπαντα τὰ πράγματα περιέχουσι θερμότητά τινα ὡς τὸ καυστικώτατον πῦρ, οὕτω καὶ ὁ ψυχρότατος πάγος.

169. Τίνι τρόπῳ δύναταί τις νὰ πληροφορηθῇ περὶ τῆς υπάρξεως τῆς θερμότητος ἐν τῷ πάγῳ ἢ τῇ χιόνι;—Ἐὰν εἰς μίαν λίτραν χιόνος βάλῃ  $1/2$  λίτρας ἁλατος, καὶ βυθίσῃ εἰς τὸ μίγμα τοῦτο τὰς χεῖρας, θέλει αἰσθανθῇ τόσον ψύχος, ὥστε καὶ αὐτὴ ἡ χιών θέλει φανῇ συγκριτικῶς θερμή.

170. Τὸ ἐκ χιόνος καὶ ἁλατος μίγμα εἶναι πραγματικῶς ψυχρότερον τοῦ πάγου;—Ναί, 4 μέχρι 5 βθμῶν.—Ἡ αἰτία δὲ τούτου τοῦ προϊόντος τοῦ ψύχους εἶναι ἡ ἀπορρόφησης τῆς θερμότητος τῆς χιόνος, προερχομένη ἐκ τῆς διαλύσεως τοῦ ἁλατος, ὅπερ, διαλυόμενον, ἐκ τῆς στερεᾶς καταστάσεως μεταβαίνει εἰς τὴν τοῦ ὑγροῦ.

Εἶπομεν ἤδη ὅτι ὅσῳκι ὑγρὸν τι μεταβάλλεται εἰς οὐσίαν στερεάν, ἀναπτύσσεται πάντοτε πολλὴ θερμότης. Πρὸς τούτοις, ὅταν στερεὸν τι μεταβῇ εἰς ῥευστόν, ἀπορρόφᾶται ἐν ταύτῃ τῇ μεταβολῇ μεγάλῃ θερμότης.

Ἐν ταύτῃ τῷ μίγματι παράγονται τὰ δύο ἀκόλουθα ἀποτελέσματα:  
α.) Ἀπολύσις θερμότητος, προερχομένη ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ ἁλατος μετὰ τοῦ ἀναλυομένου πάγου.

β.) Ἀπορρόφησης τῆς θερμότητος, προερχομένη ἐκ τῆς διαλύσεως τοῦ ἁλατος.

171. Διὰ τί τὸ καῦμα τοῦ ἀτμοῦ εἶναι σφοδρότερον, ἢ τὸ τοῦ βράζοντος ὕδατος;—Διότι περιέχει θερμότητα λαμβάνουσαν πολὺ περισσότεράν τοῦ βράζοντος ὕδατος, καὶ ἀποτίθεται ταύτην ἐπὶ τοῦ δέρματος, ὅταν ἐκεῖ συμπυκνωθῇ.

## ΤΜΗΜΑ Γ'. — ΚΑΥΣΙΣ.

## § 1—Πῦρ. — Καύσιμα.

172. Τί ἐστὶν ἡ καύσις;—Ἐνωσις χημικῇ, καθ' ἣν παράγεται θερμότης, καὶ ἐν γένει φῶς.

173. Ἡ θερμότης πῶς γίγνεται ἐκ τῆς καύσεως;—Διὰ τῆς χημικῆς ἐνεργείας.—Ὡς, ὅταν ἐπὶ τῆς ἀσβέστου χυθῇ ὕδωρ, ἀπολύεται διὰ τῆς χημικῆς ἐνεργείας πολλὴ λαμβάνουσα θερμότης, οὕτως ἐν τῇ καύσει ἡ θερμότης ἀπολύεται διὰ τῆς χημικῆς ἐνεργείας.

174. Ἐν τῇ καύσει ποία εἶναι ἡ φύσις τῆς χημικῆς ἐνεργείας;—Τὰ στοιχεῖα τῶν καυσίμων χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, καὶ ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.

175. Τίνα εἰσὶ τὰ στοιχεῖα τῶν καυσίμων;—Ὁ ἀνθραξ, τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον.

Τὰ καύσιμα περιέχουσι πρὸς τούτοις οὐαίαι· τινὰς ὀρυκτῶν μενί-  
μους, αἵτινες σχηματίζουν τὴν τέφραν.

176. Ποῖα εἰσὶ τὰ στοιχεῖα τοῦ ἀτμοσφαι-  
ρικοῦ ἀέρος;—Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἶναι κυ-  
ρίως μίγμα ὀξυγόνου καὶ νιτρογόνου, ἐν τῇ ἀνα-  
λογία 4<sup>ω</sup>· σχεδὸν μερῶν νιτρογόνου καὶ ἑνὸς  
ὀξυγόνου.

Ὁ ἀήρ περιέχει πρὸς τούτοις καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀλλ' ὀλίγιστον,  
καὶ ποσότητά τινα μεταβαλλομένην ἀπὸ τοῦ ὕδατος· ἕκτος, τούτων,  
περιέχει, εἰς ἐλαχίστην ποσότητα, καὶ ἄλλα τινα ἀέρια ἢ ἀτμοὺς,  
προερχομένου, ἐκ τῆς ἀπύσυνθες τῆς, τῶν φυτικῶν καὶ ζωικῶν ὑλῶν.

177. Τίνα εἰσὶ τὰ τρία στοιχεῖα, ἃ μετα-  
χειρίζονται ἐν γένει, πρὸς τὸ ἀνάπτειν σύνηθες  
πῦρ;—Τὸ ὕδρογόνον ἀέριον, ὃ ἀνθραξ καὶ τὸ ὀ-  
ξυγόνον ἀέριον· τὰ μὲν δύο πρῶτα εὐρίσκονται  
ἐν ταῖς καυσίμοις ὑλαῖς, τὸ δὲ ὀξυγόνον ἀέριον  
ἔρχεται ἐκ τοῦ περικυκλοῦντος αὐτὰς ἀέρος.

178. Πῶς γίγνεται ἡ καύσις;—Δι' ἑνὸς  
φωσφορικοῦ ξυλαρίου φλέγεται τὸ διττοαν-  
θρακοῦχον ὕδρογόνον, ὅπερ ἀπολύεται τῶν  
καυσίμων ὑλῶν· τὸ ἀέριον τοῦτο ἐνούμενον μετὰ  
τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παράγει φλόγα ὡ-  
χράν· ἔπειτα ἡ φλόξ ἀνάπτει τὸν ἀνθρακα  
τῶν καυσίμων ὑλῶν, ὅς, ἐνούμενος μετὰ τοῦ ὀ-  
ξυγόνου, παράγει τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Τοῦ μὲν διττοανθρακούχου ὕδρογόνου ἡ φλόξ ἔχει χροῶμα ὡχράν,  
ἀλλ' ἡ τοῦ καθαροῦ ὕδρογόνου καυνοῦν ὡχράν.



Ἐν αέρος διττοανθρακούχου ὑδρογόνου συντίθεται ἐξ ἐνός μὲν μέρους ἀνθρακος, ἐκ δὲ δύο δὲ ὑδρογόνου. (A4 14).

179. Τί ἐστι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ;—Ἐνωσις ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου.

Ἐν μέρσι ἀνθρακικοῦ ὀξέος συντίθεται ἐξ 1)2 μέρους ἀνθρακος καὶ ἐνός ὀξυγόνου (AO2).

180. Τί ἐστι τὸ πῦρ;—Σύνθεμα ἀβαρὲς φωτὸς καὶ θερμότητος, παραγόμενον ἐκ τῆς καύσεως καυσίμων οὐσιῶν.

Ἦ ἐστὶν πρέπει νὰ ᾖναι ὀλίγον βαθεῖα, τὰ δὲ πλάγια καταλλήλως κεκλιμένα καὶ μεγάλῃν ἀντανάκλαστικὴν ἔχοντα οὐνομιν.

181. Διὰ τί τὸ πῦρ παράγει θερμότητα;—Διότι διὰ τῆς χημικῆς ἐνεργείας ἀπολύει τὸ λαυθάνον θερμογόνον τοῦ τε αέρος καὶ τῶν καυσίμων ὑλῶν.

Πιθάνον ἡ θερμότης τοῦ πυρός νὰ προέρχεται ἐκ τῶν ἡλεκτρικῶν ἀποτελεσμάτων παραγομένων ἐντός τῶν καυσίμων ὑλῶν διὰ τῆς ἐνεργείας τῆς καύσεως.

182. Τίνες εἰσὶν αἱ διὰ τῆς ἐνεργείας τῆς καύσεως παραγόμεναι χημικαὶ μεταβολαὶ τοῦ τε αέρος καὶ τῶν καυσίμων ὑλῶν;—α.) Ὀλίγον τι ὀξυγόνον τοῦ αέρος, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὑδρογόνου τῶν καυσίμων, πυκνοῦται καὶ μεταβάλλεται εἰς ὕδωρ.—β.) Ὀλίγον τι ὀξυγόνον τοῦ αέρος, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ἀνθρακος τῶν καυσίμων, μετασχηματίζεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.

183. Διὰ τί τὸ καὲν πῦρ, πολλὸν καιρὸν εἶναι ἐρυθρόν;—Διότι πᾶσα τῶν γαιανθράκων ἡ ἐπιφάνεια ἀνάπτει, ὥστε ἕκαστον μέρος ἐνοῦται ταχέως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἰέρος.

184. Διὰ τί ἐνίοτε ἡ κάτω ἐπιφάνεια τῶν καυσίμων εἶναι ἐρυθρά, ἐνῶ ἡ ἄνω ἔχει χρώμα μέλαν;—Διότι αἱ καύσιμοι ὕλαι, ὡς σώματα στερεά, ἀπαιτοῦσιν ἀνώτερον βαθμὸν θερμότητος, ἵνα ἐνωθῶσι μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἰέρος· ἡ κάτω λοιπὸν θερμὴ αὐτῶν ἐπιφάνεια, οὖσα εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, εἶναι ἐρυθρά, ἐνῶ ἡ ἄνω ψυχρὰ αὐτῶν ἐπιφάνεια μένει εἰσέτι μέλαινα.

185. Τὸ ἀναδίδον φλόγας πῦρ ἢ τὸ ἐρυθρόν καταναλίσκεται (χωνεύει) ταχύτερον;—Πᾶσα ἡ ἀναδίδουσα φλόγας καύσιμος ὕλη καταναλίσκεται ταχύτερον.

186. Διὰ τί οἱ ἀναδίδοντες φλόγας γαίαν· θρακες καταναλίσκονται ταχύτερον τῶν πεπυρακτωμένων;—Διότι τὰ εὐφλόγιστα αἰετρία, ἅτινα ἐκφεύγουσιν, ἐνῶ οἱ ἄνθρακες ἀναδίδουσι φλόγας, ἐπισπεύδουσι πολὺ τὴν καύσιν αὐτῶν.

187. Διὰ τί οἱ γαιάνθρακες πυρὸς λαμπροῦ καὶ ζωηροῦ καταναλίσκονται βραδύτερον ἢ οἱ ἀναδίδοντες φλόγας;—Διότι τὰ πλείοτερα τῶν εὐλφογίστων ἀερίων, καὶ πολλὰ τῶν στερεῶν μερῶν τῶν ἀνθράκων εἰσὶν ἤδη κατηναλωμένα· διὰ τὴν καυσὶν ἄρα μένει ὀλιγωτέρα τροφοή.

188. Διὰ τί, ὅτε ἔτι ἀνάπτει τὸ πῦρ, καπνιστὴν πλείοτερον, ἢ ἀπὸ τοῦ οἱ ἀνθρακες πυρακτωθῶσι;—Διότι ἐκ τῶν καυσίμων ὑλῶν ἐκφεύγει πλείοτερος ἀνθραξ καὶ ὕλαι πτητικαί, ἅτινα ἢ καυσις δὲν δύναται νὰ διαλύσῃ, καὶ τὸ περισσεῦον μέρος φεύγει μετὰ τοῦ καπνοῦ. (Ἴδε Ἀριθ. 253.)

189. Διὰ τί αἱ πεπυρακτωμένα καύσιμοι ὕλαι ἀναδίδουσιν ὀλίγον μόνον καπνόν;—Διότι πᾶσα ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν διατελεῖ καιομένη· ἐπειδὴ δὲ ἐκφεύγουσι πολὺ ὀλίγαι πτητικαὶ ὕλαι μὴ κατηναλωμένα, δὲν εἶναι δυνατόν πολὺς ἐκεῖ νὰ ὑπάρχῃ καπνός.

190. Διὰ τί μέρη μὲν τινα πυρὸς γαιανθράκων πολὺ ζωηροῦ φαίνονται μέλανα, τινὰ δὲ θαμβόνοουσιν ἡμᾶς διὰ τῆς πολλῆς αὐτῶν λάμψεως;—Διότι τῆς καύσεως ἢ δύναμις εἴ-

ναι διάφορος:—Καὶ ἐνταῦθα μὲν ὑπάρχει ὀλιγωτέρα θερμότης, —ἐκεῖ δὲ πλειότερα.

191. Τῆς καύσεως ἡ ἐντασις διὰ τί εἶναι τόσον ἄνισος;—Διότι ὁ ἀήρ διέρχεται ἄνωθεν τοῦ πυρὸς κατὰ ρεύματα διάφορά τε καὶ λίαν ἄνισα.

192. Διὰ τί ἐν ταῖς ἀνθρακίαις (χωδὸλῃ) πυρὸς λίαν διαπύρου βλέπει τις ἀλλόκοτα παντός εἶδους σχήματα;—Διότι ὁ ἐν ῥιπῇ (ὀρμητικῶς) πανταχόθεν διερχόμενος ἐκ τοῦ πυρὸς ἀήρ καθιστᾷ ἄνισον τὴν τῆς καύσεως δύναμιν· τὰ δὲ ἐκ τῶν διαφορῶν τῆς θερμότητος βαθμῶν παραγόμενα διάφορα παραλλάττοντα χρώματα τοῦ ἐρυθροῦ, τοῦ ὠχροῦ, τοῦ λευκοῦ, ἐνούμενα μετὰ τοῦ μέλανος τοῦ μὴ καέντος ἀνθρακος, σχηματίζουν εἰκόνας παραδόξους καὶ φανταστικάς.

193. Διὰ τί τὸ χαρτίον καίεται ταχύτερον, ἢ τὸ ξύλον;—Διότι ἡ ὑφὴ αὐτοῦ εἶναι ἥττον πυκνή, καὶ ἐπομένως τὰ συμφυῆ μέρη φλέγονται ταχύτερον.

194. Διὰ τί τὸ ξύλον καίεται ταχύτερον τοῦ γαιάνθρακος;—Διότι εἶναι ἥττον πυκνόν, καὶ

ἐπομένως τὰ στοιχειώδη μέρη ἀποχωρίζονται καὶ φλέγονται ταχύτερον.

195. Διὰ τί, ὁσάκις ἀνάπτουσι πῦρ ἐξ ἀνθρώπων, βάλλουσι χαρτίον ὑπὸ τὰς ἄλλας καυσίμους ὕλας;—Διότι τὸ χαρτίον, ὡς ἦτον πυκνόν, ἀναφλέγεται ταχύτερον.

196. Διὰ τί βάλλουσι τὰ ξύλα, ἐπὶ τοῦ χαρτίου;—Διότι τὸ ξύλον ἔχει πλειοτέραν οὐσίαν, καί, ἀναφλεγόμενον, παρέχει εἰς τοὺς ἐπ' αὐτοῦ ἀνθρακας φλόγα διαρκεστέραν.

197. Διὰ τί τὸ χαρτίον ἄνευ τοῦ ξύλου δὲν ἀρκεῖ;—Διότι καταναλίσκεται τόσον ταχέως ὥστε ἡ φλόξ, ἣν ἀναδίδωσι, δὲν εἶναι ἱκανὴ πρὸ τὸ ἀνάπτειν τοὺς ἀνθρακας μέχρι τῆς καύσεως.

198. Διὰ τί τὸ ξύλον μόνον δὲν δύναται ν' ἀνάψῃ τὸ πῦρ ἄνευ χαρτίου, πελεκουδίων καὶ χημικῶν σφαιριδίων;—Διότι τοῦ ξύλου ἡ οὐσία εἶναι τόσον πυκνὴ, ὥστε ἡ μικρὰ τοῦ φωσφορικοῦ ξυλαρίου φλόξ δὲν δύναται νὰ ἀναφλέξῃ αὐτήν.

199. Διὰ τί τὸ πῦρ δὲν καίεται, ἂν τὸ χαρτίον τεθῇ ἐπὶ τῶν ἀνθρώπων;—Διότι ἡ φλόξ τείνει πάντοτε εἰς τὸ ἀγνυψοῦσθαι· ἂν λοιπὸν

τὸ χαρτίον ἐτίθετο ἐπὶ τῶν ἀνθράκων δὲν ἤθελεν ἀνάψει τούτους, ἐπειδὴ οὐδεμία φλόξ ἤθελεν εἶναι ὑπ' αὐτούς.

200. Διὰ τί πρέπει νὰ βάλλῃ τις τοὺς ἀνθρακας ἐπὶ τῶν ξύλων;—Ἰνα ἡ φλόξ τῶν ξύλων ὑψόνηται διὰ μέσου τῶν ἀνθράκων· ὅπερ δὲν ἐγίγνετο, ἂν ἔπραττον ἄλλως.

201. Διὰ τί ἀνάπτουσι τὸ πῦρ πάντοτε κάτωθεν;—Ἰνα ἡ φλόξ ὑψουμένη δύνηται ἀναφλέξει πάντα τὰ καύσιμα· ὅπερ ἄλλως δὲν ἐγίγνετο.

202. Διὰ τί οἱ κεκαθαρισμένοι γαιάνθρακες (coke) καὶ οἱ ἐσβεσμένοι τῶν κλιβάων ἀνθρακες πυρακτοῦνται ταχύτερον τῶν ἀνθράκων;—Διότι ἔχουσι πόρους πλειοτέρους καὶ εἰσὶν ἥττον πυκνοί· διὰ τοῦτο ἡ θερμότης τοῦ πυρός ἐπιφέρει ταχύτερον τὴν καύσιν.

203. Διὰ τί οἱ κεκαθαρισμένοι γαιάνθρακες καὶ οἱ ἐσβεσμένοι ἀνθρακες εἰσὶν ἐλαφρότεροι τῶν ἀνθράκων;—Διότι εἰσὶ πλήρεις μικρῶν ῥωγμῶν ἢ πόρων, καὶ ἡ καύσις, ἣν ἀπαξ ὑπέστησαν, ἀφήρυσεν ἤδη ἐξ αὐτῶν τὰ τε ἀέρια καὶ τὰς ἄλλας πτητικὰς ὕλας.

204. Διὰ τί ὑγροὶ καύσιμοι ὕλαι δὲν ἀνά-

πτουσι τὸ πῦρ;—Διότι: α.) Τὸ ὀξυγόνον τοῦ αἵρος ἐμποδίζεται ὑπὸ τῆς ὑγρασίας καὶ δὲν φθάνει εἰς τὰς καυσίμους ὕλας.—β.) Ἡ θερμότης τοῦ πυρὸς ἐξαντλεῖται ἀδιακόπως, ἐν τῇ μεταβολῇ τοῦ ὕδατος εἰς ἀτμόν.

205. Διὰ τί τὸ ξηρὸν ξύλον καίεται καλλίτερον τοῦ χλωροῦ;—Διότι: α.) Οὐδὲν μέρος τῆς παραχθείσης θερμότητος δαπανᾶται εἰς τὸ μεταβάλλειν τὸ ὕδωρ εἰς ἀτμόν.—β.) Οἱ πόροι τοῦ ξηροῦ ξύλου, ὄντες πλήρεις αἵρος, προμηθεύουσιν ὀξυγόνον εἰς τὸ πῦρ.

206. Διὰ τί δύο τεμάχια ξύλου καίονται καλλίτερον ἢ ἐν μόνον;—Διότι ὁ ἀήρ συρρέει μεταξὺ τῶν δύο τεμαχίων, καὶ σχηματίζει ἐκεῖ μικρὰν δίνην.

207. Διὰ τί τὰ ξύλα ἢ τὰ χαρτῖα δὲν καίονται, ὅταν διαβραχῶσιν ἐν διαλύσει ποτάσσης, φωσφορικῆς τιτάνου ἢ ἀμμωνιακοῦ;—Διότι πάντα τὰ ἀλκάλια, ὡς ἡ ποτάσσα, ἡ σόδα, κτλ. ἐμποδίζουν τὸ ἐκ τῶν καυσίμων ὑλῶν ἐκφεῦγον ὕδρογόνον, καὶ κωλύουσι τὴν ἔνωσιν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἵρος.

208. Τί ἐστὶν ἀλκάλιον;—Οὐσία, ἥτις, ἐννουμένη μετὰ τινος ὀξέος, οὐδετεροῖ αὐτό.

Ἡ ποτάσσα, ἡ σόδα, ἡ ἐκ τρυγᾶς πέτρα, τὸ ἄμμονιακόν, κτλ. εἰσὶν ἀλκάλια.

Ἡ παρουσία τῶν ἀλκαλίων ἀνακλύπτεται κατὰ τὸν ἑξῆς τρόπον·

Α΄.) Μεταβάλλει τὰ φυτικά κυανὰ χρώματα εἰς πράσινον·

Β΄.) Τὸν ὠχρὸν δοκιμαστικὸν χάρτην ποιεῖ φαιάν.

209. Διὰ τί ἐνίοτε βολὴ φλογὸς ὁρμᾷ ἔξω διὰ τῶν ῥάβδων τῶν σιδηρῶν κιγκλίδων; — Διότι αἱ σιδηραῖ ῥάβδοι φέρουσι τὴν θερμότητα τοῦ πυρὸς εἰς σωρὸν γαιανθράκων, ὧν τὸ πτητικὸν ἀέριον ἐκφεύγει καὶ ἀναφλέγεται ὑπὸ τῶν ἀνθρακίων ἀφ' ὧν διαβαίνει.

210. Διὰ τί ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας πυρὸς ἀνθράκων περιπίπτται ἐνίοτε φλόξ τις κυανόλευκος; — Διότι τῶν κάτω ἀνθρακίων τὸ ἀέριον, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ἀνθρακος τῶν ἄνω γαιανθράκων, γεννᾷ ἀέριον εὐφλόγιστον (ΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ), οὗτινος ἡ φλόξ ἔχει χρῶμα κυανοῦν.

Τὸ ὀξειδίον τοῦ ἀνθρακος καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ γεννῶνται σχεδὸν πάντοτε ταυτοχρόνως· ἐν τῇ καύσει τοῦ ἀνθρακος. Τὸ πρῶτον περιέχει ὀξυγόνον κατὰ τὸ ἥμισυ ὀλιγώτερον τοῦ δευτέρου, ὡς ἐν τῷ ἐπομένῳ τύπῳ φαίνεται:

Α΄.) Τὸ ὀξειδίον τοῦ ἀνθρακος; =  $\text{AO}$  (ἐν μέρει ἀνθρακος καὶ ἐν ὀξυγόνου):

Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ =  $\text{AO}_2$  (ἐν δευτέρῳ ἀνθρακος καὶ δύο μέρει ὀξυγόνου).

Β΄.) Τὸ μὲν ΟΞΕΙΔΙΟΝ τοῦ ἀνθρακος οὐδῶς; ἄλλοις τὰ κυανὰ φυτικά χρώματα· τὸ δὲ ἀνθρακικὸν ΟΞΙ' ἐρυθραίνει τὰ καγκάμινον κυανοῦν.

Γ΄.) Τὸ ΟΞΕΙΔΙΟΝ τοῦ ἀνθρακος εἶναι ὀλίγον τι ἐλαφρότερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος· τοῦ δὲ ἀνθρακικοῦ ΟΞΕΟΣ ἡ πυκνότης εἶναι πολὺ περισσαστέρα τῆς τοῦ ἀέρος.



Δ.) Τὸ μὲν ΟΞΕΙΔΙΟΝ τοῦ ἀνθρακος ἀναφλέγεται μετὰ ωραίας κυανῆς φλόγος· τὸ δὲ ἀνθρακικὸν ΟΞΥ εἶναι ἀφλεκτον.

Ὅταν ὁ ἀνθραξ καίηται ἀκωλύτως ἐν τῷ αἵρι, μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ· ἀλλ' ὅσας ἢ καυσις τοῦ ἀνθρακος γίνεταί ὑπὸ τὴν ἐπιβρόχην ποσότητος ὀξυγόνου ἀνεπαρκούς, σχηματίζεται πολὺ ὀξειδίων τοῦ ἀνθρακος.

211. Διὰ τί τὸ φῶς τοῦ πυρός κατὰ τινὰς στιγμάς ἐστὶν ἐντονώτερον ἢ κατ' ἄλλας;—Ἡ δύναμις τοῦ φωτός ἢ λύχνου τινός ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς λευκότητος, εἰς ἣν καθιστᾷ ἡ καυσις τὸν ἀνθρακα· ἐὰν ὁ ἀνθραξ μεταβληθῇ ὀλοκλήρως εἰς τὸ λευκόν, ἡ μὲν καυσις αὐτοῦ ἐστὶν ἐντελής, τὸ δὲ φῶς λίαν ἐντονον· ἄλλως τὸ φῶς ἀμαυροῦται ὑπὸ τοῦ καπνοῦ.

212. Διὰ τί οἱ κεκαθαρισμένοι ἀνθρακες δὲν ἀναδίδουσι φλόγας ὥς οἱ γαιάνθρακες;—Διότι τὸ τὴν φλόγα παράγον αἷριον ἥδη κατηναλώθη, καὶ οἱ κεκαθαρισμένοι ἀνθρακες παράγουσι μόνον αἷριόν τι ἀφλεκτον, καλούμενον ἀνθρακικὸν ὀξύ.

213. Ἐκ τίνος αἵρου προέρχεται ἡ τῶν γαιανθράκων φλόξ;—Ἐκ τοῦ διττοανθρακούχου ὕδρογονικοῦ αἵρου, ὅπερ συντίθεται ἐξ ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου. Τὰ δὲ δύο στοιχεῖα χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, ἐνῶ γίνεταί ἡ καυσις, καὶ σχηματίζουν νέα τινὰ συνθέματα.

Αἱ θεῖον περιέχουσι καυσιμαὶ οὐσίαι ἀναδίδουσιν ὀλίγας φλόγας.

214. Διὰ τί τὸ πῦρ, ὅταν ᾔηται παγετός, ἀναδίδει τόσον χρόνον φλόγας, ὅσον ἐν καιρῷ μὴ παγετώδει;—Διότι ἐν καιρῷ παγετώδει ὁ ἀήρ εἶναι πυκνός, καὶ ἄγει εἰς τὴν ἐστίαν μεγάλην ὀξύγονου ποσότητα· αἱ καύσιμοι λοιπὸν ὕλαι καίονται μετὰ πολλῆς ἐντάσεως, καὶ τὰ πτητικὰ ἀέρια καταναλίσκονται ἐντὸς ὀλίγου.

215. Διὰ τί τὸ πῦρ φλέγεται ἐν χειμῶνι μετὰ πλειότερας ἐντάσεως ἢ ἐν καιρῷ θέρους;—Διότι ὁ ὀλκός εἶναι πολὺ ἰσχυρώτερος, ὅταν ἀήρ ᾔη ψυχρός καὶ πυκνός.

216. Ὁ ὀλκός διὰ τί εἶναι ἰσχυρώτερος, ὅταν ὁ ἀήρ ᾔηται ψυχρός καὶ πυκνός;—Διότι, μετὰ τὸ ξῦ τοῦ βάρους τοῦ ἀνιόντος θερμοῦ ἀέρος καὶ τοῦ τῆς στήλης τοῦ καταναγκάζοντος τὴν ἀνάβασιν ἀέρος, ὑπάρχει πλειότερα διαφορά· ἐπομένως ὁ θερμανθεὶς ἀήρ ὑπαίρεται καὶ ἐκδιώκεται ἐξ ὀρμητικῶς ὑπὸ τοῦ πιέζοντος εἰς τὸ κάτω στόμιον τῆς καπνοδόχης ἀέρος.

217. Διὰ τί τὸ πῦρ φλέγεται ἥττον σφοδρῶς ἐν θέρει ἢ ἐν χειμῶνι;—Διότι: α.) Ἡ θερμότης τοῦ θέρους ἀραιώνει τὸν ἀέρα· καί, ἐπειδὴ ὁ ἀραιὸς ἀήρ εἶναι ἥττον βαρὺς ἢ στήλη ψυχροῦ ἀέρος, ἔρχεται ἐξ αὐτοῦ, ἐν τινι δεδω-

μένω χρόνῳ, εἰς τὴν ἐστίαν μικροτέρα ποσότης.—β.) Ὁ ἀραιὸς ἀήρ δὲν ἐπισπεύδει τὴν καυσίν· ἐπομένως ἢ τοῦ ἀέρος ἀνιοῦσα στήλη εἶναι ἢ τὸν θερμὴν, καὶ ὁ ὀλιγὸς ἔτι ἀνισχυρώτερος.

218. Διὰ τί τὸ πῦρ ἐπὶ τῶν ὑψηλῶν ὀρέων δὲν καίεται μετὰ ζωηρότητος;—Διότι: α.) Ὁ ἀήρ ἐκεῖ εἶναι λίαν ἐλαφρὸς· ὑπάρχει λοιπὸν μικρὰ διαφορὰ μετὰ τοῦ βάρους τῆς ἀνιούσης στήλης καὶ τοῦ τῆς καταναγκαζούσης τὴν ἀνάβασιν.—β.) Ἐπειδὴ ὁ ἐπὶ τῆς κορυφῆς ὄρους τινὸς ἀήρ εἶναι ἢ τὸν πυκνός, ἐν τινι δεδομένῳ χρόνῳ, εἰς τὸ πῦρ ἔρχεται ὀλιγώτερον ὀξυγόνον.

219. Διὰ τί τὸ ἐκτεθειμένον εἰς πολλὴν ἀέρα πῦρ καίεται μετὰ πλειοτέρας ἐντάσεως ἢ τὸ ἐν θαλάμῳ;—Διότι: α.) Ὁ ἔξω ἀήρ εἶναι πυκνώτερος ἢ ὁ ἐντὸς θερμοῦ οἴκηματος.—β.) Ὁ ἀήρ δύναται νὰ ἔρχηται εὐκολώτερον εἰς τὸ πῦρ, ὅπως ἀντικαθιστᾷ τὸν εἰς καυσίν καταναλισκόμενον.

220. Διὰ τί τὸ πῦρ δὲν φλέγεται τόσον καλῶς ἐν καιρῷ ἀναλύσεως πάγου ὅσον ἐν καιρῷ παγετοῦ;—Διότι ὁ ἀήρ εἶναι πλήρης ἀτμῶν ὕδατος, καὶ ἐν μέρος ἀέρος ὑγροῦ θλίβει ὀλιγώτερον ἢ ἐν μέρος ἴσον ἀέρος ξηροῦ.

221. Διὰ τί τὸ πῦρ δὲν καίεται μετὰ τόσης ἐντίσειως, ὅταν ὁ ἀήρ ᾖ ἐλαφρὸς;—Διότι ὁ ὀλκός, ὢν ἀδύνατος, δὲν δύναται νὰ φέρῃ μὲν εἰς τὴν ἐστίαν τὸ πρὸς τὴν καυσιν ἀναγκαῖον αέρα, νὰ ἀπωθήσῃ δὲ τὸν ἀναπτυσσόμενον καπνὸν καὶ τὰ αέρια.

222. Διὰ τί τὸ πῦρ καίεται μετὰ πολλῆς σφοδρότητος, ὅταν πνέῃ ἄνεμος;—Διότι ἡ ταχεῖα τοῦ αέρος ἀνανέωσις φέρει εἰς τὸ πῦρ πλειότερον ὀξυγόνον, καὶ οὕτω παρέχει αὐτῷ ἀφθονον τροφήν.

223. Ἡ φύσα (φυσσῶνα) διὰ τί ἀναζωπυρεῖ τὸ ἀδύνατον καὶ σχεδὸν ἐσβεσμένον πῦρ;—Διότι μεταβιβάζει πολὺν αέρα εἰς τὸ πῦρ, καὶ αὐξάνει τὸν ὀλκόν.

224. Διὰ τί τὸ περίζωμα (tablier) τῆς ἐστίας ἀνάπτει τὸ ἀδύνατον πῦρ;—Διότι βιάζει τὸν αέρα νὰ διέρχῃται ἐκ τοῦ πυρός, καὶ οὕτως ἐμποδίζει αὐτὸν ἀπὸ τοῦ νὰ ὑπάγῃ νὰ ψυχράνῃ τὴν ἀνιῶσαν τοῦ αέρος στήλην.

225. Διὰ τί τὸ πῦρ τῆς καμίνου φλέγεται ταχύτερον ἢ τὸ τῆς ἀγγλικῆς ἐσχάρας;—Διότι ὁ εἰς τὴν κλίβανον εἰσδύων ἀήρ διέρχεται διὰ τῶν διαπύρων καυσίμων ὑλῶν καί,

ἐπειδὴ οὗτος ὁ ἀήρ θερμαίνεται ὑπερβολικῶς καὶ ἀναβαίνει μετὰ σφοδρότητος, ὁ ὄλκος εἶναι λίαν ἰσχυρός.

226. Ὁ ἐκ τοῦ πυρὸς τῆς καμίνου προξενούμενος κρότος πόθεν προέρχεται;—Ἐκ τοῦ ἀέρος, ὅς, διὰ τῶν σχισμάτων τῆς θύρας τῆς καμίνου εἰσδύων εἰς τὸ πῦρ μεθ' ὀρμῆς καὶ δυσκολίας, ἀνυψοῦται εἰς τὴν καπνοδόχην μετὰ σφοδρότητος.

Ἡ θερμάστρα εἶναι ἀληθινὸν ἐμπνευστὸν ὄργανον· παράγεται δὲ ἐν αὐτῇ ὁ κρότος ὡς καὶ ἐν τῷ βαρικύλῳ ἢ τῇ σάλπιγγι.

227. Διὰ τί ὁ κρότος οὗτος εἶναι πολὺ ἀδυνατώτερος, ὅταν ἀνοίγῃσι τῆς καμίνου τὴν θύραν;—Διότι: α.) Αἱ δονήσεις τότε τοῦ ἀέρος, δυναμένου νὰ εἰσέρχῃται εἰς τὴν κάμινον μετ' ὀλιγωτέρας δυσκολίας, εἰσὶν ἥττον ἰσχυραί.—β.) Τοῦ ἀέρος μὴ ὄντος πολὺ θερμοῦ, ἡ δύναμις τοῦ ὄλκου δὲν εἶναι τόσον μεγάλη.

228. Τί ἀέριον γεννᾶται ἐκ τῆς καύσεως;—Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ· ἀέριον σχηματιζόμενον ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ ἀνθρακος τῶν καυσίμων μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.

Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ συντίθεται ἐξ 1/2 μέρους ἀνθρακος καὶ 1 ὀξυγόνου (ΛΟ2).

229. Διὰ τί τεμάχιον χάρτου, τιθέμενον ἐπὶ

λαμπροῦ πυρός, δὲν ἀναδίδει φλόγα, ἀλλ' ἀν-  
θρακ οὔται μόνον;—Διότι ὁ ἀνθραξ τοῦ λαμ-  
προῦ πυρός εἶναι τόσον θερμός, ὥστε ἐνοῦται ἀ-  
κωλύτως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἰέρος, καὶ πα-  
ράγει τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπερ ἐντὸς ὀλίγου  
περικαλύπτει τὸ ἐπὶ τῆς ἀνθρακιᾶς ἐφηπλωμένον  
χαρτίον· τὸ αἰέριον τοῦτο δὲν ἀναφλέγεται,  
ἀλλ' οὔτε ἀφίησι νὰ ἀναφλεχθῶσι τὰ καύσιμα, ἃ  
περιβάλλει.

230. Ὅταν αἶφνης ἀνοίξῃ τις τὴν θύραν  
τοῦ θαλάμου, ἢ φύσῃ σὴ ἐπὶ τοῦ χαρτίου, ἀμέ-  
σως τοῦτο ἀναδίδει φλόγαν· διὰ τί τοῦτο;—Διότι  
τὸ ρεῦμα τοῦ αἰέρος, διασκορπίζον τὸ ἀνθρα-  
κικὸν ὀξύ, ἐκτίθησι τὸ χαρτίον εἰς τὴν τοῦ πυρός  
ἐνέργειαν.

231. Ἡ τέφρα δι' ἧς σκεπάζουσι τὸ πῦρ πῶς  
διατηρεῖ τοῦτο πολὺν χρόνον;—Αὕτη ἐμποδίζει  
μὲν τὸ ὀξυγόνον τοῦ αἰέρος ἀπὸ τοῦ νὰ φθάσῃ ἀ-  
κωλύτως εἰς τὸ πῦρ, ἀλλὰ δὲν ἀποκλύει τοῦτο  
ὀλοκλήρως· τὰ καύσιμα λοιπὸν καίονται λίαν  
βραδέως καὶ πολὺν χρόνον ἄνευ τοῦ καταναλω-  
θῆναι.

232. Διὰ τί τὸ ὕδωρ σθέννυσι τὸ πῦρ;—  
Διότι : α.) Σχηματίζει πέριξ τῶν καυσίμων περι-

κάλυμμα, ὅπερ ἐμποδίζει τὸν ἀέρα νὰ φθάσῃ εἰς τὸ πῦρ. — β'.) Ἡ μεταβολὴ τοῦ ὕδατος εἰς ἀτμὸν ἀπάγει τὴν θερμότητα τῶν καί-ομένων ὑλῶν.

233. Τὸ ὀλίγον ὕδωρ καθιστᾷ τὸ πῦρ πυρι-φλεγέστερον· ἀλλὰ τὸ πολὺ σβέννυσιν αὐτό· πῶς ἐξηγεῖται τοῦτο; — Τὸ ὀλίγον ὕδωρ εὐκόλως μεταβάλλεται εἰς ἀτμὸν, καὶ τὰ ἐξ αὐ-τοῦ προερχόμενα ἀέρια αὐξάνουσι τὴν φλόγα· ἀλλὰ τὸ πολὺ ὕδωρ, μὴ δυνάμενον νὰ ἐξατμισθῇ, ἐμποδίζει τὴν καυσιν.

234. Ὅταν οἱ γαιάνθρακες ᾧσι πολὺ μι-κροὶ καὶ κονιορτώδεις, διὰ τί ἐνίοτε βρέχουσιν αὐτούς; — Διότι: α.) Τὸ ὀλίγον ὕδωρ καθιστᾷ σε-ρεώτερον τὸν κονιορτώδη σωρόν. — β'.) Ὁ ἀτμός συνεργεῖ εἰς τὸ νὰ καῶσιν οἱ ἄνθρακες καλλίτερον καὶ ὁλοσχερῶς.

235. Ὅτε οἰκία τις καίεται, τὸ πολὺ ὀλί-γον ὕδωρ εἶναι ἐπιβλαβέστερον τῆς παντελοῦς ἐλλείψεως αὐτοῦ; — Βεβαίως: ἐκτὸς τοῦ ὅτι δὲν δύναται νὰ σβέσῃ τὰς φλόγας, καὶ ὁ ἀτμός ἐπαυξάνει τὴν τοῦ πυρὸς δύναμιν.

236. Ἐν τίνι λοιπὸν περιπτώσει τὸ ὕδωρ σβέννυσιν τὸ πῦρ; — Ὅταν ἤναι τοσοῦτον ἄφθο-

νον, ὥστε τὸ πῦρ νὰ μὴ δύνῃται νὰ μεταβάλλῃ αὐτὸ εἰς ἀτμόν.

237. Τὸ ὀλίγον ὕδωρ καταστέλλει τοῦ πυρὸς τὴν θερμότητα;—Ναί, μέχρις οὔ μεταβληθῇ εἰς ἀτμόν· ἀλλ' ἔπειτα ἐπαυξάνει τὴν ἔντασιν τοῦ πυρὸς.

238. Τί ἄλλο πρᾶγμα σθέννυσι τὸ πῦρ καλότερον τοῦ ὕδατος;—Τὰ ἄνθη τοῦ θείου ἢ θεῖον εἰς κόνιν.

239. Διὰ τί τὰ ἄνθη τοῦ θείου σθεννύουσι τὸ πῦρ ἀσφαλέστερον ἢ τὸ ὕδωρ;—Διότι: α.) Ἐχοντα πολλὴν χημικὴν συγγένειαν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, μεταβάλλουσιν αὐτὸ εἰς θειῶδες ὀξύ· τότε τὸ πῦρ, στερούμενον ὀξυγόνου, σθέννυται δι' ἑλλειψιν τροφῆς.—β.) Τὸ θειῶδες ὀξύ σχηματίζει πρὸς τούτοις ἀτμόν τινα λευκὸν καὶ πυκνόν, ὃς περιβάλλει τὸ πῦρ ἐν ἀτμοσφαίρᾳ, ἥτις πνίγει αὐτό.

Τὸ θειῶδες ὀξύ διαφέρει τοῦ θειικοῦ ὀξέος κατὰ τοῦτο, ὅτι περιέχει ὀλιγώτερον ὀξυγόνον, ὥς ἐν ταῖς ἐξῆς τύποις φαίνεται.

Τὸ θειῶδες ὀξύ = SO<sub>2</sub> (ἐν μέρος θείου μετὰ δύο ὀξυγόνου).

Τὸ θειικόν ὀξύ = SO<sub>3</sub> (ἐν μέρος θείου μετὰ τριῶν ὀξυγόνου).

Ἐπειδὴ δὲ δύναται τις νὰ ἀπρεύγῃ μεγάλας συμφορὰς διὰ καταλλήλου καὶ εὐκόλου μέτρου, ἦτον φρόνιμον τὸ νὰ ἔχῃ ἐκαστὴ οἰκογένεια ἐν χημικῶν θείου εἰς κόνιν, ἵνα μεταχειρισθῇ αὐτό, ἀνάγκης τυχούσης.

Ὅταν ἴδωσιν, ὅτι ἐντός σωλῆνος τινος τῆς ἐστίας ἤρξατο νὰ διαδα-



ἢ ὁ πῦρ πρέπει παρενθὺς νὰ ἀπλώσῃ τὰ καυόμενα ξύλα καὶ τὴν ἀνθρακίαν ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου μέρους τῆς ἐστίας καὶ νὰ βίβῃ ἐπ' αὐτά, ὅσον ἐστὶ δυνατόν ἴσους, τρεῖς ἢ τέσσαρες ὀράκας (σοῦκτας) θείου εἰς κόριν. Ἀμέσως ἔπειτα νὰ ἐμπαρῶσιν τὸ ἔμπροσθεν τῆς ἐστίας, βάλλοντες πλάκα τινὰ ἢ θύραν, ἢ μάλλινόν τι ὕψωμα καθυγρον αὐτίνος, τὸ ἄνω καὶ τὰ πλάγια μέρη πρέπει νὰ κρατῶνται ἰσχυρῶς.

240. Διὰ τί τὰ ἄχυρα καὶ τὸ κατ'ακερματισμένον ξηρὸν χόρτον σθέννύουσι τὸ ἐξ ἀνθράκων πῦρ;—Διότι τὸ ἄχυρον ἐμποδίζει τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ἀπὸ τοῦ νὰ φθάσῃ εἰς τὸ πῦρ, ὅπερ δι' ἑλλειψίν τροφῆς σθέννυται.

241. Τὸ ξύλον καὶ χωρὶς νὰ ἐφάπτηται τοῦ πυρὸς φλέγεται;—Ναί, ἐὰν πλησίον τοῦ πυρὸς κρατῶσι χρόνον τινὰ ξύλου τεμάχιον, καίεται, καίπερ μὴ ἐφαπτόμενον τοῦ πυρὸς.

242. Διὰ τί τὸ ξύλον φλέγεται, καίπερ μὴ ἐφαπτόμενον τοῦ πυρὸς;—Διότι ἡ θερμότης τοῦ πυρὸς ἐξάγει τοῦ ξύλου τὸ διττοανθρακοῦχον ὑδρογόνον, ὅπερ φλέγεται ὑπὸ τῶν πεπυρακτωμένων ἀνθράκων.

Τὸ διττοανθρακοῦχον ὑδρογόνον συντίθεται ἐξ 1 μέρους ἀνθρακος καὶ 2 ὑδρογόνου ( $A^4 \quad H^4$ .)

243. Διὰ τί κτίριον πλησίον οἰκίας καιομένης φλέγεται, καὶ τοι αἱ φλόγες δὲν ἐφάπτονται αὐτοῦ;—Διότι τοῦ καιομένου σωροῦ ἡ θερμότης ἀπολύει τὸ διττοανθρακοῦχον ὑδρογό-

νον τῶν ξύλων τοῦ πλησίον κτιρίου· αἱ δὲ φλόγες ἢ τὰ καίόμενα τῆς οἰκίας πλευρὰ φλέγουσιν αὐτό.

244. Πόθεν ἐξαρτᾶται τοῦ πυρός ἡ δύναμις; — Αὕτη πάντοτέ ἐστιν ἀνάλογος τῇ ποσότητι τοῦ προερχομένου ὀξυγόνου.

245. Διὰ τί πῦρ μαραινόμενον ἀναζωπυροῦται, ὅταν σαρώσωσι τὴν ἐστίαν, τὴν πυρωστίαν, τὰς κιγκλίδας, κτλ.; — Διότι ὁ πρὶν ὑπὸ τῆς κόνεως καὶ τῆς διεσκορπισμένης τέφρας ἐμποδιζόμενος ἀὴρ προσέρχεται εἰς τὸ πῦρ πάλιν ἀκωλύτως, ἅμα ταῦτα τὰ ἐμπόδια ἀρθῶσιν.

Ἡ λάμψις τοῦ πυρός ἐξαρτᾶται πάντοτε ἐκ τῆς ποσότητος τοῦ ὀξυγόνου.

246. Διὰ τί πῦρ ἐξ ἀνθρώκων μαραινόμενον ἀναζωπυροῦται, ὅταν σκαλεύσωσιν αὐτό; — Διότι τὸ σκάλευθρον (σκαλιστήρι), συντρίβον τοὺς συνηνωμένους ἀνθρακας, ἀνοίγει δίοδον εἰς τὸν ἀέρα ἐν τῷ μέσῳ καὶ αὐτοῦ τοῦ πυρός.

Τὸ πῦρ τῶν γαιανθρώκων πρέπει νὰ σκαλεῖται κάτωθεν καὶ οὐχὶ ἐκ τῆς ἐπιφανείας.

247. Διὰ τί σκάλευθρον βαλλόμενον ἐγκαρσίως ἐπὶ πυρός μαραινομένου ἀναζωπυροῖ αὐτό; — Διότι: α.) Συγκεντροῖ τὴν θερμότητα

τητα καὶ φέρει αὐτὴν ἐπὶ τῶν καυσίμων.—β'.) Ἡ ἀὴρ διευθύνεται εἰς τὰ μεταξὺ τοῦ σκαλεύθρου καὶ τῶν καυσίμων διαστήματα, καὶ προξενεῖ ἐκεῖ μικράν τινα δίνην.

248. Διὰ τί πῦρ μαραινόμενον ἀναζωπυροῦται, ὅταν βάλῃσι τὸ σκαλεύθρον ἐν τῷ μέσῳ αὐτοῦ; —α.) Διότι ἀνοίγει διόδον εἰς τὸν ἀέρα, ἐντὸς τῶν πολὺ πυκνῶν ἀνθράκων.—β'.) Ὅν δὲ ἄριστος ἀγωγός, ἀπορροφᾷ ταχέως τὴν τοῦ πυρός θερμότητα καὶ ἡ θερμότης αὕτη συγκεντρουμένη εἰς τὸ ἄκρον τοῦ σκαλεύθρου ἀνάπτει τοὺς περὶ αὐτὴν ἀνθράκας.

249. Διὰ τί κατασκευάζουσι τὰ πυρὰ εἰς τὸ ἑδάφος ἢ ὀλίγον τι ὑπεράνω τοῦ ἐδάφους τῶν θαλάμων;—Ἰνα καὶ ὁ κατώτερος ἀὴρ τοῦ θαλάμου θερμαίνεται ὑπὸ τοῦ πυρός.

250. Εἰ κατασκευάζον τὰ πυρὰ εἰς μέρος ὑψηλότερον, ὁ κάτω ἀὴρ τοῦ θαλάμου δὲν ἤθελε θερμανθῇ;—Οὐχί· διότι ἡ θερμότης ἐνεργεῖ λίαν ἀσθενῶς ἐπὶ τοῦ ἀέρος τοῦ εὐρισκομένου κατωτέρω τοῦ πυρός· τὰ πυρὰ λοιπὸν πρέπει, ὅσον ἔνεστι, νὰ ᾧσι πλησίον τοῦ ἐδάφους.

251. Διὰ τί ἐνίοτε αἰσθανόμεθα ψυχρὸς κατὰ τοὺς πόδας, καίπερ καθήμενοι πλησίον ζωηροῦ

πυρός;—Διότι ὁ ψυχρὸς ἀήρ εἰσέρχεται διὰ τῶν σχισμᾶδων τῶν θυρῶν καὶ παραθύρων εἰς τὸν θάλαμον πρὸς ἀντικατάστασιν τοῦ ὑπὸ τοῦ πυρὸς θερμανθέντος ἀέρος· καὶ ταῦτα τοῦ ψυχροῦ ἀέρος τὰ ρεύματα, διαβαίνοντα ἀδιακόπως ἐκ τῶν ποσῶν ἡμῶν, ἀφαιροῦσιν ἐξ αὐτῶν θερμότητα.

§ 2. — Καπνὸς καὶ αἰθάλη (καπριά.)

252. Τί ἐστὶν ἡ αἰθάλη;—Τεμάχια μικρὰ ἀνθρακος μὴ καταναλισκομένων, ἃ, ὑπὸ τῶν ρευμάτων θερμοῦ παρασυρόμενα ἀέρος, ὑψοῦνται καὶ προσκολλῶνται εἰς τὸν τῆς ἐστίας σωλῆνα.

Τῶν ξύλων ἡ αἰθάλη συντίθεται ἐκ 15 ἢ 16 διαφορῶν οὐσιῶν, ὧν τὰ κυριώτερα εἰσὶν: ὁ ΕΥΡΩΣ (φυτικὸν χροῶμα), ἡ ΑΖΩΤΙΚΗ ΓΛΗ, τὸ ΥΔΩΡ, ἡ ἀνθρακική, ἡ ὀξική καὶ ἡ θεικὴ ΤΙΤΑΝΟΣ, ἡ ὀξική ΠΟΤΑΣΣΑ, καὶ ἡ εἰς τὰ ἀλλήλια ἀδιάλυτος ΑΝΘΡΑΚΙΚΗ ΓΛΗ.

253. Τί ἐστὶν ὁ καπνός;—Ὑλαι πτητικαὶ μὴ καταναλισκόμεναι, αἱ ἐκφεύγουσι τῶν καυσίμων οὐσιῶν, καὶ τὰ ρεύματα τοῦ θερμοῦ ἀέρος σύρουσιν μετὰ τῆς αἰθάλης εἰς τὴν καπνοδόχην.

Ὁ καπνός συντίθεται ἐξ ἀτμῶν ὁρατῶν, ἀναθυμιάσεων ἀεριοειδῶν καὶ ἐλαχίστων τεμαχίων ἀνθράκων μὴ καταναλισκομένων.

254. Διὰ τί ὁ καπνὸς ἀναβαίνει ἐν τῇ καπνοδόχῃ;—Διότι ὁ ὑπὸ τοῦ πυρὸς θερμαινόμενος

ἀήρ, ὢν ἐλαφρότερος, ὑψοῦται καὶ διώκεται ἔξω ὑπὸ τοῦ πυκνοτέρου ἀέρος, ὅστις θλίβει ἐν τῷ κάτω τῆς καπνοδόχης στομίῳ.

255. Ἡ ταχύτης ἢ ἡ δύναμις τοῦ ὀλκοῦ τῆς καπνοδόχης πόθεν προέρχεται;—Ἐκ τῆς διαφορᾶς, τῆς μεταξὺ τοῦ βάρους τῆς ἀνιούσης στήλης τοῦ θερμοῦ ἀέρος, καὶ τοῦ τῆς στήλης τοῦ ψυχροῦ ἀέρος, ὅστις θλίβει ἐν τῷ κάτω στόμῳ τῆς καπνοδόχης.

256. Διὰ τί ὁ καπνὸς ἀναβαίνων περιδινούται;—Διότι τὰ τοῦ ἀέρος ρεύματα πανταχόθεν ὠθοῦσιν αὐτόν.

257. Αἱ χροκίδες τοῦ καπνοῦ τί εἰσι;—Συνθέματα καπνοῦ καὶ αἰθάλης, συμπεπυκνωμένων ὁμοῦ· πίπτουσι δὲ εἰς τὴν γῆν ἐκ τοῦ ἰδίου ἑαυτῶν βάρους.

258. Διὰ τί ἐκ τῆς καπνοδόχης τῆς ἀτμοκινήτου μηχανῆς τῆς ἀτμαμάξεως δὲν ἐξέρχονται ποτε μέλαινα χροκίδες;—Διότι ἐκ τῆς μηχανῆς ἐκφεύγει μόνον ἐν εἶδος ἀτμοῦ διαλυομένου ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ.

259. Διὰ τί ἐκ τῆς ἀτμοκινήτου μηχανῆς δὲν ἐξέρχεται καπνός;—Διότι ὁ ὀλκός τόσο

εἶναι ἰσχυρὸς καὶ συνεχής, ὥστε αἱ καύσιμοι ὕλαι καταναλίσκονται ἐν τῇ καμίνῳ ἐξ ὀλοκλήρου, καί, ἐπομένως, πολὺ ὀλίγος ἐξέρχεται καπνός.

260. Τί ἐστὶν ἡ μέλαινα τῆς ἀτμαμάξης ὑποστάθμη, ἣτις ἐνίοτε ἐνοχλεῖ τοὺς ὁδοιποροῦντας διὰ τῶν σιδηροδρόμων;— Ἀτμός ὕδατος ὅς, διερχόμενος διὰ τῶν μεταλλικῶν τῆς μηχανῆς σωλήνων, καθίσταται ἀκάθαρτος.

261. Ὁ ἀτμός οὗτος διὰ τί περιδινούται ἐν μεγίστῃ ταχύτητι;— Διότι τὰ ρεύματα τοῦ ἀέρος, τὰ γεννώμενα καὶ ἐκ τοῦ ὁρόμου, καὶ ἐκ τῆς θερμότητος, ἣτις ἐξέρχεται τῆς μηχανῆς, καὶ ἐκ τῆς διαβάσεως αὐτοῦ τούτου τοῦ ἀτμοῦ, —προστιθέμενα εἰς τὸν ἄνεμον καὶ εἰς τὰ κοινὰ αἲρια ρεύματα, —ώθουσι τὸν ἀτμόν καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, καὶ ποιοῦσιν αὐτόν νὰ κυματίζεται μετὰ μεγάλης ταχύτητος.

262. Διὰ τί καπνοδόχοι τινὲς ἐπιστρέφουσι τὸν καπνὸν εἰς τὰ οἰκήματα;— Διότι ταῦτα τόσον ἐρμητικῶς εἰσι πεφραγμένα, ὥστε ὁ ὁροσερὸς ἀήρ δὲν δύναται νὰ εἰσέλθῃ, πρὸς ἀντικατάστασιν τοῦ εἰς τὴν καῦσιν καταναλωθέντος· ἐκεῖ γίγνεται κενόν τι, καὶ ἅμα καταπαύσεται ἡ θλίψις ὑψόνουσα τὴν τοῦ θερμοῦ ἀέρος στήλην, αὕτη δὲν ἀναβαίνει, ἢ καὶ ἀναρρέει μετὰ τοῦ καπνοῦ.

263. Τί ἐστὶ τὸ ἐμποδίζον τὸν ἀέρα ἀπὸ τοῦ νὰ εἰσέρχῃται εἰς τὸ οἶκημα ; — Αἱ περὶ τὰς θύρας καὶ τὰ παράθυρα στεφάναι, τὰ χονδρὰ παραπετάσματα καὶ τὰ τοιαῦτα, ἅπερ ἐμποδίζουσιν ἀπὸ τοῦ νὰ εἰσέλθωσιν εἰς τὸ οἶκημα τὰ ρεύματα τοῦ ἀέρος.

264. Διὰ τί ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει ὁ ἀήρ καταβαίνει ἀπὸ τῆς καπνοδόχης ; — Ἵνα ἀντικαταστήσῃ τὸν εἰς τὴν καῦσιν καταναλισκόμενον ἀέρα. Καταβαίνει δὲ ἀπὸ τῆς καπνοδόχης, ἐπειδὴ δὲν δύναται δι' ἄλλης τινὸς ὁδοῦ νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ οἶκημα.

265. Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει τί πρέπει νὰ γίγνηται ; — Νὰ ἀνοίξωσι τὴν θύραν ἢ τὸ παράθυρον ἢ νὰ καταφύγωσιν εἰς ὅπας, ἵνα δι' ὧν ὁ ἔξω ἀήρ εἰσέλθῃ εἰς τὴν ἐστίαν.

266. Διὰ τί τὰς καπνοδόχας ὑψοῦσι τόσον ὑπεράνω τῆς στέγης ; — Ὅπως μὴ καπνίζωσιν. Ἀπεδείχθη ἐκ πείρας, ὅτι οἱ ὀλιγώτερον τῶν ὁμέτρων ἔχοντες ὕψος σωλῆνες ἀναδίδουσι πάντοτε σχεδὸν καπνόν· πρέπει λοιπὸν νὰ ἔχωσι 10 μέτρων πρὸς ἀσφάλειαν τοῦ ὅλκου.

267. Διὰ τί ὁ καπνὸς διαχέεται εἰς τὸ οἶκημα, ὅταν ἡ καπνοδόχῃ ᾖ πολὺ χαμηλὴ ; — Διό-

τι ὁ ὄλκος εἶναι τόσον βραδύς καὶ ἀδύνατος, ὥστε δὲν δύναται νὰ ἀποδιώξῃ τοῦ σωλῆνος τὸν καπνόν.

268. Διὰ τί, ὅταν ὁ σωλὴν δὲν ἔχῃ μῆκος ἀποχρῶν, ὁ ὄλκος εἶναι βραδύς καὶ ἀδύνατος; — Διότι ἡ δύναμις τοῦ ὄλκοῦ αὐξάνει πάντοτε μετὰ τοῦ μήκους τοῦ σωλῆνος, καὶ τὸ ἀνάπαλιν.

Ὁ ὄλκος ἔχει ὅρια καὶ αὐξάνει μέχρι τινός. Ἄν τῶν σωλῆνων τὸ μῆκος ὑπερβῇ ταῦτα τὰ ὅρια, δυνατόν εἰ σωλῆνες ν' ἀναδίδωσι καπνόν.

269. Διὰ τί καπνοδόχῃ λίαν μακρὰ καπνίζει ἐνίοτε; — Διότι: α.) Ἡ παρατεινομένη τοῦ ἀέρος τριβὴ πρὸς τὰ πλάγια τῆς καπνοδόχης βραδύνει τοῦ καπνοῦ τὴν ἀνάβασιν. — β.) Ὁ ἀνιὼν ἀήρ ψυχραίνεται πρὶν ἢ φθάσῃ εἰς τὴν τοῦ σωλῆνος κορυφήν.

270. Διὰ τί αἱ καπνοδόχαι τῶν ἐργοστασιῶν εἰσὶ πάντοτε πολὺ ὑψηλαί; — Ἰνα: α.) Αὐξάνωσι τὸν ὄλκον τοῦ πυρός. — β.) Προλάβωσι τὴν ὑπὸ τοῦ καπνοῦ τῶν ἐργοστασιῶν προξενηθησομένην εἰς τὰς πλησίον κατοικίας ἐνόχλησιν.

271. Διὰ τί ἡ δύναμις τοῦ πυρός εἶναι μεγαλύτερα, ὅταν ὁ σωλὴν ἔχῃ πολὺ μῆκος; — Διότι ὁ ὄλκος εἶναι ἰσχυρώτερος καὶ ἐπειδὴ τὸ πῦρ



καταναλίσκει πλειότερα καύσιμα, ἢ θερμότης αὐτοῦ εἶναι ἐντονωτέρα.

272. Διὰ τί ὁ καπνὸς διαχέεται εἰς τὸ αἶκημα, ὅταν ὁ σωλὴν ᾗ πολὺ πλατύς;—Διότι τὸ σύν-ηθες πῦρ, δὲν εἶναι τόσον, ὥστε νὰ θερμάνῃ ὅλον τὸν εἰς σωλῆνα πολὺ πλατὺν εὐρισκόμενον ἀέρα· ἐπομένως ὁ ψυχρὸς τοῦ σωλῆνος ἀὴρ ψυχραίνει τὸ ἀναβαῖον ρεῦμα, καὶ ἐμποδίζει τὸν ὀλκόν.

Καὶ αὗται αἱ μεγάλαι καπνοδόχαι δὲν πρέπει νὰ ἔχωσι πλάτος πλειότερον τῶν τριῶν ἢ τεσσάρων δεκτομέτρων τετραγώνων τομῆς.

273. Εἰς ποίους σωλῆνας ὁ ὀλκὸς εἶναι ἰσχυρώτερος;—Εἰς τοὺς ἐκ μίγματος μετάλλων μᾶλλον ἢ εἰς τοὺς ἐκ φύλλων σιδήρου, καὶ εἰς τούτους μᾶλλον ἢ εἰς τοὺς ἐκ πλίνθου.

274. Αἱ καμπαὶ καὶ αἱ γωνίαι τῆς καπνοδόχης ἐλαττοῦσιν ἐν τῷ σωλῆνι τὴν ταχύτητα τοῦ ρεύματος;—Ὀλίγον τι· ἐπειδὴ: α.) Μηκύνουσι τὸν σωλῆνα ἄγευ τοῦ αὐξῆσαι τὸ κατὰ κάθετον μῆκος τῆς ἀνιούσης στήλης τοῦ θερμοῦ ἀέρος.—β.) Ἡ πρὸς τὰ πλάγια τριβὴ τοῦ ἀνιόντος ἀέρος εἶναι κατὰ τι πλειότερα.

275. Διὰ τί οἱ κυκλωτερεῖς σωλῆνες προκρίνονται πάντων τῶν ἄλλων;—Διότι ἔχουσι τὴν

ἐπιφάνειαν μικροτέραν ἐξ ἴσου ἐκ τῆς τομῆς.

276. Ἄν δὲν ᾖναι δυνατόν νὰ ὑψωθῇ χαμηλὴ τις καπνοδόχη, τί πρέπει νὰ γείνηται, ἵνα ἐμποδισθῇ ὁ καπνὸς ἀπὸ τοῦ νὰ διαχέηται εἰς τὸ οἶκημα;—Πρέπει νὰ στενώσῃ τῆς ἐστίας τὸ ἄνοιγμα.

277. Διὰ τί ἡ καπνοδόχη ἐστίας ἐχούσης ἄνοιγμα ἥττον εὐρύχωρον δὲν καπνίζει;—Διότι ὁ ἀήρ διέρχεται πλησιέστερον τοῦ πυρός· καί, θερμενόμενος πολὺ, ὑψοῦται ταχύτερον διὰ τοῦ σωλῆνος· ὥστε ἡ τῆς θερμότητος αὔξησης ἀντισταθμίζει τὸν πολὺ βραχὺν σωλῆνα.

278. Διὰ τί ὁ καπνὸς διαχέεται συχνάκις εἰς τὸ οἶκημα, οὔτινος τῆς ἐστίας τὸ ἄνοιγμα εἶναι πολὺ εὐρύχωρον καὶ πολὺ ὑψωμένον;—Διότι πολὺς ἐκεῖ εἰσέρχεται ἀήρ, ἄνευ τοῦ διαβαίνειν ἐκ τοῦ πυρός· ὁ ψυχρὸς οὗτος ἀήρ, ἐνούμενος μετὰ τῆς ἀνιούσης στήλης, τοσοῦτον ἐλαττώνει τὴν θερμοκρασίαν αὐτῆς, ὥστε ὁ ὀλκὸς γίγνεται λίαν ἀδύνατος.

"Ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον τὸ ἐλάττωμα τῶν ἡμετέρων καπνοδοχῶν εἶναι ὅτι ἔχουσι πολὺ εὐρύχωρον ἄνοιγμα, καὶ μάλιστα πολὺ ὑψωμένον ὑπεράνω τῆς ἐστίας.

279. Διὰ τί ὁ καπνὸς διαχέεται ἐνίοτε εἰς τὸ

οἶκημα, ὅταν ὤσι δύο πυρά;—Διότι τὸ πυριφλεγέστερον πῦρ ἔλκει τὸν αέρα τοῦ ἀδυνατωτέρου πυρός, καὶ διαχέει τὸν καπνὸν αὐτοῦ εἰς τὸν θάλαμον.

Αὕτη ἡ ἐνόησις δὲν συμβαίνει, ὅταν ὁ θαλάμος ᾗται τόσον εὐρύχωρος, ὥστε νὰ προμηθεύῃ καὶ εἰς τὰ δύο πυρὰ ἀρκετὸν αέρα, καὶ ὁ τόπος τῶν ἐστιῶν ᾗ ἀρμυδιος.

280. Διὰ τί ὁ καπνὸς διαχέεται πολλαῖς εἰς τὸ οἶκημα, ὅταν εἰς δωμάτιόν τι εἰσέρχεται ὁ ἀὴρ ἀπ' ἄλλου πλησίον αὐτοῦ δωματίου;—Διότι, ὁσάκις ἀνοίγουσι τὴν μεταξὺ τῶν δύο δωματίων θύραν, ἐκ τῆς καπνοδόχης τοῦ ὀλιγωτέρου πυρός καταβαίνει ἀήρ· καὶ τότε ὁ καπνὸς πληροῖ ἀμφοτέρω.

281. Τί πρέπει νὰ γείνηται, ἵνα ἐμποδισθῇ τοῦτο τὸ δυσάρεστον;—Πρέπει νὰ καταφύγωσιν εἰς ὁπαίτας, ἢ ν' ἀνοίξωσι δύο θυρίδια ἀνοιγοκλειόμενα, ὅπως εἰσέρχεται μὲν ἔξωθεν ὁ ἀήρ, ἐκάστη δὲ ἐστία ἔχῃ τὴν τροφήν αὐτῆς ἀνεξαρτήτως.

282. Διὰ τί αἱ καπνοδόχοι τῶν ἐν κοιλάδι τινι οἰκιῶν ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον καπνίζουσι;—Διότι ὁ ἄνεμος προσκρούων πρὸς τοὺς πέριξ λόφους πίπτει ἐπὶ τῶν καπνοδοχῶν, καὶ ἐμποδίζει τὸν ὀλκόν.

283. Τί ποιοῦσι συνήθως, ἵνα ἀποφύγῃσι τοῦτο;—ἐπὶ τῆς καπνοδόχης στερεόνουσι στεγασμά τι ἢ σωλῆνα ἐκ γύψου, ἢ ἔχοντα σχῆμα. Ὡς στρεφόμενον μετὰ τοῦ ἀνεμοδείκτου.

284. Ὑπάρχει ἄλλο τι μέσον προτιμότερον τῶν στεγασμάτων, τῶν ἐκ γύψου σωλῆνων, κτλ.; —Ναί: συνίσταται δὲ τοῦτο εἰς τὸ κλείσαι τὴν ἄνω ὀπὴν τῆς καπνοδόχης, καὶ ἀνοίξαι πλαγίως ὁπὰς, διευθυνομένας πρὸς τὰ κάτω.

285. Εἰς τί χρησιμεύουσι τὰ στεγάσματα, οἳ ἐκ γύψου καὶ οἳ σχῆμα ἔχοντες Ὡς σωλῆνες;—Εἰς τὸ νὰ ἐμποδίζωσι τὸν ἀνεμὸν ἀπὸ τοῦ νὰ καταδύηται εἰς τὴν καπνοδόχην.

286. Ποίαν βλάβην ἐπιφέρει ὁ ἀνεμὸς, καταδύόμενος εἰς τὴν καπνοδόχην;—α.) Ἐμποδίζει τὸν καπνὸν ἀπὸ τοῦ νὰ ἐξέρχεται;—β.) Εἰσάγει εἰς τὴν καπνοδόχην ψυχρὸν ἀέρα, ὅστις καταβαίνει διὰ τοῦ σωλῆνος, ὠθῶν εἰς τὸ οἶκημα τὸν ἔμπροσθεν αὐτοῦ ἀνιόντα καπνόν.

287. Διὰ τί ἡ καπνοδόχη, ὅταν ἡ θύρα καὶ ἡ ἐστία εὐρίσκωνται πρὸς τὸ αὐτὸ μέρος τοῦ οἴκηματος, καπνίζει ἐνίοτε;—Διότι ὁσάκις ἀνοίγῃσι τὴν θύραν, εἰσέρχεται ῥεῦμα ἀέρος πλα-

γίγως εἰς τὸ ἀνοιγμα τῆς ἐστίας, καὶ ὠθεῖ τὸν καπνὸν εἰς τὸ οἶκημα.

288. Διὰ τί, ὅταν ἀνοίγωσι τὸ παράθυρον τοῦ μαγειρείου, ὁ καπνὸς τῆς βράνης (φουρνέλου) διαχέεται συχνάκις εἰς τὸ οἶκημα;—Διότι ὁ ἀνεμὸς ἀναγκάζεται νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ ἀνοιγμα τῆς καπνοδόχης, ἀναρρέει, καὶ ὠθεῖ τὸν καπνὸν εἰς τὸ μαγειρεῖον.

289. Ὅταν συγχρόνως ἀνοίξωσι τὴν θύραν καὶ τὸ παράθυρον μικροῦ μαγειρείου διὰ τί ἡ βράνη ἐνίοτε καπνίζει;—Διότι τὰ ρεύματα τοῦ ἀέρος τῆς τε θύρας καὶ τοῦ παραθύρου συναντῶνται εἰς τὸ ἀνοιγμα τῆς βράνης, καὶ ἐμποδίζουσι τὸν καπνὸν ἀπὸ τοῦ ν' ἀναβῇ εἰς τὸν σωλῆνα.

290. Ὅταν αἶφνης φύσῃσωσιν ἐπὶ διαπύρων ἀνθρακιῶν, διὰ τί ὑψοῦται ἐνίοτε πολὺς λευκὸς κονιορτός;—Διότι τὸ φύσημα ἀποσπᾷ τῶν ἀθρακιῶν τὰ σχηματίζοντα τὴν τέφραν μὴ ὀργανικὰ καὶ ἀφλεκτα μέρη, καὶ διώκει ταῦτα εἰς τὸν ἀέρα.

Τὰ ἐν τοῖς ὀργανικοῖς οὗσιν ἀφλεκτα μέρη εἰσὶν ἡ ποτάσσα, ἡ σόδα, ἡ τιτανία, ἡ μαγνησία, ὁ λευκογύλλος, τὰ ὀξειδια τοῦ σιδήρου καὶ μαγνησίου· πρὸς τούτοις, ὅσατινα μεταλλικά, ὡς το ἀνθρακικόν, τὸ φωσφορικόν, τὸ θεικόν καὶ χαλικόν ὀξύ. Ἐκτὸς τούτων εὐρίσκονται ἐν αὐτοῖς χλωροῦχα ποτασίου, νάτρου, σοδίου, τιτανίου καὶ μαγνησίου· αὗται αἱ ἀφλεκτοὶ οὐσίαι εὐρίσκονται ἐν τῇ τέφρᾳ, ἣν, ἐγκαταλείπουσι τὰ ὀργανικὰ ὄντα ἀπὸ κατακωσίν.

291. Διὰ τί, ὅταν πολὺν χειρὸν δὲν κορήσωσι (παστρεύσωσι) τὴν καπνοδόχην, καπνίζει;— Διότι ἡ αἰθάλη, συσσωρευομένη, παρεμποδίζει καὶ τὴν τοῦ καπνοῦ διάβασιν καὶ τὸν ὀκόν τῆς καπνοδόχης.

292. Διὰ τί ἡ ἐν κακῇ καταστάσει καπνοδόχῃ καπνίζει;— Διότι: α.) Αἱ πλινθοὶ, ὧν ἀπεσπάσθη ὁ πηλός, σχηματίζουσιν ἐσοχάς, παρεμποδίζουσας τὴν τοῦ καπνοῦ ἀνάβασιν.— β.) Ὁ διὰ τῶν τρωγλῶν (χαραμᾶδων) εἰσρέων ἄνεμος ψυχραίνει τὴν ἀνιούσαν τοῦ θερμοῦ ἀέρος στήλην, ἥτις τότε ἀντὶ τοῦ ἀναβαίνειν ἀναρῖρέει πρὸς τὰ ὀπίσω μετὰ τοῦ καπνοῦ.

293. Διὰ τί αἱ θερμάστραι καπνίζουνσιν, ὅταν οἱ σωλῆνες δὲν συνεφαρμόζωνται ἐντελῶς;— Διότι ὁ ἄνεμος, διεισδύων διὰ τῶν ἄρμῶν, ψυχραίνει τὴν τοῦ θερμοῦ ἀέρος στήλην, καὶ ἐμποδίζει τὴν ἀνάβασιν αὐτῆς.

294. Διὰ τί ἅπασαι σχεδὸν αἱ καπνοδοχαὶ διαχέουσι καπνὸν εἰς τὰ οἰκήματα ἐν καιρῷ καταιγίδος;— Διότι: α.) Ὁ ἄνεμος ψυχραίνει τὸν πλησίον τῆς ἀνωτέρας ὀπῆς τοῦ σωλῆνος ἀνιόντα ἀέρα, καὶ ὁ ψυχρὸς οὗτος ἀήρ μεταπίπτει μετὰ τοῦ καπνοῦ.— β.) Ὁ ἄνεμος διὰ τῆς ὠθήσεως

αὐτοῦ παρεμποδίζει συχνάκις τὴν τοῦ καπνοῦ ἔξοδον, μάλιστα ὅτε ἐπὶ τῆς καπνοδόχης ἐπικείται κτίριόν τι.

Πρόπει ὁ καπνὸς νὰ ἐξέρχεται μετὰ ταχύτητος δὺν μέτρων κατὰ πᾶν δευτέρον λεπτόν, ἵνα μὴ οἱ κοινοὶ ἀνεμοὶ ὠθήσωσιν αὐτὸν πρὸς τὰ ὀπίσω.

295. Εἰς τί χρησιμεύει ὁ ἐπὶ τῆς καπνοδόχης ἀγωγός;—*α.*) Εἰς τὸ αὐξάνειν τὴν τοῦ ὀλκοῦ δύναμιν.—*β.*) Εἰς τὸ καθιστᾶν τὴν καπνοδόχην ὑψηλοτέραν, ὅτε ἐπ' αὐτῆς ἐπικείται κτίριόν τι.

296. Ὁ ἀγωγὸς πῶς αὐξάνει τὴν δύναμιν τοῦ ὀλκοῦ;—*α.*) Στενῶν τὸ ἀνοιγμα ἐμποδίζει τὸν ψυχρὸν ἀέρα καὶ τὴν βροχὴν ἀπὸ τοῦ νὰ εἰσέρχωνται εἰς τὸν σωλήνα.—*β.*) Χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ ἐπιταχύνῃ τὴν ἔξοδον τοῦ καπνοῦ· ὥς τὰ ὑπὸ τὰς ἀψίδας τῆς γεφύρας βάθρα, στενοῦντα τὴν κοίτην τοῦ ποταμοῦ, καθιστῶσι τὸ ρεῦμα ὀρμητικώτερον εἰς τοῦτο τὸ μέρος.—*γ.*) Μηκύνων τὴν καπνοδόχην αὐξάνει τὸν ὀλκὸν αὐτῆς.

Ὁ ὀλκὸς ἔχει ὥς ἀπατέλετρο τὸ ἄγειν εἰς τὴν ἐστίαν τὸν πρὸς τὴν κοῦσιν ἀναγκαῖον ἀέρα, καὶ ἐκφέρειν τὸν καπνὸν καὶ τὰ ἀέρια, ἅτινα οὕτως ἀναπτύσσει.

297. Διὰ τί ἐν μεγάλῳ θαλάμῳ (*salon*) αἰσθανόμεθα τὸ θέρος ἐνίοτε ὁσμὴν καπνοῦ;— Διότι τῆς καπνοδόχης ὁ ἀήρ, ὢν ψυχρότερος τοῦ ἐν τῷ οἰκήματι, κατέρχεται εἰς τὸν μέγαν θάλαμον, καὶ ἐναποτίθῃσιν ἐν αὐτῷ ὁσμὴν καπνοῦ.

298. Διὰ τί θερμάστρα χυτὴ ἀναδίδωσιν ἐνί-  
 οτε ὁσμήν θείου;—Διότι τὰ καύσιμα σώματα,  
 οἱ ἄνθρακες, περιέχουσι θεῖον καὶ ὁσάκις ὁ ὀλκὸς  
 δὲν εἶναι τόσον ἰσχυρὸς ὥστε νὰ ἀπάγῃ τὸ θεῖον  
 εἰς τὸν σωλῆνα, ἡ ὁσμή αὐτοῦ διαχέεται εἰς τὸν  
 θάλαμον.

299. Διὰ τί αἱ ὀροφαὶ τῶν δημοσίων γρα-  
 φείων συχνάκις μελανίζουσιν ἐκ τοῦ κα-  
 πνοῦ;—Διότι ὁ θερμὸς τοῦ γράφειου ἀήρ βαστά-  
 ζει τὸν κονιερτὸν καὶ τὴν λεπτὴν αἰθάλην,  
 ἅπερ τότε ἀποτίθενται εἰς τὴν ὀροφήν.

300. Διὰ τί μέρη τινὰ τῆς ὀροφῆς εἰσὶ μελα-  
 νώτερα καὶ ῥυπαρώτερα τῶν ἄλλων;—Διότι ὁ γυ-  
 ψος τῆς ὀροφῆς εἰς τινὰ μὲν μέρη ἔχει ῥικνότη-  
 τας, εἰς ἄλλα δὲ ἐξοχάς, ἐφ' ὧν τοῦ ἀέρος τὰ ρεύ-  
 ματα ἀποτιθέασι τὸν κονιερτὸν καὶ τὴν αἰθάλην.

301. Τί ἐστὶν ὁ καπνὸς τοῦ λύχνου ἢ τῆς  
 στεατίνης λαμπάδος (ἀλειμματοκερίου);—Σύν-  
 θεμα ἀτμοῦ ὀρατοῦ, διαφόρων ἀεριοειδῶν ὑλῶν,  
 καὶ μικρῶν τεμαχίων ἄνθρακος, μὴ καταναλίσκο-  
 μένων ὑπὸ τῆς φλογός.

302. Διὰ τί ἡ λαμπὰς καπνίζει, ὅταν πρέπη  
 νὰ προβύσῃ (ξεφτιλίσῃ) αὐτήν;—Διότι: ἄ.)  
 Τὸ μῆκος τῆς θρυαλλίδος ἐπιτίθησιν εἰς τὴν φλό-



γα πλείοτερον ἄνθρακα, ὥνπερ αὕτη δὲν δύναται νὰ καταναλώσῃ—β'.) Ἐλαττώνει τὴν θερμότητα τῆς φλογός, ἥτις, ἐπομένως δὲν δύναται οὔτε τοῦ συνήθους καπνοῦ τὴν ποσότητα νὰ καταναλώσῃ.

303. Διὰ τί τὸ κηρίον καπνίζει ὀλίγον;— Διότι τὸ ἐξωτερικὸν τῆς φλογός περιβάλλουμα ἐμποδίζει τὴν πρόσθασιν τοῦ ἀέρος εἰς τὰ ἐσωτερικὰ μέρη, ἐξ ὧν πολὺς μὴ κατηνάλωμένος ἐκφεύγει ἄνθραξ.

304. Διὰ τί οἱ λύχνοι καπνίζουν σιν ἐνίοτε;—Εἴτε διότι ἡ θρυαλλὶς κόπτεται ἀνωμάλως, εἴτε διότι ἀναβιβάζεται πολὺ ἐπάνω.

305. Διὰ τί ὁσάκις ἡ θρυαλλὶς κόπτεται ἀνίσως ὁ λύχνος καπνίζει;—Διότι: α.) Αἱ ἐπὶ τοῦ ἄκρου τῆς θρυαλλίδος σχηματιζόμεναι ἐξοχαί, χωριζόμεναι ἐξ αὐτοῦ λίαν εὐκόλως, ἐπιτιθέασιν εἰς τὴν φλόγα πλείοτερον ἄνθρακα, ὃν δὲν δύναται νὰ καταναλώσῃ—β'.) Τὰ μικρὰ ταῦτα τῆς θρυαλλίδος τεμάχια πολὺ ἐλαττοῦσι τῆς φλογός τὴν θερμότητα, ἥτις οὔτε τοῦ συνήθους καπνοῦ δύναται νὰ καταναλώσῃ τὴν ποσότητα.

306. Διὰ τί ὁ λύχνος καπνίζει, ὅταν ἀναβιβάσῃ πολὺ τὴν θρυαλλίδα;—Διότι ἡ φλόξ

δέν δύναται νὰ καταναλώσῃ ὅλον τὸν ἐκ τῆς  
Θρυαλλίδος χωριζόμενον ἄνθρακα.

307. Διὰ τί οἱ λύχνοι τοῦ Ἀργάνδου (Argand) δέν καπνίζουνσι;—Διότι διὰ τοῦ μέσου  
τῆς φλογὸς διέρχεται ρεῦμα ἀέρος· ἐπομένως  
καὶ ὁ ἐσωτερικὸς ἄνθραξ ὥς ὁ τοῦ ἐξωτερι-  
κοῦ περικαλύμματος καταναλίσκονται ὅλως  
διόλου.

Αἱ θρυαλλίδες τοῦ Ἀργάνδου εἰσὶ κυλινδρικαί, καὶ τὸ ἑλκιν ἀνα-  
βαίνει εἰς τὴν κορυφὴν αὐτῶν διὰ τοῦ τριχοειδοῦς ἢ ἀλλῆς τινὸς χη-  
μικῆς ἐνεργείας. Πρὸς τοῦτοις ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ δύναται ἀκατα-  
παύστως νὰ ὑψώνηται εἰς τὴν θρυαλλίδα διὰ δύο ρευμάτων, τοῦ μὲν  
ἐσωτερικοῦ, τοῦ δὲ ἐξωτερικοῦ.

308. Τοῦ λύχνου ἡ ὕαλος διὰ τί ἐλαττώ-  
νει τὸν καπνὸν αὐτοῦ;—Διότι: α) Αὐξάνει τὸ  
ὀξυγόνον τοῦ λύχνου, παράγουσα ὀλκόν·—β.)  
Συγκεντρώνει καὶ ἀντανακλᾷ τῆς φλο-  
γὸς τὴν θερμότητα· ἡ καῦσις ἄρα τοῦ ἄνθρακος  
γίγνεται ἐντελεστέρα, καὶ ἐλάχιστον μόνον αὐ-  
τοῦ μέρος ἐκφεύγει μὴ κατηναλωμένον.

### § 3. — Φλόξ.

309. Τί ἐστὶν ἡ φλόξ;—Ὑψηλὴ ἀεριοειδὴς  
θερμανθεῖσα μέχρι τοῦ εἶναι φωτεινὴ.

Πρέπει ἡ θερμοκρασίᾳ τῆς ἀεριοειδοῦς ὕλης νὰ φθάσῃ τοῦλά-  
χιστον εἰς βαθμοῦς 600 τοῦ ἑκατομμοίρου θερμομέτρου, ἐπειδὴ πάν-  
ποτε ἐν τούτῳ τῷ βαθμῷ τῆς θερμότητος διαδηλοῦται τὸ φῶς.

310. Διὰ τί τινες μὲν οὐσίαι καίόμεναι ἀνα-

δίδουσι πάντοτε φλόγα, τινές δὲ οὐδέποτε;—  
 Πᾶν σῶμα ἀνεπίδεκτον μεταβολῆς εἰς ἀέριον  
 στερεὸν καθίσταται μὲν ἐρυθρὸν διὰ τῆς ἐν-  
 ενεργείας τοῦ πυρός, ἀλλ' οὐδέποτε ἀναδίδω-  
 σι φλόγα· ἐξ ἐναντίας, πᾶν τὸ ἀεριοειδὲς σῶ-  
 μα, ἢ τὸ δυνάμενον νὰ γείνηται ἐν ὄλῳ ἢ ἐν μέ-  
 ρει διὰ τῆς τοῦ πυρός ἐνεργείας, πάντοτε καί-  
 εται μετὰ φλογός.

311. Περιγράφον τὴν κατασκευὴν τῆς  
 φλογός λαμπάδος τινός.

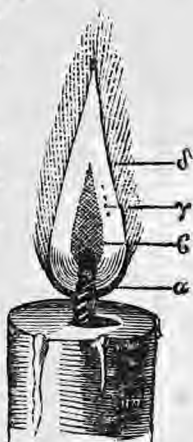
Αὕτη σύγκειται ἐκ τεσσάρων μερῶν :

Α'. Ἐκ τῆς ΒΑΣΕΩΣ ἐν ᾗ παρατη-  
 ρεῖται μικρὸς κάλυξ, ἔχων  
 χρῶμα κυανοῦν (α).

Β'. Ἐκ τοῦ ΚΕΝΤΡΟΥ, ὅπερ εἶναι  
 διάστημα σκοτεινόν, καὶ φαί-  
 νεται εὐκόλως διὰ τοῦ λαμ-  
 προῦ περικαλύμματος (β).

Γ'. Ἐκ τοῦ ΛΑΜΠΡΟΥ ΜΕΡΟΥΣ, ἢ τῆς  
 κυρίως φλογός, ἣτις περι-  
 βάλλει τὸ κεντρικὸν διά-  
 στημα (γ).

Δ'. Ἐκ τοῦ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ ΠΕΡΙΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ, ἡττον φω-  
 τεινοῦ, ἐν ᾧ ἀποτελεῖται ἡ τῶν ἀερίων καυσίς,  
 καὶ ὅπου ἡ θερμότης εἶναι μεγίστη (δ).



312. Διὰ τί τὸ κατώτερον μέρος τῆς φλογὸς ἔχει χρῶμα βαθύ κυανοῦν;—Διότι: α.) Ἐκεῖ ὑπάρχουσιν ἀτμοὶ καὶ ἀέρια πλείοντα.—β.) Ἡ θερμοκρασία οὐδέποτε ὑφθαίεται πολὺ, ἐνενεκα τῆς κατὰ τοῦτο τὸ μέρος τῆς φλογὸς γιγνομένης ἀφθόνου ἐξατμίσεως τοῦ στέατος, κτλ.—γ.) Τὸ μέρος τοῦτο περιέχει πολὺ ὀλίγον ἐκπεπυρωμένον ἄνθρακα, ὅθεν προέρχεται καὶ τὸ ὠχρόν τῆς φλογὸς χρῶμα.

313. Τί ἐστὶν ἐκπύρωσις;—Κατάστασις σώματος, οὗτινος ἡ θερμότης φθάνει μέχρι τοῦ λευκοῦ.

Ἡ μὲν ἐρυθρὰ θερμότης ἀρχεται εἰς θερμοκρασίαν βαθμῶν 325 ἑκατομμυρίων· ἡ δὲ λευκὴ εἰς 1300. Ἡ μεγίστη θερμότης, ἣν παρατήρησαν, εἶναι βαθμῶν 12,941.

314. Τὸ κέντρον τῆς φλογὸς διὰ τί εἶναι σκοτεινόν;—Διότι: α.) Περικλείει ἀέρια, ἅτινα, ἀπορρέουσι μὲν τῆς θρυαλλίδος, ἀλλ' οὐ καίονται.—β.) Ἀποτίθεται ἐν τούτῳ τῷ μέρει ποσότης τις ἄνθρακος μὴ καταναλισκόμενου.

315. Διὰ τί τὰ ἀέρια ἐν τῷ κέντρῳ τῆς φλογὸς δὲν καίονται;—Διότι ὁ ἀήρ οὐκ ἐφάπτεται αὐτῶν, καὶ ἡ καύσις ἐξαρτᾶται πάντοτε ἐκ τῆς ποσότητος τοῦ ὀξυγόνου.

316. Διὰ τί ἡ τὸ κεντρικὸν διάστημα περιθάλλουσα κυρίως φλόξ εἶναι φωτεινοτάτη;—Διότι ἀποτίθεται ἐκεῖ ἄνθραξ λίαν διηρημένος, ὅς ἐκ πυρούμενος παρέχει εἰς τὴν φλόγα τὴν λάμψιν.

317. Διὰ τί τὸ ἐξωτερικὸν τῆς φλογὸς περικάλυμμα εἶναι ἥττον φωτεινὸν ἢ ὁ μεταξὺ κῶνος;—Διότι ὁ ἐκπεπυρωμένος ἄνθραξ συνδυάζεται ἐκεῖ λίαν ταχέως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπερ παράγει τὴν θερμότητα τούτου τοῦ μέρους τῆς φλογὸς.

Καὶ αὐτὸς οὗτος ὁ ἄνθραξ καθ' ὅσον καίεται καὶ μεταβάλλεται εἰς ἄερινον, ἡ φλόξ ἀπώλλυσι βαθμῆδον τὴν λάμψιν αὐτῆς.

318. Διὰ τί τὸ ἄκρον τῆς μακρᾶς καὶ καμπύσεως θρυαλλίδος εἶναι ἐρυθρόν, ἐνῶ τὸ λοιπὸν εἶναι μέλαν;—Διότι μόνον τὸ ἄκρον τῆς θρυαλλίδος συναντᾶται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, καὶ καθίσταται ἐρυθρόν διὰ τοῦ χημικοῦ συνδυασμοῦ τοῦ ὀξυγόνου.

319. Τὸ θερμότατον μέρος τῆς φλογὸς εἶναι καὶ τὸ φωτεινότατον;—Οὐχί· τὸ περὶ τὸ κέντρον μέρος εἶναι τὸ φωτεινότατον· ἀλλὰ τὸ τελευταῖον περικάλυμμα, ἢ τὸ ἐξωτερικὸν τῆς φλογὸς, εἶναι τὸ θερμότατον.

Ἡ θερμότης τῆς φλογός· δὲν εἶναι πολλάκις ἀνάλογος πρὸς τὴν ἔντασιν τοῦ φωτός αὐτῆς. Φερ' εἰπεῖν, ἡ φλόξ τοῦ διττοανθρακού-  
γου ὑδρογόνου εἶναι πολὺ πυκνότερα καὶ λαμπρότερα τοῦ καθα-  
ροῦ ὑδρογόνου· καὶ ὁμῶς τοῦτο διαχέει θερμότητα πλειοτέραν  
τοῦ πρώτου. Πρὸς τούτοις, ἡ ἐκ τῆς ἀναφλέξεως τοῦ μίγματος· ἐνὸς  
μέρους ὀξυγόνου καὶ δύο ὑδρογόνου προερχομένη φλόξ παράγει τὴν  
μεγίστην θερμοκρασίαν· καὶ ὁμῶς ἡ φλόξ αὕτη μόλις εἶναι ὁρατὴ  
ἐν τῷ φωτὶ τῆς ἡμέρας.

320. Τί ἐστὶ τὸ φῶς; — Κυματώδεις δονήσεις ῥευστοῦ, ὅπερ καλεῖται ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΑΙΘΗΡ, προσβάλλων τὰ νεῦρα τῶν ὀφθαλμῶν.

321. Διὰ τί ἡ φλόξ λύχνου ἢ λαμπάδος παράγει φῶς; — Διότι παράγει κυματώδεις δονήσεις τοῦ φωτεινοῦ αἰθέρος, ὡς λίθος ῥιπτόμενος εἰς ὕδωρ προξενεῖ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ κυματισμούς.

322. Αἱ κυματώδεις δονήσεις τοῦ φωτεινοῦ αἰθέρος πῶς ἐπιφέρουσι τὴν ἀντίληψιν τοῦ φωτός; — Ὡς διὰ τῶν κυματωδῶν δονήσεων τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ αέρος, προσβάλλοντος τὰ ὦτα, παράγεται ὁ ἦχος, οὕτω καὶ διὰ τῶν κυματωδῶν δονήσεων τοῦ φωτεινοῦ αἰθέρος, ὃς προσβάλλει τοὺς ὀφθαλμούς, γίγνεται ἡ ἀντίληψις τοῦ φωτός.

323. Τί ἐστὶν ὁ φωτεινὸς αἰθήρ; — Πρῶτον λεπτότατον, ὅπερ διαπερᾷ ἅπαν τὸ διά-

στημα, καὶ περιβάλλει τὰ πάντα ἐν τῷ κόσμῳ.

Ἡ θεωρία αὕτη δὲν εἶναι διόλου ἀποχρῶτα· ἀλλὰ τοῦτο τὸ σύστημα φαίνεται τὸ καλλίτερον τῶν μέχρι τοῦδε προταθέντων.

324. Διὰ τί λύχνος ἢ λαμπάς, ἀνημμένα, καίονται;—Διότι ἡ θερμότης τῆς ἀνημμένης θρυαλλίδος ἀποσυντίθῃσι τὸ λίπος (ξύγγι), καὶ μεταβάλλει τοῦτο εἰς ἀέρια καύσιμα, ἃ ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.

325. Ὁ κηρός, τὸ ἔλαιον ἢ τὸ στέαρ εἰς ποῖα ἀέρια μεταβάλλονται διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ πυρός;—Α.) Τὸ ὑδρογόνον τῆς λαμπάδος, συνδυαζόμενον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, μετασχηματίζεται εἰς ἀτμὸν ὕδατος.—Β.) Ὁ ἀνθραξ τῆς λαμπάδος, συνδυαζόμενος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.

326. Ποῦ ἀποσυντίθενται ὁ κηρός, τὸ ἔλαιον, καὶ τὸ στέαρ;—Ἐν τῇ θρυαλλίδι, ἥτις διὰ τῆς καύσεως αὐτῆς συνεργεῖ εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν λιπαρῶν τούτων ὑλῶν.

327. Τίτι τρέπω ὁ κηρός, τὸ ἔλαιον, καὶ τὸ στέαρ ἀναβαίνουσιν μέχρι τῆς φλογός;—Αἱ κλωσταὶ τῆς θρυαλλίδος ἐνεργοῦσιν ὡς τριχο-

εἰδεῖς σίφωνες, καὶ διαπράττουσι τὴν διαρκῆ τοῦ τηχομένου λίπους ἀνάβασιν.

Τριχοειδεῖς σίφωνες λέγονται διὰ τὸ ὁμοιάζειν ταῖς τριβίαις καὶ ἔχειν μικρότατον διάμετρον.

328. Διὰ τί ἡ φλόξ καλοῦ πυρὸς ἢ κηρίου εἶναι ὠχρὰ;—Διότι ἡ θερμότης τῆς φλογὸς εἶναι τοσαύτη, ὥστε κατακαίει ἐντελῶς τῶν καυσίμων τὸν ἄνθρακα, ὅστις ἐκπυροῦται.

329. Διὰ τί ἡ ὠχρὰ φλόξ φέγγει πλειότερον ἢ ἡ ἐρυθρά;—Διότι ὁ ἄνθραξ ἐκπυροῦται καὶ καθιστᾷ ὠχρὸν τῆς φλογὸς τὸ χρώμα.

330. Διὰ τί ἡ τὴν μεγίστην ἔντασιν ἔχουσα φλόξ εἶναι σχεδὸν λευκή;—Διότι ὁ ἄνθραξ ἐκπυροῦται ἐντελῶς.

331. Διὰ τί τῆς λαμπάδος ἡ φλόξ εἶναι θερμή;—Ἡ θερμότης τῆς φλογὸς προξενεῖται ὑπὸ τοῦ ἀπολυομένου θερμογόνου, ὅτε τὰ εὔπρηστα αἲρια ἢ οἱ ἀτμοὶ ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἵρος.

332. Διὰ τί ἡ φλόξ τῆς λαμπάδος διευθύνεται πρὸς τὰ ἄνω;—Διότι θερμαίνει τὸν περὶ αὐτὴν αἶρα, ὅστις ὑψοῦται ταχέως, καὶ συνεπάγεται τὴν φλόγα.

333. Διὰ τί τῆς λαμπάδος ἡ φλόξ ἀπολή-



γει εἰς ὀξύ;—Διότι ὁ κῶνος τῶν ἀτμῶν, ὑψούμενος, καταναλίσχεται μᾶλλον καὶ μᾶλλον ἐπομένως ἢ ἑκτασις τῆς φλογός ἐλαττοῦται κατὰ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν.

Καταναλίσχεται, δηλαδὴ μεταβάλλεται εἰς ἀτμὸν ὕδατος καὶ ἀνθρακικόν ὀξύ.

334. Διὰ τί ἡ φλόξ τῆς λαμπάδος, ὑγραίνει κώδωνα κρατούμενον ὑπεράνω αὐτῆς;—Διότι ἐκ τοῦ συνδυασμοῦ τοῦ ὕδρογόνου τοῦ λίπους, κτλ., μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παράγεται ἀτμός ὑδατώδης, καὶ ὁ ἀτμός οὗτος συμπυκνοῦται ἐπὶ τῆς ὑπεράνω τῆς φλογός κρατουμένης ψυχρᾶς ὑάλου.

Τὸ ὕδωρ συντίθεται ἐξ ὀξυγόνου καὶ ὕδρογόνου, ἡνωμένων χημικῶς.

335. Διὰ τί, ὅταν κρατῶσι τὴν χεῖρα ὑπεράνω τῆς φλογός λαμπάδος τινός, αἰσθάνονται θερμότητα περισσοτέραν ἢ ὅταν κρατῶσιν αὐτὴν ὑποκάτω ἢ εἰς τὰ πλάγια;—Διότι ὁ ἀνιῶν θερμός ἀἷρ ἐφάπτεται τῆς ὑπεράνω τῆς φλογός χειρός· ἀλλ' ὁσάκις ἡ χεὶρ κρατεῖται ὑποκάτω τῆς φλογός ἢ εἰς τὰ πλάγια, αἰσθάνονται μόνον τὴν ἀκτινοβολοῦσαν θερμότητα.

<sup>3</sup> Ἀκτινοβολία εἶναι ἐκπομπὴ ἀκτίνων. Ἡ φλόξ τῆς λαμπάδος πανταχόθεν ἐκπέμπει ἀκτῖνα· θερμότητα· ἀλλ' ὅταν ἡ χεὶρ κρατῆται ὑπεράνω τῆς φλογός, αἰσθάνεται οὐ μόνον τὴν θερμότητα τούτων τῶν ἀκτίνων, ἀλλὰ καὶ τὴν τοῦ ἀνιόντος ρεύματος τοῦ θερμοῦ ἀέρος.

336. Διὰ τί ἡ φλόξ λαμπάδος ἢ λύχνου φω-  
τοβολεῖ, ὡσάκις τὸ λίπος καὶ τὸ ἔλαιον εἰσὶ σγε-  
δὸν κατηναλωμένα;—Διότι ἐκλείπουνσι πλέον τὰ  
ἀδιακόπως ἐρχόμενα καύσιμα ἀέρια· οὕτως ἡ  
φλόξ διαχέει λάμψιν ζωηράν καὶ αἰφνηδίαν, ὅταν  
ἡ θρυαλλὶς εὖρη λιπαρὰς ὕλας· ἀλλ' ὅταν αὗται  
ἐκλείψωσι σθέννυται καὶ ἡ φλόξ.

337. Διὰ τί φύσημά τι σθέννυσι τὴν φλό-  
γα τῆς λαμπάδος, καὶ δὲν αὐξάνει αὐτήν, ὡς  
ἀναζωπυρεῖ τὸ πῦρ;—Διότι χωρίζει τὴν φλόγα  
τῆς λαμπάδος ἐκ τῆς λίαν μικρᾶς θρυαλλί-  
δος, εἰς ἣν ἐστὶ περιωρισμένη· καὶ ἡ φλόξ, μὴ  
ἔχουσα ἄλλο στήριγμα, σθέννυται.

338. Διὰ τί θρυαλλὶς εἰσέτι πεπυρωμένη  
ἀναφλέγεται ἐνίοτε, ὅταν φουθήσωσιν ἐπ' αὐ-  
τῆς;—Διότι τὸ φύσημα ὠθεῖ ὀρμητικῶς τὸν ἀ-  
έρα ἐπὶ τῆς πεπυρωμένης θρυαλλίδος· καὶ  
τοῦ ἀέρος τὸ ὀξυγόνον ἀναφλέγει αὐτήν, ὡς καὶ  
τὰ πεπυρωμένα ξύλα.

339. Διὰ τί ἡ πεπυρωμένη θρυαλλὶς δὲν ἀνα-  
φλέγεται ὑπὸ τοῦ ἀέρος, χωρὶς νὰ φουθήσωσιν  
ἐπ' αὐτῆς;—Διότι τὸ ὀξυγόνον δὲν προσέρχε-  
ται τότε τόσον ἀφθόνως, ἐκτὸς ἐὰν ὠθήσῃ τὸν  
ἀέρα διὰ τοῦ στόματος.

340. Διὰ τί ἡ ἐπιτυχία τούτου τοῦ πειράματος εἶναι πιθανότερα ἐν καιρῷ παγετοῦ ;—Διότι ὁ ὑπὸ τοῦ παγετοῦ συμπυκνούμενος ἀήρ περιέχει τότε πλείοτερον ὀξυγόνον.

341. Διὰ τί ἡ θρυαλλίς λαμπάδος, πρὸ ὀλίγων στιγμῶν ἐσβεσμένης, ἀναφλέγεται πάντοτε πολὺ εὐκόλως ;—Διότι ἤδη εἶναι θερμὴ καὶ πλείοτερα τις θερμότης δύναται τότε ν' ἀνάψῃ αὐτήν.

342. Διὰ τί ὀλίγη τις πρόσθετος θερμότης ἀνάπτει τὴν πρότινων στιγμῶν ἐσβεσμένην φλόγα ;—Διότι ἀπολύει πάλιν τὸ ὑδρογόνον τοῦ κηροῦ ἢ τοῦ λίπους, καὶ ἀναφλέγει αὐτήν.

343. Διὰ τί λυχνίσκος πάννουχος σβέννυται ταχύτερον ἢ λύχνος μετὰ θρυαλλίδος ἐκ βάμβακος ;—Διότι τὸ ἔλαιον ποτίζει τὸν φελλὸν βραδύτερον ἢ τὸν βάμβακα· καί, ἐπειδὴ παράγεται ὀλιγώτερον καύσιμον ἀέριον, ἢ φλόξ εἶναι μικροτέρα καὶ σβέννυται ταχύτερον.

344. Διὰ τί εἶναι δυσκολώτερον τὸ νὰ σβέσῃ τις, φυσῶν, τὴν φλόγα θρυαλλίδος ἐκ βάμβακος ἢ τὴν τοῦ πάννουχου λυχνίσκου ;—Διότι ὁ βάμβαξ πίνει ἔλαιον ἢ λίπος, ἀναλυόμενα ταχύτερον, ἢ ὁ πάννουχος λυχνίσκος· καί, ἐπειδὴ παρέχει εἰς τὴν φλόγα πλείοτερον καύσιμον ἀέριον, τὸ φῶς σβέννυται δυσκολώτερον.

δέν δύναται νὰ καταναλώσῃ ὅλον τὸν ἐκ τῆς  
Θρυαλλίδος χωριζόμενον ἄνθρακα.

307. Διὰ τί οἱ λύχνοι τοῦ Ἀργάνδου (Argand) δέν καπνίζουνσι;—Διότι διὰ τοῦ μέσου τῆς φλογὸς διέρχεται ρεῦμα ἀέρος· ἐπομένως καὶ ὁ ἐσωτερικὸς ἄνθραξ ὥς ὁ τοῦ ἐξωτερικοῦ περικαλύμματος καταναλίσκονται ὅλως δι' ὅλου.

Αἱ θρυαλλίδες τοῦ Ἀργάνδου εἰσὶ κυλινδρικαί, καὶ τὸ ἔλαιον ἀναβαίνει εἰς τὴν κορυφὴν αὐτῶν διὰ τοῦ τριχοειδοῦς ἢ ἄλλης τινὸς χημικῆς ἐνεργείας. Πρὸς τοῦτοις ὁ στρομοφαντικὸς ἀήρ δύναται ἀκατάπαυστως νὰ ὑψώνηται εἰς τὴν θρυαλλίδα διὰ δυνάμειν, τοῦ μὲν ἐσωτερικοῦ, τοῦ δὲ ἐξωτερικοῦ.

308. Τοῦ λύχνου ἡ ὕαλος διὰ τί ἐλαττώνει τὸν καπνὸν αὐτοῦ;—Διότι: α) Αὐξάνει τὸ ὀξυγόνον τοῦ λύχνου, παράγουσα ὀλκόν.—β.) Συγκεντρώνει καὶ ἀντανάκλᾳ τῆς φλογὸς τὴν θερμότητα· ἡ καύσις ἄρα τοῦ ἄνθρακος γίγνεται ἐντελεστέρα, καὶ ἐλάχιστον μόνον αὐτοῦ μέρος ἐκφεύγει μὴ κατηναλωμένον.

### § 3. — Φλόξ.

309. Τί ἐστὶν ἡ φλόξ;—Ὑλὴ ἀεριοειδὴς θερμανθεῖσα μέχρι τοῦ εἶναι φωτεινὴ.

Πρέπει ἡ θερμοκρασία τῆς ἀεριοειδοῦς ὕλης νὰ φθάσῃ τοῦλάχιστον εἰς βαθμοῦς 600 τοῦ ἑκατομμύρου θερμομέτρου, ἐπειδὴ πάντοτε ἐν τούτῳ τῷ βαθμῷ τῆς θερμότητος διακρίνεται τὸ φῶς.

310. Διὰ τί τινες μὲν οὐσίαι καίόμεναι ἀνα-

δίδουσι πάντοτε φλόγα, τινές δὲ οὐδέποτε;— Πᾶν σῶμα ἀνεπίδεκτον μεταβολῆς εἰς ἀέριον στερεὸν καθίσταται μὲν ἐρυθρὸν διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ πυρός, ἀλλ' οὐδέποτε ἀναδίδωσι φλόγα· ἐξ ἐναντίας, πᾶν τὸ ἀεριοειδὲς σῶμα, ἡ τὸ δυνάμενον νὰ γείνηται ἐν ὄλῳ ἢ ἐν μέρει διὰ τῆς τοῦ πυρός ἐνεργείας, πάντοτε καίεται μετὰ φλογός.

311. Περιγράφον τὴν κατασκευὴν τῆς φλογός λαμπάδος τινός.

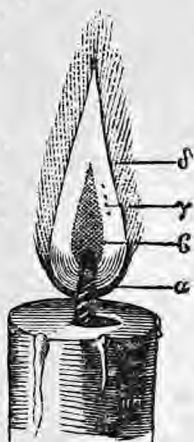
Αὕτη σύγκειται ἐκ τεσσάρων μερῶν :

Α'. Ἐκ τῆς ΒΑΣΕΩΣ ἐν ἣ παρατηρεῖται μικρὸς κάλυξ, ἔχων χρῶμα κυανοῦν (α).

Β'. Ἐκ τοῦ ΚΕΝΤΡΟΥ, ὅπερ εἶναι διάστημα σκοτεινόν, καὶ φαίνεται εὐκόλως διὰ τοῦ λαμπροῦ περικαλύμματος (β).

Γ'. Ἐκ τοῦ ΛΑΜΠΡΟῦ ΜΕΡΟΥΣ, ἡ τῆς κυρίως φλογός, ἣτις περιβάλλει τὸ κεντρικὸν διάστημα (γ).

Δ'. Ἐκ τοῦ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ ΠΕΡΙΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ, ἡ ττον φωτεινοῦ, ἐν ᾧ ἀποτελεῖται ἡ τῶν ἀερίων καυσις, καὶ ὅπου ἡ θερμότης εἶναι μεγίστη (δ).



312. Διὰ τί τὸ κατώτερον μέρος τῆς φλογὸς ἔχει χρῶμα βαθύ κυανοῦν;—Διότι: α.) Ἐκεῖ ὑπάρχουσιν ἀτμοὶ καὶ ἀέρια πλείονερα.—β.) Ἡ θερμοκρασία οὐδέποτε ὑφθαίεται πολὺ, ἐνενεκα τῆς κατὰ τοῦτο τὸ μέρος τῆς φλογὸς γιγνομένης ἀφθόνου ἐξατμίσεως τοῦ στέατος, κτλ.—γ.) Τὸ μέρος τοῦτο περιέχει πολὺ ἐλάχιστον ἐκπεπυρωμένον ἄνθρακα, ὅθεν προέρχεται καὶ τὸ ὠχρὸν τῆς φλογὸς χρῶμα.

313. Τί ἐστὶν ἐκπύρωσις;—Κατάστασις σώματος, οὗτινος ἡ θερμότης φθάνει μέχρι τοῦ λευκοῦ.

Ἡ μὲν ἐρυθρὰ θερμότης ἀρρετίζεται εἰς θερμοκρασίαν βαθμῶν 525 ἑκατομμυρίων· ἡ δὲ λευκὴ εἰς 1300. Ἡ μεγίστη θερμότης, ἣν παρατήρησαν, εἶναι βαθμῶν 12,941.

314. Τὸ κέντρον τῆς φλογὸς διὰ τί εἶναι σκοτεινόν;—Διότι: α.) Περικλείει ἀέρια, ἅτινα, ἀπορρέουσι μὲν τῆς θρυαλλίδος, ἀλλ' οὐ καίονται.—β.) Ἀποτίθεται ἐν τούτῳ τῷ μέρει ποσότης τις ἄνθρακος μὴ καταναλισκόμενου.

315. Διὰ τί τὰ ἀέρια ἐν τῷ κέντρῳ τῆς φλογὸς δὲν καίονται;—Διότι ὁ ἀήρ οὐκ ἐφάπτεται αὐτῶν, καὶ ἡ καύσις ἐξαρτᾶται πάντοτε ἐκ τῆς ποσότητος τοῦ ὀξυγόνου.

316. Διὰ τί ἡ τὸ κεντρικὸν διάστημα περιβάλλουσα κυρίως φλόξ εἶναι φωτεινοτάτη;—Διότι ἀποτίθεται ἐκεῖ ἄνθραξ λίαν διηρημένος, ὃς ἐκ πυρούμενος παρέχει εἰς τὴν φλόγα τὴν λάμψιν.

317. Διὰ τί τὸ ἐξωτερικὸν τῆς φλογὸς περιβάλλωμα εἶναι ἥττον φωτεινὸν ἢ ὁ μεταξὺ κῶνος;—Διότι ὁ ἐκπεπρωμένος ἄνθραξ συνδυάζεται ἐκεῖ λίαν ταχέως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὃπερ παράγει τὴν θερμότητα τοῦτου τοῦ μέρους τῆς φλογὸς.

Καὶ αὐτὸς οὗτος ὁ ἄνθραξ κατ' ὅσον κίεται καὶ μεταβάλλεται εἰς ἄριον, ἢ φλόξ ἀπόλλυσι βαθμηδὸν τὴν λάμψιν αὐτοῦ.

318. Διὰ τί τὸ ἄκρον τῆς μακρᾶς καὶ καμπύσης θρυαλλίδος εἶναι ἐρυθρόν, ἐνῶ τὸ λαιπὸν εἶναι μέλαν;—Διότι μόνον τὸ ἄκρον τῆς θρυαλλίδος συναντᾶται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, καὶ καθίσταται ἐρυθρόν διὰ τοῦ χημικοῦ συνδυασμοῦ τοῦ ὀξυγόνου.

319. Τὸ θερμότατον μέρος τῆς φλογὸς εἶναι καὶ τὸ φωτεινότατον;—Οὐχί· τὸ περὶ τὸ κέντρον μέρος εἶναι τὸ φωτεινότατον· ἀλλὰ τὸ τελευταῖον περιβάλλωμα, ἢ τὸ ἐξωτερικὸν τῆς φλογὸς, εἶναι τὸ θερμότατον.

Ἡ θερμότης τῆς φλογός· δὲν εἶναι πολλάκις ἀνάλογος πρὸς τὴν ἔντασιν τοῦ φωτός αὐτῆς. Φερ' εἰπεῖν, ἡ φλόξ τοῦ διττοανθρακούχου ὑδρογόνου εἶναι πολὺ πυκνότερα καὶ λαμπροτέρα τοῦ καθαροῦ ὑδρογόνου· καὶ ὁμῶς τοῦτο διαχέει θερμότητα πλείωτέραν τοῦ πρώτου. Πρὸς τούτοις, ἡ ἐκ τῆς ἀναρλεξέως τοῦ μίγματος ἑνὸς μέρους ὀξυγόνου καὶ δύο ὑδρογόνου προερχομένη φλόξ παράγει τὴν μεγίστην θερμοκρασίαν· καὶ ὁμῶς ἡ φλόξ αὕτη μάλιστα εἶναι ὁρατὴ ἐν τῷ φωτὶ τῆς ἡμέρας.

320. Τί ἐστὶ τὸ φῶς; — Κυματώδεις δονήσεις ῥευστοῦ, ὅπερ καλεῖται ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΑΙΘΗΡ, προσβάλλων τὰ νεῦρα τῶν ὀφθαλμῶν.

321. Διὰ τί ἡ φλόξ λύχνου ἢ λαμπάδος παράγει φῶς; — Διότι παράγει κυματώδεις δονήσεις τοῦ φωτεινοῦ αἰθέρος, ὡς λίθος ῥιπτόμενος εἰς ὕδωρ προξενεῖ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ κυματισμούς.

322. Αἱ κυματώδεις δονήσεις τοῦ φωτεινοῦ αἰθέρος πῶς ἐπιφέρουσι τὴν ἀντίληψιν τοῦ φωτός; — Ὡς διὰ τῶν κυματωδῶν δονήσεων τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, προσβάλλοντος τὰ ὦτα, παράγεται ὁ ἦχος, οὕτω καὶ διὰ τῶν κυματωδῶν δονήσεων τοῦ φωτεινοῦ αἰθέρος, ὃς προσβάλλει τοὺς ὀφθαλμούς, γίγνεται ἡ ἀντίληψις τοῦ φωτός.

323. Τί ἐστὶν ὁ φωτεινὸς αἰθήρ; — ῤευστὸν λεπτότατον, ὅπερ διαπερᾷ ἅπαν τὸ διά-



στημα, καὶ περιβάλλει τὰ πάντα ἐν τῷ κόσμῳ.

Ἡ θεωρία αὕτη δὲν εἶναι διόλου ἀποχρῶτα· ἀλλὰ τοῦτο τὸ σῶμα φαίνεται τὸ καλλίτερον τῶν μέχρι τοῦδε προταθέντων.

324. Διὰ τί λύχνος ἢ λαμπάς, ἀνημμένα, καίονται;—Διότι ἡ θερμότης τῆς ἀνημμένης θρυαλλίδος ἀποσυντίθησι τὸ λίπος (ξύργι), καὶ μεταβάλλει τοῦτο εἰς αἲρια καύσιμα, ἃ ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἵρος.

325. Ὁ κηρός, τὸ ἔλαιον ἢ τὸ στέαρ εἰς ποῖα αἲρια μεταβάλλονται διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ πυρός;—ἀ.) Τὸ ὕδρογόνον τῆς λαμπάδος, συνδυαζόμενον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἵρος, μετασχηματίζεται εἰς ἀτμὸν ὕδατος.—β.) Ὁ ἀνθραξ τῆς λαμπάδος, συνδυαζόμενος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἵρος, μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.

326. Ποῦ ἀποσυντίθενται ὁ κηρός, τὸ ἔλαιον, καὶ τὸ στέαρ;—Ἐν τῇ θρυαλλίδι, ἥτις διὰ τῆς καύσεως αὐτῆς συνεργεῖ εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν λιπαρῶν τούτων ὑλῶν.

327. Τίνι τρόπῳ ὁ κηρός, τὸ ἔλαιον, καὶ τὸ στέαρ ἀναβαίνουνσι μέχρι τῆς φλογός;—Αἱ κλωσταὶ τῆς θρυαλλίδος ἐνεργοῦν ὥς τριχο-

ειδεῖς σίφωνες, καὶ διαπράττουσι τὴν διαρκῆ τοῦ τηχομένου λίπους ἀνάβασιν.

Τριχοειδεῖς σίφωνες λέγονται διὰ τὸ ὁμοιάζειν ταῖς τριξὶ καὶ ἔχειν μικρότατον διάμετρον.

328. Διὰ τί ἡ φλόξ καλοῦ πυρὸς ἢ κηρίου εἶναι ὠχρά;—Διότι ἡ θερμότης τῆς φλογὸς εἶναι τοσαύτη, ὥστε κατακαίει ἐντελῶς τῶν καυσίμων τὸν ἄνθρακα, ὅστις ἐκπυροῦται.

329. Διὰ τί ἡ ὠχρὰ φλόξ φέγγει πλειότερον ἢ ἡ ἐρυθρά;—Διότι ὁ ἄνθραξ ἐκπυροῦται καὶ καθιστᾷ ὠχρὸν τῆς φλογὸς τὸ χρώμα.

330. Διὰ τί ἡ τὴν μεγίστην ἔντασιν ἔχουσα φλόξ εἶναι σχεδὸν λευκή;—Διότι ὁ ἄνθραξ ἐκπυροῦται ἐντελῶς.

331. Διὰ τί τῆς λαμπάδος ἡ φλόξ εἶναι θερμή;—Ἡ θερμότης τῆς φλογὸς προξενεῖται ὑπὸ τοῦ ἀπολυομένου θερμογόνου, ὅτε τὰ εὐπρηστα αέρια ἢ οἱ ἀτμοὶ ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αἵρος.

332. Διὰ τί ἡ φλόξ τῆς λαμπάδος διευθύνεται πρὸς τὰ ἄνω;—Διότι θερμαίνει τὸν περὶ αὐτὴν αέρα, ὅστις ὑψοῦται ταχέως, καὶ συνεπάγεται τὴν φλόγα.

333. Διὰ τί τῆς λαμπάδος ἡ φλόξ ἀπολή-

γει εἰς ὄξύ;—Διότι ὁ κῶνος τῶν ἀτμῶν, ὑφούμενος, καταναλίσκεται μᾶλλον καὶ μᾶλλον ἐπομένως ἢ ἑκτασις τῆς φλογὸς ἐλαττοῦται κατὰ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν.

Καταναλίσκεται, ὁ γλαδὴ μεταβάλλεται εἰς ἀτμὸν ὕδατος καὶ ἐν-  
θρακικὸν ὀξύ.

334. Διὰ τί ἡ φλόξ τῆς λαμπάδος, ὑγραίνει κώδωνα κρατούμενον ὑπεράνω αὐτῆς;—Διότι ἐκ τοῦ συνδυασμοῦ τοῦ ὕδρογόνου τοῦ λίπους, κτλ., μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παράγεται ἀτμός ὕδατῶδης, καὶ ὁ ἀτμός οὗτος συμπυκνοῦται ἐπὶ τῆς ὑπεράνω τῆς φλογὸς κρατουμένης ψυχρᾶς ὕδατος.

Τὸ ὕδωρ συντίθεται ἐξ ὀξυγόνου καὶ ὕδρογόνου, ἠνωμένων χη-  
μικῶς.

335. Διὰ τί, ὅταν κρατῶσι τὴν χεῖρα ὑπεράνω τῆς φλογὸς λαμπάδος τινός, αἰσθάνονται θερμότητα περισσοτέραν ἢ ὅταν κρατῶσιν αὐτὴν ὑποκάτω ἢ εἰς τὰ πλάγια;—Διότι ὁ ἀνιὼν θερμός ἀήρ ἐφάπτεται τῆς ὑπεράνω τῆς φλογὸς χειρός· ἀλλ' ὅσάκις ἡ χεὶρ κρατεῖται ὑποκάτω τῆς φλογὸς ἢ εἰς τὰ πλάγια, αἰσθάνονται μέγον τὴν ἀκτινοβολοῦσαν θερμότητα.

Ἀκτινοβολία εἶναι ἐκπομπὴ ἀκτίνων. Ἡ φλόξ τῆς λαμπάδος παντοχόθεν ἐκπέμπει ἀκτῖνα· θερμότητα; ἀλλ' ὅταν ἡ χεὶρ κρατῆται ὑπεράνω τῆς φλογὸς, αἰσθάνεται οὐ μόνον τὴν θερμότητα τούτων τῶν ἀκτίνων, ἀλλὰ καὶ τὴν τοῦ ἀνιόντος ρεύματος τοῦ θερμοῦ ἀέρος.

336. Διὰ τί ἡ φλόξ λαμπάδος ἢ λύχνου φω-  
τοβολεῖ, ὡσάκις τὸ λίπος καὶ τὸ ἔλαιον εἰσὶ σχε-  
δὸν κατηναλωμένα;—Διότι ἐκλείπουνσι πλέον τὰ  
ἀδιακόπως ἐρχόμενα καύσιμα ἀέρια· οὕτως ἡ  
φλόξ διαχέει λάμψιν ζωηράν καὶ αἰφνηδίαν, ὅταν  
ἡ θρυαλλὶς εὖρη λιπαρὰς ὕλας· ἀλλ' ὅταν αὐταὶ  
ἐκλείψωσι σβέννυται καὶ ἡ φλόξ.

337. Διὰ τί φύσημά τι σβέννυσαι τὴν φλό-  
γα τῆς λαμπάδος, καὶ δὲν αὐξάνει αὐτήν, ὡς  
ἀναζωπυρεῖ τὸ πῦρ;—Διότι χωρίζει τὴν φλόγα  
τῆς λαμπάδος ἐκ τῆς λίαν μικρᾶς θρυαλλί-  
δος, εἰς ἣν ἐστὶ περιωρισμένη· καὶ ἡ φλόξ, μὴ  
ἔχουσα ἄλλο στήριγμα, σβέννυται.

338. Διὰ τί θρυαλλὶς εἰσέτι πεπυρωμένη  
ἀναφλέγεται ἐνίοτε, ὅταν φυσήσωσιν ἐπ' αὐ-  
τῆς;—Διότι τὸ φύσημα ὡθεῖ ὀρμητικῶς τὸν ἀ-  
έρα ἐπὶ τῆς πεπυρωμένης θρυαλλίδος· καὶ  
τοῦ ἀέρος τὸ ὀξυγόνον ἀναφλέγει αὐτήν, ὡς καὶ  
τὰ πεπυρωμένα ξύλα.

339. Διὰ τί ἡ πεπυρωμένη θρυαλλὶς δὲν ἀνα-  
φλέγεται ὑπὸ τοῦ ἀέρος, χωρὶς νὰ φυσήσωσιν  
ἐπ' αὐτῆς;—Διότι τὸ ὀξυγόνον δὲν προσέρχε-  
ται τότε τόσο ἀφθόνως, ἐκτὸς ἐὰν ὡθήσῃ τὸν  
ἀέρα διὰ τοῦ στόματος.

340. Διὰ τί ἡ ἐπιτυχία τούτου τοῦ πειράματος εἶναι πιθανότερα ἐν καιρῷ παγετοῦ ;—Διότι ὁ ὑπὸ τοῦ παγετοῦ συμπυκνούμενος ἀήρ περιέχει τότε πλειότερον ὀξυγόνον.

341. Διὰ τί ἡ θρυαλλίς λαμπάδος, πρὸ ὀλίγων στιγμῶν ἐσβεσμένης, ἀναφλέγεται πάντοτε πολὺ εὐκόλως ;—Διότι ἤδη εἶναι θερμὴ καὶ πλειότερα τις θερμότης δύναται τότε ν' ἀνάψῃ αὐτήν.

342. Διὰ τί ὀλίγη τις πρόσθετος θερμότης ἀνάπτει τὴν πρότινων στιγμῶν ἐσβεσμένην φλόγα ;—Διότι ἀπολύει πάλιν τὸ ὑδρογόνον τοῦ κηροῦ ἢ τοῦ λίπους, καὶ ἀναφλέγει αὐτήν.

343. Διὰ τί λυχνίσκος πάννουχος σβέννυται ταχύτερον ἢ λύχνος μετὰ θρυαλλίδος ἐκ βάμβακος ;—Διότι τὸ ἔλαιον ποτίζει τὸν φελλὸν βραδύτερον ἢ τὸν βάμβακα· καί, ἐπειδὴ παράγεται ὀλιγώτερον καύσιμον ἀέριον, ἢ φλόξ εἶναι μικροτέρα καὶ σβέννυται ταχύτερον.

344. Διὰ τί εἶναι δυσκολώτερον τὸ νὰ σβέσῃ τις, φυσῶν, τὴν φλόγα θρυαλλίδος ἐκ βάμβακος ἢ τὴν τοῦ παννύχου λυχνίσκου ;—Διότι ὁ βάμβαξ πίνει ἔλαιον ἢ λίπος, ἀναλυόμενα ταχύτερον, ἢ ὁ πάννουχος λυχνίσκος· καί, ἐπειδὴ παρέχει εἰς τὴν φλόγα πλειότερον καύσιμον ἀέριον, τὸ φῶς σβέννυται δυσκολώτερον.

345. Τί αέριον μεταχειρίζονται πρὸς φωτισμόν;—Τὸ καλούμενον διττοανθρακοῦχον ὑδρογόνον.

346. Τί ἐστὶ τὸ διττοανθρακοῦχον ὑδρογόνον αέριον;—Τὸ ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως λιπαρῶν ἐλαίων ἐν πυρῶπῃ θερμότητι γιγνόμενον αέριον, ὅπερ συνιστᾷ τὸ φωτεινὸν μέρος τοῦ πρὸς φωτισμόν χρησιμεύοντος αερίου.

Τὸ καθ' αὐτὸν ὑδρογόνον ἐν τῇ μετὰ τοῦ αέρος ἐπαφῇ φλέγεται μὲν μετὰ φλογός· πολὺ ὀλίγον λαμπρᾶς, ἀλλὰ πολλὴν παράγει θερμότητα.

Τὸ ἀνθρακοῦχον ὑδρογόνον γίνεται πάντοτε ἐν τῇ αὐτομάτῳ ἀποσυνθέσει καὶ ἀποσπάσει τῶν ὀργανικῶν ὑλῶν εἰς πύρκακι· εὐθεῖαν. Φλέγεται δὲ μεθ' ὑπώχρου ὀπωποῦν ἀδυνάτου φωτός, καὶ συντίθεται ἐξ 1 μέρους ἀνθρακος καὶ 2 ὑδρογόνου (ΑΓ<sup>2</sup>).

Τὸ διττοανθρακοῦχον ὑδρογόνον σχηματίζεται ἐν τῇ ἀποσπάσει τῶν λιπαρῶν ὑλῶν, ἐλαιωδῶν καὶ ἀεραιωδῶν φλέγεται δὲ μετὰ φλογός· λευκῆς λίαν φωτεινῆς. Ἐν μέρος διττοανθρακοῦχου ὑδρογόνου συντίθεται ἐξ ἑνὸς μέρους ἀνθρακος καὶ δύο ὑδρογόνου (ΑΔ Γ<sup>4</sup>).

347. Διὰ τί τὸ διττοανθρακοῦχον ὑδρογόνον αέριον εἶναι φωτεινότατον;—Διότι εἰς τὸ κέντρον τῆς φλογός ἀποτίθεται ἀνθραξ λίαν διηρημένος, ὅστις παρευθὺς ἐκπυροῦται.

348. Διὰ τί τὸ κατώτερον μέρος τοῦ κρουνίσκου τοῦ φλεγομένου αερίου ἔχει χρῶμα κυανοῦν ἀμυδρόν;—Διότι τὸ διαρκές ρεῦμα τοῦ ψυχροῦ αερίου ψυχραίνει τοῦτο τὸ μέρος τῆς

φλογός, ἥτις δὲν εἶναι τόσον θερμή, ὥστε νὰ ἀποσυνθέσῃ ἐκεῖνο καὶ καύσῃ τὸν ἐν αὐτῷ ἄνθρακα.

Ἡ μεταβολὴ τῶν δύο στοιχείων τοῦ αἰρίου δὲν γίνεται ταυτοχρόνως· πρῶτον φλέγεται τὸ υδρογόνον, καὶ ἐγκαταλείπει τὸν ἄνθρακα, ὅς, ἀποτιθέμενος πρὸς καιρὸν εἰς τὰ ἐπιτελείων μέρος τῆς φλογός, φθίνει εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ πυρῶπου λευκοῦ, καὶ τότε παρέχει εἰς τὴν φλόγα τὴν φαινήν αὐτοῦ λευκότητα.

349. Διὰ τί, ὅτε τὸ ἥμισυ μέρος τοῦ κρουνίσκου κλείεται, τὸ αἶριον σβέννυται εὐκολώτερον ἢ ὅτε ἐξέρχεται ἀφθόπως;—Διότι ἡ ἐν τῇ μικρᾷ φλογί ποσότης τοῦ αἰρίου εἶναι ὀλιγωτέρα τῆς πλήρει κρουνίσκῳ φλεγομένης.

350. Ἡ ἔντασις τοῦ φωτός τοῦ αἰρίου εἶναι πάντοτε ἀνάλογος τῇ ποσότητι τῶν καυσίμων ὑλῶν;—Οὐχί· ἡ ἔντασις τοῦ αἰρίου ἐξαρτᾶται πολὺ ἐκ τῆς διασκευῆς τοῦ μυκτῆρος (μύτης) τοῦ σωλῆνος, τῆς ταχύτητος τοῦ ρεύματος τοῦ αἰρος, τοῦ μήκους καὶ τοῦ σχήματος τῆς φλογός.

Τοῦ μυκτῆρος τὸ στόμιον ἀπαιτεῖται νὰ ᾖναι λίαν μικρόν, ἡ δὲ ὕψος νὰ ἔχῃ διάμετρον 35 χιλιοστὰ τοῦ μέτρου, καὶ ἡ φλογὶ νὰ ᾖναι μακρῆ.

351. Διὰ τί ὁ σβεστήρ σβέννυσι τὴν λαμπάδα;—Διότι ἡ φλόξ καταναλίσκουσα ταχέως τὸν ἐν τῷ σβεστήρι αἶρα, σβέννυται δι' ἑλλειψιν ὀξυγόνου.

352. Διὰ τί τὸ εἰς σχῆμα σβεστήρος συνεσρεμμένον χαρτίον καὶ χρησιμεῦον εἰς τὸ σβεννύ-

ειν δὲν καίεται ὑπὸ τῆς φλογὸς τῆς λαμπάδος; — Διότι: α.) Ἡ φλόξ παρευθὺς καταναλίσκει τὸ ἐν τῷ ἐκ χαρτίου σβεστήρι ὀξυγόνον.—β.) Ἡ φλόξ περιβάλλει τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ χαρτίου ἀνθρακικῷ ὀξεϊ, ὅπερ ἐμποδίζει τὴν ἀνάφλεξιν αὐτοῦ. (Ἰδὲ Ἀριθ. 229.)

353. Τίς ἡ αἰτία τῆς κάμψεως τῆς μακρᾶς θρυαλλίδος τῆς λαμπάδος;—Τὸ ἴδιον αὐτῆς βάρος.

354. Τὸ ἐπὶ τοῦ ἄκρου μακρᾶς θρυαλλίδος ἐξάνθημα πόθεν προέρχεται;—Ἐκ τῆς συσσωρεύσεως μερῶν βάμβακος ἀνθρακουμένων, ἅπερ οὐκ εἰσὶν ὅλως διόλου κεχωρισμένα ἐκ τῆς θρυαλλίδος, ἀλλὰ κρέμονται ἀκροθιγῶς ἐπὶ τοῦ ἄκρου αὐτῆς.

355. Διὰ τί ἡ φλόξ δὲν καταναλίσκει τὸ ἄκρον τῆς ἐκ βάμβακος θρυαλλίδος;—Διότι τὸ μῆκος καὶ ἡ παχύτης τῆς θρυαλλίδος τοσοῦτον ἐλαττοῦσι τὴν τῆς φλογὸς θερμότητα, ὥστε δὲν εἶναι ἱκανὴ πρὸς τὸ καταναλίσκειν τὰ ἀνθρακούμενα μέρη.

356. Διὰ τί εἶναι ἀνάγκη νὰ προβύωμεν συχνάκις τοὺς λύχνους (κόπτωμεν τὸ φτιλί); — Διότι ἡ κατὰ κάθετον θρυαλλίς περιχυκλοῦ-



ται ὑπὸ τῆς φλογός, ἥτις ἐμποδίζει τοῦ ἀέρος τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τοῦ νὰ φθάσῃ ἐκεῖ, καὶ καύσῃ τὸν βάμβακα.

357. Διὰ τί δὲν εἶναι ποτε ἀνάγκη νὰ προβύωμεν καὶ τὰ κηρία (περματίζετα);—Διότι ἡ πεπλεγμένη αὐτῶν θρυαλλίς ἀνελίσσεται, ἀναλόγως τοῦ καιομένου κηροῦ, καὶ κάμπτεται οὕτως ὥστε τὸ ἄκρον αὐτῆς καταναλίσκεται ἐν τῷ ἐξωτερικῷ κῶνῳ τῆς φλογός.

Μόνον τὸ πλέκειν τὰς θρυαλλίδας δὲν ἄρκει· διότι ἡ ἐν τῷ ἐλκιδῷ δέει μικρὰ τῆς τιτάνου ποσότης ἤθελε φράξῃ τὰς θρυαλλίδας, καὶ ἐλαττώσῃ τὸ τριχειδὲς αὐτῶν, ἐὰν δὲν ἐνέβαπτον αὐτάς εἰς διαλύσιν βορικοῦ ὀξεοῦ, σχηματίζοντος μετὰ τῆς τιτάνου ἄλας βορικόην, ὅπερ, προσκολλώμενον εἰς τὴν θρυαλλίδα, μεταβάλλεται εἰς μαργαρίτην τηκτόν, ὃν βλέπουσι λαμπόντα εἰς τὸ ἄκρον τῆς θρυαλλίδος μετὰ τὴν ἐντελὴ αὐτῆς καύσιν.

Βόραξ.—Ἐν τισὶ λίμναις ὑπάρχει ἄλας τι σάδης, ὅπερ οἱ Ἄραβες ὀνομάζουσι Βοράκ. Τοῦτο τὸ ἄλας, ὅπερ συντίθεται ἐκ σάδης καὶ ὀξεοῦ, ὠνομάσθη ΒΟΡΙΚΟΝ ΚΑΛΙΟΝ. Εἰς θερμότητα δὲ ὑπερβαίνουσαν τὴν πυρρῇν, διαλύεται καὶ τότε εἶναι διαυγὲς ὑγρὸν.

358. Διὰ τί, ὅταν ὀλίγον κάμψωσι τὴν θρυαλλίδα κηρίου τινὸς τὸ φῶς καθίσταται ἐντονώτερον;—Διότι ἡ πρὶν πολὺ κάθετος θρυαλλίς εἰσέρχεται εἰς τὸν ἐξωτερικὸν κῶνον τῆς φλογός, ὅπου ὁ ἀνθραξ διαιρούμενος ἐκ πυροῦται. (ἰδὲ Ἀρθ. 313.)

359. Διὰ τί δὲν πλέκουσι καὶ τῶν λαμπάδων τὰς θρυαλλίδας;—Διότι ἡ θερμότης τῆς

κεκλιμένης θρυαλλίδος ἤθελεν ἀναλύσει  
λίαν ταχέως τὸ στέαρ τοῦ μέρους, ὅπου αὕτη  
ἤθελε κλίνει, καὶ ἡ λαμπὰς ἔτρεχε.

360. Διὰ τί ἡ θερμότης τῆς ὑπὸ τῆς φλογὸς  
ἐκπεπυρωμένης θρυαλλίδος ἐμποδίζει νὰ τρέχῃ τὸ  
κηρίον;—Διότι ὁ κηρός ἡ ἡ στεατίνη ὕλη τοῦ  
κηρίου δὲν τήκεται εἰς θερμοκρασίαν τόσον  
μικράν εἰς ὅσῃν τὸ λίπος.

Τὸ λίπος ἀναλύεται εἰς θερμότητα βαθμῶν 38 τοῦ ἐκτομμοίρου  
θερμομέτρου· ἡ δὲ στεατίνη ὕλη εἰς 62· οἱ κηροὶ ἐν γένει εἰς 64.

ΣΤΕΑΤΙΝΗ ΥΛΗ — Ἡ ζωϊκὴ πιμελὴ περιέχει δύο στοιχεῖα, ὧν τὸ  
μὲν εἶναι στερεόν, καὶ ὀνομάζεται στεατίνη, τὸ δὲ ρευστόν, καὶ κα-  
λεῖται ἑλαϊώδης ὕλη.

361. Ὅταν φουθήσωσι καὶ σβέσωσι λαμπάδα  
τινά, πόθεν προέρχεται ἡ δυσωδία τῆς καπνι-  
ζούσης θρυαλλίδος;—Τὸ θερμὸν λίπος τῆς  
θρυαλλίδος ἀπολύει ἑλαιον πτητικόν, ὀνο-  
μαζόμενον ΔΡΙΜΥΛΙΟΝ, οὗτινος ἡ ὁσμὴ προξε-  
νεῖ ναυτίαν.

Τὸ δριμύλιον εἶναι ἡ (ὑποθετικὴ) βία, παραγομένη ἐκ τῆς ἀ-  
ποστάξεως τῆς γλυκερίνης (τοῦ στοιχείου τοῦ γλυκέρος τῶν  
ἐλαίων). Τὸ δριμύλιον συνίσταται ἐξ 6 μερῶν ἀνθρακος καὶ 3 ὕδρο-  
γόνου (A6 Y3.)

362. Πόθεν προέρχεται ἡ δυσάρεστος ὁσμὴ  
τοῦ ἐπὶ θερμοῦ ἐδάφους τοῦ κλιβάνου χρομένου  
καὶ καιομένου λίπους;—Ἐξ ἑλαίου πτητι-  
κοῦ οὗτινος οἱ ἀτμοὶ ἐρεθίζουσι πολὺ τοὺς ὀφθαλ-

μοὺς καὶ προξενεῖ φλόγῳσιν εἰς τὰ πνευστικὰ ὄργανα. Τὸ ἔλαιον τοῦτο ὠνομάσθη δριμέλαιον.

Τὸ δριμέλαιον εἶναι ὀξείδιον δριμυλίου ἠνωμένου μετὰ τοῦ ὕδατος.

363. Πόθεν προέρχεται ἡ δυσάρεστος ὁσμὴ τοῦ τηγανίσματος;—Ἐκ τοῦ πτητικοῦ ἐλαίου, τοῦ ὀνομαζομένου δριμέλαιον.

364. Τίς ἡ αἰτία τῆς δυσαρέστου ὁσμῆς τοῦ μαγειρείου, ὅταν πλέον τὰ ὀπτὰ κρέατα παρατεθῶσιν ἐπὶ τῆς τραπέζης;—Τὸ ἐν τῇ βράσει συγκρατούμενον λίπος τῶν κρεάτων ἀποσυντίθεται εἰς τὸν ἀέρα, καὶ ἀπολύει τὸ πτητικὸν ἔλαιον, τὸ καλούμενον δριμέλαιον.

ΤΜΗΜΑ Δ'. — ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΥΠΟ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ.

§ 1. — Τῶν αερίων καὶ ὑγρῶν διαστολῇ.

365. Ἡ θερμότης ἐν γένει τί μηχανικὸν ἀποτέλεσμα παράγει;—Διαστολὴν ἢ ἔκτασιν τῆς θερμαινομένης ὕλης.

Ὀλίγα μόνον σώματα ἐξαιροῦνται τούτου τοῦ κανόνα, ὡς ἡ βουτυρινὴ τίτανος καὶ ἡ ἀργίλος. Τὸ πυρόμετρον τοῦ Οὐδγεουσῶδου (Wedgewood) στηρίζεται ἐπὶ ταύτης τῆς συστάσεως τῆς ἀργίλου, ἥ ἐστι ἐπὶ τῇ; ἣν ἔχει ἰδιότητα αὕτη ἡ ὕλη τοῦ νὰ ἐλαττώνηται κατὰ τὸν ὄγκον ἀναλόγως τῇ; αὐξανούσῃ; θερμοκρασίᾳ, καὶ νὰ διατηρῇ ταύτην τὴν ἐλάττωσιν καὶ μετὰ τὸ ψυχρανθῆναι.

Ἡ σύστασις αὕτη τῆς ἀργίλου φαίνεται ὅτι προέρχεται ἐξ ἀρχο-

μένης χώνεύσεως· ὅθεν προκύπτει κατὰ κάθισμα πληρέστερον τῶν μορίων.

Πρὸς τοῦτοις καὶ εἰς τὸ ὕδωρ παρατηρεῖται ἐξαιρέσις τι· τοῦτου τοῦ κανόνα. Ἐάν π. χ. θερμόμετρον πλήρου καθαροῦ ὕδατος τὸ ὕδωρ ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ 0 εὐρίσκηται εἰς τὸ Β κατὰ βῆσεται καθ' ὅσον θερμαίνουσι τὸ ὑγρὸν, μέχρι 4 βαθμῶν, ὅπου ἔξει τὴν μεγίστην αὐτοῦ πυκνότητα, μετὰ δὲ ταῦτα, ὅσον ὑψύεται ἡ θερμοκρασία, τῶν πάντοτε θέλει διαστελλέσθαι.

366. Πῶς ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ θερμότης διαστέλλει τὸν ὄγκον τοῦ ἀέρος;—Ἐάν κύστιν τινὰ πληρώσαντες ἀέρος μέχρι τινὸς δέσωσι τὸ στόμιον αὐτῆς καὶ βάλῃωσιν ἐμπροσθεν πυρός, ὁ ἀήρ θέλει διαστελλέσθαι ἕως ἂν ἡ κύστις διαρῇραγῇ.

367. Διὰ τί ὁ ἀήρ διαστέλλεται, ὅταν θῶσι τὴν κύστιν παρὰ τῷ πυρί;—Διότι ἡ θερμότης τοῦ πυρός ἀπομακρύνει τὰ μόρια τοῦ ἀέρος ἀπ' ἀλλήλων, καὶ οὕτω καταλαμβάνουσι διάστημα μεγαλύτερον ἢ ὅ,τι κατεῖχον πρίν.

368. Διὰ τί, ὅταν βάλῃωσι τὰ κάστανα ἄσχιστα εἰς τὸ πῦρ διὰ νὰ ἐψηθῶσι, διαρρήγνυνται μετὰ κρότου;—Διότι περικλείουσι πολλὸν ἀέρα, ὅστις διαστελλόμενος ἐκ τῆς θερμότητος, καὶ μὴ δυνάμενος νὰ ἐκφύγῃ, διαρρήγνυει μετὰ κρότου τὸ κέλυφος (τσώφλοιον).

369. Πόθεν προέρχεται τοῦ καστάγου ὁ κρό-

τος ἢ ἡ ἐκπυρσοκρότησις;—ά.) Ἐκ τῆς αἰφνιδίου διαρρήξεως τοῦ κελύφους, καθ' ὃν τρόπον καὶ ὁ κρότος τῶν ξύλων καὶ τῆς ὑάλου, ὅταν θραύωσι ταῦτα — β'.) Ἐκ τοῦ αἵματος, ὅστις ἐξερχόμενος τοῦ καστάνου προξενεῖ κρότον, ὡς ἡ πυρίτις ἐξερχομένη τοῦ πυροβόλου.

370. Διὰ τί, ὅταν διαρρήχθῃ τὸ κέλυφος ἢ θραυσθῇ τὸ ξύλον, παράγεται κρότος;—Διότι, καταστραφείσης αἰφνης τῆς δυνάμεως τῆς συνοχῆς, ὁ ἀήρ βιαίως σείεται. Ὁ κλονισμὸς οὗτος παράγει ἐν τῷ αἵρι βιαίας δονήσεις ὅφ' ὧν προσβαλλόμενα τὰ ὦτα ἀντιλαμβάνονται τοῦ ἤχου.

371. Διὰ τί ὁ ἀήρ, ἐξερχόμενος τοῦ καστανου, παράγει κρότον;—Διότι ἡ αἰφνίδιος τοῦ ἐγκεκλεισμένου αἵματος διαστολὴ ἐπιφέρει ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ κενὸν μερικόν. Ὁ δὲ τῶν καστάνων κρότος προέρχεται ἐκ τῆς διαταράξεως καὶ τῆς στιγμιαίας ἐπιστροφῆς τοῦ αἵματος εἰς τὴν ἰσορροπίαν αὐτοῦ.

372. Διὰ τί τὸ εἰς σχῆμα πυροβόλου ὅπλον τῶν παιδίων μέγαν προξενεῖ κρότον, ὅταν τὸ ἐκ στυπείου σφαιρίδιον ἐξέλθῃ ἐξ αὐτοῦ;—Διότι ὁ μεταξὺ τοῦ στυπείου καὶ τῆς ῥάβδου συμπιεσμένος ἀήρ ἐξέρχεται αἰφνης τοῦ σωλήνος,



καί, συγκρούμενος μετὰ τοῦ ἔξω ἀέρος, προξενεῖ κρότον, ὡς ὅταν κρούωσι τὴν χεῖρα ἐπὶ τῆς τραπέζης.

373. Διὰ τί τὸ κάστανον, ὅταν ᾗ ἐσχισμένον πρὶν, δὲν προξενεῖ κρότον;—Διότι ὁ θερμὸς ἀήρ ἐξέρχεται εὐκόλως διὰ τοῦ ἐπὶ τοῦ κελύφους σχίσματος.

374. Διὰ τί τὸ μῆλον σχίζεται καὶ ἐκβάλλει ὑγρόν, ὅταν τεθῇ ἔμπροσθεν τοῦ πυρός;—ἀ.) Ἐνεκα τῆς τοῦ ἐσωτερικοῦ ἀέρος διαστολῆς ἐκ τῆς θερμότητος τοῦ πυρός.—β.) Διὰ τὴν εἰς ἀτμόν μάλιστα μεταβολὴν τοῦ χυμοῦ τοῦ μήλου.

375. Πῶς περιέχεται ἐν τῷ καρπῷ ὁ χυμὸς τοῦ μήλου;—Ἐν πολυαρίθμοις μικραῖς κυψέλαις, ὡς τῶν μελισσῶν. Ὅταν ὁ χυμὸς μεταβληθῇ εἰς ἀτμόν, ἀναπηδᾷ ἔξω τούτων τῶν κυψελῶν, καὶ ἀποδιώκει τὰ ἀνθιστάμενα εἰς αὐτὸν μέρη διὰ μέσου τῶν σχισμάτων τοῦ κελύφους.

376. Ὅτε μῆλόν τι εὕρεσκειται ἔμπροσθεν τοῦ πυρός, διὰ τί μέρος αὐτοῦ ἀπαλύνεται, ἐν ᾧ τὸ ἐπίλοιπον διατελεῖ σκληρόν;—Διότι ἡ σὰρξ τοῦ πρὸς τὸ πῦρ ἐστραμμένου μέρους ἐψήνεται

ὑπὸ τοῦ ἀτμοῦ τοῦ θερμαινομένου χυμοῦ· αἱ δὲ κυψέλαι διαρρήγνυνται, ὁ ἀήρ καὶ ὁ ἀτμός ἀναπηδῶσι, πολὺς ἐξ αὐτῶν ἐξέρχεται χυμός, καὶ οὕτω τὸ μῆλον ἀπαλύνεται καὶ μέρος αὐτοῦ καταπίπτει.

377. Διὰ τί στελέχη, τιθέμενα εἰς τὸ πῦρ, ἐκσφενδονῶσιν ἐνίοτε σπινθηρῶν δέσμας, αἵτινες ἐκφεύγουσι σπινθηροβολοῦσαι;—Διότι: α.) Ὁ ὑπὸ τῆς θερμότητος διαστελλόμενος ἀήρ ὁρμᾷ ἔξω διὰ τῶν πόρων τῶν ξύλων, ἐκσφενδονῶν συγχρόνως πᾶν τὸ συγκαλύπτον τούτους καὶ ἀνθιστάμενον εἰς τὴν διάβασιν αὐτοῦ.—β.) Ἡ εἰς καύσιμον ἀέριον μεταβολὴ τῆς ξυλώδους ἰνὸς τοῦ ἐσωτερικοῦ τοῦ ξύλου συνεργεῖ ὡσαύτως εἰς τὸ αὐτὸ φαινόμενον.

378. Τί εἰσὶν οἱ πόροι τοῦ ξύλου;—Ὁ παίσχεδὸν ἀδιόρατοι, δι' ὧν ὁ χυμός διαχέεται εἰς ὅλον τὸ δένδρον.

379. Τί εἰσὶν αἱ ῥιπτόμεναι ἐκ τοῦ ἐν τῷ πυρὶ ξύλου σπινθηρες;—Πολὺ μικρὰ τεμάχια ξύλων πεπυρωμένων, ἅπερ ὁ θερμός ἀήρ χωρίζει ἐκ τοῦ στελέχους, ἐκφεύγων διὰ τῶν πόρων.

380. Διὰ τί τεμάχιον ξύλου ἐλάττης τρίζει καὶ ῥίπτει πλειότερους σπινθηρας ἢ πάντα τὰ

ἄλλα ξύλα;—Διότι τῆς ἐλάτης οἱ πόροι εἰσὶ πολὺ μεγαλειέτεροι, καὶ περιέχουσιν ἄερα πλείοτερον ἢ οἱ πόροι τῶν μᾶλλον λεπτοκόκκων ξύλων.

381. Διὰ τί τὰ χλωρὰ ξύλα τρίζουσιν ἤττον, καὶ ῥίπτουσι σπινθῆρας ὀλιγωτέρους τῶν ξηρῶν;—Διότι οἱ τῶν χλωρῶν ξύλων πόροι εἰσὶ πλήρεις χυμοῦ· περιέχουσιν ἄρα ὀλιγώτερον ἄερα ἢ τὰ ξηρὰ ξύλα.

382. Διὰ τί τὰ ξηρὰ ξύλα τρίζουσι συχνότερον καὶ ῥίπτουσι σπινθῆρας περισσοτέρους, ἢ τὰ χλωρά;—Διότι ὁ χυμὸς ἐστὶν ἀπεξηραμμένος, καὶ ἀναπληροῖ τὸν τόπον αὐτοῦ ὁ ἀήρ.

383. Τὰ ξηρὰ ξύλα διὰ τί καίονται εὐκολώτερον τῶν χλωρῶν καὶ ὑγρῶν;—Διότι οἱ πόροι τῶν ξηρῶν ξύλων εἰσὶ πλήρεις ἀέρος, χορηγοῦντος τροφήν εἰς τὴν καῦσιν· ἐκ τοῦ ἐναντίου, οἱ πόροι τῶν χλωρῶν ἢ ὑγρῶν ξύλων εἰσὶ πλήρεις ὑγρασίας, ἥτις σβέννυσι τὸ πῦρ.

384. Διὰ τί ἡ ὑγρασία σβέννυσι τὸ πῦρ;—Διότι: α.) Ἐμποδίζει τὸν τε ἄνθρακα καὶ τὸ ὕδρoγονον τῶν καυσίμων ὕλῶν ἀπὸ τοῦ νὰ ἐνωθῶσι μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ σχημα-



ίσωσιν ἀνθρακικόν ὀξύ καὶ ὕδωρ.—β'.) Ἡ εἰς ἀτμὸν μεταβολὴ τοῦ ὕδατος ἐκφέρει ἀκατα-  
γύστως τὴν θερμότητα τῶν καιομένων καυ-  
σίων ὑλῶν.

385. Διὰ τί, ὅτε ἐν τῷ πυρὶ εὐρίσκονται λίθοι,  
συντρίβονται καὶ ἐκσφενδονῶνται εἰς τὸν θάλαμον;  
—Διότι: α'.) Ἡ σκληρὰ ὑφὴ τῶν λίθων δὲν ἀφί-  
νει τὸν θερμὸν ἀέρα νὰ ἐξέλθῃ αὐτῶν, ὅς  
εἰς διὰ τοῦτο συντρίβει αὐτούς, καὶ ῥίπτει τὰ  
συντρίμματα εἰς τὸν θάλαμον.—β'.) Ἡ θερμότη-  
ς τοῦ πυρὸς ἀπολύει τὸ ὕδωρ τῆς ἀποκρυ-  
ταλλώσεως.

386. Ὅταν ἔμπροσθεν τοῦ πυρὸς βάλῃσι βαυ-  
κάλιον (μποτίλιαν) πλήρες ζύθου, διὰ τί τὸ πῶ-  
μα αὐτοῦ ῥίπτεται ἐνίοτε εἰς τὸν θάλαμον; —  
Διότι τὸ ἀνθρακικόν ὀξύ τοῦ ὑγροῦ διαστέλ-  
νεται ἐκ τῆς θερμότητος, καὶ ἐκσφενδονᾷ τὸ  
πῶμα τοῦ στομίου τοῦ βαυκαλίου.

Τὰ ἀνθρακικὰ ὀξυ συντίθεται ἐξ 1/2 ἀνθρακος καὶ 1 ὀξυγόνου (ΛΟ<sup>2</sup>).  
Ἄπαντα τὰ ζύμωτα υφιστάμενα ὑγρα περιέχουσι πλεον ἢ ἥττον  
ἀνθρακικόν ὀξύ. Ὁ ἐν τοῖς βαυκαλίοις ζύθος περιεχὲι μεγάλην ἀν-  
θρακικοῦ ὀξεως ποσότητα.

387. Διὰ τί ὁ ζύθος ἀφρίζει πλείονον ὅσα-  
κις τίθεται ἔμπροσθεν τοῦ πυρὸς;—Διότι ἡ  
θερμότης τοῦ πυρὸς ἀπολύει ἀπ' αὐτοῦ τόσον  
ἀνθρακικόν ὀξύ, ὥστε τοῦτο τὸ ἀέριον ὑψώνει

τοῦ ὑγροῦ τὴν ἐπιφάνειαν καὶ σχηματίζει ἐκεῖ πομφόλυγας, ἃς ὀνομάζουσιν ἀφρόν.

388. Πῶς θερμαίνουσι τὰς οἰκίας διὰ τοῦ θερμοῦ ἀέρος;—Ἐν τινι θερμαγωγίῳ (θερμάστρα μεγάλη) τεθειμένῳ εἰς τὸ ὑπόγειον, ἀνάπτουσι πῦρ, ὅπερ θερμαίνει τὸν ἀέρα τὸν εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ θωματίου τοῦ ἀέρος· οὗτος δὲ ὑψούμενος εἰσέρχεται διὰ τῶν ἀγωγῶν εἰς τὰ οἰκήματα.

389. Τί ἐστὶ τὸ θωμάτιον τοῦ ἀέρος;—Διάστημα περιπεφραγμένον τοίχῳ, καὶ περιέχον κάμινον, εἰς ὃ ἐρχόμενος ὁ ψυχρὸς ἀήρ θερμαίνεται, ἀντικαθιστῶν τὸν ἀνιόντα θερμόν.—Ὁ δὲ ψυχρὸς ἀήρ εἰσέρχεται διὰ σωλήνων ἢ ὁπῶν κατεσκευασμένων εἰς τὰ κατώτερα μέρη τοῦ κτιρίου.

390. Ὅταν παιδίον τι κατασκευάσαν ἐκ χάρτου ἀεροστάτην (Montgolfiere) φλέξῃ σπόγγον ἐμβεβαμμένον εἰς οἶνόπνευμα καὶ θάλῃ ὑποκάτω, διὰ τί ἡ σφαῖρα ἐξογκοῦται;—Διότι ὁ ἀήρ αὐτῆς διαστελλεται ὑπὸ τῆς φλογός, μέχρις οὔ ὅλα τὰ μέρη ἐξογκωθῶσι καὶ ὁ χάρτης ἐκτανθῇ καλῶς.

391. Διὰ τί ἡ σφαῖρα ὑψοῦται;—Διότι ἡ θερμότης τριπλασιάζει καὶ τετραπλασιάζει τὸν

ὄγκον τοῦ ἐν τῇ σφαίρᾳ ἀέρος, ἥτις ἐπομένως καθίσταται ἐλαφρότερα τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος, καὶ τοι φέρει χάρτην, βάμβακα, σπόγγον, κτλ.

Ἡ σφαῖρα ὑπερείδεται ὑπὸ τῆς πίεσεως τοῦ κατορθέν ἐρχομένου ψυχροῦ ἀέρος, ὡς ὁ ἐν τῷ ἀγωγῷ τῆς καπνοδόχῃ καπνός. (ἰδὲ Ἀριθ. 431).

392. Διὰ τί ἐν γένει δυσκολεύεται τις νὰ ἐξαγάγῃ πῶμα χρυστάλλινον τεθέν, ἐν ᾧ εἰσέτι εἶναι ὑγρόν, ἐπὶ τοῦ στομίου φιάλης ἢ υἰαλίνης λαγήνου; — Διότι τότε ὁ ἀήρ δὲν δύναται νὰ ἐφάπτηται τοῦ στομίου τῆς φιάλης· ἐὰν λοιπὸν φράξωσι (στουμπώσωσι) τὴν φιάλην ἐν τινι θερμῷ θαλάμῳ, παρευθὺς ὁ ἐν ταύτῃ μὲν ἀήρ θέλει ἔτι συμπυκνωθῇ, ἢ δὲ βαρύτης τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος θλίβουσα ἐπὶ τοῦ πώματος κρατήσῃ αὐτὸ ἀκίνητον.

393. Διὰ τί τὸ υἰαλινὸν τῆς μυροθήκης πῶμα κολλᾷται πολλάκις εἰς τὸ στόμιον αὐτῆς; — Διότι: α.) Μεταχειρίζονται τὴν μυροθήκην ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐν τοῖς θεάτροις καὶ θερμοῖς θαλάμοις· ἅμα λοιπὸν ὁ ἐν αὐτῇ ἀήρ καὶ τὸ πτητικὸν μύρον συμπυκνωθῶσι πάλιν, ἢ βαρύτης τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος θλίβει ἐπὶ τοῦ σώματος καὶ κρατεῖ αὐτὸ ἰσχυρῶς.—β.) Ἡ ἐν τῇ μυροθήκῃ οὐσία, οὕσα λίαν πτητικὴ, διατηρεῖ πάντοτε καὶ τὸ υἰαλινὸν πῶμα καὶ τὸ στόμιον τῆς φιάλης ὑγρὰ. (ἰδὲ Ἀριθ. 433 καὶ 434).

394. Ποῖα σώματα διαστέλλονται εἰς τὰ μάλιστα ἐκ τῆς θερμότητος, τὰ στερεά, τὰ ῥευστά ἢ τὰ αἷρια;—Τὰ αἷρια, ἅτινα πάντα, εἰς τὴν αὐτὴν ὑποβεβλημένα πίεσιν, διαστέλλονται ἐξ ἴσου καὶ ὁμοιομόρφως.

Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ καὶ πάντα τὰ αἷρια διαστέλλονται κατὰ  $\frac{1}{273}$  εἰς ἕκαστον βαθμὸν τοῦ θερμομέτρου.

395. Μεταξὺ τῆς πυκνότητος καὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ αἵρος καὶ πάντων τῶν αἱρίων ποία σχέσις ὑπάρχει;—Ἡ πυκνότης τῶν αἱρίων ἐστὶν ἐν ἀντιπεπονηθότι λόγῳ τῆς θερμοκρασίας:—παραδείγματος χάριν, ἡ πυκνότης τοῦ αἵρος ἐλαττοῦται κατὰ τὸ ἥμισυ, ὅτε ἡ θερμότης διπλασιάζεται τὸν ὄγκον αὐτοῦ.

396. Τί ἐστὶν ἡ πυρίτις;—Μίγμα ἐκ νίτρου πολὺ καθαροῦ, θείου καὶ λεπτοῦ ἀνθρακός, ὀλίγον ἀπηνθρακωμένον.

Ἡ τῶν τριῶν τούτων οὐκίων ἀναλογία διαφέρει κατὰ τὰς χώρας καὶ τὰ ἀντικείμενα, εἰς ἃ μεταχειρίζονται τὴν πυρίτιδα, π. γ. συντίθεται ἐκ μερῶν:

Νίτρου. Ἀνθράκος. Θείου.

|                                  |    |        |        |        |
|----------------------------------|----|--------|--------|--------|
| Ἡ πυρίτις τοῦ κυνηγίου (γαλλικῆ) | 78 | 12     | 10     | = 100. |
| — πολεμου —                      | 75 | 12 1/2 | 12 1/2 | = 100. |
| — μεταλλείου —                   | 65 | 15     | 20     | = 100. |
| — ἀγγλικῆ —                      | 76 | 15     | 9      | = 100. |

Ὁ μὲν ἀνθράξ καὶ τὸ νίτρον παρέχουσι τὰ αἷρια, τὸ δὲ θεῖον καθιστᾷ τὴν καυὴν σφοδροτέραν.

397. Διὰ τί ἡ τῶν τηλεβόλων πυρίτις σχηματίζεται ἐκ κόκκων;—Διότι ὅταν οἱ κόκκοι

φλεχθῶσιν, ἢ φλόξ αὐτῶν, εἰσχωροῦσα εἰς τοὺς πόρους τοῦ ὄγκου, ἐκσφενδονᾷ αὐτὸν ἐν βραχυτάτῳ χρόνῳ· ὅπερ ἐν ὕλῃ συμπαγεῖ, ἢ ὅλως διόλου εὐτρίπτῳ δὲν συμβαίνει.

398. Πόθεν προέρχεται τῆς πυρίτιδος τῶν τηλεβόλων ἢ ἐκ πυρσοκρότησις;—α.) Ἐκ τῆς μεταβάσεως τῶν στοιχείων τῆς πυρίτιδος ἀπὸ τῆς καταστάσεως τοῦ στερεοῦ εἰς τὴν τῶν ἀερίων.—β.) Ἐκ τῆς αἰφνιδίου τῶν γεννωμένων διαφορῶν ἀερίων διαστολῆς.

Τὰ ἀεριοειδῆ πρᾶγόμενα τῆς ἐκπυρσοκρότησεως εἰσὶ: α.) Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ· β.) Τὸ νιτρογόνον (ἄζωιον). Τὸ δὲ στερεὸν πρᾶγόμενον, τὸ ἀνοραζόμενον σκωρία, ἐστὶ τὸ ἐνθειον ποτάσιον.

Τὰ δὲ κατὰ σύμπτωσιν ἀέρια, ἀκίνα κατ' οὐδὲν συνεσφύουσιν εἰς τὴν ἐκτρενδόνισιν τοῦ γेमίσματος, καὶ ἀπυλκννται ὅλῳ, διόλου, εἰς τὰ ἐξῆς, εἰς μικρὰν ποσότητα:

Ἐνθειν· ἀνθραξί,  
Ὁξειδιον ἀνθρακος,  
Ἀνθρακικὴ ἀμμωνία,  
Ἀτμός ὕδατος,  
Ἀνθρακοῦλον ὕδρῳγόνον.

Σχηματίζεται ὡσαύτως καὶ στερεόν τι, τὸ θετικόν κάλιον.

399. Πόθεν προέρχεται ἢ ἐκ τῆς πυρίτιδος ἀναζιδομένη ὁσμὴ;—Ἐκ τοῦ ἐνθείου ἀνθρακος.

400. Τί ἐστὶν ἢ μετὰ τὴν ἐκσφενδόνισιν τοῦ γेमίσματος ἐν τῷ ὅπλῳ μένουσα στερεὰ ὑποστάθμη τῆς πυρίτιδος;—Ἐνθειον ποτάσιον.

401. Διὰ τί ἢ πυρίτις δύνανται νὰ ἀποτι-

νάξη σφαίρας μεταλλικάς καὶ ἄλλα βαρέα σώματα;—Διότι τὰ ἀεριοειδῆ παραγόμενα διὰ τῆς αἰφνιδίου αὐτῶν διαστολῆς θλίβουσι λίαν ἰσχυρῶς ἐπὶ τῶν ἐκσφενδονωμένων, καὶ ἡ θλίψις αὕτη ῥίπτει αὐτὰ μετὰ μεγάλης δυνάμεως.

402. Τίνα εἰσὶ τὰ ἐν τῇ καύσει τῆς πυρίτιδος σχηματιζόμενα καὶ εἰς τὴν ἐκσφενδόνισιν τοῦ γαμίσματος συνεργοῦντα ἀέρια;—Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ τὸ νιτρογόνον (ἄζωτον).

Ταῦτα τὰ ἀέρια γεννῶνται ἐκ τῆς ἐπὶ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος τοῦ νίτρου ἀντιδράσεως τοῦ ἀνθρακός.

Ἐκ δὲ τῆς ἐπὶ τῆς ποτάσεως τοῦ νίτρου ἀντιδράσεως τοῦ θείου γεννᾶται τὸ ἐνθειον ποτάσιον, στερεῖά ὑποσταθμῇ.

403. Διὰ τί ἡ πυρίτις δύναται νὰ ἀνατινάζῃ ὄγκους λίθων;—Διότι ἡ ἐκφλέξις τῆς πυρίτιδος γίγνεται εἰς μέρος στενόν· τὰ ἀέρια λοιπὸν διαστελλόμενα θλίβουσιν ἰσχυρῶς τὰ πλάγια τῶν ὀγκῶν, οὗς ἐκσφενδονῶσι μετὰ μεγίστης δυνάμεως.

Ὁ τῆς πυρίτιδος ὄγκος πρὸς τὸν τῶν ἐλαστικῶν ἀερίων, ἅτινα ἀναπτύσσει ἐν τῇ καύσει, ἐστὶν ὡς 1 πρὸς 4000.

404. Διὰ τί ἡ πυρίτις πολλάκις συντρίβει τὸ ὄπλον;—Διότι ἡ ἐπὶ τὰ πλάγια τοῦ ὄπλου ἀντιδράσις εἶναι τοσοῦτον βιαία καὶ τοσοῦτον ὀρμητικὴ, ὥστε ἡ συνοχὴ τῶν μεταλλικῶν παρειῶν δὲν δύναται γὰ ἀνθεξῇ εἰς αὐτήν.

405. Πῶς κατασκευάζουσι τὰ σινικὰ πυροκρόταλα;—Μετὰ τῆς ἀργυροκρότου. —Κολλῶσι μεταξὺ δύο στενῶν ταινιῶν ἐκ μεμβράνης ὀλίγον τι ἐκ ταύτης τῆς κόνεως μετὰ τινων κόκκων ὑάλου κεκοπανισμένης ἢ ἄμμου.

406. Διὰ τί τὰ σινικὰ πυροκρόταλα ἐκ-  
 πυρσοκροτοῦσιν, ὅταν αἱ ταινίαι ἀντισπῶν-  
 ται;—Διότι ἡ πρὸς τὸ ἐκπυρσόκροτον μίγμα  
 τριβή τῶν κόκκων τῆς ὑάλου ἢ τῆς ἄμμου ἐπι-  
 φέρει τὴν ἐκπυρσοκρότησιν.

407. Τίνι τρόπῳ κατασκευάζονται οἱ ἐκπυρ-  
 σόκροτοι χάρται καὶ τὰ κρόταλα;—Ὡς τὰ  
 σινικὰ πυροκρόταλα. Ὅταν μετὰ δυνάμεως  
 ῥίψωσι ταῦτα τὰ παίγνια εἰς τὴν γῆν, ἢ κτυ-  
 πήσωσι διὰ τῶν ποδῶν, ἐκπυρσοκροτοῦσιν.

Διελύων τις  $1/2$  δραχμῆς, ἐντὸς 45 γραμμῶν νιτρικοῦ ὀξέος, καὶ  
 θερμαίνων τὴν διάλυσιν ταύτην μετὰ 60 γραμμῶν οἰνοπνεύματος, κα-  
 τασκευάζει εὐκόλως ἀργυροκροτον μίγμα.

Τὸ νιτρικὸν ὀξύ ὀνομάζεται καὶ ἀζωτικὸν ὀξύ.

§ 2. — Διαστολὴ τῶν στερεῶν, μετάλλων, κτ.λ.

408. Τὰ μέταλλα διαστέλλονται ὁμοί-  
 ως καὶ μετὰ τῆς αὐτῆς ἀναλογίας ὡς τὰ ἀέρια;  
 —Τὰ μέταλλα εἰσὶν ἥττον ἐπιδεκτικὰ ἐκτάσε-

ως ἡ τὰ ἀέρια, καὶ ἅπαντα εἰσὶν ἐπιδεκτικὰ διαστολῆς ἀνίσως.

Ἐν ταῖς αὐταῖς περιπτώσεσιν ὁ μὲν καττύτερος διαστελλεται ὑπὸ τῆς θερμότητος, πλείοντερον ἢ ὁ χαλκός, αὐτοῦ δὲ περισσότερον τοῦ σιδήρου.

409. Διὰ τί τὰ μέταλλα διαστελλονται ὀλιγώτερον τῶν ἀερίων καὶ τῶν ὑγρῶν;—Διότι ἡ συνοχὴ αὐτῶν εἶναι πολὺ περισσοτέρα ἢ ἡ τῶν ὑγρῶν καὶ ἀερίων.

410. Ποῖον μέταλλον εἶναι ῥευστόν ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ;—Ὁ ὑδράργυρος, ὅστις γίγνεται στερεόν ἐν τῷ 40 βαθμῷ ὑποκάτω τοῦ μηδενικοῦ.

Ἐνεκα τοῦ λευκοῦ αὐτοῦ χρώματός καὶ τοῦ λίαν εὐκινήτου ὠνόμεσθαι ὑδράργυρος.

411. Τίνι τρόπῳ ἡ θερμότης ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ ὑδραργύρου;—Ὁ ὑδράργυρος ἐν ἐκάστη θερμοκρασίᾳ μεταβολῇ διαστελλεται ἢ συστέλλεται.

Ἐκ τοῦ 0 μέχρι τῶν 100 βαθμῶν ὁ ὑδράργυρος διαστελλεται  $\frac{1}{1000}$  καὶ ἑκατὸν βαθμῶν τοῦ ἑκατομυρίου θερμομέτρου.

412. Ἡ ιδιότης αὕτη τοῦ ὑδραργύρου εἰς ποίαν χρῆσιν καθιστᾷ αὐτὸν καταλληλότατον;—Εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ὀργάνων τῆς χημείας καὶ τῆς φυσικῆς, ὡς τοῦ θερμομέτρου, τοῦ βαρομέτρου, κτλ.



Ὅταν ὁ ὑδράργυρος ᾖ καθερὸς, δὲν προσκολλᾶται εἰς τὴν ὕαλον, ἀλλὰ ῥεῖ χωρὶς νὰ ἐγκαταλείπῃ ἴχνοι.

413. Διὰ τί ὅταν ὁ καιρὸς ᾖ θερμός, ὁ ἐν τῷ θερμομέτρῳ ὑδράργυρος ὑψοῦται;—Διότι ἡ θερμότης διαστέλλει τὸν ὑδράργυρον, ὅστις τότε ἐκτείνεται εἰς μεγαλείτερον διάστημα· καὶ, μὴ δυνάμενος νὰ ἐκτανθῇ οὔτε πρὸς τὰ κάτω οὔτε πρὸς τὰ πλάγια, ὑψοῦται ἐν τῷ σωλῆνι τοῦ θερμομέτρου.

414. Διὰ τί πρὶν ξυρισθῶσι ἐμβάπτουσι τὸν ξυρόν (ξυράφιον) εἰς θερμόν ὕδωρ;—Διότι: α.) Ἡ θερμότης τοῦ ὕδατος διαστέλλει τὴν λεπτήν τοῦ ξυροῦ ἀκμήν, καὶ καθιστᾷ αὐτὴν λεπτοτέραν καὶ ὀξυτέραν.—β.) Τὸ ὕδωρ καθιστᾷ προσφυστέραν τὴν ἐπαφήν μεταξὺ τοῦ ξυροῦ καὶ τῆς ἐπιδερμίδος, ὥς μεταξὺ τῆς μύλης καὶ τοῦ ἐργαλείου, ὅπερ ἀκονῶσιν.—γ.) Τοῦ ὕδατος ἡ θερμότης καθιστᾷ τὸ ξύρισμα μᾶλλον εὐάρεστον.

415. Διὰ τί ὁ καθοποιὸς (βαρελλοποιὸς) θερμαίνει τὰς σιδηρὰς στεφάνας, τῶν κάδων, ὅταν περιζωννύῃ αὐτούς;—α.) Ἐπειδὴ ὁ σίδηρος διαστέλλεται ἐκ τῆς θερμότητος, αἱ πεφυρακτωμέναι στεφάναι μεγεθύνονται, καὶ τότε ὀλισθαίνουν εὐκολώτερον ἐπὶ τοῦ κάδου.—

β'.) Τοῦ σιδήρου συστελλομένου ἐκ τῆς ψύξεως, αἱ στεφάναι σφίγγουσι τὸν κάδον καλλίτερον ψυχραίνόμεναι.

416. Διὰ τί ὁ ἁμαξοπηγὸς πυρακτοῦ τὸ σιδηροῦν δέμα ὥπερ περιβάλλει τὴν πλήμνην (ὁπὴν τῶν τροχῶν);—α'.) Ἵνα ἐφαρμοσθῇ εὐκολώτερον ἐπὶ τῆς πλήμνης.—β'.) Ἵνα σφίξῃ αὐτὴν καλλίτερον.

417. Διὰ τί τὸ σιδηροῦν δέμα ὀλισθαίνει εὐκολώτερον ἐπὶ τῆς πλήμνης, ὅταν πυρακτωθῇ;— Διότι διαστέλλεται ἐκ τῆς θερμότητος, καί, τῆς περιφερείας αὐτοῦ γιγνομένης εὐρυτέρας, ὀλισθαίνει εὐκολώτερον ἐπὶ τῆς πλήμνης τοῦ τροχοῦ.

418. Διὰ τί τὸ σιδηροῦν δέμα, πεπυρακτωμένον, σφίγγει πλειότερον τὴν πλήμνην;— Διότι, ὅταν ψυχρανθῇ, συστέλλεται.

419. Διὰ τί ἐφρόντισαν ν' ἀφήσωσι μικρὰ διαστήματα μεταξὺ τῶν ὀρειχαλκίνων τμημάτων, ἃ σχηματίζουν τὴν ἑλικά τῆς στήλης τοῦ Ναπολέοντος ἐν τῇ πλατείᾳ Βανδῶμα (Vendôme);— Διότι τὸ μέταλλον τῆς στήλης συστέλλεται καὶ διαστέλλεται τόσον ὥστε, ἂν πᾶσαι αἱ κινόμεναι διαστολαὶ ἀπὸ τοῦ χειμῶνος μέχρι τοῦ

Θέρους προσετίθεντο, τὸ μῆκος ἤθελε διαφέρει  
κατὰ 20—25 ἑκατοστῶν τοῦ μέτρου.

Ἡ ἑλιξ αὕτη ἔχει ἐξελιγμὸν μέτρων 43.

Τὰ ἐγκολπια ὠρολόγια ὑπὸκείνται εἰς ἀνάλογα ἀποτελέσματα.

420. Διὰ τί τὰ ὠρολόγια μένουσιν ὀπίσω, ὅταν ὁ καιρὸς ᾖ θερμός;—Διότι τὸ ἐκκρεμές, ὅπερ κανονίζει τὸ ὠρολόγιον, μηκυνόμενον ὑπὸ τῆς θερμότητος, δονεῖται βραδύτερον, καὶ οὕτω βραδύνει τὴν κίνησιν αὐτοῦ.

421. Τί πρέπει νὰ πράξωσι ὅταν τὸ ὠρολόγιον κινῆται πολὺ βραδέως;—Νὰ βραχύνωσι τὸ ἐκκρεμές διὰ μέσου τῆς ἐν τῷ ἄκρῳ αὐτοῦ ἑλικος.

422. Διὰ τί, ὅταν κατασκευάζωσι θερμάστραν ἢ κλίβανον, κτλ. τίθεται εἰς τὴν θύραν μηχανή τις;—Διότι τὸ μέταλλον διαστέλλεται μὲν θερμαινόμενον, συστέλλεται δὲ ψυχραίνόμενον· ἐπομένως, ἄνευ καταλλήλου τινὸς μηχανῆς, ἡ θύρα, ἄλλοτε μὲν ἤθελε κλείεται καλῶς, ἄλλοτε δὲ οὐχί.

423. Διὰ τί, ὅσάκις τὸ πῦρ εἶναι λίαν σφοδρόν, ἡ θερμάστρα τρίζει.—Διότι διαστέλλεται ἐκ τῆς θερμότητος, καὶ τὰ διάφορα αὐτῆς μέρη τρίβονται πρὸς ἄλληλα.

424. Μετά τὴν ἀπόσβεσιν πυρὸς λίαν σφοδροῦ διὰ τί τρίζει ἡ θερμάστρα;—Διότι τὰ διάφορα αὐτῆς μέρη ψυχραίνονται ἐκ νέου, καί, συστελλόμενα, τρίβονται πρὸς ἀλληλα.

425. Διὰ τί ὁ περὶ τὴν ἀγγλικὴν κιγκλιδωτὴν βαύνην (φουρνέλον) ἡ ἄλλο τι τοιοῦτον γυψος διαρρήγνυται καὶ πίπτει ἐνίοτε;—Διότι: α.) Ὁ σίδηρος διαστέλλεται ἐκ τῆς θερμότητος πλειότερον ἢ ὁ γυψος, ὅστις ἀκολουθῶς ἀπωθεῖται· ὅταν δὲ σβεσθῇ τὸ πῦρ, τὸ μέταλλον συστέλλεται ἐκ νέου, καὶ ἀφίησι τὸν γυψον ὀπισθεν αὐτοῦ, ὃς πίπτει διὰ τοῦ ιδίου ἑαυτοῦ βάρους.—β.) Μεταβαλλομένης τῆς θερμότητος τοῦ πυρὸς ἀκαταπαύστως, μεταβάλλεται καὶ ὁ ὄγκος τοῦ μετάλλου· αἱ δὲ διαδοχικαὶ αὗται διαστολαὶ καὶ συστολαὶ σείουσι τὸν γυψον καὶ ὅλον τὸ κτιστὸν κατασκεύασμα.

426. Ἄν εἰς τὴν δεξαμενὴν τοῦ καμινίου τοῦ μαγειρείου χύσωσι ψυχρὸν ὕδωρ, ὅτε τὸ πῦρ εἶναι σφοδρόν, διὰ τί τὸ μέταλλον σχίζεται;—Διότι τοῦ διασταλλέντος μετάλλου τὸ μέρος ὀπερ ἐφάπτεται τοῦ ψυχροῦ ὕδατος, συστέλλεται αἰφνης, πρὶν ἢ μεταβολὴ τῆς θερμοκρασίας ἐκταθῇ μέχρι τῶν κατωτέρων μερῶν τῆς

δεξαμενῆς· διὰ τοῦτο λοιπὸν τὰ δύο μέρη χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων.

427. Διὰ τί ἡ ὕαλος πίνακος (εἰκόνος), ῥήγνυται ἐνίοτε, ὅταν ὁ θάλαμος ἢ πολὺ θερμός;—Διότι ἡ ὕαλος διαστέλλεται ἐκ τῆς θερμότητος, καὶ θραύεται ἐνεκα τῆς ἐπ' αὐτῆς πιέσεως.

Ἡ ὕαλος διαστέλλεται ταχύτερον τοῦ ξύλου καὶ αὐτῶν τῶν μεταλλῶν.

428. Διὰ τί τὸ ὑάλινον ποτήριον ἢ ἡ φιάλη συντρίβονται, ὅταν χύσωσιν εἰς αὐτὰ ὕδωρ βράζον;—Διότι τὸ μέρος τῆς ὑάλου, ὅπερ ἐφάπτεται τοῦ βράζοντος ὕδατος, διαστέλλεται πλειότερον τῶν ἄλλων μερῶν· ἡ διάμετρος λοιπὸν τοῦ κατωτέρου μέρους τῆς ὑάλου γίγνεται μεγαλειτέρα τῆς τοῦ ἀνωτέρου, καὶ ἡ ὕαλος ῥήγνυται.

429. Διὰ τί τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ ποτηρίου ἢ τῆς φιάλης ἐξ ὑάλου δὲν διαστέλλεται τόσον, ὅσον τὸ κατώτερον μέρος;—Διότι ἡ ὕαλος, οὕσα ἀνεπιτήδεις θερμαγωγός, ῥήγνυται, πρὶν ἢ θερμότης τοῦ βράζοντος ὕδατος ἐκταθῇ μέχρι τῶν ἀνωτέρων μερῶν τῆς ὑάλου.

430. Διὰ τί τὰ ἀργιλόπλαστα (φαρφουριά) σιννικὰ σκεύη ῥήγνυνται, ὅταν ἐπ' αὐτῶν

χύσῃσι ὕδωρ βράζον;—Διότι εἰσὶν ἀνεπιτήδεια θερμαγωγὰ καὶ ἐπομένως, τὸ κατώτερον μέρος, ἐφαπτόμενον τοῦ βράζοντος ὕδατος, διαστέλλεται, πρὶν ἢ διασταλῶσι καὶ τὰ ἀνώτερα μέρη τῶν σκευῶν.

431. Ὅταν βάλωσιν ἐπὶ τοῦ πυρὸς ἡ ἐμπρὸς τῆς διαπύρου ἀνθρακιᾶς ὑάλινον ποτήριον, διὰ τί ὁ πυθμὴν (πάτος) αὐτοῦ ἀποσπᾶται;—Διότι ἡ ὕαλος εἶναι ἀνεπιτήδεις θερμαγωγός· καί, ἐπειδὴ τὸ πλησιέστερον εἰς τὸ πῦρ μέρος διαστέλλεται πλειότερον τοῦ ἐπιλοίπου, τὰ δύο μέρη χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων.

432. Διὰ τί τὰ ὑάλινα κυρτόλαιμα δοχεῖα συντρίβονται συχνάκις;—Διότι τὸ κατώτερον αὐτῶν μέρος διαστέλλεται ὑπὸ τῆς φλογὸς τοῦ λύχνου πρὸ τῶν ἀνωτέρων μερῶν, καὶ οὕτω διαρρήγνυνται.

433. Ὅταν δυσκολεύηται τις νὰ ἐξαγάγῃ ἐκ φιάλης ἡ λαγήνου πῶμα χρυστάλλινον, τί πρέπει νὰ πράξῃ;—Πρέπει νὰ θερμάνῃ τὸν λαιμὸν τῆς φιάλης εἴτε διὰ πυρὸς, εἴτε διὰ τεμαχίου πανίου διαβεβρεγμένου εἰς ὕδωρ βράζον, εἴτε τρίβων αὐτὸ διὰ λεπτοῦ σχοινίου, καὶ τὸ πῶμα ἐξέρχεται ἔπειτα ἀνευ τινὸς δυσκολίας.

434. Διὰ τί, ὅταν θερμάνωσι τῆς φιάλης τὸν λαιμόν, τὸ πῶμα ἐξέρχεται;—Διότι ἡ θερμότης διαστέλλει αὐτόν, πρὶν αὕτη προβῇ μέχρι τοῦ κρυσταλλίνου πώματος. (Ἰδὲ Ἀριθ. 392 καὶ 393).

435. Διὰ τί ὕαλος παχεῖα συντρίβεται ἐν τῷ πυρὶ εὐκολώτερον ἢ ὕαλος λεπτή;—Διότι αἱ διαστολαὶ τῆς παχείας ὕαλου δὲν γίνονται τόσον ὁμοιομόρφως ὅσον αἱ τῆς λεπτῆς ὕαλου· καὶ οὕτως ἐν ἐκείνῃ καθίστανται δυνάμεις ἀνταγωνιζόμεναι, αἵτινες συντρίβουσι τὴν ὕαλον.

ΤΜΗΜΑ Ε'. — Η ΕΚ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ.

§ 1. — Σώματα στερεά, ρευστά, αεριοειδῆ.

436. Διὰ τί ὁ ἀναλελυμένος κηρός, ὅταν ψυχρανθῇ, σκληρύνεται καὶ στερεοποιεῖται;—Διότι τὰ ὑπὸ τῆς θερμότητος κεχωρισμένα αὐτοῦ μόρια συσσωρεύονται ἐκ νέου· καὶ ἡ ἐλκτική αὐτῶν δύναμις αὐξάνει ἀναλόγως τῆς συνοχῆς αὐτῶν.

437. Διὰ τί ὁ πεπυρακτωμένος σίδηρος εἶναι εὐκαμπτότερος τοῦ ψυχροῦ;—Διότι ἡ θερμότης, ἀποχωρίζουσα τὰ μόρια αὐτοῦ,



ποσοῦτον ἐλαττόναι τὴν συνοχὴν αὐτῶν, ὥστε ταῦτα εὐκόλως κινουῦνται ἐπ' ἀλλήλων.

Ἢ ἐτι μεγαλειτέρα θερμότης ἀπομακρύνει τὰ μόρια ἀπ' ἀλλήλων τοσοῦτον, ὥστε ὁ σίδηρος, σῶμα στερεόν, γίγνεται ῥευστόν. — Ἐν τῇ κατὰ τὴν ταύτην, τὰ μόρια κυλίσσονται σχεδὸν ἀνευ τινὸς ἀντιστάσεως ἐπ' ἀλλήλων.

438. Διὰ τί οὐσίαι μὲν τινες εἰσὶ στερεαί, τινὲς δὲ ὑγραί, καὶ ἄλλαι ἀεριοειδεῖς; — Αἱ οὐσίαι, ὧν τὰ μόρια ἔχουσι συνοχὴν ἰσχυρωτέραν, εἰσὶ στερεὰ σώματα. — Ἐκεῖναι δέ, ὧν περ τὰ μόρια ἀπέχουσι πλειότερον ἀπ' ἀλλήλων, εἰσὶν ἀέρια. — ἅπασαι δὲ αἱ κατέχουσιν τὸ μέσον εἰσὶν ὑγρά.

439. Κατὰ τί διαφέρει ὁ ἀτμός τοῦ ἀέριου; — Ὁ μὲν ἀτμός εἶναι ῥευστόν ἐλαστικόν καὶ ἀεροειδές, ὅπερ, διὰ τινος μεταβολῆς τῆς θερμοκρασίας, εὐκόλως μεταβάλλεται εἴτε εἰς ὑγρόν, εἴτε εἰς στερεόν. — Τὸ δὲ ἀέριον εἶναι ῥευστόν ἐλαστικόν καὶ ἀεροειδές, μήποτε μεταβάλλον κατὰστασιν, ἐκτὸς ἐὰν καθυποβληθῇ εἰς τὴν ἐπιρροὴν τεχνητῆς πιέσεως καὶ ἐντόνου φύχους.

440. Εἰς θερμοκρασίαν λίαν μικράν τί γίνονται τὰ ἀέρια; — Ἀπαντα τὰ ἀέρια, καθυποβαλλόμενα εἰς θερμοκρασίαν καθ' ὑπερβολὴν μικράν, πηλὸν νὰ συμπυκνωθῶσι καὶ μεταβληθῶ-



σιν εἰς ὑγρὰ· καὶ ὁμως τὸ δυνατώτατον ψύχος, τὸ παραχθὲν μέχρι τοῦδε διὰ τῆς τέχνης, δὲν ἡδυνήθη ἀέρια τινὰ νὰ καταστήσῃ ὑγρά.

Διὰ τῆς μετὰ καταψυκτικῶν τινων πραγμάτων πίεσεως μετέβαλον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ εἰς στερεόν. Τὰ αἲρια, ἅτινα εἶναι ἀδύνατον νὰ ὑγροποιήσωμεν, καλοῦνται αἲρια ἐμμονα.

441. Διὰ τί ἡ θερμότης μεταβάλλει τὸ στερεόν, π. χ. τὸν πάγον, πρῶτον εἰς ὑγρόν, καὶ ἔπειτα εἰς αἲριον;—Διότι ἀπομακρύνει τὰ μόρια ἀπ' ἀλλήλων· μικρὰ μὲν λοιπὸν ποσότης θερμότητος μεταβάλλει τὸν στερεὸν πάγον εἰς ὕδωρ, μεγαλειτέρα δὲ μεταβάλλει τοῦτο τὸ ὕδωρ εἰς ἀτμόν.

## § 2. — Ἐξάτμισις.

442. Τί ἐστὶν ἐξάτμισις;—Κυρίως ὁ ἐν ὑπὸ θρῳ ἄνευ βράσεως σχηματιζόμενος ἀτμός.

443. Ποῖαι περιστάσεις συνεργοῦσιν εἰς τὴν ἐξάτμισιν;—α.) Τὸ μέγεθος τῆς ἐπιφανείας.—οὕτως, ὅσω πλείοτερον ἐκτείνεται ἡ ἐπιφάνεια, τοσούτω περισσοτέρα γίγνεται ἡ ἐξάτμισις.—β.) Ἡ αὔξησις τῆς θερμοκρασίας.—τὸ καταλλήλοτερον δὲ μέσον τῆς ἐξάτμισεως ἐν ταῖς τέχναις εἶναι ἡ θέρμανσις.—γ.) Ἡ ξηρότης

τοῦ ἀέρος, — οὕτως, ὅταν ὁ ἀήρ ᾖ κατὰ κορῆς ὑγρασίας, ἐξάτμισις δὲν γίγνεται, ἐκτὸς ἐάν, θερμαίνοντες τὸν ἀτμόν, βιάζωσιν αὐτὸν νὰ ὑψωθῇ. — δ'.) Τοῦ ἀέρος ἡ ἀνανέωσις, καὶ ἐ.) Ἡ ἀραίωσις αὐτοῦ.

444. Διὰ τί ὁ καφὲς καὶ τὸ τέϊον ψυχραίνονται ἐν τινὶ ὑποκρητηριδίῳ (πιατάκι) ταχύτερον ἢ ἐν φιαλίῳ (φλυζάνι); — Διότι τοῦ ὑποκρητηρίου ἡ ἐπιφάνεια εἶναι μεγαλειτέρα τῆς τοῦ φιαλίου, καὶ ἡ ἔκτασις αὐτῆς ἐπιταχύνει τὴν ἐξάτμισιν.

445. Διὰ τί ὁ φλογερὸς ἥλιος ἀποξηραίνει τὰ φυτά, τὴν γῆν, καὶ πᾶν ὅ,τι προσβάλει; — Διότι ἡ θερμότης τῶν ἀκτίνων αὐξάνει τὴν ἐξάτμισιν τῶν ἐν αὐτοῖς ὑγρῶν.

446. Διὰ τί ὁ ἄνεμος ξηραίνει τὰς ὑγρὰς ὀθόνας, κτλ.; — Διότι διασκορπίζει τὸν ἥδη σχηματισθέντα ἀτμόν ὥστε αἱ ὑγραὶ ἐπιφάνειαι εὐρίσκονται πάντοτε ἐν μέσῳ σχεδὸν ξηρῷ.

ὑποτίθεται ὅτι καὶ αὐτὸς ὁ ἄνεμος δὲν εἶναι ὑγρὸς.

447. Διὰ τί αἱ ἐκτιθέμεναι εἰς τὸν ἀέρα ὀθόναι ξηραίνονται βραδύτερον, ὅταν δὲν πνέῃ ἄνεμος; — Διότι ὁ ἀήρ, διερχόμενος βραδύτερον ἐκ τῶν ὑγρῶν ὀθονῶν, παρασύρει ἥττον

ταχέως τὸν ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ αὐτῶν σχηματιζόμενον ἀτμόν.

448. Διὰ τί κλείουσι μόνον τὰς κιγκλιδοθυρίδας τῶν στεγνωτηρίων τοῦ λευκαστηρίου;—Ἰνα ὁ ἀήρ ἀνανεόνηται ἀδιακόπως, καὶ διασκορπίζῃ ἐκ τῆς ἐπιφανείας τὴν ὑγρασίαν τῶν ἐν αὐτῷ ἠπλωμένων ὑφασμάτων.

449. Διὰ τί αἱ ἐν ὑπαίθρῳ ὀθόναι ξηραίνονται ταχύτερον ἢ αἱ ἐν τινι κεκλεισμένῳ θαλάμῳ;—Διότι ὁ ἄνεμος διασκορπίζει ἐκ τῆς ὑγρᾶς αὐτῶν ἐπιφανείας τὴν ὑγρασίαν, καὶ ἡ ἐξάτμισις ἐκτελεῖται ταχέως.

450. Διὰ τί ἡ ἐξάτμισις ἐκτελεῖται πολὺ ταχύτερον ἐπὶ τῶν λίαν ὑψηλῶν ὀρέων;—Διότι ὁ ἀήρ τῶν ὑψηλῶν ὀρέων εἶναι ἀραιότερος, ἄρα καὶ ἐλαφρότερος τοῦ τῶν πεδιάδων, καὶ ἡ ἐξάτμισις αὐξάνει, ὅτε ἡ θλίψις τοῦ ἀέρος ἐλαττοῦται.

451. Διὰ τί τὰ χόρτα, ἐνῶ ἐπὶ τῶν δένδρων τῶν δασῶν διατηροῦνται χλωρά, ἐν ταῖς πεδιάσιν ἢ ἐπὶ τῶν γυμνῶν ὀρέων εἰσὶν ἤδη ἀπεξηραμμένα;—Διότι: α.) Τὸ πυκνὸν φύλλωμα ἐμποδίζει τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου, αἵτινες αὐξάνουσι τὴν ἐξάτμισιν τῶν ὑγρῶν τῶν φυτῶν.—

β'.) Περιορίζει διάστημα ὅπου ὁ ἀήρ μόλις ἀνανεοῦται, καὶ σχεδὸν πάντοτε εἶναι κατακορῆς ὑγρασίας.

452. Αἱ βλθεῖται κοιλάδες, τὰ ὑπόγεια, κτλ. διὰ τί πάντοτε εἰσὶν ὑγρὰ;—Διότι: α.) Αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου δὲν εἰσδύουσιν ἐκεῖ.—β'.) Ὁ ἀήρ ἀνανεοῦται λίαν δυσκόλως, ὁ ἀτμός, οὗτινος ὁ ἀήρ ἐστὶ κατακορῆς, δὲν δύναται νὰ ἐξατμισθῇ.

453. Διὰ τί τὸ μὲν ὑπὸ τοὺς ὑαλίνοὺς κώδωνας, οὓς οἱ κηπουροὶ βάλλουσιν ἐπὶ τῶν φυτῶν, ἔδαφος εἶναι ὑγρόν, τὸ δὲ ἐκτὸς ἐκείνων εἶναι ξηρόν καὶ κονιορτώδες;—Διότι οἱ κώδωνες ἐμποδίζουσιν ἀπὸ τοῦ νὰ ἐκφεύγῃ ὁ ἐκ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ἐδάφους σχηματιζόμενος ἀτμός, καὶ μάλιστα ἐκ τῆς διαπνοῆς τῶν ἐντὸς εὕρισκομένων φυτῶν.

454. Διὰ τί αἱ δεξαμεναὶ τῶν ὑδάτων πολλάκις ξηραίνονται τὸ θέρος;—Διότι εἰς τὴν ἐξάτμισιν αὐτῶν συμβάλλει: α.) Ἡ θερμότης τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων.—β'.) Τοῦ ἀέρος ἡ ἀραίωσις.

455. Διὰ τί τὰ ἔλη, αἱ λίμναι, οἱ ῥάχες, κτλ. πολλάκις τὸ θέρος ξηραίνονται;—Διότι τὸ

ὑδωρ αὐτῶν ἐξατμίζεται, ἄνευ τοῦ ἀνανεοῦσθαι ὑπὸ τῆς βροχῆς.

456. Ἡ ἐξάτμισις ποίαν μεταβολὴν ἐπιφέρει εἰς τὸ θερμογόνον τῶν οὐσιῶν;—Τὸ ἐξατμιζόμενον ὑγρὸν ἀφαιρεῖ μέρος τῆς θερμότητος τῆς οὐσίας, ἥτις ἀναδίδει τὸν ἀτμόν.

457. Ὅταν τις ἐν τῷ στόματι βρέξῃ τὸν δακτύλον αὐτοῦ, καὶ κρατήσῃ αὐτὸν εἰς τὸν ἀέρα, διὰ τί αἰσθάνεται ψύχος ἐν τούτῳ;—Διότι ὁ σίελος ἐξατμίζεται λίαν ταχέως, καὶ ὁ ἀτμός, σχηματιζόμενος, ἀφαιρεῖ μέρος τῆς θερμότητος τοῦ δακτύλου· ὅπερ ἐπιφέρει αἰσθησὶν ψύχους.

458. Διὰ τί αἰσθάνεται τις ἔντονον ψύχος, ὅταν βρέξῃ τὴν ἐπιδερμίδα αὐτοῦ δι' αἰθέρος;—Διότι ὁ αἰθήρ ἐξατμίζεται λίαν ταχέως, καὶ πολλὴν ἀφαιρεῖ θερμότητα, ὅθεν γεννᾶται ἡ αἰσθησις τοῦ ψύχους.

459. Διὰ τί ὁ αἰθήρ εἶναι προτιμώτερος τοῦ ὕδατος πρὸς ἀνακούφισιν τῆς φλογώσεως;—Διότι, ὡς μᾶλλον πτητικόν, ἀφαιρεῖ μεγαλειτέραν τῆς θερμότητος ποσότητα.

460. Διὰ τί ὁ αἰθήρ ἀνακουφίζει τὴν ὀδύνην τοῦ καύματος;—Διότι ἐξατμίζεται λίαν

ταχέως, καὶ ἡ ἐξάτμισις ἐκφέρει τὴν τοῦ σώματος θερμότητα.

461. Ὅταν οἱ πόδες ἢ τὰ ἐνδύματα ἡμῶν ᾧσιν ὑγρὰ, διὰ τί αἰσθανόμεθα ψυχρός;—Διότι ἡ ὑγρασία τῶν ὑποδημάτων καὶ ἐνδυμάτων ἐξατμίζεται τάχιστα, καὶ ἡ ἐξάτμισις ἀφαιρεῖ μεγάλην θερμότητα τοῦ σώματος ἡμῶν,—ὅθεν γεννᾶται ἡ αἴσθησις τοῦ ψυχροῦ.

462. Διὰ τί, ὅταν οἱ πόδες ἢ τὰ ἐνδύματά τινος ᾧσιν ὑγρὰ, καταρροίζονται;—Διότι ἡ ἐξάτμισις ἀφαιρεῖ ἐκ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος τοσαύτην θερμότητα, ὥστε ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ ἐλαττοῦται καὶ καταβαίνει ὑποκάτω τοῦ φυσικοῦ βαθμοῦ· διὸ καὶ ἡ ὑγεία αὐτοῦ πάσχει.

463. Διὰ τί εἶναι ἐπικίνδυνον τὸ κοιμᾶσθαι ἐπὶ σινδονῶν ὑγρῶν ἢ φορεῖν ὑγρά ἱμάτια;—Διότι τῶν σινδόνων ἢ τῶν ἱματίων ἡ ὑγρασία, μεταβαλλομένη εἰς ἀτμόν, ἐκφέρει ἀδιακόπως θερμότητα ἐκ τοῦ σώματος· ἡ ζωϊκὴ λοιπὸν θερμότης ἐλαττοῦται, καὶ καταβαίνει ὑποκάτω τοῦ φυσικοῦ βαθμοῦ.

464. Ὅταν ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος ἡμῶν ἐλαττωθῇ καὶ εὔρεθῇ ὑποκάτω τοῦ φυσικοῦ βαθ-

μοῦ, διὰ τί ἡ ὑγεία διακινδυνεύει;—Διότι ἡ ἰσορροπία τῆς κυκλοφορίας καταστρέφεται· τὸ ψῦχος διώκει τὸ αἷμα ἐκ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος πρὸς τὰ ἐσωτερικὰ ὄργανα, ἅτινα ἐκ τῆς προσθέτου ταύτης τοῦ αἵματος ποσότητος καταβαρύνονται.

465. Διὰ τί ὡσαύτως δὲν αἰσθάνεται τις ψῦχος, καὶ ὅταν ἐπὶ τῶν ὑγρῶν ἐνδυμάτων φορέσῃ ἐπίβλημα ἀδιάβροχον (mackintosh); — Διότι τοῦτο ὡς ἀδιάβροχον, ἐμποδίζει τὴν ἐξάτμισιν· καὶ τῆς ὑγρασίας τῶν ἐνδυμάτων μὴ δυναμένης ἐξατμισθῆναι, ἡ θερμότης τοῦ σώματος δὲν ἐξαντλεῖται.

Ἡ ἀρχὴ αὕτη ἐξηγεῖ τὸ σύστημα, τὸ ὀνομαζόμενον ὑδροθεραπείαν.

466. Διὰ τί οἱ ναῦται, οἵτινες συμβαίνει πολλάκις νὰ βρέχωνται καθ' ἡμέραν ὑπὸ τοῦ θαλασσίου ὕδατος, δὲν καταρροίζονται;—Διότι: α.) Τὸ ἅλας τοῦ θαλασσίου ὕδατος βραδύνει τὴν ἐξάτμισιν, καὶ ἡ ὑγεία αὐτῶν δὲν διακινδυνεύει, ἐπειδὴ ἡ θερμότης τοῦ σώματος αὐτῶν ἐκφεύγει βραδέως.—β.) Τὸ θαλάσσιον ἅλας ἐνεργεῖ ὥς τι ἐρεθιστικόν, καὶ συντηρεῖ τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος ἐν τῷ δέρματι.

467. Ὅταν βρέξῃ τις θερμόν τινα θάλα-

μον διὰ ψυχροῦ ὕδατος, διὰ τί οὗτος γίνεται ψυχρότερος;—Διότι ἡ θερμότης ἐξατμίζει ταχέως τὸ χυθὲν ὕδωρ· καὶ ἡ ἐξάτμισις ἀπορρόφῳσα τὸ θερμὸ γόγον τοῦ θαλάμου ψυχραίνει αὐτόν.

468. Διὰ τί αἱ ὁδοί, ὅταν βραχῶσι, γίνονται ὁροσερώτεραι;—Διότι ἡ ταχεῖα τοῦ ὕδατος ἐξάτμισις ἀπορρόφῃ τὴν θερμότητα αὐτῶν.

469. Διὰ τί ὑετός ἐν ὥρᾳ θέρους ψυχραίνει τὸν αἶρα;—Διότι ἡ ἐξάτμισις ἀφαιρεῖ τὴν θερμότητα τοῦ ἐδάφους· καὶ ὅταν ψυχρανθῇ τὸ ἔδαφος, ψυχραίνει καὶ τὸν αἶρα.

470. Ὅταν νίψωσι τὰς χεῖρας θερμῷ ὕδατι, διὰ τί ψυχραίνονται;—Διότι τὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν χειρῶν θερμὸν ὕδωρ ἐξατμίζεται λίαν ταχέως, καὶ ἐκφέρει πολλὴν θερμότητα τοῦ δέρματος.

471. Διὰ τί τὸ θέρος καὶ τὸ φθινόπωρον βάλλουσι γενικῶς ἐν τοῖς γαλακτοκομείοις ὑγρὸν πανίον ἐπὶ τοῦ ἐκτεθειμένου εἰς τὸν ἀνεμὸν βουτύρου;—Διότι: α.) Τὸ βεβρεγμένον πανίον ἐμποδίζει τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου ἀπὸ τοῦ ἀναλῦσαι τὸ βούτυρον.—β.) Τοῦ ὑγροῦ πανίου



ἡ ἐξάτμισις διατηρεῖ τὸ βούτυρον πρόσφατον (φραϊσκον) καὶ συμπαγές.

472. Διὰ τί οἱ ἰχθυοπῶλαι σκεπάζουσιν ἐπὶ τοῦ περιέχοντος ἰχθύς κανίστρου ὑγρὸν πανίον ; — Διότι : α.) Τὸ ὑγρὸν σκέπασμα ἐμποδίζει τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας ἀπὸ τοῦ νὰ εἰσδύσωσι μέχρι τῶν ἰχθύων, καὶ φθείρωσιν αὐτούς. — β.) Ἡ ἐξάτμισις τοῦ ὑγροῦ πανίου διατηρεῖ τοὺς ἰχθύς νεαλεῖς (φραϊσκους).

473. Διὰ τί μετὰ θέρος ὑετῶδες ἐπέρχεται ἐν γένει χειμῶν ψυχρός ; — Διότι ἡ κατὰ θέρος ὑετῶδες ἀφθονος ἐξάτμισις ἐλαττώνει πολὺ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἐδάφους, καὶ ἡ ψυχρὰ τοῦτου ἐπιφάνεια ψυχραίνει πάντοτε τὸν ἀέρα.

474. Ἐν ταῖς Ἰνδαίς διὰ τί τὰ οἰκήματα χωρίζονται πολλάκις ἀπ' ἀλλήλων δι' ὑφάσμάτων ἢ ταπήτων, ἅτινα βρέχουσι συχνάκις ψυχρῷ ὕδατι ; — Διότι : α.) Τὰ ὑφάσματα ἢ οἱ τάπητες εἰσὶν ἀνεπιτήδεια θερμοαγωγὰ. — β.) Ἡ ταχεῖα τοῦ χεομένου ὕδατος ἐξάτμισις ἐλαττώνει τὴν θερμοκρασίαν τῶν οἰκημάτων κατὰ 10 ἢ 15 βαθμούς.

475. Διὰ τί ἡ Ἀγγλία νῦν ἐστὶ θερμότερα ἢ ὅ,τι ἦν πάλαι, ὅτε οἱ πυρετοὶ ἦσαν λίαν κοι-

νοί;—Διότι ἀποξηράνουν αὐτὴν καὶ ἐκαλλι-  
ἐργησαν καλλίτερον.

476. Διὰ τί ἡ θερμότης τῆς χώρας τινὸς αὐξάνει, ὅταν ἀποξηράνωσι τὸ ἔδαφος;—Διότι ἡ ἀποξηράνσις ἐλαττώνει τὴν ἐξάτμισιν, καὶ τότε τοῦ ἐδάφους ἡ θερμότης δὲν ἐλαττοῦται μεταβάλλουσα τὴν ἀφθονον ὑγρασίαν εἰς ἀτμόν.

477. Διὰ τί ἡ γεωργία αὐξάνει τὴν θερμότητα τῶν χωρῶν;—Διότι: α.) Αἱ αἱμασιαὶ καὶ αἱ δενδροστοιχίαι πολλαπλασιάζονται.—β.) Τὸ ἔδαφος ἀποξηραίνεται καλλίτερον.—γ.) Τὰ ἐκτεταμένα δάση καταστρέφονται.

478. Διὰ τί αἱ αἱμασιαὶ καὶ αἱ δενδροστοιχίαι αὐξάνουσι τὴν θερμότητα τῶν χωρῶν;—Διότι προφυλάττουσιν αὐτὰς ἀπὸ τῶν ἀνέμων, καὶ βραδύνουσι τὴν ἐξάτμισιν.

479. Ἐν ᾧ αἱ αἱμασιαὶ καὶ δενδροστοιχίαι αὐξάνουσι τὴν θερμότητα τῶν χωρῶν, διὰ τί τὰ δάση αὐξάνουσι τὸ ψυχρὸς αὐτῶν;—Διότι: α.) Τὰ δάση ἐπέχουσι καὶ πυκνοῦσι τὰ ὑπεράνω τῶν χωρῶν διαβαίνοντα νέφη.—β.) Ἐμποδίζουν τὴν πηλυσίαν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων καὶ τοῦ ἀνέμου.—γ.) Τὸ ἔδαφος τῶν δασῶν σκεπάζεται πάντοτε ὑπὸ χόρτων μακρῶν καὶ ὑγρῶν,

ὑπὸ φύλλων σηπομένων καὶ θάμνων πυκνῶν.—δ'.) Εἰς τὰ ἐκτεταμένα δάση εὐρίσκεται πάντοτε πλῆθος βαθέων κοιλωμάτων καὶ γαιῶν ἐλωδῶν.

480. Διὰ τί τὰ μακρὰ χόρτα καὶ τὰ σηπόμενα φύλλα αὐξάνουσι τὸ ψύχος τῶν χωρῶν; —Διότι εἰσὶ πάντοτε ὑγρὰ, καὶ ἀναδίδουσιν ἀδι-ἀλειπτον ἐξάτμισιν, ἐκφέρουσιν τὴν θερμότητα τοῦ ἐδάφους.

481. Διὰ τί ἡ Γαλλία καὶ ἡ Γερμανία εἰσὶ νῦν θερμότεραι ἢ πάλαι, ὅτε ἡ σταφυλὴ οὐδέποτε ὠρίμαζεν; —Διότι: α'.) Τὰ ἐκτεταμένα αὐτῶν δάση κατεστράφησαν· β'.) Τὸ ἔδαφος ἀπεξηράνθη καὶ ἐκαλλιεργήθη καλλίτερον.

482. Διὰ τί βρέχουσιν ἀκαταπαύστως μετὰ ὕδατος ψυχροῦ τοὺς τροχοὺς μηχανῶν τινων; —Ἵνα ἡ ἐξάτμισις ἐλαττόνη τὴν ἐκ τῆς ταχείας αὐτῶν κινήσεως γεννωμένην θερμότητα.

483. Πῶς δύναται τις νὰ παγώσῃ ὕδωρ διὰ τῆς ἐξάτμισεως; —Πολυτρόπως: —π. χ., ἐὰν περιτυλίξῃ βαυκάλιόν τι εἰς βάμβακα ὅστις διαβρέχεται ἀδιακόπως δι' αἰθέρος, τὸ ἐν αὐτῷ ὕδωρ ἐν ὀλίγῳ χρόνῳ θέλει πηχθῇ.

484. Διὰ τί, ὅταν ἀδιακόπως διαβρέχῃ τις με-

τὰ αἰθέρος τὸ βαρυκάλιον, τὸ ἐν αὐτῷ ὕδωρ πήγνυται;—Διότι ἡ ἐξάτμισις ἐκφέρει τὴν τοῦ ὕδατος θερμότητα, καὶ ἐλαττώνει τὴν θερμοκρασίαν αὐτοῦ τοσοῦτον ὥστε καταψύχεται.

485. Διὰ τί τὸ ὑπὸ τὸν ὑάλινον κώδωνα τῆς πνευματικῆς ἀντλίας ὕδωρ πήγνυται, ὅταν ὑπ' αὐτὸν βληθῇ αἰθήρ, καὶ ἐξαντλήσῃ τὸν ἀέρα;—Διότι ἡ ἐξάτμισις, ἐλαττουμένης τῆς θλίψεως τοῦ ἀέρος, αὐξάνει πολὺ· ἐπειδὴ δὲ ὁ ὑπὸ τὸν κώδωνα αἰθήρ ἐξατμίζεται τάχιστα, ὁ ἀτμὸς αὐτοῦ ἀπορροφᾷ τὴν θερμότητα, ὥστε τὸ ὕδωρ πήγνυται.

486. Διὰ τί τὸ ὕδωρ πήγνυται ἐν ὑπαίθρῳ ταχύτερον ἢ ἐν τόπῳ κατακλείστῳ;—Διότι: α.) Τὸ ἐν ὑπαίθρῳ ὕδωρ ἐξατμίζεται ταχύτερον, καὶ ἡ ἐξάτμισις ἐκφέρει πολλὴν θερμότητα τοῦ ὅλου ὄγκου.—β.) Κάλυμμα τι, οἷον δῆποτε, ἐκπέμπει εἰς τὸ ὕδωρ μέρος τι τῆς θερμότητος αὐτοῦ, ὅπερ κωλύει αὐτὸ καταψυχθῆναι.

Ἡ θερμότης, ὡς τὸ φῶς, ἀκτινοβολεῖ διὰ τοῦ ἀέρος καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις· τὴν ἰδιότητα ταύτην ἔχει καὶ ἡ κεκρυμμένη θερμότης, ὡς ἐκείνη ἦν ἀντιλαμβανόμεθα διὰ τῶν αἰσθητηρίων.

487. Ἐν ταῖς Ἰνδίαῖς πῶς προμηθεύονται πάγον, ἐν ὥρᾳ μεγάλων καυμάτων;—Εἰς τὴν γῆν ποιοῦσι λάκκον τινὰ ἔχοντα βάθος μὲν περί-

που 1 μέτρου, πλάτος δὲ 10 μέτρων τετραγωνικῶν· στρωννύουσι δὲ εἰς τὸν πυθμένα αὐτοῦ καλάμας σίτου ἢ σακχαροκάλαμους. Μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου βάλλουσιν ἐπὶ τῶν καλάμῶν τούτων πήλινα ἀγγεῖα, ὀλίγον βαθέα, πλήρη ὕδατος, βρασθέντος μὲν ἀλλὰ ψυχρανθέντος.—Τὴν πρωίαν τῆς ἐπιούσης εὐρίσκουσι τὸ ὕδωρ πεπηγός, καὶ ρίπτουσι τὸν πάγον τοῦτον εἰς τὴν παγοθήκην.

488. Διὰ τί τὸ ὕδωρ τοῦτο πήγνυται ἐκεῖ;—Διότι μέρος τοῦ ὕδατος διηθεῖται διὰ τῶν πηλίνων πορωδῶν ἀγγείων καὶ ἐξατμίζεται. ὅπερ ἐλαττώνει τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος τόσον, ὥστε παγώνει ὅλον τὸν ὄγκον.

489. Διὰ τί τοῦ ἐδάφους ἡ ἐπιφάνεια σκληρύνεται ὑπὸ τῆς θερμότητος τοῦ ἡλίου;—Διότι ἡ ὑγρασία αὐτοῦ ἐξατμίζεται· τὰ μόρια λοιπὸν αὐτοῦ συσφίγγονται πλειότερον, καὶ ὅλος ὁ ὄγκος παγιοῦται.

490. Ἐν ταύτῃ τῇ διατάξει τί παρατηρεῖται;—Ἡ σοφία καὶ ἀγαθοτης τοῦ Δημιουργοῦ.—Εἰ μὴ ἐσκληρύνετο καὶ συσφίγγετο τὸ ἔδαφος ἐν ξηρασίᾳ, ἡ θερμότης καὶ ἡ ξηρασία ἤθελον διαπεράσει αὐτὸ καὶ φθείρει τοὺς τε σπόρους καὶ τὰς ρίζας.

491. Διὰ τί ὁ ἄρτος σκληρύνεται, ὅταν πολλὰς μένη ἡμέρας;—Διότι ἡ ὑγρασία αὐτοῦ ἐξατμίζεται καὶ τότε τὰ στερεὰ μόρια συσφίγγονται.

492. Διὰ τί τῆς θαλάσσης ὁ ἀτμός δὲν εἶναι ἄλμυρός;—Διότι τὸ ἅλας ἐν τῇ ἐξατμίσει καταπίπτει.

493. Τί ἐστὶν ἡ ἐπὶ τῶν βραχέντων ὑπὸ τοῦ θαλασσίου ὕδατος ἐνδύμάτων φαινομένη ἐν καιρῷ θάλπους λευκὴ ἐπικόλλησις;—Τοῦ ἐξατμισθέντος ὕδατος τὸ ἅλας, ὅπερ ἀποτίθεται ἐπὶ τῶν ἐνδύμάτων.

494. Διὰ τί αὕτη ἡ λευκὴ ἐπικόλλησις ἐξαλείφεται πάντοτε, ὅταν ᾔηται ὑγρασία;—Διότι ἡ ὑγρασία τοῦ ἀέρος διαλύει τὸ ἅλας, ὅπερ τότε γίνεταί ἄφαντον.

495. Διὰ τί οἱ μετερχόμενοι ἔργα ἐπίπονα δὲν πρέπει νὰ φορῶσιν ἐνδύματα πολὺ παχέα;—Διότι, ὅταν ἐκ τῆς ἐργασίας ἡ θερμότης τοῦ σώματος αὐξήσῃ, ἡ διαπνοὴ ἐξατμιζομένη ἐλαττώνει ταύτην τὴν πολὺ μεγάλην θερμότητα, καὶ τὰ παχέα ἐνδύματα, ἐμποδίζοντα ταύτην τὴν ἐξάτμισιν, εἰσὶν ἐπιβλαβῆ εἰς τὴν ὑγείαν.

496. Διὰ τί τὰ ὑπὸ τὰ ἀδιάβροχα ἐπιβλήματα

ἐνδύματα πολλάκις εἰσὶ κάθυγρα;—Διότι ἡ διαπνοὴ τοῦ σώματος τῶν φορούντων αὐτὰ δὲν δύναται νὰ διέρχεται διὰ τοῦ ἀδιαβρόχου ἐπιβλήματος· ἐπομένως, αὕτη συμπυκνοῦται ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας, διαχέεται εἰς τὰ ἐνδύματα καὶ καταβρέχει αὐτά.

497. Διὰ τί τὰ φωσφορικὰ ξυλάρια δὲν φλογίζονται, ὅταν ὤσιν ὑγρά;—Διότι: α.) Ἡ ἐξάτμισις τῆς ὑγρασίας οὐδετερόνει τὴν θερμότητα, ἣν παράγει τις τρίβων ταῦτα ἐπὶ τινος σώματος ῥικνοῦ.—β.) Ἡ ὑγρασία παρεντίθεται μεταξὺ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ φωσφορικοῦ ξυλαρίου, ὅπερ τότε δὲν δύναται νὰ φλογισθῇ.

498. Διὰ τί ἐπὶ τῆς εἰκόνης σχηματίζονται ἐνίοτε μικραὶ φλύκταιναι, ὅταν ἐκτεθῇ εἰς τὴν τοῦ ἡλίου ἢ τοῦ πυρὸς θερμότητα;—Διότι ἡ θερμότης διαπερῶσα τὴν εἰκόνα μεταβάλλει τὴν ὑγρασίαν τοῦ ξύλου εἰς ἀτμόν, ὃς ἀπωθεῖ τὴν ζωγραφίαν καὶ σχηματίζει τὰς μικρὰς ταύτας ἐξοχάς, ἵνα παραχωρήσῃ τόπον εἰς τὸν διαστελλόμενον αὐτοῦ ὄγκον.

§ 3. — *Ανάξεις.*

499. Τί ἐστὶν ἀνάξεις;—Ὁ ἐν ὑγρῷ τινι γεννώμενος βρασμός, ὅταν ἐν αὐτῷ σχηματίζονται πομφόλυγες ἀτμοῦ.

500. Τίνι τρόπῳ γίνονται αὗται αἱ πομφόλυγες καὶ ὑψοῦνται ἐν τῷ μέσῳ τοῦ ὑγροῦ;—Σχηματίζονται ἐπὶ τῶν θερμενομένων παρειῶν τοῦ ἀγγείου, ὑψοῦνται δυνάμει τῆς ἐλαφρότητος αὐτῶν, καὶ διαλύονται ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ.

501. Αἱ πομφόλυγες τοῦ ἀτμοῦ μεγεθύνονται ὑψούμεναι ἐν τῷ μέσῳ τοῦ ὑγροῦ;—Ναί: αὗται κατ' ἀρχάς, ὅταν σχηματίζονται, εἰσὶ μικραί, ἀλλ' ἐνόσῳ ὑψοῦνται, μεγεθύνονται· αἱ δὲ ἐκ τῶν θερμότερων μερῶν τοῦ ἀγγείου προερχόμεναι πομφόλυγες συνακολουθοῦνται μετὰ πλειοτέρας ταχύτητος.

502. Ποία θερμοκρασία ἀπαιτεῖται, ἵνα βράσῃ τὸ ὕδωρ;—Συνήθως ἡ θερμοκρασία πρέπει νὰ ᾖ βαθμῶν 100 ἑκατομμοίρων· ἀλλ' ἐὰν ἐλαττώσῃ τὴν ἐπὶ τοῦ ὑγροῦ πίεσιν τοῦ ἀέρος, βράζει καὶ εἰς θερμοκρασίαν ἥττον μεγάλην.

Φερ' εἰπεῖν ἂν θελήσῃ νὰ βράσῃ τὸ ὕδωρ ἐν τῇ κενῇ, ὅταν



ται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τοῦ ἀέρος· νὰ ἀναζέσωσιν αὐτὸ καὶ εἰς αὐτὴν προσέτι τὴν θερμοκρασίαν τοῦ μηδενικοῦ τοῦ ὕδωρ βράζει, ἐὰν τὸ κενὸν ᾖ ἐντελές.

503. Διὰ τί τὸ βράζον ὕδωρ εἶναι πολὺ ὀλιγώτερον θερμόν ἐπὶ τῶν ὑψηλῶν ὁρέων, ἢ ἀλλαχοῦ, εἰς τὰς συνήθεις περιπτώσεις;—Διότι ἡ θλίψις τοῦ ἀέρος εἶναι πολὺ ὀλιγώτερον ἰσχυρά, καὶ ὡς βράζει τὸ ὕδωρ, αὐξανόμενης τῆς θερμοκρασίας, οὕτω βράζει καὶ ἐλαττουμένης τῆς θλίψεως.

Ἐν μὲν τῷ ξενῶνι τοῦ ἀγίου Γαθάρδου, ἐπὶ τῶν Ἀλπεων, τὸ ὕδωρ βράζει εἰς θερμοκρασίαν βαθμῶν 92 ἑκατομμοίρων·—ἐν δὲ τῇ ἀγροικίᾳ τοῦ Ἀντισάνα, ἐπὶ τῶν Ἀνδεων, βράζει εἰς θερμοκρασίαν βαθμῶν 84.

504. Διὰ τί τὸ βράζον ὕδωρ εἶναι θερμότερον εἰς τόπους λίαν βαθεῖς;—Διότι ἡ ἐπὶ τοῦ ὑγροῦ θλίψις τοῦ ἀέρος ἐπαυξάνει, καὶ ὅταν αὐξάνῃ ἡ θλίψις, ὑψοῦται ἡ θερμοκρασία.

Εἰ, εἰς βάθος 10 μέτρων ὑποκάτω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης ἀνέζετι; ὕδωρ, ἡθέλειν εἶχει τοῦτο θερμοκρασίαν βαθμῶν περίπου 120.

505. Διὰ τί τὸ ὕδωρ βράζει βραδύτερον ἐν ἀγγείῳ πολὺ βαθεῖ;—Διότι ἡ ἐπὶ τῶν κατωτέρων στρωμμάτων βαρύτης τοῦ ὕδατος εἶναι τοσαύτη, ὥστε βραδύνει ἐπαισθητῶς τὴν ἀνάξουν.

506. Διὰ τί τὸ ὕδωρ βράζει ἐν μεταλλικῷ ἀγγείῳ ταχύτερον ἢ ἐν πηλίνῳ καὶ ὑαλίνῳ;—Διότι: α.) Τὸ μέταλλον δὲν εἶναι λεῖτον ὡς ὁ ἐξι-

βωμένος πηλός καὶ ἡ ὕαλος· τὸ ἐκ μετάλλου ἄρα ἀγγεῖον ἔχει πολυάριθμα σημεῖα, ἀφ' ὧν δύναται ν' ἄρξηται ἡ βράσις.—6.) Τὰ μέταλλα εἰσὶν ἐπιτηδειότερα θερμαγωγὰ, ἢ ἡ ὕαλος καὶ ὁ ἐστιλβωμένος πηλός.

507. Διὰ τί τὸ ἔνδον τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου δὲν πρέπει νὰ ᾔηται ἐστιλβωμένον;—Διότι, ὅταν τὸ ἔνδον τοῦ τοιούτου ἀγγείου ᾔηται ἐστιλβωμένον, δὲν ὑπάρχει αἰτία, ὥστε ἡ ἀνάξεις ν' ἄρξηται ἐκ τούτου τοῦ σημείου μᾶλλον, ἢ ἐξ ἐκείνου· ἀλλ' ὅταν ᾔηται ῥικνόν, ἡ βράσις δύναται ν' ἄρξηται εὐκόλως εἰς πολλὰ μέρη ταυτοχρόνως.

508. Ἀπαντα τὰ ὑγρά εἰς τὴν αὐτὴν βράζουσι θερμοκρασίαν;—Οὐχί, τῆς ἀναζέσεως τὸ σημεῖον μετατίθεται, κατὰ τὴν καθαρότητα καὶ τὴν ιδιότητα τοῦ ὑγροῦ.

#### ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΤΗΣ ΑΝΑΖΕΣΕΩΣ.

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| Αἰθέρ (ὕδροχλωρικός). . . . .           | 11 βαθμοὺς |
| Ξυλόπνευμα. . . . .                     | 66         |
| Οἰνόπνευμα. . . . .                     | 79         |
| Γῶφ. . . . .                            | 100        |
| Γῶφ κεκορεσμένον ὀξικοῦ μολύβδου. . . . | 102        |
| — νιτρικῆς σάδας. . . . .               | 121        |
| — ἀνθρακικῆς ποτάσεως. . . . .          | 125        |
| — νιτρικῆς τιτάνου. . . . .             | 131        |
| — ὀξικοῦ καλίου. . . . .                | 169        |
| — νιτρικῆς ἀμμωνίας. . . . .            | 180        |
| Καρυρά. . . . .                         | 204        |
| Λινέλαιον. . . . .                      | 316        |

509. Τὸ βράζον ὕδωρ θερμαίνεται μᾶλλον καὶ μᾶλλον, μένον ἐπὶ τοῦ πυρός;—Οὐχί· δὲν θερμαίνεται πλείοτερον τοῦ σημείου τῆς ἀναζέσεως αὐτοῦ, ὅταν ὁ ἀτμός ἐκφεύγῃ.

510. Διὰ τί τὸ ἐν συνήθει ἀγγεῖω ὕδωρ δὲν θερμαίνεται ὑπεράνω τοῦ σημείου τῆς ἀναζέσεως αὐτοῦ;—Διότι τὸ ὕδωρ μεταβάλλεται εἰς ἀτμόν, καθ' ὅσον βράζει, καὶ ὁ ἀτμός οὗτος ἐκφέρει πᾶσαν τὴν πρόσθετον θερμότητα.

Φυσικός τις γάλλος, ὀνομαζόμενος Παπίνος (Papin), κατασκεύασε μηχανὴν ἵνα θερμύνη τὸ ὕδωρ πέραν τοῦ σημείου τῆς ἀναζέσεως, χωρὶς νὰ ἀφήσῃ τοῦκο νὰ βράσῃ. Ἡ μηχανὴ αὕτη εἶναι ἀγγεῖον χάλκινον πολὺ παχύ, οὗτινα τὸ πῦρ στήνεται ὑπὸ τῆς πίσεως δυνατῆς ἑλίκης. Ἡ δὲ ἐν τῇ κεκλεισμένῳ τούτῳ ἀγγεῖω θερμότητα τοῦ ὕδατος δὲν περιορίζεται πλέον εἰς τὴν τῶν 100 βαθμῶν, ἀλλ' αὐξάνει ἀσρίστω. Ὁ κασσίτερος, ὁ μολυβδος, κτλ. ἐντοῦ αὐτοῦ ἀναλύονται. Ἐὰν δὲ ἐμβάλῃσιν ἀπτά, τὰ ὕδατος ἐν ὀλίγαις στιγμαῖς πληροῦται πύγματος· τὰ ὅσα τότε εἰσὶ λευκα καὶ εὐθύπτα, ὥσαντι ἦσαν διακεκαυμένα. Ἡ χύτρα αὕτη ἐκλήθη ἐν Ἀγγλίᾳ Παπίνιος.

511. Διὰ τί τὸ ὕδωρ ὑποβρέμει πρὶν βράσῃ;—Διότι τὰ εἰς τὸ πῦρ πλησιέστερα μόρια τοῦ ὕδατος, μεταβαλλόμενα εἰς ἀτμόν καὶ γιγνόμενα ἐλαφρότερα τῶν ἄλλων, ὑψοῦνται, ἀλλὰ πάλιν συμπυκνοῦνται συναντώμενα ἄλλοις ἥττον θερμοῖς· αἱ μικραὶ δὲ αὗται διαδοχικαὶ πυκνώσεις παράγουσι τοῦ ὑγροῦ τὰς δονήσεις, αἰτίαν τοῦ ὑποβρέμειν.

512. Τίς ἡ αἰτία τοῦ ἰδιαιτέρου ἐκείνου κρό-

του τοῦ προερχομένου ἐκ τοῦ ὑποβρέμοντος ὕδατος;—Αἱ διαδοχικαὶ τῶν πομφολύγων πυκνώσεις, διερχόμεναι τὸ ὑγρὸν παράγουσι τοῦτου καὶ τοῦ ἀγγείου τὰς δονήσεις, αἷτινες προξενοῦσι τὸν ἰδιαίτερον κρότον τοῦ ὕδατος, ὅπερ ἄρχεται νὰ βράζῃ.

513. Διὰ τί τὸ διὰ βράσιν ἀγγεῖον, ὅταν ἔχῃ μυχτῆρα (μύτην), συρίττει (σφυρίζει) ἐνόσω ὑποβρέμει τὸ ὕδωρ;—Διότι ὁ θερμὸς ἀήρ στενοχωρούμενος ὑπὸ τῶν ρευμάτων τοῦ ὕδατος, ἐκφεύγει διὰ τοῦ μυχτῆρος τοῦ ἀγγείου δυσκόλως καὶ μετὰ βιαίων τιναγμῶν, παράγων συριγμὸν ἰδιαίτερον, ὥς τι ἐμπνευστὸν ὄργανον.

514. Διὰ τί ἐκ τοῦ μυχτῆρος τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου δὲν ἐξέρχεται συριγμός, ὅταν ἤδη τὸ ὕδωρ βράζῃ;—Διότι: α.) Ἡ ἀπόλυσις τοῦ αἰέρος ἐλαττοῦται.—β.) Αἱ πομφόλυγες ὑγροποιοῦνται ἐν τῷ διαβαίνειν τὸ ὑγρὸν.—γ.) Ὁ μυχτὴρ πληροῦται ρεύματος ἀδιακόπου ἀτμοῦ· τὸ δὲ φύσημα τὸ παράγον τοὺς ἤχους τῆς σάλπιγγος δὲν εἶναι ἄνεμος συνεχῆς καὶ ταχτικός, ἀλλ' ἄνεμος ἐμφυσώμενος βιαίως καὶ ἐκ διαλειμμάτων.

515. Ἐν τίνι περιπτώσει τὸ διὰ βράσιν ἀγ-

γεῖον συρίττει πλειότερον;—Όταν, ἵνα βράσῃ, βάλωσιν αὐτὸ ἔμπροσθεν τοῦ πυρός, καὶ οὐχὶ ἐπ' αὐτοῦ.

516. Διὰ τί τὸ διὰ βράσιν ἀγγεῖον συρίττει ἔμπροσθεν τοῦ πυρός πλειότερον, ἢ ἐπ' αὐτοῦ;—Διότι τὸ ὕδωρ θερμαίνεται ἀνίσως, καί, μέρους τινὸς ὄντος θερμοτέρου τῶν ἄλλων, ἀπαιτεῖται πλειότερος χρόνος ἵνα βράσῃ αὐτό.

517. Διὰ τί ὁ μυκτὴρ τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου συρίττει ἐκ νέου, ὅταν τὸ βράζον ὕδωρ ἀρξῇται νὰ ψυχραίνηται;—Διότι πρῶτον ἡ ἀνωτέρα τοῦ ὕδατος ἐπιφάνεια ψυχραίνεται καὶ τοῦ ἀέρος αἱ πομφόλυγες, σχηματιζόμεναι πάλιν εἰς τὰ πρὸς τὸ πῦρ ἐστραμμένα πλάγια, ἐκφεύγουσι μετὰ τιναγμοῦ βιαίου διὰ τοῦ μυκτῆρος.

518. Διὰ τί τοῦ βράζοντος ὕδατος ὁ ὄγκος αὐξάνει;—Διότι: α.) Τὸ ὕδωρ πληροῦται ἀπείρων πομφολύγων, αἵτινες αὐξάνουσι τὸν ὄγκον αὐτοῦ.—β.) Ὁ ἀτμός, ὃς σχηματίζεται εἰς τὰ πλησιέστερα τῆς ἐστίας μέρη τοῦ ὕδατος, λίαν ἐκτείνεται, πρὶν ἢ ὑψωθῇ διὰ τοῦ ὄγκου τούτου.—γ.) Τὸ ὕδωρ διαστέλλεται ἐκ τῆς θερμότητος, ἐπειδὴ τὰ μόρια ἀπομακρύνονται ἀλλήλων.

519. Τί σημαίνει ἡ ἔκφρασις μόρια τοῦ ὕδατος;—Τὰ ρευστὰ συντίθενται ἐκ πολυαρίθμων μικρῶν σφαιριδίων, ὁμοίων τοῖς κόκκοις τῆς ἄμμου, ἅπερ ὀνομάζουσι μόρια τοῦ ρευστοῦ.

520. Τίς ἡ αἰτία τῆς ταραχῆς τοῦ βράζοντος ὕδατος;—Ἡ θορυβώδης αὕτη κίνησις προέρχεται: α.) Ἐκ γενικῆς τοῦ ὑγροῦ ὑψώσεως, προσερχομένης ἐκ τῆς ὠθήσεως τοῦ τόν ὀγκον διερχομένου ἀτμοῦ.—β.) Ἐκ μερικῆς ὑψώσεως συνιστώσης τὴν κυρίως βράσιν γιγνομένην οὕτως: ἕκαστον τοῦ ἀτμοῦ μέρος ἐξερχόμενον συναντῶν ἐν τῷ ὑγρῷ ἐμπόδιον, ὑψώνει ὡς πομφόλυγα τὸ ἀνθιστάμενον μέρος.—γ.) Ἐκ τῶν ἐν τῷ ἀγγεῖῳ καὶ ὑγρῷ δονήσεων, ὅτε αἱ πομφόλυγες τοῦ ἀτμοῦ, φθάνουσαι εἰς τὴν τοῦ ὕδατος ἐπιφάνειαν, ῥήγνυνται.

Τὸ ὑποθερμεῖν δικυβεῖ τῆς βράσεως κατὰ τοῦτο ὅτι, ἐν μὲν τῷ πρώτῳ φαινομένῳ αἱ πομφόλυγες τοῦ ἀτμοῦ, διερχόμεναι τὸ ὑγρὸν, ὅπερ εἶναι ψυχρότερον, ὑγραποιοῦνται ἢ συμπυκνῶνται πρὶν ἢ φθάσωσιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ: τοῦναντίον, ἐν τῇ βράσει, τοῦ ἀτμοῦ αἱ πομφόλυγες, διερχόμεναι ὑγρὸν θερμανθὲν ὅσον καὶ αὐταὶ ἐπομένῳ: αὗται δὲν διαλύονται ἐν τῷ ὄγκῳ, ἀλλὰ ῥήγνυνται ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ.

521. Διὰ τί τὸ διὰ βράσιν ἀγγεῖον ἐνίοτε ὑπέρχει λίζει;—Διότι τὸ ὕδωρ διαστέλλεται ἐκ τῆς θερμότητος· ἐὰν λοιπὸν τὸ ἀγγεῖον ᾗναι πλήρες ὕδατος ψυχροῦ μέχρι τῶν χειλέων, τὸ

ὕδωρ θερμαινόμενον θέλει μετ' οὐ πολὺ ὑπερχειλίσαι.

522. Ἐνίοτε, καί τοι τὸ διὰ βράσιν ἀγγεῖον δὲν εἶναι ὅλως διόλου μέχρι τῶν χειλέων πλήρες ὕδατος, δὲν ὑπερχειλίζει, διὰ τί τοῦτο;—Ὅταν τὸ πῦρ ᾗναι λίαν ἔντονον, ὁ ἀήρ καὶ ὁ ἀτμός ὑψοῦνται τόσον ταχέως, ὥστε παράγονται πολλοὶ ἀριθμοὶ πομφόλυγες, καὶ ἐπιβαίνουσιν ἐπ' ἀλλήλων μέχρις οὗ ὑπερβῶσι τὰ χεῖλη τοῦ ἀγγείου.

523. Διὰ τί τὸ γάλα, κτλ., ὑπερχειλίζει εὐκολώτερον ἢ τὸ ὕδωρ;—Διότι ἐν τῇ τοῦ θερμαινόμενου γάλακτος ἐπιφανείᾳ σχηματίζεται λέπυρον ὅπερ, ἐμποδίζον τὸν ὑδατῶδη ἀτμόν ἀπὸ τοῦ νὰ ἀπολύηται ἀκωλύτως, ἐπιφέρει μετ' ὀλίγον τὸ οἶδημα τοῦ γάλακτος, τείνοντος νὰ χυθῇ ἔξω τοῦ ἀγγείου.

524. Διὰ τί τὸ διὰ βράσιν ἀγγεῖον, ὅπερ ᾗν πλήρες μέχρι τῶν χειλέων, ἐνόσω ἔβραζε τὸ ὕδωρ, δὲν εἶναι πλέον πλήρες, ὅταν ἀποσύρῃσι τοῦτο τοῦ πυρός;—Διότι: α.) Ἐὐβράζον ὕδωρ διαστέλλεται μὲν θερμαινόμενον, ἀλλὰ συμπυκνοῦται ψυχραινόμενον.—β.) Αἱ πομφόλυγες τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ἀτμοῦ ἀυξάνουσι

τοῦ βράζοντος ὕδατος τὸν ὄγκον, ἀλλ' ὅταν ψυχρανθῇ, αὗται αἱ πομφόλυγες συνιζάνουσι, καὶ ὁ ὄγκος συστέλλεται.

525. Διὰ τί τὸ βράζον ὕδωρ ἐκρέει τοῦ μυκτῆρος τοῦ ἀγγείου;—Διότι τὸ σκέπασμα αὐτοῦ ἐμποδίζει τὸν ἀτμὸν ἀπὸ τοῦ νὰ ἐκφεύγῃ· ἐπομένως, ἡ ἐπὶ τοῦ ὕδατος θλίψις βιάζει τοῦτο νὰ ἀναβῇ ἐντὸς τοῦ μυκτῆρος, —ὥς ἡ θλίψις τοῦ ἀέρος βιάζει τὸν ὑδράργυρον νὰ ὑψωθῇ ἐν τῷ σωλῆνι τοῦ βαρομέτρου.

526. Τίς ἡ αἰτία τοῦ κρότου, τοῦ γιγνομένου ἐκ τοῦ σκεπάσματος χύτρας χαλκίνης ἢ λέβητος, περιεχόντων ὑγρὸν βράζον;—Ὁ ἀτμός, ἵνα ἐκφύγῃ, αἶρει κάτωθεν τὸ σκέπασμα, ὅπερ διὰ τοῦ ἰδίου ἑαυτοῦ βάρους πίπτει πάλιν· τοῦτο δέ, ἐπαναλαμβανόμενον πολλάκις λίαν ταχέως, παράγει τὸν ὃν ἀκούουσι κρότον.

527. Εἰ ὁ ἀτμός δὲν ἠδύνατο νὰ ὑψώσῃ τὸ σκέπασμα τῆς χαλκίνης χύτρας, κτλ., πῶς ἤθελεν ἐκφύγει;—Ἦθελεν ἐκρήξῃ τὴν χύτραν, καὶ τὰ ἀποτελέσματα ἤθελον εἶναι λίαν δυσάρεστα.

528. Διὰ τί αἱ ἀτμοκίνητοι μηχαναὶ ἐνίστε ἐκρήγνυνται;—Διότι ὁ ἀτμός εἶναι ἐλαστικώτατος, καὶ ἡ ἐλαστικότης αὐτοῦ αὐξάνει



πλειότερον, ἀναλόγως τῆς παραγούσης αὐτὴν θερμότητος· ἡ ἐλαστικὴ λοιπὸν αὐτοῦ δύναμις ἐκρήγνυσι τὴν μηχανήν, ἐκτὸς ἐὰν ὁ ἀτμός δυνηθῇ νὰ εὕρῃ διόδόν τινα.

529. Ὅτε ὁ ἀτμός ἐξέρχεται τοῦ μυκτῆρος τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου, διὰ τί μόνον ἐν ἡ δύω ἐκαστοῖς τοῦ μέτρου ἐκ τοῦ μυκτῆρος βλέπουσιν αὐτόν;—Διότι ὁ ἀληθινὸς ἀτμός εἶναι ἀόρατος, καὶ εὐρίσκεται ἐν τῷ μετὰ τὸ τοῦ μυκτῆρος τοῦ ἀγγείου καὶ τοῦ ἀτμώδους καπνοῦ διαστήματι, πρὶν ἢ συμπυκνωθῇ ὑπὸ τῆς ἐπαφῆς τοῦ ἀέρος.

530. Διὰ τί ὁλος ὁ ἀτμός δὲν εἶναι ἀόρατος, ὥς καὶ ὅταν ἐξέρχεται τοῦ ἀγγείου;—Διότι τὰ ἀόρατα μόρια συμπυκνοῦνται ἐκ τῆς μετὰ τοῦ ἀέρος ἐπαφῆς, ὅντος ψυχροτέρου αὐτῶν, καὶ συνενούμενα καθίστανται μὴ διαφανῆ, ὥς ὁ καπνός.

531. Ὁ ἀτμός τάχιστα ἀφανίζεται· τί γίγνεται;—Μετὰ τὸ συμπυκνωθῆναι διαλύεται ἐν τῷ αέρι, καὶ γίγνεται ἀόρατος.

532. Ὁ ἀόρατος οὗτος ἀτμός τί γίγνεται;—ἀ.) Μέρος μὲν αὐτοῦ ἀναβαίνει εἰς τὰς ἠνωτέρας τῆς ἀτμοσφαίρας χώρας, ὅπου συντελεῖ

εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν νεφελῶν.—Μέρος δὲ μένει ἐν αὐτῷ τῷ ἀέρι διαλελυμένον.

533. Διὰ τί ἀγγεῖον πλήρες ὕδατος, τιθέμενον ἐντὸς ἄλλου ἀγγείου πλήρους τοῦ αὐτοῦ ὑγροῦ, οὐδέποτε βράζει;—Διότι τὸ ἐν τῷ ἀνοικτῷ ἀγγεῖῳ ὕδωρ δὲν δύναται ποτε νὰ θερμανθῇ πέραν τοῦ σημείου τῆς ἀναζέσεως· ἅμα ὑγρὸν τι ἄρχεται νὰ βράσῃ, ὅλον τὸ θερμογόνον, ὅπερ ἐκπέμπεται εἰς αὐτό, καταναλίσκει εἰς τὸ νὰ μεταβάλληται εἰς ἀτμόν.

534. Τοῦ ἀτμοῦ ἡ γέννησις πῶς ἐμποδίζει τὸ ἐσωτερικὸν ἀγγεῖον ἀπὸ τοῦ νὰ βράσῃ;—Ἄμα τὸ ἐν τῷ μεγαλειτέρῳ ἀγγεῖῳ ὕδωρ εἶναι εἰς τὸ σημεῖον τῆς ἀναζέσεως, ἢ εἰς τὸν 100<sup>ον</sup> βαθμόν, ὁ γεννώμενος ἀτμός ἐκφέρει μεθ' ἑαυτοῦ τὸ ἐπίλοιπον θερμογόνον· ἐπομένως, οὔτος οὐδέποτε δύναται νὰ μεταδώσῃ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν ἀγγεῖον τοσαύτην θερμότητα, ὥστε τὸ ἐν τούτῳ ὑγρὸν νὰ βράσῃ.

535. Διὰ τί ζάχαρις ἢ ἄλας, κτλ., ριπτόμενα εἰς ὕδωρ, βραδύνουσι τὴν βράσιν αὐτοῦ;—Διότι αὐξάνουσι τὴν πυκνότητα τοῦ ὕδατος καὶ πᾶν τὸ αὐξάνον τὴν πυκνότητα ὑγροῦ τινος βραδύνει τὴν ἀνάξιν αὐτοῦ.

536. Ἐὰν θελήσῃ τις νὰ ἀναζέσῃ ὕδωρ χωρὶς νὰ ἐφάπτηται τοῦ ἐκ μετὰλλου λέβητος, τί πρέπει νὰ πράξῃ;—Νὰ βυθίσῃ τὸ περιέχον τὸ ὕδωρ, ὅπερ θέλει νὰ ἀναζέσῃ, ἀγγεῖον εἰς τὸ μέσον ἀμφιपुरιβάτου (ἀγγείου μεγάλου ἐν ᾧ εὐρίσκεται ἕτερον μικρὸν διὰ βράσιν), περιέχοντος ἄλμην δυνατὴν, ἢ ἄλλο τι ὑγρὸν, ὅπερ βράζει εἰς θερμοκρασίαν μεγαλειτέραν τῆς τοῦ ὕδατος.

537. Διὰ τί τὸ ἐν τῷ ἐσωτερικῷ ἀγγεῖῳ ὕδωρ, ὅταν ὁ λέβης περιέχῃ ἄλμην δυνατὴν, βράζει;—Διότι ἡ ἄλμη ἀπαιτεῖ, ἵνα βράσῃ, βαθμοὺς θερμογόνου, 6 ἢ 8 πλειοτέρους ἢ τὸ ὕδωρ· διὰ ταύτης λοιπὸν τῆς ἄλμης δύναται νὰ διέλθῃ τόσον θερμογόνον, ὥστε νὰ ἀναβιβάσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιεχομένου ἀγγείου μέχρι τοῦ σημείου τῆς ἀναζέσεως.

Τὸ ὑγρὸν οὐδέποτε δύναται νὰ μεταδώσῃ τοσοῦτον θερμογόνον, ὥστε αὐτὸ τοῦτο νὰ ὑψώτῃ ἐκεῖνο εἰς τὴν ἀνάξεσιν. Ὅθεν, τὸ ὕδωρ ἀγγείου πιθεμένου ἐντὸς ἄλλου, περιέχοντος ὡσαύτως τὸ αὐτὸ ὑγρὸν, οὐδέποτε δύναται νὰ βράσῃ· ἀλλ' ἡ ἄλμη εὐκόλως δύναται νὰ μεταδώσῃ ἄρκετὸν θερμογόνον πρὶν ἢ μεταβιβάσῃ αὐτὴ εἰς αὐτόν.

Ἐν ἐνὶ λόγῳ, δύναται τις νὰ ζέσῃ πᾶν ὑγρὸν, ὅπερ βράζει εἰς θερμοκρασίαν κατωτέραν, ἐντὸς ὑγροῦ βράζοντος εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν.

Οὕτως, ἀγγεῖον, περιέχον αἰθέρα, βράζει εὐκόλως ἐντὸς ἄλλου περιέχοντος ὕδωρ.

Ἀγγεῖον, περιέχον ὕδωρ, βράζει εὐκόλως ἐν ἑτέρῳ, περιέχοντι σίρρα·σιν (σιρόπι) ἢ ἄλμην.

Ἄλλ' οὐδέποτε δύνανται ζέσαι ἀγγεῖον πλήρες ὕδατος, τιθέμε-

νον ἐντὸς ἐτέρου περιέχοντος αἰθέρα, οὔτε ἀγγεῖον πλήρες σιρ κί-  
ου, τιθόμενον ἐν ἐτέρῳ, ὅπερ περιέχει ὕδωρ.

#### § 4.—Ἐξατμισμός.

538. Τί δηλοῖ ἡ λέξις ἐξατμισμός;—Ἡ εἰς ἀτμὸν ταχεῖα μεταβολὴ στερεοῦ ἢ ὑγροῦ τι-  
νος, ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τοῦ θερμογόνου, διὰ τῆς ἀναζέσεως.

539. Τί ἐστὶν ἀτμός;—Ἡ εἰς ἀέριον με-  
ταβολὴ πάσης οὐσίας ὑγρᾶς ἢ στερεᾶς.

Δὲν ἀπαιτεῖται νὰ βρᾶσῃ ὑγρὸν τι, ἵνα δυνηθῇ ἀεριοποιηθῆναι.  
Ἄπασαι αἱ οὐσίαι, τῷ ὄντι, ἐν παντὶ εἶδει θερμοκρασίας, τείνουσιν  
εἰς τὸ μεταβληθῆναι εἰς ἀέριον· τοῦτο δὲ τὸ ἀέριον ὀνομάζεται ἀ-  
τμός, ἵνα διακρίνηται ἐκ τῶν ἐμμονων ἀερίων, ὡς τοῦ ὀξυγό-  
νου, τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ νιτρογόνου (ἀζώτου), κτλ. κτλ.

540. Διὰ τί, ὅταν ἐπὶ διαπύρων ἀνθρακίων χύ-  
σῃ τις ὕδωρ, ἢ ἐμβάψῃ εἰς ψυχρὸν ὕδωρ τεμά-  
χιον σιδήρου πεφυρακτωμένου, παράγεται συ-  
ριγμός τις;—Διότι: α.) ἢ εἰς ἀτμὸν αἰφνί-  
διος μεταβολὴ τοῦ ὕδατος,—β.) ἢ αἰφνίδιος  
ψύξις τῶν ἀνθρακίων ἢ τοῦ σιδήρου,—γ.) ἢ ἐκ  
τῆς συγχρούσεως τῶν δύο σωμάτων προκύπτουσα  
γενικὴ ταραχὴ, ἐπιφέρουσιν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν  
δονήσεις ταχυτάτας.

! Ἐκ μὲν τῶν βραδέων τοῦ ἀέρος δονήσεων προέρχονται οἱ βα-  
ρεῖς ἤχοι, ἐκ δὲ τῶν ταχέων αἱ ὀξεῖς καὶ συρικτικαί.

541. Διὰ τί τὸ μαγειρικὸν ἅλας, ὅταν ῥιφθῇ ἐπὶ ἀνθράκων διαπύρων, κροτεῖ; — Διότι: α.) Τὸ μεταξὺ τῶν χρυσταλλίνων πτυχῶν τοῦ ἁλατος παρεντεθειμένον, εἰς μικρὰν ποσότητα, ὕδωρ μεταβαλλόμενον αἰφνιδίως εἰς ἀτμόν, προξενεῖ συνεχεῖς κρότους. — β.) Τὸ ἀγώγιμον τοῦ ἁλατος εἶναι τοσοῦτον ἀσθενές, ὥστε τοῦ πυρὸς ἡ θερμότης παράγει πλῆθος μικρῶν ῥήξεων ἐν ἐκάστῳ ἀλατίνῳ χρυστάλλῳ.

542. Διὰ τί ἡ θερμότης τοῦ πυρὸς ἐξατμίζει τὸ ὕδωρ; — Διότι τοῦ πυρὸς ἡ θερμότης διακρεῖ τὰ σφαιρίδια τοῦ ὕδατος εἰς λεπτότητας πομφόλυγας, αἵτινες ὡς ἐλαφρότεραι τοῦ ἀέρος ἐκφεύγουσιν τῆς ἐπιφανείας ὡς ἀτμός.

543. Ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀτμοῦ ὑψόνεται πλείοτερον τῆς τοῦ βράζοντος ὕδατος; — Οὐχί, ἀφοῦ τὸ ὕδωρ ἄρξεται νὰ βράσῃ, ὅλον τὸ θερμογόνον, ὅπερ ἐκπέμπεται εἰς αὐτό, καταναλίσκεται εἰς τὸ νὰ μεταβάλλῃ αὐτὸ εἰς ἀτμόν, — ὥστε καὶ ὁ σχηματιζόμενος ἀτμός καὶ τὸ βράζον ὑγρὸν τὴν αὐτὴν ἔχουσι θερμοκρασίαν.

Τὸ εἰς τὸ θερμομέτρον ἀνεπαίσθητον θερμογόνον ὀνομάζεται λαμβάνον (κεκρυμμένον).

Ὁ ἀτμός περιέχει πλείοτερον θερμογόνον λαμβάνον, ἢ τὸ βράζον ὕδωρ· ἀλλ' ἡ ὑπὸ τοῦ θερμομέτρου δεικνυμένη ἐπαίσθητή θερμοκρασία εἶναι ἡ αὐτὴ καὶ εἰς ἀμφότερα.

544. Διὰ τί τὰ ξύλα, οἱ λίθοι, κτλ., οὐδέποτε ἐξατμίζονται;—Διότι συντίθενται ἐκ σωμάτων μονίμων καὶ εἶναι ἀδύνατον νὰ χωρισθῶσιν ἐξ αὐτῶν τόσα μέρη, ὥστε νὰ φερθῶσιν ἐκτὸς τῶν ὁρίων τῆς συνολικῆς αὐτῶν.

545. Διὰ τί τεμάχιον καφουράς, τιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα, ἐντὸς ὀλίγου γίγνεται ἄφαντον;—Διότι ἐξατμίζεται ἐν τῇ συνήθει τῆς θερμοκρασίας καταστάσει.

546. Διὰ τί ὁ πάγος, καὶ ἐν καιρῷ ἐντόνου φύχους ἐλαττοῦται πάντοτε;—Διότι ἐξατμίζεται καὶ πρὶν ἔτι τακῇ.

547. Τὰ μέταλλα ἐξατμίζονται;—Ναί, ἅπαντα σχεδὸν τὰ μέταλλα ἐξατμίζονται, ὅταν θερμαίνωνται.

Ὁ ὑδρᾶργυρος ἐξατμίζεται ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ. Ὁ μόλυβδος, ὁ ψευδάργυρος (zinc), ὁ ἄργυρος, ὁ χρυσοῦς, κτλ., ἐξατμίζονται, ὅταν πυρακτωθῶσι.

548. Πῶς καθαρίζουσι τὸν ψευδάργυρον, κτλ., διὰ τῆς διασταλάξεως;—Βάλλουσιν αὐτὸν εἰς ἀγγεῖον κερατοειδὲς ἐκ πηλοῦ ἢ μίγματος μετάλλων ὅπου θερμαίνουσι μέχρι τῆς πυρακτώσεως· τότε οἱ ἀτμοὶ ἀναβαίνουσι καὶ συμπυκνοῦνται ἐν τῷ λαιμῷ τοῦ κερατοειδοῦς ἀγγείου, καὶ τὸ καθαρὸν μέταλλον σταλάζει.

Τὸ αὐτὸ πράττουσιν ἵνα χωρίσωσι καὶ τὸν ὑδράργυρον ἐκ τοῦ κασιτέρου ἢ παντὸς ἄλλου μετάλλου ἤττον πιπτηικοῦ.

549. Πῶς καθαρίζουσι τὸ ὕδωρ ἐν τοῖς ἐργαστηρίοις τῆς χημείας;—Διασταλάζοντες αὐτὸ ἐντὸς σκευῶν, ὀνομαζομένων σταλακτήρων (λαμβύκων). Τὸ μὲν καθαρὸν ὕδωρ ὑψοῦται ὡς ἀτμός ἐκ τῆς θερμότητος, αἱ δὲ ἑτερογενεῖς ὕλαι μένουσιν ἐν τῷ πυθμένι τοῦ σταλακτήρος ἢ σχηματίζουσιν ὑποστάθμην ὁρατὴν.

550. Διὰ τί σταγῶν ὕδατος κυλίνεται ἐνίοτε καθ' ὅλον τὸ μῆκος τεμαχίου πολὺ θερμοῦ σιδήρου, χωρὶς νὰ ἀφήσῃ ἵχνος;—Διότι τὸ κατώτερον μέρος τῆς σταγόνος μεταβάλλεται εἰς ἀτμόν, ὅστις ὑποβαστάζων τὴν σταγόναν, δὲν ἀφίνει αὐτὴν νὰ ἐφάπτηται τοῦ μετάλλου.

551. Διὰ τί ἡ σταγὼν κυλίνεται καθ' ὅλον τοῦ σιδήρου τὸ μῆκος;—Διότι ὠθεῖται εἰς τὰ ἔμπροσθεν ὑπὸ τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος, ὅστις διαβαίνει ἐκ τῆς θερμῆς τοῦ σιδήρου ἐπιφανείας.

552. Διὰ τί ἡ πλύστρα καὶ ὁ ῥάπτης μέλлонτες νὰ σιδηρώσωσι, πτύουσιν ἐπὶ τοῦ σιδήρου, ἵνα δοκιμάσωσιν αὐτό, ἐὰν ᾖναι ἀρκούντως θερμόν;—Διότι γνωρίζουσιν ὅτι, ὅταν ὁ σίελος

προσκολλᾶται εἰς τὸ σίδηρον, δὲν εἶναι, ὅσον ἀπαιτεῖται, θερμόν· ἐξ ἐναντίας, ὅταν κυλίηται ἐπὶ τοῦ σιδήρου εἶναι κατάλληλον πρὸς σιδέρωμα.

553. Διὰ τί τὸ σίδηρον (τῶν ἐνδυμάτων), ὅταν ὁ σιέλως κυλίηται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ, εἶναι θερμότερον, ἢ ὅταν προσκολλᾶται εἰς τὸ σίδηρον, μέχρις οὗ ἐξατμισθῇ;—Διότι ὅταν ὁ σιέλως κυλίηται ἐπὶ τοῦ σιδήρου, ἡ θερμότης αὐτοῦ εἶναι ἱκανὴ πρὸς τὸ μεταβάλλειν εἰς ἀτμὸν τὸ κατώτερον τῆς σταγόνης μέρος· ἐκ τοῦ ἐναντίου, ὅταν δὲν κυλίηται, τὸ σίδηρον δὲν εἶναι τόσον θερμόν ὥστε νὰ παραγάγῃ τοῦτο τὸ ἀποτέλεσμα.

§. 5.—Χώνευσις καὶ τήξις.

554. Χώνευσις ἢ τήξις τί σημαίνει;—Τὴν μεταβολὴν τῆς καταστάσεως σώματος, ὅπερ ἐκ στερεοῦ γίγνεται ρευστὸν ἢ ὑγρὸν διὰ μόνης τῆς ἐνεργείας τῆς θερμότητος.

555. Διὰ τί, ὅταν θερμαίνωσι μόλυβδον, βαθμηδὸν πρῶτον μὲν ἀπαλύνεται, ἔπειτα δὲ ρευστοποιεῖται;—Διότι ἡ θερμότης ἐλαττώνει μᾶλλον καὶ μᾶλλον τὴν ἐλκτικὴν δύναμιν τῶν μορίων τοῦ μολύβδου.



Ἡ θερμότης ἀναμφιβόλως ἐνεργεῖ ὡς ἀπωστική δύναμις μεταξὺ τῶν μορίων τοῦ μετάλλου.

556. Πᾶσα ὕλη ἀναλύεται ἐν θερμοκρασίᾳ εἰδικῇ καὶ πάντοτε ἀμεταβλήτῳ;—Ναί, ὅπως δῆποτε καὶ ἂν θερμάνωσιν αὐτά· ἀλλ' αἱ διαφοροὶ ὕλαι ἀναλύονται ἐν διαφόροις θερμοκρασίαις.

Π. Ν., ὁ πάγος τήκεται ἐν θερμοκρασίᾳ Θ.—ὁ λευκὸς κηρός ἐν τῷ 68 βαθμῷ ἐκτομμοίου θερμομέτρου.—ὁ μόλυβδος ἐν τῷ 334 —ὁ ἐσφυρηλατημένος (ἀγγλικός) σιδηρὸς ἐν τῷ 1800.

557. Διὰ τί εἶναι δυνατόν νὰ ἀποχωρίξῃ τις τὸ κρᾶμα τῶν μετάλλων διὰ τῆς θερμότητος;—Διότι ἡ διαφορὰ τοῦ διαλυτοῦ τῶν μετάλλων ἐπιτρέπει αὐτῷ ἀποχωρίζειν τὰς διαφοροὺς ὕλας· οὕτω χωρίζουσι τὸν μόλυβδον ἐκ τοῦ χαλκοῦ, θερμαίνοντες τὸν ὄγκον μέχρι τινός· τότε ὁ μὲν μόλυβδος ῥέει, ὁ δὲ χαλκὸς μένει ὡς ὄγκος παρῶδες.

558. Διὰ τί ὁ πάγος, ἐκτιθέμενος εἰς τὴν τοῦ ἡλίου θερμότητα, τήκεται;—Διότι ἡ θερμότης, διαπερῶσα τὸν πάγον, ἀποχωρίζει τὰ μόρια τῶν κρυστάλλων, καὶ ἐλαττώνει τὴν συνοχὴν αὐτῶν, μέχρις οὔ ὁ πάγος ἀπὸ στερεοῦ κατασταθῇ ὑγρόν.

Ὁ τρόπος, καθ' ὃν τὸ ὕδωρ διατελεῖ ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ψύχους, θέλει διευκρινηθῇ κατωτέρω. (Ἰδὲ ἀριθ. 1,559 καὶ τοὺς ἀκολουθοῦντας.)

559. Διὰ τί, ἐάν ἐπὶ πάγου χυθῇ τόσον

ὕδωρ θράζον, ὅσον ἄρκει νὰ ἀναλύσῃ αὐτόν, δὲν ὑψώνει τὴν θερμοκρασίαν αὐτοῦ, ἀλλ' ἐὰν χυθῇ εἰς ὕδωρ τόσον ψυχρὸν ὅσον ὁ πάγος, ἀμέσως θερμαίνει αὐτό;—Διότι ὅταν ἐπὶ τοῦ πάγου χύσωσιν ὕδωρ θράζον, ἡ θερμότης αὐτοῦ καταναλίσκεται εἰς τὸ μεταβάλλειν τὸ στερεὸν εἰς ὑγρόν· ἀλλ' ὅταν χύσωσιν αὐτὸ εἰς ψυχρὸν ὕδωρ, ἡ θερμότης δὲν καταναλίσκεται εἰς ἄλλο, εἰμὴ εἰς τὸ αὐξάνειν τὴν θερμοκρασίαν.

\*Οὐσίας οὐσίας τις ἐκ στερεᾶς καταστάσεως μεταβαίνει εἰς ὑγρὰν, μεγάλη θερμότητος ποσότης ἀπόλλυται.

Φερ' εἰπεῖν, ἐὰν ἐάλωσιν ἐπὶ ἀνθρώπων διαπύρων ἀγγεῖον πλήρες πάγου, δὲν θέλει γίνεαι ἐλαχίστη τῆς θερμοκρασίας αὐξήσις, ἕως ἂν ὅλος ὁ πάγος τακῇ. Ὅλη δὲ ἡ εἰς τὸ ἀγγεῖον μεταδιδομένη θερμότης ἐν διαστήματι ἰσως μιᾶς ὥρας θέλει εἶναι λανθάνουσα, τοῦτέστι χρησιμεύσει ὁ λολήσας εἰς τὸ ἀναλύνειν τὸν πάγον, ἀνευ τοῦ αὐξάνειν τὴν θερμοκρασίαν.

560. Διὰ τί ὁ κηρὸς πρὶν τακῇ ἀπαλύνεται ἐκ τῆς θερμότητος;—Διότι αὕτη βαθμηδὸν ἐλαττώνει τὴν ἐλκτικὴν τῶν μορίων δύναμιν.

561. Διὰ τί ὅταν τήκωσι κηρόν, στέαρ, κτλ. ἡ ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια ρευστοποιεῖται πρὸ τοῦ ἐν τῷ μέσῳ μέρους;—Διότι τὸ ἀγώγιμον τοῦ λίπους εἶναι τοσοῦτον ἀσθενές, ὥστε ἡ θερμότης δυσκόλως εἰσδύει εἰς τὸ ἐνδότερον τῆς οὐσίας αὐτοῦ· ὅθεν ἐκείνη ἀπαλύνεται πρὶν τακῇ, καὶ ἀναλύεται κατ' ὀλίγον.

562 Διὰ τί τῶν μετάλλων καὶ τὸ κέντρον καὶ ἡ ἐπιφάνεια ἄρχονται νὰ ἀναλύονται σχεδὸν τὴν αὐτὴν στιγμὴν;—Διότι εἰσὶν ἐπιτήδεια θερμαγωγὰ, καὶ διδιδούσι τὴν θερμότητα μέρους τινὸς εἰς τὰ λοιπὰ μέρη τοῦ ὅγκου αὐτῶν· ὅθεν ἢ τε ἐπιφάνεια καὶ τὸ κέντρον τῶν μετάλλων ἀναλύονται σχεδὸν τὴν αὐτὴν στιγμὴν.

563. Διὰ τί τὰ ξύλα δὲν ἀναλύονται ὡς τὰ μέταλλα;—Διότι ἡ θερμότης τοῦ πυρὸς ἀποσυντίθῃσι τὰ ξύλα εἰς ἀέρια, εἰς καπνὸν καὶ τέφραν· καὶ τὰ διάφορα μέρη χωρίζονται ἐξ ὁλοκλήρου ἀπ' ἀλλήλων.

Τοῦ ξύλου ἡ ἀποσύνθεσις ἄρχεται περὶ τὸν 140 βαθμὸν.

564. Διὰ τί, ὅταν θερμαίνῃ τις ξηρὰς τροφὰς ἐντὸς χύτρας ἐκ κασσιτέρου, ἡ θερμότης τοῦ πυρὸς ἀναλύει τὸ μέταλλον;—Διότι ὁ κασσίτερος χωνεύεται εἰς μικρὰν θερμοκρασίαν, ὥστε ἡ πρὸς τὸ ψήσιμον τῶν τροφῶν ἀναγκαία θερμότης εἶναι ἱκανὴ πρὸς τὸ ἀναλῦσαι τὴν χύτραν.

565. Ἐάν ἐν τινι χύτρᾳ ἐκ κασσιτέρου ψήσωσι τροφὰς παχείας, διὰ τί τὸ μέταλλον δὲν ἀναλύεται;—Διότι ἡ ἐξάτμισις τοῦ λίπους ἀφαιρεῖ ἐκ τῆς χύτρας πολλὴν θερμότητα.

566. Διὰ τί οἱ κασσιτερινοὶ λέβητες δὲν χωνεύονται ὅταν θάλλωνται ἐπὶ τοῦ πυρός;—Διότι τὸ ἐν τῷ λέβητι ὕδωρ ἀπορρόφᾳ πολλήν θερμότητα, καὶ ἐκφέρει ταύτην ἔξω τοῦ μετάλλου διὰ τῶν ἀνιόντων καὶ κατιόντων ρευμάτων καὶ τοῦ ἑξατμισμού.

Ὅταν θερμαίνωσιν ὕδωρ, τὰ μὲν θερμὰ μόρια ὑψοῦνται διὰ μέσου τοῦ ὄγκου, τὰ δὲ ψυχρὰ καταβαινουσιν ἐκ τῶν μεταλλικῶν πλαγίων τοῦ ἀγγείου. Ὀνομάζονται δὲ τα τοιαῦτα ἀνιόντα καὶ κατιόντα ρεύματα, (convection).

567. Διὰ τί οἱ μεγάλοι λέβητες κατασκευάζονται ἐκ σιδήρου ἢ χαλκοῦ ἀντὶ κασσιτέρου;—Διότι ὁ σίδηρος καὶ ὁ χαλκὸς δὲν ἀναλύονται εἰς θερμοκρασίαν τόσην μικράν, εἰς ὅσην ὁ κασσίτερος.

Ὁ μὲν ἀπλὸς σίδηρος (γαλλικός) ἀναλύεται εἰς θερμοκρασίαν βεθμῶν 1,500, —ὁ δὲ χαλκὸς εἰς 1,010·—ὁ κασσίτερος εἰς 230.

#### ΤΜΗΜΑ ΣΤ'.—ΔΙΑΔΟΣΙΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ.

##### §. 1.—Ἀγωγήμον.

568. Τί σημαίνει ἡ λέξις ἀγωγήμον;—Τὴν ιδιότητα ἣν ἔχουσιν οὐσίαι τινὲς τοῦ νὰ διαδίδωσι τὴν θερμότητα εἰς ὅλην τὴν ἑκτασιν τοῦ ὄγκου αὐτῶν, διὰ τῶν ἐφαπτομένων ἀλλήλων μορίων αὐτῶν.

569. Τὸ ἀγωγήμον ὅλων τῶν ὑλῶν εἶναι

ἴσον;—Οὐχί· μεταξὺ τῶν διαφόρων οὐσιῶν ὑπάρχουσι μεγάλαι διαφοραί· καὶ τινες μὲν αὐτῶν εἰσὶν ἐπιτήδαιοι θερμαγωγοί, τινὲς δὲ ἄγουσι τὴν θερμότητα δυσκόλως.

570. Ποῖα σώματα εἰσὶν ἐπιτηδαιότερα θερμαγωγά;—Τὰ πυκνὰ καὶ στερεὰ ὡς τὰ μέταλλα.

571. Ποῖα μέταλλα ἄγουσι ταχύτερον τὴν θερμότητα;—Τὰ ἐπιτηδαιότερα θερμαγωγὰ εἰσὶν: α.) Ὁ χρυσός, — ὁ λευκόχρυσος (la platine), — ὁ ἄργυρος—καὶ ὁ χαλκός·—β.) Ὁ σίδηρος, — ὁ ψευδάργυρος—καὶ ὁ κασσίτερος. Ὁ μόλυθος εἶναι ἥττον ἐπιτήδειος θερμαγωγὸς τῶν ἄλλων ἐπὶ τὰ μέταλλον.

Μετὰ τὸν μόλυθον, ἀγωγίμα κατὰ τάξιν εἰσὶν, ἡ ὕλη, — τὸ μάρμαρον, — ἡ ἀργίλλα, — ὁ κέραμος, — ὁ ἄνθραξ, τὸ ξύλον, κτλ.

Ἐάν τὸ ἀγωγίμον τοῦ χρυσοῦ υποτεθῇ ἵσον τοῖς 1,000, τὸ σχετικὸν τῶν ἄλλων σωμάτων ἀγωγίμον ἔσται ὡς ἑξῆς :

|              |         |              |       |            |      |
|--------------|---------|--------------|-------|------------|------|
| 1 Χρυσός     | = 1,000 | 5 Σίδηρος    | = 374 | 9 Μάρμαρον | = 24 |
| 2 Λευκόχρυσ. | = 981   | 6 Ψευδάργυρ  | = 368 | 10 Ἀργίλλα | = 12 |
| 3 Ἀργυρος    | = 973   | 7 Κασσίτερος | = 303 | 11 Κέραμος | = 11 |
| 4 Χαλκός     | = 898   | 8 Μόλυθος    | = 180 | 12 Ἀνθραξ  | = 10 |

572. Ποῖαι οὐσίαι ἄγουσι δυσκολώτατα τὴν θερμότητα;—α.) Τὰ ἐλαφρότερα καὶ πορωδέστερα, ὡς αἱ τρίχες τῶν ἵππων, αἱ σισύραι (γοῦναι), τὸ ἔριον, ἡ μέταξα, ἡ αἰθάλη, οἱ ἄν-

θρακες, κτλ.—β'.) Τὸ ὕδωρ, ὁ ἀήρ, καὶ τὰ ἀέρια γενικῶς.

Τὰ δὲ ἀνεπιτήδειότερα θερμογῶγὰ εἰσὶν :

α.) Αἱ τρίχες τοῦ λαγωῦ καὶ τὰ πτίλα (πούπουλα)·

β'.) Τὸ δέσμα τοῦ κάστορος καὶ ἡ ἄβραστο; μέταξα (la soie écarne)·

γ'.) Τὸ ξύλον καὶ ἡ αἰθάλη·

δ'.) Ὁ βαμβάξ καὶ τὸ λίνον·

ε.) Οἱ ἀνθρακες καὶ τῶν ξύλων ἢ τέφρα, κτλ.

Ἄπασαι αἱ φυτικαὶ καὶ ζωικαὶ οὐσίαι εἰσὶ γενικῶς ἀνεπιτήδειοι θερμογῶγαι.

573. Διὰ τί δύναται τις νὰ κρατῇ, χωρὶς νὰ καῇ, ξύλον πολὺ κοντόν, οὔτινος ἢ μίᾳ ἄκρᾳ καίεται;—Διότι τὸ ξύλον τόσον δυσκόλως ἄγει τὴν θερμότητα, ὥστε, ἐνῶ τὰ μέρη τῆς μιᾶς ἄκρας εἰσὶ διάπυρα, ἡ θερμότης δὲν μεταβιβάζεται εἰς τὰ μέρη τῆς ἐτέρας.

574. Διὰ τί δύναται τις νὰ κρατῇ εἰς τὴν φλόγα λαμπάδος τινός, χωρὶς νὰ καῇ, τεμάχιον ἀνθρακος, ἕως οὗ πυρωθῇ;—Διότι ὁ ἀνθραξ τόσον δυσκόλως ἄγει τὴν θερμότητα, ὥστε πρὶν ἢ θερμότης διαχυθῇ εἰς τὸν ὄγκον, τὰ ἐφαπτόμενα τῆς φλογὸς μέρη αὐτοῦ πυροῦνται.

575. Διὰ τί τεμάχιον κρέατος ἐνῶ τὸ ἐν μέρῳ ἐνίοτε καίεται, τὸ ἕτερον εἶναι ψυχρὸν ἔτι;—Διότι αἱ ζωικαὶ οὐσίαι εἰσὶ πολὺ ὀλίγον θερμογῶγοί, καί, διὰ τοῦτο, δὲν ἀφίνουσιν εὐκόλως τὴν θερμότητα νὰ διέλθῃ διὰ τῶν μορίων αὐτῶν.

576. Διὰ τί, ἐνῶ τὸ ἐν τῶν ἄκρων τοῦ ὕαλινου σωλῆνος ἀναλύεται, ἡ θερμότης αὐτοῦ δὲν προχωρεῖ ἐκατοστημόριά τινα τοῦ μέτρου μακρύτερον;—Διότι ἡ ὕαλος τόσον δυσκόλως ἄγει τὴν θερμότητα, ὥστε αὕτη λίαν βραδέως διαδίδεται διὰ τῶν μορίων αὐτῆς.

577. Διὰ τί, ὅταν σφραγίζηται ἐπιστολήν δύναται νὰ κρατῇ, χωρὶς νὰ καῇ, τεμάχιον κηροῦ διὰ σφράγισμα (βουλοκερίου) οὕτινος τὸ ἐν τῶν ἄκρων φλέγεται;—Διότι ὁ κηρὸς οὗτος εἶναι πολὺ ὀλίγον θερμαγωγός, καὶ διὰ τοῦτο δὲν ἀφίνει τὴν θερμότητα νὰ διαδοθῇ εὐκόλως εἰς τὰ μόρια αὐτοῦ.

578. Ὅταν ἀνάπτωσι λαμπάδα ἡ κηρίον, διὰ τί τῆς φλογὸς ἡ θερμότης δὲν διαδίδεται μέχρι τοῦ κάτω μέρους, καὶ δὲν τήκει ἀμέσως καὶ ὅλον τὸν κηρὸν καὶ ὅλον τὸ στέαρ;—Διότι ὁ κηρὸς καὶ τὸ στέαρ εἰσὶ πολὺ ὀλίγον θερμαγωγὰ· διὰ τοῦτο ἡ θερμότης δὲν διαπερᾷ τὴν ἑκτασιν τῆς ὕλης αὐτῶν.

579. Διὰ τί δὲν δύναται τις νὰ πιάσῃ ἀκινδύνως ῥάβδον σηδηρᾶν, ἥς τὸ ἐν τῶν ἄκρων εἶναι πεπυρακτωμένον;—Διότι ὁ σήδηρος εἶναι ἐπιτήδειος ἀγωγός· διὰ τοῦτο ὅταν θερμάνω-

σι τὸ ἐν τῶν ἄκρων αὐτοῦ, ἡ θερμότης εὐθὺς διαδίδεται εἰς ὅλον τὸν ὄγκον αὐτοῦ.

580. Ὅταν κάθηται τις πλησίον πυρός, διὰ τί τὸ ἐν τῷ κόλπῳ αὐτοῦ ἀργύριον καὶ χρυσίον εἰσὶ λίαν θερμά;—Διότι ταῦτα ὡς μέταλλα εἰσὶν ἐπιτήδεια θερμοαγωγά, καὶ ἡ θερμότης εὐκόλως διαπερᾷ αὐτά.

581. Διὰ τί εἰς τὸν μυχόν τῶν δημοσίων ὀχημάτων ἢ τῶν ταχυπόρων στρωννύωσι τὸν χειμῶνα ἄχυρον ἢ ἀποξύσματα ξύλου;—Διότι ταῦτα, ὡς ἀνεπιτήδεια θερμοαγωγά, ἐμποδίζουσιν ἃ-ὁ τὸ νὰ διαδίδηται ἡ θερμότης τῶν ποδῶν τῶν ὁδοιπόρων, καὶ ψυχραίνωνται αὐτοί.

582. Διὰ τί τὸν χειμῶνα στρωννύουσιν εἰς τοὺς θαλάμους τάπητας;—Διότι τὸ ἔριον εἶναι ἀνεπιτήδειον θερμοαγωγόν, καὶ ἐμποδίζει νὰ διαδίδωσιν οἱ πόδες τὴν θερμότητα αὐτῶν.

583. Διὰ τί τὸ θέρος ἀποσύρουσι τοὺς τάπητας;—Διότι αἱ σανίδες δὲν εἶναι τόσον ἀνεπιτήδειοι θερμοαγωγοί, ὡς οἱ τάπητες· διὰ τοῦτο αὗται ἀφαιροῦσι μέρος τῆς θερμότητος τῶν ποδῶν, ἵνα ἰσορροπῇ ἡ θερμοκρασία αὐτῶν.

584. Διὰ τί τὸ μὲν ἔσωθεν τῆς ἀποθήκης τῶν πάγων σκεπάζουσιν ἀχύρω, τὸ δὲ ἔξω



κονιῶσιν (ἀσπρίζουσιν);—Διότι: α.) Τὸ ἄχυρον εἶναι πολὺ ὀλίγον θερμαγωγόν, καὶ ἐμποδίζει τὴν ἔξω θερμότητα νὰ ἀναλύσῃ τὸν πάγον.—β.) Τὸ λευκὸν χρῶμα τῆς τιτάνου ἐμποδίζει τὴν ἀπορρόφησιν τῆς θερμότητος.

585. Διὰ τί τὸν πυθμένα τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου εὐρίσκει τις σχεδὸν ψυχρὸν ἐραπτόμενος αὐτοῦ, ἐνῶ τὸ ἐν αὐτῷ ὕδωρ βράζει;—Διότι ἡ αἰθάλη, ἔνδεκα τοῦ μέλανος αὐτῆς χρώματος, εἶναι πολὺ ὀλίγον θερμαγωγόν, καί, ἐπειδὴ τοῦ βράζοντος ὕδατος ἡ θερμότης διαπερᾷ αὐτὴν λίαν βραδέως, ἡ διάδοσις αὐτῆς μόλις εἶναι ἐπαισθητή.

586. Διὰ τί τὸ πῶμα τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου εὐρίσκει τις λίαν θερμὸν ἐραπτόμενος αὐτοῦ, ὅταν βράζῃ τὸ ὕδωρ;—Διότι τὸ λεῖον μέταλλον εἶναι ἐκ τῶν ἀρίστων ἀγωγῶν· καὶ ἡ τοῦ βράζοντος ὕδατος θερμότης, διαδιδομένη τάχιστα εἰς τὴν χεῖρα, προξενεῖ πολλὴν δόνην.

587. Διὰ τί τὸν χειμῶνα ἐνίοτε μεταχειρίζονται ἀγγεῖον κασσιτέρινον πλήρες ὕδατος βράζοντος, ἵνα θερμάνωσι τοὺς πόδας;—Διότι ὁ λεῖος κασσίτερος διατηρεῖ πολὺν χρόνον τὴν θερμότητα, εἶναι ἄρα ἄριστος τῶν ποδῶν θερμαντήρ.

588. Διὰ τί περιτυλίσσουσι τὸ πρὸς θέρμαν-  
σιν τῶν ποδῶν κασσιτέρινον σκεῦος μαλλίνῳ ὑφά-  
σματι;—ἀ.) Ἵνα μὴ οἱ πόδες ἀποστιλβώσωσι  
τὸν κασσίτερον.—β.) Διότι τὸ μάλλινον ὕφα-  
σμα, ὥς πολὺ ἀνεπιτήδειος ἀγωγός, δια-  
τηρεῖ πλείοτερον χρόνον τὴν τοῦ βράζοντος ὕδα-  
τος θερμότητα.—γ.) Διὰ φόβον μήπως ἡ ἐπιφά-  
νεια τοῦ κασσιτέρου ἢ πολὺ θερμὴ εἰς τὴν  
ἀφῇν.

589. Τί ἤθελε βλάψει ἂν τὸ στίλπνωμα  
τοῦ κασσιτέρου ἐθαμβοῦτο; — Εἰ ὁ κασσίτερος  
ἀπεξύετο, ἢ ἀπεστιλβοῦτο, τὸ ἐν τῷ πρὸς  
θέρμανσιν τῶν ποδῶν ἀγγεῖῳ ὕδωρ ἤθελε ψυχραν-  
θῇ ἐν πολὺ βραχυτέρῳ χρόνῳ.

590. Διὰ τί, ὅταν τὸ στίλπνωμα τοῦ κασ-  
σιτέρου βλάπτηται, τὸ θερμὸν ὕδωρ ψυχραίνεται  
ταχύτερον;—Διότι ἡ θερμότης ἐξ ἐπιφανείας ἐ-  
στιλβωμένης ἀκτινοβολεῖ λίαν βραδέως· ἀλλ'  
ἐπιφάνεια ἀπεξεσμένη, ἀπεστιλβωμένη,  
ἀμαυρά, ῥυπαρά ἢ ἐξωγραφημένη ἀπο-  
βάλλει τάχιστα τὴν θερμότητα αὐτῆς.

Ἡ θερμότης ἀκτινοβολεῖ διὰ τοῦ ἀέρος καὶ ἄλλας τὰς διευθύνσεις,  
ὡς το φῶς (ἰδὲ Ἀριθ. 713 καὶ τοῦς ἐξῆς).

591. Διὰ τί πλίνθος θερμὴ καὶ τετυλιγμένη  
ἐντὸς μαλλίνου ὑφάσματος χρησιμεύει ἐνί-

οτε τὸν χειμῶνα ὥς θερμαντὴρ τῶν ποδῶν;—Διότι ἡ πλίνθος εἶναι πολὺ ἀσθενῆς ἀγωγός, καὶ τὸ ἀγώγιμον τοῦ μαλλίνου ὑφάσματος ἔτι ἀσθενέστερον· πλίνθος ἄρα θερμὴ καὶ τετυλιγμένη εἰς τοιοῦτον ὑφασμα διατηρήσει πλειότερον χρόνον τὴν θερμότητα αὐτῆς.

592. Διὰ τί αἱ κάμινοι, ἐν αἷς δέονται μεγάλῃς θερμότητος, κατασκευάζονται ἐκ πλίνθων πορωδῶν;—Διότι αἱ πλίνθοι εἰσὶν ἀνεπιτήδευτοι ἀγωγοί, καὶ ἐμποδίζουν τὴν τῆς θερμότητος ἀπώλειαν.

Ἐν ταῖς βαρεῖαις χώραις ἔχουσι μεγάλας ἐκ πλίνθων θερμάστρας, αἱ ἀνάπτουσι μόνον τὸ πρῶτον ἐπὶ μίαν ἢ δύο ὥρας· τοιοιταύτως δὲ αὐταὶ θερμυνθεῖσαι, μεταδίδουσιν ἔπειτα κατ' ὀλίγον τὴν θερμότητα αὐτῶν, ὥστε ἐν τῷ οἴκῳ διατηρεῖται ἐπὶ 24 ὥρας θερμότης βαθμῶν 15 ἢ 16, ὅτε καὶ αὕτη ἡ ἐξω θερμοκρασία εἶναι βαθμῶν 15 ἢ 20 ὑπὸ τὸ μηδενικόν.

593. Διὰ τί τὴν θύραν καμίνου, ἐν ᾗ δέονται μεγάλῃς θερμότητος, φράττουσι μάζῃ ἀργίλου καὶ ἄμμου;—Διότι τὸ ἀγώγιμον ταύτης τῆς μάζης τόσον εἶναι ἀσθενές, ὥστε δὲν ἐκφεύγει τῆς καμίνου, εἰμὴ πολὺ ὀλίγον ἀκτινοβόλον θερμογόνον.

594. Διὰ τί ἐν τῇ κατασκευῇ τῶν καμινίων παρεντιθέασιν ἐνίοτε μεταξὺ δύο σειρῶν πλίνθων καὶ μίαν ἀνθράκων κεκοπανισμένων;—Διότι αἱ πλίνθοι, καὶ ἔτι μᾶλλον οἱ ἀνθρακες εἰσὶν ἀνεπι-

τήδεα θερμαγωγά, καὶ μεταχειρίζονται ταῦτα, ἵνα ἐμποδίσωσι τῆς θερμότητος τὴν ἐλάττωσιν.

595. Διὰ τί κτίριον, οὗτινος οἱ τοῖχοι εἰσὶ μαρμάρινοι, εἶναι ψυχρότερον ἢ οἰκοδόμημα ἐκ πλίνθων;—Διότι τὸ μάρμαρον ἄγει τὴν θερμότητα διπλασίως καλλίτερον τῆς πλίνθου· διὰ τοῦτο τὸ ἐκ μαρμάρων κτίριον εἶναι ψυχρότερον, ἐκτός ἐὰν οἱ τοῖχοι αὐτοῦ ᾧσι διπλασίως παχύτεροι τῶν ἐκ πλίνθων.

596. Διὰ τί, ὅταν ἀποσύρῃσι τοῦ πυρός μετὰλλινον ἀγγεῖον πλήρες ὕδατος βράζοντος, ἢ βράσις ἀμέσως παύεται;—Διότι τὸ μέταλλον εἶναι ἐπιτήδεις ἀγωγός, καὶ εὐθύς μεταδίδωσι τὴν θερμότητα αὐτοῦ εἰς τὰ ὕδωρ· ἐπομένως εἰς τὰς παρειάς τοῦ ἀγγείου δὲν μένει θερμότης, δυναμένη ν' ἀναζέῃ, ἀφοῦ ἀποσύρῃσι τοῦ πυρός τὸ ὕδωρ.

597. Διὰ τί τὸ ἐν πηλίνῳ δοχεῖῳ βράζον ὕδωρ, ἀφοῦ ἀποσύρῃσιν αὐτὸ τοῦ πυρός, συρίττει ἐνίοτε;—Διότι τὰ πηλινὰ δοχεῖα εἰσὶ πολλὸν ἀσθενεῖς ἀγωγοί· ἀφοῦ λοιπὸν ἀποσύρῃσι ταῦτα τοῦ πυρός, μένει ἐν αὐτοῖς θερμότης τις, μὴ μεταδοθείσης μὲν εἰς τὸ ὕδωρ, ἐνόσῳ εἰσέδυσεν εἰς τὰς παρειάς, ἀναξεύσεως δὲ ὀλίγον ἔτι χρόνον.

598. Ὅταν θελήσωσι νὰ βάλωσιν ἐν τῷ μέσῳ θαλάμου τινὸς θερμάστραν, ἐκ τίνος ὕλης πρέπει νὰ ᾗναι, ἐκ σιδήρου ἢ ἀργίλλου;—Ἐκ σιδήρου· διότι τὸ μέταλλον εἶναι ἐπιτήδειος ἀγωγός, καὶ θερμαίνει ταχύτερα τὸν περὶ αὐτὸν ἀέρα.

Ἐπειδὴ τὸ μὲν ἀγώγιμον τοῦ σιδήρου εἶναι . . . . . 371

Τὸ δὲ τοῦ πηλοῦ . . . . . 12

599. Διὰ τί αἱ τηλῖαι (τεσκιάχια) τῶν ἰχθυοπωλείων καὶ γαλακτοπωλείων πρέπει νὰ ᾧσι μαρμαρίναι;—Διότι: α.) Τὸ ὁμαλὸν καὶ λεῖον μάρμαρον, ὃν ἐπιτήδειος ἀγωγός, διατηρεῖ τοὺς ἰχθῦς καὶ τὸ γάλα ὁρροσερά.—β.) Ἡ ἐκ μαρμάρου τηλία καθαρίζεται ταχύτερον καὶ εὐκολώτερον τῆς ἐκ σανίδων.—γ.) Τὸ μάρμαρον, ὃν σκληρόν καὶ ἥττον πορώδες τοῦ ξύλου, δὲν διατηρεῖ οὔτε λείψανα ἰχθύων ἐφθαρμένων, οὔτε λίπος, οὔδὲ ἀκαθαρσίας, αἷ ἐκρέπουνσι τὸ γάλα.—δ.) Ἡ ἐκ μαρμάρου τηλία δὲν σήπεται ἐν τῇ ὑγρασίᾳ ὡς ἡ ἐκ σανίδων.

600. Διὰ τί τὴν τράπεζαν τῶν ἰχθυοπωλείων καὶ τὰς καθάδας τῶν γαλακτοπωλείων, εἰς αἷς βάλλουσι γάλα, καλύπτουσι μολύβδῳ καὶ ψευδαργύρῳ μᾶλλον ἢ σιδήρῳ καὶ κασσιτέρῳ;—Διότι: α.) Ὁ μολύβδος καὶ ψευδάργυρος, ὄντες ἐπιτήδαιοι ἀγωγοί, ἐμποδίζουσι τοὺς μὲν

ιχθῶς ἀπὸ τοῦ νά φθείρωνται, τὸ δὲ γάλα ἀπὸ τοῦ νά κόπτηται.—β'.) Ὁ μόλυβδος καὶ ψευδάργυρος δὲν σκωριάζουσιν, ὡς ὁ σιδήρος καὶ ὁ κασσίτερος.—γ'.) Ἡ ὑγρασία καταστρέφει τὸ στίλπνωμα τοῦ σιδήρου καὶ κασσιτέρου, καὶ καθιστᾷ τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῶν ἀνώμαλον.

601. Διὰ τί τὸ ὕδωρ, τὸ τέιον, ὁ καφές, βράζοντα, θερμαίνουσι τὸ ἐξ ἀργύρου κοχλιάριον πλειότερον ἢ τὸ ἐκ κατωτέρων μετάλλων, ὡς τὸ ἐκ τοῦ γερμανικοῦ ἀργύρου, τοῦ κασσιτέρου καὶ νικελίου;—Διότι ὁ ἄργυρος εἶναι θερμαγωγὸς ἐπιτηδαιότερος τοῦ γερμανικοῦ ἀργύρου τοῦ κασσιτέρου καὶ νικελίου.

Ὁ γερμανικὸς ἄργυρος σύγκειται ἐξ 100 μερῶν χαλκοῦ, 60 ψευδαργύρου, καὶ 40 νικελίου.

Τὸ νικέλιον εἶναι μέταλλον λευκόχραιον, ἔχον πυκνότητα περίπου 8. 8. Ἡ δὲ πυκνότης τοῦ ἀργύρου εἶναι 10. 5.

Ὁ κασσίτερος σύγκειται ἐξ 100 μερῶν καθαροῦ κασσιτέρου, 15 μόλυβδου καὶ 6 χαλκοῦ.

602. Διὰ τί κοχλιάριον ἐκ μετάλλου, ἐγκαταλειπόμενον ἐν τῷ χύτρῳ, βραδύνει ὀλίγον τὴν βράσιν;—Διότι: α'.) Τὸ μέταλλον, ὡς ἐπιτηδαιὸς ἀγωγός, ἐκφέρει μέρος τῆς θερμότητος τοῦ ὕδατος.—β'.) Τὸ κοχλιάριον παρεμποδίζει τὰ ἀνιόντα καὶ κατιόντα ρεύματα τοῦ ἀέρος.

Ἴδὲ εἰς τὴν σημείωσιν τοῦ 866 ἀριθ., περὶ τῶν ἀνιόντων καὶ κατιόντων ρευμάτων.

603. Διὰ τί ἡ βαφή προφυλάττει τὰ ξύλα;—Διότι: α.) Αὕτη σκεπάζει τὴν ἐπιφάνειαν, καὶ ἐμποδίζει τὸν ἀέρα καὶ τὴν ὑγρασίαν ἀπὸ τοῦ νὰ εἰσδύωσιν εἰς τοὺς πόρους.—β.) Ἡ βαφή καὶ μάλιστα ἡ λευκή, οὔσα ἀσθενῆς θερμαγωγός, διατηρεῖ τὸ ξύλον εἰς θερμοκρασίαν μὴ πολὺ διαφέρουσιν.—γ.) Πληροῖ τοὺς πόρους τοῦ ξύλου, καὶ ἐπομένως ἐμποδίζει τὰ ἐντομα καὶ τὰ βλαβερὰ ζώδια ἀπὸ τοῦ νὰ κατοικῶσιν ἐν τῷ ξύλῳ.

604. Διὰ τί περιτυλίσσουσι μαλλίνῳ ὑφάσματι τὸ δοχεῖον, ἐν ᾧ θέλουσι νὰ διατηρῶσι πολὺν χρόνον ὕδωρ θερμόν;—Διότι τὰ αὐτὰ περικαλύμματα, ἅπερ ἐμποδίζουσι σῶμά τι ἀπὸ τοῦ θερμαίνεσθαι, κωλύουσιν αὐτὸ ἐπίσης καὶ ἀπὸ τοῦ ψυχραίνεσθαι, καὶ τὸ ἀνάπαλιν.

Ἐκ τούτου προήλθε καὶ ἐκεῖνη ἡ ὑπερτῶν πλατέων ἐνδυμάτων, τῶν καταλλήλων κατὰ τὰς ψυχρὰς νύκτας καὶ καυστικὰς ἡμέρας τῆς Χερσονήσου Ἰσπανικῆς παροιμία·

« Πάν ὅ,τι προφυλάττει ἀπὸ τῆς ζέστης, προφυλάττει ἐπίσης καὶ ἀπὸ τοῦ ψύχους. »

605. Διὰ τί περὶ τὸν πάγον, οὔτινος θέλουσι νὰ ἐμποδίσωσι τὴν τῆξιν, τυλίσσουσι μάλ्लινῳ περικαλύμματα;—Διότι τὸ μαλλίον εἶναι ἐκ τῶν ἀνεπιτηδείων ἀγωγῶν, καὶ τὰ αὐτὰ περικαλύμματα ἅπερ ἐμποδίζουσι σῶμά τι ἀπὸ

τοῦ ψυχραίνεσθαι κωλύουσιν αὐτὸ καὶ ἀπὸ τοῦ θερμαίνεσθαι, καὶ τὸ ἀνάπαλιν.

606. Ἐἵν τις σκεπάσῃ τὴν παλάμην αὐτοῦ ἄμμῳ, διὰ τί δύναται ἀκινδύνως ἐπ' αὐτῆς νὰ βαστάξῃ σιδηρὰν σφαῖραν πεφυρακτωμένην;—Διότι ἡ ἄμμος εἶναι ἀνεπιτήδειος ἀγωγός, καὶ ἐμποδίζει τὴν θερμότητα νὰ φθάσῃ εἰς τὴν χεῖρα.

607. Ὅταν ἐν τῷ πεδίῳ τῆς μάχης μεταφέρωσι μεγάλων τηλεβόλων πεφυρακτωμένας σφαίρας, διὰ τί βάλλουσιν αὐτὰς ἐντὸς ἄμμου ἐπὶ ἁμαξίου;—Διότι ἡ ἄμμος εἶναι ἀνεπιτήδειος ἀγωγός, καὶ ἐμποδίζει τὰς σφαίρας ἀπὸ τοῦ νὰ ἀπολλύωσι τὴν θερμότητα αὐτῶν.

608. Διὰ τί ἡ ἐσωτερικὴ θερμοκρασία τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος μένει πάντοτε ἐν τῷ 37 περίπου βαθμῷ, ἐνῷ ἡ ἐπιφάνεια καὶ τὰ ἄκρα ἔχουσι σχεδὸν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος;—Διότι τὸ δέρμα, τὸ δικτυοειδὲς πλέγμα καὶ τὸ λίπος εἰσὶ λίαν ἀσθενῆ θερμογυγὰ, διὰ τοῦτο δ' ἐξωτερικὸς ἀήρ μόλις ἐπενεργεῖ εἰς τὰ ἐντὸς τοῦ σώματος.

609. Διὰ τί δύναται τις νὰ εἰσέλθῃ ἀκινδύνως εἰς κλίβανον, ὅπου ὑπάρχει θερμοκρασία



πεγαλειτέρα τῆς τοῦ βράζοντος ὕδατος;—Διότι τὸ δέρμα, τὸ δικτυοειδὲς πλέγμα καὶ τὸ λίπος εἰσὶ λίαν ἀσθενῆ θερμοαγωγὰ· οὕτως ἐν τοῖς ἐργοστασίαις τῶν ἐκ γύψου τύπων οἱ ἐργάται εἰσέρχονται εἰς κλιθάνους, ὅπου τὸ θερμόμετρον δεικνύει 200 βαθμοὺς θερμότητος, καὶ ὁμως τοῦ σώματος αὐτῶν ἡ θερμότης δὲν αὐξάνει, εἰμὴ κατὰ 1 ἢ 2 βαθμοὺς.

Ὅπως δὴ ποτε καὶ ἂν ᾔνοι, οἱ ἐργάται πρέπει νὰ προσέχωσι νὰ μὴ ἐξέωσιν ἐπ' αὐτῶν οὐδὲν τεμάχιον μεταλλοῦ.

Ἀνθρώποις τι, φορῶν διοπτῆρας (ὁμματοῦ ἄλγια), συνέβη νὰ εἰσέλθῃ εἰς κλιθάνον θερμόν, ὅπου ἐν βραχεῖ χρόνῳ τὰ ἐκ μεταλλοῦ μέρη τῶν διοπτῆρων ἀναλυθέντα κατέκυσαν ἐλαυνῶς τὴν βίνα (μύτην) αὐτοῦ, χωρὶς νὰ πάθῃ ἄλλο τι.

610. Ἐδύνατό τις νὰ ὑποφέρῃ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν, εἰ ὁ ἄῃρ ἐκινεῖτο;—Οὐχί· τὸ ἀποτελεσμα τοῦ θερμοῦ ἀέρος καθίσταται πολὺ ἰσχυρώτερον, ὅταν οὗτος κινῇται, ἐπειδὴ ἕκαστον μόριον, διερχόμενον ἐκ τοῦ σώματος, ἀποτίθῃσιν ἐν αὐτῷ ὀλίγην θερμότητα.

611. Ἐπειδὴ λοιπὸν τὸ δέρμα, τὸ δικτυοειδὲς πλέγμα καὶ τὸ λίπος εἰσὶν ἀνεπιτήδεια θερμοαγωγὰ, πῶς τὸ πῦρ θερμαίνει τοὺς ἀνθρώπους;—Ὅτε ἴστανται πλησίον τοῦ πυρός, τοῦτο ἐνεργεῖ ὥς τι ἐρεθιστικόν, καὶ θερμαίνονται ἐκ τῆς θερμότητος, ἣν ἀναπτύσσουσιν ἀεθόνως αὐτοὶ οὗτοι, δυνάμει τοῦ ἐρεθισμοῦ.

612. Δείξον τὴν σοφίαν καὶ ἀγαθότητα τοῦ Δημιουργοῦ τοῦ ποιήσαντος τὸ δέρμα, κτλ. ἀσθινεῖς ἀγωγούς.—Εἰ τὸ δέρμα, τὸ δικτυοειδές πλέγμα καὶ τὸ λίπος ἦσαν ἐπιτήδαιοι ἀγωγοί, τὸ μὲν ψυχρὸς τοῦ χειμῶνος ἤθελε παραλύσει τὰς δυνάμεις τοῦ σώματος, τὸ δὲ θάλπος τοῦ θεροῦς καταστρέψει αὐτό.

613. Διὰ τί, ἀπτόμενοι σωμάτων, τινὰ αὐτῶν αἰσθανόμεθα ψυχρότερα τῶν ἄλλων;—Διότι οἱ ἐπιτήδαιοι ἀγωγοὶ ἐκφέρουσι τάχιστα τὴν θερμότητα τῶν χειρῶν ἡμῶν, ἀπτομένων αὐτῶν, ὅπερ καὶ προξενεῖ τοῦ ψυχροῦς τὴν αἴσθησιν· ἐκ τοῦ ἐναντίου, ἐπειδὴ οἱ ἀνεπιτήδαιοι ἀγωγοί, ἐκφέρουσι λίαν βραδύως τὴν θερμότητα, δὲν διεγείρουσι τὴν αὐτὴν αἴσθησιν.

614. Διὰ τί, ἐν τῇ αὐτῇ θερμοκρασίᾳ αἰσθανόμεθα τὰ μέταλλα πολὺ ψυχρότερα τῶν ξύλων, τῶν ἀχύρων, τῶν μαλλίων, κτλ.;—Διότι τὰ μέταλλα, ὡς ἐπιτήδαιοι ἀγωγοί, ἐκφέρουσι ταχέως τὴν θερμότητα τῆς ἀπτομένης αὐτῶν χειρός, καὶ διὰ τοῦτο αἰσθανόμεθα μεγαλΐτερον ψυχρὸς ἐνῶ τὰ ξύλα, τὰ ἄχυρα, τὰ μαλλία, ὡς ἀνεπιτήδαιοι ἀγωγοί, δὲν ἀφαιροῦσι τῆς χειρός τὴν θερμότητα.

615. Διὰ τί ἡ ὕαλος καὶ τὸ μάρμαρον φαί-

νονται τόσον ψυχρά, ὅσον καὶ τὰ μέταλλα, καὶ τοι δὲν ἄγουσι τόσον καλῶς τὴν θερμότητα; —διότι: α.) Εἰσὶ ψυχρότερα τῆς χειρὸς ἡμῶν, καὶ ἐκφέρουσι πολλὴν θερμότητα, ἵνα καταστήσωσι τὴν θερμοκρασίαν αὐτῶν ἰσορροπὸν τῇ ἡμετέρᾳ.—β.) Ἐνεκα τοῦ στίλπνωματος τῆς ὑάλου καὶ τοῦ μαρμάρου, ἢ πρόσψαυσις γίνε-  
ται σφικτοτέρα, καὶ ἐπομένως τὸ στίλπνωμα ψυχραίνει εἰς πλειότερα σημεῖα.

Αἱ λεῖραι ἐπιδείκνυντι διεγείρουσι τὴν αἰσθητικὴν τοῦ ψύχου, διότι ἐκφέρουσι τὴν θερμότητα, ἵνα καταστήσωσι τὴν θερμοκρασίαν αὐτῶν ἰσορροπὸν τῇ τῆς ἀπομέννης αὐτῶν χειρὸς· ὅλλ' αὐχὴτος εἶναι ἀνεπιτήδευτοι ἄγωγοι. ἐπειδὴ, ἐνθ' ἑαυτοῖς αὐτῶν θερμαίνεται, ἡ θερμότης δὲν διαδίδεται εἰς τὰ ἄλλα.

616. Διὰ τί, ὅταν βυθίζῃ τις τὴν χεῖρα εἰς δοχεῖον πλήρες ὑδραργύρου, αἰσθάνεται μέγα ψύχος; —Διότι ὁ ὑδράργυρος εἶναι λίαν ἐπιτήδειος θερμαγωγός, καὶ διὰ τοῦτο ἀφαιρεῖ ταχέως πανταχόθεν τὴν θερμότητα τῆς ἐν αὐτῷ χειρὸς.

617. Διὰ τί τὰ μέταλλα, θερμαινόμενα, φαίνονται πολὺ θερμότερα τῶν ἐν τῇ αὐτῇ θερμοκρασίᾳ μαλλίων; —Διότι τὰ μέταλλα ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ ἐκπέμπουσι πολὺ πλειότερον θερμὸν ὅσον, οὗτινος ἢ ταχεῖα ἀπόρροια ἐπιφέρει μεγάλην θερμότητα.

618. Διὰ τί τὴν ἔμπροσθεν ἐστίας ἄνευ πυρός

σιδηρᾶν πλάκα αἰσθανόμεθα διὰ τῆς χειρὸς πολὺ ψυχροτέραν τοῦ πλησίον αὐτῆς τάπητος; — Διότι ἡ σιδηρᾶ πλάξ εἶναι ἄριστος ἀγωγός, καὶ ἀφαιρεῖ τὴν θερμότητα τῆς ἀπομένης αὐτῆς χειρὸς ταχύτερον ἢ ὁ τάπης· διὰ τοῦτο, καὶ τοὶ ἀμφοτέρω τὴν αὐτὴν ἔχουσι θερμοκρασίαν, τὸ μὲταλλον φαίνεται ψυχρότερον.

619. Διὰ τί τὸ σκάλευθρον, ἡ πυράγρα, τὸ σιδηροῦν πτύον (φτυάρι) θερμαίνονται ὑπερβαλλόντως, ὡσάκισ τίθενται πλησίον καιομένης ἐστίας ἢ θερμάστρας; — Διότι εἰσὶν ἐπιτήδαιοι ἀγωγοί, καὶ ταχέως ἀπορρόφῳσι τὴν θερμότητα τούτων, ὅταν ἅπτωνται αὐτῶν.

620. Διὰ τί ὁ σιδηροῦς βραχίων τῶν ἀντλιῶν εἶναι ψυχρότατος τὸν χειμῶνα; — Διότι εἶναι ἄριστος ἀγωγός, καὶ τόσον ταχέως ἀφαιρεῖ τὴν θερμότητα τῆς ἀπομένης αὐτοῦ χειρὸς, ὥστε ἡ αἰφνίδιος αὐτῆς ἀπώλεια ἐπιφέρει αἴσθησιν ὑπερβολικοῦ ψύχους.

621. Ὁ σιδηροῦς τῆς ἀντλίας βραχίων εἶναι τῷ ὄντι ψυχρότερος τοῦ ξυλίνου κυλίνδρου τῆς ἀντλίας; — Οὐχί· πᾶν ἄψυχον, ἐκτιθέμενον εἰς τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν, ἔχει ἀκριβῶς τὸν αὐτὸν τῆς θερμότητος βαθμόν.

622. Διὰ τί τὸ ἔμπροσθεν τῆς ἐστίας μάρμαρον ἢ τὸν λίθον αἰσθανόμεθα διὰ τῆς χειρὸς πολὺ ψυχρότερα τοῦ πλησίον αὐτῆς τάπητος;—Διότι: α.) Τὸ μάρμαρον ἀφαιρεῖ τὴν θερμότητα τῆς ἀπτομένης αὐτοῦ χειρὸς εὐκολώτερον ἢ ὁ ἐξ ἐρίου τάπης.—β.) Ἐνεκα τοῦ στίλπνωματος τοῦ μαρμάρου, ἡ πρόσψαυσις γίνεταί σφικτοτέρα, καὶ ἐπομένως τὸ στίλπνωμα ἐπιφέρει τὴν ψύχρανσιν πολυαριθμοτέρων σημείων.

Τὸ μάρμαρον καὶ ὁ λίθος δὲν εἶναι ἐπιτηδείοι ἀνωγελῶς καὶ μετέλλα, καί ται τὸ ἀγώγιμον αὐτῶν δὲν εἶναι τόσον ἀθηνέει, ὅσον τοῦ τῶν μαλλίων.

623. Διὰ τί τὸ παρὰ τῇ ἐστίᾳ μάρμαρον ἢ ὁ λίθος ψυχραίνει τοὺς πόδας ἡμῶν;—Διότι: α.) Δὲν εἶναι τόσον θερμόν, ὅσον τὸ ἀνθρώπινον σῶμα, καὶ ἀφαιρεῖ πολλὴν θερμότητα τῶν ποδῶν ἡμῶν, ἵνα καταστήσῃ τὴν θερμοκρασίαν αὐτοῦ ἰσορροπὸν τῇ τούτων.—β.) Τὸ μάρμαρον, ὃν λεῖτον, ἐπιτρέπει πρόσψαυσιν σφικτοτάτην, καὶ ψυχραίνει τοὺς πόδας εἰς πολὺ πλείότερα σημεία.

624. Ὁ τάπης εἰς τὴν αὐτὴν εὐρίσκεται θερμοκρασίαν εἰς ἣν καὶ οἱ πόδες ἡμῶν;—Οὐχί: ἀλλὰ τόσον βραδέως ἀφαιρεῖ τὴν θερμότητα αὐτῶν, ὥστε ἡ ἀπώλεια αὐτῆς εἶναι σχεδὸν ἀνεπαίσθητος.

625. Διὰ τί ὁ τάπητης ἀφαιρεῖ τόνον βραδύως τὴν θερμότητα τῶν ποδῶν;—Διότι: α.) Τὸ ἀγωγιμον τοῦ μαλλίου εἶναι σχεδὸν μὴ δέν.—β.) Τοῦ τάπητος ἡ ἐπιφάνεια, οὔσα ἀνώμαλος, δὲν ἐπιτρέπει πρόσψαυσιν σφικτήν· καὶ διὰ τοῦτο δὲν ψυχραίνει πολλὰ σημεῖα, ὡς τὸ μάρμαρον.

626. Τὸ παρὰ τῇ ἐστίᾳ μάρμαρον καὶ ὁ τάπητης τὴν αὐτὴν τῷ ὄντι ἔχουσι θερμοκρασίαν;—Ναί, ἅπαντα τὰ ἐν τῷ αὐτῷ θαλάμῳ τὴν αὐτὴν ἔχουσι θερμοκρασίαν· ἀλλ' αἰσθάνεται τις πλειότερον ψῦχος, ὅταν ἄπτηται τῶν ἐπιτηδείων ἀγωγῶν, ἢ τῶν ἥττον ἐπιτηδείων.

627. Μέχρι τίνος τὸ παρὰ τῇ ἐστίᾳ μάρμαρον θέλει ψυχραίνει τοὺς πόδας ἡμῶν;—Μέχρις οὔ ἢ τοῦ μαρμάρου θερμοκρασία ἰσορροπήσῃ τῇ ἡμετέρᾳ.

628. Διὰ τί ὁ ἐπιτήδειος ἀγωγός, ὅταν ἀπώμεθα αὐτοῦ, δὲν προξενεῖ αἰσθησιν ψύχους, ὅτε εἰς τὴν αὐτὴν εὐρίσκεται θερμοκρασίαν, εἰς ἣν καὶ τὸ σῶμα ἡμῶν;—Διότι ἡ θερμότης τοῦ σώματος ἡμῶν δὲν μεταβαίνει εἰς αὐτόν, ἵνα καταστήσῃ τὴν θερμοκρασίαν αὐτοῦ ἰσορροπὸν τῇ ἡμετέρᾳ.

629. Διὰ τί τὸ ἐκ μαρμάρου ἢ λίθου ἰσόπεδον

τῆς ἐστίας, ὅταν τὸ πῦρ καίηται καλῶς, εἶναι θερμότερον τοῦ τάπητος;—Διότι: α.) Τὸ τοῦ μαρμάρου κτλ. ἀγώγιμον δὲν εἶναι τόσον ἀσθενές, ὅσον τὸ τοῦ μαλλίου· ὅθεν μεταβιβάζει τὴν θερμότητα αὐτοῦ ταχύτερον.—β.) Ἡ ἐπιφανείας τοῦ μαρμάρου οὕσης λειοτέρας τῆς τοῦ τάπητος, ἢ πρόσψαυσις γίγνεται σφικτοτέρα.

630. Διὰ τί εἰς τὰ ἐκ μετάλλων μηχανικὰ σκεύη προσαρμόζεται πολλάκις λαβὴ ἐκ ξύλου;—Διότι τοῦ ξύλου τὸ ἀγώγιμον εἶναι πολὺ ἀσθενέστερον τοῦ τῶν μετάλλων· αἱ ξύλινα λοιπὸν λαβαὶ ἐμποδίζουν τὴν τῶν ἀγγείων θερμότητα ἀπὸ τοῦ νὰ καύσωσι τὴν χεῖρα ἡμῶν.

631. Διὰ τί ἡ λαβὴ τοῦ ἐκ μετάλλου θερμαντήρος τοῦ τείου εἶναι γενικῶς ξυλίνη;—Διότι, ἐπειδὴ τοῦ ξύλου τὸ ἀγώγιμον εἶναι πολὺ ἀσθενέστερον τοῦ τῶν μετάλλων, ἡ θερμότης τοῦ βράζοντος ὕδατος διαπερᾷ βραδύτερον τὴν ξυλίνην λαβὴν.

632. Ἀπόδειξον ὅτι ἡ μεταλλικὴ λαβὴ εἶναι πολὺ θερμότερα τῆς ξυλίνης.—Ἐὰν πιάσῃ τις τὸ μεταλλικὸν μέρος, εἰς ὃ ἐμβάλλουσι καὶ σερεοῦσι τὴν ξυλίνην λαβὴν, θέλει εὑρεῖ τοῦτο πολὺ θερμόν, ἐνῶ ἡ λαβὴ αὐτὴ μένει σχεδὸν ψυχρά.

633. Διὰ τί τὸν θερμαντήρα τοῦ τείου, ὅταν ᾖ θερμός, κρατοῦσι μετὰ χαρτίου ἢ τεμαχίου μαλλίνου ὑφάσματος;—Διότι τὸ ἀγώγιμον τοῦ χαρτίου καὶ τοῦ μαλλίου εἶναι λίαν ἀσθενές· ἐπομένως ἡ θερμότης τοῦ θερμαντήρος δὲν διαπερᾷ ταῦτα τόσον ταχέως, ὥστε νὰ καύσῃ τὴν χεῖρα ἡμῶν.

634. Ἡ θερμότης τοῦ διὰ βράσιν θερμοῦ ἀγγείου οὐδέποτε διαπερᾷ τὸ χαρτίον καὶ τὸ μαλλίον;—Τοῦτο δυνατόν νὰ συμβῇ· ἀλλὰ καὶ ἂν αὐτὸ τὸ χαρτίον καὶ τὸ μαλλίον ἤθελον θερμανθῇ τόσον, ὅσον καὶ αὐτὸ τὸ διὰ βράσιν ἀγγεῖον, ἡ θερμότης αὐτῶν δὲν θέλει ἐν γλήσει τὴν χεῖρα, ὥς ἡ τῶν θερμῶν μετάλλων.

635. Διὰ τί δὲν αἰσθανόμεθα τὸ χαρτίον καὶ τὸ μαλλίον τόσον θερμά, ὅσον τὸν θερμαντήρα τοῦ τείου, ἐνῶ ὅλα εἰς τὴν αὐτὴν εὐρίσκοντα θερμοκρασίαν;—Διότι τὸ ἀγώγιμον αὐτῶν εἶναι πολὺ ἀσθενέστερον· διὰ τοῦτο μόνις αἰσθάνεται τις τὴν ἀπόρροιαν τῆς θερμότητος αὐτῶν· ἀλλὰ τὸ μέταλλον εἶναι ἄριστος ἀγωγός, καὶ διὰ τοῦτο ἡ θερμότης αὐτοῦ τόσον ταχέως διαδίδεται εἰς τὴν χεῖρα, ὥστε ἡ αἰφνίδιος αὐτῆς συρροή προξενεῖ πολλὴν ὀδύνην.



636. Ὁ ἄῤῥ εἶναι ἐπιτήδειος θερμαγωγός;—  
Οὐχί: τὸ ἀγώγιμον αὐτοῦ εἶναι λίαν ἀσθενές.

637. Ἐπειδὴ ὁ ἄῤῥ εἶναι ἀνεπιτήδειος ἀγω-  
γός, διὰ τί καὶ ἄνευ ἐνδύμάτων δέν εἵμεθα  
τόσον θερμοί, ὅταν περιβαλλώμεθα ἐνδύματα  
μάλλινα ἢ συσύρας;—Διότι ὁ ἄῤῥ πάντοτε κι-  
νεῖται, καὶ ἕκαστον μὴρίον, ὅπερ ἄπτεται τοῦ  
ἡμετέρου σώματος, ἐκφέρει μέρος τῆς θερμό-  
τητος αὐτοῦ.

638. Διὰ τί, ὅταν πνέῃ ἄνεμος, αἰσθανόμεθα  
πλειότερον ψύχος, ἢ ὅταν ἡ νηνεμία;—Διότι  
τοῦ ἀέρος τὰ μὴρία διαβαίνουσι ταχύτερον ἐκ  
τοῦ ἡμετέρου σώματος, καὶ ἕκαστον μὴρίον ἀ-  
φαιρεῖ μέρος τῆς θερμότητος ἡμῶν.

639. Διὰ τί θίγουναι τὰ ὠὰ διὰ τοῦ ἄκρου τῆς  
γλώσσης, ὅταν θέλωσι νὰ πληροφορηθῶσιν εἰ  
εἰσὶ πρόσφατα;—Διότι, ὅταν τὸ χονδρὸν ἄκρον  
τοῦ κελύφους (τσοφλίου) προξενεῖ αἰσθῆσιν θερ-  
μότητος εἰς τὴν γλῶσσαν, τὸ ὦν τότε εἶναι πα-  
λαιόν, ἀλλ' ὅταν ψύχους, εἶναι πρόσφατον.

640. Διὰ τί τὸ κέλυφος τοῦ παλαιοῦ ὦου  
φαίνεται θερμόν, ὅταν θίγωσιν αὐτὸ διὰ τοῦ ἄκ-  
ρου τῆς γλώσσης;—Διότι ἐν τῷ παχεῖ ἄκρῳ  
τοῦ ὦου μεταξὺ τοῦ κελύφους καὶ τοῦ λευκώμα-

τος περιέχεται πάντοτε ποσότης τις αέρος· όταν τὸ ὦν ᾗναι παλαιόν, τὸ λεύκωμα (τὸ λευκὸν τῶν ὠν) συνιζάνει (κατακαθίζει), καὶ ἐπομένως ὁ ἀήρ διαστέλλεται.

641. Διὰ τί τὸ παχὺ τοῦ ὠοῦ ἄκρον προξενεῖ αἰσθησιν θερμότητος εἰς τὴν γλῶσσαν, ὅταν ὁ ἐν αὐτῷ ἀήρ διασταλῇ;—Διότι τοῦ αέρος τὸ ἀγώγιμον εἶναι ἀσθενέστερον, ἢ τὸ τοῦ λευκώματος. ἐπομένως, ὅταν ὁ ἀήρ τοῦ ὠοῦ διασταλῇ, ἡ θερμότης τόσον βραδέως διαδίδεται, ὥστε τὸ κέλυφος φαίνεται θερμὸν εἰς τὴν ἀφήν.

642. Διὰ τί τὸ χονδρὸν ἄκρον τοῦ κελύφους φαίνεται ψυχρὸν εἰς τὴν γλῶσσαν, ὅταν τὸ ὦν ᾗναι πρόσφατον;—Διότι τὸ λεύκωμα εἶναι ἐπιτηδειώτερος ἀγωγὸς τοῦ αέρος· καὶ ἐπειδὴ τὸ πρόσφατον ὦν περιέχει αέρα ὀλιγώτερον, ἢ τὸ παλαιόν, φαίνεται ψυχρὸν.

643. Διὰ τί ὁ θάλαμος εἶναι πολὺ θερμότερος, ὅταν ἔλκωσι τὰ παραπετάσματα;—Διότι: α.) Ὁ μεταξὺ τῶν παραπετασμάτων καὶ τῶν παραθύρων ἀήρ, ἀγωγὸς ἀνεπιτήδειος, ἐμποδίζει τὴν ἐκροὴν τοῦ ἐν τῷ θαλάμῳ θερμοῦ αέρος καὶ τὴν εἴσρυσιν τοῦ ψυχροῦ αέρος.—β.) Τὰ παραπετάσματα κωλύουσιν ὡσαύτως

τὰ διὰ τῶν σχισμάτων τῶν παραθύρων διαδιδόμενα ῥεύματα τοῦ ἀνέμου ἀπὸ τοῦ διαχέεσθαι εἰς τὸν θάλαμον.

641. Διὰ τί τὰ διπλᾶς θύρας καὶ διπλᾶ παράθυρα ἔχοντα οἰκήματα εἰσὶ πολὺ θερμότερα; — Διότι ὁ μεταξὺ τῶν διπλῶν θυρῶν καὶ διπλῶν παραθύρων ἀήρ, ὡς ἀνεπιτήδειος ἀγωγός, ἐμποδίζει τὴν ἐκροὴν τοῦ ἐν τῷ θαλάμῳ θερμοῦ ἀέρος, καὶ τὴν εἰσρυσιν τοῦ ψυχροῦ.

645. Δείξον πόσον σοφός καὶ ἀγαθός ἐστὶν ὁ Δημιουργός ὁ ποιήσας τὸν ἀέρα ἀνεπιτήδειον θερμαγωγόν. — Εἰ ὁ ἀήρ ἦν ἐπιτήδειος ἀγωγός, ὡς τὰ μέταλλα, ἤθελεν ἀφαιρέσει τάχιστα τὴν τοῦ σώματος ἡμῶν θερμότητα, καὶ τὸ ψυχρός τοῦ χειμῶνος ἤθελε καταστρέψει καὶ τοὺς ἀνθρώπους, καὶ τὰ ζῶα, καὶ ἅπαντα τὰ φυτά.

646. Διὰ τί τὸν χειμῶνα μεταχειρίζονται ἔρια καὶ σισύρας; — Διότι τὸ ἀγώγιμον τούτων τῶν σωμάτων εἶναι λίαν ἀσθενές· ὁθεν ἐμποδίζουσι τὴν ἐκροὴν τῆς θερμότητος τοῦ σώματος ἡμῶν.

647. Τὰ μάλλινα ἐνδύματα καὶ αἱ σισύραι μεταδίδουσιν εἰς τὸ σῶμα θερμότητα τινά;

—Οὐχί· τὰ ἐνδύματα ἀφ' ἑαυτῶν δὲν μεταδίδουσι διόλου θερμότητα, ἀλλὰ μόνον διατηροῦσι τὴν ἀναπτυσσομένην ἐν ἡμῖν διὰ τῆς ζωτικῆς ἐνεργείας.

648. Ποῖα ἐνδύματα εἰσὶ τὰ μᾶλλον θερμά;  
—Τὰ κατασκευαζόμενα ἐκ σωμάτων τῶν μᾶλλον ἀνεπιτηδείων ἀγωγῶν· π. χ. ἐκ τοῦ ἐρίου, τῶν σισυρῶν, τῶν βαμβακωτῶν ὑφασμάτων, κτλ.

649. Ποῖος εἶναι ὁ πρῶτιστος σκοπὸς τῶν ἐνδυμάτων τὸν χειμῶνα;—α.) Τὸ κωλύειν τὴν θερμότητα ἡμῶν ἀπὸ τοῦ νὰ καταναλίσκηται διὰ τῆς ἀκτινοβολίας.—β.) Τὸ προφυλάττειν τὸ σῶμα ἡμῶν ἀπὸ τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ἀνέμου, οἷτινες ἤθελον ἐκφέρει λίαν ταχέως τὴν διὰ τῆς ζωτικῆς ἐνεργείας ἀναπτυσσομένην θερμότητα.

650. Ἡ μέταξα ἐκ τῶν ἐπιτηδείων ἀγωγῶν ἐστίν;—Οὐχί· τὸ ἀγώγιμον αὐτῆς εἶναι λίαν ἀσθενές· ἐκ τῆς προπαρασκευασμένης καὶ ἐστιλβωμένης μετὰ ξηρῆς ἢ θερμότητος τοῦ σώματος ἐκφεύγει ταχύτερον ἢ ἐκ τοῦ μαλλίου· ἀλλ' ἢ ἄβραστος κρατεῖ αὐτὴν κάλλιον ἢ τὸ μαλλίον.

Κατὰ τὰς παρατηρήσεις τοῦ κόμπερ: 'Ρυμφόρδου (Rumford) εἰ ἐν τῇ ἀτμοσφαιρικῇ ἀέρι ἐχρειάζοντο 575 δεύτερα λεπτὰ τοῦ χρόνου, πρὶν μεταθῆσιν τοῦ ἐν τῇ θερμومتρῷ ὑδραργύρου ἀπὸ τινος σημείου εἰς ἄλλο ἤθελον χρειασθῆ λεπτὰ δεύτερα,

|                                                            |   |                        |
|------------------------------------------------------------|---|------------------------|
| 917 εἰ περιέβαλλον περὶ αὐτοῦ, μεταξὺν προπαρασκευασμένην. |   |                        |
| 1,016                                                      | — | ἀκατιέργαστον βάμβακα. |
| 1,118                                                      | — | ἐριον                  |
| 1,284                                                      | — | μεταξὺν ἄθραστον.      |
| 1,305                                                      | — | πίτλα.                 |

651. Διὰ τί δροσίζεται αἱ τρεῖς, ὅταν σφογγίσῃ τοὺς χροτάφους αὐτοῦ διὰ μανδηλίου ἐκ λεπτοῦ λινοῦ ὑφάσματος;—Διότι: α.) Τὸ τριχοειδὲς τῶν λεπτῶν νημάτων τοῦ λινοῦ ὑφάσματος ἀπορροφᾷ τὴν διαπνοὴν τοῦ δέρματος.—β.) Τοῦ λινοῦ ὑφάσματος τὰ νήματα, ὡς ἐπιτήδαιοι ἄγωγοί, ἐκφέρουσι τὴν θερμότητα τοῦ σώματος.

Τριχοεῖ δὲ σημαίνει τὴν δύναμιν, ἣν κέκτῃται οἱ μικροτάτῃν διάμετρον ἔχοντες σωληνες τοῦ ἀπορροφᾶν τὰ ὑγρά. Ἡ δὲ λάξις μετεφέρθη ἐκ τῆς τριχός, ἥτινι οὗτοι οἱ σωληνες εἰσὶν ὅμοιοι.

652. Διὰ τί τὸ βαμβακινὸν μανδηλίον δὲν δροσίζει τόσον τὸ πρόσωπον, ὅσον τὸ λινόν;—Διότι α.) Αἱ παχεῖαι τοῦ βάμβακος κλωσταὶ κέκτῃται πολὺ ὀλιγωτέραν δύναμιν τοῦ τριχοειδοῦς, καί, διὰ τοῦτο δὲν ἀπορροφῶσι τὴν διαπνοὴν τοῦ σώματος, ὡς τὸ λινόν.—β.) Τὸ ἀγώγιμον τοῦ βάμβακος εἶναι ἀσθενέστερον τοῦ τοῦ λινοῦ· διὰ τοῦτο, ὅταν σφογγίζωσι τὸ πρόσωπον διὰ μανδηλίου βαμβακεροῦ, ἀΐξάνουσιν ἀντὶ τοῦ ἐλαττωσάι τὴν θερμότητα τοῦ δέρματος.

653. Διὰ τί τὸ λινὸν ὑποκάμισον εἶναι ψυχρότερον τοῦ βαμβακεροῦ;—Διότι τὸ ἀγώγιμον

τοῦ νήματος αὐτοῦ δὲν εἶναι τόσον ἀσθενὲς ὅσον τὸ τοῦ βάμβακος, καὶ ἐπομένως ἐν τῇ ἐπαφῇ ἀφαιρεῖ τοῦ σώματος πλειότεραν θερμότητα, καὶ προξενεῖ αἰσθησιν ψύχους.

654. Διὰ τί τὰ ζῶα ἔχουσι τρίχας, δέρματα καὶ μαλλία;—Διότι ταῦτα εἰσὶν ἀνεπιτήδαιοι ἀγωγοί· καὶ, ἐπειδὴ τὰ ζῶα δὲν δύνανται νὰ ἐνδυσθῶσιν, ὁ Δημιουργὸς περιέβαλεν εἰς αὐτὰ τρίχας, κτλ. ὅπως ἡ θερμότης αὐτῶν διατηρῆται.

655. Διὰ τί τὰ πτηνὰ εἰσὶ περιβεβλημένα πτεροῖς ἢ πτίλοις;—Διότι ταῦτα εἰσὶν ἀνεπιτήδαιοι ἀγωγοί· καὶ ὁ Δημιουργὸς ἐνέδυσεν αὐτὰ τῷ φυσικῷ τούτῳ ἐνδύματι, ὅπως διατηρῆται ἡ θερμότης αὐτῶν.

656. Δεῖξον πῶς ἡ σοφία καὶ ἀγαθότης τοῦ Δημιουργοῦ ἀναφαίνονται καὶ ἐν αὐτῷ τῷ πτερώματι καὶ τριχώματι τῶν πτηνῶν καὶ τῶν ζώων.—Τὰ μικρὰ πτηνὰ, ἅτινα εἰσὶν εὐπαθέστερα, ἔχουσι πτέρωμα ὁσύτερον ἢ τὰ μεγαλύντερα καὶ τολμηρότερα· οὕτω καὶ τὰ εἰς τὰς ψυχρὰς χώρας τῶν κατεψυγμένων ζωνῶν κατοικοῦντα ζῶα ἔχουσι τρίχα ὁσύτεραν θερμότεραν ἢ τὰ κατοικοῦντα πλησίον τῶν τροπικῶν.

657. Διὰ τί τὸ ἀγώγιμον τῶν τριχῶν τῶν δερμάτων, τῶν πτερῶν καὶ τοῦ μαλλίου εἶναι τόσον ἀσθενές;—Διότι μεταξὺ τῶν τριχῶν ἐμποδίζεται καὶ διαμένει πολὺς ἀήρ, ὅστις εἶναι λίαν ἀσθενὴς θερμαγωγός.

658. Διὰ τί τὰ κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν μόνον στενὰ ἐνδύματα εἰσὶ θερμότερα;—Διότι εἰς ὅλον αὐτῶν τὸ μῆκος ἐμπεριέχουσι πλείοτερον θερμὸν ἀέρα, ἢ τὰ στενὰ ἐνδύματα.

659. Διὰ τί τῶν γυναικῶν τὰ ἐνδύματα εἰσὶ θερμότερα ἢ τὰ τῶν ἀνδρῶν;—Διότι τὸ πλατὺ αὐτῶν ἡμιφάριον (μισοφούστανον) περιλαμβάνει πολὺν θερμὸν ἀέρα, ὃν ἡ καλῶς ἐσφριγμένη συνήθως ζώνη ἐμποδίζει νὰ ἐκφύγῃ.

660. Διὰ τί οἱ Λάπωνες φοροῦσι δέρματα ζώων, στρέφοντες τὸ τρίχωμα αὐτῶν πρὸς τὰ ἔσω; Διότι α.) Τῶν δερμάτων τούτων ἡ ἐπιφάνεια, οὔσα λεῖα, ἐμποδίζει τὸν ἀνεμὸν ἀπὸ τοῦ νὰ διαπεράσῃ μέχρι τοῦ σώματος.—β.) Ὁ μεταξὺ τῶν τριχῶν τοῦ τριχωτοῦ μέρους ἀήρ θερμαίνεται ταχέως ἐκ τῆς θερμότητος τοῦ σώματος, καὶ τότε ὁ Λάπων ἔχει ἐνδυμα ἐκ θερμοῦ ἀέρος ὃν οὔτε ὁ ἀνεμὸς οὔτε τὸ ψυχρὸς διαπερᾷ.

661. Πότερα, τὰ ἐκ λεπτοῦ ἐριούχου ὑφάσματος ἐνδύματα εἰσὶ θερμότερα ἢ τὰ ἐκ χονδροῦ;—Ὅσω πλειότερον εἶναι λεπτόν τὸ ἔριον, τόσω τὰ ἐνδύματα εἰσὶ θερμότερα, ἐπειδὴ τὸ ἀγώγιμον τοῦ λεπτοῦ μαλλίου εἶναι ἀσθενέστερον τοῦ τοῦ χονδροῦ.

662. Ἡ γῆ εἶναι ἐπιτήδεις θερμαγωγός;—Ὀυχί, τὸ ἀγώγιμον αὐτῆς εἶναι ἀσθενέστατον.

Εἰς βάθος ἐνός μέτερου ἡ θεομοκρατία τοῦ ἔδαφους μένει ἡ αὐτὴ ἡμέραν καὶ νύκτα· εἰς 8 δέ, ἡ διαφορὰ μεταξὺ τοῦ χειμῶνος καὶ τοῦ θέρους εἶναι τὸ πολὺ 1° 5'—Ἐκ τούτου καταφαίνεται μετὰ πόσης βραδύτητος διαδύνει εἰς τὴν γῆν ἡ θερμότης.

663. Διὰ τί ἡ γῆ εἶναι ἀσθενέστατος ἀγωγός;—Διότι τὰ μόρια αὐτῆς δὲν εἶναι ὁμαλὰ καὶ συνεχῆ, καὶ τὸ ἀγώγιμον ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς συνεχείας τῆς ὕλης.

664. Διὰ τί τὸ ὑποκάτω τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς ἔδαφος τὸν χειμῶνα ἐστὶ θερμότερον τῆς ἐπιφανείας;—Διότι τὸ ἔδαφος εἶναι ἀσθενέστατον θερμαγωγόν, διὰ τοῦτο, ὁ ἰσχυρώτατος παγετός δὲν δύναται νὰ προχωρήσῃ εἰς αὐτὸ πλέον τῶν 6 ἢ 8 μέτρων.

665. Διὰ τί τὸ ὑποκάτω τοῦ φλοιοῦ ἔδαφος εἶναι ψυχρότερον τὸ θέρος καὶ αὐτῆς τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς;—Διότι τὸ ἔδαφος εἶναι ἀσθε-



νέστατος ἀγωγός· διὰ τοῦτο, καίτοι ἡ μεγάλη ἀλέα (ἡλιόκαυμα) ξηραίνει τοῦ ἐδάφους τὴν ἐπιφάνειαν, ἡ θερμότης τοῦ ἡλίου δὲν δύναται νὰ προχωρήσῃ εἰς τὴν γῆν, εἰμὴ ὀλίγα τινὰ μέτρα.

666. Διὰ τί τὸ πηγαῖον ὕδωρ εἶναι ψυχρόν καὶ κατ' αὐτὸ τὸ θέρος;—Διότι τοῦ ἐδάφους τὸ ἀγώγιμον τόσον ἀσθενές εἶναι, ὥστε ἡ θερμότης τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου οὐδέποτε δύναται νὰ προχωρήσῃ πλέον τῶν 6 ἢ 8 μέτρων· ἐπομένως τὸ πηγαῖον ὕδωρ δὲν ὑπόκειται εἰς τὴν ἐπὶρροήν τῆς θερμότητος τοῦ θέρους.

667. Διὰ τί τὸ πηγαῖον ὕδωρ οὐδέποτε πήγνυται τὸν χειμῶνα;—Διότι τὸ ἀσθενές τοῦ ἐδάφους ἀγώγιμον ἐμποδίζει τὸ ψῦχος ἀπὸ τοῦ νὰ προχωρήσῃ βαθύτερον τῶν 6 ἢ 8 μέτρων· τὸ πολὺ λοιπὸν βάθος τοῦ ὕδατος τῆς πηγῆς προφυλάττει τοῦτο ἀπὸ τοῦ παγετοῦ.

668. Διὰ τί ὁ ὑπὸ κάτω δένδρων, ἀτίνα σκιάζουσιν, ἀῆρ εἶναι πάντοτε ψυχρός;—Διότι α.) Τὸ φύλλωμα τῶν δένδρων ἐμποδίζει τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου.—β.) Ἐπειδὴ αἱ τοῦ ἡλίου ἀκτῖνες δὲν δύνανται νὰ διαπεράσωσι τὸ πυκνὸν φύλλωμα, τὸ ὑπὸ τὰ δένδρα ἔδαφος δὲν θερμαίνεται, καί, ἐπομένως οὔτε τὸν ἀέρα δύναται νὰ

Θερμάνη διὰ τῆς ἀντανακλάσεως. — γ.) Ἐπειδὴ τὰ φύλλα τῶν δένδρων ἀκτινοβολοῦσιν ἀκωλύτως, ἐκπέμπουσιν πρὸς τὰ νέφη μέγα μέρος τῆς θερμότητος αὐτῶν.

Ἐπὶ τῶν φύλλων τῶν δένδρων ἡ ὁρὸς σχηματίζεται ἐνωρὶς τὴν ἐσπέραν, διότι, τῆς θερμότητος αὐτῶν ἀκτινοβολοῦσης ἐλευθέρως, ψυχραίνονται ταχέως.

Ἀκτινοβολεῖν, δηλαδὴ ἐκπέμπειν τὴν θερμότητα καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, ὡς ἡ λαμπὰς διαχέει τὸ φῶς.

669. Δεῖξον τὴν σοφίαν καὶ ἀγαθότητα τοῦ Δημιουργοῦ, τοῦ ποιήσαντος τὸ ἔδαφος ἀγωγὸν ἀσθενέστατον. — Εἰ τὸ ἔδαφος ἦν ἐπιτήδειος ἀγωγός, ὥς τὰ μέταλλα, ἡ μὲν θερμότης τοῦ θέρους ἤθελε ξηράνει τὰς πηγὰς, τοὺς ῥύακας καὶ πᾶσαν τῆς γῆς τὴν ὑγρασίαν· τὸ δὲ ψυχρὸς τοῦ χειμῶνος ἤθελε πήξει ταῦτα καὶ ἐξολοθρεύσει τὰ δένδρα, τὰ φυτά, τοὺς σπόρους καὶ ὅλον τὸ γένος τῶν φυτῶν.

670. Τὸ ὕδωρ εἶναι ἐπιτήδειον θερμαγωγόν; — Οὐχί, τῶν ῥευστῶν τὸ ἀγώγιμον εἶναι ἀσθενέστατον.

Ἐὰν τὸ ἀγώγιμον τοῦ χρυσοῦ ὑποτεθῇ 1,000, τὸ τοῦ ὕδατος ἔσται 9 μόνον.

671. Διὰ τί τῶν ῥευστῶν τὸ ἀγώγιμον εἶναι τόσον ἀσθενές; — Διότι: α.) Τὰ μόρια αὐτῶν ἐν ἐκάστη τῆς θερμοκρασίας μεταβολῇ μετατίθενται, καὶ δὲν μένουσιν, ὅπου εἰσὶ, καὶ οὕτως ἡ θερμότης

της δὲν δύναται νὰ διαδοθῇ εἰς αὐτά·—β'.) Ἡ θερμότης ἐπιφέρει ἐξάτμισιν, καὶ ἐκφεύγει ὡς ἀτμός ἀντὶ τοῦ θερμαίνειν ὅλον τὸν ὄγκον.

Ὁ ὑδράργυρος, καὶ πρῦσσόν, εἶναι ἐκ τῶν ἀπιδείων ἀγωγῶν, ὡς μεταλλικόν.

672. Πόθεν γινώσκεται, ὅτι τοῦ ὕδατος τὸ ἀγώγιμον εἶναι λίαν ἀσθενές;—Ἐκ τούτου ὅτι δύναταί τις νὰ ζέσῃ τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ, χωρὶς νὰ τακῇ τεμάχιον πάγου τεθειμένον 1 ἢ 2 ἑκατοστημόρια τοῦ μέτρου ὑποκάτω αὐτῆς.

673. Τίνι τρόπῳ δύναταί τις νὰ ζέσῃ τὸ ὕδωρ ἐκ τοῦ ἀνωτέρου αὐτοῦ μέρους χωρὶς νὰ θερμάνῃ καὶ τὸ κατώτερον;—α'.) κρατῶν σιδηρὰν πεφυρακτωμένην πλάκα, εἰς μικρὰν ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος·—β'.) πληρῶν σωλῆνά τινα μέχρι τοῦ ἡμίσεος ὕδατος ψυχροῦ, καὶ ἐπιχέων εἰς αὐτὸ θερμότατον ὕδωρ· μετὰ δὲ ταῦτα, ἐὰν κρατήσῃ τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ σωλῆνος ἐπὶ τινος φλογός, δύναται μάλιστα καὶ νὰ ἀναβράσῃ τὸ ὕδωρ, χωρὶς ἐπαισθητῶς τὸ κατώτερον μέρος νὰ θερμανθῇ.

674. Ὅταν σιδηρουργός τις ἐμβάψῃ εἰς τι δοχεῖον, περιέχον ὕδωρ, σίδηρον πεφυρακτωμένον, διὰ τί ἐξέρχεται ἐξ αὐτοῦ ἀτμός, ἐνῶ τὸ ἐπίλοι-

πον μέρος τοῦ ὕδατος μένει ψυχρόν;—Διότι τὸ ἀγώγιμον τοῦ ὕδατος εἶναι τόσον ἀσθενές, ὥστε τὸ ἐφαπτόμενον τοῦ πεφυρακτωμένου σιδήρου μέρος ἐξατμίζεται, πρὶν ἢ τοῦ ὕδατος ἡ θερμοκρασία ἰσορροπήσῃ καθ' ὅλα αὐτοῦ τὰ μέρη.

675. Αἱ μεταβολαὶ τῆς θερμοκρασίας διὰ τί δὲν ἐπιφέρουσιν οὐδὲν ἀποτέλεσμα εἰς βάθος 5 ἢ 6 μέτρων ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῶν θαλάσσιων καὶ λιμνῶν;—Διότι τὰ ὑγρά εἰσὶν ἀνεπιτηδεῖα θερμοαγωγά, μάλιστα ἀναλόγως τῆς πολλῇ ὀλίγῃ αὐτῶν ἐπιτηδειότητος πρὸς τὸ θερμογόνον, καὶ τοῦ κινήτου τῶν μορίων αὐτῶν, —ιδιότητος, ἣτις καθιστᾷ αὐτὰ ἱκανὰ πρὸς τὸ σχηματίζειν ρεύματα θερμὰ ἀνιόντα καὶ ρεύματα ψυχρὰ κατιόντα.

Τὰ ἀέρια ὄγουςι τὸ θερμογόνον ἐπὶ δυσκολώτερον ἢ τὰ ὑγρά.

676. Ὅταν ἐμβάψῃ τις τὰς χειράς αὐτοῦ εἰς ὕδωρ, διὰ τί αἰσθάνεται ψῆχος;—Οὐχὶ διότι ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος εἶναι κατωτέρα τῆς τοῦ περικυκλοῦντος ἀέρος, ἀλλὰ μόνον διότι τὸ ὕδωρ εἶναι θερμοαγωγὸν ἐπιτηδειότερον τοῦ ἀέρος, καὶ ἀπορροφᾷ ταχύτερον τὴν θερμότητα τῶν χειρῶν, ἢς πανταχόθεν περιβάλλει.

677. Τὸ ἀγώγιμον τοῦ ὕδατος εἶναι ἴσον τῷ τοῦ ἀέρος;—Τὸ ἀγώγιμον τοῦ ὕδατος ἐστὶν

ἰσχυρώτερον τοῦ τοῦ ἀέρος, ἐπειδὴ τὸ ὕδωρ εἶναι πυκνότερον· τὸ ἀγώγιμον τῶν οὐσιῶν εἶναι πάντοτε ἀνάλογον πρὸς τὴν συνέχειαν τῶν μορίων αὐτῶν.

678. Ὅταν ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος καταβῇ ὑπὸ τὸ μηδενικόν, διὰ τί ἡ ὑπὸ τῆς χιόνος ἐσκαπασμένη γῆ εἶναι ἥττον ψυχρὰ ἢ τὸ γυμνὸν ἔδαφος;—Διότι τῆς χιόνος τὸ ἀγώγιμον εἶναι ἀσθενές, ἥτις ἄρα δύναται νὰ προφυλάξῃ τοὺς σπόρους καὶ τὰ φυτὰ ἀπὸ τοῦ δριμυτάτου ψύχους.

679. Διὰ τί ὁ Ψαλμωδὸς λέγει: « Διδόντος χιόνα αὐτοῦ ὥσει ἔριον » (157, 16);—Ἐνεκα τῆς ὁμοιότητος τῆς χιόνος κατὰ τε τὸ χρῶμα καὶ τὸ σχῆμα μετὰ τοῦ πόκου (κεκουρευμένου μαλλίου τοῦ προβάτου), καὶ μάλιστα διότι ἡ χιών προφυλάττει ἐν χειμῶνι τὰ φυτὰ καὶ τοὺς σπόρους ἀπὸ τοῦ παγετοῦ καὶ τοῦ ψύχους.

680. Ἡ χιών πῶς προφυλάττει τὰ φυτὰ καὶ τοὺς σπόρους ἀπὸ τοῦ παγετοῦ καὶ τοῦ ψύχους;—Ἐμπιδίζουσα τὴν θερμότητα τοῦ ἐδάφους ἀπὸ τοῦ νὰ ἐκφεύγῃ εἰς τὸν ψυχρὸν ἀέρα.

681. Διὰ τί ὁ πάγος διατηρεῖται πολὺν καιρὸν ἐν τῇ παγοθήκῃ, καίτοι ἡ θερμότης ἔξω εἶναι ὑπερβολικὴ;—Διότι: α.) Τοῦ πάγου τὸ ἀ-

γώγιμον εἶναι ἀσθενές· β΄.) Αἱ ἀποθῆκαι τῶν πάγων οὕτω πως εἰσὶν ὠχλοδομημέναι, ὥστε ἡ ἑξωθερμότης δὲν δύναται νὰ διαπεράσῃ αὐτάς.

682. Ὅταν μεταφέρωσι πάγον διὰ τί χωρίζουσι τὰ τμήματα αὐτοῦ διὰ παχέος στρώματος φλοιοῦ ὀρυός ἢ ἀχύρου;—Διότι ταῦτα εἰσι λίαν ἀνεπιτήδειοι ἀγωγαί, καὶ ἐμποδίζουν τοῦ ἀέρος τὴν θερμότητα ἀπὸ τοῦ νὰ τίξῃ τὸν πάγον.

Πολλὰκις ἐκ τῶν ἡγουμένων Πολιτευτῶν τῆς Ἀμερικῆς μεταφέρουσιν εἰς τὰς Ἰνδίας, ἐνίοτε δὲ καὶ εἰς τὴν Τουρκίαν πάγον, ἐκ δὲ τῆς Σουηδίας εἰς τὴν Γαλλίαν.

683. Διὰ τί, ὅταν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος ἐπιχυθῇ ὀλίγον ἔλαιον, ἐμποδίζει τὸ ὕδωρ τοῦτο ἀπὸ τοῦ νὰ παγώσῃ;—Διότι τὸ ἔλαιον εἶναι τόσον ἀσθενὴς ἀγωγός, ὥστε κωλύει τὴν θερμότητα ἐξελθεῖν τοῦ ὕδατος.

684. Δεῖξον τὴν σοφίαν καὶ ἀγαθότητα τοῦ Δημιουργοῦ τοῦ ποιήσαντος τὸ ὕδωρ ἀνεπιτήδειον ἀγωγόν. α΄.) Εἰ τὸ ὕδωρ ἦν ἐπιτήδειος ἀγωγός, ὥς τὰ μέταλλα, ἡ θερμότης τοῦ θέρους καὶ ὁ παγετός τοῦ χειμῶνος ἤθελον ἐξολοθρεύσει ὅλους τοὺς ἰχθῦς.—β΄.) Αἱ πηγαί, οἱ ποταμοὶ καὶ αἱ θάλασσαί τὸν μὲν χειμῶνα ἤθελον ἐνίοτε μετασχηματισθῇ εἰς ἀπέραντα στρώματα

πᾶγων, τὸ δὲ θέρος εἰς ἀτμόν, καὶ ἤθελον κατα-  
σκεπάσει τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς ἀχανεῖ ὀμίχλῃ.

685. Δείξον τὴν σοφίαν καὶ ἀγαθότητα  
τοῦ Δημιουργοῦ, τοῦ ποιήσαντος τὴν χιόνα ἀ-  
νεπιτήδειον ἀγωγόν.—Ἐπειδὴ τὸ ἀγώγιμον τῆς  
χιόνος εἶναι ἀσθενές, αὕτη δύναται νὰ προφυ-  
λάττῃ ἐν χειμῶνι, ὅταν τὸ ψυχρὸς ᾖναι ὀριμύ-  
τατον, τοὺς σπόρους καὶ τὰ φυτά.

§ 2.—Διάχυσις τῆς θερμότητος.

686. Τί σημαίνει διάχυσις τῆς θερμότητος;  
—Ἡ ὑπὸ τῶν θερμῶν ἀνιόντων ρευμάτων εἰς τι-  
να ὄγκον διαχεομένη θερμότης.

687. Τὰ ἀέρια εἰσὶν ἐπιτήδεια θερμαγωγά;  
—Οὐχί, τὸ ἀγώγιμον αὐτῶν εἶναι σχεδὸν μηδέν.

688. Πῶς θερμαίνονται τὰ ἀέρια;—Διὰ τῆς  
διαχύσεως τῶν ρευμάτων.

689. Περιγράφον τίνι τρόπῳ ἐστὶ αἱ τις θερ-  
μαίνει τὸ οἶκημα.—Πρῶτον ὁ πλῆσιέστε-  
ρος εἰς τὸ πῦρ ἀήρ θερμαίνεται, καὶ ὑφοῦται·  
ἔπειτα δέ, καταβαίνει ὁ ψυχρὸς, θερμαίνεται καὶ  
ὑφοῦται ὡσαύτως κατὰ τινὰ ὅμοιον τρόπον· αὕτη

δὲ ἡ διχθορική κίνησις ἐξακολουθεῖ ἕως ἂν ὅλος ὁ ἀήρ τοῦ οἰκήματος θερμανθῇ ἐξ ἑσού.

690. Διὰ τί, ὅταν μεταφέρῃ τις θερμὸν σκάλευθρον, καίεται ἡ χεὶρ αὐτοῦ, ἂν κλίνη πρὸς τὰ κάτω τὸ διάπυρον αὐτοῦ μέρος;—Διότι τοῦτο τὸ μέρος θερμαίνει τὸν περὶ αὐτὸ ἀέρα· καὶ ὁ θερμὸς οὗτος ἀήρ, ὑψούμενος, διαβαίνει ἐκ τῆς χειρὸς καὶ καίει αὐτήν.

691. Τίνι τρόπῳ πρέπει νὰ μεταφέρῃ τις τὸ διάπυρον σκάλευθρον;—Κρατῶν πρὸς τὰ ἄνω τὸ πεπυρωμένον αὐτοῦ ἄκρον, ἵνα μὴ ὁ θερμὸς ἀήρ διέρχεται ἐκ τῆς χειρὸς.

692. Αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου θερμαίνουσι τὸν ἀέρα;—Οὐχί: αὗται, διερχόμεναι διὰ τοῦ ἀέρος, δὲν θερμαίνουσιν αὐτὸν ἐπαισθητῶς.

693. Εἰ αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες δὲν θερμαίνουσιν τὸν ἀέρα, διὰ τί οὗτος, ὅτε ὁ οὐρανὸς ἐστὶν εὐδαίμων, εἶναι θερμότερος, ἢ ὅτε ἐστὶ νεφελώδης;—Διότι τῆς γῆς ἡ ἐπιφάνεια, θερμαινομένη ὑπὸ τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου, θερμαίνει καὶ αὐτὴ τὰς κατωτέρας τοῦ ἀέρος στοιβάδας, αἵτινες ὑψοῦνται, ἐνῶ κατέρχονται ἄλλαι ἵνα ἀντικαταστήσωσιν αὐτάς.

694. Διὰ τί αἱ κορυφαὶ ὀρέων τιγῶν εἰσὶ



πάντοτε χιονοσκεπαστοι, καὶ κατ' αὐτὸ τὸ θέρος;—Διότι: α.) Ὁ ἀήρ δὲν θερμαίνεται ὑπὸ τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου, ἀλλ' ὑπὸ τῆς μετὰ τοῦ ἐδάφους ἐπαφῆς αὐτοῦ· ἐπειδὴ δὲ ἡ ἐπὶ τῶν κορυφῶν τῶν ὄρέων ἐπιφάνεια ἔχει μικροτάτην ἑκτασιν, καὶ ἀναλόγως ἡ τοῦ ἡλίου ἀντανάκλασις εἶναι ἀσήμαντος, διαμένουσι πάντοτε ψυχραί.—β.) Ὅταν ὁ ἀήρ ἀναβαίνει εἰς τὰ πλευρὰ τοῦ ὄρους, διαχέεται, ἐπειδὴ ἡ πίεσις ἐλαττοῦται· ὁ ἀραιωμένος ἄρα ἀήρ ἀπορρόφῃ τὴν θερμότητα τῶν πέριξ ὑλῶν.—γ.) Ὁ ἀραιὸς ἀήρ δύναται νὰ συνέχῃ πλεονέτερον θερμογόνον λαυθάνον ἢ ὁ πυκνός.

695. Εἰ ὁ ἀήρ εἶναι ἀνεπιτήδειος θερμαγωγός, διὰ τί ὁ πεφυρακτωμένος σίδηρος, ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα, ψυχραίνεται;—Διότι τοῦτο γίγνεται διὰ τῆς διαχύσεως καὶ ἀκτινοβολίας τῆς θερμότητος.

Διάχυσις σημαίνει διαδοσιν τῆς θερμότητος διὰ τῶν θερμῶν ἀνιόντων ρευσμάτων.

Ἀκτινοβολία, ἐκπομπὴ τῆς θερμότητος καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις.

696. Τίνι τρόπῳ ὁ διάπυρος σίδηρος ψυχραίνεται διὰ τῆς διαχύσεως;—Ὁ μὲν περὶ τὸ πεφυρακτωμένον μέταλλον ἀήρ, θερμανθείς, ὑψοῦται ταχέως μετὰ τῆς θερμότητος, ἣν ἀπερρόφησεν· ἄλλος δὲ ἀήρ ἀντικαθιστᾷ τοῦτον,

ἀπορρόφῃ πλειοτέραν θερμότητα, καὶ ὑψοῦται καὶ αὐτός, καὶ οὕτως ἐφεξῆς μέχρις οὗ ἅπαντα τοῦ σιδήρου ἢ θερμότης ἀπαχθῇ.

697. Ὁ θερμὸς ζωμὸς ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα πῶς ψυχραίνεται;—ἀ.) Ἀπόλλυσι διὰ τῆς ἀκτινοβολίας μέρος τῆς θερμότητος αὐτοῦ.—β.) Ψυχραίνεται μάλιστα διὰ τῆς διαχύσεως.

698. Τίνι τρόπῳ ὁ ζωμὸς ψυχραίνεται διὰ τῆς διαχύσεως;—ἀ.) Ὁ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ ζωμοῦ ἀήρ, ἅμα ἢ διαστολὴ αὐτοῦ καταστήσῃ αὐτὸν ἐλαφρότερον, ἀναβαίνει.—κατέρχεται δὲ ἄλλος ἀήρ, ἀπορρόφῃ πλειοτέραν θερμότητα καὶ ὑψοῦται ὡσαύτως.—καὶ τοῦτο ἐξακολουθεῖ ἕως ἂν πᾶσα τοῦ ζωμοῦ ἢ θερμότης ἀπορρόφηθῇ.—β.) Τὰ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ ζωμοῦ μόρια, ψυχραίνόμενα, καταπίπτουσιν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου, καὶ ψυχραίνουσι διέρχόμενα τὰ ἀνιόντα μόρια.

699. Διὰ τί τὸ τέιον, ὁ καφές, ὁ ζωμὸς, κτλ. ταραττόμενα ψυχραίνονται ταχύτερον;—Διότι: ἀ.) Ἡ κίνησις, ταραττούσα τὸν ἀέρα βιάζει αὐτὸν νὰ διέρχῃται ταχύτερον ἐκ τῆς θερμῆς τοῦ ὑγροῦ ἐπιφανείας.—β.) Διὰ τῆς ταραχῆς ὑψοῦνται τὰ θερμὰ μόρια εἰς τὴν ἐπιφάνειαν.

νειαν.—γ'.) Ἐπειδὴ ταῦτα τὰ μόρια συνάπτονται ταχύτερον μετὰ τοῦ ἀέρος, ἢ διάχυσις εἶναι ταχύτερα.

700. Διὰ τί τὰ θερμὰ ποτά, φουσώμενα, ψυχραίνονται ταχύτερον;—Διότι: α.) Τὸ φύσημα, ταραττον τὸν ἀέρα, ὥθει αὐτὸν ταχύτερον εἰς τὴν ἐπιράνειαν τοῦ θερμοῦ ὑγροῦ.—β'.) Ἡ συχνὴ αὕτη τοῦ ψυχροῦ ἀέρος ἀνανέωσις ἐπιταχύνει τὴν διάχυσιν πλειότερον.

701. Διὰ τί τὰ θερμὰ κρέατα ψυχραίνονται ταχύτερον, ὅταν φουσώσιν αὐτά;—Διότι τὸ φύσημα ἀποδιώκει τῶν κρεάτων ταχύτερον τὸν θερμὸν ἀέρα, ὅστις ὑψοῦται καὶ ἀντικαθίσταται ὑπὸ τοῦ ψυχροῦ ἀέρος.

702. Τίνι τρόπῳ θερμαίνεται τὸ βράζον ὕδωρ;—Τὰ πλησιέστατα εἰς τὸ πῦρ μόρια αὐτοῦ ἀναβαίνουσιν, ἅμα ἡ διαστολὴ αὐτῶν καταστήσῃ ταῦτα ἐλαφρότερα· κατέρχονται δὲ ἄλλα, ἵνα ἀντικαταστήσωσιν αὐτά, καὶ θερμαίνονται ὡσαύτως· ἡ δὲ κίνησις αὕτη ἐξακολουθεῖ μέχρις οὗ πάντα τοῦ ὕδατος τὰ μόρια θερμανθῶσιν ἐξ ἴσου.

703. Ποῦ διευθύνονται τὰ ὕω ρεύματα;—Τὰ μὲν ἀνιόντα ἀναβαίνουσι διὰ τοῦ κέν-

τροῦ τοῦ ὕδατος, τὰ δὲ κατιόντα κατέρχονται ἐκ τῶν παρειῶν τοῦ ἀγγείου.

Ἴδὲ πολλὰ ἄλλα ζητήματα ἀναφερόμενα εἰς τὸ βράζον ὕδωρ ἐν τῇ Κεφ. Ἀνάξσεσις. (Σελ. 134).

704. Τίτι τρόπῳ δύναται τις ἰδεῖν τὸ φαινόμενον τῶν ἀνιόντων καὶ κατιόντων ῥευμάτων, ἅτινα προξενοῦσιν ἐν τῷ ὑγρῷ αἱ ἄνισοι διαστολαί;—Ἐκτιθεῖς εἰς τὸν ἥλιον ἀγγεῖον ὑάλινον ὀλίγον βαθύ, περιέχον ὕδωρ, καὶ ῥίπτων ἐν τὸς αὐτοῦ μόρια τίνα κόνεως· μετ' οὗ πολὺ δὲ θέλουσιν ἐπιφανῇ ῥεύματα ἀνιόντα μὲν διὰ τοῦ μέσου τοῦ ὑγροῦ, κατερχόμενα δὲ ἐκ τῶν παρειῶν τῆς ὑάλου.

705. Διὰ τί ὅταν θελήσωσι νὰ βράψωσιν ὑγρόν τι, βállουσι τὴν θερμότητα ὑποκάτω τοῦ ἀγγείου, ὅπερ περιέχει τὸ ὑγρόν;—Διότι τὰ θερμαινόμενα τοῦ ὑγροῦ μόρια ἀναβαίνουν πάντοτε εἰς τὴν ἐπιφάνειαν· εἰ λοιπὸν ἐθερμάνον τὸ ὑγρὸν ἀπὸ τοῦ ἀνωτέρου μέρους τοῦ ἀγγείου, ἡ θερμότης οὐδέποτε ἤθελε διαδοθῇ εἰς τὸν πυθμένα.

706. Διὰ τί, ἂν βάλωσι τὴν θερμότητα ὑπὲρ ἀνω τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου, ὅλον τὸ ὕδωρ δὲν βράζει, ὡς θερμαίνεται μέχρι πυρακτώσεως ὑπὸ τοῦ ἄνωθεν τεθειμένου πυρὸς τὸ κατώτερον μέρος

τῶν κιγκλίδων;—Διότι αἱ σιδηραῖ κιγκλίδες εἰσὶν ἄριστος ἀγωγός· ὅταν λοιπὸν μέρος αὐτῶν θερμανθῇ, ἡ θερμότης ταχέως διαχέεται πανταχοῦ· ἀλλὰ διὰ τῶν μορίων τοῦ ὕδατος ἀγωγοῦ λίαν ἀσθενοῦς δὲν δύναται ἡ θερμότης νὰ διαδοθῇ.

707. Ὅταν ζέωσι γεώμηλα, διὰ τί τὰ ἐπάνω ἐψήνονται ταχύτερον ἢ τὰ πλησιέστερα εἰς τὸ πῦρ;—Διότι α.) Τὰ μὲν θερμότερα τοῦ ὕδατος μόρια ἀναβαίνουσιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, τὰ δὲ ψυχρότερα κατέρχονται ἵνα ἀντικαταστήσωσιν ἐκεῖνα.—β.) Τὸ μεταξὺ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ πώματος διάστημα ἐντὸς ὀλίγου γεμίζεται θερμοῦ ἀτμοῦ· ἐπομένως τὰ ἐπάνω γεώμηλα ἐκτίθενται εἰς θερμότητα μεγαλύτεραν ἢ τὰ κάτω.

708. Διὰ τί τὸ γάλα βράζει ταχύτερον τοῦ ὕδατος;—Διότι ἐκ τοῦ γάλακτος, ρευστοῦ πυκνωτέρου τοῦ ὕδατος, ἐκφεύγει ὀλιγώτερος ἀτμός· ἡ θερμότης λοιπὸν τοῦ γάλακτος ὑψοῦται ταχύτερον εἰς τὸ σημεῖον τῆς ἀναζέσεως.

709. Ἄν θελήσῃ τις νὰ ψυχράνῃ ὑγρόν, εἰς ποῖον μέρος τοῦ ἀγγείου πρέπει νὰ ἐπιθέσῃ τὴν ψυχτικὴν ὕλην;—Εἰς τὸ ἐπάνω μέρος, διότι τὰ ψυχρὰ τοῦ ὑγροῦ μόρια καταβαίνουσι πάντοτε

καὶ ἀφίνουσι τὰ θερμότερα νὰ προσεγγίζωσιν ἀκωλύτως εἰς τὴν ψυχτικὴν ὕλην.

710. Διὰ τί τοῦ ζωμοῦ ἡ θερμότης διαρκεῖ πλείοτερον καιρὸν ἢ ἡ τοῦ βράζοντος ὕδατος; — Διότι τὸ λίπος καὶ αἱ ἐπιπολάζουσιν ἐπὶ τοῦ ζωμοῦ διάφοροι ὕλαι, ἐξ ὧν σκευάζεται οὗτος, ἀνθίστανται εἰς τε τὰ ἀνιόντα καὶ κατιόντα ρεύματα, καὶ ἐμποδίζουσι τὰ θερμὰ μόρια ἀπὸ τοῦ νὰ ὑψόνωνται ἀκωλύτως εἰς τὴν ἐπιφάνειαν.

711. Ἐὰν θελήσῃ τις νὰ διατηρήσῃ θερμὸν τὸ βράζον ὕδωρ, τί πρέπει νὰ πράξῃ; — Νὰ περιτυλίξῃ τὸ ἀγγεῖον εἰς ὕφασμα μάλλινον, ἢ νὰ ρίψῃ ἐντὸς τοῦ ὕδατος ὀλίγον ἄμυλον ἢ ἄλευρον.

712. Διὰ τί τὸ μάλλινον περιτύλιγμα διατηρεῖ τὸ βράζον ὕδωρ πολὺν καιρὸν θερμόν; — Διότι, ὥς ἀνεπιτήδεις ἀγωγός, ἐμποδίζει τὴν θερμότητα ἀπὸ τοῦ νὰ ἐκφεύγῃ.

713. Διὰ τί διὰ τοῦ ὀλίγου ἄμυλου ἢ ἄλεουρου διατηρεῖται ἡ θερμότης τοῦ βραστοῦ ὕδατος; — Διότι ἐμποδίζει τὴν ἀνάβασιν τῶν θερμῶν μορίων τοῦ ὕδατος, καὶ ἐπομένως τὴν εἰς τὸν ἀέρα μετάβασιν τῆς θερμότητος.

714. Ὅταν διὰ τινος μικρᾶς ὀπῆς εἰσέλθῃ εἰς

σκοτεινὸν θάλαμον εὐθεῖα ἥλιακή ἀκτίς, τί εἰσὶ τὰ ὡς κονιορτὸς ἐν τῷ μέσῳ τῆς ἀκτίνος παρατηρούμενα ἀναρίθμητα ἄτομα, καὶ διὰ τί καθ' ὅλας κινοῦνται τὰς διευθύνσεις;—*ἀ.*) Ἐπειδὴ ὁ θάλαμος εἶναι σκοτεινός, τὸ φῶς τῆς διὰ τῆς μικρᾶς ὀπῆς διαδουούσης ἀκτίνος καθιστᾷ μᾶλλον ὁρατὰ ταῦτα τὰ ὀργανικὰ ἄτομα, προσερχόμενα ἐκ διαλελυμένων φυτικῶν τε καὶ ζωικῶν λειψάνων.—*β'.*) Ἡ ἥλιακή ἀκτίς θερμαίνει τὸ δάπεδον, καὶ τοῦ ἀέρος τὰ ρεύματα ἀναβαίνοντα καὶ κατερχόμενα ὠθοῦσι κατ' ὅλας τὰς διευθύνσεις τοῦ κονιορτοῦ τὰ μέρη, ἅτινα ὑψοῦνται καὶ ἐπιπρλάττουσιν εἰς ταῦτα τὰ ρεύματα.

### § 3.—*Ακτινοβολία τῆς θερμότητος.*

715. Τί ἐστὶν ἡ ἀκτινοβολία τῆς θερμότητος;—Ἡ ἐκ τινος σώματος εἰς ἕτερον, ἀπέχον, διὰ τοῦ ἀέρος καὶ διαφόρων ἄλλων μέσων διαδομένη θερμότης.

Τὸ θερμογόνον διαπερᾷ ταῦτα τὰ μέσα μετὰ μεγάλης ταχύτητος, ὡς τὸ φῶς τὰ οὐράνια διαστήματα, χωρὶς νὰ ἐμποδισθῇ καὶ θερμάνῃ ταῦτα, σχεδὸν ὡς τὸ διερχόμενον διὰ τῆς ὑάλου φῶς, χωρὶς νὰ σβησθῇ καὶ καταστήσῃ αὐτὴν φωτεινὴν.

716. Φέρε παράδειγμα τῆς ἀκτινοβολίας τῆς θερμότητος.—Διὰ τῆς ἀκτινοβολίας ἡ θερμότης

της τοῦ ἡλίου φθάνει εἰς τὴν γῆν· ὁμοίως διὰ τῆς ἀκτινοβολίας ἡ εἰς αὐτὴν θερμαίνει ἡμᾶς διὰ τῶν μεταξὺ ἡμῶν καὶ αὐτῆς σοιβάδων τοῦ ἀέρος.

717. Ἐν ποίᾳ περιπτώσει ἡ θερμότης ἑκτινος σώματος μεταβιβάζεται εἰς ἕτερον διὰ τῆς ἀκτινοβολίας;—Ὅταν τὰ δύο σώματα ᾧσι κεχωρισμένα ἀπ' ἀλλήλων διὰ τινος μέσου μὴ ἀγωγοῦ—οὕτω, διὰ τῆς ἀκτινοβολίας ὁ ἥλιος θερμαίνει τῆς γῆς τὴν ἐπιφάνειαν, ἐπειδὴ μεταξὺ αὐτῶν παρεντίθεται ὁ ἀήρ, ἀγωγὸς ἀνεπιτήδειος.

718. Πόθεν ἐξαρτᾶται ἡ δύναμις τῆς ἀκτινοβολίας;—Ἐκ τῆς τραχύτητος τῆς ἀκτινοβολούσης ἐπιφανείας: οὕτω, καθιστῶν τις λείαν τινὰ πλάκην ἐκ μετάλλου ρικνὴν, αὐξάνει πολὺ τὴν ἀκτινοβολὸν δύναμιν, ὥς παλλαπλασιάζων τὰ σημεῖα δι' ὧν ἡ θερμότης δύναται νὰ ἐκφεύγῃ.

719. Ὅταν ἐν τῷ ἀέρι κρεμάσῃ τις σιδηρᾶν πεφυρακτωμένην σφαῖραν, διὰ τί οἱ πέριξ αὐτῆς ἰσάμενοι αἰσθάνονται μεγάλην θερμότητα;—Διότι τῆς σφαίρας ἡ θερμότης ἀκτινοβολεῖ καθ' ὅλα τὰ μέρη διὰ τοῦ ἀέρος, ὥς τὸ φῶς τῆς λαμπάδος.

Ἀδύνατον νὰ ὑποθέσῃ τις ὅτι τοῦτο προέρχεται ἐκ τοῦ θερμοῦ ἀέρος: ὅτι ὁ θερμαινόμενος ἀήρ ἀναβαίνει, ἐνῶ ἡ θερμότης τῆς



πεπυρακτωμένης σφαίρας· καὶ κάτω καὶ εἰς ὅλα τὰ μέρη εἶναι ἐπαθετή.

720. Διὰ τί ἔμπροσθεν τῆς ἐστίας αἰσθάνεται τις πολλὴν θερμότητα;—Διότι τὸ πῦρ ἀκτινοβολεῖ ἀντιθέτως τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος, ὅστις ἔρχεται καὶ συντηρεῖ τὴν καύσιν.

721. Ὅταν τις γεμίξῃ ἀγγεῖόν τι ὕδατος βράζοντος, διὰ τί οἱ πέριξ αὐτοῦ αἰσθάνονται μεγάλην θερμότητα;—Διότι ἡ θερμότης τοῦ βράζοντος ὕδατος ἀκτινοβολεῖ πανταχόθεν, ὡς τὸ φῶς τῆς λαμπάδος.

722. Διὰ τί τὸ πρόσωπον ἐνοχλεῖται ὑπὸ τῆς θερμότητος τοῦ πυρός, ὅτε τις ἵσταται ἔμπροσθεν τῆς ἐστίας;—Διότι τοῦ πυρός ἡ θερμότης ἀκτινοβολεῖ ἐπὶ τὸ πρόσωπον, ὅπερ, μὴ ὂν ἐσκεπασμένον, αἰσθάνεται ἀμέσως τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἀκτινοβολίας.

723. Διὰ τί ἡ θερμότης τοῦ πυρός καίει μᾶλλον τὸ πρόσωπον καὶ τὰς χεῖρας, ἢ τὰ ἄλλα μέρη τοῦ σώματος;—Διότι τὰ ἄλλα τοῦ σώματος μέρη εἰσὶν ἐσκεπασμένα· καὶ τὰ ἐνδύματα, ὡς ἀνεπιτήδεις ἀγωγοί, ἐμποδίζουν τὴν εἰς τὸ δέρμα ταχεῖαν καὶ αἰφνίδιον μετάβασιν τῆς θερμότητος.

724. Αἱ τὴν θερμότητα διὰ τῆς ἀκτινοβο-

λίας ἐκπέμπουσαι οὐσίαι καὶ αὐταὶ ἀπορροφῶσιν αὐτήν;—Ναί: πᾶσα οὐσία ἥς ἡ θερμότης ἀκτινοβολεῖ ἀκωλύτως, ἀπορροφᾷ αὐτήν ἐπίσης εὐκόλως· ἐξ ἐναντίας, πᾶσα ὕλη, ἥς ἡ θερμότης ἀκτινοβολεῖ δυσκόλως, ἀπορροφᾷ αὐτήν καὶ μετὰ δυσκολίας.

725. Ἡ θερμότης ἀκτινοβολεῖ ἐπίσης ἀφ' ὅλων τῶν οὐσιῶν;—Ναί: ἀκτινοβολεῖ γενικῶς εὐκολώτερον ἀπὸ τῶν μελανωτέρων καὶ ἀμαυρωτέρων οὐσιῶν· τὰ λευκὰ καὶ λεῖα σώματα, τοῦναντίον, δὲν ἐκπέμπουσι γενικῶς τὴν θερμότητα εἰμὴ δυσκόλως.

Ὁ ἐξῆς πίναξ περιγράφει τὴν σχέσιν ἧς ὑπάρχει ἐν τῇ ἀκτινοβολίᾳ ἐνῶνται πολλῶν οὐσιῶν·

|                    |       |               |      |
|--------------------|-------|---------------|------|
| Αἰθάλη:            | = 100 | Ἰχθυοκόλλα:   | = 91 |
| Ἀνθρακικοῦ μόλυθου | = 100 | Υάλου         | = 85 |
| Λευκοῦ χάρτου      | = 98  | Σφραγιδοκήρου | = 72 |

Τῇ δὲ μεταλλικῇ ἐπιφανείᾳ εἶναι—12—15, κατὰ τὸ στίλπνωμα αὐτῆς.

Ὁ ἀνθρακικὸς μόλυθος ὅστις εἶναι ἐντελὴς λευκός, ἐκπέμπει τὴν θερμότητα, ὅσην καὶ ἡ αἰθαλή· τὸ χαρτίον ἐπίσης ἀκτινοβολεῖ λίαν εὐκόλως. Καὶ ὅμως ἡ ἀκτινοβολία οὐσίας βαθυχρόου καὶ ἀμαυρᾶς εἶναι γενικῶς πλειοτέρα ἢ λευκῆς καὶ στιλπνῆς.

726. Διὰ τί θερμάστρα, ὑπὸ αἰθάλης μεμελασμένη, ἐκπέμπει πλείονα θερμότητα, ἢ θερμάστρα ἐκ λευκῆς ἀργίλου;—Διότι ἡ αἰθαλή αὐξάνει ὑπερβαλλόντως τὴν ἀκτινοβολὸν δύναμιν οἷας δῆποτε ἐπιφανείας· ὥστε, ἂν ἡ ἀκτινο-

βόλος δύναμις θερμάστρας λευκῆς καὶ στιλπνῆς ἥναι ἴση τοῖς 12 ἢ 15, λεπτοτάτη αἰθάλης στοιβάς δύναται νὰ αὐξήσῃ αὐτὴν μέχρι τῶν 100.

Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον, πρέπει οἱ σωλῆνες τῆς θερμάστρας νὰ μελαίνωνται διὰ τῆς μολυβδαίου οξέος, ἀνθέλῃ τις νὰ διαχέηται εἰς τὸν θάλαμον πλείοτέρα θερμότης.

727. Διὰ τί ἡ πλησίον φραγμοῦ ἡ τοίχου τινὸς εἰς τὸν ἥλιον ἐκτεθειμένη χιὼν τήκεται ταχύτερον τῆς ἐν ὀμαλῇ πεδιάδι;—Διότι: α.) Ὁ φραγμὸς καὶ ὁ τοίχος ἀντανακλῶσι τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου ἐπὶ τῆς χιόνος.—β.) Ἀκτινοβολοῦσι καὶ ἐπ' αὐτῆς πολλὴν ἐκ τῆς ἰδίας ἐαυτῶν θερμότητος.

728. Ὁ πεπυρακτωμένος σίδηρος πῶς ψυχραίνεται;—α.) Διὰ τῆς διαχύσεως (τῶν ἀνιόντων καὶ κατιόντων ῥευμάτων).—β.) Διὰ τῆς ἀκτινοβολίας τῆς θερμότητος.

729. Διὰ τί ἐν ἐξ ἐστιλβωμένου μετὰλλου θερμαντῆρι τὸ τέιον γίγνεται καλλιώτερον ἢ ἐν μέλανι ἐκ πηλοῦ θερμαντῆρι;—Διότι ἡ ἀκτινοβολία τοῦ ἐστιλβωμένου μετὰλλου εἶναι ἀσθενεστέρα τῆς τοῦ μαύρου πηλοῦ· καὶ ὅτι ὁσω πλέον τὸ ὕδωρ διατρεῖται θερμὸν ἐν τῷ θερμαντῆρι, τοσούτω τὸ τέιον ἐγγχυματίζεται κάλλιον.

730. Διὰ τί τὸ δεύτερον ἀπόβρεγμα (μούσκει-

μα) τὸ ἐν τῷ ἐκ μετάλλου θερμαντήρι τοῦ τείου εἶναι ἀσθενέστατον; — Διότι τὸ πρῶτον ἐξάγει ὅλην τὴν δύναμιν τοῦ τείου διὰ τῶν θερμῶν παρειῶν τοῦ θερμαντήρος.

731. Ὅταν ἔχωσιν ἀνάγκην δύω ἢ τριῶν ἀποβρεγμάτων τοῦ τείου, τί εἶδος θερμαντήρος πρέπει νὰ μεταχειρίζονται; — Ἀργιλοπλάστον (πορσελάνην)· διότι τὸ εἶδος τοῦτο τῶν σκευῶν ποιῶσι τὰ ἀποβρέγματα μᾶλλον ἰσοδύναμα.

732. Διὰ τί ἐν ἀργιλοπλάστῳ τὸ τέιον γίγνεται καλλίτερον, ὅταν δέωνται δύω ἢ τριῶν ἀποβρεγμάτων αὐτοῦ; — Διότι ἡ θερμότης ἀκτινοβολεῖ ἀπὸ τοῦ ἀργιλοπλάστου θερμαντήρος τόσον εὐκόλως, ὥστε τὸ πρῶτον ἀπόβρεγμα δὲν ἀφαιρεῖ ὅλην τοῦ τείου τὴν δύναμιν.

733. Διὰ τί ἐν θερμαντήρι μέλανι ἢ ἀμαυρῷ τὸ τέιον δὲν γίγνεται καλόν; — Διότι ἡ θερμότης τοῦ ὕδατος ἀκτινοβολεῖ λίαν ταχέως διὰ τῆς μαύρης ἐπιφανείας· ἐπομένως, τὸ ὕδωρ ψυχραίνεται λίαν ταχέως, καὶ δὲν ἀφαιρεῖ τοῦ τείου πᾶσαν αὐτοῦ τὴν δύναμιν.

734. Διὰ τί ἐν Ἀγγλίᾳ οἱ πτωχοὶ ἐν γένει προτιμοῦσι τοῦ ἐκ μετάλλου θερμαντήρος τοῦ τείου τὸν μικρὸν ἐκ μαύρου πηλοῦ; — Διότι ἀ-

φίνουσιν αὐτὸ πολὺν καιρὸν ἔμπροσθεν τοῦ πυρός· καὶ τότε, ἐν τῷ μικρῷ τούτῳ μέλανι θερμαντῇρι τὸ τέιον γίγνεται καλλίτερον.

735. Διὰ τί ἐν πηλίνῳ μαύρῳ θερμαντῇρι γίγνεται καλλίτερον τέιον ἢ ἐν ἐκ μετάλλου στιλ-  
πνοῦ τιθεμένῳ ἔμπροσθεν τοῦ πυρός;—Διότι ὁ μέλας πηλὸς παρὰ τῷ πυρὶ ἀπορρόφῃ πολλήν θερμότητα, ἥτις πολὺν καιρὸν δια-  
τηρεῖ τὸ ὕδωρ θερμόν· ἐνῷ ὁ ἐκ μετάλλου ἐστιλ-  
θωμένου θερμαντῆρ ἀποβάλλει τὴν θερμότητα διὰ τῆς ἀντανάκλασεως.

736. Οὕτω, λοιπὸν καὶ ἐν θερμαντῇρι ἐκ με-  
τάλλου ἐστιλθωμένου, καὶ ἐν ἀργιλο-  
πλάστῳ, καὶ ἐν πηλίνῳ δύναται τις ἐναλ-  
λῆξ νὰ ἐγγχυματίσῃ τὸ καλλίτερον τέιον;—Ναί·  
ἂν δέηται ἐνὸς μόνου ἀποβρέγματος πρέπει νὰ  
ζέσῃ τὸ τέιον ἐντὸς θερμαντῆρος ἐκ μετάλλου  
ἐστιλθωμένου, διότι ἡ ἀκτινοβολία αὐτοῦ  
ἐστὶν ἀσθενεστέρα· ἂν δὲ δύω ἢ τριῶν, περ-  
τιμητέος ὁ ἀργιλόπλαστος θερμαντῆρ, διότι  
ἀκτινοβολεῖ ἀκωλύτως, καὶ οὕτω τὸ πρῶ-  
τον ἐγγχυμα δὲν ἀφαιρεῖ ὅλην τοῦ τείου τὴν δύ-  
ναμιν·—ἂν δὲ ὁ θερμαντῆρ τίθεται ἔμπροσθεν  
τοῦ πυρός, ὁ ἐκ μαύρου πηλοῦ εἶναι ὁ κα-

ταλληλότερος, διότι ἀπορροφᾷ ἀκωλύτως τὴν θερμότητα τῶν διαπύρων ἀνθράκων.

737. Ἄν ἔμπροσθεν τῆς ἐστίας τεθῇ θερμαντήρ ἐκ μεταλλοῦ ἐστιλβωμένου, δὲν ἀπορροφᾷ τοῦ πυρὸς τὴν θερμότητα;—Οὐχί: ἐπειδὴ ἡ σιλπνὴ τοῦ μετάλλου ἐπιφάνεια ἀντανακλᾷ τὰς ἀκτῖνας τῆς θερμότητος, ὁ θερμαντήρ δὲν δύναται νὰ ἀπορροφήσῃ αὐτάς.

738. Διὰ τί τὸ ζέον ὕδωρ διατηρεῖται πλειότερον καιρὸν θερμὸν ἐντὸς μεταλλικοῦ δοχείου καθαρωτάτου καὶ στιλπνοῦ ἢ ἐντὸς πηλίνου;—Διότι ἡ ἀκτινοβολία τοῦ στιλπνοῦ μετάλλου εἶναι ἀσθενεστάτη· ἐπομένως τοῦ ὕδατος ἡ θερμότης δὲν δύναται νὰ ἐκφύγῃ διὰ τῆς ἐπιφανείας τοῦ δοχείου.

Ὁμοίωτὸ ὕδωρ διατηρεῖται ψυχρότερον τὸ θέρος ἐντὸς καθαρωτάτου καὶ στιλπνοῦ κατσίτερινου δοχείου. (168 Ἀριθ. 806).

739. Διὰ τί τὰ μὴ ἀπτόμενα τῶν διαπύρων ἀνθράκων μέρη τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου, κτλ. πρέπει πάντοτε νὰ ᾧσι καθαρώτατα καὶ στιλπνά, ὅσον ἔνεστι;—Διότι τὸ στιλπνὸν μεταλλὸν πολὺ δυσκόλως ἀκτινοβολεῖ τὴν θερμότητα διὰ τοῦτο, ἐνόσω τὰ ἀνώτερα μέρη τοῦ ἀγγείου μένουσιν ἐστιλβωμένα, ἐξ οὐδενὸς μέρους δύναται νὰ ἐκφύγῃ τοῦ ζέοντος ὕδατος ἡ θερμότης.

740. Διὰ τί ἡ λεπτή κόνις καὶ ὁ καπνὸς πίπτοντα ἐνίοτε ἐπὶ τῶν ἀνωτέρων μερῶν τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου ἢ τῆς χύτρας, ἐμποδίζουσιν αὐτὰ ἀπὸ τοῦ νὰ βράσωσι;—Διότι δι' ἐκάστου τῆς κόνεως μορίου, ὡς διὰ μικροῦ τινος κρουνοῦ (κανούλας), ἐκρέει μέρος τῆς θερμότητος τοῦ ὑγροῦ.

741. Διὰ τί ὁ ζωμός, τὸ ὕδωρ, κτλ. ἐν καθαρωτάτῳ καὶ στιλπνῷ μεταλλικῷ ἀγγεῖῳ διατηροῦνται πλείοτερον καιρὸν θερμὰ ἢ ἐντὸς ἀκαθάρτου καὶ ἀμαυροῦ ἀγγείου ἐκ τοῦ αὐτοῦ μετάλλου;—Διότι τὸ στιλπνὸν μέταλλον ἀκτινοβολεῖ λίαν βραδέως τὴν θερμότητά τοῦ ἐν αὐτῷ ἐμπεριεχομένου ὑγροῦ· ἀλλ' ἐκαστον τῆς κόνεως, τῆς ὑγρασίας, καὶ τῆς τραχύτητος τῆς ἐπιφανείας μῶριον ἐνεργεῖ ὡς μικρός τις κρουνός, δι' οὗ ἡ θερμότης τοῦ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ὕδατος ἐκρέει.

Τὸ ἐν καθαρωτάτῳ καὶ στιλπνῷ ἐκ μεταλλοῦ ἀγγεῖῳ ὕδωρ διατηρεῖται ἐπίσης, καὶ ὅταν ὁ ἀέρ εἴναι θερμὸς, ψυχρότερον, τοῦ ἐντὸς πληνίου ἀγγείου ἢ μεταλλικοῦ ἀμαυροῦ καὶ ἀκαθάρτου. (Ίδὲ Ἀριθ. 806).

742. Διὰ τί κατασκευάζουσι τὰ πύραυνα (μαγκάλια) καὶ τὰ τοιαῦτα ἐξ ἐσιλβωμένου καὶ ἀνευ γλυφῆς (τορεύσεως) κασσιτέρου καὶ ἀργύρου;—Διότι ἐκ τῆς στιλπνῆς ἐπιφανείας δυσκόλως

ἄκτινοβολεῖ ἢ ἐν τοῖς πυραύνοις κτλ. θερμότης, ἅπερ διατηροῦσι καὶ θερμὰ τὰ κρέατα.

743. Διὰ τί τῶν πινακίων καὶ τῶν τοιούτων τὰ πῶματα, ἅτινα σκεπάζουσιν ἐπὶ τῶν ἐδεσμάτων πρὸς τὸ διατηρεῖν αὐτὰ θερμὰ, κατασκευάζονται ἐξ ἐστιλβωμένου κασσιτέρου ἢ ἀργύρου; — Διότι ἐκ τῶν λευκῶν καὶ λεῖων μετάλλων ἡ θερμότης τῶν τροφῶν ἐκφεύγει βραδύτερον ἢ ἐκ τῶν πηλίνων, τῶν ἀργιλοπλάστων καὶ τῶν τετθρευμένων μετάλλων.

744. Διὰ τί τὸ ἐκ μετάλλου πῶμα, ὅπερ σκεπάζουσιν ἐπὶ τῶν ἐδεσμάτων, πρέπει πάντοτε νὰ ᾔηται καθαρώτατον καὶ στιλπνόν; — Ἵνα ἐμποδίῃ τῶν κρεάτων τὴν θερμότητα ἀπὸ τοῦ νὰ ἐκφεύγῃ διὰ τῆς ἀκτινοβολίας. Ὅταν τὸ πῶμα πινακίου τινὸς ᾔηται ἀμαυρὸν ἢ κεχαραγμένον, τὰ κρέατα ψυχραίνονται ταχύτερον.

745. Διὰ τί τὸ ἐκ μετάλλου πῶμα, ὅπερ τίθεται ἐπὶ τῶν ἐδεσμάτων, πρέπει νὰ ᾔηται λεῖον καὶ οὐδέποτε γεγλυμμένον; — Διότι τὸ λεῖον καὶ στιλπνὸν μέταλλον ἐμποδίζει τὴν ἀκτινοβολίαν τῆς θερμότητος τῶν ἐδεσμάτων· ἐκ τοῦ ἐναντίου, τὰ γεγλυμμένα μέταλλα, διὰ τῶν πολυαρίθμων ἐξοχῶν, ἐκπέμπουσι τὴν θερμότητα.



746. Διὰ τί τὰ εἰς τὸ σεληναῖον φῶς ἐκτιθέμενα κρέατα φθείρονται ταχύτερον;— Διότι: α.) Αἰ χημικαὶ τῆς σελήνης ἀκτῖνες εἰσὶ λίαν ἐπιβλαβεῖς εἰς τὰ κρέατα· β.) Τὰ εἰς τὸ ἀμυδρὸν τῆς σελήνης φῶς ἐκτιθέμενα κρέατα ἀκτινοβολοῦσιν λίαν ἐλευθέρως· ὁθεν ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν πολὺ ψυχραίνεται καὶ συμπυκνοῖ τὴν ὑγρασίαν τοῦ ἀέρος, — τοῦτο δὲ συμβάλλει εἰς τὴν σήψιν.

Τὸ σεληναῖον φῶς περιέχει καὶ φωτεινὰς καὶ χημικὰς ἀκτῖνας, ἀλλ' ἐπαισθητὴν θερμότητα ἐν ἑαυτῇ. (Ἴδε Ἀριθ. 14).

747. Διὰ τί τὰ φυτὰ βλαστάνουσι λίαν ταχέως ἐν τῷ φωτὶ τῆς σελήνης;— Διότι ἡ ἀκτινοβολία ἐκτελεῖται εὐκολώτερον εἰς τὸ φῶς τῆς σελήνης, καὶ ἡ ἐπὶ τῶν φυτῶν ἀποτιθεμένη ἀφθονεστάτη ὁρὸς ἐπιταχύνει τὴν αὕξησιν αὐτῶν.

748. Διὰ τί αἱ κατώτεραι τοῦ ἀέρος στοιβάδες εἰσὶ ψυχρότεραι τῶν ἀνωτέρων μετὰ τὴν τοῦ ἡλίου δύσιν;— Διότι τὸ ἔδαφος ἀποβάλλει διὰ τῆς ἀκτινοβολίας πλειοτέραν θερμότητα ἢ τὰ φύλλα τῶν δένδρων· ἐπομένως συμπυκνοῖ ταχύτερον τὴν ὑγρασίαν τοῦ ἀέρος, καὶ μάλιστα ἐνίοτε πηγνύει αὐτήν.

749. Διὰ τί οἱ μὲν θάμνοι (τὰ δενδράκια)

συχνάκις προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ παγετοῦ, οὐχὶ δὲ καὶ τὰ ὑψηλότερα δένδρα;—Διότι οἱ θάμνοι ἐν ὑψοῦνται πολὺ ὑπεράνω τοῦ ἐδάφους· καὶ ἐπειδὴ τῆς γῆς ἡ ἀκτινοβολία ψυχραίνει τὸν κατώτερον ἀέρα μᾶλλον τοῦ τῶν ἀνωτέρων στοιβάδων, τὰ μὲν ὀλίγον ὑψοῦμενα δενδρύλια προσβάλλονται ἐνίοτε ὑπὸ τοῦ παγετοῦ, ἀλλ' οὐχὶ καὶ τὰ ὑψηλότερα δένδρα.

§ 4.—*Ἀντανάκλασις τῆς θερμότητος.*

750. Τί ἐστὶν ἡ ἀντανάκλασις τῆς θερμότητος;—Ἡ ἀντανάκλασικὴ δύναμις εἶναι ἡ ιδιότης, ἣν ἔχουσι σώματά τινα τοῦ ἀποπέμπειν μέρος τῆς θερμότητος, ἣν λαμβάνουσιν.

751. Τίνα εἰσὶ τὰ μᾶλλον ἐπιτήδεια ἀντανάκλαστικά κάτοπτρα τῆς θερμότητος;—Αἱ στιλπνότεραι μὲν καὶ λειότεραι ἐπιφάνειαι, τὰ λαμπρότερα δὲ χρώματα.

752. Τὰ ἐπιτήδεια ἀντανάκλαστικά κάτοπτρα ἀπορρόφῳσι καὶ τὴν θερμότητα;—Οὐχί: ἡ ἀντανάκλαστικὴ δύναμις ἐστὶν ἐν ἀντιπεπονηθότι λόγῳ τῆς ἀπορρόφητικῆς δυνάμεως: οὕτω τὰ

μὲν μᾶλλον ἐπιτήδεια ἀντανακλαστικὰ κάτοπτρα ἀπορρόφῳσι λίαν δυσκόλως τὴν θερμότητα, τὰ δὲ ἀνεπιτηδεϊότερα εὐκόλως.

753. Διὰ τί τὰ ἀντανακλῶντα σώματα δὲν δύνανται ἀπορρόφῃν καὶ τὴν θερμότητα;—Διότι ἡ ἀντανακλαστικὴ δύναμις σώματός τινος εἶναι πάντοτε ἀποπληρωματικὴ τῆς ἀπορροφητικῆς αὐτοῦ δυνάμεως.

754. Τί σημαίνει ἡ λέξις ἀποπληρωματικὴ;—Τὴν ποσότητα τῆς ἀπορροφωμένης θερμότητος ἥτις, προστιθεμένη εἰς τὴν ἀντανακλωμένην, συνιστᾷ ἀκριβῶς τὸ ὅλον τῆς ἐμπιπτούσης θερμότητος.

755. Διὰ τί τὰ ἀντανακλαστικὰ κάτοπτρα εἰσὶ πάντοτε ἐκ λευκοῦ, λεῖου καὶ στιλπνοῦ μετάλλου;—Διότι ἡ ἀντανακλαστικὴ τῶν λευκῶν καὶ ἐστιλβωμένων μετάλλων δύναμις εἶναι μεγίστη. Ἐπιφάνεια δὲ ἀνώμαλος, μέλαινα καὶ ἀμαυρὴ ἀπορρόφᾷ πάντοτε τότε φῶς καὶ τὴν θερμότητα.

756. Τὰ μέταλλα ὄντα ἐπιτήδαιοι ἀγωγοί, πῶς δύνανται νὰ ἀποβάλλωσι τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν τὴν θερμότητα;—Τὰ λεῖα καὶ ἐστιλβωμένα μέταλλα τότε μόνον εἰσὶ θερμαγωγὰ, ὅταν ἐφάπτονται τῆς θερμότητος. Ὅσάκις δὲ ἡ θερμότης

της ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ ἐστιλβωμένου μετάλλου ἐν εἶδη ἀκτίνων, ἀντανακλᾶται ἐκ τῆς ἐπιφανείας τοῦ μετάλλου, ὅπερ ὅλως διόλου μένει ψυχρόν.

757. Τί διαφέρει ἡ ἐφαπτομένη θερμότης τῆς ὡς ἀκτίνων;—Ὅταν εἰς τὸ πῦρ βάλληται ῥάβδος ἐκ μετάλλου, θερμαίνεται ἐκ τῆς ἐπαφῆς τῶν διαπύρων ἀνθράκων· ἐκ τοῦ ἐναντίου, ὅταν κρατῶσιν αὐτὴν παρὰ τῇ ἐστία, οἱ διάπυροι ἀνθρακες ἀκτινοβολοῦσιν αὐτῇ τὴν θερμότητα.

758. Διὰ τί βάλλουσιν ἐνίοτε κασσιτέρινον ἀντανακλαστικὸν κάτοπτρον, ἔμπροσθεν τοῦ πυρός, ὅταν ἐψήνωσι κρέατα;—Διότι τ. α.)—Ἐπειδὴ τοῦτο ἀντανακλᾷ ἐπὶ τῶν κρεάτων τοῦ πυρός τὴν θερμότητα, ταῦτα ἐψήνονται ταχύτερον.—β.) Διατηρεῖ τὸ μαγειρεῖον ὀροσερώτερον, ἐμποδίζον τὴν εἰς αὐτὸ διάχυσιν τῆς θερμότητος.

759. Διὰ τί δὲν μεταχειρίζονται διὰ τὸν αὐτὸν σκοπὸν καὶ κεχρωματισμένον ἀντανακλαστικὸν κάτοπτρον;—Διότι ἡ βαφή, ἀντὶ τοῦ ἀντανακλᾶν, ἀπορρῶσθαι τὴν θερμότητα.—Πᾶν ἀντανακλαστικὸν κάτοπτρον πρέπει νὰ ᾔηται καθαρώτατον, στιλπνόν, λευκόν, ἄνευ τραχυτήτων, ἄνευ γλυφῶν καὶ βαφῆς.

760. Διὰ τί πρέπει τὰ ἀντανακλαστικά κά-  
τοπτρα νὰ ὦσι καθαρώτατα καὶ σιλπνά,  
λευκά, ἀνευ τραχυτήτων, κτλ.;—Ἵνα μὴ ἀπορ-  
ροφῶσιν, ἀντὶ τοῦ ἀντανακλᾶν, τῆς ἐξίας  
τὴν θερμότητα.

761. Διὰ τί καὶ εἰς ἐκ κασσιτέρου σιλ-  
πνοῦ κλίβανον δὲν ἐψήνουςιν ἄρτον, ὥς εἰς τὸν  
συνήθη;—Διότι, ἡ στιλπνὴ τοῦ κασσιτέρου ἐπι-  
φάνεια, ἀντανακλᾷ τὴν θερμότητα τοῦ πυρός, καὶ  
δὲν ἐψήνει οὔτε τὸν ὑποκάτω οὔτε τὸν  
εἰς τὰ πλάγια φλοιὸν τοῦ ἄρτου· ὁ δὲ  
ἀνώτερος φλοιὸς ὅλως διόλου θέλει καῆ, πρὶν  
ἢ τὸ ὑποκάτω καὶ τὰ πλάγια μελανθῶσιν.

762. Διὰ τί, ὅταν ὁ πυθμὴν ἀγγείου τινός  
διὰ βράσιν ᾔηται σιλπνός, ἀπαιτεῖται, ἵνα  
βράσῃ τὸ ἐν αὐτῷ ὑγρόν, πλειότερος και-  
ρὸς ἢ ὅταν ᾔη μέλας καὶ κεκαπνισμένος;—  
Διότι τὸ στιλπνὸν μέταλλον ἀντανακλᾷ τοῦ  
πυρός τὴν θερμότητα, τὴν λεπτή τις στοιβὰς  
καπνοῦ ἀπορροφᾷ διὰ τοῦτο, τὰ μὲν ἀνώτε-  
ρα τοῦ διὰ βράσιν ἀγγείου μέρη πρέπει νὰ ὦσι  
καθαρώτατα καὶ στιλπνά, ἵνα ἐμποδίζωσι  
τὴν ἀκτινοβολίαν τοῦ θερμογόνου,—ὁ δὲ  
πυθμὴν μέλας καὶ κεκαπνισμένος, ἵνα τὴν τῶν  
διαπύρων ἀνθράκων ἀπορροφᾷ θερμότητα.

763. Διὰ τί τὰ θέρος φοροῦσιν ἐνδύματα λευκά;—Διότι τὸ λευκὸν χρῶμα ἀποκρούει ἀντανακλῶν τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας, καὶ δὲν ἀπορροφᾷ εἰ μὴ ὀλίγην τινὰ θερμότητα· ἐπομένως, τὰ λευκὰ ἐνδύματα οὐδέποτε θερμαίνονται εἰς τὸν φλογερὸν ἥλιον τόσον, ὅσον τὰ βαθύχροα.

764. Διὰ τί τὸν χειμῶνα δὲν φοροῦσιν ἐνδύματα λευκά;—Διότι τὰ λευκὰ ἐπιβλήματα οὐκ εἰσὶ τόσον θερμά, ὅσον τὰ μαῦρα καὶ τὰ βαθύχροα, ἐπειδὴ ἀπορροφῶσι δυσκολώτερον τοῦ ἀέρος τὴν θερμότητα.

765. Διὰ τί τὰ ὑποδήματα, ὅταν ᾧσι κεκομισμένα (σκονισμένα), εἰσὶ θερμότερα;—Διότι τότε ταῦτα ἀπορροφῶσι πλείονα θερμότητα τοῦ ἡλίου, τοῦ ἐδάφους καὶ τοῦ ἀέρος, ἢ τὰ ἐστιλβωμένα (λουστραρισμένα), ἅτινα ἀντανακλῶσιν αὐτήν.

766. Διὰ τί τὰ μαῦρα ὑποδήματα καὶ οἱ μέλανες πῖλοι εἰσὶ πλειότερον θερμά ἢ τὰ ἥττον ἀμαυρά;—Διότι τὰ μέλανα χρώματα ἀπορροφῶσι πολὺ μᾶλλον τὴν θερμότητα τοῦ ἡλίου, τοῦ ἐδάφους καὶ τοῦ ἀέρος, ἢ τὰ ἥττον βαθύχροα.

§ 5.—*Απορρόφσεις τῆς θερμότητος.*

767. Τί ἐστὶν ἡ ἀπορρόφσεις τῆς θερμότητος;—Ἡ ἀπορρόφητικὴ δύναμις εἶναι ἡ ιδιότης, ἣν ἔχουσι σώματά τινα τοῦ νὰ πίνωσι μέρος τῆς θερμότητος ἣν λαμβάνουσιν.

Ἡ ἀπορροφητικὴ δύναμις εἶναι πάντοτε ἀποπληρωματικὴ τῆς ἀντανακλώσεως δυνάμεως, τοῦτέστι τὰ ἀθροισματῶν ἀπορροφωμένων καὶ ἀντανακλωμένων ποσοτήτων τῆς θερμότητος συνιστᾷ ἀκριβῶς τὸ ὅλον τῆς ἐμπιπτούσης θερμότητος. (Ίδὲ Ἀριθ. 754.)

768. Ἡ δι' ἀγωγοῦ διαδιδομένη θερμότης κατὰ τί διαφέρει τῆς ἀπορροφωμένης;—Ἐκείνη μὲν μεταβιβάζεται ἐκ σώματος εἰς σῶμα ἢ ἐκ μορίου εἰς μόριον διὰ μέσου ἀγωγοῦ τινος·—αὕτη δὲ σύρεται ὑπὸ τῆς ἐκμυζήσεως εἰς τὸ ἐσωτερικὸν σώματος ἔχοντος ἐπιφάνειαν πορώδη.

769. Διασαφηνίσον τὴν μεταξὺ τῆς δι' ἀγωγοῦ διαδιδομένης καὶ τῆς ἀπορροφωμένης θερμότητος διαφορὰν διὰ τινος παραδείγματος. Τεμάχιον μαύρου ἐριούχου ὑφάσματος ἀπορροφᾷ μὲν τὴν θερμότητα, ἀλλὰ δὲν μεταβιβάζει αὐτήν. Ἐκτιθέμενον δὲ εἰς τὸν ἥλιον, ἀπορροφᾷ εὐκόλως τὴν θερμότητα· ἀλλ' ἐὰν θερμάνωσι μέρος τι αὐτοῦ, ἡ θερμότης δὲν μεταβιβάζεται εἰς ὅλα τὰ μέρη.

770. Καὶ οἱ ἐπιτήδαιοι ἀγωγοὶ ἀπορρόφῳσι τὴν θερμότητα;—Οὐχί· πᾶς ἐπιτήδειος ἀγωγὸς δὲν ἀπορρόφᾷ αὐτὴν εἰμὴ μετὰ μεγάλης δυσκολίας· ἐξ ἐναντίας πᾶσα οὐσία, ἥτις ἀπορρόφᾷ καλῶς τὴν θερμότητα, εἶναι ἀγωγὸς ἀνεπιτήδειος.

771. Ἐκ τίνων περιστάσεων ἐξαρτᾶται ἡ ἀπορρόφητικὴ δύναμις σώματός τινος;—Ἐκ τῆς καταστάσεως τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ. —Ὅσω μᾶλλον σῶμά τι ἐστὶ στιλπνόν, τοσούτῳ ἡ ἀκτινοβόλος καὶ ἀπορρόφητικὴ αὐτοῦ δύναμις εἶναι ἀδύνατος· ἐκ τοῦ ἐναντίου, ὅσω ὀλιγώτερον ἐστὶ στιλπνόν, τοσούτῳ ἡ ἀκτινοβόλος καὶ ἀπορρόφητικὴ αὐτοῦ δύναμις ἐστὶν ἰσχυρά.

Οἱ τὰς ἀκτινοβόλους δυνάμεις δεικνύοντες ἀριθμοὶ παριστῶσι καὶ τὰς ἀπορρόφητικὰς δυνάμεις· τούτων τῶν οὐσιῶν. (Ἰδὲ Ἀριθ. 723.)

772. Αἱ οὐσίαι, αἵτινες ἀπορρόφῳσι τὴν θερμότητα, ἀκτινοβολοῦσιν αὐτὴν ἐπίσης;—Ναί· πᾶσα οὐσία, ἥτις εὐκολώτερον ἀπορρόφᾷ τὴν θερμότητα, ἀκτινοβολεῖ αὐτὴν ὁμοίως· καὶ πᾶσα ὕλη, ἥτις ἀπορρόφᾷ αὐτὴν μετὰ δυσκολίας, ἀνταναχλᾷ αὐτὴν ὡσαύτως.

Αἰτί· ἡ θερμότης ἀπορρόφᾶται, καὶ ἡ ἀκτινοβόλος θερμότης θερμαίνει τὰ σώματα.



773. Ὁ σίδηρος ἀπορροφᾷ καλῶς τὴν θερμότητα;—Οὐχί: καὶ μάλιστα ὁ στιλπνός, δὲν ἀπορροφᾷ τὴν ἀκτινοβολὸν θερμότητα, εἰμὴ μετὰ μεγάλης δυσκολίας.

774. Διὰ τί τὸ σκάλευθρον, τὸ πτύον καὶ ἡ πυράγρα (μασιὰ) μένουσι ψυχρὰ ἐπὶ τῆς παρ-  
εξίας (\*), καί τοι ἔμπροσθεν πυρός;—Διότι ὀλι-  
γίστην μόνον ἀπορροφῶσιν ἀκτινοβολὸν θερ-  
μότητα: διὰ τοῦτο μένουσι ψυχρὰ, ἐκτὸς ἐὰν ἐφ-  
άπτωνται τῆς θερμῆς οὐσίας.

775. Διὰ τί αἱ ἥλιακαὶ ἀκτῖνες, συναγόμεναι  
ἐν τῇ ἐξίᾳ ἀμφικύρτου ὑάλου, φλέγουσι τὸ συ-  
μπόχαρτον μᾶλλον ἢ τὸ λευκὸν χαρτίον;—Διότι  
ἀ.) Τὸ λευκὸν χαρτίον ἀντανακλᾷ τὸ φῶς: ἐ-  
πομένως, φαίνεται μὲν φωτεινότερον, ἀλλὰ  
θερμαίνεται ἥττον εἰς τὰς ἥλιακὰς ἀκτῖνας.  
—β.) Τὸ συμπόχαρτον ἢ τὸ μελάγχρουν σύγ-  
κειται ἐξ ὕλης ἥττον μὲν πυκνῆς, μᾶλλον δὲ  
καυσίμου ἢ τὸ λευκὸν καὶ πυκνὸν χαρτίον.

776. Διὰ τί εἰς νέον ἀγγεῖον τὸ ὑγρὸν δὲν  
βράζει τόσον ταχέως, ὅσον εἰς μετεχειρισμένον;  
—Διότι ὁ πυθμὴν (πάτος) τοῦ νέου ἀγγείου εἶναι  
καθαρός καὶ στιλπνός, ἐνῶ ὁ τοῦ μετεχειρι-  
σμένου κεκαπνισμένος.

(\*) Πλὴν σιδήρῳ ἔμπροσθεν τῆς ἐξίας.

777. Διὰ τί, ὅταν ἀγγείου τινὸς ἐκ μετάλλου ὁ πυθμὴν ᾗναι κεκαπνισμένος, τὸ ὑγρὸν βράζει ἐν αὐτῷ ταχύτερον;—Διότι τὸ μὲν μέλαν χρῶμα τοῦ καπνοῦ ἀκωλύτως ἀπορροφᾷ τὴν θερμότητα τῶν καιομένων ἀνθράκων, τὸ δὲ μέταλλον ἄγει αὐτὴν μέχρι τοῦ ὑγροῦ.

Δὲν πρέπει δὲ ἡ στοιθεὰ τοῦ καπνοῦ νὰ ᾗναι πολὺ παχεῖα· διότι ἡ αἰθάλη ἐστὶν ἀνεπιτήδευτος θερμαγωγός, καὶ ἡ θερμότης φθάσει λίαν δυσκόλως μέχρι τῆς μεταλλικῆς ἐπιφανείας, καὶ τότε λοιπὸν ἡ παχεῖα στοιθεὰ, ἀντὶ τοῦ συντελεῖν εἰς τὴν τοῦ θερμογόνου ἀπορρόφησιν θέλει ἀνθίστασθαι εἰς αὐτήν.

778. Ἐν ποίᾳ καταστάσει πρέπει νὰ ᾗναι τὸ διὰ βράσιν ἀγγεῖον, ἵνα τὸ ἐν αὐτῷ ὑγρὸν βράσῃ ταχύτερον;—Τὰ μὲν τοῦ πυρὸς ἐφαπτόμενα αὐτοῦ μέρη νὰ ᾧσι κεκαπνισμένα, ὅπως ἀπορροφῶσι τὴν θερμότητα· τὰ δὲ ἀνώτερα, καθαρῶτατα καὶ στιλπνά, ἵνα ἐμποδίζωσι τὴν διὰ τῆς ἀκτινοβολίας διάβασιν τῆς θερμότητος.

779. Εἰς τί χρησιμεύει ὁ ἐν τοῖς μαγειρείοις καπνός;—Μελαίνει τὰ μαγειρικὰ ἀγγεῖα, καὶ τὸ μέλαν τοῦτο χρῶμα ἀπορροφᾷ εὐκόλως τὴν θερμότητα τῶν καιομένων ἀνθράκων. Εἰ ὁ καπνός ᾗν λευκός, ὥς ὁ κονιορτός τῆς ἀσβέστου, ᾗθελεν ἀντανακλᾷ τὴν θερμότητα καὶ βραδύνει τῶν φαγητῶν τὴν ὀπτησιν καὶ τὴν βράσιν τῶν ὑγρῶν.

780. Ἄν θέλῃ τις νὰ ᾔῃαι θερμός, διὰ τί πρέπει νὰ φορῇ ἐπὶ λευκοῦ χιτῶνος μέλανα ἐνδύματα;—Διότι τὸ μέλαν χρώμα ἀπορροφᾷ τὴν ἡλιακὴν θερμότητα εὐκολώτερον, ἢ τὰ ἥττον βαθύχροα, καὶ ὅτι ὁ λευκὸς χιτῶν δὲν ἀπορροφᾷ τὴν θερμότητα τοῦ σώματος.

781. Ποῖα χρώματα εἰσὶ θερμότερα καὶ καταλληλότερα διὰ τὰ ἐνδύματα;—Διὰ μὲν τὰ ἐξωτερικά, τὸ μέλαν χρώμα, ἔπειτα τὰ βαθύχροα, ὡς τὸ κυανοῦν καὶ τὸ πράσινον. Τὰ λευκὸν χρώμα ἔχοντα ἐξωτερικά ἐνδύματα εἰσὶ λίαν ψυχρά.

782. Διὰ τί τὰ βαθύχροα ἐξωτερικά ἐνδύματα εἰσὶ θερμότερα τῶν ἐχόντων ἀνοικτὸν χρώμα;—Διότι ὅσω μᾶλλον ὕψασμά τι εἶναι βαθύχρουον, τοσούτω ἢ ἀπορροφητικὴ αὐτοῦ δύναμις ἐστὶν ἰσχυρωτέρα.

783. Ἀπόδειξον ὅτι τὰ μᾶλλον βαθύχροα ἀπορροφῶσι τὴν θερμότητα τοῦ ἡλίου εὐκολώτερον τῶν ἀνοικτῶν χρωμάτων.—Τεμάχιον ὑφάσματος μέλανος ἐριούχου ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἥλιον ἐπὶ τῆς χιόνης ἀναλύει πολὺ πλείονον μέρος αὐτῆς ἢ τεμάχιον λευκοῦ ἐριούχου· ὅθεν συμπεραίνεται, ὅτι τὰ μὲν λευκὰ ἐνδύματα εἰσὶ

προτιμότερα τὸ θέρος, τὰ δὲ μέλανα τὸν χειμῶνα.

Ὅσῳ μᾶλλον τὸ χρῶμα εἶναι βαθύ, τοσούτω εἶναι θερμότερον, διότι ἡ ἀπορροφητικὴ αὐτοῦ δύναμις εἶναι ἰσχυρωτέρα. Ἐν τῷ ἑξῆς πίνακι παρίσταται ἡ τάξις τῶν διαφόρων χρωμάτων κατὰ τὴν ἀπορροφητικὴν αὐτῶν δύναμιν :

- |                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. Τὸ μέλαν χρῶμα, τὸ θερμότερον. | 5. Τὸ πράσινον χρῶμα.     |
| 2. ἰώδες.                         | 6. ἐρυθρόν.               |
| 3. πορφυροῦν.                     | 7. κίτρινον.              |
| 4. κυανοῦν βαθυχρουν.             | 8. λευκόν, τὸ ψυχρότατον. |

784. Διὰ τί αἱ ἐκ δέρματος μέλανοι ἐριφίου (κατσικίου) χειρίδες (χειρόκτια) θερμαίνουσι πολὺ τὰς χεῖρας τὸ θέρος καὶ ἐνοχλοῦσιν ἡμᾶς ; — Διότι : α.) Τὸ μέλαν χρῶμα ἀπορροφᾷ ἀφθό-  
νως τὴν ἡλιακὴν θερμότητα. — β.) Τοῦ ἐριφίου τὸ δέρμα, ὡς ἀνεπιτήδεος ἀγωγός, δὲν δύ-  
νεται νὰ συντελέσῃ εἰς τὴν ἐκροὴν τῆς θερμότη-  
τος τῶν χειρῶν.

785. Διὰ τί αἱ ἐκ λίνου καὶ βάμβακος χειρίδες εἰσὶ τὸ θέρος εὐάρεστοι ; — Διότι : α.) Αὗται, ἔχουσαι γενικῶς χρώματα ἀνοικτά, δὲν ἀπορροφῶσι τοῦ ἡλίου τὴν θερμότητα. — β.) Τὸ νῆμα αὐτῶν, ὡς ἀγωγός, ἀφαιρεῖ τὴν θερμότητα τῶν χειρῶν ἡμῶν. — γ.) Τῶν νημάτων τὸ τρι-  
χοειδὲς ἀντλεῖ τὴν διαπνοὴν τοῦ δέρματος.

Τὸ τριχοειδὲς εἶναι ἡ δύναμις ἣν ἔχουσιν οἱ σωληνες καὶ αἱ λεπτόταται κλωσταὶ τοῦ ἀπορροφᾶν ἢ ἀντλεῖν τὰ ὑγρά. Ἡ δὲ λέξις μετεφέρθη ἐκ τῆς τριχός.

786. Διὰ τί αἱ ἐκ μετάξης μετ' ἀνοικτοῦ χρώματος χειρίδες εἰσὶ δροσεραὶ καὶ εὐάρεστοι τὸ θέρος;—Διότι: α.) Ἡ ἀνοικτὸν χρῶμα ἔχουσα μετάξα δὲν ἀπορρῶφῃ τοῦ ἡλίου τὴν θερμότητα.—β.) Διὰ τοῦ ἐκ μετάξης ὑφάσματος τῶν χειρίδων ἡ μὲν θερμότης τῶν χειρῶν ἡμῶν διέρχεται ἀκωλύτως, ἡ δὲ δρόσος τοῦ ἀνέμου εἰσέρχεται εἰς τὸ δέρμα.—γ.) Τῆς μετάξης τὸ τριχοειδὲς ἀντλεῖ τὴν διαπνοήν.

787. Διὰ τί ἐπὶ μὲν τῶν τάφων κτλ. ἡ πύχνη μένει πολὺν καιρόν, ἐπὶ δὲ τῶν γόρτων καὶ τῶν ἀμμοσκεπῶν διόδων τοῦ κοιμητηρίου τήκεται;—Διότι οἱ τάφοι, ὄντες λευκοί, δὲν ἀπορρῶφωσιν, ὡς τὰ χόρτα καὶ τὰ κρημνίσματα, τὴν θερμότητα τοῦ ἡλίου· διὰ τοῦτο, οἱ λευκοὶ λίθοι εἰσὶ τόσον ψυχροί, ὥστε δὲν δύνανται νὰ ἀναλύσωσι τὸν ἐπ' αὐτῶν πάγον.

788. Ἄν τὸ μέλαν χρῶμα ἀπορρῶφῃ εὐκόλως τὴν θερμότητα τοῦ ἡλίου, διὰ τί οἱ κάτοικοι τῶν θερμῶν κλιμάτων ἔχουσι τὸ δέρμα μέλαν καὶ οὐχὶ λευκόν, χρῶμα ὅπερ ἀντανεκλᾷ τὴν θερμότητα;—Διότι ἡ ἡλιακὴ θερμότης δὲν παράγει ἐπὶ τοῦ μαύρου δέρματος φλυκταίναν, ὡς ἐπὶ τοῦ λευκοῦ· καὶ τοι λοιπὸν τὸ μέλαν χρῶμα τοῦ μαύρου ἀπορρῶφῃ πλειοτέραν θερ-

μότητα, ἢ τὸ λευκὸν τοῦ Εὐρωπαϊοῦ, ἀλλ' οὐχ ἥττον ἐμποδίζει τὸν ἥλιον ἀπὸ τοῦ γεννᾶν φλυκταίνας ἢ καίειν τὸ δέριμα.

789. Ἀπόδειξον ὅτι τὸ μέλαν χρώμα ἐμποδίζει τὸν ἥλιον ἀπὸ τοῦ προξενεῖν φλυκταίνας εἰς τὸ δέριμα ἢ καίειν αὐτὸ μᾶλλον τοῦ λευκοῦ χρώματος.—Ἐὰν ἐντὸς χειρῶν, τῆς μὲν ἐκ λευκοῦ ὑφάσματος, τῆς δὲ ἐκ μέλανος, ἐκτεθῶσιν αἱ χεῖρες εἰς τὸν καύσωνα τοῦ ἡλίου, ἡ μὲν τὴν λευκὴν χειρίδα φέρουσα θέλει κατὰ ὑπὸ τῆς θερμότητος, ἡ δὲ ἑτέρα θέλει ὑγρανθῇ ἄνευ τοῦ παθεῖν.

790. Ποτέρα τῶν χειρῶν θέλει αἰσθανθῇ πλειοτέραν θερμότητα;—Ἡ ἐντὸς τῆς μαύρης χειρίδος.—καὶ ὁμως αὕτη δὲν θέλει κατὰ ὑπὸ τοῦ ἡλίου· ἐνῶ ἡ ἐντὸς τῆς λευκῆς ἔσται μὲν ὁρροσικωτέρα, ἀλλὰ θέλει κατὰ ὑπὸ τῆς θερμότητος.

791. Διὰ τί τοῦ ἡλίου ἡ θερμότης εἰς τὸ μέλαν δέριμα τοῦ μαύρου δὲν προξενεῖ οὔτε καύματα οὔτε φλυκταίνας;—Διότι τὸ δέριμα, ὃν μέλαν, ἀπορρῶφῃ τὴν θερμότητα, καὶ ἀφίνει αὐτὴν νὰ διαπεράσῃ ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ.

792. Διὰ τί ὁ καύσων τοῦ ἡλίου προξενεῖ καύματα καὶ φλυκταίνας εἰς τὸ λευκὸν τοῦ Εὐρωπαϊοῦ δέριμα;—Διότι τοῦτο, ὃν λευκόν, δὲν

ἀπορροφᾷ τὴν ἡλιακὴν θερμότητα· ἐπομένως, τοῦ ἡλίου αἱ ἀκτῖνες μένουσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας καὶ καίουσιν αὐτό.

793. Διὰ τί οἱ ὀφθαλμοὶ τοῦ αἰθίοπος εἰσὶ μέλανες;—Διότι τὸ χρῶμα τοῦτο ἐμποδίζει τὴν θερμότητα τοῦ τροπικοῦ ἡλίου νὰ βλάπτῃ αὐτούς. —Εἰ μὴ τῶν αἰθιόπων οἱ ὀφθαλμοὶ ἦσαν βαθύχροες, ὁ ἥλιος καὶ ἡ ἄμμος ἤθελον προσβάλλει αὐτοὺς καὶ τυφλώσει.

794. Διὰ τί, ὅταν τὸ θέρος ῥιπίζωσι (ἀερίζωσι) τὸ πρόσωπον, ὁροσίζονται;—Διότι ἡ ῥίπις (τὸ μυαστήρι) ταράττει τὸν ἀέρα καὶ διέρχεται ταχύτερον ἐκ τοῦ προσώπου. Ἐπειδὴ δὲ ὁ ἀήρ εἶναι ψυχρότερος τοῦ σώματος, ἕκαστον ῥίπισμα ἐκφέρει μεθ' ἑαυτοῦ μέρος τῆς θερμότητος αὐτοῦ.

795. Ἡ ῥίπις ψυχραίνει καὶ αὐτὸν τὸν ἀέρα;—Οὐχί: οὗτος θερμαίνεται μᾶλλον καὶ μᾶλλον, ὅταν διὰ τινος ῥιπίδος ὁροσίζωσι τὸ πρόσωπον.

796. Διὰ τί θερμαίνεται ὁ ἀήρ, ὅταν ῥιπίζοντες ὁροσίζωσι τὸ πρόσωπον;—Διότι διαβαίνων ἐκ τοῦ προσώπου ταχύτερον, προσλαμβάνει μέρος τῆς θερμότητος τοῦ σώματος.

797. Ἐπειδὴ αὐξάνουσι τοῦ ἀέρος τὴν θερμότητα ῥιπίζοντες τὸ πρόσωπον, διὰ τί ἡ ῥίπις

δροσίζει ἡμᾶς;—Διότι διὰ τοῦ ῥιπίσματος μέρος τῆς θερμότητος τοῦ προσώπου μεταβαίνει εἰς τὸν ἀέρα.

798. Διὰ τί ὁ ἄνεμος σχεδὸν πάντοτε φαίνεται ψυχρός;—Διότι ὡθεὶ ὀρμητικῶς ἐπὶ τὸ σῶμα τὸν ἀέρα, ὅς, διαβαίνων ἀδιακόπως, πολλὴν ἐκφέρει τοῦ σώματος θερμότητα.

799. Διὰ τί ὁ κινούμενος ἀήρ ἀπορρόφῃ πλείονα θερμότητα ἢ ὁ ἡρεμῶν;—Διότι ἐκαστον νέον τοῦ ἀέρος μόριον ἀπορρόφῃ μέρος τῆς θερμότητος· ὅσω ἄρα τῶν μορίων ἡ μεταβολὴ ἐστὶ ταχυτέρα, τοσούτω καὶ ἡ ἀπορρόφησις τῆς θερμότητος γίνεται ταχύτερον.

800. Εἰ ὁ ἀήρ ἦν θερμότερος τοῦ ἡμετέρου σώματος, ὁ ἄνεμος τότε ἤθελε φαίνεται δροσερός;—Οὐχί· ἀλλ' ἤθελεν ἔχει θερμότητα ἀνυπόφορον.

801. Διὰ τί, εἰ ὁ ἀήρ ἦν θερμότερος τοῦ ἡμετέρου σώματος, ἡ θερμότης αὐτοῦ ἤθελεν εἶναι ἀνυπόφορος;—Διότι τότε, ἀντὶ τοῦ ἀφαιρεῖν, ἤθελε προσθέτει θερμότητα εἰς τὸ ἡμέτερον σῶμα.

802. Ὁ ἀήρ εἶναι ποτε τόσον θερμός, ὅσον τὸ ἀνθρώπινον σῶμα;—Ἐν Γαλλίᾳ, κατὰ



τὰς θερμοτέρας τοῦ θέρου ἡμέρας, εἶναι πάντοτε 10 ἢ 12 βαθμοὺς τοῦλάχιστον ὀλιγώτερον θερμός τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος. (\*)

803. Διὰ τί τῶν νήσων ἡ θερμοκρασία δὲν διαφέρει πολὺ ὥς ἡ τῶν ἡπείρων;—Διότι ἡ περικυκλοῦσα αὐτὰς θάλασσα τὸ μὲν θέρος ἀπορρῶφᾷ πολλὴν θερμότητα, τὸν δὲ χειμῶνα ἀποδίδωσι τόσην, ὥστε συγκιρνᾷ τὸ πολὺ ψυχός.

804. Διὰ τί αἱ νῆσοι τὸν χειμῶνα εἰσὶ θερμότεραι τῶν ἡπείρων;—Διότι ἡ θάλασσα εἶναι θερμοτέρα, ἐκτὸς ἐὰν πῆξῃ, ὅπερ λίαν σπανίως συμβαίνει, τῆς πεπηγμένης γῆς· ὅθεν ἡ θερμότης τῆς θαλάσσης συγκιρνᾷ τὸ πολὺ ψυχός τῶν νήσων.

805. Διὰ τί αἱ νῆσοι τὸ θέρος εἰσὶ ῥοσερώτεραι τῶν ἡπείρων;—Διότι: α.) Ἡ περικυκλοῦσα αὐτὰς θάλασσα ἀπορρῶφᾷ τότε πολλὴν θερμότητα·—β.) Τῶν κυμάτων ἡ κίνησις καὶ αἱ αὔραι (τὰ ἀεράκια) τῆς θαλάσσης ἐλαττοῦσι τοῦ ἀέρος τὴν θερμότητα.

(\*) Πολὺ λυπούμεθα, διότι, μὴ ἔχοντες μετεωρολογικάς παρατηρήσεις· τῶν χωρῶν τούτων, ὅπως ἀντικαταστήσωμεν αὐτὰς ἀντὶ τῶν ξένων, βιαζόμεθα νὰ μεταρράσωμεν τοὺς περιέχοντας μετεωρολογικάς παρατηρήσεις παραγράφους ὡς εἰσὶ. (Σημ. Μ.)

806. Διὰ τί τὸ ὕδωρ ἐν ἀγγείῳ ἐκ στιλπνοῦ κασσιτέρου διατηρεῖται τὸ θέρος δροσερότερον, ἢ ἐν ἀγγείῳ πηλίνῳ;—Διότι τὸ λευκὸν καὶ στιλπνὸν μέταλλον δὲν ἀπορροφᾷ τὴν ἡλιακὴν θερμότητα ἐπομένως, τὸ ἐν καθαρωτάτῳ καὶ στιλπνῷ κασσιτερίνῳ ἀγγείῳ ὕδωρ μένει πολὺν καιρὸν δροσερόν.

Ἐπαύτω: καὶ τὸ βραχὺν ὕδωρ ἐντός ἐκ μεταλλοῦ καθαροῦ καὶ στιλπνοῦ ἀγγείου μένει πολὺν καιρὸν θερμόν. (Ἰδὲ Ἀριθ. 728.)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

### ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.

807. Πῶς δύναται τις διὰ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ νὰ παράγῃ θερμότητα;—α.) Διὰ τῆς κρούσεως.—β.) Διὰ τῆς προστριβῆς.—γ.) Διὰ τῆς πυκνώσεως ἢ συμπίεσεως.

#### ΤΜΗΜΑ Α'. — ΚΡΟΥΣΙΣ.

808. Ἡ λέξις κρούσις τί σημαίνει;—Τὴν ἐνέργειαν σώματος τινος ἐπ' ἄλλου,—ὡς ἔταν ὁ σιδηρουργὸς σφυροκοπῇ ἐπὶ ἄκμονος τεμάχιον σιδήρου.

809. Διὰ τί ὁ σιδήρεος πυροῦται ὅταν σφυροκοπῶσιν αὐτόν;—Λιότι ἡ κρούσις συμπυκνοῖ τοῦ μετάλλου τὰ μόρια, καὶ ἀναπτύσσει μεγάλην ποσότητα λαυθάνοντος θερμογόνου.

Τὸ θερμογόνον ἐν γένει ἀναπτύσσεται μὲν διὰ τῆς πυκνώσεως, ἀπορροᾶται δὲ ἐν τῇ διαστολῇ τοῦ ὀγκοῦ. (Ὡς Ἄρ. 163 καὶ τοῦ ἀκολουθοῦσι).

810. Οἱ σιδηρουργοί, πρὶν τῆς γενικῆς χρήσεως τῶν φωσφορικῶν ξυλαρίων, τίνι τρόπῳ ἀνῆπτον τὰς θειοκηρίδας;—Ἐβάλλον ἐπὶ τινος ἄκμονος ἥλον (καρφί) εὐηλάτου (μαλακοῦ) σιδήρου, καὶ ἐσφυροκόπουν αὐτόν δις ἢ τρίς, καὶ τότε ἡ ἄκρα αὐτοῦ ἐθερμαίνετο τόσον, ὥστε ἐφλεγε τὰς θειοκηρίδας.

811. Πῶς δύναται ἡλος ἐσφυροκοπημένος νὰ φλέξη τὰς θειοκηρίδας;—Ὅταν ὁ ὀγκος αὐτοῦ διὰ τῆς συμπίεσεως τῶν μορίων ἐλαττωθῇ, ὁ ἥλος δὲν δύναται πλέον νὰ συνέχῃ τὴν αὐτὴν ποσότητα τοῦ λαυθάνοντος θερμογόνου· διὰ τοῦτο μέρος αὐτοῦ γίγνεται αἰσθητὸν καὶ ἀΐξάνει τοῦ σιδήρου τὴν θερμοκρασίαν.

812. Διὰ τί, ὅταν διὰ τινος τεμαχίου σιδήρου κτυπῶσι χάλικα, παράγεται σπινθήρ;—Διότι τὸ κτύπημα συμπιέζει τὰ μέρη τοῦ τε λίθου καὶ τοῦ σιδήρου, συγκρουομένων τότε μέρος τοῦ

λανθάνοντος θερμογόνου αναπτύσσεται καὶ φαίνεται ὡς σπινθήρ.

813. Τίνι τρόπῳ αὕτη ἡ ἀνάπτυξις τοῦ λανθάνοντος θερμογόνου παράγει σπινθήρα; — Ὅταν ὁ χάλιξ καὶ ὁ σίδηρος συγκρούωνται, μικρότατα τεμάχια τοῦ λίθου πυρακτούμενα ἐκ τῆς κρούσεως πίπτουσιν ἐπὶ τὴν ὕσκαν καὶ εὐθὺς ἀνάπτουσιν αὐτήν.

814. Διὰ τί ἐνίοτε ἐκ τῶν ποδῶν τῶν ἱππῶν ἀναπηδᾷ πῦρ; — Διότι τὰ πέταλα αὐτῶν κτυποῦντα πρὸς τοὺς λίθους τῆς ὁδοῦ, ἀποσπῶσιν αὐτῶν πεπυρωμένα τεμάχια, ὅμοια σπινθηρι πυρός.

815. Διὰ τί ταῦτα τὰ τεμάχια εἰσὶ πεπυρωμένα; — Διότι ἡ κρούσις συμπιέζει τὰ μόρια τῶν συγκρουομένων μερῶν καὶ ἀναπτύσσει τὸ λανθάνον αὐτῶν θερμογόνον τόσον, ὥστε τὰ τεμάχια ταῦτα θερμαίνονται μέχρι πυρώσεως.

#### ΤΜΗΜΑ Β'. — ΠΡΟΣΤΡΙΒΗ.

816. Τί σημαίνει ἡ λέξις προστριβή; — Ἡ κίνησις πράγματός τινος καθ' ἑτέρου, ἐφ' οὗ ἐπερείδεται καὶ συγχρόνως ὠθεῖται ἐπανειλημμένως.

§17. Οἱ Ἰνδοὶ τίμῃ τρόπῳ παράγουσι πῦρ διὰ τῆς προστρίψεως δύο τεμαχίων ξύλου;—Λεπτύνοντες τὴν ἄκραν τεμαχίου ξηροῦ ξύλου προστρίβουσι ταχέως καὶ ἐπανειλημμένως ἐπὶ ἕτερον πλατὺ τεμάχιον σκληροῦ ξύλου, μέχρις οὗ ἡ ἄκρα σχηματίσῃ ἐντομήν (χαραγματιάν)· μετ' οὐ πολὺ δὲ τὰ ἐν ταύτῃ μόρια τοῦ ξύλου ἀναφλέγονται.

Τὰ καταλληλότερα δὲ πρὸς τὸ πείραμα τοῦτο ξύλα εἰσὶ τὸ πύξινον (ταμιτίοι) τριθόμενον πρὸς τὴν συκαμινέα, ἢ τὸ τῆς ἑσπύνης πρὸς τὸ τοῦ κισσοῦ.

§18. Διὰ τί τὰ μόρια ταῦτα τοῦ ξύλου φλέγονται διὰ τῆς προστριβῆς;—Διότι ἡ πρόστριψις ἐκλύει τὸ λανθάνον θερμογόνον τοῦ ξύλου.

§19. Διὰ τί ἐνίοτε οἱ τροχοὶ τῶν ἀμαξῶν ἄρχονται νὰ καίωνται;—Ἐῖτε διότι εἰσὶ πολὺ ξηροί, εῖτε πολὺ ἐσφυγμένοι, ἢ στρέφονται λίαν ταχέως.

§20. Διὰ τί οἱ πολὺ ξηροὶ ἢ οἱ πολὺ ἐσφυγμένοι ἢ οἱ στρεφόμενοι λίαν ταχέως τροχοὶ ἄρχονται νὰ καίωνται;—Διότι ἡ πρὸς τὸν ἄξονα τριβὴ τοῦ τροχοῦ ἀναπτύσσει πολὺ λανθάνον θερμογόνον, ὅπερ ἐπιφέρει τὴν πύρρῳσιν.

821. Εἰς τί χρησιμεύει τῶν τροχῶν τὸ ἄλνιμμα;—Μετριάζει πολὺ τὴν προστριβὴν τῆς ἀμάξης, καὶ οὕτως ἐλαττώνει τὴν ἐκλυσιν τοῦ λανθάνοντος θερμογόνου.

822. Διὰ τί ἡ προστριβὴ θερμαίνει τὰς χεῖρας καὶ τὸ σῶμα ἡμῶν;—Διότι: α.) Διεγείρει τὴν λανθάνουσαν θερμότητα τοῦ σώματος καὶ καθιστᾷ αὐτὴν ἐπαισθητήν.—β.) Ποιεῖ ἵνα τὸ αἷμα κυκλοφορῇ ταχύτερον, ὅπερ ἐν τῇ διαβάσει αὐτοῦ ἐγκαταλείπει πολλὴν θερμότητα.

823. Διὰ τί ἡ προστριβὴ ἀνακαλεῖ ἐν γένει τὴν διακοπτομένην τῶν πνιγομένων ἀναζώσιν;—Διότι: α.) Ἀναπτύσσει τὴν λανθάνουσαν θερμότητα τοῦ σχεδὸν ἀψύχου σώματος.—β.) Ἐπιταχύνει τοῦ αἵματος τὴν κυκλοφορίαν, ὅπερ πολὺ αὐξάνει τὴν ζωϊκὴν θερμότητα.

824. Διὰ τί δύο τεμάχια πάγου τριδόμενα πρὸς ἀλλήλα τήκονται;—Διότι ἡ προστριβὴ ἐκλύει πολὺ λανθάνον θερμογόνον, ὅπερ ἀναλύει τὸν πάγον.

Ὁ πάγος ἀπορρόφᾷ, ἀναλυόμενος, 75 μονάδας θερμογόνου λανθάνοντος. (Τὸ ἐξ Ἀριθ. 167).

825. Τίνι τρόπῳ ἡ προστριβὴ φλέγει ἐνίοτε μεγάλα δάση;—Ὁ ἄνεμος, ὠθῶν τοὺς κλάδους δένδρων πρὸςκειμένων προστρίβει αὐ-

τοὺς ἐπὶ ἀλλήλους, καὶ ἡ τρίψις αὕτη ἀναπτύσσει ἐν αὐτοῖς πολὺ θερμογόνον λανθάνον, ὅπερ ἐμπρήθει τὰ τε δένδρα καὶ τὸ δάσος.

826. Ὅταν ὁ τέκτων τρυπανίζει, πριονίζει, ρινίζει, κτλ., διὰ τί ταῦτα τὰ ἐργαλεῖα ὑπερβαλόντως θερμαίνονται;—Διότι ἡ εἰς τὸ ξύλον τούτων προστριβὴ ἐκλύει μεγάλην λανθάνοντος θερμογόνου ποσότητα.

827. Διὰ τί, ὅταν τρυπῶσι πυροβόλον, τὸ τρύπανον θερμαίνεται τόσον, ὥστε καίει τὴν ἐφαπτομένην αὐτοῦ χεῖρα;—Διότι ἡ εἰς τὸ μέταλλον τοῦ πυροβόλου προστριβὴ τοῦ τρυπάνου εἶναι τόσον ἰσχυρά, ὥστε ἐκλύεται πολὺ λανθάνον θερμογόνον καὶ παράγει ἔντονον θερμότητα.

828. Διὰ τί τῶν τηλεβόλων αἰσφαῖραι, ριπτόμεναι, θερμαίνονται;—Διότι: α.) Αἰφνιδίως συμπιέζονται ὑπὸ τῶν ἀερίων, ὅπερ γεννᾷ ἡ ἐκφλεξίς τῆς πυρίτιδος·—β.) Ἡ εἰς τὰ πλευρὰ τῶν τηλεβόλων προστριβὴ ἀναπτύσσει μεγάλην θερμογόνου λανθάνοντος ποσότητα.

ΤΜΗΜΑ Γ'. — ΣΥΜΠΙΕΣΙΣ ΚΑΙ ΠΥΚΝΩΣΙΣ.

829. Τί ἐστὶν ἡ συμπίεσις;—Ἡ διὰ μηχανικῶν μέσων συστολὴ τοῦ ὄγκου.

830. Τί ἐστὶν ἡ πύκνωσις;—Ἡ ἄνευ μηχανικῶν μέσων συστολή τοῦ ὄγκου.

Ἡ μὲν δὲ ἐξωτερικῆς τινος δυνάμεως γιγνομένη σμίκρυνσις τοῦ ὄγκου ὀνομάζεται γενικῶς, ΣΤΕΝΗΣΙΣ, ἡ δὲ δὲ ἐσωτερικῆς δυνάμεως (ὡς διὰ τῆς ἐκροῆς τοῦ θερμογόνου) καλεῖται ΠΥΚΝΩΣΙΣ.

831. Φέρε παράδειγμα τι τῆς συμπίεσεως.—Τὰ κατώτερα μέρη κτιρίου τινὸς συμπιέζονται ὑπὸ τοῦ βάρους τῶν ἀνωτέρων μερῶν· ἐκ τούτου προκύπτει ἐλάττωσις τοῦ ὕψους, ὅπερ ὀνομάζεται κατακάθισμα, φαινόμενον λίαν ἀξιοπαρατήρητον ἐν τοῖς θόλοις.

Ὅταν ἀραιρέσῃ τὰ ἐρείσματα (στυλῶματα), ἅτινα ἐχρησίμευσαν εἰς τὴν οἰκοδομὴν ἀψιδῶν γεφύρων τινῶν, ἐνίοτε αὕτη καταδραίνει πολλὰ ἑκατοστὰ τοῦ μέτρου, ὡς παρατηρεῖται τοῦτο ἐν τῇ γεφύρᾳ τοῦ Νευίλλυ (Neuilly).

832. Φέρε καὶ ἐν παράδειγμα τῆς πυκνώσεως.—Τῆς θερμοκρασίας ἡ ἐλάττωσις ἐπιφέρει πύκνωσιν τοῦ ὄγκου τοῦ αἵρος.

833. Ἡ συμπίεσις καὶ ἡ πύκνωσις γενικῶς τί ἀποτέλεσμα παράγουσιν;—Ἐν γένει ἡ θερμότης τῶν σωμάτων ἐκλύεται ὑπὸ τῆς συμπίεσεως καὶ μάλιστα τῆς πυκνώσεως τοῦ ὄγκου αὐτῶν.

834. Τίνι τρόπῳ δύναται τις νὰ ἀναπτύξῃ τὸ λανθάνον θερμογόνον τοῦ αἵρος διὰ τῆς ἀπλῆς μόνον συμπίεσεως;—Ἐάν εἰς τὸν πυθμένα ὑαλίνου σωλήνος βάλῃ τις τεμάχιον ὕσκας



καὶ διὰ τινος ἐμβόλου συνθλίψῃ τὸν ἐν τῷ σω-  
λῇνι ἀέρα, ἡ ὕσκα εὐθὺς θέλει κατῇ.

Ἐμβολὸν ὀνομάζεται βλάβος ἐκ μετάλλου, ἐχρυσά κρῖνον καὶ  
πῶμα, ὡς ἡ τῆς γνωστῆς σύριγγος.

835. Διὰ τί ἡ ὕσκα ἐν τούτῳ τῷ πειράματι  
καίεται;—Διότι ὁ ἀὴρ συμπιέζεται αἰφνιδίως  
καὶ ἡ ἐκροή τοῦ θερμογόνου αὐτοῦ ἀνάπτει τὴν  
ἐν τῷ πυθμένι τοῦ σωλῆνος ὕσκαν.

836. Ἐὰν ἐν τινι ἰγδίῳ (γουδί) τρίψωσι τα-  
χέως ὀλίγον θεῖον μετὰ χλωρικῆς ποτάσ-  
σης, διὰ τί τοῦτο τὸ μίγμα ἐκπυρσοκροτεῖ  
ἐπανειλημμένως;—Διότι: α.) Τὰ μόρια τῶν δύο  
οὐσιῶν τοσοῦτον συμπιέζονται, ὥστε αἱ διά-  
φοροι χημικαὶ αὐτῶν συγγένειαι ἀναπτύσσονται  
διὰ τῆς εἰς κόνιν μεταβολῆς.—β.) Ἡ προστριβὴ  
ἐπιφέρει ταχεῖαν διαστολὴν τῶν ἀεριοειδῶν  
συνθεμάτων.

837. Διὰ τί αἱ ἐκπυρσόκροτοι κόνεις φλέ-  
γονται διὰ τῆς θρύψεως ἢ τῆς κρούσεως;—Δι-  
ότι ἡ γεννωμένη ἐκ τούτων ὀλίγη θερμότης δύ-  
νεται ν' ἀποσυνθέσῃ καὶ φλέξῃ τὰς πυρσο-  
κροτησίμους ὕλας, ἐξ ὧν σύγκεινται.

II. X. ἡ χλωρικὴ ποτάσσα μεταβάλλεται εἰς χλωροῦχον πο-  
τάσιον καὶ ὀξυγόνον, ὅταν ὑποβληθῇ εἰς μετρίαν θερμότητα,  
ὡς εἰς τὴν γεννωμένην ἐκ τῆς προστριβῆς ἢ τῆς κρούσεως.

838. Διὰ τί, ὡςάκις ὑγρόν τι μεταβάλλεται

εἰς στερεόν, μεγάλη ἀναπτύσσεται θερμότης ;  
—Διότι τῆς οὐσίας ὁ ὄγκος συμπυκνοῦται·  
τότε δὲ ὅλον τὸ θερμογόνον, ὅπερ ἦν ἀναγκαῖον  
πρὸς τὸ συγκρατεῖν τὴν οὐσίαν ρευστήν, ἀπολύεται.  
(Ἰδὲ Ἀριθ. 163.)

839. Διὰ τί τὸ ὀξυγονικὸν ἀέριον θερμαί-  
νεται καὶ γίγνεται φωτεινόν, ὡςάκις ὑποβάλλε-  
ται εἰς ἰσχυρὰν καὶ αἰφνίδιον πίεσιν ; —Διότι  
περιέχει μεγάλην ποσότητα θερμογόνου λαν-  
θάνοντος, ὅπερ ἡ πίεσις ἐκλύει.

Ἄπαντα τὰ ἀέρια ἔχουσι τὴν ιδιότητα τοῦ θερμαίνεσθαι διὰ τῆς  
πίεσεως.

840. Ὅταν τὸ ὕδωρ αἰφνης καὶ βιαίως συγ-  
κρουσθῇ, διὰ τί διὰ μιᾶς ἀναπηδᾷ ζωηρὸν φῶς ;  
—Διότι συμπιέζεται ὑπὸ τῆς συγκρούσεως· καί,  
ἐπειδὴ τὰ μέρη αὐτοῦ πάλιν προσεγγίζουσι, μέ-  
ρος τοῦ λανθάνοντος θερμογόνου, ὅπερ ἐκράτει  
αὐτὰ ἀποκεχωρισμένα, καθίσταται φωτεινόν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

### ΔΙΑΦΟΡΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ.

841. Διὰ τί ὁ διὰ τῆς θυρίδος μεγάλου λέβη-  
τος ἐν τῇ μεγίστῃ αὐτοῦ πίεσει ἐκφεύγων ἀ-

τμός μόλις εἶναι χλιαρός εἰς ἀπόστασιν τινα ἐκ τῆς ὀπῆς, ἐνῶ ἐν τῇ αὐτῇ ἀποστάσει ὁ ἀτμός μηχανῆς, ἥ ττον πιεζούσης, καίει εἰσέτι; — Διότι, ἐν τῇ πρώτῃ περιπτώσει, τὸ θερμογόνον ἀπορροφᾶται ὑπὸ τῆς μεγίστης διαστολῆς τοῦ ἀτμοῦ, καί, ὅταν οὐσίας τινὸς ὁ ὄγκος αὐξάνῃ, μεγάλη θερμότητος ἐν γένει ἀπόλλυται ποσότης

§12. Διὰ τί ἡ θερμότης τοῦ πυρός ἢ τοῦ ἡλίου κάμπτει (λυγίζει) τὰ τοῦ χαρτίου φύλλα; — Διότι ξηραίνει τὰ εἰς τὸ πῦρ ἢ τὸν ἡλιον ἐκτεθειμένον μέρος μᾶλλον τοῦ ἄλλου· καὶ ἡ ξηρὰ αὕτη ἐπιφάνεια, ὡς μικροτέρα, τανύει (τεντώνει) τὴν ἐτέραν, ὡς τόξον.

§13. Διὰ τί τὸ ὑπὸ τῆς θερμότητος καμφοῦν χαρτίον ἀνορθοῦται, ἀποσυρόμενον τοῦ πυρός; — Διότι ἡ ξηρὰ ἐπιφάνεια πίνει ὑγρασίαν ἐκ τοῦ ἀέρος, μέχρις οὔ τὰ δύο μέρη ἰσορροπήσωσιν.

§14. Διὰ τί ἡ ὑγρασία, ὡς καὶ ἡ θερμότης, τανύει ὡς τι τόξον, τὸ χαρτίον; — Διότι ἡ ὑγρασία, ἀποτιθεμένη ἀφθόνως ἐπὶ τῆς μᾶλλον ἐκτεθειμένης ἐπιφανείας, αὐξάνει τὸν ὄγκον αὐτῆς· καὶ αὕτη ἡ μεταξὺ τῶν δύο ἐπιφανειῶν ἀνισότης τῆς ἐκτάσεως ἐπιφέρει τὴν κυρτότητα.

845. Όταν διά τινος μαχαίρας ξύωσι χάρτινόν τινα ταινίαν διά τί αὕτη συστρέφεται;—Διτί ἡ μάχαιρα, πιέζουσα τὰ τοῦ χαρτίου μόρια, στενεύει τὴν ξεομένην ἐπιφάνειαν, ἥτις σμικρυνομένη πλειότερον, τανύει ἐν σχήματι τόξου τὴν ἐτέραν.

846. Διὰ τί τὸ εἰς τὸν ἥλιον ἐκτιθέμενον μέρος τοῦ ξύλου κάμπτεται;—Διότι ἡ θερμότης τῶν ἀκτίνων ξηραίνει τὸ πρὸς τὸν ἥλιον μέρος πλειότερον τοῦ ἐτέρου· καὶ ἡ ξηραينوμένη ἐπιφάνεια, συστελλομένη, βιάζει τὴν ἄλλην νὰ καμφθῇ.

847. Διὰ τί τὸ ἄκρον τινῶν καλάμων, αἰσανίδες τῶν βαρελλίων (δοῦγαι), τῆς ἀμάξης οἱ βραχίονες, ἡ ἐχέτλη (χέρι) τοῦ ἀρότρου, τῆς στέγης αἰσανίδες, κτλ., συγκάμπονται (στραβόνουν) εἰς τὸ πῦρ;—Διότι: α.) Τὸ ξύλον περιέχει πολλὰς οὐσίας, ὧν τὰς μὲν ἀπαλύνει τὰς δὲ διαλύει ἡ θερμότης· διὰ τοῦτο τὸ πῦρ καθιστᾷ τὸ ξύλον εὐκαμπτότερον.—β.) Ἡ θερμότης ἐξατμίζουσα τὴν ὑγρασίαν ἐκ τῆς πρὸς τὸ μέρος τοῦ πυρὸς ἐπιφανείας, συστέλλει αὐτὴν μᾶλλον τῆς ἐτέρας, ἥτις βιάζεται νὰ συγκαμφθῇ.

848. Διὰ τί ὅταν ἡ κυρτὴ ἐπιφάνεια τῶν σα-

νίδων τῶν βαρελλίων ἐκτεθῆ εἰς τὸ πῦρ, αὐται ἰσάζουσι;—Διότι ἡ θερμότης ἀφαιρεῖ τὴν ὑγρασίαν καὶ διαλύει ἡ ἀπαλύνει τὰς διαφόρους οὐσίας, αἵτινες καθιστῶσι τὴν κυρτὴν ἐπιφάνειαν μεγαλειτέραν τῆς ἐτέρας.

849. Διὰ τί βόστροχιζοῦσι (γυρίζουσι τὰ μαλλία) θερμῷ σιδήρῳ;—Διότι ἡ θερμότης ξηραίνει τὸ ἐν μέρος τῶν τριχῶν πλειότερον τοῦ ἄλλου· καὶ ἡ ξηρὰ ἐπιφάνεια, γιγνομένη μικροτέρα, κρατεῖ τὸν βόστροχα (ζουγρόν), ὃν ὁ θερμὸς σίδηρος συστρέφει μηχανικῶς.

850. Διὰ τί φυτὰ τιθέμενα εἰς τὸ ἐσωτερικὸν μέρος παραθύρου τινὸς στρέφονται πρὸς τὰς ὑάλους αὐτοῦ;—Διότι: α.) Τὸ μὴ πρὸς τὸν ἥλιον μέρος τῶν φυτῶν αὐξάνει ταχύτερον· καὶ τὸ ἐστραμμένον πρὸς τὸ παράθυρον ὃν μικρότερον τοῦ ἐτέρου, ἔλκει καὶ κάμπτει τοῦτο.—β.) Ὁ κυψελώδης ἱστός ἀποτίθεται ἀφθόνως εἰς τὸ μέρος τοῦ καυλοῦ, τὸ μαλλον ἐκτεθειμένον εἰς τὸ φῶς· ἐπομένως, τοῦτο τὸ μέρος τοῦ φυτοῦ περιέχει χυμὸν ὀλιγώτερον παντὸς ἄλλου.

Ὁ κυψελώδης ἱστός εἶναι τὸ στερεὸν μέρος ἢ ἡ σὰρξ τοῦ ξύλου, ἣτις συνιστᾷ τὴν βᾶσιν τῆς φυτικής.

# ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

---

## ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.

---

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

#### ΠΙΕΣΙΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣ.

---

##### ΤΜΗΜΑ Α'.—ΑΝΤΑΙΙΑΙ ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΤΑΤΑ.

851 Πόσον ἐκτείνεται ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ;—Σχηματίζει περὶ τὴν γῆν στῶμα ἔχον πάχος 80 περὶπου χιλιομέτρων. Αἱ χημικαὶ αὐτοῦ ιδιότητες μένουσιν αἱ αὐταί· ἀλλ' ὅσω μᾶλλον τὸ ὕψος αὐξάνει, τοσούτῳ ἡ βαρύτης καὶ ἡ πυκνότης αὐτοῦ ἐλαττοῦται.

852. Διὰ τί αἱ κατώτεραι τοῦ ἀέρος στοιβάδες εἰσὶ βαρύτεραι καὶ πυκνότεραι τῶν ἀνωτέρων;—Διότι βαστάζουσιν ὅλον τῶν ἀνωτέρων στοιβάδων τὸ βάρος· συμπίεζονται λοιπὸν πλείονον, καὶ εἰσὶ βαρύτεραι.

853. Τίς ἡ αἰτία τῆς ὑψώσεως τῶν ἀεροστάτων;—Ἡ ἐν τῷ ἀεροστάτῳ καὶ ἴσῳ ὀγκῷ ἀέρος διαφορὰ τοῦ βάρους. Ὅταν δὲ τὸ βάρος τοῦ ἀέρος ὅπερ τὸ ἀερόστατον ἐκτοπίζει, ᾗναι ἀκριβῶς ἴσον τῷ ἰδίῳ αὐτοῦ βάρει, τότε τὸ ἀερόστατον ἴσταται.

854. Πόσον πιέζει ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ;—Ἡ πίεσις στήλης ἀέρος εἶναι ἴση τῷ βάρει ἑνὸς χιλιογράμμου ἐπὶ ἐκάστου τετραγωνικοῦ ἐκατοστομέτρου ἐπιφανείας.

Ἐπειδὴ δὲ τὸ ἀνθρώπινον σῶμα ἔχει ἐπιράνειαν περίπου 12,000 τετραγωνικῶν ἐκατοστομέτρων, ἡ ἐπὶ τούτου πίεσις τοῦ ἀέρος εἶναι ὑπὲρ τὰς 12,000 χιλιογράμμων. Βεβαίως τοῦτο εἶναι μέγα πρᾶγμα· ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ ὕδωρ εἶναι 781κις βαρύτερον τοῦ ἀέρος, ἰχθύς τις ἰσομεύθῃς τῷ ἀνθρώπῳ βαστάζει ἐπὶ τοῦ σώματος αὐτοῦ πολὺ μεγαλύτερον βάρος. Καὶ ἡ μικρὰ τοῦ σαπωνίου πομπουλὴ βαστάζει βάρος πλέον τοῦ ἑνὸς χιλιογράμμου ἐπὶ ἐκάστου τετραγωνικοῦ ἐκατοστομέτρου τοῦ λεπτοῦ αὐτοῦ περικαλύμματος.

855. Διὰ τί τὸ ὕδωρ ὑψοῦται ἐν τῇ κοινῇ ἀντλίᾳ;—Διότι τὸ ἔμβολον ἀφαιρεῖ τὴν πίεσιν τοῦ ἐντὸς τῆς ἀντλίας ἀέρος, χωρὶς νὰ ἐπενεργήσῃ καὶ εἰς τὸν ἀέρα, ὃς πιέζει τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐν τῷ φρέατι ὕδατος.

Ἐὰν σωλῆνα, ἔχοντα σχῆμα **U** πληρώσωσιν ὕδατος μέχρι τοῦ ἡμίσεος, καὶ ἐπὶ τῶν δύο βραχυτῶν ἐπιφανειῶν βάλωσιν ἴσα βάρη, ὁ ὕδραργυρος θέλει ἰσορροπεῖ· ἀλλ' ἐὰν ἀφαιρέσωσι τὸ ἐν βάρει, ὁ ὕδραργυρος ἀναδύσεται ἐν τῷ βραχίονι, οὗτινος ἤδη ἐν ἀφαιρεθῇ τὸ βάρος. Ὁ ἀήρ, ὡς πρὸς τὰς ἀντλίας, δύναται νὰ ἐξαρρωθῇ πρὸς τὰ δύο ταῦτα βάρη. Ἡ ἐνέργεια τοῦ ἐμβόλου καταστρέφει τὴν ἰσορροπίαν αἰρούσα τὸ βάρος τοῦ ἐν τῷ κυλίνδρῳ τῆς ἀντλίας ἀε-

ρος, καὶ τότε τὸ ὕδωρ δυνάμει τῆς πίσεως, ἥτις ἐνεργεῖ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐν τῷ φρέατι ὕδατος, ὑψοῦται.

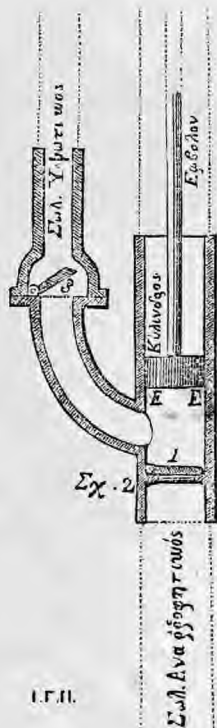
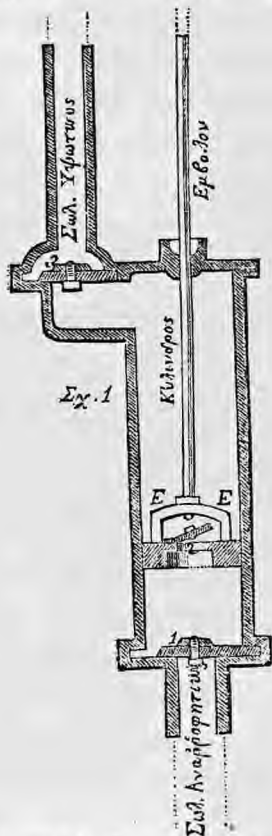
856. Ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις εἰς πόσον ὕψος δύναται νὰ ἀναβιβάσῃ ἐν τῇ ἀντλίᾳ τὸ ὕδωρ τοῦ φρέατος;—Εἰς ὕψος ἐννέα περίπου μέτρων ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐν τῷ φρέατι ὕδατος. Εἰ τῆς ἀντλίας ἡ κατασκευὴ ᾗν ἐντελής, ἡθελεν ἀναβιβάσκει αὐτὸ εἰς ὕψος 10<sup>α</sup>, 30. Ἡ αἰτία δὲ τούτου εἶναι ὅτι στήλη ὕδατος ἔχουσα ὕψος 10<sup>α</sup>, 30 ζυγίζει τόσον, ὅσον στήλη ὕδατος ἔχουσα ἴσην μέν βάσιν, ὑψουμένην δὲ μέχρι τῶν ὀρίων τῆς ἀτμοσφαίρας.

857. Πῶς ἀναβιβάζουσι τὸ ὕδωρ ἐν τῷ φρέατι ὕψηλότερον τῶν ἐννέα μέτρων;—Ἡ ἀντλία συνίσταται τότε ἐκ δύο ἢ πολλῶν μερῶν: α.) Ἐκ τοῦ κατωτέρου σωλήνος, ὀνομαζομένου ἀναρροφητικοῦ, ἐν ᾧ τὸ ὕδωρ δύναται νὰ ἀναβῇ εἰς ὕψος ἐννέα μέτρων διὰ τῆς πίεσεως τοῦ ἐν τῷ φρέατι ἀέρος· εἰς τὴν ἄνω δὲ τούτου τοῦ σωλήνος ὀπὴν ὑπάρχει θυρίς, ἣν τὸ ὕδωρ ἀνασηκόνον διαβαίνει, ὡσάκισ ὑψοῦται τὸ ἔμβολον.—β.) Ἐκ τοῦ κυλινδρου, ὃς δέχεται τὸ ὕδωρ ἐν τῇ ἐκ τοῦ ἀπορροφητικοῦ σωλήνος ἐξόδῳ αὐτοῦ διὰ τῆς θυρίδος, ἢ τότε κλείεται. Ἐπειτα τὸ ὕδωρ, ἀνασηκόνον ἄλλην θυρίδα περιεχομένην ἐν αὐτῷ τῷ ἐμβόλῳ, ἀναβαίνει καὶ ἀναπηδᾷ ἐκ τῆς ἀντλίας.



Εἰς τινὰς ἀντλίας τὸ ἐμβολὸν ὥθει τὸ ὕδωρ τοῦ κυλίνδρου μέχρι τῆς θυρίδος τοῦ ὑψωτικοῦ σωλήνος· καὶ μάλιστα ἐνίοτε, ὥς τι ἀνυψήρ (κυστᾶ), ὑψώνει τὸ ὕδωρ ἕως ἑξῶ.

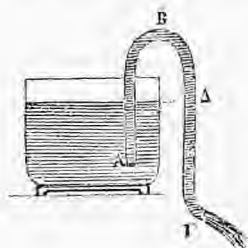
Ἐστῶσαν οὕτω ἀντλίας πρός σαφήνειαν· Σχ. 1 καὶ 2· ὁ μὲν Ἀριθ.



Ι. Γ. Π.

1, παριστᾷ θυρίδα τοῦ ἀναρροφητικοῦ σωλήνος· ὁ δὲ 3, τοῦ ὑψωτικοῦ σωλήνος. Τὸ ἐμβολὸν (Σχ. 1) περιέχει θυρίδα (2)· ἀλλ' ἐν τῇ ἀντλίᾳ (Σχ. 2) οὐδὲν διέρχεται οὔτε διὰ τοῦ ἐμβόλου οὔτε ἐκ τοῦ γόρου αὐτοῦ.

§58. Διὰ τί ὁ σίφων κενώνει τὸ ἐν δοχείῳ τινὶ ὑγρὸν;—Εἴτε διότι ἐν τῷ σίφῳνι ἐξετελέσθη τὸ κενόν, εἴτε διότι ὁ σίφων προηγουμένως ἐπληρώθη ὑγροῦ· καὶ εἰς τὰς δύο περιπτώσεις, ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις ἀναβιδάζει τὸ ὑγρὸν· τότε, ἐπειδὴ ὁ ἐξωτερικὸς τοῦ σίφωνος βραχίον εἶναι μακρύτερος, τὸ ὑγρὸν ἐκρέει ἐξ αὐτοῦ δυνάμει τοῦ ὑπερέαλλοντος αὐτοῦ βάρους.



Ἐστω: ABΓ ΕΙ: σίφων· AB, ὁ ἐντὸς τοῦ ὕδατος βραχὺς βραχίον· BΓ, ὁ μακρὺς βραχίον.

Ὅταν οἱ δύο βραχίονες ὦσι πλήρεις ὑγροῦ, ἡ πίεσις εἶναι ἡ αὐτὴ καὶ εἰς τοὺς δύο βραχίονας· ἐξ ἰσου τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑγροῦ· ἀλλ' εἶναι μεγαλειτέρα εἰς τὸν ἐξωτερικὸν βραχίονα οἷου τοῦ βάρους τῆς στήλης ΔΓ. Ἐπομένως, τὰ ὕδαρ ἐκρέει διὰ τούτου τοῦ βραχίονος δυνάμει τοῦ πλειοτέρου βάρους.

§59. Διὰ τί οἱ ἀερόναυται αἰσθάνονται πόνον εἰς τοὺς ὀφθαλμούς, εἰς τὰ ὦτα καὶ τὸ στήθος, μάλιστα ὅταν τὸ ἀερόστατον ἀναβῇ ταχέως πολὺ ὑψηλὰ;—Διότι ὁ ἀήρ τῶν ἀνωτέρων τῆς ἀτμοσφαίρας στοιβάδων εἶναι ἀραιότερος τοῦ περιεχομένου ἐν τῷ σώματι τοῦ ἀεροναύτου· διὰ τοῦτο πονοῦσι τὰ εὐαίσθητότερα μέρη τοῦ σώματος αὐτῶν, ἕως ἂν ἀποκατασταθῇ ἡ ἰσορροπία.

Τὸ αὖς περιέχει τρία μέρη :

Α'.) Τὸ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΝ ΩΤΙΟΝ, ὅπερ κατέχει τὰ πλάγια τῆς κεφαλῆς μέρη, καὶ σύγκειται ἐκ τοῦ χόνδρου καὶ τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου·

Β'.) Τὸ ΜΕΣΑΙΟΝ, πλήρες ἀέρος ἀνανεουμένου διὰ τῆς εὐσταθείαν ἥς σάλπιγγος, σωλήνος ὅστις συγκοινωνεῖ μετὰ τοῦ λάρυγγος·

Γ'.) Τὸ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΝ, ὅπερ περιέχει τὸ ἀκουτικὸν νεῦρον.

Ὅταν τὸ ἀερόστατον ἀναπαύηται λίαν ταχέως, ὁ ἐν τῷ μέσῳ ὠτίῳ ἀήρ δὲν δύναται τόσον ταχέως νὰ ἰσορροπήσῃ τῇ ἐλαττωμένῃ πυκνότητι τῶν ἀνωτέρων τῆς ἀτμοσφαίρας στοιβάδων. Διὰ τοῦτο ὁ ἀερονάυτης ἀλγεῖ τὰ ὦτα.

860. Διὰ τί οἱ ἐντὸς βαπτιστοῦ κώδωνος βυθιζόμενοι εἰς τὴν θάλασσαν αἰσθάνονται πόνο υς εἰς τοὺς ὀφθαλμούς, εἰς τὰ ὦτα καὶ τὸ στήθος;—Διότι ὁ τοῦ βαπτιστοῦ κώδωνος ἀήρ, συνθλίβεται ὑπὸ τῆς κἀτωθεν πρὸς τὰ ἄνω πιέσεως τοῦ ὕδατος, καὶ εἶναι πυκνότερος τοῦ περιεχομένου ἐν τῷ σώματι τοῦ δύτου (βουτηκτοῦ).

861. Διὰ τί οἱ δύται εἰσὶ πολλάκις κωφοί;—Διότι ἡ ἐπὶ τοῦ τυμπάνου τῶν ὠτων αὐτῶν πίεσις εἶναι τοσοῦτον ἰσχυρά, ὥστε ῥηγνύει τὴν μεμβράνην ταύτην καὶ προξενεῖ τὴν κωφότητα.

862. Διὰ τί ἐπὶ τῆς κορυφῆς ὄρους λίαν ὑψηλοῦ ἀναπνέουσι πολλάκις λίαν δυσκόλως καὶ ἐπιπόνως;—Διότι ὁ ἀήρ εἶναι τόσον ἀραιός,

ὥστε πολὺ δυσκόλως δύνανται νὰ εἰσπνεύσωσι ποσότητα ἀέρος ἀναγκαίαν εἰς τὴν ζωὴν.

863. Διὰ τί ἐνίοτε, ὅταν προσεγγίξῃ καταιγίς, αἰσθανόμεθα βάρος καὶ ἀδυναμίαν;— Διότι ὁ ἀήρ αἰφνιδίως ἀραιοῦται. Ἡ δὲ ἐλάττωσις τῆς θλίψεως τοῦ ἀέρος ἐπιφέρει νάρκωσιν, πλησιαζούσης καταιγίδος. (Ἴδὲ Ἀριθ. 859.)

864. Πόθεν γινώσκει τις ὅτι τοῦ ἀέρος ἡ πίεσις ἐλαττοῦται, ὅταν προσεγγίξῃ καταιγίς;— Ἐκ τοῦ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδραργύρου, ὅστις τότε πολὺ καταβαίνει.

865. Διὰ τί οἱ τύλοι (κάλαι) προξενοῦσι πόνον, πλησιαζούσης καταιγίδος;— Διότι ὁ ἀήρ εἶναι πολὺ ἀραιός, καὶ ἡ ἐλάττωσις τῆς πίεσεως ἐπιφέρει ἀντίστοιχον διαστολὴν εἰς τὸ πλέγμα τῶν ποδῶν. Ἐπειδὴ δὲ ὁ τύλος, ὡς σῶμα σκληρόν, δὲν δύναται νὰ διασταλῇ τόσον, ὅσον τὰ περικυκλοῦντα αὐτὸν ἀπαλώτερα μέρη, αἱ λεπταὶ αὐτῶν ἴνες ἐρεθίζονται καὶ προξενοῦσι πόνον.

866. Διὰ τί τὰ ὑπόγεια καὶ οἱ οἰνῶνες εἰς τοὺς θερμὰ μὲν τὸν χειμῶνα, ψυχρὰ δὲ τὸ θέρος;— Διότι ὁ ἔξω ἀήρ δὲν δύναται ἀκολούτως νὰ

εἰσέρχεται διὰ τοῦτο εἰς τὰ ὑπόγεια καὶ τοὺς οἰνῶνας ἢ θερμοκρασία μένει σχεδὸν ἡ αὐτή, 8 ἢ 10 περίπου βαθμοὺς θερμότερα μὲν ἐν χειμῶνι, ψυχρότερα δὲ τοῦ ἔξω ἀέρος ἐν θέρει.

Ἐν Παρισίοις, εἰς τὰ ὑπόγεια τοῦ Ἀστεροσκοπείου, ἅτινα εἰσὶν εἰς βάθος 28 μέτρων, ἡ θερμοκρασία εἶναι σταθερὰ 11 βαθμῶν ἄλλὰ καὶ εἰς βάθος 24 μέτρων ἡ διαφορὰ τῶν ὥρων τοῦ αἵτους ἐν ταῖς ἡμετέροις κλίμασι καθίσταται ἀνεπαίσθητος.

ΤΜΗΜΑ Β'.—ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΝ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΝ. (\*)

867. Τί ἐστὶ τὸ βαρόμετρον;—Ἐργαλεῖον χρησιμεῦον εἰς τὸ δεικνύειν τοῦ ἀέρος τὴν βαρύτητα.

Τὸ ἐργαλεῖον τοῦτο ἐφευρέθη τῷ 1643 ἔτει ὑπὸ τοῦ Τοβίακίλλου, μαθητοῦ τοῦ Γαλιλαίου.

868. Τί ἐστὶ τὸ θερμόμετρον;—Ἐργαλεῖον χρησιμεῦον εἰς τὸ δεικνύειν τοὺς βαθμοὺς τοῦ τε θάλλπου καὶ τοῦ ψύχους.

Τὸ θερμόμετρον ἐφευρέθη τῷ 1620 ἔτει ὑπὸ τοῦ Κορνηλλίου Βαν-Δρεϊελ, χωρικοῦ Ὀλλανδοῦ.

869. Τὸ ἑκατόμμοιρον θερμόμετρον τί διαφέρει τοῦ τοῦ Φαρενέτου;—Ἡ κλίμαξ τοῦ ἑκατομμορίου θερμομέτρου, ὅπερ ἐστὶν ἐν χρήσει ἐν Γαλλίᾳ, διαίρεται εἰς 100 βαθμοὺς, ἐκτοῦ 0

(\*) Ἄν καὶ τὸ θερμόμετρον δὲν ὑπάγῃ εἰς τὴν θεωρίαν τῆς πίεσεως τοῦ ἀέρος, ὁ συγγραφεὺς ἠνέφερε καὶ τοῦτο, ἵνα περιγράψῃ τὰς ἐκ τοῦ βαρομέτρου αὐτοῦ διαφορὰς.

(μηδενικοῦ), παριστῶντος τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀναλυομένου πάγου, μέχρι τῶν 100 βαθμῶν, παριστῶντων τὴν τοῦ βράζοντος ὕδατος. Τὸ δὲ θερμόμετρον τοῦ Φαρενέτου, ὅπερ χρῶνται ἐν Ἀγγλίᾳ καὶ Γερμανίᾳ, δεικνύει ἐν μὲν τῷ τηκόμενῳ πάγῳ, 32 βαθμούς, ἐν δὲ τῇ ἀναζέσει 212.

Ὁ θέλων νὰ μεταβάλλῃ βαθμοῦς ἑκατομμυρίου θερμομέτρου εἰς βαθμοῦς Φαρενέτου, πολλαπλασιάζτω ἐκεῖνους διὰ τοῦ ἀριθμοῦ 9, διαιρεσάτω δὲ διὰ τοῦ 5, καὶ ἔπειτα προσθέτω τὸν ἀριθμὸν 32, ὡς παριστᾷ ὁ τύπος

$$\frac{E \times 9}{5} + 32 = \text{Φαρεν.}$$

Καὶ ἐναλλάξ βαθμοὶ θερμομέτρου τοῦ Φαρενέτου μεταβάλλονται εἰς ἑκατομμυρίου, ὅταν τις ἀφαιρέσῃ μὲν τὸν ἀριθμὸν 32, πολλαπλασιάσῃ δὲ τὸ ὑπόλοιπον διὰ τοῦ 5, καὶ διαιρῇ διὰ τοῦ 9, ὡς ὁ τύπος

$$\frac{\text{Φαρεν.} - 32 \times 5}{9} = \text{ἑκατομμυρι.}$$

870. Τοῦ θερμομέτρου ἡ κατασκευὴ τί διαφέρει τῆς τοῦ βαρομέτρου;—Ὁ μὲν σωλὴν τοῦ θερμομέτρου κλείεται ἐρμητικῶς, καὶ ἐν αὐτῷ ὁ ὑδράργυρος ἀναβαίνει καὶ καταβαίνει κατὰ τὴν διαστέλλουσαν ἢ συστέλλουσαν τὸ μέταλλον θερμοκρασίαν τοῦ αέρος. Ἐν δὲ τῷ βαρομέτρῳ, ἡ βάσις τῆς στήλης τοῦ ὑδραργύρου ἐκτίθεται εἰς τὸν αέρα, καὶ τὸ μέταλλον ἀναβαίνει καὶ καταβαίνει κατὰ τὴν μᾶλλον ἢ ἥττον πίεσιν τοῦ αέρος.

871. Ὅταν ὁ σωλὴν τοῦ θερμομέτρου ἦ ἐρμητικῶς κεκλεισμένος, πῶς δύναται ἡ θερμότης νὰ ἐνεργῇ ἐπὶ τοῦ ὑδραργύρου;— Αὕτη διαπερᾷ τὴν ὑαλον τοῦ σωλῆνος καὶ διαστέλλει ἢ συστέλλει τὸν ἐν αὐτῷ ὑδράργυρον.

872. Διὰ τί τοῦ βαρομέτρου τὸν ὑδράργυρον ἐκτιθεῖσιν εἰς τὸν ἀέρα;— Ἵνα ὁ ἀήρ δύνῃται πιέζειν ἐπὶ τῆς ἀνοικτῆς ἐπιφανείας τοῦ μετάρου, ὅπερ ἀναβαίνει καὶ καταβαίνει, κατὰ τὴν μεταβαλλομένην ταύτην πίεσιν.

Πρέπει ἐν τῷ σωλὴνι τοῦ βαρομέτρου νὰ μὴν ὑπάρχῃ ἀέριον ἀήρ, καὶ ἡ στήλη νὰ μετράται ἀκριβῶς.

873. Εἰς τί μεταχειρίζονται τὸ βαρόμετρον;— α.) Εἰς τὸ προσδιορίζειν δι' αὐτοῦ τὸ ὕψος τῶν ὀρέων.— β.) Εἰς τὸ προβλέπειν τὰς μεταβολὰς τοῦ καιροῦ.

874. Πῶς προσδιορίζουσι τὸ ὕψος ὄρους τινὸς διὰ τοῦ βαρομέτρου;— Ἐπειδὴ ἡ βαρύτης τῶν ἀνωτέρων τοῦ ἀέρος στοιβάδων εἶναι ὀλιγωτέρα τῆς τῶν κατωτέρων, ὁ ὑδράργυρος βαθμηδὸν καταβαίνει, ἀναλόγως τοῦ ὕψους εἰς ὃ ἀναβαίνει τις ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, καὶ οὕτω δεικνύει τὸ ὕψος τοῦ ὄρους.

875. Ἡ πυκνότης ἢ τὸ βάρος τοῦ ἀέρος ἐ-

λαττοῦται κατὰ ταχτικὴν τινα ἀνσλογίαν;—  
Ναί: αὕτη ἐλαττοῦται ἀναλόγως τοῦ ὕψους  
κατὰ τινα γεωμετρικὴν σειράν.

Οὕτως εἰς ὕψος 6 χιλιομέτρων ὁ ἀήρ εἶναι κατὰ 1[2] ἥττον πυκνός  
τοῦ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς· εἰς ὕψος δὲ 12 χιλιομέτρων κατὰ 3[4]  
εἰς 18χμ. κατὰ 7[8]· εἰς 24χμ. κατὰ 15[16]. Ἄν καὶ ἡ ἀτμοσφαῖρα πι-  
θανῶς ἐκτείνηται 72—80 χιλιομέτρα ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θα-  
λάσσης· εἰς ὕψος δὲ 40 χιλιομέτρων τὸ βάρος αὐτῆς εἶναι λίαν ἀσή-  
μαντον.

876. Ἐν Παρισίοις ὁ μέσος ὄρος τοῦ ὕ-  
ψους τοῦ βαρομέτρου πόσος εἶναι;—76 ἑκατο-  
στόμετρα. Ὁ δὲ μέσος ὄρος τῆς ἐκτάσεως τῶν  
μεταβολῶν εἶναι 6 μὲν ἑκατοστόμετρα ὑποκάτω,  
9 δὲ ὑπεράνω τοῦ μέσου ὄρου.

877. Τί χρησιμεύει εἰς τοὺς ναύτας τὸ βα-  
ρόμετρον;—Προαγγέλλει αὐτοῖς τὰς καταιγί-  
δας καὶ οὕτω προασφαλίζουσι τὰ πλοῖα  
αὐτῶν.

878. Πῶς προαγγέλει τὸ βαρόμετρον εἰς τοὺς  
ναύτας τὰς μεταβολὰς τοῦ καιροῦ καὶ προ-  
ετοιμάζουσι τὰ πλοῖα αὐτῶν;—Ἐπειδὴ τὸ ὕψος  
τοῦ ὑδραργύρου δεικνύει προηγουμένως τὸν ἀνε-  
μον, τὴν βροχὴν καὶ τὴν τρικυμίαν, οἱ ναῦ-  
ται δύνανται νὰ παρασκευάσωσι τὰ ἱστία αὐτῶν  
κατὰ τὸν καιρὸν ὃν περιμένουσιν.

879. Πῶς δεικνύει τὸ βαρόμετρον τὰς με-



ταβολὰς τοῦ καιροῦ;—α.) Δεικνύει ὅτι ὁ ἄνεμος ὅσον οὕτω διευθύνεται ἀλλαχόσει· ὁ δὲ καιρὸς σχεδὸν πάντοτε μεταβάλλεται μετὰ τοῦ ἀνέμου.—β.) Ἐπειδὴ ἡ πίεσις τοῦ ξηροῦ ἀέρος εἶναι ἰσχυρωτέρα τῆς τοῦ ὑγροῦ, ὁ ὑδράργυρος αὐτοῦ δεικνύει τὴν ὑγρομετρικὴν τῆς ἀτμοσφαίρας κατάστασιν.

880. Ἡ πίεσις τοῦ ἀέρος εἶναι πάντοτε ἡ αὐτὴ ἐν τῷ αὐτῷ ὕψει ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης;—Οὐχί: παραδείγματος χάριν, ἐν Παρισίοις, ὁ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος καταβαίνει ἐνίοτε μέχρι τῶν 70 ἑκατοστομέτρων, καὶ ἐνίοτε ἀναβαίνει μέχρι τῶν 79.

881. Ποίας ἐνδείξεις τοῦ καιροῦ ἐμφαίνει τὸ βαρόμετρον;—Αὗται εἰσὶ δέκα εἰδικοὶ κανόνες οὓς παρεδέχθησαν καὶ εἰσὶν ἐν χρήσει.

882. Ἀνάφερε τὸν πρῶτον τούτων.—Τὸ μὲν μεγαλύτερον ὕψος τοῦ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ἱδραργύρου ἐν Παρισίοις παρατηρεῖται τὸν χειμῶνα, ὅταν πνέῃ ἄνεμος βορειο—24°—ἀνατολικός· τὸ δὲ μικρότερον, ὅταν πνέῃ νοτιο—3°—δυτικός.

Ἐν Λονδίῳ, ὅταν μὲν πνέῃ ἄνεμος Β—47°—Α, φθάνει εἰς τὸν ὑψιστον βαθμόν, ὅταν δὲ νότιος εἰς τὸν ἐλάχιστον.

883. Διὰ τί τοῦ βαρομέτρου ὁ ὑδράργυρος ἀ-

ναθαίνει, ὅταν πνέῃ ἄνεμος βορειοανατολικός;—  
Διότι οὗτοι εἰσὶ ξηροὶ καὶ ψυχραίνουσι τὸν  
ἀέρα· καὶ ὅταν ὁ ἀήρ ᾗ συμπεπυκνωμένος καὶ  
ἄνευ ἀτμοῦ, ἡ πίεσις αὐτοῦ εἶναι λίαν ἰσχυρά.

884. Διὰ τί ἐν καιρῷ μεγάλου παγετοῦ, ὁ  
ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος ὑψοῦται πολὺ;—  
Διότι ὁ ἀήρ εἶναι ξηρότατος, καὶ ἡ πίεσις αὐ-  
τοῦ εἶναι πάντοτε ἀνάλογος τῆς ξηρότητος αὐτοῦ.

885. Διὰ τί ὁ ὑδράργυρος τοῦ βαρομέτρου κα-  
ταθαίνει, ὅταν πνέῃ ἄνεμος νοτιοδυτικός;  
—Διότι οἱ νότιοι καὶ οἱ δυτικοὶ ἄνεμοι γέμου-  
σιν ἀτμῶν, καὶ ὁ ὑγρὸς ἀήρ εἶναι πάντοτε ἐλα-  
φρότερος τοῦ ξηροῦ.

Ἡ πυκνότης τοῦ ἀέρος πρὸς τὴν τοῦ ἀτμοῦ εἶναι ὡς 1, πρὸς 0, 620.

886. Διὰ τί, ὅταν οἱ ἀπὸ πολλῶν ἡδῆ ἡμερῶν  
πάγοι τακῶσι, τοῦ βαρομέτρου ὁ ὑδράργυρος  
καταθαίνει πολὺ;—Διότι ὁ ὑπὸ τοῦ παγετοῦ  
ἡδῆ ἐξηραμμένος ἀήρ ἀπορροφᾷ ἀφθόνως  
τὴν ὑγρασίαν, καὶ κατακορέννυται ὑδατωδῶν  
ἀτμῶν.

887. Ἀνάφερε τὸν περὶ τοῦ βαρομέτρου δεύ-  
τερον εἰδικὸν κανόνα.—Ὅτε ὁ ἐν τῷ βαρομέ-  
τρῳ ὑδράργυρος ὑψοῦται ὑπεράνω τοῦ μέσου  
ὅρου, προμηνύει καιρὸν ξηρὸν καὶ εὐδαίμον· ἐκ

τοῦ ἐναντίου, ὅτε εἶναι ὑποκάτω τοῦ μέσου ὄρου, προαγγέλλει βροχήν.

888. Διὰ τί, ὅταν ὁ ἀήρ ᾖ ξηρός, ὁ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος ὑψοῦται πολὺ;—Διότι τοῦ ξηροῦ ἀέρος ἡ πίεσις εἶναι μεγαλειτέρα τῆς τοῦ ὑγροῦ, διὰ τὸν λόγον ὅτι ἡ πυκνότης τοῦ ἀέρος πρὸς τὴν τοῦ ἀτμοῦ εἶναι ὡς 1 πρὸς 0, 620.

889. Διὰ τί ὁ ὑδράργυρος ἐν τῷ βαρομέτρῳ πρὶν τῆς βροχῆς καταβαίνει πολὺ κάτω;—Διότι ὁ ὑγρὸς ἀήρ εἶναι ἐλαφρότερος τοῦ ξηροῦ· καί, ἐπειδὴ πιέζει τὸν ὑδράργυρον ἀσθενεστέρως ἐν τῷ βαρομέτρῳ, καταπίπτει.

890. Ἀνάφερε τὸν περὶ τοῦ βαρομέτρου εἰδικὸν τρίτον κανόνα.—Τὸ θέρος, ὅταν ὁ καιρὸς πολλὸν χρόνον ᾖ εὐδὺς, ὁ ὑδράργυρος καταβαίνει βαθμηδὸν δύο ἢ τρεῖς ἡμέρας πρὶν τῆς βροχῆς.

891. Ἀνάφερε τὸν τέταρτον κανόνα.—Ὅταν ὁ ὑδράργυρος τοῦ βαρομέτρου καταπίπτῃ ταχέως, πάλιν ἀναβαίνει καὶ ἔπειτα αὐθις καταβαίνει, προμηνύει καταιγίδα.

892. Ἀνάφερε τὸν πέμπτον κανόνα.—Ὅταν ὁ οὐρανὸς ᾖ ὅλως διόλου ἀνέφελος, ἐάν ὁ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος εὐρίσκηται ὑπο-

κάτω τοῦ μέσου ὄρου, μετ' οὐ πολὺ θέλει συννεφιάσει· ἐκ τοῦ ἐναντίου, ἐὰν ὁ ὑδράργυρος ᾖ πολὺ ὑψωμένος, τὰ σκοτεινὰ τε καὶ πυκνὰ νέφη θέλουνσι διέλθει, χωρὶς νὰ βρέξωσιν.

893. Ἀνάφερε τὸν ἐκ τὸν κανόνα.—Ὅταν ἡ βροχὴ ᾖ συνεχῆς, ὁ ὑδράργυρος μένει εἰς τὸν κατώτερον βαθμὸν, ἢ ὅ,τι ἤθελε μείνει ἐν τῷ αὐτῷ ἀνέμῳ, εἰ ὁ καιρὸς ᾖν εὐδιδιος· ἀλλ' ὅταν βρέχη, ἄρχεται νὰ ἀναβαίνει ὀλίγον.

894. Διὰ τί ὁ ὑδράργυρος τοῦ βαρομέτρου ὅταν βρέχη ἀναβαίνει;—Διότι ὁ ἀήρ περιέχει ὀλιγωτέρους ἀτμούς, ἐπειδὴ μέρος αὐτῶν καταπίπτει ὡς βροχὴ.

895. Ἀνάφερε τὸν περὶ τοῦ βαρομέτρου εἰδικὸν ἑβδόμου κανόνα.—Ὅτε ὁ ὑδράργυρος ἄρχεται νὰ ἀναβαίνει καὶ βαθμηδὸν ὑψοῦται, πλησιάζει εὐδιδιος καιρὸς, ὅταν, ἐξ ἐναντίας, καταβαίνει βαθμηδὸν, προμηνύει προσέγγισιν τῆς κακοκαιρίας.

896. Διὰ τί ὁ ὑδράργυρος τοῦ βαρομέτρου ἀναβαίνει, ὅταν πλησιάζῃ εὐδιδιος καιρὸς;—Διότι ὁ ἀήρ μᾶλλον καὶ μᾶλλον ξηραίνεται διὰ τοῦτο, καὶ ἡ ἐπὶ τοῦ ὑδραργύρου τοῦ βαρομέτρου πίεσις αὐτοῦ αὐξάνει ἐπιπλέον.

897. Διὰ τί ὁ ὑδράργυρος καταβαίνει βαθμηδόν, ὅταν προσεγγίζῃ κακοκαιρία;—Διότι ὁ αἰὴρ γέμει ἀτμῶν, ἣ καὶ διότι ἡ ἀμεσος αὐτοῦ πίεσις διαταράττεται ὑπὸ τῶν ἀνέμων.

898. Ἀνάφερε τὸν ὀγδοὸν εἰδικὸν κανόνα.—Ἄν συμβῇ νὰ χιονίζῃ ἐν καιρῷ παγετώδει, ὁ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος συνήθως ὑψοῦται πολὺ. Μένει δὲ εἰς τὸ ὕψος τοῦτο, ἐνόσω χιονίζει. Ἐὰν δὲ ἔπειτα ἐπέλθῃ αἰθρία, προμηνύεται ψυχὸς ὀριμύτατον.

899. Ἀνάφερε τὸν ἑννατον κανόνα.—Ὅτε ὁ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος τάχιστα δονῇται, ἀναβαίνει καὶ καταβαίνει ταχέως, δύναται τις νὰ συμπεράνῃ ὅτι ἡ κατάστασις τοῦ κλίματος μέρους τινὸς τῆς γῆς συνεταράχθη διαφερόντως.

900. Ἀνάφερε τὸν περὶ τοῦ βαρομέτρου εἰδικὸν δέκατον κανόνα.—Ὁ ὑδράργυρος τακτικῶς ἀναβαίνει καὶ καταβαίνει εἰς τὸ διάστημα τῶν 24 ὥρων, ἀλλ' αὗται αἱ δονήσεις εἰσὶν ἥττον τακτικαί, ὅσω μᾶλλον ἀπομακρύνεται τις τοῦ ἰσημερινοῦ.

901. Διὰ τί ἡ ἡμερούσιος μεταβολὴ τοῦ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδραργύρου εἶναι ἥττον τακτικὴ

εἰς τὰ ἡμέτερα πλάτη ἢ ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν;  
— Διότι αὗται αἱ ὠριαῖοι εἰς τὰ ἡμέτερα πλάτη  
ταράττονται ὑπὸ τῶν κατὰ σύμπτωσιν μεταβολῶν,  
αἵτινες δὲν συμβαίνουσι ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν.

Αἱ μεταβολαὶ αἱ ὀνομαζόμεναι ὠριαῖοι εἰσὶ τόσον ταχτικά ἐν  
ταῖς ἰσημεριναῖς χώραις, ὥστε τὸ βαρόμετρον δυνατόν νὰ χρησιμεύῃ  
ἐκεῖ σχεδὸν ὡς ὥρολογιον.

902. Ποίαν τάξιν ἀκολουθοῦσιν αἱ ὠριαῖοι  
(αἱ περιοδικαὶ μεταβολαὶ τοῦ βαρομέτρου) ἐν ταῖς  
ἰσημεριναῖς χώραις;— Ἐκεῖ ὑπάρχουσι δύο ὕψη  
ἀνώτατα, τὸ μὲν κατὰ τὴν 9<sup>ην</sup> ὥραν τῆς πρω-  
ίας, τὸ δὲ κατὰ τὴν 11<sup>ην</sup> τῆς ἑσπέρας. Τὰ δὲ ἐ-  
λάχιστα ὕψη συμβαίνουσι κατὰ τὴν 4<sup>ην</sup> μὲν ὥ-  
ραν τῆς ἑσπέρας, κατὰ τὴν 4<sup>ην</sup> δὲ καὶ ἡμίσειαν τῆς  
πρωίας.

Ἡ μεγαλύτερα τῶν μεταβολῶν τούτων ἔκτασις εἶναι 2 μόνον χιλι-  
στά τοῦ μέτρου. Ὁ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος ἀρχεται νὰ ἀνα-  
βαίνει ἀπὸ τῆς 4ης καὶ 1½ ὥρας τῆς πρωίας, καὶ φθάνει εἰς τὸ ἀνώ-  
τατον αὐτοῦ ὕψος κατὰ τὴν 9ην. Ἀπὸ τῆς ἐννάτης δὲ ὥρας τῆς  
πρωίας ἀρχεται νὰ καταβαίνει, καὶ φθάνει εἰς τὸ ἐλάχιστον αὐτοῦ  
ὕψος κατὰ τὴν 4ην τῆς ἑσπέρας. Ἀπὸ ταύτης ἀρχεται νὰ ἀναβαίνει,  
καὶ περὶ τὴν 11ην ὥραν φθάνει ἐκ δευτέρου εἰς τὸ ἀνώτατον ὕψος.  
Τότε καταπίπτει καὶ περὶ τὴν 4 καὶ 1½ ὥραν τῆς ἐπιούσης; φθάνει ἐκ  
δευτέρου εἰς τὸ ἐλάχιστον.

903. Ἐν Γαλλίᾳ τὸ βαρόμετρον δονεῖται τα-  
χτικῶς;— Ναί: ἔχει δύο ὕψη ἀνώτατα, τὸ μὲν  
κατὰ τὴν 9<sup>ην</sup> ὥραν τῆς πρωίας ἐν χειμῶνι,  
τὸ δὲ κατὰ τὴν 9<sup>ην</sup> ἑσπερινήν. Φθάνει δὲ εἰς  
τὸ ἐλάχιστον αὐτοῦ ὕψος τὸν χειμῶνα κατὰ τὴν

3<sup>ην</sup> ἑσπερινὴν ὥραν.—Τὸ Θέρος, τὸ μὲν τῶν δύο ἀνωτάτων ὕψων γίγνεται κατὰ τὴν 8<sup>ην</sup> ἑσπερινὴν ὥραν, τὸ δὲ κατὰ τὴν 11<sup>ην</sup> ἑσπερινὴν, ἐνῶ τὸ ἐλάχιστον ὕψος συμβαίνει κατὰ τὴν 4<sup>ην</sup> ἑσπερινὴν ὥραν.

904. Τίς ἡ αἰτία τούτων τῶν μεταβολῶν τοῦ βαρομέτρου;—Τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως αἱ μεταβολαί, προερχόμεναι πιθανῶς ἐκ μεταβολῶν θερμοκρασίας, αἵτινες μετατοπίζουσι τὰς ἀνωτέρας τοῦ ἀέρος στιβάδας.

905. Πῶς δύναται νὰ πληροφορηθῇ τις, ὅτι ὁ ἐν τῷ σωλῇ τοῦ βαρομέτρου ὑδράργυρος ὑψοῦται;—Ὅταν ἡ κορυφὴ τῆς στήλης τοῦ ὑδραργύρου ἧ κυρτὴ, τοῦτέστι ὑψηλότερα περὶ τὸ μέσον ἢ περὶ τὰ ἄκρα, τότε ὁ ὑδράργυρος ἀναβαίνει.

906 Πῶς δύναται τις νὰ καταλάβῃ ὅτι ὁ ἐν τῷ σωλῇ τοῦ βαρομέτρου ὑδράργυρος καταβαίνει;—Ὅταν ἡ κορυφὴ τῆς στήλης τοῦ ὑδραργύρου ἧ κοίλη, δηλαδὴ ἡ ἐπιφάνεια αὐτῆς ἧ ἥττον ὑψωμένη περὶ τὸ μέσον ἢ τὰ ἄκρα, εἶναι σημεῖον ὅτι καταβαίνει ὁ ὑδράργυρος.

907. Διὰ τί τοῦ ὑδραργύρου ἡ ἐπιφάνεια φαίνεται κυρτὴ μὲν, ὅτε ὑψοῦται, κοίλῃ δέ, ὅτε

καταβαίνει;—Διότι τὰ ἐφαπτόμενα τοῦ σωλή-  
νος μόρια τοῦ ὑδραργύρου ἐμποδίζονται ὑπὸ τῆς  
τριχοειδοῦς ἑλξεως τῆς ὑάλου· διὰ τοῦ-  
το ὁ ὑδράργυρος ἀναβαίνει ἢ καταβαίνει εὐκολώ-  
τερον ἐν τῷ μέσῳ ἢ περὶ τὰ ἄκρα, ὅθεν προέρ-  
χεται καὶ ἡ κοιλότης ἢ ἡ κυρτότης τῆς ἐπι-  
φανείας αὐτοῦ.

908. Ἡ μετὰ βροντῆς καταιγὶς τί ἀποτέ-  
λεσμα ἐπιφέρει εἰς τὸν καιρόν;—Ἐν γένει τῆς  
καταιγίδος προηγεῖται μὲν θερμότης, ἐπι-  
γίγνεται δὲ ψυχρός καὶ ὁμβρός.

909. Τί ἀποτέλεσμα ἐπιφέρει ἡ αἰφνήδιος  
τῆς θερμοκρασίας μεταβολή;—Μετὰ διάδηλον  
καὶ αἰφνήδιον μεταβολὴν εἴτε τοῦ ψύχους εἰς  
θάλπος, εἴτε τούτου εἰς ψυχρός, ἐπέρχεται βρο-  
χὴ ἐντὸς 24 ὥρων.

910. Διὰ τί μετὰ μεταβολὴν θερμοκρασίας  
τοῦ θάλπους εἰς τὸ ψυχρός βρέχει;—Διότι τὸ  
ψυχρός πυκνοῖ τὸν αέρα καὶ μέρος τοῦ ἐν  
τούτῳ ἀτμοῦ καταπίπτει ὡς βροχή.

911. Διὰ τί μετὰ μεταβολὴν ψυχρᾶς θερμο-  
κρασίας εἰς θερμὴν βρέχει;—Διότι ὁ ἀήρ κα-  
τακορέννυται ταχέως ὑγρασίας· ἀλλ' ὅ-  
ταν ἐπέλθῃ νύξ, καὶ ἡ ἀτμοσφαῖρα ψυχρανθῇ,  
μέρος τοῦ ἀτμοῦ μεταπίπτει ὡς βροχή.



912. Διὰ τί ὁ ἀήρ ἐντὸς ὀλίγου κατακορέν-  
νεται ὑγρασίας, διὰ μετὰ τὸ ψῦχος ἐπέρχε-  
ται θάλλπος;—Διότι ἡ ὑπὸ τοῦ ψύχους κεκω-  
λυμένη ἐξάτμισις ἐκτελεῖται τάχιστα, ἔνεκα  
τῆς ὑψώσεως τῆς θερμοκρασίας.

913. Διὰ τί ἀπὸ τοῦ Μαρτίου μηνὸς μέχρι τοῦ  
Αὐγούστου ἡ ὑγρασία εἶναι ὀλιγωτέρα, ἢ ἀ-  
πὸ τοῦ Αὐγούστου μέχρι τοῦ Μαρτίου;—Διότι  
ἀπὸ τοῦ Μαρτίου μέχρι τοῦ Αὐγούστου ἡ θερμό-  
της βαίνει αὐξάνουσα, καὶ τότε τοῦ ἀέρος ἡ  
ἐπιτηδειότης πρὸς τὸ ἀπορροφᾶν καὶ διατηρεῖν  
τὴν ὑγρασίαν αὐξάνει ἐπίσης.

914. Διὰ τί ἀπὸ τοῦ Αὐγούστου μέχρι τοῦ  
Μαρτίου ὑπάρχει πλειοτέρα ὑγρασία, ἢ ἀπὸ  
τούτου μέχρις ἐκείνου;—Διότι ἀπὸ τοῦ Αὐγού-  
στου μέχρι τοῦ Μαρτίου ἡ θερμότης βαίνει ἐλατ-  
τομένη, καὶ τότε ἡ ἐπιτηδειότης τοῦ ἀέρος πρὸς  
τὸ διατηρεῖν τὴν ὑγρασίαν ὡσαύτως ἐλαττοῦται.

915. Τί πρέπει νὰ περιμένωσιν, ὅταν ἐν τῷ  
βαρομέτρῳ ὁ ὑδράργυρος αἰφνιδίως ἀναβαίνει  
ἢ καταβαίνει;—Καλοκαιρίαν μὲν ὀλιγοχρό-  
νιον, ἐὰν ἀναβῇ διὰ μιᾶς, κακοκαιρίαν δέ,  
ὁμοίως ἐὰν καταβῇ.

## ΚΛΘΟΔΟΙ ΤΟΥ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ ΕΝ ΤΩ ΒΑΡΟΜΕΤΡΩ.

Ὁ ὑδράργυρος, δε καταβαίνει, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ λίαν θερμὸς, προμηνύει καταιγίδα, ἢ καὶ σφοδρὸν ἀνεμὸν.

Ἡ ἐν καιρῷ παγετῶ καθόδοι τοῦ ὑδραργύρου προσημαίνει τὴν τῆξιν τῶν πάγων.

Ἐάν ὀλίγον μετὰ τὴν τοῦ ὑδραργύρου καθόδον βρέξῃ, ἢ βροχὴ δὲν θέλει διαρκέσει πολὺν χρόνον.

Ἐάν ὁ ὑδράργυρος καταβαίνῃ, ἐν ᾧ βρέχει, θέλει βρέχει πολὺν χρόνον.

Ὅταν ἡ καλοκαιρία, ἐν ᾧ ὁ ὑδράργυρος καταβῇ καὶ μένῃ κάτω, θέλει βρέξει πολὺ, καὶ πιθανόν νὰ πνεύσῃ καὶ ἀνεμὸς.

Σημ. Ἡ μεγάλαιτέρα τοῦ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδραργύρου καθόδοι προμηνύει ἀνεμὸν καὶ βροχήν, ἢ καὶ μόνον ἀνεμὸν, ἐκτὸς ἐάν ὁ ἀνεμὸς ᾖ ἀνατολικὸς ἢ βορειοανατολικός.

## ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ ΕΝ ΤΩ ΒΑΡΟΜΕΤΡΩ.

Τὸν χειμῶνα, ἡ ἀναδρομὴ τοῦ ὑδραργύρου προσημαίνει παγετὸν.

Ἐν καιρῷ δὲ παγετῶ δει, προμηνύει χιόννα.

Ἐάν ὀλίγον μετὰ τὴν τοῦ ὑδραργύρου ἀναδρομὴν ἐπέλθῃ καλοκαιρία, δὲν θέλει διαρκέσει πολὺν χρόνον.

Ὅταν ᾖ καλοκαιρία, ἐάν ὁ ὑδράργυρος ἀναβῇ πολὺ καὶ μένῃ ὑψωμένον, εἶναι πιθανόν ὅτι μετὰ μιαν ἢ δύο ἡμέρας θέλει ἐπέλθῃ ἡ καλοκαιρία καὶ διαρκέσει.

Ἐάν ἐν ὥρᾳ καλοκαιρίας ὁ ὑδράργυρος ἀναβῇ πολὺ καὶ ἀρκούντως ταχέως, ἡ καλοκαιρία δὲν θέλει διαρκέσει.

Ὁ ὑδράργυρος ἀναβαίνει μὲν πολὺ, ὅταν πνέωσι βόρειοι ἢ ἀνατολικοὶ ἀνεμοί· καταβαίνει δὲ, ὅταν πνέωσιν ἀλλαχόθεν.

## ΔΟΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ ΕΝ ΤΩ ΒΑΡΟΜΕΤΡΩ.

Ἐάν αἰκινήσῃς τοῦ ὑδραργύρου ὥσιν ἄτακτοι, προμηνύεται καιρὸς ἄτακτος.

Ὅταν ὁ ἐν τῷ σημείῳ τῆς βαγδαίας βροχῆς ὑδράργυρος ἀναβαίῃ εἰς τὸ τοῦ ἀστατου, προμηνύεται καλοκαιρία, ἀλλ' ὀλίγον διαρκέσουσα.

Ἄν ὁ ὑδράργυρος, ἐνῷ δεικνύει καλοκαιρίαν, καταβῇ εἰς τὸ ἀστατον, προμηνύεται καλοκαιρία.

Σημ. Ἡ μὲν ἀναδρομὴ αὐτοῦ προμηνύει καλοκαιρίαν· ἡ δὲ καθόδοι καλοκαιρίαν.

ΤΜΗΜΑ Γ'.—ANEMOS.

916. Τί ἐστὶν ὁ ἄνεμος;—Ρεύματα ἀέρος κατὰ τι ἐκτεταμένα.

917. Τίς ἡ αἰτία τούτων τῶν ρευμάτων τοῦ ἀέρος;—Τῆς θερμοκρασίας αἱ μεταβολαί, αἵτινες ἀδιακόπως τaráττουσι τῆς ἀτμοσφαίρας τὴν ἰσορροπίαν.

918. Τί εἶναι τὸ αἷτιον τούτων τῶν μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας;—Ἡ διαδοχὴ τῆς ἡμέρας καὶ τῆς νυκτός καὶ τῶν ὥρων τοῦ ἔτους.

919. Αὐταὶ τῆς θερμοκρασίας αἱ μεταβολαὶ πῶς κινουσι τὸν ἀέρα;—Ὅταν μέρος τι τῆς σφαίρας ᾗ θερμότερον τῶν ἄλλων, ὁ μὲν κατώτερος ἄνεμος μεταβαίνει ἐκ τῶν ψυχρότερων μερῶν εἰς τὸ θερμόν, τὸ δὲ ἀνώτερον ῥεῦμα ἐκ τοῦ θερμοῦ μέρους διευθύνεται πρὸς τὰ ψυχρότερα.

920. Διὰ τί ὅλοι οἱ ὑπὸ τὸ αὐτὸ πλάτος τόποι δὲν ἔχουσι τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν;—Διότι διάφοροι περιπτώσεις τaráττουσι τὴν μέσην θερμοκρασίαν, ὡς: α'.) τῆς θαλάσσης ἢ γειτνιάσεως—β'.) τὸ καθόλου ὕψωμα, τὰ ὄρη, τὰ ἔλη καὶ τὰ δάση—γ'.) ἡ ποιότης τοῦ ἐδάφους.

921. Ἡ θάλασσα ποίαν ἐνέργειαν ἔχει εἰς τὴν θερμοκρασίαν;—Μετριάζει μὲν τὴν θερμότητα τῶν θερμῶν κλιμάτων, ἐλαττώνει δὲ τῶν ψυχρῶν κλιμάτων τὸ δριμύ ψυχος, ἐκτός ἐάν πῆξῃ.

922. Τί ἀποτέλεσμα ἐπιφέρουσιν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τὰ ὄρη;—Σειρά τις ὁρέων, προφυλάττουσα ἀπὸ τῶν ψυχρῶν ἀνέμων τόπον τινά, ὑψώνει τὴν θερμοκρασίαν αὐτοῦ· ἀλλὰ τὰ ὄρη, τὰ ἐμποδίζοντα τοὺς μεσημβρινοὺς καὶ δυτικοὺς ἀνέμους, ἐλαττοῦσι αὐτήν.

923. Ἡ εἰδικὴ ποιότης τοῦ ἐδάφους ποίαν ἐνέργειαν ἔχει ἐπὶ τῆς θερμοκρασίας;—Ἀμμῶδες καὶ ξηρὸν ἔδαφος εἶναι θερμότερον τοῦ ἐλώδους, ψυχραινομένου ἐξ ἀδιακόπου ἐξατμίσεως.

Περὶ δὲ τῶν ἐπὶ τῆς θερμοκρασίας χώρας τινός· ἀποτελεσμάτων τῶν θασσῶν Ἰδὲ Ἀριθ. 479.

924. Ἡ περὶ τὸν ἄξονα αὐτῆς περιστροφὴ τῆς γῆς πῶς ἐπενεργεῖ εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα;—ἀ.) Ἡ γῆ ἐν τῷ στρέφεσθαι περὶ τὸν ἄξονα αὐτῆς, ἀφήσιν ὀλίγον τι ὀπίσω τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ὅς, εἰς τοὺς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἀνθρώπους φαίνεται ὅλως διόλου

ἀντίθετος.—β'.) Ἡ γῆ στρεφομένη παρουσιάζει διάφορα τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς μέρη ἀπ' εὐθείας εἰς τὰς τοῦ ἡλίου ἀκτῖνας.

925. Αἱ μεσημβριναὶ τοῦ ἡλίου ἀκτῖνες πῶς ἐπενεργοῦσιν εἰς τὴν ποιότητα τοῦ ἀέρος;—Ποιοῦσιν ὥστε ἐν τινι τόπῳ νὰ ὑπάρχη: α.) κατ' εὐθεΐαν ὑποκάτω μὲν τούτων τῶν ἀκτίνων στήλη ἀέρος θερμοῦ.—β'.) ὅπισθεν δέ, στήλη ἀέρος ψυχραινομένου μᾶλλον καὶ μᾶλλον.—γ'.) ἔμπροσθεν δέ, στήλη ἀέρος μᾶλλον καὶ μᾶλλον θερμαινομένου.

926. Ἐκ τῶν ἐν τῷ ἀέρι τούτων μεταβολῶν πῶς προέρχονται οἱ ἄνεμοι;—Ὁ θερμαινόμενος ἀὴρ διαστέλλεται καὶ ἀναβαίνει οὕτως ἀφήσει κενὸν εἰς ὃ καταπίπτουσιν αἱ στιβάδες τοῦ πυκνωτέρου ἀέρος.

927. Διὰ τί ὁ ἄνεμος δὲν πνέει ὁμοίως κατὰ τὴν τοῦ ἡλίου διεύθυνσιν;—Διότι πολλὰ ὑπάρχουσιν ἐμπόδια, ὡς τὰ ὄρη, αἱ κοιλάδες, αἱ ἔρημοι, αἱ θάλασσαι κτλ.

928. Οἱ λόφοι καὶ τὰ ὄρη πῶς ἐκτρέπουν τοῦ δρόμου αὐτοῦ τὸν ἄνεμον;—α.) Ὅταν ἄνεμός τις προσκρούσῃ εἰς τὰς κλιτύας (πλάγια) ὄρους τινός, βεβαίως δὲν δύναται πλέον νὰ προ-

χωρήσῃ κατ' εὐθείαν γραμμὴν· ἐπομένως, βιάζεται νὰ ὀπισθοδρομήσῃ, ἢ νὰ ἀναβῇ, ἢ διευθυνθῇ πρὸς τὰ πλάγια.—β'.) Ἐπειδὴ ἡ κορυφὴ πολλῶν ὀρέων εἶναι χιονοσκεπαστος, ἡ ἐπαφὴ τούτων τῶν κατεψυγμένων μερῶν ψυχραίνει τὸν ἀέρα, καὶ μετὰ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος μεταβάλλει καὶ τὴν τοῦ ρεύματος διεύθυνσιν.

929. Πῶς ἐπενεργεῖ ἡ θάλασσα ἐπὶ τῆς διευθύνσεως τῶν ἀνέμων;—Ὅταν αὕτη, τῆς σφαίρας περιστρεφομένης, εὐρίσκηται κατ' εὐθείαν ὑπὸ τὸν ἥλιον, δὲν θερμαίνεται ὅσον ἡ γῆ· ἐπομένως, ὁ ἀὴρ τὴν ἡμέραν πνέει γενικῶς ἀπὸ τῆς θαλάσσης εἰς τὴν γῆν.

930. Διὰ τί ὁ ἥλιος δὲν θερμαίνει τὴν θάλασσαν τόσον, ὅσον τὴν γῆν;—Διότι: α'.) Ἡ θάλασσα ἐξατμίζεται πολὺ πλείοτερον τῆς γῆς.—β'.) Ἡ ἀδιάκοπος τοῦ ὕδατος κίνησις ἐμποδίζει τὴν αὐξήσιν τῆς θερμότητος ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς θαλάσσης.

931. Τὰ νέφη πῶς ἔχουσιν ἐπὶ τὴν ἐπὶ τῶν ἀνέμων;—Ἐπειδὴ ταῦτα διαβαίνοντα, παρεμποδίζουν τοῦ ἡλίου τὰς ἀκτῖνας, κωλύουσι τὸν ἀέρα ἀραιοῦσθαι. Καὶ τοῦτο εἶναι μία τῶν αἰτιῶν,

ὥστε μήτε ἡ δύναμις μήτε ἡ διεύθυνσις τοῦ ἀνέμου ὥσιν ὅμοιοι.

932. Τίνες εἰσὶν οἱ διάφοροι βαθμοὶ τῆς ταχύτητος τῶν ἀνέμων;—Ἡ ταχύτης τῶν ἀνέμων λίαν διαφέρει. Ἡ μὲν ἀσθενεστάτη αὔρα διατρέχει εἰς μίαν ὥραν 1,800 μέτρα, ἐνῶ ὁ τυφών, ὅστις ἀνατρέπει τὰ κτίρια, διατρέχει ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ 220 χιλιομέτρα.

|                           |     |                               |
|---------------------------|-----|-------------------------------|
| Ἡ μικρὰ αὔρα διατρέχει. . | 4   | μίλια θαλάσσια εἰς μίαν ὥραν. |
| Ἡ πραεὶα — — . .          | 8   | —                             |
| Ἡ μετρία — — . .          | 16  | —                             |
| Οἱ σφοδροὶ ἄνεμοι — . .   | 36  | —                             |
| Ἡ καταιγὶς — . .          | 88  | —                             |
| Οἱ τυφῶνες — . .          | 120 | —                             |

Τὸ θαλάσσιον μίλιον εἶναι ἴσον τοῖς 1,850 περίπου μέτροις.

933. Τίνι τρόπῳ δύναται τις νὰ ἐκτιμήσῃ τοῦ ἀνέμου τὴν ταχύτητα;—Διὰ τῆς ταχύτητος μεθ' ἧς ἡ σκιὰ τῆς νεφέλης τρέχει ἐπὶ τοῦ ἐδάφους.

Εἰς τοῦτο δὲ ὡς καὶ εἰς τὸ μετρεῖν τὴν ὠθησιν τῶν ἀνέμων ἐπὶ τινος δεδομένης ἐπιφανείας μεταχειρίζονται τὰ ἀνεμόμετρα.

934. Εἰς ὅλον τὸ ὕψος τῆς ἀτμοσφαίρας ἐπικρατεῖ πάντοτε ὁ αὐτὸς ἄνεμος;—Οὐχὶ πάντοτε, διό καὶ τὰ νέφη ἀκίνητοῦσιν, ἢ κινεῶνται κατ' ἐναντίαν διεύθυνσιν τοῦ ἀνεμοδείκτου.

935. Εἰς τί χρησιμεύουσιν οἱ ἄνεμοι;—  
 α.) εἰς τὸ ἀποκαθιστάναι μὲν τὴν ἰσορροπίαν

τῆς θερμοκρασίας, καθαρίζειν δὲ τὸν ἀέρα.—β'.) εἰς τὸ ποτίζειν τὰς χώρας φέροντες εἰς αὐτὰς νέφη καὶ βροχήν.—γ'.) εἰς τὸ μεταφέρειν τὴν γονιμοποιὸν τῶν ἀνθέων κόκκον καὶ σπείρειν φυσικῶς μακρὰν τοὺς σπόρους.—δ'.) εἰς τὸ κινεῖν διὰ τῆς δυνάμεως αὐτῶν τὰ πλοῖα ἐπὶ τῆς θαλάσσης καὶ περιστρέφειν τοὺς ἀνεμομύλους, κτλ.

Τὸ ἄνθος τὸ καλούμενον ἡριγέροντα (erigeron), τόσον κοινὸν ἐν Εὐρώπῃ, ἔφερον οἱ ἀνεμοὶ ἀπὸ τοῦ Καναδά.

936. Πῶς καθαρίζει τὸν ἀέρα ὁ ἄνεμος;—Διαδίδων εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ἀναθυμιάσεις, αἵτινες τότε μόνον εἰσὶ βλαβεραί, ὅταν μένωσιν εἰς τόπον περιωρισμένον· οὕτως, ἀνανεώνει τὸν ἀέρα τῶν πόλεων, καὶ διασκορπίζει τὸν καπνὸν καὶ τοὺς ἀτμοὺς τῶν βαναυσουργείων, κτλ.

937. Διὰ τί οἱ μὲν ἄνωθεν τῶν μεγάλων ἡπείρων πνέοντες ἀνεμοὶ εἰσὶν ἐν γένει ξηροί, οἱ δὲ διαβαίνοντες τὰς ἐκτεταμένας θαλάσσας φέρουσι βροχάς;—Διότι ἐκεῖνοι μὲν ὀλιγίστην μόνον ἀπορρόφωσιν ὑγρασίαν, οὗτοι δὲ πολλάκις εἰσὶ λίαν κατακορεῖς ἀτμῶν ὕδατος.

938. Διὰ τί ὁ ξηρὸς ἄνεμος ἢ ὁ παγετός



προξενεῖ ραγάδας εἰς τὰς χεῖρας;—Διότι:  
 α.) Ὁ ἀὴρ τότε ἀπορρόφᾷ τὴν ὑγρασίαν τοῦ δέρ-  
 ματος.—β.) Ἡ ἐνέργεια τοῦ ἀνέμου ἢ τοῦ πάγου  
 προξενεῖ εἰδός τι φλογώσεως μεθ' ἣν ἐπέρ-  
 χονται τοῦ χρώματος ἢ ἐξάλειψις καὶ ἡ ρα-  
 γὰς τοῦ δέρματος.

ΤΜΗΜΑ Δ'.—ANEMOI TAKTIKOI.

939. Ποῖοι ἄνεμοι ἔχουσι σταθερὰν διεύ-  
 θυνσιν;—Οἱ ἐπισημότεροι εἰσὶ: α.) Οἱ διετή-  
 σιοι, οἵτινες καθ' ὅλον τὸ διάστημα τοῦ ἔτους  
 πνέουσιν ἀπὸ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς ἐν τῷ τρο-  
 πικῷ, εἰς ὃν ἀντιστοιχεῖ ὁ ἥλιος.—β.) Οἱ ἐτι-  
 σίαι, ὧν ἕκαστος πνέει ἐξ μῆνας, ὁ μὲν ἀπὸ  
 τοῦ ἀπριλίου μέχρι τοῦ ὀκτωβρίου, ὁ δὲ ἀπὸ τού-  
 του μέχρι τοῦ ἀπριλίου.—γ.) Αἱ αὔραι, διαδη-  
 λούμεναι μόνον πλησίον τῶν παραλίων.

§. 1.—Ἄνεμοι διετήσιοι (*alizés*).

940. Οἱ διετήσιοι πνέουσι κατ' εὐθεΐαν ἀπὸ  
 ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς;—Οὐχί: Εἰς μὲν τὸ βό-  
 ρειον ἡμισφαίριον πνέουσιν ἀπὸ τοῦ βορειοα-  
 νατολικοῦ μέρους, εἰς δὲ τὸ νότιον ἀπὸ τοῦ  
 μεσημβρινοανατολικοῦ. Ἡ δύναμις τῶν

ἀνέμων τούτων ἐλαττοῦται, καθ' ὅσον πλησιάζει τις πρὸς τὸν ἰσημερινόν.

941. Τίς ἡ αἰτία τῶν διετησίων ἀνέμων; — Ἐν τῇ διακεκαυμένῃ ζώνῃ, ὁ πλησίον τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους θερμαινόμενος ἀήρ ὑψοῦται, καὶ ἀντικαθίσταται ὑπὸ ρεύματος ἐρχομένου ἀφ' ἐκάστου πόλου κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν μεσημβρινῶν.

942. Ἄν οἱ διετήσιοι ἐρχονται ἀπὸ τῶν πόλων, διὰ τί δὲν πνέουσιν ἀκριβῶς ἐκ βορρᾶ ἢ μεσημβρίας; — Διότι τὰ πολικὰ ταῦτα ρεύματα συμμετέχουσι τῆς περιστροφικῆς κινήσεως τῆς σφαίρας, ἥτις ἐκ δυσμῶν στρέφεται πρὸς ἀνατολὰς· ἀλλ' ἐπειδὴ ἡ κίνησις τῆς σφαίρας εἶναι ταχύτερα τῆς τῶν ρευμάτων τούτων τοῦ ἀέρος, φαίνονται ὥς νὰ πνέωσι κατ' ἐναντίαν διεύθυνσιν, ἥτοι ἀπὸ ἀνατολῶν πρὸς δυσμᾶς.

Ὁ ἀήρ τούτων τῶν ρευμάτων δὲν περιστρέφεται τόσον ταχέως, ὅσον ὁ ἰσημερινός, διότι τῆς σφαίρας ἡ περιφέρεια πλησίον τῶν πόλων δὲν εἶναι τόσον μεγάλη, ὅσον πλησίον τοῦ ἰσημερινοῦ· ἐπομένως, ὁ ἐν ταῖς εὐκράτοις καὶ κατεψυγμέναις ζώναις ἀήρ περιγράφει εἰς διὰστήμα 24 ὥρων κύκλον μικρότερον ἢ ὁ ἐν τῇ διακεκαυμένῃ ζώνῃ ἀήρ· καί, ὅταν ὁ πολικός ἀήρ ἀφίχθῃ εἰς τὸν ἰσημερινόν, δὲν ἔχει τὴν ταχύτητα τῆς περιστροφῆς τοῦ μέρους εἰς ὃ ἐρχεται, καὶ φαίνεται λοιπὸν ὡς διεπνέομενος εἰς τοὐναντίον τῆς σφαίρας. Οὕτω τὰ δένδρα, αἱ πρᾶγμαί, αἱ οἰκίαι, κτλ., φαίνονται εἰς τὸν ἐλαύνοντα ταχέως ὀχημα ὡς νὰ πνέωνται κατ' ἐναντίαν διεύθυνσιν τῶν ὀχημάτων.

943. Ὅταν ὁ θερμὸς τοῦ ἰσημερινοῦ ἀήρ ὑ-

ψωθῇ, ποῦ διευθύνεται;—Πρὸς τοὺς πόλους, καὶ ἀντικαθίστησι τὸν ἐκεῖθεν διὰ τῶν κατωτέρων ῥευμάτων ἐρχόμενον ἀέρα· μεταξὺ ἄρα τῶν πόλων καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ ὑπάρχουσι δύο ῥεύματα:—Ὡν τὸ μὲν κάτω ἔρχεται ἐκ τῶν πόλων πρὸς τὸν ἰσημερινόν, τὸ δὲ ἄνω ἐκ τοῦ ἰσημερινοῦ διευθύνεται πρὸς τοὺς πόλους.

944. Οἱ διετήσιοι ἄνεμοι πνέουσι καθ' ὅλον τὸ ἔτος;—Ναί, εἰς ἀπόστασιν 30 μοιρῶν ἑκατέρωθεν τοῦ ἰσημερινοῦ μεταξὺ τούτων τῶν ῥευμάτων ὑπάρχει ἡ χώρα τῶν νηνεμιῶν.

945. Δείξον τὴν ἀγαθότητα καὶ σοφίαν τοῦ Δημιουργοῦ, τοῦ παρατχόντος εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα τὴν ιδιότητα τοῦ ἰσορροπεῖν.—Εἰ μὴ ἐδροσίζετο ὁ ἀήρ τῆς διακεκαυμένης ζώνης, ὑπὸ τῶν ψυχρῶν ῥευμάτων τῶν πόλων, ἡ θερμότης ἐκεῖ ἤθελεν εἶναι τοσαύτη, ὥστε οὐδ' εἰς ἤθελε δυνηθῇ νὰ ὑποφέρῃ αὐτήν. Ἐκ τοῦ ἐναντίου, εἰ τῶν πολικῶν χωρῶν ὁ ἀήρ μὴ ἐμετριάζετο ὑπὸ τῶν θερμῶν τῆς διακεκαυμένης ζώνης ῥευμάτων, τὸ ψυχρὸς ἐκεῖ ἤθελεν εἶναι ἀνυπόφορον.

946. Πῶς ἄλλως ἢ μίξις τοῦ πολικοῦ ἀέρος μετὰ τοῦ τῆς διακεκαυμένης ζώνης ἐνεργεῖ ἐπωφελῶς;—Ἐν ταῖς ὑπὸ τὸν ἰσημερινόν

χώραις, τὸ πλῆθος τῶν φυτῶν παράγει ἄφθονον ὀξυγόνον· ἐν δὲ ταῖς εὐκράτοις χώραις, τὰ πυρά, οἱ ἄνθρωποι καὶ τὰ ζῶα παράγουσιν ἄφθονον ἀνθρακικὸν ὀξύ. Ἡ μίξις τούτων τῶν δύο ἀτμοσφαιρῶν παρέχει εἰς ἐκάστην χώραν τὸ ἁρμοδιώτερον αὐτῇ ἀέριον.

947. Πῶς ἡ μίξις τοῦ ἀέρος τῶν θερμῶν χωρῶν μετὰ τοῦ ἀέρος τῶν ψυχρῶν παρέχει ἐκάστη χώρα τὸ ἁρμοδιώτερον ἀέριον;—Διότι τὰ μὲν ἐν ταῖς ὑπὸ τὸν ἡσημερινὸν χώραις φυτὰ ἀπαιτοῦσι πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὰ δὲ ζῶα τῶν πλησιεστέρων εἰς τοὺς πόλους χωρῶν ἔχουσιν ἀνάγκην πολλοῦ ὀξυγόνου·—καὶ τὰ μὲν ἀπὸ τῶν πολικῶν χωρῶν πνέοντα τοῦ ἀέρος ρεύματα φέρουσιν εἰς τὰ μεσημβρινὰ φυτὰ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὰ δὲ ἀπὸ τῆς διακεκαυμένης ζώνης ἐρχόμενα φέρουσι τὸ ὀξυγόνον εἰς τὰ ζῶα, ὧν πλήθουσιν αἱ εὐκράτοι ζῶναι.

## § 2.—Ἐτησίαι.

948. Οἱ ἐτησίαι ἄνεμοι ἐπικρατοῦσιν εἰς τὸν Ἰνδικὸν Ὠκεανόν;—Οὐχί: ἡ διεύθυνσις τῶν ἐκεῖ ἐπικρατούντων ἀνέμων μεταβάλλεται κατὰ τὰς διαφοροὺς τοῦ ἔτους ὥρας. Ἀπὸ τοῦ ἀπρι-

λίου μέχρι τοῦ ὀκτωβρίου, ἐπικρατοῦσιν οἱ νοτιοδυτικοὶ ἄνεμοι· ἀλλ' ἀπὸ τοῦ ὀκτωβρίου μέχρι τοῦ ἀπριλίου πνέουσιν οἱ βορειοανατολικοί, ἐκ διαμέτρου ἀντίθετοι εἰς τοὺς τοῦ θέρους.

Οἱ Εὐρωπαῖοι ὠνόμαζαν τοὺς ἐτησίους μουστὸν (moussons' ἐκ τῆς ἀραβικῆς μουσέμ, σημαίνουσα· καιρὸν σταθερὸν.

949. Διὰ τί οἱ ἄνεμοι ἐν τῇ Ἰνδικῇ θαλάσῃ πνέουσιν ἐκ τοῦ νοτιοδυτικοῦ μέρους ἀπὸ τοῦ ἀπριλίου μηνὸς μέχρι τοῦ ὀκτωβρίου;—Διότι ὁ ἥλιος τότε εὐρίσκεται πρὸς βορρᾶν τοῦ ἡσημερινοῦ, καὶ ὁ ἀήρ τῆς Ἀραβίας, τῆς Περσίας, τῆς Ἰνδικῆς καὶ τῆς Κίνας τόσον ἀραιοῦται ὑπὸ τῶν ἀκτίνων τοῦ κατὰ κάθετον ἡλίου, ὥστε ὁ ψυχρότερος τῆς μεσημβρίας ἀήρ διευθύνεται διὰ τοῦ ἡσημερινοῦ πρὸς ταύτας τὰς γώρας, παράγων ἄνεμον νοτιοδυτικόν.

950. Ἐντὸς ποίων ὁρίων πνέει ὁ νοτιοδυτικός ἐτησίως;—Ἀπὸ τῆς 3 μοίρας τοῦ νοτίου πλάτους πνέει μέχρι τῶν παραλίων τῶν θαλασσῶν τῆς Ἀραβίας, τῶν Ἰνδιῶν καὶ τῆς Κίνας.

951. Διὰ τί ἐν τῇ θαλάσῃ τῶν Ἰνδιῶν οἱ ἄνεμοι, ἐφ' ὅσον ὁ ἥλιος εὐρίσκεται πρὸς τὸ νότιον μέρος τοῦ ἡσημερινοῦ, πνέουσιν ἀπὸ τοῦ βορειοανατολικοῦ μέρους;—Διότι τὰ πρὸς τὴν μεσημβρίαν τοῦ ἡσημερινοῦ μέρη τῆς διακεκαυ-

μένης ζώνης θερμαίνονται τότε ὑπὸ τοῦ κατὰ κάθετον ἡλίου, καὶ ὁ ψυχρότερος τῆς ἄρκτου ἀήρ διευθύνεται πρὸς ταῦτα τὰ μέρη πνέων βορειο-ανατολικῶς ἐπὶ ἑξ ἡμέρας.

952. Διὰ τί οἱ ἐτησίαι χρησιμεύουσιν εἰς τοὺς ναύτας μᾶλλον τῶν διετησίων;—Διότι βοηθούμενοι ὑπὸ τῶν περιοδικῶν τούτων μεταβολῶν δύνανται ἐπὶ ἑξ ἡμέρας νὰ διευθύνωνται εἰς τι μέρος, καὶ νὰ ἐπιστρέψωσιν κατὰ τοὺς ἀκολουθούσους ἑξ ἡμέρας.

### § 3.—*Ἄῤῥα θαλασσία.*

953. Οἱ ἄνεμοι τῆς Μεσογείου διευθύνονται σταθερῶς εἰς τι μέρος;—Ναί· τὸ μὲν Θέρος, τὸ καυστικὸν ἔδαφος τῆς ἐρήμου Σαχάρας ἐπιφέρει βόρειον ἄνεμον σχεδὸν σταθερόν, τὸν δὲ χειμῶνα, συμβαίνει τὸ ἐναντίον.

954. Αἱ θαλάσσαι αὔραι πῶς διαδηλοῦνται ἐπὶ τῶν παραλίων;—Ἡ θαλασσία αὔρα ἐγείρεται περὶ τὴν ἐννάτην ἢ δεκάτην πρωϊνὴν ὥραν καὶ πνέει μετ' ἐντάσεως μᾶλλον καὶ μᾶλλον μεγάλης μέχρι τῆς τρίτης ὥρας. Τότε αὕτη κοπάζει καὶ μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου ἄρχεται νὰ πνέῃ ὅλην τὴν νύκτα αὔρα ἀπόγαιος. (\*)

(\*) Ἄνεμος ἢ ἀήρ ἐρχόμενος ἀπὸ τῆς ἑρᾶς.

955. Διὰ τί τὴν ἡμέραν εἰς τὰς ἀκτὰς ἐπι-  
κρατεῖ ἐν γένει αὔρα θαλασσία;—Διότι αἱ ἀ-  
κτῖνες τοῦ ἡλίου θερμαίνουσι μᾶλλον τὴν ἐπι-  
φάνειαν τοῦ ἐδάφους ἢ τὴν τῆς θαλάσσης·  
ἐπομένως, αἱ ἐφαπτόμεναι ταύτης τοῦ ἀέρος  
στοιβάδες διευθύνονται πρὸς τὰ παράλια.

956. Διὰ τί τὴν νύκτα γενικῶς πνέει ἐπὶ τῶν  
ἀκτῶν αὔρα ἀπόγαιος;—Διότι μετὰ τὴν δύσιν  
τοῦ ἡλίου ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἐδάφους ψυχραίνει-  
ται ταχύτερον ἢ ἡ τῆς θαλάσσης· διὰ τοῦτο  
αἱ σκεπάζουσαι τὸ ἔδαφος τοῦ ἀέρος στοιβάδες,  
οὔσαι ψυχρότεραι, διευθύνονται πρὸς τὴν θά-  
λασσαν.

957. Διὰ τί ἡ θαλασσία αὔρα εἶναι ὑγιει-  
νὴ;—Διότι διαπερᾷ τὴν θάλασσαν καὶ δὲν γέ-  
μει νοσωδῶν ἀναθυμιάσεων.

Εἶναι ὑγιεινὸν τὸ νὰ περιπατῇ τις εἰς τὰ παράλια πρὸ μεσημβρίας.

958. Διὰ τί ἡ θαλασσία αὔρα εἶναι ὀρο-  
σερὰ;—Διότι ὁ ἥλιος δὲν δύναται νὰ θερμάνῃ τῆς  
θαλάσσης τὴν ἐπιφάνειαν τόσον ὅσον τὴν τοῦ ἐ-  
δάφους· διὰ τοῦτο ἡ θαλασσία αὔρα φαίνεται  
ὀροσερὰ εἰς τοὺς ἐπὶ τῶν ἀκτῶν.

959. Διὰ τί ἡ ἀπόγαιος αὔρα εἶναι ὀρο-  
σερὰ ὡς πρὸς τοὺς ἐν τῷ πελάγει ναύτας;—

Διότι μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς ψυχραίνεται ταχύτερον ἢ ἡ τῆς θαλάσσης· καὶ ἡ ἀπόγαιος ἄρα αὔρα φαίνεται τὴν νύκτα ὁροσερωτέρα τοῦ ἀέρος τῆς θαλάσσης.

960. Διὰ τί ἡ ἀπόγαιος αὔρα εἶναι ἥττον ὑγιεινὴ τῆς θαλασσίας;—Διότι γέμει νοσωδῶν ἀναθυμιάσεων, προερχομένων ἐκ τῶν ἀποσυντιθεμένων ὕλῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.

Τὸ περιπτεῖν λοιπὸν εἰς τὰ παράλια μετὰ τὴν τοῦ ἡλίου δύσιν οὐκ εἶναι τόσον ὑγιεινόν, ὅσον τὸ πρὸ μεσημβρίας.

#### ΤΜΗΜΑ Ε΄.—ANEMOI ΤΗΣ ΓΑΛΛΙΑΣ.

961. Τῆς Γαλλίας οἱ ἄνεμοι εἰσὶ ταχτικοί;—Οὐχί· ἀλλ' ὅμως ἐν Παρισίοις οἱ συνεχέστεροι ἄνεμοι τὸν χειμῶνα εἰσὶν οἱ νοτιοδυτικοί. Ἐν ἔαρι δὲ πνέουσιν ἀνατολικοί, μάλιστα τὸν μάρτιον, ἀπρίλιον, μάϊον καὶ ἰούνιον. Καὶ τὸ μὲν θέρος πνέουσι κυρίως οἱ βορειοανατολικοί, τὸ δὲ φθινόπωρον ἐπικρατοῦσιν οἱ μεσημβρινοί, πρὸ πάντων τὸν αὐγούστον καὶ ὀκτώβριον.

962. Διὰ τί τὸ θέρος περὶ τὴν ἀνατολὴν τοῦ ἡλίου πνέει ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον αὔρα ὁροσερά;—Διότι ὁ ἀνατέλλων ἥλιος ἐμποδίζει διὰ



τῆς θερμότητος αὐτοῦ τὴν ἀκτινοβολίαν τῆς γῆς, καὶ θερμαίνει τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς.

963. Αὕτη ἡ θερμότης πῶς παράγει αὖραν; — Ὁ εἰς τὴν γῆν πλησιέστερος ἀῆρ ἐντὸς ὀλίγου θερμαίνεται ἐφαπτόμενος τοῦ ἐδάφους· ὑψοῦται, καὶ στοιβάδες ἀέρος ψυχροτέρου πίπτουσιν εἰς τὸ κενόν ὅπως ἀποκαταστήτῃ τὴν ἰσορροπίαν· ὅπερ ποιεῖ τὴν πρωϊνὴν αὖραν.

964. Διὰ τί τὸ θερμόν περὶ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου ἐγείρεται αὖρα; — Διότι τότε ἡ γῆ ἀπόλλυσι διὰ τῆς ἀκτινοβολίας τὴν θερμότητά αὐτῆς, καὶ ὁ ἀῆρ ψυχραίνεται λίαν ταχέως· ἡ δὲ ἐπερχομένη πύκνωσις ἐπιφέρει τὴν κίνησιν τοῦ ἀέρος, ὅπερ ὀνομάζεται ἐσπερινὴ αὖρα.

965. Διὰ τί οἱ ἀνατολικοὶ ἄνεμοι ἐν Παρισίοις εἰσὶ γενικῶς ψυχροὶ καὶ ξηροί; — Διότι διαβαίνουν τὰς ψυχρὰς καὶ βαλτώδεις πεδιάδας τῆς βορείου Εὐρώπης, καὶ μικράν τινα μόνον ἔκτασιν ὕδατος διαπερῶσι πρὶν ἢ ἀφίχθωσιν εἰς ταύτην τὴν πόλιν.

Τὸν χειμῶνα οἱ ἀνατολικοὶ ἄνεμοι ἐνίοτε εἰσὶν ὑγροὶ ἐν Παρισίοις, διότι ἡ χώρα, ἣν διαπερῶσιν, εἶναι ὑγρὰ καὶ χιονοσκεπαστοῦ.

966. Διὰ τί οἱ βόρειοι ἄνεμοι εἰσὶ ψυχροὶ καὶ ξηροὶ ἐν Παρισίοις; — Διότι ἔρχονται ἀπὸ τῶν πολικῶν χωρῶν, διαβαίνοντες ὄρη χιονο-

σκέπαστα καὶ τὰς πεπηγμένας θαλάσ-  
σας.

967. Διὰ τί οἱ μεσημβρινοὶ ἄνεμοι εἰσὶ  
θερμοὶ ἐν Γαλλίᾳ;—Διότι διαπερῶσι τὰς ἁμ-  
μώδεις τῆς Ἀφρικῆς ἐρήμους, αἵτινες θερμαί-  
νουσιν αὐτούς.

968. Διὰ τί οἱ μεσημβρινοὶ ἄνεμοι φέρουσι  
πολλάκις βροχήν;—Διότι θερμαίνονται  
πολύ ὑπὸ τῶν καυστικῶν τῆς Ἀφρικῆς ἁμμων,  
καί, διαβλίνοντες τὴν Μεσόγειον, πληροῦνται  
πολλῆς ὑγρασίας· ὅταν λοιπὸν ἀφίχθῶσιν εἰς τὴν  
Γαλλίαν, ἥτις εἶναι ψυχροτέρα, δὲν δύναν-  
ται νὰ κρατήσωσιν ὅλους τοὺς ἀτμούς, καὶ μέρος  
αὐτῶν πίπτει ὡς βροχή.

969. Διὰ τί ἐν Γαλλίᾳ οἱ δυτικοὶ ἄνεμοι φέ-  
ρουσι πολλάκις βροχήν;—Διότι διαπερῶντες  
τὸν Ἀτλαντικὸν Ὠκεανὸν πληροῦνται ἀτμῶν·  
καί, ὅταν ψυχρανθῶσιν ὀλίγον, διὰ τοῦτο ἀποβάλ-  
λουσι μέρος αὐτῶν.

Τὸν χειμῶνα ὁ δυτικὸς ἄνεμος εἶναι πολλάκις ξηρὸς ἐν Γαλλίᾳ.

970. Διὰ τί οἱ νοτιοδυτικοὶ ἄνεμοι, ἐν  
Γαλλίᾳ, πολλάκις φέρουσι βροχήν;—Διότι ἔρ-  
χονται ἀπὸ τῆς διακεκαυμένης ζώνης καὶ  
διαπερῶντες τὸν Ὠκεανὸν γεμίζονται ἀτμῶν· ὁ-

ταν δὲ ἀφιχθῶσιν εἰς Γαλλίαν, οἱ ἀτμοὶ οὗτοι συμπυκνοῦνται καὶ πίπτουσιν ὡς βροχή.

971. Διὰ τί οἱ βορειοανατολικοὶ ἄνεμοι σπᾶνίως φέρουσι βροχήν;—Διότι, ἐρχόμενοι ἀπὸ κλίματος ψυχροτέρου τοῦ τῆς Γαλλίας, εἰσὶ μᾶλλον ἐπιδεκτικοὶ ἀτμῶν ἀφικνούμενοι εἰς Γαλλίαν· οἱ βορειοανατολικοὶ ἄρα ἄνεμοι ξηραίνουσι μὲν τὸν ἀέρα, διασκορπίζουσι δὲ τὰ νέφη καὶ ἐπιφέρουσι πολλὴν ἐξάτμισιν.

972. Διὰ τί οἱ ἄνεμοι ἐνίοτε μὲν φέρουσι βροχήν, ἐνίοτε δὲ καλοκαιρίαν;—Ἄν ὁ ἄνεμος ᾗ ψυχρότερος τῶν νεφῶν, συμπυκνοῖ τὸν ἀτμὸν αὐτῶν εἰς βροχήν· ἐκ τοῦ ἐναντίου, ἂν ᾗ θερμότερος, διαλύει τὰ νέφη καὶ διασκορπίζει αὐτά.

973. Διὰ τί ἐνίοτε ὁ οὐρανὸς θολοῦται αἰφνης ἐνῶ εἶναι εὐδαίμων;—Διότι αἰφνίδιος μεταβολὴ ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ συμπυκνοῖ εἰς νέφη τοὺς ὑδατώδεις τοῦ ἀέρος ἀτμούς.

974. Διὰ τί τὰ νέφη ἐνίοτε γίνονται αἰφνης ἀφανῆ;—Διότι ἄνεμός τις ξηρὸς, πνέων ἐπὶ τῶν νεφῶν, ἀπορροφᾷ τὴν ὑγρασίαν αὐτῶν καὶ ὑψώνει ταῦτα ἐν εἵδει ἀτμοῦ ἀοράτου.

975. Διὰ τί οἱ ἄνεμοι τὸν μάρτιον μῆνα εἰ-

σὶ ξηροί;—Διότι γενικῶς πνέουσιν ἀπὸ τοῦ ἀνατολικοῦ καὶ βορειοανατολικοῦ μέρους· διχπερῶσιν ἄρα τὴν εὐρωπαϊκὴν ἥπειρον καὶ τὰ ψυχρὰ ὕδατα τῆς βορείου θαλάσσης.

976. Τί ὠφελοῦσι τὴν Γαλλίαν οἱ ἄνεμοι τοῦ μαρτίου;—Ἀποξηραίνουσι τὸ ἔδαφος, ὅπερ πλημμυρεῖ ὑδάτων, ἃ πίπτουσι τὸν φεβρουάριον· συντρίβουσι τοὺς σκηροὺς βώλους τῆς γῆς, καὶ καθιστῶσι τὸ ἔδαφος ἐπιτήδειον εἰς τὸ βλαστάνειν τὰ εἰς αὐτὸ ἐμπεπιστευμένα σπέρματα.

977. Τί σημαίνει ἡ παροιμία: ὁ Μάρτιος ἔργεται μὲν ὡς λέων, ἀλλ' ἀπέρχεται ὡς ἀρνίον;—Περὶ μὲν τὰς ἀρχὰς τοῦ μηνὸς τούτου πνέουσι γενικῶς ἄνεμοι σφοδροί, ἀναγκαῖοι πρὸς τὸ ξηραίνειν τὸ ἔδαφος, ἀλλὰ περὶ τὰ τέλη τὸ ἐξατμισθὲν ὕδωρ πίπτει ὡς ὄμβρος γονιμοποιός, καὶ μετριάζει τὴν τῶν ἀνέμων σφοδρότητα.

Ἐκ τούτου προῆλθε καὶ ἡ παροιμία: «Μικρὰ βροχὴ καταπαύει μέγαν ἄνεμον· καὶ ὁ στίχος τοῦ λατίνου ποιητοῦ·

*Imbra cadunt tenui rapidissima flamina venti.*

978. Διὰ τί ἀρχαία τις γαλλικὴ παροιμία λέγει: ὁ ξηρὸς Μάρτιος ὑπανδρεύει τὴν θυγατέρα τοῦ γεωργοῦ;—Διότι μάρτιος ξηρὸς εἶναι ὠφέλιμος εἰς τὴν γεωργίαν, ἐ.ῶ, ἂν βρέξῃ πολὺ, ὁ σπόρος σήπεται.

979. Διὰ τί ἡ παροιμία λέγει:

Μάρτιος κενι αρτώδης, ἀπρίλιος ὑετώδης,  
Μάιος ὥραίος, εὐχάριστός τε καὶ ἀνεμώδης,  
Προμηνύουσιν ἀρθονίαν τοῦ ἔτους;

—Διότι ὁ ξηρὸς μάρτιος προφυλάττει τὸν σπόρον ἀπὸ τοῦ ἀπολεσθῆναι—αἱ δὲ κατὰ τὸν ἀπρίλιον βροχαὶ διατρέφουσι τὰ πρῶτα βλαστήματα,—καὶ ἡ θερμότης τοῦ ὥрайου μαΐου ἐστὶν ὠφέλιμος εἰς τοὺς κάλυκας καὶ τὰ βλαστάρια.

980. Διὰ τί ἡ παροιμία λέγει:

Βλαστάριον βλαστάνον τὸν ἀπρίλιον,  
Βάλλει ὀλίγον οἶνον εἰς βαρέλλιον;

—Ὅταν τὸ ἔαρ ᾗ πολὺ θερμόν, τὰ φύτρα βλαστάνουσι ταχέως, καὶ οἱ παγετοί, οἵτινες συμβαίνουν πρὸ πάντων τὴν νύκτα, καίουσιν τὰ πρῶτα βλαστήματα, καὶ καταστρέφουσι τὰ τε ἀνθη καὶ τοὺς καρποὺς τοῦ θέρους.

981. Διὰ τί ἡ παροιμία λέγει: ὁ ψυχρὸς ἀπρίλιος δίδωσιν ἄρτον καὶ οἶνον;—Διότι, ὅταν τὸ ἔαρ ᾗ ψυχρόν, ἡ βλάστησις τόσον ὀψιμος εἶναι, ὥστε οἱ συμβαίνοντες τὴν νύκτα παγετοὶ δὲν βλάπτουσι παντελῶς τὰ φυτά.

ΤΜΗΜΑ ΣΤ'.—ΚΥΜΑΤΑ.

982. Τί ἐστὶ παλὶ ῥῥοια;—Κῦμα ὄλου τοῦ

Ὁκεανοῦ. Οὗτος ὑψοῦται καὶ καταβαίνει δις τῆς ἡμέρας· τὸ δὲ μεταξὺ τῆς ὑψώσεως καὶ καταβάσεως τῶν ὑδάτων διάστημα ὀνομάζεται παλῖρ-  
ροια.

Καθ' ἑκάστην ἡμέραν ἡ πλημμυρίς ἐπέρχεται 49 δεύτερα λεπτά βραδύτερον τῆς τῆς προτεραίας. Κατὰ τὰς πρώτας ἐξ ὥρας τῆς ἡμέρας ἡ θάλασσα ἀναβαίνει· καί, ὅταν φθάσῃ εἰς τὸν ὑψίστον αὐτῆς βαθμὸν, λέγουσιν, ὅτι εἶναι πλημμυρίς. Ἐπειτα καταβαίνει· καί, ὅταν φθάσῃ εἰς τὸν κατώτατον αὐτῆς βαθμὸν, λέγουσιν, ὅτι εἶναι ἀμπωρίς.

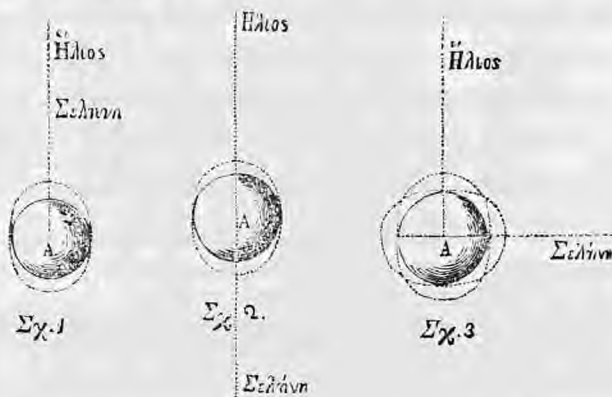
983. Διὰ τί αἱ παλῖρροιαὶ πάντοτε βραδύνουσι;—Διότι ἡ σελήνη, ἐνῶ ἡ γῆ περιστρέφεται, μετατίθεται, καὶ μετὰ παρέλευσιν 24 ὥρων καὶ 49 λεπτῶν, ἔρχεται ὑπεράνω τοῦ αὐτοῦ σημείου.

Μετὰ σεληνιακὴν τινα περίοδον αἱ παλῖρροιαὶ ἐπανερχόνται κατὰ τὴν αὐτὴν ὥραν.

984. Αἱ παλῖρροιαὶ πότε εἰσὶν ἰσχυρότεραι, καὶ πότε ἀσθενέστεραι;—Αἱ μὲν ἰσχυρότεραι γίνονται ἐν πανσελήνῳ καὶ νέασελήνῳ, αἱ δὲ ἀσθενέστεραι κατὰ τὰ τέταρτα αὐτῆς.

985. Διὰ τί αἱ παλῖρροιαὶ εἰσὶν ἰσχυρότεραι κατὰ τὴν πανσέληνον καὶ τὴν νέαν σελήνην;—Διότι ἡ ἑλξίς τοῦ ἡλίου καὶ ἡ ἑλξίς τῆς σελήνης ἐπενεργοῦσι τέτε ὁμοῦ εἰς τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης.

986. Διὰ τί αἱ παλὶρροῖαι εἰσὶν ἀσθενέστεραι κατὰ τὰ τέταρτα τῆς σελήνης;—Διότι τότε ἡ ἑλξὶς τοῦ ἡλίου ἀντίκειται εἰς τὴν τὴν σελήνης.



Τὸ 1 Σχ. παριστᾷ τὴν νέαν σελήνην. Ἐνταῦθα αἱ δύο ἑλξεις, ἡλιακὴ καὶ σεληνιακὴ, εἰσὶν ἠνωμέναι.

Τὸ 2 Σχ. παριστᾷ τὴν πανσέληνον. Ἐνταῦθα ἐπειδὴ ἡ κατὰ-θασὶς τοῦ ἐνὸς μέρους τῆς θελιάσεως εἶναι ἰση τῇ ὑψώσει τοῦ ἀντιθέτου μέρους, ἡ ἑλξὶς τοῦ ἡλίου ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει συνερχεῖ τῇ ἑλξει τῆς σελήνης δυνάμει.

Τὸ 3 Σχ. παριστᾷ τὰ τέταρτα τῆς σελήνης. Ἐνταῦτα τοῦ ἡλίου ἡ ἑλξὶς εἶναι ὅλως διόλου ἀντίθετος εἰς τὴν τῆς σελήνης· ἀλλ' ὁμοῦς ἡ ἑλξὶς ταύτης εἶναι ἰσχυρωτέρα.

987. Κατὰ ποίαν ὥραν τοῦ ἔτους αἱ παλὶρροῖαι εἰσὶν ὑψηλότεραι;—Πρὸ τῆς ἰσημερίας τοῦ ἔαρος καὶ μετὰ τὴν τοῦ φθινοπώρου, ἐπειδὴ κατὰ ταύτας τὰς ἐποχὰς ὁ ἥλιος καὶ ἡ σε-

λήνη εἰς μᾶλλον κατ' εὐθεΐαν εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον.

988. Ἐξήγησαι τὴν αἰτίαν τῶν κυμάτων τῆς θαλάσσης.—Ὁ ἄνεμος θλίβει ἀνίσως ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, καὶ συμπιέζει μέρος αὐτῆς μᾶλλον τῶν ἄλλων· αὕτη ἡ ὕψις ἐπιρρέει ἀντιστοιχοῦσαν ὕψωσιν, καὶ αἱ διάφοροι αὗται κυμάνσεις ὀνομάζονται κύματα.

Τῶν κυμάτων ἡ κίνησις εἶναι κάθετος, τοὔτέστι κινοῦνται ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω· οὔτε προχωροῦσιν οὔτε ὀπισθοδρομοῦσι. Πάντα δὲ τὰ ἀντικείμενα, ὡς σημαντῆρες (σημαδοῦνται) πλέουσιν ἐπὶ τὰ κύματα, ἀναβαίνουν καὶ καταβαίνουν ἐναλλάξ, ἀλλ' οὐδέποτε μετατοπίζονται, ἐκτὸς ἐὰν ὁ ἄνεμος ὥθῃ αὐτά.

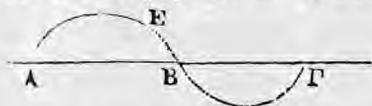
989. Ἐνῶ τὰ κύματα ἴστανται, διὰ τί φαίνονται ὡς προχωροῦντα καὶ ὀπισθοδρομοῦντα;—Τοῦτο εἶναι ἀπάτη τῶν ὀφθαλμῶν. Ὅταν περιστρέφωσιν ἐλκυστήρᾳ τινα (tire bouchon), τὸ ἐλικοειδὲς ἐργαλεῖον φαίνεται ὡς νὰ κινῆται καὶ προχωρῇ· οὕτω καὶ ἡ φαινομένη τῶν κυμάτων κινήσις εἰς τὰ πρόσω ἢ ὀπίσω εἶναι ὁμοία τις ἀπάτη.

Τὸ κύμα εἶναι φαινόμενον τι, οὐχὶ δὲ καὶ πρᾶγμα. Τὸ σχῆμα τῶν κυμάτων προχωρεῖ, ἀλλ' ἡ οὐσία αὐτῶν εἶναι στάσιμος.

990. Πόθεν προέρχονται ἡ κυματογῆ καὶ ὁ βρασμός τῆς θαλάσσης;—Ἐκ τῆς πρὸς τοὺς βράχους ἢ τὰς ἀμμώδεις σύρσεις προσκρούσεως αὐτῶν, ἢ τοῦ ὕψους τῶν ἁκτῶν, αἱ



διακόπτουσι τὸ κανονικὸν τοῦ κύματος σχῆμα, καὶ καταστρέφουσι τὴν φάσιν τῆς καμπύλης.



Ἡ γραμμή ABΓ περιεῖ  
κύμα· καὶ ἡ μὲν καμπύλη  
AB εἶναι ἡ μία φάσις, ἡ  
δὲ ΓΒ ἡ ἑτέρα.

Ὅταν ἡ ἐκτὴ ᾖ ὑψηλὴ, διακόπτει τὸ σχῆμα τῆς καμπύλης, καὶ μέρος AE σχηματίζει κύμα τεθλασμένον.

991. Πόθεν προέρχεται ὁ ἀφρός ἡ ὁ πίτυλος (τὸ πιτσύλισμα) τῆς θαλάσσης;—Ἐκ τοῦ ἀνέμου, ὃς διαιρεῖ τοῦ ὕδατος τὴν ἐπιφάνειαν ἐν τῇ κορυφῇ τῶν κυμάτων, καὶ ὁ ασκορπίζει τὰ μόρια καθ' ὅλα τὰ μέρη.

ΤΜΗΜΑ Ζ'.—ΑΕΡΙΣΜΟΣ.

992. Τί ἐστὶν ὁ ἀερισμός;—Ἡ ἀνανέωσις τοῦ ἐντὸς κεκλεισμένων τόπων ἀέρος, ὡς τῶν αἰθουσῶν, τῶν θεάτρων, τῶν ἐκκλησιῶν, τῶν θαλάμων τῶν νοσοκομείων, τῶν ἀμαξῶν, τῶν φυλακῶν, τῶν πλοίων, κτλ.

993. Ὁ ἀήρ τῶν οἰκημάτων πάντοτε κινεῖται;—Ναί· ἐντὸς οἰκήματος κατοικουμένου ὑπάρχουσι πάντοτε δύο ρεύματα ἀέρος· ὧν τὸ μὲν ἐστὶ θερμόν, καὶ διευθύνεται πρὸς τὰ ἔξω, τὸ δὲ ψυχρόν, καὶ φέρεται εἰς τὸν θάλαμον.

994. Πῶς δύναται τις νὰ ἀποδείξη τὰ δύω ταῦτα τοῦ ἀέρος ρεύματα ;—Διὰ δύω ἀνημμένων κηρίων, κρατουμένων, τοῦ μὲν πρὸς τὸ κάτω, τοῦ δὲ πρὸς τὸ ἐπάνω μέρος τῆς θύρας κατοικουμένου τινὸς θαλάμου· ἐκ τῆς τῶν φλογῶν δὲ διευθύνσεως πληροφορεῖται τις ὅτι ὑπάρχουσι δύω ρεύματα ἀέρος, κατώτερον καὶ ἀνώτερον, ὧν τὸ μὲν κατώτερον, τὸ καὶ ψυχρόν, εἰσέρχεται εἰς τὸν θάλαμον, τὸ δὲ ἀνώτερον, ὅπερ εἶναι θερμόν, ἐξέρχεται αὐτοῦ.

995. Διὰ τί ἡ φλόξ τοῦ πρὸς τὸ ἐπάνω μέρος τῆς θύρας τεθειμένου κυρίου διευθύνεται πρὸς τὰ ἔξω τοῦ θαλάμου ;—Διότι ὁ ἐν αὐτῷ θερμὸς ἀήρ ἀναβαίνει καὶ διώκεται ἔξω διὰ τοῦ ἀνωτέρου σχίσματος τῆς θύρας ὑπὸ τοῦ κατωτέρου ἀέρος, ὅς τις εἶναι πυκνότερος.

\*Ὅταν ἐντὸς τοῦ οἴκηματος ὑπάρχῃ πολὺ πῦρ, δὲν συμβαίνει τὸ αὐτό· τότε ἐξ ὅλων τῶν σχισμάτων τῆς θύρας διευθύνεται εἰς τὸν θάλαμον ρεῦμα πρὸς συντήρησιν τοῦ πυρὸς.

996. Διὰ τί τοῦ πρὸς τὸ κάτω μέρος τῆς θύρας τεθειμένου κηρίου ἡ φλόξ διευθύνεται πρὸς τὰ ἔσω τοῦ θαλάμου ;—Διότι ὁ ἐξωτερικὸς ψυχρὸς ἀήρ διευθύνεται εἰς τὸν θάλαμον διὰ τοῦ κατωτέρου σχίσματος τῆς θύρας, ἵνα ἀναπληρώσῃ τὸ κενόν, ὅπερ ὁ ἐκφεύγων θερμὸς ἀήρ ἐγκαταλείπει.

997. Διὰ τί οἶκημά τι, καὶ ἄνευ πυρός, εἶναι ἐν γένει θερμότερον τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος;— Διότι ἡ ἀνανέωσις τοῦ ἀέρος ἐκτελεῖται ἐν αὐτῷ βραδύτερον· ἐν ὀλίγῳ ἄρα χρόνῳ καθίσταται ἰσορροπία θερμοκρασίας μεταξὺ τοῦ σώματος ἡμῶν καὶ τοῦ οἰκήματος, ὅπερ τότε δὲν φαίνεται πλέον ψυχρόν.

998. Διὰ τί διὰ τῶν ὀπῶν τῶν κλείθρων, τῶν κάτω καὶ πλαγίων σχισμάτων τῶν θυρῶν καὶ παραθύρων διαυλῶνίξει (σουρόνει) ὁ ἄνεμος;— Διότι ὁ ἀήρ τοῦ κατωκημένου οἰκήματος, ὢν θερμότερος τοῦ ἔξω, ὑψοῦται ἢ ἐξέρχεται διὰ τῆς καπνοδόχης· τότε ρεύματα ψυχροῦ ἀέρος εἰσέρχονται ὀρμητικῶς διὰ τῶν ὀπῶν τῶν κλείθρων καὶ τῶν σχισμάτων τῶν θυρῶν καὶ παραθύρων, ὅπως ἀναπληρῶσι τὸ ἐκ τῆς ὑψώσεως τοῦ θερμοῦ ἀέρος τοῦ οἰκήματος προελθόν κενόν.

999. Διὰ τί τὰ θεωρεῖα τῶν ἀμφιθεάτρων, κτλ., εἰσὶ θερμότερα τῆς πλατείας αὐτῶν;— Διότι ὁ θερμὸς ἀήρ τῆς πλατείας τοῦ θεάτρου ὑψοῦται, καὶ ὅλος ὁ εἰσερχόμενος εἰς αὐτὸ ψυχρὸς ἀήρ μένει εἰς τὰ κατώτερα μέρη μέχρις οὗ θερμανθῇ.

1000. Διὰ τί αἱ θερμάστραι εἰσὶν ἐπι-

βλαβεῖς εἰς τὴν ὑγείαν, καὶ σχεδὸν πάντοτε ἐπιφέρουσι κεφαλαλγίαν, ὅταν τὸ οἶκημα, ἐν ᾧ θερμαίνονται, ἢ κεκλεισμένον; — Διότι : α.) Ἡ εἴσοδος τῆς ἐστίας φράττεται, καὶ ὁ ἀήρ δὲν ἀνανεοῦται ἢ ἡ ἀνανέωσις αὐτοῦ ἐκτελεῖται λίαν ἀτελῶς. — β.) Ὁ λίαν ξηρὸς ἀήρ ἐπιφέρει εἰς τὸ δέρμα νόσους.

1001. Τίνι τρόπῳ ἀερίζουσι τὰ μεταλλεῖα; — Σκάπτουσι δύο φρέατα (μεγάλους σωλήνας), οὕτω πῶς κείμενα, ὥστε ὁ διὰ τοῦ ἐνός αὐτῶν καταβαίνων ἀήρ διέρχεται ὅλα τὰ μέρη τοῦ μεταλλείου, πρὶν ἢ ἐξέλθῃ διὰ τοῦ ἑτέρου.

1002. Πῶς δύναται τις νὰ ὑψώσῃ τὸν διεσπασμένον ἀέρα; — Ἀνάπτων ζωηρόν πυρ εἰς ἓνα τῶν δύο σωλήνων. Ὁ ὑπὸ τοῦ πυρὸς ἀραιούμενος ἀήρ, ἀναβαίνων, ἐπιφέρει ὅλκον (ἐλάνξιν), καὶ ὑψώνει μετὰ τοῦ καπνοῦ ὅλα τὰ ἐντὸς δηλητήρια ἀέρια.

1003. Ἡ ἀναπνοὴ ποίαν ἐνέργειαν ἔχει εἰς τὸν ἀέρα τοῦ θαλάμου; — Ἐλαττώνει μὲν τοῦ ὀξυγόνου τὴν ἀναλογίαν, αὐξάνει δὲ τὴν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ νιτρογόνου (ἀζώτου).

Εἰς ἄνθρωπος τὴν ὥραν καταναλίσκει 63 χιλιοστὰ κυβικοῦ μέτρου ἢ λίτρας ὀξυγόνου, καὶ κοθιστῇσι ἀνεπιτήδεια πρὸς ἀναπνοὴν καθ' ἑκάστην ἡμέραν ὑπὲρ τὰ 4 κυβικά μέτρα ἀέρος.

1004. Πῶς δύναται τις νὰ ἐλαττώσῃ τὰ δυσάρεστα ἀποτελέσματα τοῦ ἐν τινι οἰκήματι, εἰς ὃ βιάζεται νὰ μείνῃ πολλὰς ὥρας τῆς ἡμέρας, διεφθαρμένου ἀέρος;—Ἀερίζων ὅλους τοὺς θαλάμους διὰ τινος καταλλήλου συστήματος ἀερισμοῦ.

1005. Διὰ τί οἱ διατρίβοντες ἐν ταῖς μεγάλαις πόλεσι καὶ τοῖς ἐργοστασίοις ἄνθρωποι εἰσὶν ὠχροί;—Διότι ἀναπνέουσιν ἀτμοφαῖραν ἀκάθαρτον, ἣτις στερεῖται ὀξυγόνου. Τὸ ὀξυγόνον ἐστὶ τὸ ποιοῦν τὸ αἷμα ροδόχρουν.

1006. Διὰ τί οἱ ἄνθρωποι, οἵτινες μένουσι πολλὰς ὥρας ἐν τοῖς ἀγροῖς (ἐξοχαῖς), ἐν ὑπαίθρῳ, ἔχουσι χρῶμα ζωηρόν καὶ νεαρόν;—Διότι πρὸ πάντων ἀναπνέουσιν ἀτμοσφαῖραν δροσερὰν καὶ καθάραν, ἐμπεριέχουσαν ἀφθονον ὀξυγόνον.

Ἡ διαφορά τοῦ αἵματος δὲν προέρχεται μόνον ἐκ τῆς ἐν ταῖς μεγάλαις πόλεσι κακῆς ποιότητος τοῦ ἀέρος, ἀλλὰ καὶ ἐκ πολλῶν ἄλλων αἰτιῶν, ὧν οἱ ἀγροδίαιτοι εἰσὶν ἐπίσης ἀπηλλαγμένοι.

1007. Διὰ τί αἱ μεγάλαι πόλεις εἰσὶν ἥττον ὑγιεῖναι ἢ οἱ ἀγροὶ (αἱ ἐξοχαί);—Διότι ὁ ἀήρ τῶν μεγάλων πόλεων, διὰ πολλὰς νοσώδεις αἰτίας,

δὲν εἶναι τόσον καθαρὸς, καὶ περιέχει ὀλιγώτερον ὀξυγόνον ἢ ὁ ἀήρ τῶν ἀγρῶν. (Ίδ. Ἀριθ. 1819).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

### ΜΕΤΕΩΡΑ ΥΔΑΤΩΔΗ.

#### ΤΜΗΜΑ Α'.—ΝΕΦΗ.

1008. Τί δηλοῦσι λέγοντες ὑδατώδη μετέωρα;—Ἀπαντα τῆς ἀτμοσφαίρας τὰ φαινόμενα, ἐν οἷς ὑπάρχει καὶ ὕδωρ, εἴτε ἐν καταστάσει ὑγρᾷ, στερεᾷ, εἴτε ἀεριοειδεῖ.

1009. Τί εἰσὶ τὰ νέφη;—Σωρὸς ἀτμοῦ πομφολυγώδους, ὑψωμένου εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν.

1010. Πῶς σχηματίζονται τὰ νέφη;—Διὰ τῆς μίξεως δύο στιβάδων ὑγροῦ ἀέρος, διαφερουσῶν κατὰ τὴν θερμοκρασίαν.

1011. Τὰ νέφη τί διαφέρουσι τῆς ὁμίχλης;—Κατὰ τοῦτο μόνον ὅτι, τὰ μὲν νέφη ὑψοῦνται ὑπεράνω τῆς κεφαλῆς ἡμῶν, ἡ δὲ ὁμίχλη ἐφάπτεται τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.

1012. Διὰ τί τὰ νέφη πλέουσιν ἐν τῷ μέσῳ τῆς ἀτμοσφαίρας;—Διότι αἱ φουσαλίδες ὑφ' ὧν ταῦτα σχηματίζονται εἰσὶ λίαν μικραὶ πομφόλυγες, πλήρεις ἀέρος, ὧν ἡ ἀνάρτησις ἐστὶν ὁμοία πρὸς τὴν τῶν ἀεροστατῶν ἢ τῶν πομφολύγων τοῦ σάπωνος.

Ἡ διάμετρος μιᾶς πομφόλυγος τοῦ ἀτμοῦ εἶναι 0μ, 0001863· αὕτη ἡ διάμετρος τὸν χειμῶνα γίνεται διπλάσια.

1013. Διὰ τί ὁ πομφολυγώδης ἀτμός ἄλλοτε μὲν σχηματίζει ὁμίχλην, ἄλλοτε δὲ ὑψοῦται εἰς τὰς ἀνωτέρας χώρας ἐν σχήματι νεφῶν;—Ἡ ὑψωσις τῶν πομφολύγων τοῦ ἀτμοῦ ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος:—ἂν ὁ ἀήρ ᾖ ψυχρότερος τοῦ ἐδάφους, καὶ συγχρόνως γέμῃ ἀτμοῦ ὑδατῶδους, σχηματίζεται ὁμίχλη—ἂν δὲ τὸ ἔδαφος ᾖ ψυχρότερον τοῦ ἀέρος, ὁ πομφολυγώδης ἀτμός ὑψοῦται ὑπεράνω τῆς γῆς καὶ σχηματίζει νέφη.

1014. Διὰ τί τὰ νέφη ὑψοῦνται πολὺ περισσότερον, ὅταν ὁ καιρὸς ᾖ εὐθεῖος;—Διότι α.) Ὁ ἀτμός τῶν νεφῶν δὲν εἶναι τόσον πεπυκνωμένος, καὶ αἱ πομφόλυγες αὐτοῦ εἰσὶ πολὺ μικρότεραι.—β.) Ἐν εὐδίᾳ ὁ θερμὸς ἀήρ κρατεῖ πολλοὺς ἀτμοὺς ἀνηρτημένους καὶ ἀοράτους.

1015. Διαφέρουσι τὰ νέφη ἀλλήλων;—  
Ναί: διαφέρουσι πολὺ κατὰ τὴν πυκνότητα, τὸ  
ὑψος καὶ τὸ χρῶμα.

1016. Ἡ ὁμίχλη καὶ τὰ νέφη πόθεν γίνον-  
ται;—Πρὸ πάντων ἐκ τῶν τοῦ ἀνέμου μεταβο-  
λῶν. Ἄλλ' ἐνίοτε συντελοῦσι εἰς τὸν σχημα-  
τισμὸν αὐτῶν καὶ τοπικαὶ περιστάσεις.

1017. Τοῦ ἀνέμου αἱ μεταβολαὶ πῶς  
ἐπενεργοῦσιν εἰς τὰ νέφη;—α.) Ὅταν αἴφνης  
ἄρχηται νὰ πνέῃ ἐπὶ τινος χώρας ψυχρὸς ἀήρ,  
συμπυκνοῖ τὸν ἐκεῖ ἀόρατον ἀτμὸν τοῦ ἀέρος  
μεταβάλλων αὐτὸν εἰς νέφος, εἰς βροχὴν ἢ ὁμί-  
χλην.—β.) Ὅταν ἄνεμος θερμὸς γέμων ἀ-  
τμοῦ ὕδατος συναντᾷ ψυχρὸν ἄνεμον, πα-  
ράγει ὠπταύτως νέφος ἢ ὁμίχλην.—γ.) Ὅταν, ἐξ  
ἐναντίας, ρεῦμα θερμοῦ ἀέρος διέρχεται ἐκ τῆς  
ἐπιφανείας τῶν νεφῶν, διασκορπίζει ταῦτα ἀ-  
πὸ βόρρων τὸν ἀτμὸν αὐτῶν.

1018. Διὰ τί τὰ νέφη σχηματίζονται ὡς ἐπὶ  
τὸ πλεῖστον περὶ τῶν ὀρέων;—Διότι ὁ ἀτμὸς  
τοῦ ἀέρος συμπυκνοῦται εὐθύς, ὅταν οἱ ἀνε-  
μοὶ πνεύσωσιν ἐπὶ τὰ ψυχρὰ πλευρὰ τοῦ ὄρους.

1019. Ποῖαι χῶραι εἰσὶν αἱ μᾶλλον ὑετώ-  
δεις;—Ἐκεῖναι ἐν αἷς οἱ ἄνεμοι μεταβάλλονται  
συνεχέστερον, ὡς ἡ Ἀγγλία.



1020. Διὰ τί ἡ Ἀγγλία περικαλύπτεται συχνάκις ὑπὸ πυκνῆς ὁμίχλης;—Διότι ὁ ἀὴρ αὐτῆς ἐστὶ ψυχρὸς, ἐνῶ ἡ περικυκλοῦσα ταύτην θάλασσα εἶναι σχετικῶς θερμή, ἕνεκα τῶν ἡμερινῶν ῥευμάτων. Ἡ συνάντησις ἄρα θερμοῦ καὶ γέμοντος ἀτμοῦ θαλασσίου ἀέρος, μετὰ τοῦ ψυχροῦ ἀέρος τῆς νήσου παράγει μέλανα νέφη, συνεχεῖς ὄμβρους καὶ πολλάκις πυκνὴν ὁμίχλην.

1021. Ἐν ποίαις χώραις ὑπάρχουσιν ὀλιγώτερα νέφη;—Ἐν χώραις ὅπου οἱ ἄνεμοι δὲν μεταβάλλονται τόσον συνεχῶς, ὥς ἐν Αἰγύπτῳ.

1022. Πόσον ἀπέχουσι τὰ νέφη ἀπὸ τῆς γῆς;—Τινὰ μὲν, ἐλαφρὰ καὶ λεπτά, ὑψοῦνται ὑπεράνω τῆς κορυφῆς τῶν ὑψηλοτέρων ὀρέων· τινὰ δέ, βαρύτερα, ἀπτονται τῶν κωδωνοστασίων, τῶν δένδρων, καὶ αὐτῆς τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.

Τὰ νέφη τὰ ἔχοντα σχῆμα ἐλαφρῶν πτερῶν ἢ κόμης κυματιζόμενων ἔχουσιν ὕψος· πολλάκις 4 καὶ 8 χιλιομέτρων.

1023. Ποῖα νέφη εἰσὶ πλησιέστερα εἰς τὴν γῆν;—Τὰ μᾶλλον ἡλεκτρισμένα. Τὰ κεραυνοφόρα θυελλώδη νέφη σπανίως ἀπέχουσι τῆς γῆς ὑπὲρ τὰ 600 μέτρα, καὶ ἐνίοτε διὰ τινος τῶν ἄκρων αὐτῶν ἐφάπτονται τῆς γῆς.

1024. Τί μέγεθος ἔχουσι τὰ νέφη;—Τινὰ ἔχουσιν ἐπιράνειαν μὲν 30 χίλιοι. τετραγωνικῶν, παχύτητα δὲ ὑπὲρ τὰ 1,000 μέτρα, ἄλλα δὲ μόνον μέτρων τινῶν.

1025. Πῶς δύναται τις νὰ προσδιορίσῃ τὴν παχύτητα νέφους τινός;—Ἐπειδὴ ἡ κορυφή τῶν ὀρέων γενικῶς ἐξέχει ὑπεράνω τῶν νεφῶν, δυνατόν νὰ διαπεράσῃ ταῦτα, καὶ εὐκόλως νὰ πληροφορηθῶσι περὶ τῆς παχύτητος αὐτῶν.

1026. Τίνα εἰσὶ τὰ αἷτια τῆς τόσης ποικιλίας τῶν σχημάτων τῶν νεφῶν;—α.) Ἡ παράγρουσα αὐτὰ εἰδικὴ αἰτία.—β.) Ἡ ἡλεκτρικὴ αὐτῶν κατὰστασις.—γ.) Ἡ μετὰ τῶν ρευμάτων τοῦ ἀέρος σχέσις αὐτῶν.

1027. Πῶς ἐπενεργεῖ ὁ ἡλεκτρισμὸς εἰς τὸ σχῆμα τῶν νεφῶν;—Ὅταν δύο νέφη, περιέχοντα διάφορα εἶδη ἡλεκτρισμοῦ, συναντῶνται καὶ ἐνῶνται, ὁ ὄγκος αὐτῶν σμικρύνεται ἢ ὅλως διόλου γίγνεται ἀφανής.

1028. Ποῖα νέφη ἔχουσι τὰ παραδοξότερα σχήματα;—Τὰ μᾶλλον ἡλεκτρισμένα.

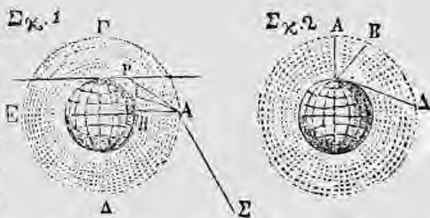
1029. Τὰ νέφη τί χρῶμα ἔχουσι γενικῶς;—Λευκὸν μὲν λευκόφαιον, ὅταν ὁ ἥλιος εὐρίσκηται ὑπεράνω τοῦ ὀρίζοντος· ἐρυθρὸν δὲ

χρυσοειδές καὶ ὠχρόν, περὶ τὴν ἀνατολὴν καὶ δύσιν τοῦ ἡλίου.

Τὸ κυανοῦν χρῶμα τοῦ αὐρανοῦ δὲν προέρχεται ἐκ τῶν νεφῶν, ἀλλ' ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, θεωρουμένου ἐν τῷ συνόλῳ αὐτοῦ.

1030. Διὰ τί τὰ τελευταῖα νέφη τῆς ἐσπέρας εἰσὶν ἐν γένει ἐρυθρά;—Διότι: α.) Αἱ ἐρυθραὶ ἀκτῖνες, ἐκκλίνουσαι ἥττον τῶν ὠχρῶν καὶ κυανῶν, εἰσὶ πολὺν καιρὸν ὁραταί, ὅταν ἡ γῆινος σφαῖρα ἀποστραφῇ τοῦ ἡλίου.—β.) Ἡ δύναμις τῶν ἐρυθρῶν ἀκτίνων εἶναι ἰσχυρωτέρα τῆς τῶν ἄλλων χρωμάτων, καὶ δύναται νὰ διαπεράσῃ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος τὸν ὄγον, ὄντα μεγαλείτερον πλησίον τοῦ ὀρίζοντος.

Ἐκαστὴ ἀκτίς τοῦ φωτός συντίθεται ἐκ τριῶν χρωμάτων: κυανοῦ, χρυσοειδοῦς, καὶ ἐρυθροῦ. Ὅταν δὲ ἀκτίς τι διαπερᾷ τὴν ἀτμοσφαῖραν, ταῦτα τὰ χρώματα χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων· καὶ τὸ μὲν κυανοῦν ἐκκλίνει μᾶλλον, τὸ δὲ ἐρυθρὸν ἥττον.



Ἐν τῷ 1 Σκ., ΑΒ παριστάνει τὸ κυανοῦν χρῶμα τῆς ἀκτίνος ΣΑ· ἡ δὲ γραμμὴ ΑΙ τὸ χρυσοειδές, καὶ ἡ ΑΡ τὸ ἐρυθρόν. Ὅταν ἡ γῆινος σφαῖρα μετὰ τῶν νεφῶν καὶ τῆς ἀτμοσφαιρᾶς αὐτῆς στρέφεται περὶ τὴν ἀξίονα αὐτῆς, κατὰ τὴν διεύθυνσιν ΑΓΔ, τὸ νέφος μεταβαίνει πρῶτον εἰς τὴν κυανὴν ἀκτίνα, ἥτις πίπτει εἰς τὸ Β, ἔπειτα εἰς τὴν χρυσοειδοῦς, πίπτουσαν εἰς τὸ Ι, καὶ τέλος εἰς τὴν ἐρυθράν εἰς τὸ Ρ.

Παρατηρητής τις λοιπὸν ἐπὶ τῆς σφαίρας θέλει ἰδεῖ τὰ νέφη ἐν τῷ P ἐρυθρὰ καθ' ἣν στιγμὴν αὕτη εἰσέρχεται εἰς τὸ σκότος ΓΕΔ.

Ἐν δὲ τῷ 2, ΣΧ. ἐστὶ προφανές, ὅτι ἡ γραμμὴ ΓΔ εἶναι μακρύτερα τῆς ΒΓ ἢ ΓΑ. Ἡ ἀτμοσφαιρικὴ ἀρα στοιβάς, ἣν διαπεράσουσιν αἱ ἀκτῖνες τοῦ φωτός, εἶναι παχύτερα κατὰ τὸν ὀρίζοντα.

1031. Διὰ τί τὰ πρῶτ' ἡ νὰ νέφη εἰσὶ σχεδὸν πάντοτε ἐρυθρά;—Διότι: ἄ.) Ὁ ἀήρ τότε περιέχει, ἐν γένει, ὀλίγον μόνον ἀτμόν. Αἱ δὲ ἐρυθραὶ ἀκτῖνες δύνανται νὰ διαπεράσωσι τὸν πυκνὸν καὶ ξηρὸν ἀέρα, κάλλιον ἢ τὰ ἄλλα χρώματα δέσμης τινὸς ἀκτίνων.—β'.) Ἐπειδὴ ἡ ἀτμοσφαιρικὴ στοιβάς, ἣν αἱ ἀκτῖνες διαπερῶσιν, εἶναι παχύτερα πρὸς τὸν ὀρίζοντα, ἀπαιτεῖται μεγαλειτέρα δύναμις εἰς τὸ δυνηθῆναι διαπερᾶν αὐτὴν (Ἴδε Σχ. 2 Ἀριθ. 1030).—γ'.) Αἱ ἐρυθραὶ ἀκτῖνες, ὡς ἐκκλίνουσαι ἥττον, φαίνονται καὶ πρῶται εἰς ἡμᾶς ὅταν ἡ σφαῖρα στραφῇ πρὸς τὸν ἥλιον.

Ἴδε Σχ. 1, Ἀριθ. 1030. Ἐὰν ἡ σφαῖρα στρέφηται κατὰ τὴν διεύθυνσιν ΔΓΑ, εἶναι προφανές, ὅτι τὸ νέφος θέλει φθάσει πρῶτον εἰς τὸ P (ἐρυθρὸν χρῶμα). Ὁ ἐπὶ τῆς γῆνιου σφαίρας λοιπὸν θεατής, εἴμω αὕτη στραφῇ πρὸς τὸ φῶς ΓΛΔ, θέλει ἰδεῖ πρῶτον τὰ ἐρυθρὸν χρῶμα ἔχοντα νέφη.

1032. Τίς ἡ αἰτία τοῦ λυκαυγοῦς;—Ἡ λιακαὶ τινες ἀκτῖνες διαπερῶσαι τὸ ἀνώτερον μέρος τῆς ἀτμοσφαίρας ἐκκλίνουσι πρὸς τὴν γῆν, ἐνῶ μάλιστα ὁ ἥλιος εὐρίσκεται ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα.

Κίς τὰς ψυχρὰς χώρας τὸ λυκαυγὲς διαρκεῖ πολὺν χρόνον, ἐνῶ εἰς

τὰ θεριὰ δὲν ὑπάρχει λυκαυγῆς. Ἐν μὲν τῇ Δαλματίας τὸ σκότος ἄρχεται ἡμίσειαν ὥραν μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου.—Ἐν δὲ τῇ Χιλίᾳ μετὰ 1,4 τῆς ὥρας,—ἐν δὲ τῷ ἰσημερινῷ μετὰ τινὰ λεπτὰ.

1033. Διὰ τί τὸ χρῶμα τῶν νεφῶν μεταβάλλεται;—Διότι τὸ μέγεθος, ἡ πυκνότης, καὶ ἡ θέσις αὐτῶν ὡς πρὸς τὸν ἥλιον μεταβάλλεται ἀκαταπαύστως· διὰ τοῦτο, ὅτε μὲν ἀντανακλῶσι τοῦτο τὸ χρῶμα, ὅτε δὲ ἐκεῖνο.

1034. Τί ἐστὶ τὸ κινεῖν τὰ νέφη;—Πρὸ πάντων οἱ ἄνεμοι. Ἀλλὰ καὶ ὁ ἡλεκτρισμός ἐχει ἐπιρροήν τινα ἐπὶ τῆς κινήσεως αὐτῶν.

1035. Πόθεν εἶναι γνωστόν, ὅτι ἄλλη τις αἰτία κινεῖ ἢ οἱ ἄνεμοι τὰ νέφη;—Ἐκ τοῦ ὅτι, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗναι αἶθριος, μικρὰ νέφη, ἐρχόμενα ἐκ μερῶν ὅλως διόλου ἀντιθέτων, συναντῶνται.

1036. Πόθεν γινώσκουσιν ὅτι ὁ ἡλεκτρισμός ἐπενεργεῖ εἰς τὰ νέφη;—Ἐκ τοῦ ὅτι βλέπουμεν συχνάκις ὅτι δύο νέφη συναντῶνται, ἅτινα, μετὰ τὸ ἐκκενωθῆναι εἰς ἄλληλα τοὺς διαφόρους αὐτῶν ἡλεκτρισμούς, εὐθὺς γίγνονται ἀφανῆ.

1037. Εἰς πόσα εἶδη διαιροῦνται τὰ νέφη;—Εἰς τρία: α.) ἀπλᾶ, —β.) ἑμμεσα, —γ.) σύνθετα.

1038. Εἰς τίνα δὲ ὑποδιηρέθησαν τὰ ἀπλᾶ

νέφη;—ά.) εἰς πτερωτά, —β'.) σωρευτά, —  
καὶ γ'.) στιβαδωτά.

1039. Ποῖα νέφη ὀνομάζουσι πτερωτά;—  
Τὰ ἔχοντα σχῆμα λεπτοτάτων νημάτων,  
καὶ φαινόμενα ὡς πτερὰ ἢ ὡς ἑλαφροὶ βόστρυ-  
χες διεσκορπισμένοι εἰς τὸν οὐράνιον θόλον.

1040. Ποῖα νέφη εἰσὶ μᾶλλον ὑψωμένα;—  
Τὰ πτερωτά, ὧν ὁ μέσος ὅρος τοῦ ὕψους ὑπο-  
λογίζεται 6 1]2 χιλιόμετρα.

1041. Τί καιρὸν προμηνύουσι τὰ πτερω-  
τά νέφη;—Γενικῶς καλοκαιρίαν. Ὅτε δὲ δια-  
δηλοῦνται ταῦτα, ὁ ἀήρ πολὺ ὀλίγην ἐμπεριέ-  
χει ὑγρασίαν, καὶ αὐτὴν συμπυκνουμένην βρα-  
δέως εἰς τὰς ἀνωτέρας τοῦ ἀέρος χώρας.

1042. Πόθεν γίνονται τὰ πτερωτά νέφη;  
—Ἐκ τῶν πομφολυγῶδων ἀτμῶν, οἵτινες ὑψοῦν-  
ται εἰς τὰς ἀνωτέρας τῆς ἀτμοσφαίρας χώρας ὑ-  
πό τινων ρευμάτων θερμοῦ ἀέρος.

1043. Ποῖα νέφη ὀνομάζονται σωρευτά;—  
Τὰ πυκνὰ ἐκεῖνα θερινὰ νέφη, τὰ κατὰ τὸ μᾶλ-  
λον ἢ ἥτιον στρογγύλα, καὶ φαινόμενα ὡς ὄρη  
καὶ σωροὶ καπνοῦ.

1044. Τίνα καιρὸν ἀναγγέλλουσι τὰ σωρευ-  
τά νέφη;—Ὅταν φαίνονται ὡς πόκος καὶ βαί-

νωσιν ἐναντίον τοῦ ἀνέμου, προμηνύουσι βροχήν· ἀλλ' ὅταν, τῆς περιφερείας αὐτῶν καλῶς ἀνεσταλμένης, προβαίνουσι μετὰ τοῦ ἀνέμου, ἀναγγέλλουσι καλοκαιρίαν.

Τὰ σωρευτὰ νέφη πρέπει νὰ ᾶσι περὶ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου μικρότερα ἢ περὶ τὴν μεσημέριαν. Ἄν δὲ αὐξάνωσι, προμηνύουσι καταιγίδα καὶ βροντὰς τὴν νύκτα.

1045. Πόθεν γίγνονται τὰ σωρευτὰ καλούμενα νέφη;—Ἐκ τῶν σωρῶν ὁρατοῦ ἀτμοῦ, οὓς τὰ μὲν ἀνιόντα τοῦ ἀέρος ρεύματα παρασύρουσιν ἐκ τῆς γῆς, οἱ δὲ ἄνεμοι ἐπισυσσωρεύουσιν.

1046. Ποῖα νέφη ὀνομάζουσι στιβαδωτά;—Στοιβάδα νεφῶν περιωρισμένην ὑπὸ δύο ὀριζοντίων ἐπιπέδων. Παρατηροῦνται δὲ τοιαῦτα πολλάκις περὶ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου, καὶ εἰσὶ πάντοτε τὰ ἥττον ὑψωμένα νέφη ὅλων τῶν ἄλλων.

1047. Πόθεν γίγνονται τὰ στιβαδωτὰ νέφη;—Ἐκ τοῦ πλησίον τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους συμπυκνουμένου ἀτμοῦ ὑπὸ ρεύματος ψυχροῦ ἀέρος.

1048. Εἰς πόσα ὑποδιαιροῦνται τὰ ἔμμεσα νέφη;—Εἰς δύο: α.) πτερωτὰ-σωρευτὰ·—β.) πτερωτὰ-στιβαδωτά.

1049. Περίγραφον τὰ πτερωτὰ-σωρευτὰ.

—Ὄνομάζουσιν οὕτω τὰ μικρὰ ἐκεῖνα στρογγύ-  
γα νέφη, ἅπερ πολλάκις εὐρίσκονται εἰς τὸ κατὰ  
κορυφὴν σημεῖον καὶ ὅθεν, ὡς ἐκ τινος κέντρου, ἐ-  
ξέρχονται σειραὶ μακραὶ καὶ λεπταὶ ὅμοιαι κόμῃ  
δισκορπισμένη.

Διὰ τοῦτο ὀνομάζουσιν ἐνίοτε ταῦτα καὶ οὐράς ἢ γαλεόγλωσσα.

1050. Τί προμηνύουσι τὰ πτερωτὰ-σω-  
ρευτὰ καλούμενα νέφη;—Ἐν μὲν θέρει, θερ-  
μότητα καὶ ξηρασίαν, ἐν δὲ χειμῶνι, πα-  
γετόν.

1051. Πόθεν γίνονται τὰ πτερωτὰ-σω-  
ρευτὰ νέφη;—Ἐκ τῶν σωρευτῶν, διαλυομένων  
εἰς πτερωτά.

1052. Ποῖα νέφη ὀνομάζουσι πτερωτὰ-στι-  
βαδωτά;—Τὰ σχηματίζοντα τὸν συνεστηκό-  
τα (κουτζιφιασμένον) καιρόν. Τοῦτο τὸ εἶδος  
τῶν νεφῶν προμηνύει πάντοτε βροχὴν καὶ ἄ-  
νεμον.

1053. Πόθεν γίνονται τὰ πτερωτὰ-στιβα-  
δωτὰ νέφη;—Ἐκ τῶν πτερωτῶν, ἐπισεσωρευ-  
μένων εἰς μεγαλειτέρους ὄγκους, ὅ-  
ταν ὁ ἀήρ γέμῃ ἀτμοῦ ὕδατος.

1054. Εἰς ποῖα νέφη ὑποδιαιροῦσι τὰ σύν-



θετα;—ά.) εἰς σωρευτὰ-στιβαδωτά.—  
β.) ὁμβρώδη.

1055. Τί εἰσὶ τὰ σωρευτὰ-στιβαδωτὰ  
ὀνομαζόμενα νέφη;—Τὰ μεγαλείτερα ὧν  
τῶν νεφῶν· πολλάκις δὲ φαίνονται ὡς πύργοι ἢ ὑ-  
περμεγέθεις βράχοι, ὡς ὑπέρμετρα τέρατα, ὡς  
πεδία μάχης, ὡς γίγαντες, κτλ.

1056. Τί προμηνύουσι τὰ σωρευτὰ-στιβαδω-  
τὰ νέφη;—Μεταβολὴν καιροῦ. Καὶ εἰ μὲν ὁ  
οὐρανὸς ἐστὶ συννεφής, προμηνύουσι καλοκαι-  
ρίαν, εἰ δὲ ἀνέφελος, βροχήν.

1057. Ποῖα νέφη ὀνομάζουσιν ὁμβρώδη;—  
Πάντα τὰ φέροντα βροχήν.

1058. Τί συμβαίνει εἰς τὰ νέφη πρὸ τῆς βρο-  
χῆς;—Τὰ σωρευτὰ ἀκίνητοῦσι, καὶ λεπταὶ  
λευκαὶ γραμμαὶ πτερωτῶν νεφῶν ἐκτείνονται  
ἐπὶ τοῦ σωροῦ, ὃς τότε μεταβάλλεται εἰς σωρευ-  
τὰ-στιβαδωτά. Ἐὰν δὲ τὸ χρῶμα τούτου  
τοῦ σωροῦ ἦ μὲν κατ' ἀρχὰς μέλαν, μετα-  
βάλλεται δὲ εἰς βαθὺ λευκόφαιον, θέλει βρέξει  
μετ' ὀλίγον.

Πολλάκις, τὸ πρῶτ' ὁ οὐρανὸς καλύπτεται ὑπὸ στιβαδωτῶν-  
σωρευτῶν νεφῶν, καὶ βρέχει ἄφθάνως· ἀλλὰ περὶ τὴν ἐννάτην ὥ-  
ραν, ὁ ἥλιος διασκορπίζει τὰ νέφη, αὐξάνων τὴν θερμοκρασίαν τοῦ  
αἵρος.

1059. Εἰς τί χρησιμεύουσι τὰ νέφη;—  
 α.) εἰς τὸ ἀποκλείειν τὴν μεγάλην τῆς ἡμέρας  
 θερμότητα.—β.) εἰς τὸ παρεμποδίζειν τοῦ ἐδά-  
 φους τὴν ἀκτινοβολίαν μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου.  
 —γ.) Εἰσὶν αἱ μεγάλαι τῆς βροχῆς ἀποθήκαι.

1060. Διὰ τί λέγουσιν ἐνίοτε ὅτι ὁ ἄνεμος φέ-  
 ρει τὰ νέφη;—Διότι θερμὸς ἄνεμος, γέμων ἀ-  
 τμοῦ, ἀποτίθῃσιν ἐνίοτε μέρος τοῦτου ὡς νέφη,  
 ὅταν συναντήσῃ ἀτμοσφαῖραν ψυχροτέραν  
 αὐτοῦ.

1061. Διὰ τί λέγουσιν ἐνίοτε ὅτι ὁ ἄνεμος ἀ-  
 ποδιώκει τὰ νέφη;—Διότι ξηρὸς ἄνεμος ἀπορ-  
 ῥοφᾷ μέρος τοῦ ἀτμοῦ τῶν νεφῶν, ἃ τότε γίγ-  
 νονται ἀφανῆ.

1062. Διὰ τί τὰ περὶ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου ἐ-  
 ρυθρὰ νέφη προμηνύουσιν εὐδίαν τῇ ἐπαύρι-  
 ον;—Διότι τοῦτο εἶναι ἀπόδειξις ὅτι ὁ ἀήρ εἶναι  
 ξηρὸς καὶ πυκνός, ἀτμοσφαῖρα, ἣν μόνον αἱ ἐ-  
 ρυθραὶ ἀκτῖνες τῶν δεσμῶν τοῦ φωτὸς δύνανται  
 νὰ διαπερῶσιν. Ὁ Κύριος ἡμῶν τοῦτο τὸ φαινό-  
 μενον ὑπαινίττετο, ὅτε ἔλεγεν: « Ὁψίας γενομέ-  
 νης, λέγετε, εὐδία· πυρρᾷζει γὰρ ὁ οὐρανός. »  
 (Ματθ. Κεφ. ΙΣΤ'. 2).

1063 Διὰ τί τὰ πρὸς δυσμὰς βαθύχροα

χρυσοειδῆ νέφη προμηνύουσι βροχήν;—Διότι τὸ χρῶμα τοῦτο δεικνύει ὅτι ὁ ἀήρ εἶναι ὑγρὸς καὶ τόσον ὀλίγον πυκνός, ὥστε αἱ χρυσοειδεῖς ἀκτῖνες (ἥττον ἰσχυραὶ τῶν ἐρυθρῶν) δύνανται νὰ διαπεράσωσιν αὐτόν.

1064. Ἐξήγησαι τὴν παροιμίαν :

Λευκὴ πρωῒα καὶ ἐρυθρὰ ἑσπέρα,  
Εἶναι ἡ τῶν περιγητῶν ἡμέρα.

—α.) Ἐρυθρὰ ἑσπέρα, δεικνύει ὅτι ὁ ἀήρ, ὅταν ὁ ἥλιος δύῃ, εἶναι ξηρός. —β.) Λευκὴ πρωῒα, δεικνύει ὅτι ὁ ἀήρ εἶναι λίαν διαφανής, καὶ ὅλαι αἱ ἀκτῖνες διαπερῶσιν αὐτόν.

\*Ὅθεν καὶ ἄλλη τι; παροιμία : Λευκὴ πρωῒα, καλὴ ἡμέρα.

1065. Ἐξήγησε τὴν παροιμίαν :

Βροχὴ ἀκατάπαυστος, ἶρις πρωῒνῃ·  
Δίδει πολλὰς ἐλπίδας· ἡ ἑσπερινή.

—Ἡ κατὰ τὴν πρωῒαν ἶρις ἀναγγέλλει προσέγγισιν κακοκαιρίας· ἀλλ' ἡ ἑσπερινὴ δεικνύει ὅτι ἡ κακοκαιρία ἀπομακρύνεται.

1066. Διὰ τί ἡ πρωῒνῃ ἶρις δεικνύει ὅτι προσεγγίζει κακοκαιρία;—Διότι οἱ δυτικοὶ καὶ οἱ μεσημβρινοδυτικοὶ ἄνεμοι γενικῶς φέρουσι βροχήν. Ἐὰν τὸ οὐράνιον τόξον φαίνεται τὴν πρωῒαν, βεβαίως θέλει εἶναι πρὸς δυσμάς, καὶ

τότε δεικνύει ὅτι τοῦτο τὸ μέρος τοῦ οὐρανοῦ γέμει νεφῶν.

Ἡ παροιμία (\*Λοιβ. 1065) δὲν ἀληθεύει, ὅταν πνέῃ ἀνατολικὸς ἄνεμος, διαδηλουμένου τοῦ οὐρανοῦ τόξου.

1067. Διὰ τί ἡ ἐσπερινὴ ἶρις δεικνύει ὅτι ἡ κακοκαιρία ἀπομακρύνεται; — Διότι, φαινόμενα ἀναγκάως πρὸς ἀνατολὰς, δεικνύει ὅτι ἐκ τῆς δύσεως, ὅθεν ἐν γένει ἔρχεται ἡ βροχή, ἐξέλιπον τὰ νέφη, καὶ ὅτι ἐπομένως ἡ κακοκαιρία ἀπομακρύνεται.

Ἡ παροιμία (\*Λοιβ. 1065) δὲν εἶναι ἀκριδής, ἂν ὁ ἄνεμος πνέῃ ἀπὸ ἀνατολῶν, ὅταν σχηματίζεται τὸ οὐράνιον τόξον.

1068. Διὰ τί ἡ μὲν πρωϊνὴ ἶρις φαίνεται πάντοτε πρὸς δυσμὰς, ἡ δὲ ἐσπερινὴ πρὸς ἀνατολὰς; — Διότι πάντοτε ἀντίκειται εἰς τὸν ἥλιον. Διὰ τοῦτο, ὅτε ἀνατέλλει ὁ ἥλιος, ἡ ἶρις ἀντανακλᾶται ὑπὸ τῶν νεφῶν τῆς δύσεως, ὅτε δὲ δύει, ὑπὸ τῶν τῆς ἀνατολῆς.

1069. Τίς ἡ αἰτία τῶν φωτεινῶν κύκλων, οὓς ἐνίοτε βλέπουσι περὶ τὸν ἥλιον καὶ τὴν σελήνην; — Τὸ ἐκ τῶν ἄστρων τούτων προερχόμενον καὶ ὑπὸ ὕδατωδῶν καὶ παγετωδῶν μορίων ἀντανακλώμενον φῶς.

1070. Εἰς τίνας ὑποδιαίρουσι τοὺς φωτεινοὺς τούτους κύκλους; — Εἰς ἄλωνας, παρηλιαχοὺς κύκλους, καὶ στεφάνους.

1071. Τί ἐστὶν ἄλων;—Κύκλος κάθετος ἐκ διαφόρων χρωμάτων, ἔχων τὸ ἐρυθρὸν ἔσωθεν καὶ φαινόμενος ἐνίοτε περὶ τὸν ἥλιον.

Τὰ μὲν ἐσωτερικὰ ἄκρα τῶν ἄλων διακρίνονται ἀρκούντως, τὰ δὲ ἐξωτερικὰ εἰσὶν ἐνταυτῷ καὶ συγκαχυμένα καὶ ἥτιον κεχρωματισμένα.

1072. Πόθεν προέρχονται αἱ ἄλωνες;—Ἐκ τοῦ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ πλήθους μικρῶν βελονίων ἐκ πάγου, θλώντων τὸ ἥλιακὸν φῶς.

1073. Διὰ τί ἄλων περὶ τὸν ἥλιον προμηνύει βροχὴν;—Διότι τότε μόνον γίγνεται, ὅταν αἱ ἀνώτεραι τῆς ἀτμοσφαίρας χῶραι ᾧσι πλήρεις μορίων κατεψυγμένων. Ὅταν δὲ αἱ ψυχραὶ αὗται στιβάδες καταπέσωσι, συμπυκνοῦσι τὸν ἀτμὸν τῶν κατωτέρων στιβάδων, καὶ φέρουσι βροχὴν πέντε ἢ ἑξ ὥρας κατὰ συνέχειαν.

1074. Τί ἐστὶ κύκλος παρηλιακός;—Κύκλος ὀριζόντιος πάντοτε μὲν λευκός, διαβαίνων δὲ ἐκ τοῦ ἡλίου καὶ σχηματίζων ζώνην ὁπωσοῦν ζωηρῶς λάμπουσιν.

1075. Πόθεν προέρχονται οἱ παρηλιακοὶ κύκλοι;—Ἐκ τῆς ἀντανάκλασεως, ἣν τὸ ἥλιακὸν φῶς ὑφίσταται ἐπὶ τῶν καθέτων ἐπιφανειῶν τῶν ἐκ πάγου βελονίων, διατεταγμένων καθ' ὅλα τὰ μέρη.

Κατὰ πρῶτον παρατηρεῖται μέγας κάθετος κύκλος, οὗτινος τὸ κέντρον εἶναι ὁ ἥλιος. Ὁ κύκλος οὗτος, καλούμενος, ἄλων κοπτεται ὑπ' ἄλλου ὀριζοντίου, διερχομένου διὰ τοῦ κέντρου τοῦ πρώτου· εἰς τὸ σημεῖον δὲ τῆς διατομῆς τῶν δύο κύκλων ὑπάρχουσιν ἀνώμαλοι φωτειναὶ ἐπιράνειαί, ὀνομαζόμεναι παρήλιοι· πολλαί; δὲ ἐπὶ ἐνὸς ἄλωνος παρατηροῦνται πολλοὶ παρήλιοι εἰς διαφοροὺς ἀποστάσεις.

1076. Εἰς τίνας περιπτώσεις σχηματίζονται οἱ παρηλιακοὶ κύκλοι;—Οὗτοι καὶ αἱ ἄλωνες γίνονται μόνον, ὅταν ὁ ἄῃρ γέμῃ μορίων κατεψυγμένων.

1077. Οἱ στέφανοι τί διαφέρουσι τῶν ἁλῶνων;—Κατὰ τοῦτο, ὅτι ἔχουσι τὸ μὲν ἐρυθρὸν ἔξωθεν, τὸ δὲ ἰώδες ἔσωθεν.

1078. Ἐν τίνι περιστάσει σχηματίζεται στέφανος περὶ τὸν ἥλιον καὶ τὴν σελήνην;—Μόνον ὅταν ἐλαφρὰ νέφη ἢ ὁμίχλαι διέρχωνται ἔμπροσθεν τούτων τῶν ἀστρῶν.

Εὐκολώτερον βλέπει τις τοὺς περὶ τὴν σελήνην ἢ τοὺς περὶ τὸν ἥλιον στέφανους. Οἱ ὠραιότεροι δὲ σχηματίζονται ἐν καιρῷ ὁμίχλης, ἥτις ἐν νυκτὶ ὑψοῦται ἀπὸ τοῦ βάθους τῶν κοιλάδων.

1079. Περιγράφον τὴν θέαν ἡλιακοῦ τινος στεφάνου.—Σύγκειται οὗτος ἐκ πολλῶν ὁμοκέντρων κύκλων, διαφώρα ἐχόντων χρώματα. Ὁ μὲν εἰς τὸν ἥλιον πλησιέστερος κύκλος σχηματίζεται ἐκ κυανοῦ, λευκοῦ καὶ ἐρυθροῦ χρώματος, ὁ δὲ ἐξωτερικὸς ἐξ ὠχροῦ κυανοῦ καὶ ἀσθενοῦς ἐρυθροῦ. Μεταξὺ τούτων τῶν δύο εὐρί-

σκονται διάφορα δακτύλια σχηματιζόμενα ἐκ τῶν χρωμάτων, πορφυροῦ, κυανοῦ, πρασίνου, χρυσοειδοῦς καὶ ἐρυθροῦ.

1080. Διὰ τί ὁ περὶ τὸν ἥλιον ἢ τὴν σελήνην στέφανος προμηνύει κακοκαιρίαν;—Διότι γίγνεται ἐξ ὁμίχλης διαβαινούσης ἔμπροσθεν τούτων τῶν ἀστρῶν, καὶ δεικνυούσης ὅτι ὁ ἀήρ ἐστὶ κηττακεκορσμένος ἀτμοῦ. Τότε δὲ προμηνύεται προσεχὲς ὄμβρος.

1081. Διὰ τί τὸ θέρος, ὅταν ἡ νύξ ἢ θερμὴ καὶ συννεφής, αἰσθάνεται τις πνιγμόν;—Διότι ἡ θερμότης τῆς γῆς δὲν δύναται νὰ ἐκφύγῃ εἰς τὰς ἀνωτέρας τῆς ἀτμοσφαίρας χώρας, ἀλλὰ περιορίζεται ὑπὸ τῶν πυκνῶν νεφῶν πλησίον τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους.

1082. Διὰ τί αἰσθανόμεθα ἀνεσιν καὶ εὐχαρίστησιν, ὅταν ἡ νύξ ἢ αἶθριος καὶ λαμπρά;—Διότι ἡ θερμότης τοῦ ἐδάφους τότε εὐκόλως ἐκφεύγει εἰς τὰς ἀνωτέρας τῆς ἀτμοσφαίρας χώρας, καὶ δὲν ἀναστέλλεται πλέον ὑπὸ πυκνῶν νεφῶν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν.

1083. Διὰ τί αἰσθανόμεθα ἑαυτοὺς χαύνους καὶ μελαγχολικούς, ὅταν ἡ ἡμέρα ἢ ὑγρὰ καὶ νεφελώδης;—Διότι: α.) Ὁ ἀήρ γέμει ἀτμῶν, καὶ

ἀναλόγως ἐμπεριέχει ὀλιγώτερον ὀξυγόνον·  
—β'.) Ὁ ὑγρὸς οὗτος ἀήρ εἶναι ἐλαφρότερος τοῦ  
συνήθους·—γ'.) Ὁ ψυχρὸς ἀήρ συμπιέζει (ζουλᾷ)  
τὸ νευρικὸν σύστημα.

ΤΜΗΜΑ Β'.—ΔΡΟΣΟΣ.

§. 1.—Δρόσος.

1084. Τί ἐστὶ δρόσος;—Ὑδατώδης ἀ-  
τμός τοῦ ἀέρος, συμπυκνούμενος ἐν τῇ  
ἐπαφῇ ψυχροτέρων τινῶν οὐσιῶν.

1085. Διασαφήνισον τὴν θεωρίαν ταύτην.  
—Ἐὰν ἀγγεῖόν τι πληρώσῃσι πάγου, αἱ παρειαὶ  
αὐτοῦ ἐντὸς ὀλίγων λεπτῶν θέλουσι καλυφθῇ ὑπὸ  
δρόσου, προερχομένης ἐκ τοῦ ἀτμοῦ τοῦ ἀέ-  
ρος, ὃς συμπυκνοῦται ὑπὸ τοῦ ψύχους.

Ἄν ἡ θεοκρατία εὐρίσκηται εἰς τὸ μηδενικόν, τοῦτο τὸ μέσον  
εἶναι ἀνεπαρκές· ἀλλὰ τότε ἂν προστεθῇ εἰς τὸν πάγον ἄλας, θέλει  
σχηματισθεῖ ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ ἀγγείου πάχη, ἔχουσα πάχος  
πολλῶν χιλιοστημορίων τοῦ μέτρου, ἥτις ἐπαισθητῶς ἐπαυξήσῃ τὸ  
βῆρος τοῦ ἀγγείου.

1086. Διὰ τί τὸ ἐδάφος καλύπτεται ἐνίοτε  
ὑπὸ δρόσου;—Διότι ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς, δύ-  
οντος τοῦ ἡλίου, ψυχραίνεται πολὺ διὰ τῆς  
ἀχτινοβολίας, καὶ ὁ θερμότερος ἀτμός τοῦ  
ἀέρος συμπυκνοῦται ὑπὸ τοῦ ψύχους, ὅταν ἐφά-  
πτηται τοῦ ἐδάφους.



1087. Διὰ τί μετὰ τὴν τοῦ ἡλίου δύσιν τὸ ἔδαφος εἶναι ψυχρότερον τοῦ ἀέρος;—Διότι μεταδίδει εἰς τὸν ἀέρα τὴν θερμότητα αὐτοῦ διὰ τῆς ἀκτινοβολίας. Διὰ τοῦτο ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς τὴν νύκτα εἶναι πολλάκις κατὰ πολλοὺς βαθμοὺς ψυχροτέρα τοῦ ἀέρος.

1088. Διὰ τί τὸ ἔδαφος τὴν ἡμέραν εἶναι θερμότερον τοῦ ἀέρος;—Διότι ἐκεῖνο μὲν ἀκωλύτως ἀπορῶροφᾷ τὴν ἡλιακὴν θερμότητα, οὐχὶ δὲ καὶ ὁ αἶρ. Διὸ τὸ ἔδαφος εἶναι πολλάκις πολὺ θερμότερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος τὴν ἡμέραν.

1089. Διὰ τί τὸ ἔδαφος, ὅταν ἡ νύξ ᾖ αἶθριος, ἐστὶ ψυχρότερον, ἢ ὅταν ᾖ νεφελώδης;—Διότι ἡ θερμότης τοῦ ἐδάφους ἀκτινοβολεῖ λίαν ἐλευθέρως ἐν αἰθρίῳ νυκτί, ἐνῶ τὰ νέφη ζοφεράς νυκτός ἐμποδίζουν τὴν ἀκτινοβολίαν αὐτοῦ.

1090. Διὰ τί ἡ ὁρόσος ἀποτίθεται μόνον ἐν αἰθρίῳ νυκτί;—Διότι ἡ θερμότης τῆς γῆς ἀκτινοβολεῖ ἀκωλύτως, ὅταν ἡ νύξ ᾖ αἶθριος καὶ ἡ ἀκτινοβολία αὕτη καθιστᾷ τὸ ἔδαφος τόσον ψυχρόν, ὥστε ὁ ἀτμός τοῦ ἀέρος ταχέως συμπυκνοῦται ὑπὸ τῆς ἐπαφῆς αὐτοῦ.

1091. Διὰ τί, ὅταν ἡ νύξ ἢ ζοφερὰ καὶ συννεφής, οὐδέποτε σχηματίζεται δρόσος;—Διότι τὰ νέφη ἐμποδίζουσι τὴν ἀκτινοβολίαν τοῦ ἐδάφους, ὅπερ δὲν ψυχραίνεται τόσον ὥστε νὰ πυκνώσῃ τὸν ὑδατώδη τοῦ ἀέρος ἀτμόν.

Διὰ τοῦτο νεφελώδης νύξ εἶναι πάντοτε θερμότερα αἰθρίου νυκτός.

1092. Διὰ τί ἡ δρόσος εἶναι ἀφθονεστέρα ἐν ὑπαίθρῳ;—Διότι ἡ ἀκτινοβολία δὲν ἐμποδίζεται ὑπὸ τῶν κτιρίων, τῶν δένδρων, τῶν φρακτῶν κτλ.

Ἡ δρόσος εἰς τοὺς πλησίον τῆς θαλάσσης τόπους εἶναι ἀφθονεστάτη.

1093. Διὰ τί ὑπὸ τὰ πυκνόφυλλα δένδρα σχηματίζεται πολὺ ὀλίγη δρόσος;—Διότι: α.) Ἡ ὑπὸ τῶν φύλλων κεκαλυμμένη κορυφή τῶν δένδρων ἐμποδίζει τὴν ἀκτινοβολίαν τοῦ ἐδάφους, ὅπερ σκιάζει.—β.) Ἡ θερμότης τῶν πυκνοφύλλων δένδρων ἀκτινοβολεῖ πρὸς τὸ ἔδαφος, ὅπερ, ἐπομένως, δὲν ψυχραίνεται τόσον τὴν νύκτα, ὥστε νὰ ὑγροποιήσῃ τοῦ ἀέρος τὸν ἀτμόν.

1094. Διὰ τί ἡ δρόσος δὲν ἀποτίθεται παρὰ τοῖς φράκταις ἢ τοίχοις;—Διότι: α.) Οἱ φράκται καὶ οἱ τοῖχοι ἐμποδίζουσι τὴν ἀκτινοβολίαν τῆς θερμότητος τοῦ ἐδάφους.—β.) Ἡ θερμότης αὐτῶν ἀκτινοβο-

λεί πρὸς τὴν γῆν. Τὸ ἔδαφος ἄρα ἐκεῖ δὲν ψυχραίνεται τόσον, ὥστε νὰ συμπυκνώσῃ εἰς δρόσον τοῦ ἀέρος τὸν ἀτμόν.

1095. Διὰ τί ὑπὸ γεῖσον (σκέπην) ὑπὲρ τὰ ἄνθη κτλ., καίπερ πανταχόθεν ἀνοικτόν, δὲν σχηματίζεται δρόσος;—Διότι: ἀ.) Τὸ γεῖσον ἀνθίσσεται εἰς τὴν ἀκτινοβολίαν καὶ ψύξιν τοῦ ἐδάφους.—β'.) Αὐτὸ τοῦτο ἀκτινοβολεῖ πρὸς τὸ ἔδαφος καὶ μεταδίδωσιν εἰς αὐτὸ τόσῃν θερμότητα, ὥστε ὁ ἀτμός τοῦ ἀέρος δὲν δύναται νὰ συμπυκνωθῇ εἰς δρόσον ἐν τῇ ὑπ' αὐτὸ ἐκτάσει.

1096. Διὰ τί ἐλαφρόν τι ἐξ ὑφάσματος ἢ σχοῖνου (βούρλου) περικάλυμμα προφυλάττει τὰ φυτὰ ἀπὸ τοῦ παγετοῦ τὸν χειμῶνα;—Διότι: ἀ.) Προφυλάττει ταῦτα ἀπὸ τῶν ἀνέμων.—β'.) Πᾶν περικάλυμμα ἐμποδίζει τὴν τῶν φυτῶν ἀκτινοβολίαν. Ἄν δὲ ταῦτα δὲν ἀπολέσωσι διὰ τῆς ἀκτινοβολίας τὴν θερμότητα αὐτῶν, ὁ ἀτμός τοῦ ἀέρος δὲν πηγνύεται εἰς τὴν ἐπιφανείαν αὐτῶν.

1097. Διὰ τί ἡ ἐπὶ τινος τόπου σκέπη καὶ ὁ περικαλύπτων φυτὸν τι σχοῖνος εἰσὶ πολλάκις διαβεβρεγμένα ὑπὸ δρόσου;—Διότι τόσον ψυχραίνονται διὰ τῆς πρὸς τὰ ἄνω καὶ τὸ ἔδαφος ἀκτινοβολίας τῆς θερμότητος αὐτῶν, ὥστε

συμπυκνοῦσι ταχέως τὸν ἀπτόμενον αὐτῶν ἀτμὸν τοῦ ἀέρος.

1098. Διὰ τί τὴν νύκτα, ὅταν πνέῃ ἄνεμος, οὐδέποτε σχηματίζεται δρόσος;—Διότι: α.) Ὁ ἄνεμος ἐξατμίζει τὴν δρόσον, ἅμα αὕτη συμπυκνωθῇ.—β.) Παρεμποδίζει τὴν ἀκτινοβολίαν τῆς θερμότητος.

1099. Διὰ τί αἱ κοιλάδες καὶ τὰ κοιλώματα καλύπτονται πολλάκις ὑπὸ δρόσου, καίπερ προπεφυλαγμένα;—Διότι οἱ περικυκλοῦντες αὐτοὺς λόφοι τοὺς μὲν ἀνέμους κωλύουσι παράττειν τὸν ἀέρα, ἀλλὰ τὴν ἀκτινοβολίαν τοῦ ἐδάφους δὲν ἐμποδίζουν.

1100. Διὰ τί ἐπὶ τινων πραγμάτων σχηματίζεται ἀφθονοστέρα ἢ δρόσος ἢ ἐπ' ἄλλων;—Διότι ἡ θερμοκρασία τινῶν ἐπιφανειῶν ἐλαττοῦται τὴν νύκτα διὰ τῆς ἀκτινοβολίας πλειότερον.

Ἡ δρόσος εἶναι ἀφθονοστέρα ἐπὶ τῶν φυτῶν ἢ τοῦ ἐδάφους, ἐπὶ τῆς λαπτῆς ἢ τοῦ στερεοῦ, γῆς, ἐπὶ τῆς ὑαλοῦ ἢ ἐπὶ τῶν μετάλλων.

1101. Ποῖα σώματα ἀπολλύουσι ταχύτερον τὴν θερμότητα αὐτῶν διὰ τῆς ἀκτινοβολίας;—Τὰ χόρτα, τὰ ξύλα καὶ τὰ φύλλα τῶν φυτῶν. Ἐκ τοῦ ἐναντίου, τὰ στιλπνὰ μέταλλα,

οἱ ὀμαλοὶ λίθοι, πάντα τὰ ἐξ ἐρίου ὑφάσματα ἀκτινοβολοῦσι λίαν βραδέως.

1102. Ὅλα τῶν φυτῶν τὰ φύλλα ἀκτινοβολοῦσιν ἐξ ἴσου;—Οὐχί· ἡ μὲν ἀκτινοβολία τῶν μαλλιον ἐριωδῶν φύλλων, ὡς ἡ τῶν δενδρομαλαχῶν, εἶναι πολὺ μεγαλειτέρα τῆς τῶν σκληρῶν καὶ λείων φύλλων τῆς δάφνης.

1103. Δείξον τὴν ἀγαθότητα καὶ σοφίαν τοῦ Δημιουργοῦ, τοῦ παρασχόντος εἰς τὰ χόρτα, εἰς τὰ φύλλα τῶν φυτῶν καὶ ὅλα τὰ εἶδη τούτων ταύτην τῆς ἀκτινοβολίας τὴν δύναμιν.—Ἐπειδὴ τὰ φυτὰ ἀπαιτοῦσι πολλὴν ὑγρασίαν, καὶ ἤθελον ἀπολλύεσθαι, εἰ μὴ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν κατετίθετο ἀφθονος ὀρόσος, ὁ Δημιουργὸς ἐποίησεν αὐτὰ ἐπιτήδεια πρὸς τὸ ἀποβάλλειν τὴν θερμότητα αὐτῶν διὰ τῆς ἀκτινοβολίας, ὅπως δύνωνται πυκνοῦν τὸν ἀπτόμενον αὐτῶν ὑδατῶδη τοῦ ἀέρος ἅτμῳν.

1104. Ἀπόδειξον ὅτι ἡ θερμότης τοῦ στιλπνοῦ μετάλλου, τῶν λείων λίθων καὶ τῶν μαλλίνων ὑφασμάτων ἀκτινοβολεῖ πολὺ ὀλίγον ἐν νυκτί.—Τεμάχια στιλπνοῦ μετάλλου καὶ μαλλίνου ὑφάσματος, ἐκτιθέμενα ἐν ὑπαίθρῳ, μένουσι σχεδὸν τὴν νύκτα ξηρά, ἐνῶ τὰ χόρτα

καὶ τὰ φύλλα τῶν φυτῶν ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ κατακορέννυνται δρόσου.

1105. Διὰ τί τὸ μὲν στιλπνὸν μέταλλον καὶ τὸ μαλλίον μένουσι ξηρά, τὰ δὲ χόρτα καὶ τὰ φύλλα τῶν περικυκλούντων αὐτὰ φυτῶν κατακορέννυνται δρόσου;—Διότι ἡ θερμότης τοῦ στιλπνοῦ μετάλλου καὶ τοῦ μαλλίου ἀκτινοβολεῖ πόσον βραδέως, ὥστε ὁ ἐκ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν διαβαίνων τοῦ ἀέρος ἀτμὸς δὲν συμπυκνοῦται.

1106. Διὰ τί ἡ μὲν ἄμμω καὶ λιθαρίοις ἐστρωμένη δενδρόφυτος ὁδὸς ἐστὶ πάντοτε ξηρά, ἡ δὲ ἐσκεπασμένη χλόη διαβεβρεγμένη ὑπὸ δρόσου;—Διότι ἡ θερμότης τῆς ἄμμου καὶ τῶν λιθαρίων μόλις ἀκτινοβολεῖ, ἐνῶ ἡ τοῦ χόρτου ἐκφεύγει ἀκωλύτως.

1107. Διὰ τί ἐπὶ τῶν σκληρῶν βράχων καὶ τοῦ ἀφόρου ἐδάφους σπανίως σχηματίζεται δρόσος;—Διότι οἱ βράχοι καὶ αἱ ἄφοροι γαῖαι εἰσὶ πόσον πυκνὰ καὶ σκληρὰ ὥστε, ὅσον δυσκόλως ἀπορῥαφῶσι τὴν θερμότητα τοῦ ἐδάφους, τοσοῦτον δυσκόλως ἀκτινοβολοῦσιν αὐτήν. Ἐπειδὴ δὲ ἡ θερμοκρασία τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν πολὺ ὀλίγον μεταβάλλεται, ἡ δρόσος σπανίως ἀπατίθεται ἐκεῖ.

Ἐν ταῖς ἐρήμοις τῆς Ἀσίας καὶ τῆς Ἀφρικῆς ἡ δρόσος εἶναι ἀγνώστος.

1108. Διὰ τί ἐπὶ τοῦ κεκαλλιεργημένου ἐδάφους σχηματίζεται πλείων δρόσος ἢ ἐπὶ τῶν ἀφόρων γαιῶν;—Διότι, ὡς πορῶδες καὶ ἥττον πυκνόν, ἀκτινοβολεῖ ἐν νυκτὶ ἀκωλύτως τὴν θερμότητα, ἣν ἀπορροφᾷ τὴν ἡμέραν· ἐπομένως, δύοντος τοῦ ἡλίου, ἡ ψυχρὰ αὐτῶν ἐπιφάνεια μεταβάλλει εἰς δρόσον πολὺν ὑδατώδη τοῦ ἀέρος ἀτμόν.

1109. Δεῖξον ἐν ταύτῃ τῇ διατάξει τὴν ἀγαθότητα καὶ σοφίαν τοῦ Δημιουργοῦ.—Ἐκαστον φυτὸν καὶ ἐκάστη γῆ, ἀπαιτοῦντα τὴν ὑγρασίαν τῆς δρόσου, ἐγένοντο ἐπιτήδεια εἰς τὸ συλλέγειν αὐτήν· ἀλλ' οὐδεμία ῥανὶς δρόσου ἐδόθη εἰς οὐσίας μὴ ἐχούσας ἀνάγκην τῆς δροσιτικῆς αὐτῆς ὑγρασίας.

1110. Δεῖξον τὴν ἀγαθότητα καὶ τὴν σοφίαν τοῦ Δημιουργοῦ, τοῦ ποιήσαντος τὰ μέταλλα καὶ τὸ μαλλίον ἀνεπιτήδεια εἰς τὸ ἀκτινοβολεῖν.—Εἰ τὰ μέταλλα ἦσαν ἐπιτήδεια ὡς τὰ χόρτα εἰς τὸ συλλέγειν τὴν δρόσον, δὲν ἤθελεν εἶναι δυνατόν νὰ διατηρήσῃ τις ταῦτα στιλπνὰ καὶ ἄνευ ἰοῦ (σκιωριᾶς). Πρὸς τούτοις, εἰ ἡ δρόσος διέβρεχε τὰ μάλλινα ἐνδύματα, ὡς τὰ

φύλλα τῶν δένδρων, ἠθέλαμεν εἶσθαι πολλάκις ἐκτεθειμένοι εἰς ὑγρασίαν ἐπιβλαβή.

1111. Ἀνάφερε τὸ ἐν τῷ ΣΓ'. Βιβ. 37. 38. τῶν Κριτῶν θαῦμα τοῦ Γεδεών.—Ὁ Γεδεών ὠρθρισε τῇ ἐπαύριον καὶ ἐξεπίασε τὸν πόκον, καὶ ἔσπαξε δρόσος ἀπὸ τοῦ πόκου πλήρης λεκάνη ὕδατος, ἐνῶ τὰ ὑπ' αὐτοῦ χόρτα ἦσαν ὅλως διόλου ξηρά.

1112. Δεῖξον πῶς τοῦτο τὸ φαινόμενον ἦν παρὰ τοὺς φυσικοὺς νόμους.—Ὁ πόκος, ὡς μαλλίον, δὲν δύναται νὰ συλλέγῃ τὴν δρόσον, ἐπειδὴ διὰ τῆς ἀκτινοβολίας δὲν ψυχραίνεται· ἐκ τοῦ ἐναντίου, τὰ χόρτα συμπυκνοῦσι λίαν εὐκόλως καὶ μεταβάλλουσι εἰς δρόσον τὸν ἀτμὸν τοῦ αἆρος. Ἄλλ' ὅπου βούλεται Θεὸς νικᾷται φύσεως τάξις.

1113. Διὰ τί τὴν νύκτα σπανίως ὑψοῦται κονιορτός;—Διότι: α.) Ὑγραινόμενος ὑπὸ τῆς δρόσου καὶ τῆς αἰθριάδος κρατεῖται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους.—β.) Τὴν ἡμέραν παρασύρεται ὑπὸ τῶν ὑψουμένων ρευμάτων τοῦ θερμοῦ αἆρος, ἀλλὰ τὴν νύκτα, τῆς γῆς ψυχραινομένης, τὰ ρεύματα τοῦ αἆρος διευθύνονται πρὸς τὸ ἔδαφος καὶ ἐμποδίζουσι τὴν ὕψωσιν τοῦ κονιορτοῦ.



1114. Διὰ τί τὰ ἐνδύματα ἡμῶν πολλάκις ὑγραίνονται μετὰ περίπατον ἐν ἑσπέρα αἰθρία ἔαρος ἢ φθινοπώρου;—Διότι εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῶν ἀποτίθεται αἰθρίας, ἥτις ἐστὶν ὁ ἐν τῷ ἀέρι ἀτμός, ὑγροποιούμενος ἄνευ τῆς ἐπαφῆς ψυχροῦ σώματος.

1115. Πῶς εἶναι δυνατόν ὁ ἀτμός τοῦ ἀέρος νὰ ὑγροποιῇται ἄνευ τῆς ἐπαφῆς ψυχροῦ τινος σώματος;—Ἄν ὁ ἀήρ ᾖ κατακορής, ὁ ἀτμός αὐτοῦ ὑγροποιεῖται καὶ σχηματίζει ἀόρατον ὁμίχλην, ὅταν ἡ θερμοκρασία ἐλαττωθῇ, τοῦ ἡλίου δύοντος.

1116. Πότε εἶναι ἀφθονεστέρα ἡ ὁρόσος;—Μετὰ θερμὴν θερινὴν ἢ φθινοπωρινὴν ἡμέραν, καὶ μάλιστα ὅταν ὁ ἄνεμος πνέῃ ἐκ δυσμῶν.

1117. Διὰ τί ἡ ὁρόσος μετὰ θερμὴν ἡμέραν εἶναι ἀφθονεστέρα;—Διότι ἡ θερμὴ τοῦ ἐδάφους ἐπιφάνεια ἀκτινοβολεῖ ἀκωλύτως καὶ ἀφθόνως τὴν θερμότητα αὐτῆς μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου· ἐπειδὴ δὲ αὕτη ἡ ἐπιφάνεια μετ' οὐ πολὺ καθίσταται πολὺ ψυχροτέρα τοῦ ἀέρος, ψυχραίνει τὸν ἀπτόμενον αὐτῆς ἀόρατον ἀτμόν καὶ καλύπτεται ὑπὸ δρόσου.

Τοῦ ἀέρος ἡ θερμότης ὅαν ἀκτινοβολεῖ ὡς ἡ τοῦ ἐδάφους.

1118. Διὰ τί, ὅταν ὁ ἄνεμος πνέῃ ἐξ ἀνατολῶν, ὑπάρχει ὀλιγωτέρα δρόσος, ἢ ὅταν πνέῃ ἐκ δυσμῶν;—Διότι οἱ ἀνατολικοὶ ἄνεμοι διαβαίνουσι τὴν ἡπειρον, καὶ διὰ τοῦτο ἅπαντες ἔρχονται εἰς ἡμᾶς ξηροί. Ἐκ τοῦ ἐναντίου, οἱ δυτικοὶ ἄνεμοι, διαβαίνοντες τὸν Ἀτλαντικὸν ὠκεανόν, ἔρχονται ὑγροὶ καὶ πλήρεις ἀτμοῦ.

1119. Ἡ ξηρότης τῶν ἀνατολικῶν ἀνέμων πῶς ἐμποδίζει τὸν σχηματισμὸν τῆς δρόσου;—Ἐπειδὴ οὗτοι εἰσὶ λίαν ξηροί, ἀπορροφῶσι τοῦ ἀέρος ὑγρασίαν· πρὸς σχηματισμὸν ἄρα δρόσου δὲν μένει εἰμὴ πολὺ ὀλίγος ὑδατώδης ἀτμός.

1120. Πῶς τῶν δυτικῶν ἀνέμων ἡ ὑγρασία συνεργεῖ εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς δρόσου;—Ἐπειδὴ οὗτοι οἱ θερμοὶ ἄνεμοι γέμουσιν ἀτμοῦ ὕδατος, αὐξάνουσι τὴν διάβρεξιν τοῦ ἀέρος, ὅς, μηκέτι δυνάμενος νὰ κρατήσῃ διαλελυμένον ὅλον τὸν ἀτμόν, ἀποτίθῃσιν ἁκωλύτως μέρος αὐτοῦ ὡς δρόσον.

1121. Διὰ τί ἡ ἑσπερινὴ δρόσος εἶναι νοσώδης;—Διότι ὁ ὑδατώδης τῆς ἀτμοσφαίρας ἀήρ ἐμπεριέχει διαλελυμένας οὐσίας τινάς, αἵτινες μεταδίδουσιν εἰς αὐτὴν νοσώδεις ιδιότητας. Μέρος

τούτων τῶν οὐσιῶν, ἃς ὀνομάζουσι ΜΙΑΣΜΑΤΑ ΚΑ-  
ΣΕΣΗΠΓΙΑΣ ΑΠΟΡΡΟΙΑΣ, ἀποτίθεται μετὰ τῆς  
δρόσου, μάλιστα εἰς τοὺς πλησίον τῶν ἐλῶν  
καὶ ὄλων τῶν στασίμων καὶ ἀκινήτων ὑδάτων.

1122. Τὸ πηκτὸν καὶ γλυκὺ ἐκεῖνο εἶδος τῆς  
δρόσου, ὅπερ συνάγουσιν εἰς μικροὺς κόκκους,  
καὶ ὀνομάζουσι μάνναν (Lanegdew), εἶναι ἡ αὐ-  
τὴ δρόσος;—Οὐχί· αὕτη ἡ γλυκεῖα δρόσος εἶναι  
ὕγρὸν ἀποτιθέμενον ὑπὸ τινῶν μικροτάτων  
ἐντόμων, ἃ καλοῦνται ἀφῖδια ἢ ψύλλαι.  
Ταῦτα τὰ ἔντομα τὸ ἔαρ καὶ τὸ φθινόπωρον ἀ-  
ποτιθέασιν τοῦτο τὸ ὑγρὸν ἀφθόνως ἐπὶ τῶν φύλ-  
λων τῶν φιλυρῶν (φλαμουριάς).

1123. Ἡ μάννα αὕτη βλάπτει τὰ φύλλα,  
ἢ χρησιμεύει εἰς αὐτὰ ὡς τροφή;—Πολὺ βλά-  
πτει τὰ φύλλα, διότι πληροῖ τοὺς πόρους αὐτῶν  
ὕγροῦ πηκτοῦ καὶ γλοιώδους, ὥστε ταῦτα  
οὐκέτι δύνανται ἀπορροφᾶν τὰ πρὸς τροφήν αὐ-  
τῶν ἀναγκαῖα ἀέρια.

1124. Ὅταν αὕτη ἡ μάννα ἀποτεθῇ ἐπὶ τῶν  
φύλλων, τί γίνονται ταῦτα;—Ἐντὸς ὀλίγου  
κιτρινίσουσι καὶ μελανίσουσι, δι' ἑλλειψιν  
ἀέρος καὶ τροφῆς.

1125. Ποῖα ἔντομα ἀγαπῶσι πολὺ τὴν γλυ-  
κεῖαν ταύτην δρόσον;—Οἱ μύρμηκες, οἵτινες

ἀναβαίνουσιν εἰς τὴν κορυφὴν τῶν ὑψηλοτέρων δένδρων ἵνα φάγωσιν ἀπ' αὐτῆς.

1126. Διὰ τί ἡ ῥανὶς τῆς δρόσου εἶναι στρογγύλη;—Διότι ὅλα τὰ μέρη αὐτῆς ἐξίσου ἰσορροποῦσι· διὰ τοῦτο οὐδὲν μέρος αὐτῆς ἀπομακρύνεται τοῦ κέντρου μᾶλλον τῶν ἄλλων.

1127. Διὰ τί μεγάλη τις ῥανὶς δρόσου ἐπὶ πλατέος φύλλου εἶναι πολλάκις συμπεπιεσμένη;—Διότι δύο ἢ τρεῖς ῥανίδες ἐνοῦνται καὶ σχηματίζουσιν ἓν μέγα σφαιροειδὲς ἢ ῥανίδα συμπεπιεσμένην.

1128. Διὰ τί αἱ ῥανίδες τῆς δρόσου κυλίσονται ἐπὶ πλατέων φύλλων κράμβης (λαχάνου), μήκωνος (παπαρούνας), κτλ. ἄνευ τοῦ βρέξαι ταῦτα;—Διότι ἐπ' αὐτῶν ὑπάρχει λεπτοτάτη τις κόνις, ὁμοία τῷ κηρῷ, ἐφ' ἧς κυλίσται ἡ δρόσος χωρὶς νὰ βρέξῃ τὴν ἐπιφάνειαν τῶν φύλλων, ὥς ἐνίοτε σταγὼν βροχῆς κυλίσται ἐπὶ τοῦ κονιορτοῦ τοῦ ἐδάφους.

1129. Διὰ τί σταγῶν τῆς βροχῆς δὲν βρέχει τὸν κονιορτὸν ἐφ' οὗ κυλίσται;—Διότι τὸ ὕδωρ οὐδεμίαν ἔχει συγγένειαν μετὰ τοῦ κονιορτοῦ, ὅς διὰ τοῦτο ἀπωθεῖ αὐτό.

Ἐάντις βάλῃ εἰς ὕδωρ αἰθάλην καὶ διαταράξῃ αὐτό, θέλει εἶδει ὅτι οὔτε ἡ αἰθάλη βρέχεται, οὔτε τὸ ὕδωρ μελανίζει.

1130. Διὰ τί ἡ δρόσος δὲν βρέχει τὰ φύλλα φυτῶν τινων;—Διότι ὁ σκεπάζων αὐτὰ λεπτός χνουδὸς ἀπωθεῖ τὴν δρόσον καὶ ἐμποδίζει αὐτὴν ἀπὸ τοῦ βρέχειν τὰ φύλλα.

1131. Διὰ τί τῆς δρόσου αἱ ῥαγίδες, κυλιόμεναι ἐπὶ τῶν πετάλων τοῦ ῥόδου δὲν βρέχουσιν αὐτά;—Διότι ταῦτα τὰ φύλλα περιέχουσι πτητικόν τι ἔλαιον ὅπερ, οὐδεμίαν ἔχον συγγένειαν μετὰ τοῦ ὕδατος, ἀπωθεῖ αὐτό.

1132. Διὰ τί οἱ κύκνοι, αἰνῆσαι (πάπαι) οἱ χῆνες, κτλ., ὅταν βυθίζωνται εἰς τὸ ὕδωρ, δὲν βρέχονται;—Διότι ἐπὶ τοῦ πτερώματος αὐτῶν ὑπάρχει ἑκκρίσις τις ἐλαιώδης, ἥτις ἀπωθεῖ τὸ ὕδωρ.

§. 2.—Φαινόμενα ἀνάλογα τῇ δρόσῳ.

1133. Διὰ τί αἱ ὕαλοι τῶν παραθύρων πολυλάκις σκεπάζονται ὑπὸ πυκνῆς στιβάδος ἀτμοῦ ὕδατος, ὃς ἐνίοτε στάζει ἐπὶ τοῦ πλαισίου;—Διότι ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος ἐλαττοῦται μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου, καὶ ψυχραίνει τὰς ὑάλους τῶν παραθύρων, ὃ δὲ ἀτμός τοῦ ἐν τῷ οἰκήματι θερμοῦ ἀέρος ἀπτόμενος αὐτῶν συμπυκνοῦται καὶ ἔπειτα στάζει.

1134. Πόθεν προέρχεται ὁ ἐν κατωκημένῳ οἰκήματι ἀτμός τοῦ ὕδατος;—α.) ἐξ αὐτοῦ τούτου τοῦ ἀέρος τοῦ οἰκήματος, ὃς ἐμπεριέχει πάντοτε ἀτμόν τινα.—β') ἐκ τῆς ἀναπνοῆς καὶ τῆς ἀδήλου διαπνοῆς τῶν κατοίκων· ἐνίοτε δὲ αὐξάνουσι τοῦτον τὸν ἀτμόν καὶ τὰ θερμὰ κρέατα.

1135. Τί ἐστὶν ἡ ἀδήλος διαπνοή;—Ἀνεπαίσθητος καὶ ἀόρατος ἀναθυμίασις, ἐκτελουμένη συνήθως ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ δέρματος.

1136. Ἐπειδὴ λοιπὸν αὕτη ἡ διαπνοή ἐστὶν ἀδήλος καὶ ἀνεπαίσθητος, πῶς δύναται τις νὰ πληροφορηθῇ ὅτι ὑπάρχει;—Ἐὰν βάλη τὸν βραχίονα αὐτοῦ γυμνὸν ἐντὸς καθαροῦ ὑαλίνου σωλῆνος, ἡ διαπνοή θέλει συμπυκνωθῇ ἐπὶ τῶν παρειῶν αὐτοῦ καὶ σκεπάσει ταύτας πηκτῇ δρόσῳ.

1137. Διὰ τί αἱ ὑαλοὶ τῶν ἀμαξῶν σκεπάζονται ταχέως ὑπὸ ἀτμοῦ πηκτοῦ ὕδατος;—Διότι ὁ θερμὸς τῆς ἀμάξης ἀτμὸς συμπυκνοῦται ἐπὶ τῶν ὑάλων, καὶ σκεπάζει αὐτὰς διὰ τινος στιβάδος δρόσου.

1138. Διὰ τί αἱ ὑαλοὶ τῶν ἀμαξῶν συμπυκνοῦσι τοῦτον τὸν ἀτμόν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐ-

τῶν ; — Διότι ὁ ἐν τὸς τῆς ἀμάξης ἀήρ εἶναι πολὺ θερμότερος τοῦ ἕξω, ὅς ἐφαπτόμενος αὐτοῦ ψυχραίνει τὰς ὑάλους.

1139. Πόθεν προέρχεται ὁ ἐν ταῖς ἀμάξαις ἀτμός τοῦ ὕδατος ; — Ἐκ τῆς θερμῆς ἀναπνοῆς καὶ τῆς ἀδῆλου διαπνοῆς τῶν ἐν αὐταῖς κατακεκλεισμένων ἀνθρώπων.

1140. Τίς ἡ αἰτία τῶν μικρῶν ἐκείνων δενδροειδῶν ἐκ πάγου ποικιλημάτων, ἅτινα ἐνίοτε σχηματίζονται τὸν χειμῶνα ἐπὶ τῶν ὑάλων τῶν παραθύρων τοῦ κοιτῶνος ἡμῶν ; — Ἡ ἀναπνοὴ καὶ ἡ ἀδῆλος ἡμῶν διαπνοή, αἵτινες πηγνυνται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ψυχρῶν ὑάλων. Οὗτοι οἱ ἀτμοὶ τοῦ ὕδατος, ἀποτιθέμενοι ἀνίσως ἐπὶ τῶν ὑάλων, σχηματίζουσιν ἐνίοτε ωραίας διαγραφάς.

1141. Διὰ τί αἱ ὕαλοι εἰσὶ ψυχρότεραι τῶν τοίχων τῶν οἰκημάτων ; — Διότι μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου ἀκτινοβολοῦσι ταχύτερον τὴν θερμότητα αὐτῶν.

1142. Διὰ τί αἱ πλήρεις ψυχροῦ ὕδατος φιάλαι καὶ τὰ ὑάλινα ἀγγεῖα ἐντὸς ὀλίγου σκεπάζονται ὑπὸ δρόσου, ὅταν τὸν χειμῶνα μεταφέρωνται εἰς θερμὸν μέρος, ὅπου εὐρίσκονται

πολλοὶ ἄνθρωποι;—Διότι ὁ ὑδατώδης ἀτμός τοῦ οἰκήματος συμπυκνοῦται ἐπὶ τῆς ψυχρᾶς ὑάλου καὶ μεταβάλλεται εἰς ὀρατὴν δρόσον.

1143. Διὰ τί τὰ βαυκαλία (μπουκάλια), ἀπερ ἐξάγουσι τὸ θέρος ἐκ τοῦ οἰνωῶνος σκεπάζονται ὑπὸ πηκτῆς στιβάδος δρόσου;—Διότι ἡ ὕαλος, ἥς ἡ θερμοκρασία ἐστὶ κατωτέρα τοῦ περικυκλοῦντος αὐτὴν ἀέρος, συμπυκνοῖ τὸν ἀτμόν ἐπὶ τῶν παρεῶν τῶν βαυκαλίων.

1144. Διὰ τί αἱ ὕαλοι τῶν διοπτήρων (ὀμμοκτοῦαλίων), ὅταν εἰσέλθῃ τις τὸν χειμῶνα εἰς θερμὸν μέρος, εὐθὺς σκοτίζονται;—Διότι ὁ ἀτμός τοῦ οἰκήματος συμπυκνοῦται ἐπὶ τῶν ψυχρῶν ὑάλων, καὶ σκεπάζει αὐτὰς πηκτῇ στιβάδι δρόσου.

1145. Διὰ τί, ὅταν βάλῃ τις τὴν χεῖρα, ἐπὶ τινος ὑάλου, αὕτη σκοτίζεται;—Διότι ἡ ἀδηλος διαπνοή τῆς χειρὸς συμπυκνοῦται ἐπὶ τῆς ψυχρᾶς ἐπιφανείας τῆς ὑάλου καὶ σκεπάζει αὐτὴν στιβάδι ὀρατοῦ ἀτμοῦ.

1146. Διὰ τί, ὅταν φέρωσι τὰς ἐσκοτισμένας ὑάλους εἰς τόπον θερμόν, ἐντὸς ὀλίγου πάλιν στίλβουσι;—Διότι ἡ ἐπιφάνεια τῆς ὑάλου θερμαίνεται τόσον, ὅσον καὶ τὸ οἶχημα, καὶ



τότε οὐκέτι δύναται μήτε τὸν ἀτμὸν νὰ πυκνώσῃ τοῦ ὕδατος, μήτε νὰ μεταβάλῃ αὐτὸν εἰς ὀρατὴν δρόσον.

1147. Διὰ τί, ὅταν τις φουρήσῃ ἐπὶ τινος ὑάλου, αὕτη σκοτίζεται;—Διότι ἡ θερμὴ ἐκπνοὴ συμπυκνοῦται, ἀμα ἀψήγεται τῆς ψυχρότερας ἐπιφανείας τῆς ὑάλου.

1148. Διὰ τί οἱ τοῖχοι τῶν οἰκιῶν ὑγραίνονται πολλάκις ἐν φθινοπώρῳ, ὅταν μετὰ ψυχρὸν καιρὸν ἐπέλθῃ θερμὴ τις ἡμέρα;—Διότι οἱ παχεῖς τοῖχοι δὲν δύνανται τόσον ταχέως, ὥς ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, νὰ μεταβάλῃσι θερμοκρασίαν. Ἐπειδὴ δὲ οὗτοι μένουσι ψυχροὶ μετὰ τὴν μεταβολὴν τοῦ καιροῦ, ὁ ἐν τῷ ἀέρι ἀτμός τοῦ ὕδατος συμπυκνοῦται ἐπὶ τῆς ψυχρᾶς αὐτῶν ἐπιφανείας ἀμα ἀψήγεται αὐτῶν.

1149. Διὰ τί οἱ τοῖχοι τῶν προδρόμων ὑγραίνονται, καὶ ἡ ὑγρασία στάζει ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ὅταν αἴφνης οἱ πάγοι ἄρχωνται νὰ τήκωνται;—Διότι ὁ ἀήρ εἶναι πολὺ θερμότερος τῶν παχέων τοίχων, οἵτινες δὲν δύνανται ταχέως νὰ μεταβάλῃσι θερμοκρασίαν. Ὁ θερμὸς οὗτος ἀήρ, εἰσερχόμενος εἰς τὸν πρόδρομον, συμπυκνοῦται ἐπὶ τῆς ψυχρᾶς τῶν τοίχων ἐπιφανείας καὶ στάζει ἐπὶ τοῦ ἐδάφους.

1150. Διὰ τί μᾶλλον ὑπόκειται εἰς τοῦτο τὸ δυσάρεστον οἶκος εὐκτιστος καὶ στερεὸς ἢ οἶκος μὴ στερεῶς καὶ μὴ καλῶς ὠκοδομημένος;— Διότι οἱ τοῖχοι αὐτοῦ εἰς πολὺ παχύτεροι καὶ ἐὰν ὁ παγετὸς εἰσδύσῃ βαθέως εἰς τὰς πλίνθους, θέλει παρέλθῃ πολὺς καιρὸς μέχρις οὗ ἡ θερμοκρασία αὐτῶν ἰσορροπήσῃ μετὰ τὴν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

1151. Διὰ τί ἐν ὥρᾳ τήξεως τῶν πάγων τὰ ξύλα τῆς κλίμακος τῶν καγκέλων ὑγραίνονται;— Διότι εἰς σκληρά, συμπαγῆ, καὶ βαθερινκωμένα, καὶ δὲν δύνανται τόσον ταχέως, ὥς τὰ ἐλαφρά καὶ πορώδη ξύλα, νὰ μεταβάλῃσι θερμοκρασίαν· ἅμα λοιπὸν ὁ θερμὸς ἀήρ ἀψήγεται τοῦ ψυχροῦ ξύλου, ψυχραίνεται καὶ ἐπ' αὐτοῦ ἀποτίθῃσι μέρος τοῦ ἀτμοῦ αὐτοῦ.

1152. Διὰ τί ἡ ἀναπνοὴ τῶν εἶναι ὁρατὴ μᾶλλον τὸν χειμῶνα ἢ τὸ θέρος;— Διότι τὸ ἔντονον ψῦχος τοῦ χειμῶνος συμπυκνοῖ αὐτὴν καὶ καθίστησιν ὁρατὴν ὥς γίνεται ὁρατὸς καὶ ὁ ἐξ ἀγχείου τινὸς ἐκφεύγων ἀτμὸς τοῦ βράζοντος ὕδατος, ὅταν διαχυθῇ εἰς οἴκημά τι.

1153. Διὰ τί ἐπὶ τῶν τριχῶν τῆς κεφαλῆς καὶ τοῦ προσώπου καὶ τῶν ἄκρων τῶν πέλων

ἡμῶν σχηματίζονται πολλάκις μικραὶ ρανίδες ὕδατος, ὅταν περιπατῶμεν τὸν χειμῶνα;—Διότι ἡ ἀναπνοὴ ἡμῶν ὑψοῦται, καί, συμπυκνουμένη ἅμα ἀφῆται τῶν τριχῶν καὶ τοῦ πύλου, προσκολλᾶται εἰς αὐτὰ καὶ μικρὰς σχηματίζει ρανίδας.

1154. Διὰ τί ὁ ἀτμός τῆς ἀτμαμάξεως πίπτει ὡς ραγδαία βροχή, ὅταν ἐκφεύγῃ;—Διότι ὁ ἀήρ εἶναι ψυχρός, καὶ ἐλαττώνει τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀτμοῦ, ἅμα ἐξέλθῃ τοῦ σωλῆνος, καὶ μεταβάλλει αὐτὸν εἰς λεπτὴν βροχήν.

### §. 3.—Ὁμίχλη.

1155. Τί ἐστὶν ὁμίχλη;—Σωρὸς ὁπωσοῦν πυκνὸς πομφολυγώδους ἀτμοῦ, σχηματίζων ὑπεράνω τοῦ ἐδάφους στιβάδα συνήθως ὀλίγον πυκνήν.

1156. Αἱ ἐπὶ τῶν ποταμῶν, τῶν λιμνῶν, κτλ. ὁρώμεναι ὁμίχλαι πῶς σχηματίζονται;—Ἀκριβῶς ὡς ὁ ὁρατὸς ἀτμός, ὅς ὑψοῦται ἐξ ἀγγείου πλήρους θερμοῦ ὕδατος· τοὔτέστιν ὁ ἐφαπτόμενος τοῦ ὑγροῦ ὑγρὸς καὶ θερμὸς ἀήρ ὑψοῦται ἀναλόγως τῆς ἐλαφρότητος αὐτοῦ, καὶ μίγνυται μετὰ τοῦ ἐπάνω καὶ πλαγίως συρρέ-

οντος ψυχροῦ ἀέρος. Ἐάν δὲ οὗτος ἦ λίαν ψυχρὸς καὶ κεκορεσμένος, ὁ ἀτμός σχηματίζει πομολυγας.

1157. Αἱ ὁμίχλαι πότε σχηματίζονται τοῦ ἐδάφους;—Ὅταν ἡ γῆ ᾖ ψυχροτέρα τοῦ ἀέρος. Ὁ σχηματισμὸς οὗτος ὁμοιάζει ἀκριβῶς τῇ τῆς στιβάδος τῆς δρόσου, ἥτις συμπάζει τὰς παρειάς ἀγγείου πλήρους πύρου. (Ἰδὲ Ἀριθ. 1085.)

1158. Τίς ἡ αἰτία τῶν πρὸ τῆς τήξεως ἐν ὥρᾳ τήξεως τῶν πάγων συμβαινουσῶν ὁμίχλῶν;—Ὅταν ἀναλύωνται οἱ πάγοι, αἱ ὁμίχλαι σχηματίζονται ἐκ χλιαροῦ ἀνέμου, ὃς ὠρᾷ τὸν ἐν ψυχρᾷ ἀτμοσφαίρᾳ ὑγρὸν ἀέρα πρὸς τὰς δαφους ἢ τὰ κτίρια, πρὸ πολλοῦ ἤδη ψυχροτέρη.

1159. Τίς ἡ αἰτία τῶν καταπιπτουσῶν ὁμίχλῶν;—Αὗται αἱ πολὺ πυκναὶ ὁμίχλαι πρὸς ἔρχονται ἐκ τῆς κατ' ὀλίγον καταβάσεως τῶν νεφῶν εἰς τὴν τοῦ ἐδάφους ἐπιφάνειαν.

Ἡ πυκνὴ ὁμίχλη τοῦ Λονδίνου συνίσταται ἐκ κατιόντων νεφῶν πλήρειων καπνοῦ.

1160. Τί διαφέρει ψεκὰς (ψηχάλα) ὁμίχλης;—Ψεκὰδα ὀνομάζουσι τὴν μικρὰν καὶ λεπτομένην.

την βροχήν, ἥτις γίνεται ἐκ τῆς ὑγροποιήσεως τῆς ὀμίχλης.

1161. Τίς ἡ αἰτία τῶν ζοφερῶν ὀμίχλῶν, καὶ διὰ τί ἀναγγέλλουσι κακοκαιρίαν;—Αἱ ὀμίχλαι καθίστανται ζοφεραί, ὅτε παχέα νέφη σκοτίζουσιν αὐτάς. Τότε προσεγγίζει καὶ ἡ κακοκαιρία, διότι ὁ ἀήρ κατακορέννυται ἄτμου, καὶ πυκνά νέφη εἰσὶν ἤδη ἐ σχηματισμένα.

1162. Αἱ ὀμίχλαι πότε εἰσὶ λευκαί, καὶ διὰ τί τότε ἀναγγέλλουσι καλοκαιρίαν;—Εἰσὶ λευκαί, ὅταν δὲν σκοτίζωνται ὑπ' οὐδενὸς νέφους. Ἀναγγέλλεται δὲ καλοκαιρία, διότι ὁ οὐρανὸς εἶναι τότε αἶθριος καὶ ἀνέφελος.

1163. Διὰ τί αἱ ὀμίχλαι δὲν μεταβάλλονται εἰς δρόσον;—Διότι κωλύουσι τὸ ἔδαφος ἀκτινοβολεῖν· ἐπειδὴ δὲ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἐδάφους διατελεῖ θερμή, αἱ ὀμίχλαι δὲν δύνανται νὰ συμπυκνωθῶσι καὶ σχηματίσωσι δρόσον.

1164. Ὅταν λοιπὸν τὸ ἔδαφος δὲν δύνηται νὰ ἀκτινοβολῇ τὴν θερμότητα αὐτοῦ, τί συμβαίνει;—Ὁ ἐξαπτόμενος τοῦ ἐδάφους ἀήρ ἰσορροπεῖ αὐτῷ, καὶ πλέει εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ ὥς πυκνὸν νέφος.

1165. Διὰ τί τὸ πυκνὸν τοῦτο νέφος φαίνεται ὡς ὑψούμενον μᾶλλον καὶ μᾶλλον, ἐνῶ τὸ κατώτερον μέρος ἐφάπτεται τῆς γῆς;—Διότι πρῶτον ὁ πλησιέστερος εἰς τὸ ἔδαφος ἀήρ ψυχραίνεται καὶ μίγνυόμενος τῇ ἐπ' αὐτοῦ στιβάδι τοῦ ἀέρος συμπυκνοῖ αὐτήν. Ἐπειδὴ δὲ στιβάς ὁμίχλης τίθεται οὕτως ἐπ' ἄλλης, ὅλος ὁ σωρὸς φαίνεται ὑψούμενος, ἐνῶ πραγματικῶς μόνον ἡ παχύτης αὐτοῦ αὐξάνει.

1166. Διὰ τί αἱ ὁμίχλαι περὶ τὴν ἀνατολήν τοῦ ἡλίου, ἐν γένει, ἐκλείπουσι;—Διότι τότε ὁ ἀήρ θερμαίνεται πλεότερον καὶ διασκεδάζων αὐτὰς καθιστᾷ ἀοράτους.

1167. Διὰ τί καθ' ἑκάστην νύκτα δὲν σχηματίζεται ὁμίχλη;—Διότι ὁ ἀήρ κρατεῖ διαλελυμένην ποσότητα τινὰ ἀτμοῦ ὕδατος, καὶ δύναται νὰ ψυχρανθῇ, χωρὶς νὰ ἀπολέσῃ τὸν ἀτμὸν αὐτοῦ· ἐκτὸς ἐὰν ἡ ποσότης αὕτη (ἥτις μεταβάλλεται κατὰ τὴν θερμοκρασίαν) ᾗ ἱκανὴ πρὸς τὸ κατακορέσαι τὸν ἀέρα.

1168. Αἱ ὁμίχλαι πότε εἰσὶ συχνότεραι;—Ὅταν ὁ ἀήρ ᾗ τὰ μάλιστα περὶ τὸ κατακορένυσθαι, τῶν αὐτῶν αἰτιῶν ἐπικρατουσῶν.

1169. Διὰ τί αἱ ὁμίχλαι ἐν ταῖς πλησίον τῶν

θαλασσῶν καὶ ἐλῶν χώραις εἰσὶ συχνότεραι ;  
—Διότι ὁ ἀήρ ἐκεῖ εἶναι πάντοτε περὶ τὸ κατα-  
κορέννυσθαι καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία ἐλατ-  
τωθῇ κατὰ τινὰς βαθμούς, δύνοντας τοῦ ἡ-  
λίου, ὁ ἀήρ ἀποτίθῃ μέρος τοῦ ἀτμοῦ αὐτοῦ ἐν  
εἴῃ δρόσου ἢ ὀμίχλῃς.

1170. Διὰ τί οἱ διὰ πυκνῆς ὀμίχλῃς ὁρώμενοι  
λόφοι φαίνονται μεγαλείτεροι ; —Διότι ὁ  
συμπεπυκνωμένος ἀτμός διίστησι πολὺ τὰς φω-  
τεινὰς ἀκτῖνας· διὰ τοῦτο τὰ ἀντικείμενα φαί-  
νονται ὡς ἔχοντα μεγάλην διάστασιν. (Ἰδὲ Ἀριθ.  
1455.)

1171. Διὰ τί τὰ δένδρα, ὅταν ὁ καιρὸς ᾖ  
ὕγρὸς ἢ ἐσκοτισμένος ὑπὸ ὀμίχλῃς, φαίνον-  
ται ὡς ἀπέχοντα πλείότερον ; —Διότι ἡ ὀμί-  
χλη ἐλαττώνει τὸ ὑπὸ τῶν ἀντικειμένων ἀν-  
τανακλῶμενον φῶς, ὅπερ καθιστάμενα ἥττον ὀ-  
ρατά, φαίνονται ὡς ἀπέχοντα πλείότερον.

1172. Διὰ τί ὁ ἥλιος ἐν καιρῷ ὀμίχλῃς  
φαίνεται ἐρυθρός ; —Διότι αἱ μὲν ἐρυθραὶ ἡλια-  
καὶ ἀκτῖνες, ἰσχυρότεραι τῶν ἄλλων χρω-  
μάτων, διαπερῶσι τὰς πυκνὰς ὀμίχλας, αἱ δὲ κυ-  
ανὰ καὶ ὠχραὶ ἀπορρόφῶνται ἢ ἀντανακλῶνται  
ὑπ' αὐτῶν.

Τὸ φῶς, ὅπερ βλέπει τις διὰ τῶν ἀτελεῶν συμπεπυκνωμένων ἀ-

τιμών, εἶναι πάντοτε ἐρυθρόν· οὕτω φαίνεται καὶ ὁ διὰ τῶν ἀτμῶν τῶν ἐξερχομένων τῆς θυρίδος τῆς ἀτμομηχανῆς· ἢ ὁ διαστήλης τινὸς καπνοῦ ὀρώμενος ἥλιος.

1173. Ἐπειδὴ αἱ ὁμίχλαι γίνονται ἐκ τοῦ ψύχους, διὰ τί δὲν σχηματίζονται καὶ ἐν παγετώδει πρώτῃ;—Διότι: α.) Ὁ ἀήρ ἐμπεριέχει ὀλιγωτέραν ὑγρασίαν ἐν ὥρᾳ παγετοῦ—β.) Τοῦ ἀέρος ἀποτιθέντος ἀτμὸν οἷον δῆποτε, ἢ ψυχρὰ τοῦ ἐδάφους ἐπιφάνεια εὐθὺς πηγνύει καὶ μεταβάλλει αὐτὸν εἰς πάχνην.

1174. Διὰ τί αἱ ὁμίχλαι συμβαίνουσιν ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τὸ φθινόπωρον ἢ τὸ ἔαρ;—Διότι: α.) Ἐν ἔαρι ὁ ἀήρ, ὢν ἐν γένει ξηρότερος ἢ ἐν φθινοπώρῳ, δὲν εἶναι τόσον πλησίον τοῦ σημείου τῆς κράσεως—β.) Ἐν ἔαρι τὸ ἐδαφος δὲν θερμαίνεται τόσον πολὺ ὑπὸ τοῦ ἡλίου· ἐπομένως, ὁ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους ὑψούμενος ἀτμὸς τοῦ ὕδατος δὲν συμπυκνοῦται ὑπὸ τοῦ ἀέρος, ὥνπερ διαβαίνει.

1175. Διὰ τί ἐπὶ τῶν ὑψηλῶν ὀρέων σπανίως σχηματίζονται ὁμίχλαι;—Διότι ἐκεῖ ἐν εὐδίᾳ ὁ ἀήρ ἐστὶ ξηρότατος· καί, ὅτε τὰ ὄρη περικυκλοῦνται ὑπὸ νεφῶν, καίτοι ὁ ἀήρ εἶναι κατακεκορυσμένος ἀτμοῦ, ἢ θερμοκρασία αὐτοῦ ὑψοῦται πολὺ, καὶ δὲν εἶναι δυνατόν νὰ σχηματισθῶσιν ὁμίχλαι.



1176. Διὰ τί αἱ ὀμίχλαι σχηματίζονται συχνάκις εἰς τὰς κοιλάδας;—Διότι: α.) Ὁ ἀήρ ἐν αὐταῖς πολλάκις ἐστὶ περὶ τὸ κατακορένυσθαι, καί, ἅμα ἢ θερμοκρασία ἐλαττωθῇ βαθμούς τινας, ὁ ἀτμός οὗτος μεταβάλλεται εἰς ὑγρόν.—β.) Οἱ ἄνεμοι δὲν δύνανται νὰ διαπεράσωσι τὰς κοιλάδας καὶ διασκεδάσωσι τὴν ὑγρασίαν.

1177. Πῶς διασκορπίζουσι τὰς ὀμίχλας οἱ ἄνεμοι;—Εἴτε μετατοπίζοντες, εἴτε διαλύοντες αὐτάς.

#### § 4.—Πάχνη.

1178. Πόσα πάχνης ὑπάρχουσιν εἴδη;—Τρία: α.) Ἡ πεπηγμένη δροσος, ἢ καὶ κυρίως πάχνη.—β.) Ἡ πεπηγμένη ὀμίχλη, ἢ ὁ ἐπὶ τῶν δένδρων πάγος.—γ.) Ἡ πεπηγμένη βροχή ἢ αἱ μικραὶ τῆς βροχῆς πηγνυόμεναι ὅταν ἄψωνται τοῦ ἐδάφους ῥανίδες.

1179. Τίς ἡ αἰτία τῆς πήξεως τῆς δροσος;—Τὸ ἔδαφος, οὗτινος ἢ θερμοκρασία καταβαίνει ὑπὸ τὸ μηδενικόν, πηγνύει τὴν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ ἀποτιθεμένην δρόσον καὶ σχηματίζει ἐπ' αὐτῆς λεπτὴν λευκὴν στιβάδα.

1180. Διὰ τί ἡ πάχνη σχηματίζεται μόνον ἐν νυκτὶ λίαν αἰθρίῳ;—Διότι ἀπαιτεῖται ὅπως ἡθερμοκρασία τῆς γῆς καταβῇ ὑπὸ τὸ μηδενικὸν ἵνα πηχθῇ ἡ ἐπὶ ταύτης δρόσος· τὰ δὲ νέφη παρεμποδίζοντα τὴν ἀκτινοβολίαν τοῦ ἑδάφους ἐμποδίζουν καὶ τὴν κατάψυξιν.

1181. Διὰ τί, ἐνῶ τὸ ὕδωρ τῶν ποταμῶν δὲν εἶναι πεπηγμένον, πολλάκις ἐπὶ τοῦ ἑδάφους καὶ τῶν δένδρων σχηματίζεται πάχνη;—Διότι αὕτη δὲν προέρχεται ἐκ τῆς μικρᾶς τοῦ ἀέρος θερμοκρασίας, ἀλλ' ἐκ τῆς μετὰ τοῦ ἑδάφους ἐπαφῆς οὗτινος ἡ θερμοκρασία καταβαίνει ὑπὸ τὸ μηδενικόν.

1182. Διὰ τί ἡ πάχνη ἐπὶ τῶν χόρτων καὶ τῶν ὀλίγων ὑψωμένων φυτῶν σχηματίζει στιβάδα πολὺ παχύτεραν τῆς ἐπὶ τῶν ὑψηλῶν δένδρων;—Διότι τὸ ἑδάφος διὰ τῆς ἀκτινοβολίας ψυχραίνεται πλειότερον τῶν δένδρων· αἱ εἰς τὸ ἑδάφος ἄρα πλησιέστεραι τοῦ ἀέρος στιβάδες ψυχραίνονται πλειότερον τῶν μᾶλλον ἀπεχουσῶν.

1183. Διὰ τί ὑπὸ τοῦς θάμνους καὶ τὰ πυκνόφυλλα δένδρα μόλις σχηματίζεται πάχνη;—Διότι : α.) Ὁ πυκνόφυλλος τῶν δένδρων κορυφὴ παρεμποδίζει τὴν ἀκτινοβολίαν τοῦ ὑπ'

αὐτὴν ἐδάφους.—β'.) Οἱ θάμνοι καὶ τὰ δένδρα ἀκτινοβολοῦσι θερμότητά τινα πρὸς τὸ ἔδαφος, οὔτινος ἢ θερμοκρασία δὲν ἐλαττοῦται τόσον, ὥστε νὰ συμπυκνώσῃ τὸν μεταβαίνοντα ἐκεῖ ἀτμὸν τοῦ ἀέρος.

1184. Διὰ τί ἡ πάχνη διαμένει ἔμπροσθεν φράκτου τινὸς ἐν τῇ σκιᾷ πλείοτερον χρόνον, ἢ ἐν ὁμαλῇ καὶ γυμνῇ πεδιάδι;—Διότι : α'.) Ἡ σκιά τοῦ φράκτου ἐμποδίζει τὸν ἥλιον ἀπὸ τοῦ διασκεδάζειν τὴν ἐκεῖ πάχνην.—β'.) Ὁ φράκτης προφυλάττει αὐτὴν ἀπὸ τῶν ἀνέμων καὶ ἐμποδίζει ἀπὸ τοῦ νὰ διαταραχθῇ ἡ ἐκεῖ τοῦ ἀέρος ἡρεμία.

1185. Πόθεν γίνεταί ἡ πεπηγμένη ὁμίχλη;—Ἐκ τῆς σχηματιζομένης τὴν νύκτα πυκνῆς ὁμίχλης, ἥτις συμπυκνοῦται ὑπὸ τοῦ πρωϊνοῦ ψύχους καὶ μεταβάλλεται ἐπὶ ὄλων τῶν ψυχρῶν σωμάτων εἰς μικρὰ βελονοειδῆ κρύσταλλα.

1186. Πῶς δύναταί τις νὰ προφυλάττῃ τὰ φυτὰ ἀπὸ τῶν ὀλεθρίων ἀποτελεσμάτων τῆς πεπηγμένης ὁμίχλης καὶ τῆς πάχνης;—Σκεπάζων ταῦτα ὑφάσμασιν, ἀχύροις, σχοίνοις, κτλ. Σκέπη οἷα δὴποτε, ἱκανὴ πρὸς τὸ ἐμποδίζειν τὴν

ἀκτινοβολίαν, προφυλάττει τὰ φυτὰ ἀπὸ τοῦ πάγου. (Ἰδὲ Ἀριθ. 1095.)

1187. Διὰ τί ἡ πεπηγμένη ὁμίχλη προμηνύει πολλάκις τῇ ξι ν μὲν πάγων, προσεχῇ δὲ βροχὴν; — Διότι αἱ λευκαὶ αὗται στιβάδες σχηματίζονται ἐπὶ τῶν λιθίνων κτιρίων, τῶν σχοινίων τῶν πλοίων, τῆς στέγης τῶν οἰκοδομημάτων, κτλ., πολλάκις ὅταν, μετὰ πολλὰς κατὰ συνέχειαν λίαν ψυχρὰς ἡμέρας, ἄρξῃται θερμότερός τις ἄνεμος νὰ ὑψόνῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀέρος.

1188. Ἡ ὑψωσις τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος πῶς συντελεῖ εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς πεπηγμένης ὁμίχλης ἐπὶ τῶν κτιρίων, κτλ.; — Ταῦτα δὲν θερμαίνονται τόσον ταχέως, ὅσον ὁ ἀήρ· ἐπομένως, συμπυκνοῦσι καὶ μεταβάλλουσιν εἰς πάχνην τὸν ἀτμὸν τοῦ ἀπτομένου αὐτῶν θερμοῦ ἀέρος.

#### ΤΜΗΜΑ Γ'. — ΒΡΟΧΗ.

1189. Τί ἐστὶν ἡ βροχή; — Τῶν νεφῶν ἡ ὑγροποίησις, τοῦτέστιν ὁ μετασχηματισμὸς τῶν πομφολύγων εἰς σταγόνας, καταπιπτούσας ὑπὸ τοῦ ἰδίου ἐαυτῶν βάρους.

1190. Ἀνάφερε τὰς κυριωτέρας αἰτίας, αἵτινες συντελοῦσιν εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς βρογχῆς.—Ταῦτα εἰσὶ: α.) ἡ συστώρευσις τοῦ πομπρολυγώδους ἀτμοῦ.—β.) ἡ ἐκ τῶν ῥευμάτων τοῦ ἀέρος εἰς διάφορα διευθυνομένου μέρη παραγομένη κίνησις.—γ.) ἡ ἀφίξις ὑγροῦ ἀνέμου.—δ.) μεταβολή τις ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τοῦ ἀέρος.—ε.) ἡ ἠλεκτρικὴ τοῦ ἀέρος κατάστασις.

1191. Διὰ τί ἐνίοτε βρέχει πλείοτερον ἐπὶ τῶν ὀρέων ἢ εἰς τὰς πεδιάδας;—Διότι: α.) Αἱ σταγόνες, κατὰ τὴν πτώσιν αὐτῶν, ἐνίοτε ἐξατμίζονται· καί, σταγόνες τινὲς καίπερ πίπτουσαι ἐπὶ τῶν ὑψηλῶν ὀρέων, δὲν ἀφικνοῦνται μέχρι τῶν κοιλάδων.—β.) Ὁ ἀήρ συναντῶν τὰς κλίτύας τῶν ὀρέων παρεκτρέπεται ἐνίοτε ὑπὸ τοῦ κεκλιμένου αὐτῶν ἐπιπέδου, καὶ ἐφαπτόμενός τοῦ ψυχροῦ ἀέρος τῶν ἀνωτέρων χωρῶν, συμπυκνοῦται, καὶ ἐγκαταλείπει μέρος τοῦ ἀτμοῦ αὐτοῦ, ὅς τις πίπτει ὡς βροχή.

1192. Διὰ τί ἐνίοτε βρέχει ἀφθονέστερον εἰς τὰς κοιλάδας, ἢ ἐπὶ τῶν ὀρέων;—Διότι, ὅταν ὁ ἀήρ γέμῃ ἀτμοῦ, αἱ σταγόνες τῆς βρογχῆς συμπυκνοῦσι τοῦτον περὶ αὐτῶν καὶ αὐξάνονται μᾶλλον καὶ μᾶλλον πίπτουσαι.

1193. Διὰ τί αἱ σταγόνες τῆς βρογχῆς ἄλλοτε

μὲν εἰσὶ πολὺ μεγαλείτεραι, ἄλλοτε δὲ μικραί;—Διότι: α.) Ὁ ἀήρ ἐνίοτε γέμει ἀτμοῦ, καὶ τότε αἱ σταγόνες τῆς βροχῆς πίπτουσαι παχύνονται.—β.) Ὁ ἄνεμος συνενώνει ἐνίοτε δύο ἢ τρεῖς σταγόνας.

Οἱ πομφόλυγες ἀτμοὶ ὅσοι ταχύτερον συμπυκνοῦνται καὶ μεταβάλλονται εἰς βροχὴν, τοσούτω αἱ πίπτουσαι τοῦ ὕδατος σταγόνες εἰσὶ μεγαλείτεραι. Αἱ σταγόνες αἱ πίπτουσαι ἐκ νεφῶν εὐρισκομένων πλησίον τῆς γῆς εἰσὶν ἐν γένει μεγαλείτεραι, διότι περιέχουσι πλείωτον ἀτμόν.

1194. Διὰ τί ἡ βροχὴ πίπτει κατὰ σταγόνας;—Διότι αἱ πομφόλυγες τοῦ ὕδατος, ἐνούμεναι εἴτε ἐν ταῖς νεφέλαις, εἴτε πίπτουσαι, μεταβάλλονται εἰς σταγόνας.

1195. Διὰ τί τὸ ψῦχος τῆς νυκτός δὲν συμπυκνοῖ πάντοτε εἰς βροχὴν τῶν νεφῶν τὰς πομφόλυγας;—Διότι ὁ ἀήρ δὲν εἶναι πάντοτε περὶ τὸ κατακορέννυσθαι· δύναται δὲ τότε νὰ κρατῇ διαλελυμένον ὅλον τὸν ἀτμόν, οὔτινος γέμει, καίτοι ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ ἐλαττοῦται.

1196. Διὰ τί ἐνίοτε ἄρχεται μὲν νὰ πίπτῃ ἕκτινος νέφους ὀλίγη βροχὴ, ἀλλὰ μετ' ὀλίγον παύεται;—Διότι ῥεῦμα ψυχροῦ ἀέρος, διερχόμενον ἐκ τοῦ νέφους, ψυχραίνει ἢ ταράττει τὰς πομφόλυγας, αἵτινες τότε πίπτουσιν ὡς βροχὴ.

1197. Εἰς χώρας τινὰς βρέχει περιοδικῶς; —Ναί· ὁ βροχερός καιρός, ἐν ταῖς τροπικαῖς χώραις, συμπίπτει τῇ παρουσίᾳ τοῦ ἡλίου εἰς τὸ κατακόρυφον σημεῖον. Καθ' ὅσον δὲ ἀπομακρύνεται τις τοῦ ἰσημερινοῦ, ἡ τακτικὴ διαδοχὴ τοῦ ξηροῦ καὶ τοῦ βροχεροῦ καιροῦ ἐκλείπει.

Αἱ τοπικαὶ περιστάσεις ἔχουσι προφανῆ ἐπιδόξην ἐπὶ τῇ βροχῇ· οὕτω σπανιωτάτα βρέχει εἰς Μαδρίτον, καὶ σπάνετα σχεδὸν εἰς τὴν κάτω Αἴγυπτον.

Τὸν χειμῶνα, οἱ μὲν βόρειοι ἀνέμοι φέρουσιν ἐνίοτε βαρὺν βροχὴν διαρκούσαν ὀλίγον, οἱ δὲ νοτιοδυτικοὶ βροχὴν λεπτὴν καὶ διαρκύσαν.

1198. Ἐν τίσι χώραις τῆς γῆνιου σφαίρας τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ ὕδατος πίπτει ὡς βροχή; —Ἐν ταῖς τροπικαῖς καὶ ταῖς πλησίον τῶν τροπικῶν. Ἡ ποσότης τοῦ κατὰ τὸν βραχὺν βροχεροῦν καιρὸν ἐκεῖ πίπτοντος ὕδατος εἶναι πολὺ πλεονέκτα τῆς τοῦ πίπτοντος παρ' ἡμῶν καὶ ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους.

Ἐν Ἀφρικῇ, πλησίον τοῦ ἰσημερινοῦ, ἡ βροχὴ ἄρχεται τὸν ἑπταίον.

Ἐπὶ τῶν ὀχθῶν τοῦ Σαενγίλα ἄρχεται τὸν ἰουνίον καὶ διαρκεῖ μέχρι τοῦ Σεπτεμβρίου.

Ἐν Ἀμερικῇ, αἱ βροχαὶ ἐπέρχονται, εἰς Πανάμαν μὲν περὶ τὰς ἀρχὰς τοῦ μαρτίου, εἰς Σαιν-Βέλας δὲ τῆς Καλιφορνίας περὶ τὰ μέσα τοῦ ἰουνίου.

Ἐν τῇ Ἰνδικῇ χειρσονήσῳ, εἶναι βροχερός καιρός εἰς μὲν τὰ δυτικὰ μέρη, ὅταν πνεύσιν οἱ νοτιοδυτικοὶ ἔτησαι, εἰς δὲ τὰ ἀνατολικὰ, ὅταν οἱ βορειοανατολικοί.

Κατὰ τὸν ἰανουάριον ἡ ποσότης τοῦ ὑδατώδους αἵματος ἐν τῇ ἀτμοσφαιρικῇ ἀέρι εἶναι ὀλιγίστη. Ἄλλ' ἀπὸ τοῦ ἰανουαρίου ἄρχεται νὰ αὐξάνη, καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν βραδέως, ἀλλ' ἔπειτα κατὰ τὸν μαῖον

καὶ τὸν Ἰούλιον παχύτερον. Τὸν δὲ αὐγουστον, ἕνεκα τῆς μεγάλης τοῦτου τοῦ μηνὸς θερμικρασίας, ὁ ἀήρ φθίνει εἰς τὸν ἀνώτατον τῆς ἡροτικῆς αὐτοῦ βαθμὸν, ἔπειτα ἡ ποσότης τοῦ ἀέρος ἀρχεῖται νὰ ἐλαττώνηται μέχρι τοῦ Ἰανουαρίου, καθ' ὃν φθάνει εἰς τὸν ἐλάχιστον αὐτοῦ βαθμὸν.

1199. Πόση βροχὴ πίπτει ἐν Γαλλίᾳ καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους;—Ὁ μέσος ὅρος τοῦ ἐπὶ τὰ παράλια αὐτῆς πίπτοντος ὕδατος εἶναι 67 κυβικὰ ἑκατοστόμετρα· ἐν Παρισίοις, 50· ἐν Λουγδινίῳ 89.

Ἡ ποσότης τοῦ κατὰπίπτοντος ὕδατος ἐν μὲν τῷ Μιλάνῳ εἶναι 96 κυβικὰ ἑκατοστόμετρα, ἐν δὲ τῇ Γενεύῃ 81, ἐν Λονδίῳ 53, ἐν Μασσαλίᾳ 47, ἐν Πιστρουπόλει 46.

Ἐν Ἀγγλίᾳ, ὁ μᾶλλον ἐπομβρὸς τόπος εἶναι τὸ Κενδάλ, ἐν τῇ Οὐέστμορσελάνδῳ (Westmoreland), ὅπου ὁ μέσος ὅρος τοῦ κατ' ἔτος πίπτοντος ὕδατος ἀναβαίνει μέχρι τῶν 136 ἑκατοστομέτρων.

Τὸ Βέργεν, ἐν Νορβηγίᾳ εἶναι ἡ μόνη πόλις τῆς Εὐρώπης, ὅπου πίπτει κατ' ἔτος ἡ μεγίστη ποσότης τοῦ ὕδατος· ἀναβαίνει δὲ μέχρι τῶν 221 ἑκατοστομέτρων.

1200. Ἐν Γαλλίᾳ τίς τῶν ἀνέμων φέρει ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον βροχήν;—Ὁ νοτιοδυτικός, ἔπειτα ὁ δυτικός, ὁ δὲ βορειοανατολικός εἶναι ὁ ἥττον υετώδης.

Ἐάν τῆς βροχῆς ἡ ποσότης, ἣν φέρει ὁ νοτιοδυτικός ἄνεμος, παρασταθῇ διὰ τοῦ 82, ἡ ποσότης ἣν φέρει ὁ μὲν δυτικός θέλει εἶσθαι 24; ὁ δὲ βορειοανατολικός 4.

1201. Ἐν Παρισίοις αἱ υετώδεις ἡμέραι εἰσὶ πλειότεραι ἢ αἱ εὐδαίαι;—Αἱ υετώδεις ἡμέραι ἐν Γαλλίᾳ εἰπὶν ὀλιγώτεραι τῶν εὐδαίων.



Ὁ μέσος ὅρος τῶν μὲν ὑετωδῶν εἶναι 147 ἡμέραι, τῶν δὲ εὐδαίων 218.

Ὁ δὲ μέσος ὅρος τῶν ὑετωδῶν ἡμερῶν ἐν Ἀγγλίᾳ καὶ τοῖς πλησίον τῶν δυτικῶν παραλίοις τῆς Γαλλίας μέρεσιν εἶναι 152 ἡμέραι.

1202. Πῶς δύναται τις νὰ μετρήσῃ τὴν κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους καταπίπτουσαν βροχὴν;—Συνάζων αὐτὴν εἰς δοχεῖον ὀνομαζόμενον ὑετόμετρον ἢ ὑδρομέτρον, ὅπερ εἶναι κύλινδρος τις εἰς δύο διηρημένος· καὶ τὸ μὲν ἀνώτερον αὐτοῦ μέρος χρησιμεύει ὡς χωνίον, τὸ δὲ κατώτερον ὡς δεξαμενὴ· εἰς τὸ πλάγιον δὲ τούτου ὑπάρχει σωλὴν τις δεικνύων τὸ ὕψος τοῦ ὕδατος.

Τὸ σκεῦος τοῦτο ὀνομάζεται καὶ ὁμβρόμετρον καὶ ὑετοσκόπιον.

1203. Κατὰ ποίαν τοῦ ἔτους ὥραν ἐν Γαλλίᾳ βρέχει πλειότερον;—Τὸ φθινόπωρον, ἔπειτα τὸ θέρος· τὸ δὲ ἔαρ εἶναι ἡ ἥττον ὑετώδης τοῦ ἔτους ὥρα.

Ἐάν ἡ ὀλικὴ ποσότης τῆς κατὰ τὴν διάρκειαν ἐνὸς ἔτους πιπτούσης βροχῆς παραταθῇ διὰ τοῦ 100, εἰς ἕκαστην ὥραν τοῦ ἔτους θέλουσιν ἀναλογεῖ,

|                            |    |       |
|----------------------------|----|-------|
| Εἰς τὸ φθινόπωρον. . . . . | 33 | } 100 |
| — τὸ θέρος. . . . .        | 30 |       |
| — τὸν χειμῶνα. . . . .     | 23 |       |
| — τὸ ἔαρ. . . . .          | 14 |       |

1204. Κατὰ ποίας ὥρας τῆς ἡμέρας βρέχει πλειότερον ἐν Γαλλίᾳ;—Τὰς μεταξὺ τῆς δύσεως

καὶ τῆς ἀνατολῆς τοῦ ἡλίου· διότι τοῦ ἀέρος ἡ θερμοκρασία ἐλαττοῦται μὲν μετὰ τὴν τοῦ ἡλίου δύσιν, αὐξάνει δὲ μετὰ τὴν ἀνατολὴν αὐτοῦ.

1205. Διὰ τί βρέχει πλείοτερον τὸ φθινόπωρον ἢ τὸ ἔαρ;—Διότι ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος, καὶ ἐπομένως ἡ δύναμις τοῦ κρατεῖν τὸν ἀτμὸν αὐτοῦ διαλελυμένον, ἐλαττοῦται μᾶλλον καὶ μᾶλλον τὸ θέρος.

1206. Αἱ βροχαὶ τοῦ φθινοπώρου εἰς τί εἰσὶν ἐπωφελεῖς;—Εἰς τοῦτο ὅτι ἐπιταχύνουσι τὴν σῆψιν τῶν καταπесόντων φύλλων, καὶ οὕτω καθιστῶσιν εὐφορὸν τὸ ἔδαφος.

1207. Διὰ τί ἡ παροιμία λέγει: Διὰ μὲν τοὺς ἀνθρώπους τὸν ἀπρίλιον, διὰ δὲ τὰ ζῶα βρέχει τὸν μαῖον;—Διότι ἡ μὲν βροχὴ τοῦ ἀπριλίου εἶναι ὠφέλιμος εἰς τοὺς πρὸς τροφήν τῶν ἀνθρώπων χρησιμεύοντας δημητριακοὺς καρπούς, ἡ δὲ τοῦ μαΐου εἰς τὰ πρὸς τροφήν τῶν ζώων χόρτα.

1208. Διὰ τί ἀπὸ τοῦ Σεπτεμβρίου μέχρι τοῦ μαρτίου βρέχει πλείοτερον, ἢ ἀπὸ τούτου μέχρις ἐκείνου;—Διότι ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος ἐλαττοῦται μᾶλλον καὶ μᾶλλον μετὰ τὸ θέρος, ἐπομένως, καὶ ἡ δύναμις αὐτοῦ πρὸς τὸ

κρατεῖν ἀνηρτημένους τοὺς ὑδατώδεις ἀτμούς, ὧν ἡ περίσσεια καταπίπτει ὡς βροχή.

1209. Διὰ τί ἀπὸ τοῦ μαρτίου μέχρι τοῦ Σεπτεμβρίου βρέχει ὀλιγώτερον, ἢ ἀπὸ τούτου μέχρις ἐκείνου;—Διότι ἡ Θερμοκρασία τοῦ ἀέρος αὐξάνει καθ' ἐκάστην ἡμέραν μετὰ τὸν χειμῶνα· ἐπομένως, αὐξάνει καὶ ἡ περὶ τοὺς ὑδατώδεις ἀτμούς δύναμις αὐτοῦ, καὶ καταπίπτει ὀλίγη βροχή.

1210. Ἐκτὸς τῆς ὑγρασίας, ποίας ἄλλας τὸ ὕδωρ ἔχει γονιμοποιούς ιδιότητας;—Ἐμπεριέχει ὀλίγον μόνον ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ διαλυμένην ἀμμωνίαν. Αὗται αἱ οὐσίαι καθιστῶσι τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς γονιμώτερον τοῦ ὕδατος τῶν φρεάτων.

1211. Διὰ τί ὁ ὄμβρος καθαρίζει τὴν ἀτμοσφαῖραν;—Διότι: α.) Τὸ ὕδωρ διαλύει τὰς ὑψωμένας εἰς τὸν ἀέρα δηλητηρίους ἀναθυμιάσεις.—β.) Ὁ ὄμβρος συμμιγνύει τὸν ἀέρα τῶν ἀνωτέρων καὶ κατωτέρων χωρῶν.—γ.) Καθαρίζει τῆς γῆς τὴν ἐπιφάνειαν, καὶ παρσύρει τὰς ἐν ταῖς ὀχετοῖς, ἀγωγοῖς, βόθροις, κτλ. στασίμους ὕλας.

1212. Διὰ τί ἐν καιρῷ ὑετώδει τὰ νέφη κατ-

έρχονται;—Διότι: α.) Ὁ ἄφθονος αὐτῶν ἀτμός καθιστᾷ αὐτὰ βαρέα.—β.) Ἡ πυκνότης τοῦ ἀέρος ἐλαττοῦται.

1213. Πόθεν πληροφορεῖται τις, ὅτι ἡ πυκνότης τοῦ ἀέρος ἐλαττοῦται ἐν καιρῷ ὑετώδει;—Ἐκ τοῦ βαρομέτρου, ἐντὸς οὗτινος ὁ ἀναλόγως τῆς πυκνότητος τοῦ ἀέρος ὑψούμενος ὑδράργυρος, καταβαίνει, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ ὑετώδης.

1214. Διὰ τί ὁ σπόγγος, ὅταν κατακορεσθῇ ὕδατος, μεγεθύνεται;—Διότι τὰ μόρια τοῦ ὕδατος εισδύουσιν εἰς τοὺς πόρους τοῦ σπόγγου διὰ τῆς τριχώδους ἑλξεως, καὶ διίστάντα τὰ μέρη ἀπ' ἀλλήλων αὐξάνουσι πολὺ τὸν ὄγκον.

1215. Διὰ τί αἱ χορδαὶ τῆς τετραχόρδου λύρας (βιολιού) κόπτονται, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ ὑγρὸς;—Διότι ἡ ὑγρασία τοῦ ἀέρος εισδύει εἰς τὰς λεπτὰς τῶν χορδῶν ἵνας καὶ καθιστᾷ αὐτὰς ἥττον πυκνάς. Αἱ δὲ χορδαὶ ἐξογκοῦνται, ἡ ἐντασις αὐτῶν αὐξάνει, καὶ κόπτονται.

1216. Διὰ τί τὸ ὑγρὸν χαρτίον ρυτιδοῦται;—Διότι ἀπορρῶφᾷ τὴν ὑγρασίαν ἀνίσως. Τὰ δὲ ὑγρότερα μέρη ἐξογκοῦνται, καί, μὴ δυνάμενα νὰ ἐκτανθῶσι πλαγίως, ἐξογκοῦνται καὶ σχηματίζουν μικρὰς ἐξοχάς.

1217. Διὰ τί δυσκόλως δύναται τις νὰ φορέσῃ ὑγρὰ κάλτσια (κάλτσας);—Διότι: α.) Ἡ ὑγρασία εἰσδύει εἰς τὰ νήματα καὶ αὐξάνει τὸν ὄγκον αὐτῶν· τὰ κάλτσια ἄρα συστέλλονται καὶ γίνονται ἥττον ἐλαστικά.—β.) Ταῦτα ὡς ὑγρὰ κολληῶσιν εἰς τὸ δέρμα τῶν ποδῶν.

1218. Διὰ τί αἱ στεατῖναι λαμπάδες καὶ οἱ λύχνοι ἐκπύουσι ἐνίοτε μετ' ἤχου τινός, ὅταν προσεγγίξῃ βροχή;—Διότι ἡ θερμότης τῆς φλογός, μεταβάλλει αἴφνης εἰς ἀτμόν τὴν ὑγρασίαν τοῦ ἀέρος, ὅς εἰσδύει εἰς τὰ νήματα τῆς θρυαλλίδος καὶ προσεναί βραχεῖς κρότους.

1219. Διὰ τί αἱ θύραι ἐν καιρῷ βροχῆς ἐξογκοῦνται (φουσκόνουσι);—Διότι τοῦ ἀέρος ἡ ὑγρασία, εἰσδύουσα εἰς τοὺς πόρους τῶν ξύλων, διίστησιν ἀπ' ἀλλήλων τὰς λεπτὰς ἵνας καὶ οὕτως ἐκτείνει τόσον τὰς θύρας, ὥστε ἐνίοτε οὐκέτι ἐφαρμόζονται.

1220. Διὰ τί αἱ θύραι, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ ξηρὸς, συστέλλονται;—Διότι ἡ ὑγρασία τῶν ξύλων ἐξατμίζεται· οἱ δὲ πόροι συστέλλονται, καὶ τότε ὁ ὄγκος τῆς θύρας σμικρύνεται.

1221. Διὰ τί ὁ ἀήρ, προσεγγιζούσης βροχῆς,

γέμει δυσαρέστων ὁ σμῶν;—Διότι τοῦ ἀέρος ὑγρασία παρεμποδίζει τὰ ἐκ τῶν κοπριῶν, τῶν ὀχετῶν, τῶν λάκκων, κτλ. ἐκφεύγοντα πτητικὰ μέρη ἀπὸ τοῦ ὑψοῦσθαι εἰς τὰς ἀνωτέρας τῆς ἀτμοσφαίρας χώρας.

1222. Διὰ τί, ὅταν πλησιάζῃ βροχή, τὰ ἀνθὸς διαχέουσιν ὀσμὴν καὶ ἰσχυρότεραν καὶ εὐαρεστοτέρα;—Διότι: α.) Ἡ ὑγρασία τοῦ ἀέρος παρεμποδίζει καὶ κρατεῖ τὰ πτητικὰ καὶ εὐώδη τῶν ἀνθέων μόρια, ἅπερ διαχέονται εἰς τὰς κατωτέρας στιβάδας.—β.) Πτητικὰ τινα ἔλαια, ἐξ ὧν προέρχεται ἡ ὀσμὴ τῶν βοτάνων, ἀπαιτοῦσθαι πλειότεραν ὑγρασίαν πρὸς τὸ ἀναπτυχθῆναι ἐντελῶς.

1223. Διὰ τί οἱ ἵπποι καὶ τινα ἄλλα ζῷα μηκύνουσι τὸν ἀνχένα, καὶ εἰσπνέουσι διὰ τῶν ῥωθίωνων αὐτῶν, προσεγγιζούσης βροχῆς;—Διότι ἡδονταὶ καὶ εὐχαριστοῦνται ἀναπνέοντες τὴν εὐωδίαν τῶν βοτάνων καὶ τῶν χορτῶν.

1224. Διὰ τί, βροχῆς προσεγγιζούσης, αἱ χελιδόνες πετοῦσι πλησίον τῆς ἐπιφανείας;—Διότι τὰ ἔντομα, ἅπερ ἀναζητοῦσι πρὸς τροφήν αὐτῶν καταβαίνουν ἐκ τῶν ψυχρῶν χωρῶν τοῦ ἀνωτέρου ἀέρος εἰς τὸν πλησίον τῆς γῆς θερμότερον ἀέρα.

1225. Διὰ τί τὰ ἔντομα, ὅταν ᾗ κακοκαιρία, καταβαίνουσιν εἰς τὰς κατωτέρας τοῦ ἀέρος χώρας;—Διότι αἱ ἀνώτεροι εἰσὶ πολὺ ψυχραὶ καὶ, ἐπειδὴ ταῦτα τὰ ἔντομα φιλοῦσι τὴν θερμότητα, πετῶσι πρὸς τὸ ἔδαφος, ὅπου ὁ ἀήρ ἐστὶ θερμότερος.

1226. Ἐξήγησαι τὴν παροιμίαν ἣτις λέγει: Μία κίσσα ἐν ἔαρι τὴν κακοκαιρίαν φέρει.—Ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ ψυχρὸς καὶ ὑετώδης, τῶν δύο κισσῶν ἡ μὲν ἐγκαταλείπει τὴν φωλιάν καὶ ἀπέρχεται πρὸς ζήτησιν τροφῆς, ἡ δὲ ἑτέρα μένει μετὰ τῶν ὠνῶν ἢ τῆς νεοσσίας· ἐκ τοῦ ἐναντίου, ἐν εὐδία, καθ' ἣν τὰ ὠὰ τῆς νεοσσίας δὲν πάσχουσιν ὑπὸ τοῦ ψύχους, αἱ δύο κίσσαι ἐξέρχονται ὁμοῦ.

1227. Διὰ τί τὸ ἰδεῖν ἐν ἔαρι μίαν κίσσαν θεωρεῖται ὑπὸ τοῦ ἀλιέως ὡς κακὸς οἰωνός;—Διότι αὕτη προμηνύει, προσεχῇ ψυχρὸν καὶ θυελλώδη καιρὸν ἀκατάλληλον εἰς τὴν ἀλιείαν.

1228. Διὰ τί οἱ λάροι (γλάροι) ἐν εὐδία πετῶσιν ἐπὶ τῆς θαλάσσης;—Διότι ἰχθυοφαγοῦσι, καὶ ζῶσι δι' αὐτῶν, οὓς εὕρισκουσιν εἰς τὴν τῆς θαλάσσης ἐπιφάνειαν, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ εὐδιος.

1229. Διὰ τί, ὅταν οἱ λάροι συναθροίζονται

ἐπὶ τῆς παραλίας, προμηνύεται βροχή;—Διότι οἱ ἰχθῦς, πλησιαζούσης κακοκαιρίας, ἐγκαταλείπουσι τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης καὶ φεύγουσι μακρὰν τῶν λάρων, οἵτινες τότε βιάζονται νὰ φάγωσι σκώληκας καὶ ἐντόμων τοῦ ἐδάφους σκώληκας.

Οἱ ἐντόμων σκώληκες εἰσὶν εἶδη ἰδιαίτερα σκωλήκων, μικρῶν καμπῶν, κτλ.

1230. Διὰ τί οἱ θαλασσοβάται πετῶσι πρὸς τὴν θάλασσαν ἐν καιρῷ θυελλώδει;—Διότι ἐσθίουσι ζώφια, ὧν περ ἐν τῷ ἀφρῷ τῶν ταραττομένων κυμάτων εὐρίσκεται πλῆθος.

Οἱ θαλασσοβάται εἰσὶ πτηνὰ ὅμοια ταῖς νήσαις (πάπαις). Τὰ πτηνὰ ταῦτα ὠνομάσθησαν ὑπὸ τῶν Εὐρωπαϊῶν ὑπερκοιτιτικῶς πετράλ-  
λια (petrels) ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ ἀποστόλου Πέτρου, ὃς περιεπάτη-  
σεν ἐπὶ τῆς θαλάσσης.

1231. Διὰ τί, προσεγγιζούσης βροχῆς, ὁ καπνὸς καταπίπτει;—Διότι: α.) Ὁ ἀήρ ἐστὶν ἥττον πυκνός, καὶ δὲν δύναται νὰ ὑψώσῃ αὐτόν, ὡς ὁ ξηρὸς ἀήρ.—β.) Ἡ ὑγρασία τοῦ ἀέρος μίγνυται μετὰ τοῦ καπνοῦ καὶ καθιστᾷ τοῦτον βαρύτερον.

1232. Τίς ἡ αἰτία τῶν τεφρωδῶν βροχῶν;—Ἡ βροχὴ διαβαίνουσα τὰς ἀτμοσφαιρικὰς στιβάδας, παρασύρει ἐν τῇ πτώσει αὐτῆς τὸν καπνὸν ἡφαιστίου τινός καὶ ἄλλους λεπτοὺς



καὶ μέλανας ὀρυκτῶν κονιορτούς, οἷτινες, ὑψούμενοι εἰς τὸν ἀέρα, μελαίνουσι τὰς καταπιπτούσας τοῦ ὕδατος σταγόνας.

1233. Πόθεν γίνονται αἱ αἵματώδεις βροχαί;—Τὸ φαινόμενον τοῦτο προέρχεται: α.) ἐνίοτε μὲν ἐκ λεπτῶν καὶ ἐρυθρωδῶν κόνων ὀρυκτῶν, αἷτινες αἰωροῦνται ἐν τῷ ἀέρι ἢ τῇ ἐρυθρᾷ γύρει τῶν ἀνθούτων φυτῶν.—β.) ἐνίοτε δὲ ἐκ σμήνους μικρῶν ἐρυθρῶν ἐντόμων, ἅπερ ἢ καταπίπτουσα βροχὴ παρασύρει πρὸς τὴν γῆν.

Τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα τοῦ ὀρυκτοῦ ἄλκτος προέρχεται ἐκ τινων ἐγγυματικῶν ζωῶν, ὀνομαζομένων *monas dunalii*. (Ἰδὲ Ἀριθ. 1249.)

1234. Τίς ἡ αἰτία τῶν θειωδῶν βροχῶν;—Ἡ γονιμοποιὸς κιτρίνη τῶν ἀνθούτων φυτῶν κόνις, ἣν ἡ βροχὴ πίπτουσα παρασύρει. Φέρ' εἰπεῖν: ὅταν, ἐν καιρῷ ἀνθήσεως τῶν πευκῶν καὶ ἄλλων ῥητινωδῶν δένδρων, ἐπέλθῃ βροχὴ, παρατηρεῖται ἐπὶ τῶν πλησίον τῶν δασῶν ὑδάτων κιτρίνη κόνις ὁμοία τῷ θείῳ.

Τὸ χρῶμα τῶν βροχῶν προέρχεται πολλὰκις ἐκ μικρῶν μυκήτων καὶ λειχήνων, γένους φυτῶν κρυπτογάμων.

1235. Τίς ἡ αἰτία τῶν βροχῶν τῶν λίθων, τῶν σπόρων τῶν φυτῶν, κτλ.;—Ἡ ὁρμὴ τοῦ ἀνέμου, ὅς, σαρῶν τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, παρασύρει ἐνίοτε εἰς μεγάλα ὕψη διαφόρους ὕλας,

αἵτινες ἔπειτα καταπίπτουσι μετὰ τοῦ ὕδατος·—  
 θ'.) Ἐνίοτε τὰ πυρίπνοα ὄρη ἐκσφενδονῶσιν  
 ἐκ τῶν κρατῆρων αὐτῶν εἰς μέγα ὕψος λίθους,  
 κόνιν, τέφραν, κτλ., ἅτινα καταπίπτουσι πάλιν  
 εἰς τὴν γῆν.

Ἡ ἐν Περσίᾳ σιτιώδης βροχὴ πλησίον τοῦ ὕρου; Ἀραράτ πεσοῦ-  
 σα τὸν ἀπρίλιον ἐν ἔτει 1827, δὲν ἦτον ἄλλο εἰμὴ πτώσις μικρῶν  
 λευκῶν.

1236. Τίς ἡ αἰτία τῶν βατραχωδῶν καὶ  
 ἰχθυωδῶν ὄροχων;—Ἐαυτὰ τὰ ζῶα ἐνίοτε παρα-  
 σύρονται ὑπὸ τοῦ σφοδροῦ ἀνέμου εἰς μεγάλα  
 ὕψη, καὶ καταπίπτουσι πάλιν διὰ τοῦ ἰδίου ἐαυτῶν  
 βάρους, ὅταν κοπάσῃ ὁ ἄνεμος.

#### ΤΜΗΜΑ Δ'.—ΧΙΩΝ.

1237. Πόθεν γίνεται ἡ χιών;—Ἐκ τῆς ἡ-  
 σύχου ἀποκρυσταλλώσεως τῶν πομφολυγωδῶν  
 ἀτμῶν, ὅταν ᾗ ἡρεμία, ὁ ἀὴρ καθαρὸς, καὶ  
 ἡ θερμοκρασία ὑπὸ τὸ μηδενικόν.

Πρότινων ἤδη ἐτῶν ἀλίεις τινες ἐν τῇ Νέᾳ Ζεμλάνδᾳ, πολλὴν και-  
 ρὸν κατακεκλεισμένοι εἰς τὴν καλύδην αὐτῶν, ἤνοιξαν τὸ παραθυρον·  
 ὁ εἰς ταύτην τότε εἰσελθὼν ψυχρὸς ἀὴρ εὐθὺς ἐπῆξε τὸν ἐντὸς τῆς  
 καλύδης θερμὸν ἀτμὸν, ὃς κατέπεσεν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ὡς χιών.

1238. Διὰ τί ἡ χιών καταπίπτει ὡς νιφά-  
 δες;—Διότι, τῆς ἀτμοσφαίρας ἀκίνητουσῆς, τὰ  
 πεπηγμένα τῶν ἀνωτέρων χωρῶν μόρια σχηματί-

ζουσι νιφάδας, αἵτινες οὕτω κρατοῦσιν ἀέρα κε-  
κλεισμένον εἰς τὰς πεπηγμένους πομφόλυγας.

1239. Διὰ τί χιονίζει τὸν χειμῶνα;—Διότι αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου εἰσὶ τόσον πλαγίαι, ὥστε δὲν δύνανται νὰ θερμάνωσι τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, ἥτις, ὡς λίαν ψυχρά, δὲν δύνανται νὰ θερμάνῃ καὶ τὸν ἀέρα.

1240. Εἰς τί χρησιμεύει ἡ χιών;—Α.) Κρατεῖ τὴν γῆν θερμὴν ἐν χειμῶνι, καὶ καθίστησιν αὐτὴν εὐφορον.—Β.) Ἰν τις χώραις συγκιρνᾷ τὸν ὑπερβολικὸν τοῦ θέρους καύσωνα, ψυχραίνουσα τοὺς ἐκ τῶν κορυφῶν τῶν ὄρέων διαβαίνοντας ἀνέμους.—Γ.) Ὅταν ἐπισωρευθῇ ἐν ὑψηλοῖς τόποις, χρησιμεύει, ἀναλυομένη, ὡς πηγὴ εἰς τοὺς ποταμούς, οἵτινες ἤθελον μεταβληθῇ εἰς καταστρεπτικοὺς χειμάρρους ἢ ἐκτεταμένας λίμνας, ἂν ἡ αὐτὴ ποσότης τοῦ ὕδατος ἤρχετο εἰς αὐτοὺς ὡς βροχή.

1241. Πῶς διατηρεῖ τὴν γῆν θερμὴν ἡ χιών;—Ἐπειδὴ τὸ ἀγώγιμον αὐτῆς εἶναι λίαν ἀσθενές, ὅταν σκεπάσῃ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους παχεῖα στιβάδι, ἡ θερμοκρασία τούτου δὲν καταβαίνει ὑπὸ τὸ σημεῖον τῆς πήξεως, ἐνῶ ἡ τοῦ ἀέρος εἶναι πολὺ ψυχροτέρα.

1242. Διὰ τί ἡ χιών εἶναι ἀνεπιτήδειος θερμαγωγός;—Διότι: α.) Τὰ κρύσταλλα τῆς χιόνος περικλείουσι πολὺν ἀέρα, ὃς τις εἶναι ἀνεπιτήδειος ἀγωγός.—β.) Οὐκ εἰσὶ πυκνὰ καὶ συμπαγῆ, ἀλλὰ μόνον σεσωρευμένα ἐπ' ἀλλήλων. Ὅσῳ λοιπὸν σῶμά τι ἐστὶν ἥττον συμπαγές καὶ ὁμοιογενές, τοσούτῳ τὸ ἀγώγιμον αὐτοῦ εἶναι ἀσθενέστερον.

1243. Διὰ τί ἡ χιών εἶναι λευκή;—Διότι συντίθεται ἐκ πολλῶν μικρῶν ἐν εἵδει πρίσματος κρυστάλλων, ἀντανακλῶντων ὅλας τὰς ἀκτῖνας ἐξ ὧν σχηματίζονται αἱ ἐπ' αὐτῶν πίπτουσαι τοῦ φωτός δέσμαι.

Ὅταν αἱ συντιτῶσαι δέσμην τινὰ φωτός ἀκτῖνες ἀντανακλῶνται ὅλαι, τὸ ἀντανακλῶν ἀντικείμενον εἶναι λευκόν· ὅταν δὲ τινες μὲν ἀντανακλῶνται, ἄλλαι δὲ ἀπορρόφῶνται, τὸ ἀντικείμενον τότε φαίνεται καχρωματισμένον.

1244. Διὰ τί ἡ χιών συντείνει εἰς τὴν βλάστησιν;—Διότι ἐμπεριέχει ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπερ, ὅταν ἡ χιών τακῇ, διαδύνει βραδῶς εἰς τὸ ἔδαφος, καὶ παρεισδύει εἰς τὰς αὐλακὰς καὶ τοὺς βώλους τῆς γῆς.

1245. Διὰ τί τὸ θέρος δὲν χιονίζει;—Διότι, τοῦ ἐδάφους μεταδίδοντος τὴν θερμότητα αὐτοῦ εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, αἱ νιφάδες πρὶν ἢ φθάσωσιν εἰς αὐτὸ τήκονται.

1246. Τί δηλοῦσι λέγοντες : Ὅριον τῆς ἀδιαλύτου χιόνος ; — Ἡ ἐπὶ τῶν ὁρέων πίπτουσα χιών ἀναλύεται μέχρι τινὸς ὕψους ὑπὸ τοῦ καύσωνος τοῦ θέρους ἀλλ' οὐχὶ καὶ περαιτέρω. Τὸ κατώτερον λοιπὸν ὄριον τούτων τῶν αἰωνίως κεκαλυμμένων ὑπὸ τῶν χιόνων χωρῶν ὠνόμασαν ὄριον τῆς ἀδιαλύτου χιόνος.

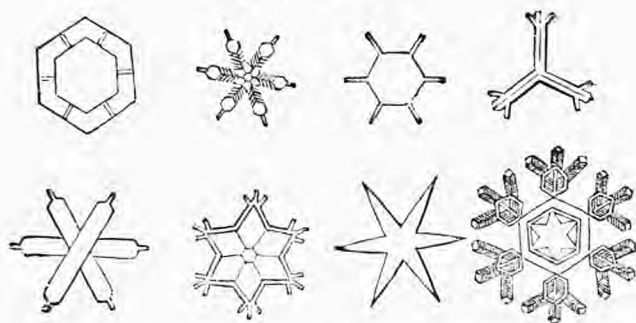
1247. Πόθεν ἐξαρτᾶται τοῦτο τὸ ὄριον ; — Ἐκ τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους, τῆς θερμότητος καὶ τῆς διαρκείας τοῦ θέρους· τῆς ποσότητος τῆς κατὰ τὸν χειμῶνα πιπτούσης χιόνος· τοῦ ἐξωτερικοῦ σχηματισμοῦ τῶν σειρῶν τῶν ὁρέων καὶ τῆς διευθύνσεως τῶν ἀνέμων.

Οὕτω τὸ ὄριον τῆς ἀδιαλύτου χιόνος ἐν μὲν τῇ Χιλήᾳ εὐρίσκεται εἰς ὕψος 5,300 μέτρων· ἐν δὲ τοῖς Ἰμαλαίοις, ἐπὶ τῆς μεσημβρινῆς κλιτύος, εἰς 3,900 μέτρων· — ἐπὶ τῆς Ἀλπίος εἰς 2,630· — ἐν Νορδηγίᾳ εἰς 1,660 — 715· ἐν δὲ τῷ Σπιτοσεργίῳ τὸ ὄριον τῆς ἀδιαλύτου χιόνος εὐρίσκεται ἐν αὐτῇ τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς γῶραις.

1248. Αἱ νιφάδες τῆς χιόνος τί σχῆμα ἔχουσι ; — Διαφέρει τοῦτο, κατὰ τὴν πυκνότητα αὐτῶν· ἀλλὰ τὸ κοινότερον εἶναι τὸ τῶν ἀστεροειδῶν καὶ ἑξαγώνων κρυστάλλων.

Ἡ νιφὰς συνήθως ἔχει σχῆμα ἁπτέρος· ἐν ἑξ' ἀκτῖσιν, αἵτινες σχηματίζονται ἐκ πρίσματων συναπτομένων ἐν γωνίαις 60 μοιρῶν, ἀπὸ τῆς κορυφῆς ὧν τινων ἀκτινοβολοῦσιν ἄλλα πρίσματα ἐν ταῖς αὐταῖς γωνίαις.

## ΣΧΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΧΙΟΝΟΣ.



Ἐνίοτε ἡ χιών πίπτει ὡς λεπτὴ κόνις, μάλιστα ὅταν σχηματίζεται πλησίον τῆς ἐπιφάνειας τῆς γῆς.

1249. Πόθεν προέρχεται ἡ ἐρυθρὰ χιών;—  
 α.) Ἡ ἐρυθρὰ χιών, ἣν εὐρίσκουσιν εἰς τινὰς τόπους, ἰδίως δὲ ἐπὶ τοῦ ὄρους Ἀγίου Βερνάρδου, χρωματίζεται ὑπὸ φυτοῦ τινὸς κρυπτογάμου λίαν μικροῦ, ὃπερ ὀνομάζουσι χιονώδη ἐρυσίβην (*Uredo nivalis*).—β.) Ἐνίοτε τοῦτο τὸ χρῶμα προέρχεται ἐκ μικρῶν ὧν ἐγχυματικῶν τινῶν ζωοφίων, καλουμένων PHLOBINA ROSEOLA.—γ.) ἐνίοτε δὲ ἐκ φυκίων ἅτινα ὀνομάζονται πρωτοκόκκα χιονώδη, (*Protococcus nivalis*).

Τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα τῆς εἰς τὰς πολικὰς χώρας συνάκτις πιπτούσης χιόνος, ὡς εἰς τὴν νότιον Νέαν Σελάνδην, προέρχεται ἐκ μικρῶν μυκήτων τοῦ γένους ἐρυσίβης (*uredo*).

## ΤΜΗΜΑ Ε'.—ΧΑΛΑΖΑ ΜΙΚΡΑ, ΧΑΛΑΖΑ.

1250. Τί ἐστὶν ἡ μικρὰ χάλαιζα;—Στρι-  
ρίδια ἐκ πάγου συνήθως κωνικὰ καὶ μᾶλλον  
συμπαγῇ τῆς χιόνης.

1251. Πόθεν προέρχεται ἡ μικρὰ χάλαιζα;—  
Ἐξ αφιδίου πῆξεως τοῦ πομπρολυγώδους ἀτμοῦ  
ὕπὸ ρεύματος ἀέρος λίαν ψυχροῦ καὶ αὐ-  
ξάνοντος πολὺ ταχέως.

1252. Τί ἐστὶν ἡ χάλαιζα;—Μικρὰ μέρη  
πάγου, ἀδρότερα καὶ πολὺ πυκνότερα τῶν τῆς  
μικρᾶς χαλάξης.

Μεγάλη χαλάξιν κοκαί, ἔχοντες βάρει 100 καὶ 200 γραμμῶν, οὐκ  
εἰσὶ σπάνιοι.

1253. Πόθεν γίγνεται ἡ χάλαιζα;—Ἐκ τῶν  
σταγόνων τῆς βροχῆς, αἵτινες πίπτουσαι  
πύκνυνται.

Ἡ χάλαιζα σχηματίζεται πολὺ ὥς, ὅταν οἱ νότιοι ἀνέμοι συναν-  
τηθῶσι μετὰ τῶν βορείων.

1254. Κατὰ ποίαν ὥραν τοῦ ἔτους πίπτει ἡ  
χάλαιζα;—Ἐχεδὸν μόνον τὸ θέρος, ὅταν ἡ  
ἡμερουσία θερμότης ᾖ μεγίστη. Πίπτει  
δὲ μόνον τὴν ἡμέραν εἰς τὰς πεδιάδας, αἵτινες  
ἐκτείνονται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ἡπείρου.

1255. Κατὰ ποίαν δὲ ἐποχὴν πίπτει ἡ μικρὰ χάλαζα;—Τὸ ἔαρ καὶ τὸν χειμῶνα. Ὅσω δὲ πλησιάζει τις πλείοτερον εἰς τὰ παράλια τοῦ Ὠκεανοῦ, τοσούτω βλέπει αὐτὴν συχνότερον.

1256. Ποῖαι περιστάσεις εἰσὶν ἀναγκαῖαι πρὸς τὸν σχηματισμὸν τῆς χαλάζης;—Ἀπαιτοῦνται: α.) δύο στιβάδες νεφῶν ἐπιτεθειμέναι μὲν ἐπ' ἀλλήλων, ἡλεκτρισμέναι δὲ διαφόρως· —β.) τὸ ἀνώτερον νέφος νὰ ἐμπεριέχῃ ῥητινώδη ἡλεκτρισμὸν καὶ θαστάζῃ τὸ κατώτερον κινούμενον.

Ἡ χάλαζα πίπτει ἐκ τοῦ κατωτέρου νέφους, ἐμπεριέχοντος ῥητινώδη ἡλεκτρισμὸν. Νέφος χαλάζης διατρέχει ἐνίοτε ἐκτασιν πλέον τῶν 400 χιλιομέτρων ἐν ταχύτητι 60 μέχρι 64 χιλιομέτρων κατὰ πᾶσαν ὥραν.

1257. Διὰ τί, χαλάζης πιπτούσης, συμβαίνουν σιγὰν πάντοτε καὶ ἀστραπαὶ καὶ βρονταί;—Διότι τοῦ ἀέρος ὁ ἡλεκτρισμὸς ἀναπτύσσεται: α.) ἐκ τοῦ μετασχηματισμοῦ τοῦ ὕδατος εἰς πάγον·—β.) ἐκ τῆς ἐπὶ τὸν αέρα προστριβῆς τῶν πιπτόντων μικρῶν πάγων.

1258. Διὰ τί ἡ χάλαζα πίπτει σχεδὸν μόνον τὸ θέρος;—Διότι: α.) ὁ ἀὴρ τότε εἶναι πλείοτερον ἡλεκτρισμένος·—β.) οἱ ὑδατώδεις ἀτμοὶ ὑψοῦνται μᾶλλον τὸ θέρος, καὶ ἀναβαίνου-



σιν εἰς τὰς ἀνωτέρας χώρας, ὅπου τὸ ψῦχος εἶναι πάντοτε δριμύτατον.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

### ΠΑΓΟΣ.

1259. Τί ἐστὶν ὁ πάγος;—Ὑδωρ πεπηγμένον ἢ ἐστερεοποιημένον ὑπὸ τοῦ ψύχους· Ὅταν τὸ ὕδωρ, ὑπὸ τὴν συνήθη ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν, ἐκτεθῇ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ μηδενικοῦ, ἀπὸ ρευστοῦ καθίσταται στερεόν.

1260. Ποίαν ἐνέργειαν ἔχει τὸ ψῦχος ἐπὶ τοῦ ὕδατος;—Τὸ ὕδωρ ἐκτιθέμενον εἰς τὴν ἐνέργειαν τοῦ ψύχους συμπυκνοῦται μᾶλλον καὶ μᾶλλον μέχρι τῶν 4 βαθμῶν· τότε δὲ διαστέλλεται μέχρι τοῦ σημείου τῆς πήξεως.

Τὸ ὕδωρ ἐν τῇ θερμοκρασίᾳ τοῦ μηδενικοῦ αὐξάνει καθ' ἓν δέκατον περίπου τοῦ ὄγκου αὐτοῦ, πηγνυόμενον. Μοναδικὴ ἐξαίρεσις τοῦ γενικοῦ νόμου, καθ' ὃν τὰ σώματα πυκνοῦνται εἰς τὰ μάλιστα καθ' ὅσον στερεοποιούνται.

1261. Τὸ ὕδωρ, ὅταν ἐκτίθεται εἰς τὴν τῆς θερμότητος ἐνέργειαν, διαστέλλεται;—Ναί· ἀπὸ τῶν 4 βαθμῶν διαστέλλεται μέ-



ρεοποιούμενον, τοσαύτην ἐκτατὴν προσλαμβάνει δύναμιν ὥστε ῥήγνυσιν αὐτά.

1265. Διὰ τί τὸ ἐν τοῖς σταμνίοις ὕδωρ δὲν διαστέλλεται ὑψούμενον ἐν αὐτοῖς, ὡς τὸ βράζον ὕδωρ;—Διότι πρῶτον πῆγνυται ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὕδατος καὶ σχηματίζει εἶδος ἐπιπώματος ἐκ πάγου δυσθραυστότερον τῶν παρεῶν τοῦ σταμνίου.

1266. Διὰ τί οἱ λίθοι, αἱ κεραμίδες τῶν οἰκοδομημάτων, οἱ σκληρότατοι βράχοι, κτλ. ἐκρῆγνυνται τὸν χειμῶνα ἐν καιρῷ παγετώδεις;—Διότι τὸ ὕδωρ διεισδύον εἰς τὰς σχισμάδας τῶν λίθων, τῶν βράχων, κτλ. πῆγνυται καὶ τοσαύτην ἐκτατὴν προσλαμβάνει δύναμιν, ὥστε σχίζει αὐτὰ εἰς πολλὰ τεμάχια.

1267. Ἡ δύναμις, ἣν προσλαμβάνει τὸ ὕδωρ πηγνυόμενον εἶναι μεγίστη;—Ναί· τὸ ἀποτέλεσμα ταύτης τῆς δυνάμεως ἐξετιμήθη πλέον τῶν 1000 ἀτμοσφαιρῶν. Τηλεβόλα (κανόνια) ἐκ σιδηροῦ παχυτάτου, πλήρη ὕδατος, ἐκτεθέντα εἰς τὸν παγετόν, ἐξεῤῥάγησαν εἰς πολλὰ αὐτῶν μέρη.

Ἐν Φλωρεντίᾳ, μέλη τῆς Ἀκαδημίας τῆς Πείρας (del Cimento) κατὰ τὸν 17 αἰῶνα συνέτριψαν σφαῖραν χαλκὴν τόσον παχέαν, ὥστε ὁ Μουσκενβόκ ἐξετίμησε τὴν πρὸς τὸ συντρίψαι αὐτὴν ἀπαιτηθεῖσαν δύναμιν 13,860 χιλιόγραμμα.

1268. Διὰ τί οἱ λίθοι τῶν λιθοστροφῶν ἡμῶν ὁδῶν ἀποσπῶνται ἐν καιρῷ παγετοῦ; — Διότι ἡ ὑποκάτω τούτων τῶν λίθων ὑγρασία πηγνύται, καί, διαστελλομένη, ἀνασηκόνει αὐτούς. Μετ' οὗ πολὺ δὲ ὁ πάγος τήκεται, καὶ οἱ λίθοι μένουσιν ἀποκεκολλημένοι καὶ σαλεύουσιν ὑπὸ τοῦς πόδας τῶν διαβατῶν.

1269. Διὰ τί τὰ ὕδραγωγεῖα ἐν ὥρᾳ παγετοῦ θραύονται πολλάκις; — Διότι τὸ ἐν αὐτοῖς ὕδωρ πηγνυόμενον αὐξάνει κατὰ τὸν ὄγκον καὶ συντρίβει τοὺς σωλήνας καθισταμένους τότε πολὺ στενοῦς.

1270. Διὰ τί, προσεγγίζοντος δριμέος ψύχους, περιβάλλουσι τὰ ὕδραγωγεῖα ἀχύρῳ, ἄμμῳ ἢ ἀνθραξί; — Διότι ταῦτα τὰ σώματα, ὡς ἀσθενῆ θερμοαγωγὰ, κωλύουσι τὸ ὕδωρ πηχθῆναι καὶ συντρίβει τοὺς σωλήνας.

1271. Διὰ τί πρέπει, ἐν χειμῶνι καὶ ἔαρι, νὰ σκεπάζωσι τὰ τρυφερά φυτὰ ἀχύρῳ, σχοίνῳ, ὑφάσματι τινι, κτλ.; — Διότι ταῦτα τὰ σώματα, εἰσὶν ἀσθενῆ θερμοαγωγὰ καὶ ἐμποδίζουν τὸν πύγον ἀπὸ τοῦ προσβαλεῖν τὸν χυμόν, οὗ τινος τὰ φυτὰ ἐν ἔαρι εἰσὶ πλήρη.

1272. Διὰ τί οἱ κτίσται τὸ ἔαρ καὶ τὸ φθινόπωρον καλύπτουσιν ἀχύρῳ τὸ ἔργον αὐτῶν;

—Διότι τὸ ἀγώγιμον τοῦ ἀχύρου, ὃν λίαν ἀσθενές, ἐμποδίζει κατὰ τὰς ψυχρὰς νύκτας τούτων τῶν ὥρων τοῦ ἔτους τὴν πῆξιν τοῦ ἄρτι τειθειμένου κεραμωτοῦ (κορασανίου.)

1273. Διὰ τί οἱ κτίσται, οἱ τιτανοποιοί, κτλ. δὲν δύνανται νὰ ἐργασθῶσιν ἐν ὥρᾳ παγετοῦ ; —Διότι οὗτος διαστέλλει τὸ κεραμωτὸν καὶ ἀπωθεῖ τὰς πλίνθους ἢ τὸν γύψον ἐκ τοῦ τόπου ὅπου τιθεῖσιν αὐτά.

1274. Διὰ τί τὸ κεραμωτὸν καὶ ὁ γύψος ἐν ὥρᾳ παγετοῦ πίπτουσιν ἐνίοτε ὥς κόνις ; —Διότι, πρὶν ἐπέλθῃ ὁ παγετός, δὲν ξηραίνονται καλῶς· ἡ ὑγρασία ἄρα αὐτῶν πῆγνυται, διαστέλλεται καὶ διίστησιν ἀπ' ἀλλήλων τὰ μόρια τοῦ τε κεραμωτοῦ καὶ τοῦ γύψου. Ὅταν δὲ ὁ παγετός παύσῃται, τὸ ὕδωρ ἐκ νέου διαστέλλεται καὶ τὸ κεραμωτὸν διασχίζεται καὶ διαρρήγνυται.

1275. Διὰ τί ἐν ὥρᾳ παγετοῦ τὸ ἔδαφος ῥήγνυται (σκάνει) ; —Διότι τὸ ἐν αὐτῷ ὕδωρ διαστέλλεται πηγνυόμενον, διίστησι τὰ μόρια τῆς γῆς ἀπ' ἀλλήλων, καὶ ἀφίησιν ἐν αὐτοῖς σχισμάδας.

1276. Δεῖξον ἐνταῦθα τὴν ἀγαθότητα καὶ τὴν σοφίαν τοῦ Δημιουργοῦ. —Διὰ τούτων τῶν σχισμάδων καὶ τῶν ῥηγμάτων εἰσδύουσιν εἰς

τὸ ἔδαφος ὁ ἀήρ, ἡ δρόσος, αἱ βροχαί, καὶ πολλὰ ἀέρια ἐπωφελῇ εἰς τὴν βλάστησιν.

1277. Διὰ τί οἱ βῶλοι τῆς γῆς τὸ ἔαρ συν-  
τρίβονται;—Διότι τῆς γῆς τὰ μόρια, ἅτινα  
ἤνωσεν ὁ παγετός, χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, ὅ-  
τῃν ὁ πάγος τῶν βῶλων τακῇ, καὶ οὕτως συν-  
τρίβονται.

1278. Διὰ τί οἱ ποταμοὶ δὲν πήγνυνται  
καθ' ὅλα αὐτῶν τὰ μέρη, καὶ δὲν γίνονται εἰς  
στερεὸς πάγου ὄγκος;—Διότι; ἀ.) Ὁ πάγος  
σχηματίζει εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ποταμοῦ στρώ-  
μα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον παχύ, ὅπερ ἐμπο-  
δίζει τὸ ψῦχος ἀπὸ τοῦ προχωρεῖν καὶ πηγνύνειν  
τὸ ὕδωρ μέχρι τοῦ πυθμένος.—β.) Τὸ ὕδωρ  
ἐστὶ λίαν ἀσθενὲς θερμαγωγόν, καὶ οἱ ἐν  
ταῖς ἡμετέραις χώραις παγετοὶ δὲν διαρκοῦσι τό-  
σον, ὥστε νὰ παραγάγῃσι τοιοῦτον ἀποτέλεσμα.

1279. Δείξον τὴν ἀγαθότητα καὶ σοφίαν  
τοῦ Δημιουργοῦ, ὃς ἐξήρησε τοῦ γενικωτάτου  
νόμου τὸ ὕδωρ ὅπερ καθίσταται ἐλαφρότερον, στε-  
ρεοποιούμενον.—Εἰ ὁ πάγος ἦν βαρύτερος τοῦ  
ὑδατος, οἱ ποταμοί, ἐν ὥρᾳ χειμῶνος, ἤθελον κα-  
τασταθῇ ὑπερμεγέθεις στερεοῦ πάγου ὄγκοι, οἵτι-  
νες, μὴ συγκοινωνοῦντες μετὰ τοῦ θερμοῦ ἀέρος,  
οὐδέποτε ἤθελον τακῇ.

1280. Διὰ τί πρῶτον πήγνυται ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὕδατος;—Διότι αὕτη ἐφάπτεται τοῦ ἀέρος, ὅς διὰ τῶν ἀνιόντων καὶ κατιόντων ρευμάτων ἀφαιρεῖ τὴν θερμότητα αὐτῆς. (Ἰδὲ Ἀριθ. 686, καὶ ἀκολούθους.)

1281. Διὰ τί στρωμά τι πάγου γίγνεται ἐτι μᾶλλον παχύτερον, ὅταν ὁ παγετός ἐξακολουθῇ;—Διότι τὸ ἀμέσως ὑπὸ τὴν πεπηγμένην ἐπιφάνειαν ὕδωρ ἀπόλλυσι τὴν θερμότητα αὐτοῦ, ἥτις μεταβαίνει εἰς τὸν ἀέρα διὰ τῶν τοῦ πάγου πόρων.

1282. Διὰ τί τὸ ῥέον ὕδωρ δὲν πήγνυται τόσον ταχέως, ὡς τὸ ἡρεμοῦν;—Διότι: α.) Ἡ ταχεῖα τοῦ ρεύματος κίνησις ἐμποδίζει τὰ κρύσταλλα ἀπὸ τοῦ σχηματίζειν συνεχῇ ἐπιφάνειαν.—β.) Ἡ θερμότης τῶν κατωτέρων στρωμάτων τοῦ ὕδατος μεταδίδεται ἀδιακόπως εἰς τὰ ἀνώτερα διὰ τῆς τοῦ ρεύματος κινήσεως.

1283. Διὰ τί ὁ ἐπὶ τῶν ῥέοντων ὑδάτων σχηματιζόμενος πάγος εἶναι ἐν γένει τραχύς;—Διότι πρῶτον σχηματίζεται ἐκ μικρῶν πάγου πετάλων, ἅτινα παρασύρει τὸ ρεῦμα μέχρις οὗ ἐμποδισθῶσιν ὑπὸ τινος προσκόμματος· ἔπειτα ἔρχονται ἄλλα ἅπερ, προσκρούοντα εἰς τὰ πρῶτα, ἐμποδίζονται ὡσπύτως· τὰ δὲ διάφορα ἄκρα τῶν τι-

Θεμένων ἐπ' ἀλλήλων τοῦ πάγου τμημάτων καθιστώσι τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ ἀνώμαλον.

1284. Διὰ τί μέρη τινὰ τῶν ποταμῶν πήγνυνται δυσκολώτερον ἄλλων;—Διότι πηγαὶ ἀναβρύουσαι ἀπὸ τινων τοῦ πυθμένος τοῦ ποταμοῦ μερῶν τήκουσιν ἢ λεπτύνουσι τὸν πάγον ὥπερ συναντῶνται.

1285. Ὅταν πέσῃ τις τὸν χειμῶνα εἰς τινὰ ποταμόν, διὰ τί αἰσθάνεται τὸ ὕδωρ συγκριτικῶς θερμόν;—Διότι ὁ ἀήρ, ἐν ὥρᾳ παγετοῦ, εἶναι τοῦλάχιστον κατὰ 4 ἢ 5 βαθμοὺς ψυχρότερος τοῦ ὕδατος.

Ἡ θερμοκρασία τοῦ ἐν ὑγρᾷ καταστάσει ὕδατος δὲν καταβαίνει γενικῶς κατωτέρω τοῦ μηδενικοῦ, ἐνθὺ ἢ τοῦ ἀέρος; καταβαίνει πολὺ κάτω.

1286. Διὰ τί ἀβαθὲς ποταμός πήγνυται ταχύτερον τοῦ βαθέος;—Διότι ἐκεῖνος ψυχραίνεται καθ' ὅλα αὐτοῦ τὰ μέρη ταχύτερον τούτου, καὶ ἀπαιτεῖται πρότερον ἐλάττωσις τῆς θερμοκρασίας ὅλου τοῦ ὄγκου τοῦ ὕδατος μέχρι τῶν 4 βαθμῶν, ὅπως πηχθῇ ἢ ἐπιφανεία.

1287. Διὰ τί τῆς θαλάσσης τὸ ὕδωρ σπανίως πήγνυται ἐν ταῖς εὐκράτοις χώραις;—Διότι: α.) Ὁ σωρὸς τοῦ ὕδατος εἶναι τόσον μέγας, ὥστε ἀπαιτεῖται πολὺς χρόνος ὅπως ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ ψυχρανθῇ ἀποχρώντως.—β.) Ἡ πα-



λίρροια τῆς θαλάσσης παρεμποδίζει τὸν σχηματισμὸν τῶν κρυστάλλων τοῦ πάγου.—γ.) Τὸ ἄλμυρόν ὕδωρ πήγνυται τότε μόνον, ὅταν ἡ θερμοκρασία τῆς ἐπιφανείας καταβῇ εἰς τὸν 2 ἢ 3 βαθμὸν ὑπὸ τὸ μηδενικόν.

1288. Διὰ τί λίμναι τινὲς οὐδέποτε πήγνυνται;—Διότι: α.) Εἰσὶ λίαν βαθεῖαι.—β.) Τὸ ὕδωρ αὐτῶν προέρχεται ἐκ πηγῶν ἀναβρυσσῶν ἐν τῷ πυθμένι αὐτῶν.

1289. Ἐν χειμῶνι, τὰ ἔχνη τῶν ποδῶν καὶ τῶν ὁδῶν καλύπτονται ἐνίοτε ὑπὸ μικροῦ τινὸς δικτύου ἐκ πάγου, δι' οὗ δύναται τις ἰδεῖν εὐκρινῶς τὸ ἔδαφος. Διὰ τί τὸ ὕδωρ πήγνυται κατὰ τοῦτον δὴ τὸν τρόπον;—Διότι πρῶτον πήγνυται πρὸς τὰ ἄκρα τούτων τῶν ἔχνων· ἔπειτα βαθμηδὸν πίπτουσιν ἐκεῖ ἐξ ἄλλων μερῶν ἄλλα κρυστάλλα, ἅπερ δὲν δύνανται νὰ σκεπάσωσι τὴν ἐπιφάνειαν ὁλόκληρον, ἐπειδὴ τὸ ἔδαφος ἀπορροφᾷ τὸ ὕδωρ πρὶν ἢ πηχθῇ ὅλον.

1290. Διὰ τί τὰ ἔχνη τῶν ποδῶν καὶ τῶν ὁδῶν σκεπάζονται ἐνίοτε ὑπὸ ὁλοκλήρου στιβάδος πάγου καὶ οὐχὶ δικτυοειδοῦς;—Διότι ὁ μὲν ἀήρ ἐστὶ λίαν ψυχρὸς, τὸ δὲ ἔδαφος ὁπωσοῦν σκληρόν. Ἡ ὁλόκληρος τοῦ ἐν τούτοις τοῖς

ἰχνεσιν ὕδατος ἐπιφάνεια πηγνυται τότε, πρὶν ἢ τὸ ἔδαφος ἀπορροφήσῃ τὸ ὕδωρ.

1291. Διὰ τί ὁ πάγος τούτων τῶν ἰχνῶν δὲν εἶναι στερεός;—Διότι τὸ ἔδαφος ἀπορροφᾷ τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ ἐν αὐτῷ ὕδατος, ἐνῶ ἡ ἐπιφάνεια αὐτοῦ πηγνυται.

1292. Διὰ τί ἐν καιρῷ τήξεως τῶν πάγων τὸ ψῦχος εἶναι ὀριμύτερον, ἢ ἐν καιρῷ παγετοῦ;—Διότι ὁ πάγος, τηκόμενος, ἀπορροφᾷ πολλὴν θερμότητα, διὸ καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ αἵρος ἐλαττοῦται.

1293. Διὰ τί ἐν ὥρᾳ παγετοῦ ὁ αἶρ εἶναι θερμότερος, ἢ ἐν ὥρᾳ τήξεως τῶν πάγων;—Διότι τὸ ὕδωρ πηγνυόμενον ἐκλύει πολλὴν λανθάνουσαν αὐτοῦ θερμότητα, ἥτις θερμαίνει τὴν ἀτμοσφαῖραν ἐν ᾗ διαχέεται.

1294. Διὰ τί ὀλίγον ἅλας δύναται νὰ τήξῃ πάγον;—Τοῦτο προέρχεται ἐκ τῆς ἀμοιβαίας συγγενείας τοῦ ἁλατος καὶ τοῦ ὕδατος ὥς καὶ ἐκ τῆς ιδιότητος, ἣν πάντα τὰ σώματα ἔχουσι, τοῦ ἀπορροφᾶν ποσότητά τινα θερμογόνου, ὅταν ἀπὸ στερεᾶς καταστάσεως μεταβάλλωνται εἰς ὑγράν.

Τὰ ἐν τῷ αἵρῳ διαλυτὰ ἅλατα παράγουσι πλεόντερον ψῦχος, ἢ τὰ μὴ διαλυτὰ ἐν αὐτῷ.

1295. Δύναται τις νὰ τήξῃ πάγον καὶ ἀλλως ἢ διὰ τοῦ ἁλατος;—Ναί· διὰ πάσης οὐσίας ἐχούσης μεγάλην συγγένειαν πρὸς τὸ ὕδωρ, ὡς διὰ τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος, τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, τοῦ ὀξους ἢ ἄλλου τινὸς ὀξέος, δύναται νὰ ὑγροποιήσῃ τὸν πάγον.

1296. Διὰ τί μίγμα τι ἁλατος καὶ χιόνος ἐστὶ ψυχρότερον τοῦ πάγου;—Διότι τὸ ἅλας διαλύει τὰ κρύσταλλα τῆς χιόνος· καὶ ὁσάκις στερεόν τι μεταβάλλεται εἰς ὑγρόν, ἀπορροφᾷ θερμότητά τινα, γιγνομένην λανθάνουσαν, διὸ καὶ τὸ μίγμα καθίσταται ψυχρότερον.

1297. Πότερον τὸ καθαρὸν ὕδωρ ἢ τὸ ἀκάθαρτον πήγνυται ταχύτερον;—Τὸ ἀκάθαρτον ὅσω καθαρώτερον εἶναι τὸ ὕδωρ, τοσούτω μᾶλλον ἀνθίσταται εἰς τὴν πήξιν. Τὸ ἀερίζομενον ὕδωρ, τὸ ἰλυώδες, κτλ. πήγνυται πάντοτε λίαν εὐκόλως.

Ἐν τούτοις, σώματά τινα ἔχοντα μεγάλην συγγένειαν πρὸς τὸ ὕδωρ, ὅταν διαλυθῶσιν ἐν αὐτῷ, βιαζύνουσιν ἀερίτω· τὴν εἰς πάγον αὐτοῦ μεταβολήν. (ἴδὲ Ἀριθ. 1295.)

1298. Τὸ ἡρεμοῦν ὕδωρ πήγνυται ταχύτερον τοῦ ταραττομένου;—Οὐχί· δύναται τις νὰ ἐλαττώσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος, χωρὶς τοῦτο νὰ πηχθῇ, μέχρι 12 ἑκατομμυρίων βαθμῶν, τηρῶν αὐτὸ ἐν ἐντελεῖ ἡρεμίας.

Ἐάν, φέρ' εἰπεῖν, πληρώσαι τις μέχρι τοῦ ἡμίσεος ὕδατος καθαροῦ ὑαλίνην τιάλην, ἐπιχύσῃ εἰς αὐτὸ ἔλαιον, καὶ βάλῃ ἔπειτα τὸ σκεῦος εἰς τόπον ἥσυχον, ὅπου τὸ ψῦχος καταδύνει κατ' ὀλίγον μέχρι 6 ἢ 8 βαθμῶν, τὸ ὕδωρ δὲν θέλει μεταβαλεῖ κατὰστασιν. Ἐξ ἐναντίας, ἐάν ἐπιφέρῃ δυνάμεις ἐν τοῖς μορίοις αὐτοῦ, εὐθὺς θέλει στερεοποιηθῇ.

1299. Δύναται τις νὰ πῆξῃ ὕδωρ διὰ τεχνητῶν μέσων;—Ναί. Ἐν ὑαλίνῃ φιάλῃ περιχεκαλυμμένη βάμβακι διαθεβρεγμένῳ ἐν αἰθέρι, τὸ ὕδωρ πηγνύται λίαν ταχέως. (Ἰδὲ Ἀριθ. 484.)

#### ΜΙΓΜΑΤΑ ΚΑΤΑΥΤΚΤΙΚΑ.

A'.) Μίγμα κατὰλληλον εἰς τὸ ὁρροῖζειν τὸν αἶνον καὶ πηγνύειν τὰς πόλεις καὶ κωμας; συντιθέμενον ἐκ τῶν ἑξῆς,

|                                              |          |
|----------------------------------------------|----------|
| Ἵδωτας . . . . .                             | 10 μερῶν |
| Νιτρικοῦ (ἄστρικοῦ) καλίου . . . . .         | 6        |
| Ἵδροχλωρικοῦ ἀμμωνίας . . . . .              | 6        |
| Θειικοῦ νάτρου ἀποκεκρυσταλλωμένου . . . . . | 4 1/2    |

B'.) Μίγμα οἰκονομικὸν πρὸς τὸ ποιεῖν πάγον τὸ θέρος, συντιθέμενον ἐκ,

|                                              |         |
|----------------------------------------------|---------|
| Θειικοῦ νάτρου ἀποκεκρυσταλλωμένου . . . . . | 4 μερῶν |
| Θειικοῦ ὀξέος ἐν βαρίοις 41. . . . .         | 3       |

Γ'.) Μίγμα ψυχροκτον, συντιθέμενον ἐκ,

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Χιόνος . . . . .                 | 3 |
| Θειικοῦ ὀξέος ἀσθενοῦς . . . . . | 2 |

Δ'.) Μίγμα ψυχρὸν 15 ἐκατομμυρίους βαθμοῦς ὑπὸ τὸ μηδενικόν, συντιθέμενον ἐκ,

|                                               |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| Χιόνος . . . . .                              | 2 μερῶν |
| Ἵδροχλωρικοῦ νάτρου (κοινοῦ ἁλατος) . . . . . | 1       |

Δύναται τις νὰ πῆξῃ τὸ ὕδωρ καὶ κατασκευάσῃ πάγον καὶ ἐντὸς ΑΓΓΕΙΟΥ ΠΕΠΗΡΑΚΤΩΜΕΝΟΥ κατὰ τὸν ἑξῆς τρόπον :

Πυρακτώσας ἄγγεϊον ἐκ χουστανοῦρου (platine) ἐμβαλέτω εἰς αὐτὸ πρῶτον μὲν ὀλίγον ὕδωρ, ἔπειτα δὲ ὀλίγον θειικόν ὀξύ. Ἐάν δὲ τότε ἀνατρέψῃ τὸ ἄγγεϊον, τὸ μίγμα θέλει ἐξέλθῃ πεπηγμένον.

Ὁ λόγος τοῦ φαινομένου τούτου εἶναι ὅτι τὸ θειικόν ὀξύ ἐξατμίζεται τόσο ταχέως ἐκ τῆς θερμότητος τοῦ ἄγγεϊου, ὥστε τὸ ἐκ τοῦ ἐξατμισμού γινόμενον ψῦχος κληγνύει τὸ ὕδωρ.

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ.

---

### ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ.

---

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΜΟΝΑΔΙΚΟΝ.

##### ΗΧΟΣ.

---

ΤΜΗΜΑ Α'.—ΙΔΙΟΤΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΙΣ ΤΟΥ ΗΧΟΥ.

1300. Τί ἐστὶν ὁ ἥχος;—Παλμώδης κίνησις τῆς βαρείας ὕλης. Ἀντιλαμβανόμεθα δὲ τοῦ ἥχου, ὅταν τοιαύτη τις κίνησις μεταβιβάζεται μέχρι τῶν ὠτων ἡμῶν.

1301. Ἐν τίνι ταχύτητι διαδίδεται ὁ ἥχος;—Ἐν τῷ ἀέρι εἰς θερμοκρασίαν 16 βαθμῶν διατρέχει κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν 340 περίπου μέτρα.

Ἡ θερμοότης αὐξάνει ὀλίγον τι τὴν ταχύτητα τοῦ ἥχου. Ὁ δὲ ἀνεμος αὐξάνει ἢ ἐλαττονεῖ καθ' ὅσον τὴν ἰδίαν αὐτοῦ κίνησιν, καθὼς ἤμετε πνέει κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν ἢ τὴν ἐναντίαν.

1302. Διὰ τί ἐν νηνεμίᾳ ἀκούει τις εὐκρινέστε-

ρον τοὺς ἤχους τῶν μακρὰν αὐτοῦ ἠχούντων ὠρολογίων καὶ κωδῶνων;—Διότι ὁ ἄνεμος πολλάκις ταράττει τὸ κανονικὸν σχῆμα τῶν ἠχητικῶν κυμάτων, καὶ τότε ἐξασθενίζει τὸν ἤχον.

1303. Διὰ τί οἱ ἤχοι ἐπὶ τῆς κορυφῆς ὑψηλοῦ ὄρους εἰσι λίαν ἀσθενεῖς;—Διότι: α.) Ὁ ἀήρ ἐκεῖ εἶναι ἀραιότατος, καὶ ὁ ἤχος ταχέως ἀπώλλυσι τὴν ἔντασιν αὐτοῦ, ὅτε διαδίδεται ἐν ἀραιῷ μέσῳ.—β.) Ἐκεῖ δὲν ὑπάρχουσι στερεὰ σώματα, ὥστε ἡ ἀντήχησις αὐτῶν νὰ αὐξάνῃ τὸν ἤχον.

1304. Διὰ τί οἱ ἀσθενέστατοι ἤχοι εἰσὶν ἔντονοι καὶ μάλιστα ἐνίοτε πολὺ ὀχληροὶ ἐν τινι βαπτιστῇ κώδωνι;—Διότι: α.) Ὁ ἀήρ ἐκεῖ εἶναι λίαν πυκνός, ἕνεκα τῆς ἐπὶ τοῦ αἰέρος τοῦ κώδωνος θλίψεως τοῦ ὕδατος.—β.) Ἡ ἀντήχησις τῶν παρειῶν τοῦ κώδωνος αὐξάνει ὑπερβαλλόντως τοῦ ἤχου τὴν ἔντασιν.

1305. Πῶς δύναται τις νὰ πληροφορηθῇ ὅτι ὁ ἀραιὸς ἀήρ εἶναι ἀνεπιτήδειος ἀγωγὸς τοῦ ἤχου;—Ἐὰν ὑπὸ τὸν ὑάλινον κώδωνα τῆς πνευματικῆς ἀντλίας ἐναποθῇ ἐπὶ τινος μαλλίνου προσκεφαλιδίου ὠρολόγιον κατὰλλη-

λον καὶ κενώσει τὸν αέρα, δὲν θέλει πλέον ἀκούσει τοὺς κτύπους τοῦ ὠρολογίου, οἵτινες πρὸ τῆς ἐκκενώσεως ἤκούοντο, καὶ τοι ἐξακολουθεῖ κτυπῶν· ἐκ τοῦ ἐναντίου, ὁ ἥχος καθίσταται ἔτι μᾶλλον ἐντονώτερος, καθ' ὅσον εἰσέρχεται ὁ ἀήρ.

1306. Διὰ τί ἀκούει τις τοὺς ἤχους τῶν μακρὰν αὐτοῦ ὠρολογίων καὶ κωδῶνων εὐκρινέστερον τὸν χειμῶνα ἢ τὸ θέρος;—Διότι τοῦ χειμῶνος τὸ ψῦχος συμπυκνοῖ τὸν αέρα, καὶ ὁ ἥχος, ὅσῳ ὁ ἀήρ εἶναι πυκνότερος, τοσούτῳ ἐστὶν ἐντονώτερος.

1307. Διὰ τί ἐν καιρῷ παγετώδει ἀκούει τις εὐκρινέστερον τοὺς ἤχους ἢ ὅτε τήκονται αἱ πάγοι;—Διότι ὁ ἀήρ ἐστὶ πυκνώτερος ὅταν ἡ παγετός, καὶ ἡ ἐντασις τοῦ ἤχου εἶναι πάντοτε ἀνάλογος τῇ πυκνότητι τοῦ αέρος.

1308. Διὰ τί ἐν ταῖς πολικαῖς χώραις ἡ ἀνθρώπινος φωνὴ ἀκούεται εἰς ἀπόστασιν ἐνὸς ἡ δύο χιλιομέτρων;—Διότι : α.) Ὁ ἀήρ ἐκεῖ εἶναι λίαν συμπεπυκνωμένος ὑπὸ τοῦ ψύχους.—β.) Εἶναι ἡσυχώτατος· διὸ καὶ τὰ ψοφητικὰ κύματα ἀπαντῶσιν ὀλίγιστα προσκόμματα.—γ.) Συνεργεῖ εἰς τοῦτο καὶ ἡ ὑπὸ τοῦ παγετοῦ σκληρυνομένη τοῦ ἐδάφους ἐπιρράνεια.

Ὁ πλοῖπτερος Ῥώϊ ἤκουσεν ἐν ταῖς πυλῖκαϊ, χάσσαι τὴν φωνὴν ἀνὰ θρώπων, οἵτινες ἀπέιχον αὐτοῦ δύο περιποῦ χιλιομέτρα. Ὁ Κ. Φοσπερ ἐν τῇ βορρῇ θάλαττῃ διὰ μέσου τοῦ λιμένας (part-bouven) συνδιελέχθη μετ' ἀνθρώπου εὐρισκομένου εἰς ἀποστασιν 1 καὶ 1½ χιλιομέτρων.

1309. Διὰ τί οἱ ἤχοι ἀκούονται εὐκρινέστερον τὴν νύκτα ἢ τὴν ἡμέραν;—Διότι ὁ ἀήρ εἶναι: α.) πυκνότερος μετὰ τὴν τοῦ ἡλίου δύσιν.—β.) ἥττον ὑποκείμενος εἰς τὰ κατὰ συμβεβηχὸς βεῦματα.—γ.) εἶναι ἡσυχώτερος γενικῶς, ἐν νυκτί, ἔνεκα τῆς διακοπῆς τῶν ἐργασιῶν καὶ παντὸς εἶδους κρότων.

1310. Διὰ τί ὁ κωφὸς δύναται διὰ τῆς ἀκουστικῆς σάλπιγγος ἰὰ ἀκούσῃ;—Διότι: α.) Ἡ σάλπιγξ ἐμποδίζει τὴν φωνὴν ἀπὸ τοῦ ἐκτείνεσθαι, καὶ αὐξάνει τῶν ψοφητικῶν κυμάτων τὴν δύναμιν περιορίζουσα τὴν διάμετρον αὐτῶν.—β.) Ἐπειδὴ ὁ ἀήρ ἐκεῖ δὲν εἶναι τόσον εὐκίνητος, ὠθεῖται καὶ ὠθεῖ ἰσχυρῶς.

Καὶ τὸ στήθος τοῦ κωφοῦ ἔχει ταύτην τὴν ιδιότητα τῶν σωλήνων τοῦ μεταδιθάζειν τὸν ἦχον. Τὸ ἐργαλεῖον τοῦτο ἐφευρέθη ὑπὸ τοῦ Λάττινκε, ὅπερ χρητ.μεύει τοῖς ἰατροῖς, πρὸς τὸ διερευνᾶν, διὰ τῆς ἀκρόασις, τὸ στήθος τῶν ἀσθενῶν.

1311. Τί ἐστὶ φωνητικὴ σάλπιγξ;—Σωλὴν κωνοειδῆς, πλατύστομος, δι' οὗ βᾶλλοντες τὸ μικρὸν στόμιον εἰς τὸ στόμα ὁμιλοῦσιν.

1312. Διὰ τί διὰ τῆς φωνητικῆς σάλπιγγος ἡ φωνὴ ἀκούεται μακράν;—Διότι: α.) Ὁ



ἐν τῷ σωλῆνι ἀήρ δὲν εἶναι τόσον εὐκίνητος· — β'.) Γῆς φωνητικῆς σάλπιγγος αἱ παρειαὶ ἐμποδίζουσι τὰς ἡχετικὰς ἀκτῖνας ἀπὸ τοῦ διίστασθαι, ἀντανακλῶσαι τὰς οὕτως ὥστε ἐξέρχονται κατὰ τὰς παραλλήλους τῷ ἄξονι τοῦ ὀργάνου γραμμὰς.

Κατὰ τὸν Μουσ/γεμδρῶν, αἱ ἀποστάσεις ἐν αἷς δυνατόν νὰ ἀκούηται ἡ φωνὴ τινος, δια φωνητικῶν ταχυγῶν διαφόρου διατάξεως, εἰσι,

12 δεκατομέτρων 760 μέτρα.

50 — 2,170 —

73 — 3,800 —

Ἡ φωνητικὴ σάλπιξ εἶναι ἐν χρήσει πρὸ πάντων πρᾶτοις ναύταις.

1313. Ὅλων τῶν ἤχων ἡ ταχύτης τῶν ἡχετικῶν κυμάτων εἶναι ἡ αὐτή;—(Ὑγί: οἱ ψόφοι δὲν διαδίδονται ταχύτερον τῶν ἀσθενῶν ἤχων οὔτε οἱ ὀξεῖς ἤχοι τῶν βαρέων.

1314. Πῶς δύναται τις νὰ πληροφορηθῇ ὅτι οὔτε οἱ ψόφοι διαδίδονται ταχύτερον τῶν ἀσθενῶν ἤχων, οὔτε οἱ ὀξεῖς ἤχοι τῶν βαρέων;—Ἐκ τῆς τάξεως τῶν διαφορῶν σημείων μουσικῆς τινος συμφωνίας, διατηρουμένης ἐντελοῦς, ὅσον καὶ ἂν ἀπέχη τις τῆς μουσικῆς.

1315. Πῶς δύναται τις νὰ μετρήσῃ ὡς ἔγγιστα διὰ τῆς ταχύτητος τοῦ ἤχου τὰς ἀποστάσεις;—Ἐπειδὴ ὁ μὲν ἤχος διατρέχει κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτὸν 340 μέτρα, ὁ δὲ χρόνος τοῦ ἤ-

σον διάστημα διατρέχοντος φωτός εἶναι ἀνεπαίσθητος, δύναται νὰ μετρήσῃ κατὰ προσεγγισμὸν τὴν ἀπόστασιν τοῦ ἀπέχοντος ἀντικειμένου, παρατηρῶν τὴν διαφοράν τοῦ μεταξὺ τοῦ φωτός καὶ τοῦ κρότου ἐκπυρροκροτοῦντος τινὸς πυροβόλου πλησίον τοῦ ἀντικειμένου τούτου παρερχομένου χρόνου.

1316. Διασαφηνίσον τοῦτο διὰ τινος παραδείγματος.—Ἐάν, πλοίου τινὸς κανονοβολοῦντος, οὗτινος πρῶτον φαίνεται τὸ φῶς, παρέρχονται 10 δεύτερα λεπτά μέχρις οὗ ἀκουσθῇ ὁ ψόφος, ὁ ἐπὶ τοῦ αἰγιαλοῦ παρατηρητῆς δύναται νὰ συμπεράνῃ ὅτι τοῦτο τὸ πλοῖον ἀπέχει αὐτοῦ 3,400 μέτρα.

Τὸ φῶς τοῦ τηλεβόλου φθάνει ἐν ἀναρεῖ· δύναται δὲ νὰ περιτρέξῃ 80κι· τὴν γῆινον σφαῖραν, ἥτις, ἔχει περιμέτρειαν 36,000 περίπου χιλιομέτρων, ἐν τῷ χρόνῳ, ὃν ἀναλίσκει ὁ ψόφος εἰς τὸ διατρέξαι τοῦτο τὸ 3,400 μέτρων διάστημα.

1317. Ὅταν τις ὁλόκληρος βυθίζηται εἰς τὸ ὕδωρ, διὰ τί ἀκούει τοὺς ἐπὶ τῆς ἀκτῆς ψόφους;—Διότι ὁ ἥχος μεταβιβάζεται διὰ τῶν ὑγρῶν ἐν ταχύτητι μείζονι ἢ τετραπλασίᾳ τῆς ἐν τῷ ἀέρι αὐτοῦ ταχύτητος.

Ὁ μέσος ὁρὸς τῆς ταχύτητος τοῦ ἡχου ἐν μὲν τῷ ἀέρι εἶναι 340 μέτρα κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν, ἐν δὲ τῷ ὕδατι 1,455 περίπου.

1318. Ὅταν συγκρούη τις, ὑπὸ τοῦ ὕδατος ὄντω λίθους, διὰ τί ἄνθρωπος εὐρισκόμενος ἐπὶ τῆς ἀκτῆς ἀκούει τὴν σύγκρουσιν αὐτῶν;— Διότι ὁ ἦχος διαδίδεται εὐκόλως διὰ τῶν ὑγρῶν, καὶ αἱ παλμῶδεις τοῦ ὕδατος κινήσεις μεταδίδονται εἰς τὸν ἀέρα.

1319. Ἀπόδειξον ὅτι τὰ στερεὰ σώματα μεταβιβάζουσι τὸν ἦχον.—ἀ.) Ἦχος ὀλίγον τι ἰσχυρὸς εἰσδύει εἰς οἶκημα, καὶ λίαν χαλῶς πεφραγμένον.—β.) Ἐὰ διαφράγματα μεταβιβάζουσι τὸν ἀσθενῆ τῆς φωνῆς ἦχον.—γ.) Κτύπημά τι, ἔστω καὶ ἐπὶ παχυτάτου τοίχου, ἀκούεται, εἰς τὸ ἕτερον μέρος.—δ.) Δοκὸς λίαν μακρὰ μεταβιβάζει ἐξ ἄκρου εἰς ἄκρον αὐτῆς τὸν ὑπὸ τῆς τριβῆς καρφίδος τινὸς παραγόμενον ἀσθενῆ κρότον.

1320. Διὰ τί τὸ ἔριον, ὁ βάμβαξ, στῶμα ἐκ τετριμμένου φλοιοῦ δρυὸς ἢ πρισματῶν ξύλου, κτλ. ἐξασθενίζει τὸν ἦχον;— Διότι ταῦτα τὰ σώματα σχηματίζονται ἐκ μορίων μὴ συνημμένων καὶ ὅσω μέσον τι ἐστὶν ἥττον ὁμοιογενές, τοσούτω δυσκολώτερον διαδίδεται ἐν αὐτῷ ὁ ἦχος.

1321. Πῶς πρέπει νὰ κατασκευάζωνται τὰ διαφράγματα ὅπως ἐμποδίζεται ὁ ἦχος ἀπὸ τοῦ

διαδίδοσθαι ἐξ οἰκήματος εἰς οἶκημα;—Πρέπει νὰ βάλωσι μεταξὺ τῶν δύο ἐπιφανειῶν τῶν διαφραγμάτων στιβάδα τετριμμένου φλοιοῦ δρυός ἢ πρισμάτων ξύλου, κτλ. τότε δὴ οὐδεὶς ἦχος μεταβιβάζεται ἐξ οἰκήματος εἰς οἶκημα.

1322. Διὰ τί στιβάς φλοιοῦ δρυός, πρισμάτων ξύλου, κεκομμένων ἀχύρων, στυππείου, ἢ ἄλλης τινός ὁμοίας οὐσίας ἐμποδίζει τὴν διὰ τῶν διαφραγμάτων τοῦ οἰκήματος διάδοσιν τοῦ ἤχου;—Διότι τότε οὗτος, πρὶν διαπεράσῃ τὸ διάφραγμα, πρέπει νὰ διαβῇ διὰ πολλῶν μέσων, ὡς τοῦ ἀέρος τῶν δύο οἰκημάτων, τῶν οὐσιῶν τοῦ τε διαφράγματος καὶ τῶν μεταξὺ τῶν δύο αὐτοῦ ἐπιφανειῶν. Ἐκαστον δὲ μέσον ἐμποδίζει κατὰ τι τὴν διάδοσιν καὶ ἔντασιν τοῦ ἤχου.

1323. Διὰ τί ἀκούουσι λίαν εὐκρινῶς τὰ κτυπήματα ὥρολογίου τινός, ἐμφράττοντες μάλιστα καὶ τὰ ὦτα, ὅταν βάλωσιν αὐτὸ ἐπὶ τι μέρος τῆς κεφαλῆς ἢ κρατήσωσιν αὐτὸ μεταξὺ τῶν ὀδόντων;—Διότι τὰ ὀστέα εἰσὶν ἐπιτήδριοι ἀγωγοὶ τοῦ ἤχου.

1324. Διὰ τί τὰ κτυπήματα ὥρολογίου τεινόμενου ἐπὶ τινος τραπέζης ἀκούονται ἰσχυρώτερα, ἢ ὅταν ἢ αὐτὸ εἰς τὸν κόλπον ἢ κρέμα-

ται μονῆρες;—Διότι μεταδίδωσι τὰ κτυπήματα αὐτοῦ εἰς τὴν τράπεζαν, ἥτις δονεῖται κατὰ τὸν αὐτὸν ἦχον καὶ ἐπιτείνει τοῦτον διὰ τῆς ἀντηχήσεως.

1325. Τὰ στερεὰ σώματα μεταβιβάζουσι τοὺς ἤχους ταχύτερον τοῦ ἀέρος;—Ναί: πιστόλιον ἐκπυρσοκροτοῦν εἰς μίαν τῶν ἁκρων μακροῦ σωλῆνος ἐκ μετάλλου ἀμέσως σχεδὸν ἀκούεται εἰς τὴν ἑτέραν, ἐνῶ ὁ ὑπὸ τοῦ ἀέρος μεταβιβαζόμενος ἦχος ἀκούεται βραδύτερον.

Οἱ ἐξῆς ἀριθμοὶ περιγράφουσι τὰς ἐνταῖς στερεαῖς οὐσίαις ταχύτητας τοῦ ἤχου, τῆς ἐν τῷ ἀέρι ταχύτητος αὐτοῦ ὑπολαμβανομένης ὡς μονάδος.

Ἀέρι, 1.—Κασσιτέρῳ, 7.—Ἀργύρῳ, 9.—Χαλκῷ, 12.—Ξύλῳ, 12 μέχρι 18.—Ὑέλῳ, σιδήρῳ καὶ γάλυδι, 16.

Τὸ ξύλον τῆς ἐλάτης μεταβιβάζει τὸν ἦχον εὐκολώτερον ὅλων τούτων τῶν σωμάτων.

ΤΜΗΜΑ Β'.—ΗΧΟΣ ΜΟΥΣΙΚΟΣ.

1326. Τί ἐστὶν ὁ μουσικὸς ἦχος;—Σειρὰ ἰσοχρόνων δονήσεων συνακολουθουμένων τοσούτον ταχέως ὥστε εἰς τὴν ἀκοὴν ἡμῶν προξενούσιν αἰσθημα συνεχές.

1327. Πόθεν ἐξαρτᾶται ὁ ἦχος;—Ἡ μὲν βαρύτης καὶ ἡ ὀξύτης τοῦ ἤχου ἐξαρτῶνται ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν καθ' ἑκάστον δεύτερον λεπτόν δο-

νῆσεων· ἡ δὲ ἔντασις ἐκ τῆς ἰσχύος τούτων τῶν παλμῶν.

Οἱ σχετικοὶ ἀριθμοὶ τῶν δονήσεων ἐν τῇ μουσικῇ κλίμακί τοῦ ut εἰσι·

UT RE MI FA SOL LA SI UT ὀκταφωνία.

1      $\frac{9}{8}$       $\frac{5}{4}$       $\frac{4}{3}$       $\frac{3}{2}$       $\frac{5}{3}$       $\frac{15}{8}$      2

ἢ: 24 27 30 32 36 40 45 48 ὁλοσχερεῖς ἀριθμοί.

Οἱ ἀπόλυτοι ἀριθμοὶ τῶν δονήσεων ἐν τῇ μουσικῇ κλίμακί τοῦ ut τῆς ὀκταφωνίας, ἥτις περιέχει τὸν la τοῦ διὰ πινῶν τοῦ Μελοδραματος τῶν Παρισίων, καὶ καλεῖται ut 3, εἰσί:

|     |     |     |     |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| UT  | RE  | MI  | FA  | SOL | LA  | SI  | UT   |
| 528 | 594 | 660 | 704 | 792 | 880 | 990 | 1056 |

Θεμελιώδης ἡ διὰ τριῶν, ἡ διὰ πέντε ὀκταφωνία

Τὸ ἥμισυ τούτων τῶν ἀριθμῶν ἀποτελεῖ τὴν ἄνω (au-dessus) ὀκταφωνίαν ut 2:

|     |     |     |     |     |     |     |               |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|
| UT  | RE  | MI  | FA  | SOL | LA  | SI  | UT ὀκταφωνία. |
| 264 | 297 | 330 | 352 | 396 | 440 | 495 | 528           |

Ὁ ut ὁ βαρύτερος τῆς μεγάλης βαρβίτου (violoneelle), καὶ ἐνταύτῃ τοῦ ἐν ἐξ ὀκταφωνίας κυμβάλου, ποιεῖ κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν εἰσχορνταῖς δονήσεις· ἄρα εἶναι ut 0. Ἰδοὺ οἱ ἀριθμοὶ ταύτης τῆς μουσικῆς κλίμακας:

|    |    |    |    |     |     |     |               |
|----|----|----|----|-----|-----|-----|---------------|
| UT | RE | MI | FA | SOL | LA  | SI  | UT ὀκταφωνία. |
| 66 | 74 | 82 | 88 | 99  | 110 | 124 | 132           |

Τὸ ἥμισυ ὀκταφωνίας τινὸς ἀποτελεῖ τοὺς ἀριθμοὺς τῶν δονήσεων τῆς κατω (au-dessous) ὀκταφωνίας, ἐνῶ τὸ διπλάσιον ἀποτελεῖ τοὺς ἀριθμοὺς τῶν κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν δονήσεων τῆς ἄνω (au-dessus) ὀκταφωνίας. Ὁ ut ὁ ὀξύτερος τοῦ ἐν ἐξ ὀκταφωνίας κυμβάλου ποιεῖ 2,112 δονήσεις κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν· ἄρα εἶναι ut 5.

Ἡ ἀκοή τοῦ ἀνθρώπου δύναται νὰ ἀντιλαμβάνηται ἤχων, ὧν ὁ ἀριθμὸς τῶν δονήσεων διαφέρει ἀπὸ 16 μέχρι 48,000 κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν.

1328. Διὰ τί ἡ τετράχορδος λύρα (violon) ἀποτελεῖ λίαν βαρεῖς ἤχους, ὅταν αἱ χορδαὶ μὴ ᾧσιν ἀρκούντως τετανυσμέναι;—Διότι αἱ δο-

νήσεις αὐτῆς εἰσὶ λίαν βραδεῖαι. Χορδὴ δέ, τῆς αἰ δονήσεις συνακολουθοῦνται βραδέως, ἀποτελεῖ πάντοτε ἤχον βαρύν· ἐκ τοῦ ἐναντίου, ἀποτελεῖ ὀξύ, ἅμα καταστήσῃ τις τὰς δονήσεις αὐτῆς ταχυτέρας.

Ὅταν πολλαπλασιασῇ τις τὸν ἀριθμὸν τῶν δονήσεων τῶν φυσικῶν τόνων διὰ μὲν τοῦ 21/21 ἀναυθάζει τὸν ἤχον κατ' ἡμιτονίαν, διὰ δὲ τοῦ 24/23 καταβιβάζει αὐτὸν κατ' ἡμιτονίαν. Οὕτω τινος φυσικὸς ποιεῖ 24 δονήσεις κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν, ἡ δὲ δίσαις 23 εἰς ἐναντίαι, ἂν φυσικὸς τις τόνος ἀποτελῇ 23 δονήσεις κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν, ἡ ὕφαις ποιεῖ 21.

1329. Διὰ τί αἱ τετράχορδοι λύραι καθίστανται ὑψίφωνοι ἐν τινὶ αἰθούσῃ πληθούσῃ;— Διότι τῆς αἰθούσης ὁ ἀτμός, πνερσιδύων εἰς τὰς λεπτάς τῶν χορδῶν ἵνας, παχύνει αὐτάς καὶ αὐξάνει τὴν τάνυσιν αὐτῶν.

1330. Διὰ τί τόνος τις γίγνεται ὀξύτερος, τανύοντός τινος τὴν χορδὴν ἰσχυρώτερον;— Διότι οὕτω παχύνει τὰς δονήσεις τῆς χορδῆς. Ὅσω δὲ αἱ δονήσεις εἰσὶ ταχύτεραι, τοσούτω ὁ ἤχος τῆς χορδῆς ἐστὶν ὀξύτερος.

Οἱ ἀριθμοὶ τῶν δονήσεων χορδῆς τινος εἰσὶν ἀνάλογοι ταῖς τετραγωνικαῖς ρίζαις τοῦ βάρους, ἅπερ πανύει αὐτὴν ταῦτέστιν, ἐὰν ὁ ἀριθμὸς τῶν δονήσεων χορδῆς τινος τετανυσμένης ὑπὸ τινος βάρους παραταθῇ διὰ τοῦ 1, ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ γενήσεται οὗτος 2, 3, 4, κτλ., ὅταν πανύσῃ τις τὴν αὐτὴν χορδὴν διὰ βάρους, 4, 9, 16.

1331. Διὰ τί χορδαί τινες ἄρπης ἢ κυμβάλου εἰσὶ βραχύτεραι ἄλλων;— Διότι ἡ ὀξύτης ἤχου τινός ἐστὶν ἐν ἀντιπεπονηθότι λόγῳ τοῦ μή-

κους τῆς χορδῆς· αἱ βραχεῖαι ἄρα χορδαὶ ἄρπης ἢ κυμβάλου τινὸς παράγουσιν ὀξεῖς τόνους.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν δονήσεων χορδῆς τινος ἐστὶν ἐν ἀντιπεπονηθῆτι λόγῳ τοῦ μήκους αὐτῆς, τοῦτέστιν ἐάν χορδῆς τινος, ἐχούσης μήκος ἐνὸς μέτρου, αἱ δονήσεις παρασταθῶσι διὰ τοῦ 1, ὅταν δονήσῃ τις τὸ ἥμιον μόνον τοῦ μήκους αὐτῆς, ποιήσῃ δονήσεις, παρασταθασμέναι διὰ τοῦ 2· ὅταν δὲ δυνήσῃ τις ἐν τρίτον τοῦ μήκους αὐτῆς, ἀποτελέσῃ, ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ, δονήσεις ὧν ὁ ἀριθμὸς παρασταθῆσεται διὰ τοῦ 3, κτλ.

1332. Διὰ τί ὁ τὴν τετράχορδον κρούων λύραν ἀκαταπαύστως ὕψοι τὴν χεῖρα μέχρι τοῦ κύλλοβος;—Ἰνα περιορίσῃ τὸ πάλλον μέρος τῶν διαφορῶν χορδῶν· διότι ὁ ἀριθμὸς τῶν δονημάτων χορδῆς τινος εἶναι μεγαλείτερος, καὶ ὁ ἦχος αὐτῆς ὀξύτερος κατ' ἀντίστροφον λόγον τοῦ μήκους αὐτῆς.

1333. Διὰ τί τῆς ἄρπης, τοῦ κυμβάλου, τῆς τετραχόρδου λύρας, κτλ. τινὲς χορδαὶ εἰσὶ παχύτεραι τῶν ἄλλων;—Διότι ὁ ἦχος χορδῆς τινος εἶναι βαρύτερος κατ' εὐθύν λόγον τοῦ πάχους αὐτῆς.

Ἐάν τανύσωσι δύο χορδὰς, ὧν ἡ μία ἔχει πῆχος διπλάσιον τοῦ τῆς ἑτέρας, διὰ τοῦ αὐτοῦ βάρους, καὶ καταστήσωσιν αὐτὰς ἰσὰς κατὰ τὸ μήκος, ἡ λεπτοτέρα αὐτῶν ποιήσῃ ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ ἀριθμὸν δονημάτων διπλάσιον τοῦ τῆς παχέως.

1334. Διὰ τί αἱ χορδαὶ τῆς ἄρπης καὶ τῆς τετραχόρδου λύρας ἐν χειμῶνι πολλαχὺς κόπτονται;—Διότι τοῦ ἀέρος ἡ ὑγρασία, εἰσδύουσα εἰς τὰς χορδὰς, παχύνει καὶ βραχύνει αὐτάς.



1335. Διὰ τί τῶν ἤχων τινὲς μὲν ἡδύνουσι τὴν ἀκοὴν ἡμῶν, τινὲς δὲ προξενοῦσι δυσάρεστον αἶσθημα;—Ἡ συνήχησις, ἥτις εὐαρεστεῖ εἰς τὴν ἀκοήν, συντίθεται ἐξ ἤχων, ὧν αἱ δονήσεις συμπίπτουσιν εἰς διαστήματα λίαν βραχέα. Ἐκ τοῦ ἐναντίου δέ, δυσαρεστεῖται τις ὅταν ἀκούῃ δύο ἤχους ταυτοχρόνους, ὧν τὰ δονήματα οὐδέποτε, ἢ σπανίως συμπίπτουσιν.

Δύναται τις νὰ ἐξομοιώσῃ τὴν συνήχησιν πρὸς τὸ τακτικὸν βᾶδισμα στρατοῦ, οὗτοι οἱ κρότοι τῶν βηματικῶν εἶναι ταυτοχρόνοι. Τοῦναντίον, ἡ ἀπήχησις ὁμοιάζει συγκεχυμένῳ κρότῳ ἀτάκτου ὄχλου.

1336. Ποία εἶναι ἡ ἐντελεστέρα συνήχησις;—Ἡ τῆς συμφωνίας, ἔπειτα ἡ τῆς ὀκταφωνίας. Ἐν μὲν τῇ πρώτῃ περιπτώσει, ὁ συγχρονισμὸς τῶν δονημάτων ἐστὶν ἐντελής· ἐν δὲ τῇ δευτέρᾳ, ἡ ἀρχὴ ἐκάστου ἐναλάσσοντος δονήματος τοῦ ἀνωτέρου τόνου (*de la note supérieure*) εἶναι σύγχρονος τῷ δονήματι τοῦ θεμελιώδους.

Τὰ δονήματα ὀκταφωνίας τινὲς εἰσὶν ἀκριδῶς διπλάσια τῶν τοῦ θεμελιώδους.

1337. Μετὰ τὴν συνήχησιν τῆς ὀκταφωνίας, τίς ἄλλη ἐστὶν εὐαρεστοτέρα;—Ἡ πέμπτη, ἐν ἣ ὁ ἀνώτερος τόνος ἀποτελεῖ 5 δονήσεις, ἐνῶ ὁ θεμελιώδης ἀποτελεῖ 3. Ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει, ἐκάστη τρίτη δόνησις τῆς διὰ πέντε συμ-

πίπτει μετὰ τῆς δευτέρας δονήσεως τοῦ θεμελιώδους.

1338. Διὰ τί ἡ συνήχησις ὀκταφωνίας τινὸς εἶναι ἐντελεστέρα τῆς διὰ πέντε;—Διότι αἱ σύγχρονοι δονήσεις τῆς ὀκταφωνίας ἐπέρχονται εἰς τὴν ἀρχὴν ἐκάστης δονήσεως τοῦ θεμελιώδους, ἐνῶ ἐν τῇ πέμπτῃ αὐταὶ ἐπέρχονται εἰς τὴν ἀρχὴν ἐκάστης δευτέρας δονήσεως.

Αἱ συμπτώσεις ὀκταφωνίας τινὸς εἰσὶ πολυαριθμότεραι τῶν διὰ πέντε ἐν τῇ ἀναλογίᾳ 5 πρὸς 6.

1339. Διὰ τί οἱ διὰ τεσσάρων εἰσὶ συνηχητικοί (consonnantes);—Διότι ἡ ἀναλογία εἶναι ἀπλῆ. Ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει ὑπάρχουσι 4 δονήσεις πρὸς 3· ἐπομένως, τὰ δονήματα συμπίπτουσιν εἰς τὴν ἀρχὴν ἐκάστης τρίτης δονήσεως τοῦ θεμελιώδους ἤχου.

Αἱ συμπτώσεις τοῦ μὲν διὰ τεσσάρων τινὸς εἰσὶν ἥττον συχναὶ τῶν διὰ πέντε τινὸς ἐν τῇ ἀναλογίᾳ 3 πρὸς 2, αἱ δὲ τῆς ὀκταφωνίας εἰσὶν ὡς 3 πρὸς 1.

1340. Ἀνάφερε ἄλλην τινὰ συνήχησιν.—Οἱ διὰ τριῶν εἰσὶ συνηχήσεις ἐν αἷς ἐκάστη τετάρτη δόνησις τοῦ ἀνωτέρου συμπίπτει μετὰ τοῦ θεμελιώδους ἤχου· διότι, ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει, ὑπάρχουσι 5 δονήσεις πρὸς 4.

Αἱ συμπτώσεις τρίτου τινὸς εἰσὶν ἥττον συχναὶ τετάρτου μὲν τινὸς ἐν τῇ ἀναλογίᾳ 3 πρὸς 4, —πέμπτου δὲ, 2 πρὸς 4, —ὀκταφωνίας δὲ, 1 πρὸς 4.

Ἐν τῇ ἐντελεῖ συμφωνίᾳ, ut, mi, sol, οι σχετικοὶ ἀριθμοὶ τῶν δονήσεων εἰσὶ 4, 5, 6.

1341. Διὰ τί τὰ ἐν τοῖς διαστήμασι σημεῖα τοῦ 3 καὶ 7 τοῦ θεμελιώδους ἀποτελοῦσι μόνον ἀπηχήσεις (dissonances) μετ' αὐτοῦ; — Διότι τὰ σύγχρονα αὐτῶν δονήματα εἰσὶν ὀλίγα, καὶ αἱ συμπτώσεις οὐκ εἰσὶν, εἰμὴ ἐν ἀναλογίαις συμπεπλεγμέναις.

Παραδείγμα-ος χεῖν, 15 δονήσει ἐπὶ ὁ μὴ τινὲς εἰσίνουται ταῖς 8 τοῦ θεμελιώδους ἤχου· ὡς πρὸς τὴν δευτέραν δὲ, ὑπερχεῖται 9 δονήσεις πρὸς 8.

1342. Διὰ τί τῶν οὐσιῶν τινὲς μὲν εἰσὶ σώματα ἡχητικά, τινὲς δὲ οὐδὲνα ἀποτελοῦσιν ἤχον; — Αἱ ἡχητικαὶ οὐσίαι εἰσὶ σκληραὶ καὶ ἐλαστικαί, ὡς ὁ χαλκὸς καὶ ὁ σίδηρος· αἱ δὲ ἀπαλαὶ καὶ μὴ ἐλαστικαί, ὡς ὁ μόλυβδος, εἰσὶν ὀλιγίστως ἡχητικά.

1343. Ἐκ τίνων μετάλλων συντίθενται οἱ κώδωνες; — Ἐκ χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου, κατὰ τὴν ἐξῆς ἀναλογίαν· 4 μέρη χαλκοῦ μεθ' ἑνὸς κασσιτέρου. Τοῦτο δὲ τὸ μίγμα εἶναι πολὺ ἡχητικώτερον τῶν καθαρῶν μετάλλων.

Κώδωνές τινες ἐμπεριέχουσι καὶ ὀλίγον ψευδάργυρον (zinc), ἄλλοι δὲ ἐμπεριέχουσι ποσότητά τινα ἀργύρου, κτλ. κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον μεγάλην.

1344. Διὰ τί ὁ κώδων κρουόμενος ἤχει; — Διότι τινὰ μὲν μέρη αὐτοῦ συνθλίβονται, τι-

νά δὲ μηκύνονται, καὶ ἀμέσως ἀναλαμβάνει τὸ ἴδιον ἑαυτοῦ σχῆμα δυνάμει τῆς ἐλαστικότητος. Αὕτη ἡ αἰφνίδιος τοῦ σχήματος μεταβολὴ ἐπιφέρει εἰς τὸν ἀέρα παλμώδη κίνησιν λίαν ταχεῖαν.

1345. Διὰ τί ἀπτόμενός τις κωδωνίου διὰ τοῦ δακτύλου ἐμποδίζει τὸν ἤχον αὐτοῦ;—Διότι τοῦ δακτύλου ἡ θλίψις ἐμποδίζει τὰς δονήσεις τοῦ κωδωνίου· καὶ ὅταν τὰ χεῖλη παύσωνται δονούμενα, οὐκέτι ἤχουσι.

1346. Διὰ τί τοῦ ἐρράγισμένου κώδωνος ὁ ἤχος ἐστὶ δυσάρεστος;—Διότι τὰ δονήματα αὐτοῦ προσκρούουσιν ἀλλήλοις, καὶ ἔρχονται εἰς τὴν ἀκοὴν συγκεχυμένα καὶ ἄτακτα.

1347. Διὰ τί αἱ χορδαὶ τοῦ κυμβάλου, τῆς τετραχόρδου λύρας, τῆς ἄρπης, κτλ. ἀποτελοῦσιν ἤχους, ὅταν ἅπτηταί τις αὐτῶν;—Διότι ἐναλλὰξ μηκύνονται καὶ βραχύνονται. Τοῦ ἀέρος δὲ τὰ μόρια ἀπομακρύνονται τοῦ τσαθεροῦ σημείου, ἔπειτα εὐθὺς προσεγγίζουσι, καὶ οὕτω παράγονται ἐν τῷ ἀέρι ἡχητικοὶ κυματισμοί.

1348. Διὰ τί ὁλόκληρος ἡ χορδὴ πάλλει, ὅταν τις διὰ τινος πλήκτρου σείσῃ ἐλάχιστόν

τι αὐτῆς μέρος;—Διότι ἡ παλμώδης κίνησις μεταβιβάζεται διὰ τῆς συναφείας.

Τὸ ἐπὶ τοῦ τυμπάνου κτύπημα ποιεῖ ἵνα ὅλος τοῦ τυμπάνου ὁ κύλινδρος ἤλκησῃ. Ὁ ἦχος δὲ χορδῆς τινος τετραχόρδου ἴσως μάλιστα ἤθελεν εἶναι ἐπιβεηστός, ἐὰν τὸ ὄργανον ὁλοκληρον δὲν ἐδυναίτο, σείοντός τινος τὰς χορδὰς διὰ τοῦ πλήκτρου.

1349. Πόθεν προέρχεται ὁ σεισμὸς τῶν ὑάλων τῶν παραθύρων, ὑφ' ᾧ διαβαίνουσιν ἄμαξαι;—Ἐκ τῶν δονήσεων ἃς ὁ ἀὴρ καὶ οἱ τοῖχοι τοῦ οἰκοδομήματος μεταδίδουσιν εἰς τὰς ἡχητικὰς ὑάλους.

1350. Τῶν ἐμπνευστῶν ὀργάνων, ὡς τοῦ πλαγιαύλου, τοῦ αὐλοῦ, κτλ. οἱ ἦχοι πόθεν προέρχονται;—Ἐκ τῶν δονήσεων τῆς στήλης τοῦ ἐν τῷ σωλήνι αὐτῶν ἀέρος, καὶ οὐχὶ ἐξ αὐτῶν τούτων τῶν σωλήνων διὰ τοῦτο, αὐλὸς κατεσκευασμένος εἴτε ἐκ πύξου, εἴτε ἐξ ἐβένου, εἴτε ἐκ χρυστάλλου, κτλ., ἀποτελεῖ πάντοτε τὸν αὐτὸν τόνον.

1351. Ὅταν μὲν ἄπτηταί τις διὰ τοῦ δακτύλου κωδώνιον, ἐμποδίζει εὐθὺς τὰς δονήσεις αὐτοῦ, ἀλλὰ διὰ τί δὲν παύει καὶ τοὺς ἦχους τοῦ ἡχοῦντος πλαγιαύλου, ἀπτόμενος αὐτοῦ;—Διότι τοῦ πλαγιαύλου οἱ ἦχοι δὲν προέρχονται ἐκ τῶν δονήσεων αὐτοῦ τούτου τοῦ ὀργάνου,

ὥς οἱ τοῦ κωδωνίου, ἀλλ' ἐκ τῶν παλμῶν τῆς στήλης τοῦ ἐν τῷ πλαγιαύλῳ ἀέρος.

Ἡ φωνεῖα (στόμιον) τῶν ἐμπνευστῶν ὀργάνων ἀπαιτεῖται νά ᾖ μικρά, ὥστε ὁ ἀήρ νά εἰσέρχεται εἰς αὐτήν δυσκόλως πῶς, ὅθεν ἐπεται ὅτι εἰσέρχεται μόνον βιαιῶς καὶ ἐκ διαλειμμάτων, καὶ οὐχὶ κατὰ συνέχειαν.

1352. Ἡ ἐν τινι ἐμπνευστῷ ὀργάνῳ στήλη τοῦ ἀέρος πῶς δονεῖται;—Ὁ διὰ τοῦ φυσήματος εἰς τὸ ὄργανον εἰσαγόμενος ἀνεμος συμπυκνοῖ τὴν στήλην τοῦ ἀέρος, ὅς τις ἔπειτα διαστέλλεται, δυνάμει τῆς ἐλαστικότητος αὐτοῦ, καὶ παράγει παλμώδη κίνησιν διὰ τῶν ταχέως διαδεχομένων ἀλλήλας πυκνώσεων καὶ διαστολῶν.

1353. Διὰ τί ἐκπωματίζουσιν ἀλληλοδιαδόχως τὰς ὁπὰς τοῦ πλαγιαύλου, ὅπως τῶν διαδοχικῶν ἐπιτυγχάνωσι τόνων;—Διότι οὕτως ἡ πάλλουσα στήλη βραχύνεται, καὶ βραχεῖα ἀέρος στήλη πάλλει ταχύτερον.

1354. Διὰ τί βάλλουσι τὴν χεῖρα εἰς τὸ ἀνοικτόν τῆς κερατίνης (σάλπιγγος) στόμιον;—Ἰνα τροποποιῶσι τοὺς ἤχους. Ἡ χεὶρ στενοχωρεῖ κατὰ τι τὴν παλμώδη τῆς στήλης τοῦ ἀέρος κίνησιν καὶ καθιστᾷ βαρύτερον τὸν ἀποτελούμενον τόνον.

1355. Διὰ τί ἀπὸ τῶν θερμαστρῶν ἐνίοτε ἀκούεται ἤχος βαρύτατος;—Διότι, τῆς θύρας ἐχούσης μικρόν τι μόνον ἀνοιγμα, ὁ ἀὴρ εἰσέρχεται δι' αὐτοῦ ὀρμητικῶς.

1356. Διὰ τί ὁ ἄνεμος παράγει ὀξὺν ἤχον, ὅταν συρίζῃ μεταξὺ τῶν σχισμάτων τῆς θύρας ἢ παραθύρου τινός;—Διότι, τοῦ σχίσματος ὄντος μικροτάτης ῥωγμῆς, ὁ ἀὴρ εἰσδύει δυσκόλως, ὀρμητικῶς καὶ ἐκ διαλειμμάτων καὶ οὐχὶ κατὰ συνέχειαν.

Τὰ διτ' βραίνιν ἀγγεῖα, αἱ θερμάστραι, αἱ ἀωγαὶ (χαραγμάδιαι) θυρῶν ἢ παραθύρων, κτλ., εἰσὶν ἀληθῆ ἐμπνευστὰ ὄργανα.

1357. Ἐξηγήσαι πῶς γίγνεται ὁ συριγμός διὰ τοῦ στόματος καὶ τῶν δακτύλων.—Τοῦτο τὸ φαινόμενον προέρχεται ἐκ τοῦ πιεστοῦ καὶ τῆς ἐλαστικότητος τῆς πνοῆς, δι' ὧν ἐν τῷ αέρι ἀποτελοῦνται ταχέα δονήματα.

1358. Ἐξηγήσαι πῶς οἱ σωλῆνες τοῦ μεγάλου ὀργάνου (orgue) ἤχουσιν.—Οὗτοι οἱ σωλῆνες ἔχουσι γλωσσίδα ἥτις δὲν ἀφίνει εἰς τὸν αέρα εἰμὴ πολὺ στενὴν δίοδον. Ὅταν δὲ ὁ ἄνεμος τῆς φύσεως εἰσέλθῃ εἰς τὸν σωλῆνα, τοῦτο τὸ εὐκαμπτον ἔλασμα συμπιεζόμενον ἔξωθεν φράττει τὸ ἀνοιγμα, καὶ οὕτω τοῦ αέρος τὸ ῥεῦμα στιγμὴν τινα διακόπτεται. Ἡ ἐλαστικὴ γλωσσίς ἀμέσως

ἀνορθοῦται καὶ ἀφήσει πάλιν τὴν δίοδον ἀνοικτὴν. Αὗται δὲ αἱ συνακολουθοῦμεναι ἐν μεγάλῃ ταχύτητι κινήσεις μεταδίδουσιν εἰς τὴν στήλην τοῦ ἀέρος ἡχητικούς παλμούς.

Τὸ ἁρμονικὸν καὶ τὰ ὅμοια ὄργανα ἔχουσιν ἀπλὴν γλωσσίδα πάλουσαν, αἰτίαν τῶν ἤχων αὐτῶν.

1359. Διὰ τί τὸ ἁρμονικὸν καὶ τὰ ὅμοια, οἷς τισι παίζουσι τὰ παιδιά ἀποτελοῦσιν ἤχους δυσαρέστους;—Διότι ἡ γλωσσὶς κτυπᾷ πρὸς τὸ ἄνοιγμα ὅπερ φράττεται.

1360. Διὰ τί τῶν παιδίων καὶ τῶν γυναικῶν ἡ φωνὴ ἐστὶν ὀξυτέρα (διαπεραστικωτέρα) τῆς τῶν ἀνδρῶν;—Διότι ὁ λάρυγξ αὐτῶν εἶναι μικρότερος τοῦ τῶν ἀνδρῶν.

Ὁ λάρυγξ εἶναι τὸ ἀνώτερον μέρος τῆς τραχείας ὑπογασίας.

Ἡ φωνὴ τοῦ ἀνδρός ἐκτείνεται ἐν γένει ἐπὶ δύο ὀκταφωνίας, ἐκ Sol 2 εἰς Sol 4. Οἱ δὲ ἀριθμοὶ τῶν ἀντιστοιχοῦντων παλμῶν εἰσὶ 396 (Sol 2) καὶ 1,584 (Sol 4).

Ἡ δὲ γυναικεῖα φωνὴ ἀνταδίνει ἀπὸ τοῦ ré 3 μέχρι τοῦ ut 5, σημείων εἰς 2 ἀντιστοιχοῦσι 594 (ré 3) καὶ 2,412 (ut 5) παλμοί.

#### ΤΜΗΜΑ Γ'.—ΠΝΩ.

1361. Τί ἐστὶν ἡ ἡχώ;—Τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἀντανακλάσεως τοῦ ἤχου, ὅταν ἀπαντᾷ ἐμπόδιον ὅπως οὖν μέγα καὶ ἀπέχον.

1362. Ἡ ταχύτης ἡχοῦς τίνος εἶναι ἡ αὐτὴ



τῇ τοῦ κατ' εὐθείαν ἤχου;—Ναί, καὶ ἡ ἔντασις τοῦ ἤχου ὡσαύτως μένει ἡ αὐτή, καὶ τοι οὗτος ἀντανακλᾶται. Ἡ ἔντασις δὲ αὕτη ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ διανυομένου δρόμου.

1363. Πόσος χρόνος παρέρχεται ἀπὸ τῆς παραγωγῆς τοῦ ἤχου μέχρι τῆς ἐπαναλήψεως αὐτοῦ;—Δύω δεύτερα λεπτά, ἐὰν τὸ ἐμπόδιον ἀπέχη 340 μέτρα· ἐπειδὴ τότε ὁ ἤχος δεῖται ἑνὸς μὲν δευτέρου λεπτοῦ ὅπως πορευθῇ, ἑνὸς δέ, ὅπως ἐπιστρέψῃ.

Ὁ ἤχος ἀντανακλᾶται κατὰ τοῦ αὐτοῦ νόμου καὶ οὗ καὶ τὸ φῶς. (Ἴδὲ Ἀριθ. 1179 καὶ ἀκολουθοῦσι.)

1364. Ποῖοι τόποι εἰσὶ καταλληλότεροι εἰς παραγωγὴν ἤχου;—Τὰ σπήλαια, τὰ ἄντρα, τὰ μακρὰ καὶ σκολιὰ περάσματα, τῶν ἐκκλησιῶν αἱ πτέρυγες, οἱ τοῖχοι, οἱ βράχοι, οἱ μεγάλοι ὄγχοι καὶ αἱ στιβάδες τοῦ πάγου.

Ὁ ἤχος ἀντανακλᾶται καὶ ἐπὶ σωροῦ φυλλώματος καὶ ἐπὶ νεφῶν. Εἶναι πολὺ πιθανόν ὅτι ὁ μετὰ κανονοβοληρὴν τινα καὶ βροντὴν κυματισμὸς τοῦ ἤχου προέρχεται ἐν μερεὶ ἐκ τῆς ἐπὶ τῶν νεφῶν ἀντανάκλασεως τοῦ ἤχου, διότι παρατηρήθη ὅτι ὁ κυματισμὸς τοῦ ἤχου ἀκούεται μόνον ὅταν ὑπάρχωσι νέφη.

1365. Διὰ τί ἐν τοῖς σπηλαίοις καὶ τοῖς ἄντροις παράγεται ἡχώ;—Διότι οἱ ἡχητικοὶ κυματισμοί, μὴ δυνάμενοι νὰ διαπεράσωσι τὰ πλάγια τῶν σπηλαίων καὶ τῶν ἄντρων, ἀντανάκλῶνται ὑπ' αὐτῶν.

1366. Διὰ τί οἱ λόφοι, οἱ μεγάλοι πάγου ὄγκοι κτλ., ἀντηχοῦσι;—Διότι ἐμποδίζουν τοὺς ἡχητικούς κυματισμούς, οἵπερ δὲν δύνανται νὰ διέλθωσι διὰ τῶν ἐμποδίων.

Παρατηρεῖται πολλάκις κατὰ θάλασσαν ὅτι ὅταν πλοίου τινὸς ἀπέχοντο· τὰ ἱστία ὡς παλὺ τετανασμένα, ἀντηχοῦσιν ἀποχρώντως.

1367. Διὰ τί τὰ διατοιχίσματα τῶν οἰκοδομῶν δὲν ἀντηχοῦσι;—Διότι ὁ ἦχος τόσον ταχέως διαδίδεται, ὥστε ἡ ἀντανάκλασις, ὅταν γίνεταί ἐν τόπῳ πετραγμένῳ καὶ μικρὰν ἔχοντι ἔκτασιν, συγχέεται ἐπαισθητῶς μετὰ τοῦ ἀρχικοῦ ἤχου καὶ παρατείνει αὐτόν.

Ἡ ἐντελής ἡχώ ἀκούεται, ὅταν ἡ ἀντανάκλωσα ἐπιφάνεια ἀπέχη τοῦ τόπου, ὅθεν προέρχεται ὁ ἦχος, 16 1/2 μέτρα.

1368. Διὰ τί τῶν ἐκκλησιῶν αἱ πτέρυγες ἀντηχοῦσι;—Διότι ἡ ἔκτασις τούτων τῶν οἰκοδομημάτων ἐμποδίζει τὴν παρέκτασιν τῆς διαρκείας τοῦ ἤχου ἀπὸ τοῦ συγχέεσθαι μετὰ τοῦ ἀρχικοῦ ἤχου, καὶ μεταβάλλει αὐτὴν εἰς ἡχώ, ἥς οἱ ἦχοι, συμμιγνύμενοι τῇ φωνῇ τῶν ψαλτῶν, ἐνοχλοῦσι πολλάκις τοὺς ἀκροατάς.

1369. Διὰ τί τῶν ἡχῶν τινὲς μὲν ἀντανάκλωσι μίαν συλλαβὴν, τινὲς δὲ δύο ἢ πολλάς;—Ὅταν ἡ ἀντηχοῦσα ἐπιφάνεια ᾖ πλησί-

ον τοῦ λαλοῦντος, ἀντανακλᾷ μόνον μίαν συλλαβήν· ὅταν, ἐκ τοῦ ἐναντίου, ἡ ἀντανακλαστική ἐπιφάνεια ἀπέχῃ πολύ, ἀκούει τις δὺω ἢ πολλαῖς συλλαβάς.

Ἐάν, ἐκφωνοῦντοί τινες ὁκτώ συλλαβαί· εἰς διάστημα δὺω δευτέρων λεπτῶν, ἡ ἡχὴ ἀλληλοδιαδόχως ἀντανακλᾷ πάσαις κατὰ τὴν τάξιν αὐτῶν, τὸ ἀντανακλαστικὸν ἐπιπέδον ἀπέχει 340 μέτρα, ὅστις ὁ ἥχος διατρέχει δις 340 μέτρα εἰς διάστημα 2 δευτέρων λεπτῶν, καὶ ἡ πρώτη συλλαβὴ ἐπιστρέφει τότε εἰς τὸν παρατηρητὴν καθ' ἣν στιγμὴν ἐκφωνεῖται ἡ τελευταία.

Πλησίον τῆς πόλεως Νανσύ (Nancy) ὑπάρχει μέρος, ὅπου ἡ ἡχὴ ἐπαναλαμβάνει ὁλοκληρὸν ἀλεξανδρινὸν στίχον, δωδεκασύλλαδον.

1370. Διὰ τί ἐνίοτε ἀκούονται πολλαπλάσιοι ἤχοι;—Διότι ὁ ἥχος πρὶν ἢ ἐπιστρέψῃ εἰς τὴν ἀκοήν, ἀντανακλᾶται καὶ ἐκ δευτέρου ὑπὸ δὺω ἢ πολλῶν ἐμποδίων καταλλήλως τεθειμένων.

Αἱ πολλαπλῆσιοι ἤχοι ἐνίοτε εἰσὶ λίαν ἀξιοπαρατήρητοι·

α.) Εἰς ἀπόστασιν 12 χιλιομέτρων ἀπὸ τοῦ Βαρδουνίου ὑπάρχουσι δύο μεγάλοι πύργοι ἀπέχοντες ἀλλήλων 60 μέτρα· ὅτε τις ἀκρίσει φωνὴν ὁλίσκονται μεγάλῃ ἐν τῇ γραμμῇ, ἣς ἐνυὶ αὐτοῦς, ἐπαναλαμβάνεται δωδεκάκις ἢ τριτταδεκάκις, ἀλλὰ πάντοτε ἐξαθνεοῦσα. Εἶναι προφανές, ὅτι οἱ δύο πύργοι ἀντανακλῶσιν ἐναλλὰς τὸν ἥχον.

β.) Εἰς ἀπόστασιν 24 χιλιομέτρων ἀπὸ Γλασκώου (Glasgow), ἐν Σκωτίᾳ, πλησίον φρουρίου τινὸς καλουμένου Ροσνεάθ (Rosneath) ἦν ἡχώ τις λίαν ἀξιοσημείωτος, ἀλλὰ τανῦν μὴ ὑπάρχουσα. Ὅτε ἐσαλπίζετι ἡχὸν τινα ἀπλοῦν, ἡ ἡχὴ ἐπαναλαμβάνει τοῦτον ἐντελώς. Ὅτε δὲ ἡ πρώτη ἡχὴ ἐπαύετο, ἐπαναλαμβάνει αὐτὴν δευτέρα, ἐπειτα τρίτη· ἀλλ' ἡ δευτέρα ἡχὴ ἦν ἀσθενεστέρα τῆς πρώτης, καὶ ἡ τρίτη τῆς δευτέρας.

γ.) Εἰς τὴν λίμνην τοῦ Κιλλαρνέϊ (Killarney) ἐν Ἰρλανδίᾳ, ὑπάρχει ἡχώ τις, ἡ ποιεῖ τὸ δεύτερον μέρος ἀπλοῦ ἤχου, ὃν σαλπίζει τις διὰ σάλπιγγο· ἐν ἐμβόλῳ.

1371. Διὰ τί ἡ ἡχώ τὴν ἡμέραν διαδίδεται

εἰς ἥττον μεγάλας ἀποστάσεις ἢ τὴν νύκτα;—  
 Διότι α.) Ἡ θερμότης τοῦ ἡλίου καθιστᾷ ἄνισον  
 τὴν θερμοκρασίαν, ἐπιφέρουσιν τὴν ἡμέραν πολ-  
 λὰ ἀνιόντα καὶ κατιόντα ρεύματα, ἅπερ  
 διακόπτουσι τοὺς ἡχητικούς κυματισμούς.—β.)  
 Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ τὴν ἡμέραν εἶναι ἥττον πυ-  
 κνός ἢ τὴν νύκτα.

Ἡ ἐν τῷ κήπῳ τοῦ Βοστόκου, ἐν Ἀγγλίᾳ, ἡγῶ ἐπαναλαμβάνει τὴν  
 μὲν ἡμέραν μέχρι 17 συλλαδῶν, τὴν δὲ νύκτα 20.

# ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

## ΟΠΤΙΚΗ.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

#### ΦΩΣ.

1372. Τί ἐστὶ τὸ φῶς;—Φῶς ὀνομάζουσι τὴν ἄγνωστον αἰτίαν τοῦ ὁρατοῦ. Παρασκευάζουσι δὲ τοῦτο πρὸ πάντων διὰ τῆς τρίψεως, τοῦ ἡλεκτρισμοῦ καὶ τῶν χημικῶν πράξεων.

Συνήθως προμηθευόμεθα τὸ φῶς ἐκ τῶν ἐστιῶν τῆς καύσεως. Αἱ δὲ καύσιμα ὕλαι καιόμεναι μετὰ φλογός, μάλιστα λευκῆς, ἀναδιδουσι λάμψιν φωτὸς ζωηροτέραν τῶν καιομένων ἀνευ φλογος.

1373. Ἀνάφερε πράγματα τινὰ ἀποδεικνύοντα τὴν καὶ ἀνευ θερμότητος δυνατὴν ὑπαρξιν τοῦ φωτός.—α.) Τὰ φωσφορώδη σώματα λάμπουσιν ἀνευ ἐπαισθητῆς θερμάνσεως.—β.) Ἰῶά τινὰ, ὡς αἱ λαμπυρίδες (κωλοφωτιαί), διαχέουσιν, ἀνευ τοῦ παράγειν θερμότητά τινὰ, τόσῃν ἀμυδρὰν λάμψιν, ὥστε ἐν αὐτῇ δύναται τις νὰ ἀναγιγνώσκῃ.—γ.) Τὰ ξύλα, τὰ κρέατα,

καὶ μάλιστα οἱ ἰχθύς σηπόμενοι ἀναδίδουσι φῶς ἄμικτον θερμότητος.—δ'.) Χημικά τινα φαινόμενα, ὡς ἡ καῦσις τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ χλωρίου, παράγονται ἐκ τοῦ ἄνευ θερμότητος φωτός.

1374. Ἀνάφερε πράγματα ἀποδεικνύοντα ὅτι ἡ θερμότης δυνατόν νὰ ὑπάρχῃ καὶ ἄνευ φωτός.—Δύναται τις: α.) νὰ θερμάνῃ καθ' ὑπερβολὴν διαφόρους οὐσίας ἄνευ τοῦ παραγαγεῖν φῶς.—β'.) νὰ χωρίσῃ τινὰ ἀκτίνος τινος ἡλιακῆς μέρη, παράγοντα θερμότητα ἄνευ φωτός.

1375. Διὰ τί δὲν δύναται τις νὰ ἴδῃ τὸ φῶς λαμπάδος τινὸς θεωρῶν αὐτὸ διὰ σωλήνος μὴ εὐθέος;—Διότι τὸ φῶς διαδίδεται κατ' εὐθείαν γραμμὴν ἐν μέσῳ ὁμογενεῖ.

Ἐν μέσῳ ἑτερογενεῖ τὸ φῶς διαδίδεται κατὰ καμπύλην ἢ τεθλασμένην γραμμὴν.

Μέσον, τοῦτέστι διάστημα, ὅπου τὸ φῶς δύναται νὰ διαδοῖ: τὸ κενόν, ὁ ἀήρ, τὸ ὕδωρ, ἡ ὑαλο:, κτλ. εἰσὶ μέσα.

Ὁμογενὲς δηλοῖ μέσον οὕτινος ἡ ἰδιότης, ἡ ποιότης καὶ ἡ πυκνότης εἰσὶ πανταχοῦ ὅμοιοι.

Ἑτερογενὲς δηλοῖ μέσον οὕτινος ἡ ἰδιότης, ἡ ποιότης ἢ ἡ πυκνότης οὐκ εἰσὶ πανταχοῦ αἱ αὐταί.

1376. Διὰ τί τὰ μὴ διαφανῆ σώματα ῥίπτουσι σκιάν προεκτεινομένην εἰς τὸ ἀντίθετον μέρος τοῦ φωτός;—Διότι ἐμποδίζουσι τοῦ-

το, ὅπερ διαδίδεται κατ' εὐθείαν γραμμήν, καὶ δὲν δύναται νὰ διαπεράσῃ αὐτά.

1377. Διὰ τί δύναται μὲν τις ἀκινδύνως νὰ θεωρῇ τὸν ἥλιον ἀνατέλλοντα καὶ δύοντα, θαμβοῦνται δὲ οἱ ὀφθαλμοὶ αὐτοῦ ἐκ τῆς λάμψεως τοῦ ἐν τῷ μεσημβρινῷ ἡλίου;—Διότι αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου, ὅταν ᾖ πλησίον τοῦ ὀρίζοντος, διαβαίνουν σιθὰ ἀέρος πολὺ παχυτέραν τῆς κατὰ τὴν μεσημβρίαν, καὶ ὁ ἀὴρ ἀπορροφᾷ ποσότητά τινα φωτός.

Ἐν τῷ παρόντι σχήματι ἡ γραμμὴ ΓΒ, ἡ περιστάνουσα τοῦ εἰς τὸν ὀρίζοντα ἡλίου τὰς ἀκτῖνας, εἶναι μακρυτέρα τῆς ΑΓ, περιστανοῦσης τὰς ἀκτῖνας τοῦ εἰς τὸ κατακορύφον ἡλίου.

Τοῦ ἐν τῷ ὀρίζοντι ἡλίου ἡ λάμψις εἶναι περίπου 1,200κις ἀσθενεστέρη τῆς τοῦ ἐν τῷ κατακορύφῳ σημείῳ.

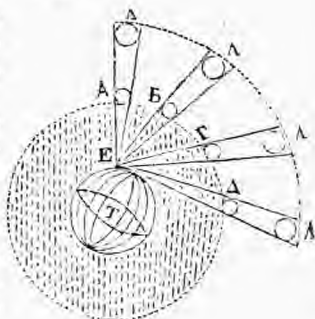


1378. Διὰ τί ὁ ἥλιος καὶ ἡ σελήνη φαίνονται πολὺ μεγαλείτεροι περὶ τὴν δύσιν καὶ τὴν ἀνατολὴν αὐτῶν, ἢ ἐν τῷ κατακορύφῳ σημείῳ;—ά.) Τὸ φαινόμενον τοῦτο κυρίως εἶναι κατ' ἔμφασιν. Ὅταν ὁ ἥλιος καὶ ἡ σελήνη ᾖσι πλησίον τοῦ ὀρίζοντος, παραβάλλονται αὐτὰ πρὸς τὰ γήινα ἀντικείμενα, καὶ τότε ὁ δίσκος αὐτῶν φαίνεται μεγαλειότερος.—β.) Πιθανόν ὅτι ἡ αἰτία τούτου τοῦ φαινομένου εἶναι ἐν μέρει ἡ μεγαλειτέρα ἀπόστασις τοῦ τόξου τοῦ οὐρα-

νοῦ, ἐν ᾧ φαίνονται ταῦτα τὰ ἄστρα, ἐκ τοῦ ὀρίζοντος ἢ τοῦ κατακορύφου σημείου.

\*Εἰσὼ ΑΛΑΛ ἡ τροχία τοῦ ἡλίου ἢ τῆς σελήνης. ΑΒΓΔ δὲ τὸ τοξὸν τοῦ οὐρανοῦ, ἐνᾷ βλέπουσι ταῦτα τὰ ἄστρα.

Ἐπειδὴ δὲ ἡ γραμμὴ ΕΔ εἶναι μακρυτέρα τῆς ΕΑ, καὶ ἡ διάστασις τῶν δύο γραμμῶν ἐν τῷ Δ ἐστὶ μαγαλειτέρα τῆς ἐν τῷ Α· διὰ τοῦτο, τὸ ὑπὸ τούτων τῶν δύο γραμμῶν περιοριζόμενον ἐν τῷ Δ ἀντικείμενον φαίνεται μαγαλειτερον τοῦ περιοριζομένου ὑπὸ τῶν δύο γραμμῶν ἐν τῷ Α.



1379. Διὰ τί ὁ ἥλιος καὶ ἡ σελήνη φαίνονται συμπεπιεσμένα πλησίον τοῦ ὀρίζοντος;— Διότι τὰ κατώτερα μέρη τοῦ δίσκου αὐτῶν ἀναπτύσσονται ὑπὸ τῆς θλαστικῆς δυνάμεως τῆς ἀτμοσφαίρας μᾶλλον τῶν ἀνωτέρων· τὸ μῆκος αἶρα τῆς κατὰ κάθετον διαμέτρου σμικρύνεται. Ἐπειδὴ δὲ ἡ ἐγκάρσιος διάμετρος αὐτῶν οὐδαμῶς σμικρύνεται, τὸ πλάτος λοιπὸν τούτων τῶν ἄστρων φαίνεται τότε μαγαλειτερον τοῦ ὕψους αὐτῶν.

1380. Διὰ τί ὁ ἥλιος καὶ ἡ σελήνη, ὄντα σφαῖραι, φαίνονται ὡς ἔχοντα ἐπίπεδον ἐπιφάνειαν;— Διότι τῶν ἄστρων τούτων ἡ ἀπὸ τῆς ἡμετέρας σφαίρας ἀπόστασις εἶναι τοσαύτη, ὥστε δὲν δύ-



ναταί τις νά ἐκτιμήσῃ οὐδεμίαν διαφοράν τοῦ μή-  
κους μεταξύ τῶν ἀκτίνων τῶν προερχομένων ἀπό  
τῶν ἀκρῶν καὶ τῶν ἀπὸ τοῦ κέντρου αὐτῶν.



Ἐνταῦθα αἱ ἀκτί-  
νες ΑΔ, ΓΔ, δὲν φαί-  
νονται μεγαλειότεραι  
τῆς ἀκτίνος ΒΔ.

Ἄν πᾶσαι αἱ ἀκτίνες φανῶσιν ἴσαι, οὕτε τὸ μέρος Β φανήσεται  
εἰς τὸν θεατὴν Δ πλησιέστερον τῶν μερῶν Α καὶ Γ. Ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀ-  
πόστασις τοῦ Α, Β καὶ Γ εἶναι κατὰ τὸ φαινόμενον ἐντελὴς ἴση,  
τὸ τόξον ΑΒΓ φανήσεται ὡς ἐπιπλάγναι ἐπίπεδος ἢ εὐθεΐα.

Αἱ ἀκτίνες ΑΔ, ΓΔ τῆς σελήνης εἰσιν = 381,865 χιλιομέτροις· ἡ ἀκτίς  
ΒΔ = 380,137 χιλιομέτροις.

Αἱ ἀκτίνες ΑΔ, ΓΔ τοῦ ἡλίου εἰσιν = 428,182,640 χιλιομέτροις· ἡ  
ἀκτίς ΒΔ = 428,077,360 χιλιομέτροις, διαφορὰ ἣν οὐδόλως δύναται  
νά ἐκτιμήσῃ ὁ ὀφθαλμός.

1381. Ἐν τίνι ταχύτητι διαδίδεται τὸ φῶς;  
— Ἡ ταχύτης τοῦ φωτός ἐστὶ τοσαύτη, ὥστε ἐν  
διαστήματι ἑνὸς δευτέρου λεπτοῦ δύναται νά πε-  
ριτρεῖξῃ 8<sup>η</sup>ς τῆς ἡμετέρας σφαίρας τὴν  
περιφέρειαν.

Πάντα τοῦ φωτός τὰ εἶδη, εἴτε τοῦ φωτός τοῦ ἡλίου ἢ τῆς λαμπρά-  
δος, εἴτε τὰ ὑπὸ τῶν οἰκίων, τῶν δένδρων, τῶν πεδιάδων κτλ., ἀντα-  
νακλῶμενον φῶς, διαδίδονται τῇ αὐτῇ ταχύτητι. Ἡ δὲ ταχύτης ταυ-  
της τῆς κινήσεως εἶναι 320,000 χιλιόμετρα κατὰ πᾶν δεύτερον  
λεπτόν.

Σφαῖρα κανονίου, διατηροῦν τὴν πρώτην αὐτῆς ταχύτητα τῶν  
390 μέτρων κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν, θέλει ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἀρχίσῃ  
εἰς τὴν γῆν μετὰ παρέλευσιν 17 ἐτῶν ἑνὸς τοῦ ἡλίου τὸ φῶς ἀσικνεΐ-  
ται εἰς τὴν ἡμετέραν σφαῖραν ἐν διαστήματι 8 πρώτων καὶ 13 δευτέ-  
ρων λεπτῶν.

1382. Διὰ τί πολλοὶ ἄνθρωποι συγχρόνως

βλέπουν τὸ αὐτὸ ἀντικείμενον;—Διότι τοῦτο δια-  
χέει καὶ ὅλας τὰς διευθύνσεις ἀπείρους  
ἀκτῖνας, καὶ ἕκαστος βλέπει αὐτὸ διὰ διαφόρων  
ἀκτίνων.

1383. Διὰ τί ἐκ τῆς κορυφῆς ὑψηλοῦ τινος ὄ-  
ρους βλέπει τις πλείονας ἀστέρας, ἢ ἐκ τινος  
πεδιάδος;—Διότι τούτων τῶν ἀστέρων τὸ φῶς,  
διαβαίνον ὀλιγώτερον ἀέρα, ἀπορροφᾶ-  
ται ἥττον ὑπὸ τούτου τοῦ μέσου, καὶ ἀφικνείται  
ἐπὶ τῶν ὁρέων πλείοτερον φῶς ἢ εἰς τὰς πεδιάδας.

1384. Διὰ τί ἐν τῇ μεγάλῃ ἀποστάσει τὰ  
ἀντικείμενα καθίστανται ἡμῖν ἄορατα;—Διότι ἡ  
ἐν τῷ ὀφθαλμῷ τοῦ θεατοῦ σχηματιζομένη εἰκὼν  
εἶναι τόσον μικρά, ὥστε δὲν δύναται νὰ διαθῇ τὴν  
ὄρασιν αὐτοῦ, ἢ καὶ διότι τοῦ ἀντικειμένου τὸ φῶς  
ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ ἀέρος ὃν διέρχεται.

1385. Διὰ τί διὰ τῶν τηλεσκοπίων βλέ-  
πει τις ἀντικείμενα, ἅπερ γυμνῷ ὀφθαλμῷ εἰσὶν  
ἀόρατα;—Διότι τὰ τηλεσκόπια συνάγουσι  
πλείονας φωτεινὰς ἀκτῖνας τοῦ ἀντικει-  
μένου, ὅπερ ὁ ὀφθαλμὸς δὲν δύναται ποιεῖν, καὶ  
σχηματίζουν φωτεινὴν εἰκόνα ἐν τῷ σωλῆνι αὐ-  
τῶν, ὅπου οἱ φακοὶ μεγεθύνουσιν αὐτήν.

Καὶ ὅσον ἡ διάμετρος τοῦ προθεβλημένου φακοῦ τοῦ τηλε-  
σκοπίου ὑπερβαίνει τὴν τῆς κόρης τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἡ διαδατική τοῦ  
τηλεσκοπίου δύναμις ἐστὶ μεγαλειτέρα τῆς τοῦ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ.

Ὁ Ἑρσέλ περὶ τὸ 1789 ἔτος κατεσκεύαστε τηλεσκόπιον κοροστικόν, οὗτινος τὸ ἀντανακλαστικὸν κατόπτρον ἔχει διαμέτρον ὑπὲρ τὸ 1 μέτρον καὶ 25 ἑκατοστόμετρα· τὸ μήκος τοῦ σωλήνος εἶναι σχεδὸν 11 μέτρα καὶ 50 ἑκατοστόμετρα, καὶ ἡ διάμετρος αὐτοῦ 1 σχεδὸν μέτρον καὶ 50 ἑκατοστόμετρα· μέγαν το κατόπτρον, ὅπερ ἔχει παρυσήτα 9 μέτρων, ζυγίζει περίπου τὰ 1,000 χιλιόγραμμα.

1386. Διὰ τί αἱ λαμπυρίδες καὶ αἱ φεγγοβόλοι μύται μόνον τὴν νύκτα λάμπουσι;—Διότι τῆς ἡμέρας τὸ φῶς εἶναι τόσον πολὺ, ὥστε ἀποκρύπτει τὴν ἀμυδράν αὐτῶν λάμψιν.

1387. Διὰ τί τὴν ἡμέραν οἱ ἀστέρες εἰσὶν ἀόρατοι;—Διότι τὸ φῶς τοῦ ἡλίου ἀποκρύπτει τὴν πολὺ ἀμυδράν αὐτῶν λάμψιν καὶ καλοῖσθαι αὐτοὺς ἀοράτους.

1388. Διὰ τί ἀπὸ τοῦ βάρους φρέατος βαθέος δύναται τις ἰδεῖν, καὶ κατ' αὐτὴν τὴν μεσημβρίαν, τοὺς ἀστέρας;—Α.) Διότι τὸ φῶς αὐτῶν ἐν τῷ φρέατι δὲν ἀποκρύπτεται ὑπὸ τῶν λαμπροτέρων τοῦ ἡλίου ἀκτίνων, αἱ ἄντανακλωμέναι ἐναὐτῷ ἐκλείπουσι.—Β.) Αἱ ἀκτῖνες τοῦ μέν ἡλίου εἰσδύουσιν εἰς τὸ φρέαρ λίαν πλαγίως, αἱ δὲ τῶν ἀστέρων, οὓς δύναται τις ἰδεῖν, κατ' εὐθεΐαν.

1389. Διὰ τί οὐσίαι τινὲς εἰσὶ διαφανεῖς;—Διότι μεταβιβάζουσι τὸ φῶς, καὶ δύναται τις διὰ τῆς οὐσίας αὐτῶν νὰ ἴδῃ καθαρῶς πάντα τῶν ἀντικειμένων τὰ σχήματα.

Καὶ τὰ διαφανέστατα σώματα, ὅταν ἔχωσιν ἀρκετὴν πύχνη, χρωματίζονται, διότι πάντοτε ἀπορροφῶσι μέρος τοῦ διαπερῶντος αὐτὰ φωτός.

Οὕτω, σταγώντι, ὕδατος, εἶναι ἐντελῶς διαυγής, ἐνῶ τὸ ὕδωρ ἔχει χρῶμα κυανόεικον πράσινον.

1390. Διὰ τί σώματά τινα οὐ εἰσὶ διαφανῆ;  
—Διότι δὲν μεταβιβάζουσι φῶς διὰ τοῦ ὅγκου αὐτῶν. Τὸ δὲ μὴ διαφανές σώματός τινος ἐξαρτᾶται πάντοτε ἐκ τοῦ πάχους αὐτοῦ, διότι δι' ὅλων τῶν εἰς πέταλα ὁπωσοῦν λεπτὰ μεταβαλλομένων σωμάτων διέρχεται μέρος τοῦ φωτός ὅπερ λαμβάνουσι.

Οὕτω διὰ χρυσοῦ φύλλου κεκλιμένου ἐπὶ ὕδατος, ὅταν θεωρῶσι ἀντιπῆκ τινὰ ἢ τὸ φῶς τοῦ οὐρανοῦ, διακρίνουσιν ἀμυδρὰν ὑποπράσινον λαμπρῆν.

1391. Διὰ τί τὸ λεπτόν χαρτίον καὶ ἡ μὴ ἐστιλβωμένη ὕαλος εἰσὶν ἀμυδρῶς διαφανῆ;  
—Διότι μέρος τοῦ φωτός ὅπερ λαμβάνουσι διαβαίνει μὲν δι' αὐτῶν, ἀλλ' οὔτε τὸ χρῶμα οὔτε ἡ ἀπόστασις, οὔδὲ τὸ σχῆμα αὐτῶν διακρίνεται ὀπίσθεν.

1392. Διὰ τί ὁ χάρτης καὶ τὸ πανίον γίνονται διαφανέστερα, ὅταν ἐλαιῶσι (λαδόνωσι) αὐτά;—Διότι τὸ ἔλαιον πληροῖ τοὺς πόρους τοῦτων τῶν οὐσιῶν, καὶ οὕτως εὐκολύνει τὴν δι' αὐτῶν διάβασιν τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων.

1393. Διὰ τί ἡ ὕαλος, ὅταν ἀποστιλβωθῇ, ἀπὸ διαφανοῦς καθίσταται ἀμυδρῶς διαφα-

νής;—Διότι ἡ τραχεῖα αὐτῆς ἐπιφάνεια ἐμποδίζει τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας, καὶ ἀντανακλᾷ αὐτάς, μὴ ἐπιτρέπουσα νὰ διαπεράσωσιν αὐτήν.

## ΤΜΗΜΑ Α΄.—ΟΦΘΑΛΜΟΣ, ΟΡΑΣΙΣ.

1394. Τί δηλοῦσι, λέγοντες φακόν;—Σῶμα διαφανὲς κατεσκευασμένον οὕτως, ὥστε συνάγει ἢ διασκορπίζει διὰ τῆς διαθλάσεως τὰς ἀκτῖνας. Ἐχει δὲ σχῆμα σχεδὸν πάντοτε διοκκοῦ κυκλωτεροῦς, οὔτινος μία τοῦλάχιστον τῶν ἐπιφανειῶν εἶναι καμπύλη, εἴτε κοίλη, εἴτε κυρτή.

12. Ἐπὶ τὸ πλεῖστον οἱ φακοὶ κατασκευάζονται ἐξ ἀπλ. τοῦ κρυστάλλου.

1395. Εἰς πόσα εἶδη διαίρουνται οἱ σφαιρικοὶ φακοί;—Εἰς δύο: α.) συγκλίνοντας φακοὺς·—β.) ἀποκλίνοντας.

1396. Εἰς πόσα δὲ ὑποδιαιροῦνται οἱ συγκλίνοντες φακοί;—Εἰς τρία εἶδη, κατὰ τὸν συνδυασμὸν τῶν κυρτοτήτων·



α.) Φακὸν ἀμφίκυρτον, ὃς καὶ τὰς δύο αὐτοῦ ἐπιφανείας ἔχει κυρτάς·



β.) Φακὸν ἐπιπεδόκυρτον, οὔτινος τῶν δύο ἐπιφανειῶν ἡ μὲν ἐστὶν ἐπίπεδος, ἡ δὲ κυρτή·



γ.) Μηνίσκον συγκλίνοντα, ὃς τῶν δύο

αὐτοῦ ἐπιφανειῶν τὴν μὲν ἔχει κυρ-  
τὴν, τὴν δὲ κοίλην.

Λέγεται μηνίσκος· διὰ τὸ ἔχειν σχῆμα ἡμισελήνου.

1397. Εἰς πόσα εἶδη ὑποδιαίρουνται οἱ ἀπο-  
κλίνοντες φακοί;—Εἰς τρία, κατὰ τὸν συνδυ-  
ασμὸν τῶν κυρτοτήτων·

-  α.) Φακὸν ἀμφίκοιλον, ἔχοντα καὶ τὰς  
δύω αὐτοῦ ἐπιφανείας κοίλας·  
 β.) Φακὸν ἐπιπεδόκοιλον, οὗτινος τῶν  
δύω ἐπιφανειῶν ἡ μὲν ἐστὶν ἐπίπε-  
δος, ἡ δὲ κοίλη·  
 γ.) Μηνίσκον ἀποκλίνοντα, ἔχοντα τῶν  
δύω αὐτοῦ ἐπιφανειῶν τὴν μὲν κυρ-  
τὴν, τὴν δὲ κοίλην.

1398. Πόθεν διακρίνονται οἱ συγκλίνοντες φα-  
κοί;—Ἐκ τούτων: α.) ὅτι μεγαθύνου σιτὰ ἀν-  
τικείμενα, ἅπερ θεωρεῖ τις δι' αὐτῶν.—β.) εἰσὶ  
παχύτεροι ἐν τῷ μέσῳ ἢ περὶ τὰ ἄκρα.

1399. Πόθεν διακρίνονται οἱ ἀποκλίνον-  
τες φακοί;—Ἐκ τούτων: α.) ὅτι δεικνύουσι τὰ  
ἀντικείμενα μικρότερα.—β.) εἰσὶ παχύτεροι  
πρὸς τὰ ἄκρα ἢ ἐν τῷ μέσῳ

1400. Τί ἐστὶ τὸ ἐκπληροῦν ἐν τῷ ὀφθαλ-  
μῷ τὰς αὐτὰς ἐνεργείας, ὥς ἐν ὀπτικῷ ὀργάνῳ  
ἐκπληροῖ ὁ φακός;—Ὁ κρυσταλλοειδὴς φα-

κός, ὅς ἐστιν ἐν τῶν τριῶν ὑγρῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ κεῖται ἀκριβῶς ὀπίσθεν τῆς κόρης τοῦ ὀφθαλμοῦ.



Τὰ τρία ὑγρά τοῦ ὀφθαλμοῦ εἰσὶν·

α.) Το ὑδατώδες (Α), ὑγρὸν διαφέρου πολὺ ὀλίγον τοῦ ὑδατος, καὶ πληροῦν τὸ μεταξὺ τοῦ κερατοειδοῦς ΒΒΒ καὶ τῆς ἱρίδος διαστήμα.

β.) Το ὑελώδες (Β), ὁμοίον ὑαίωι ἀναλελυμένη, καὶ πληροῦν τὴν ὀπίσθεν κοιλότητα τοῦ ὀφθαλμοῦ.

γ.) Το κρυσταλλώδες (Γ), οὐτινος ἡ σκισρότης ἐστὶν αἰτία τῆς ἀσθενείας τῆς καλουμένης καταρᾶξου.

1401. Ἐπὶ τίνος μέρους τοῦ ὀφθαλμοῦ εἰκονίζονται τὰ ἀντικείμενα ὥστε βλέπομεν;—Ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, σχηματιζομένου ὑπὸ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ὅς περικαλύπτει ὅλον τὸ ὑελώδες σῶμα.

1402. Τί ἐστὶν ἡ κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ;—Μικρὰ ὀπή ἐν τῷ κέντρῳ τῆς ἱρίδος.

1403. Τί ἐστὶν ὁ κερατοειδὴς χιτῶν;—Τὸ πρὸς τὸ ἔμπροσθεν κυρτὸν μέρος τοῦ ὀφθαλμοῦ, σχηματιζόμενον ὑπὸ παχέος καὶ ἐντελῶς διαφανοῦς ὑμένος.

Τὰ μὲν ΒΒΒ παριστάνουσι τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα, τὰ δὲ ΡΡΡΡ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ· τὸ δὲ μεταξὺ τοῦ Ι καὶ Α μέρος εἶναι ἡ ἱρίς, ὅπου εὐρίσκεται καὶ τὸ μελαν μέρος, τὸ καλούμενον κόρη ἢ γλῆνη τοῦ ὀφθαλμοῦ. (Ἰδὲ τὸ σχῆμα τοῦ Ἀριθ. 1400.)

1404. Πῶς δύναται εὐκρινῶς νὰ βλέπῃ ὁ ὀφθαλμός καὶ πλησίον καὶ μακράν;—α.) Ἡ

κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ στενοῦται, ὅταν βλέπη τις πολὺ πλησίον· καὶ ὅσω αὕτη ἐστὶ μικροτέρα τοσούτω μακρὰν δύναται τις νὰ μετατοπίσῃ τὸ ἀντικείμενον, χωρὶς ἢ εἰκὼν νὰ παύσῃ οὕσα εὐκρινής, καὶ τὰ νά πάλιν.—β') Ὁ ὀφθαλμὸς δύναται νὰ τροποποιηθῇ οὕτως, ὥστε νὰ συγκλίνῃ εἰς ἓν σημεῖον τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος τὰς πολὺ διεσπασμένας ἀκτῖνας.

Πιθανόν ὁ χοροειδοῦς χιτὼν, καὶ ἰδίως τὰ βλεφαρικά ἐξαρτηματικά, ἀπερ' ὧν ὁ ὀφθαλμὸς συνσταται ἐξ ἀγγείων, νὰ ἔχωσι τὴν ἰδιότητα τοῦ διοαίσεσθαι διὰ τοῦ αἵματος πρὸς τὸ διαπράττειν ταύτην τὴν σύγκλιναν.

1405. Διὰ τί οἱ γέροντες οὐκέτι δύνανται βλέπειν εὐκρινῶς τὰ πλησίον ἀντικείμενα;—Διότι ὁ ὀφθαλμὸς ἀπόλλυσι μέρος τῆς ὀλικῆς αὐτοῦ δυνάμεως, προϊούσης τῆς ἡλικίας· ἐπομένως, ἡ κυρτότης τοῦ τε κερατοειδοῦς καὶ τοῦ хруσταλλοειδοῦς ἐλαττοῦται, καὶ ἡ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος σχηματιζομένη εἰκὼν ἐστὶν ἀτελής.

Ὅταν ὁ κερατοειδὴς χιτὼν ᾖ πολὺ συμπεσισμένος, ἡ ἐντελής εἰκὼν σχηματίζεται ἐν τῷ ΒΓ, καὶ οὐχὶ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος ΑΑΑ. Ἡ ὁρασις αὕτη καλεῖται πρεσβυωπία. Παρατηρεῖται δὲ αὕτη ἐνίοτε παρὰ νεοῖς ἀτελῶς διαμορφωμένοις.



1406. Διὰ τί οἱ γέροντες, ὅπως δυνηθῶσιν ἀναγινώσκειν, βιάζονται νὰ κρατῶσι πολὺ μα-



κράν τὸ β. βλίον αὐτῶν;—Ἵνα ἀναπληρώσωσι τὸ ἐλάττωμα τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν, ὧν ὁ τε κερατοειδὴς καὶ ὁ χρυσταλλοειδὴς οὐκέτι ἀποχρώντως εἰσὶ κυρτοί, ἢ δὲ δύναμις τῆς διανοήσεως εἶναι πολὺ ἀσθενής.

1407. Τί εἶδος διοπτήρων πρέπει νὰ φορῶσιν οἱ γέροντες, ἵνα ἐπιφέρωσι θεραπείαν εἰς τὸ ἐλάττωμα τοῦ ὀφθαλμοῦ τὴν πρεσβυπίαν;—Διοπτήρας συγκλίνοντες, οἱ φέρουσι τὸ ὀρώμενον ἀντικείμενον εἰς τὴν συνήθη ἀπόστασιν, καὶ δεικνύουσιν αὐτοῖς τὸ ἀληθινόν τοῦ ἀντικειμένου μέγεθος.

1408. Διὰ τί, ἵνα ἴδωσί τινες εὐκρινῶς, κρατοῦσι πολὺ πλησίον τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν τὰ ἀντικείμενα;—Διότι ὁ κερατοειδὴς χιτῶν τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν εἶναι τόσον κυρτός, ὥστε αἱ ἔκ τινος ἀντικειμένου προερχόμεναι ἀκτῖνες συνέρχονται πρὶν ἢ συναπαντήσωσι τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα· διὸ οἱ τοιοῦτοι βλέπουσι συγκεχυμένως τὰ ἀπέχοντα ἀντικείμενα.

Ἡ εἰκὼν σχηματίζεται ἐν τῇ BB πρὶν ἢ συναπαντήσῃ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα AAA.

Ἐκάλεσαν δὲ τοῦτο τὸ ἐλάττωμα τῆς ὁράσεως μυωπίαν ἐκ τοῦ μῦειν τὴν ὥπα (κλείειν τὸν ὀφθαλμόν)· διότι οἱ μῦοι στενοῦσι τοὺς ὀφθαλμούς αὐτῶν, ὅπως ἴδωσιν εὐκρινέστερον τὰ ἀντικείμενα.

Τὸ ἐλάττωμα τοῦτο, καινότερον παρὰ τοῖς νέοις ἐλαττοῦται γενικῶς, προϊούσης τῆς ἡλικίας.



1409. Τί εἶδος διοπτῆρων πρέπει νὰ φορῶσιν οἱ μύωπες;—Διοπτῆρας κοίλους, οἱ αὐξάνουσι τῶν ἀκτίνων τὴν ἀπόκλινσιν.

1410. Διὰ τί σημεῖόν τι ὅταν ἡ πολὺ πλησίον ἡ πολὺ μακρὰν τοῦ ὀφθαλμοῦ δὲν φαίνεται, ἐκτὸς ἂν ἡ λαμπρότατον;—Διότι ἡ εἰκὼν αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ ἀμυβλήστρουειδοῦς χιτῶνος καθίσταται μικρὸς κύκλος συγκεχυμένου φωτός.

Τὸ δὲ ἀμυδρὸς διαφανὺς, καὶ οὐχὶ διαφανὺς ἐρχομενον εἰς ἡμᾶς φῶς εἶναι συγκεχυμενον. (Ἰδὲ Ἀ. 19. 1891 καὶ ἀκολουθοῦς.)

1411. Διὰ τί καὶ γραμμὴ τις ἐν τῇ αὐτῇ ἀποστάσει δὲν γίγνεται ἀφανής;—Διότι αἱ συγκευμέναι εἰκόνες ἐκάστου τῶν σημείων αὐτῆς ἐπιτείνονται ἐπιτιθέμεναι.

1412. Ἐξήγησε, διὰ τί ὅταν παρατηρῇ τις φλεγομένην λαμπάδα ἰλλωπίζων (μισοκλείων τοὺς ὀφθαλμούς), βλέπῃ φωτοβολήματα ἐκτεινόμενα εἰς μεγάλας ἀποστάσεις πάντοτε καθέτως εἰς τὰ ἄκρα τῶν βλεφάρων;—Τὸ φαινόμενον τοῦτο προσέρχεται ἐκ τοῦ ὑγροῦ ὅπερ, γλισχραίνον τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα, σχηματίζει ἐν ταῖς κοιλώμασι τῶν βλεφάρων εἶδος τι κυλινδροειδοῦς κοίλου φακοῦ, ὃς διασκορπίζει τὰς ἀκτῖνας καθέτως πρὸς τὰ ἄνω καὶ κάτω.

Τὰ φωτοβολήματα φαίνονται καλλίτερα, ὅταν οἱ ὀφθαλμοὶ ὥς δεδακρυσμένοι.

1413. Πῶς γίγνεται τῶν εἰκόνων ἡ ἀντίληψις;—Βλέπομεν πάντοντε τὰ ἀντικείμενα ἐκ τὸς ἡμῶν, καί τοι ἡ εἰκὼν αὐτῶν εὐρίσκεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος. Οἱ ἐκ γενετῆς τυφλοὶ οἵτινες, ἰώμενοι ἐνίοτε ἐν τῇ ἐφ' ἡβῃ ἡλικίᾳ, ἀναβλέπουσι, λέγουσι κατ' ἀρχάς, ὅτι τὰ ἀντικείμενα ἀπτονται τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν· ἀλλ' ἔπειτα κατ' ὀλίγον προσκτῶνται καὶ τὴν αἴσθησιν τῆς ἀποστάσεως.

1414. Διὰ τί βλέπομεν τὰ ἀντικείμενα ἐν τῇ ἀληθινῇ αὐτῶν θέσει, εἰ καὶ ἡ εἰκὼν αὐτῶν ἐπὶ τοῦ ἀσφιβληστροειδοῦς χιτῶνος εἶναι ἀνεστραμμένη;—Διότι βλέπομεν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος οὐχὶ τὴν εἰκόνα, ἀλλὰ τὸ ἐκ τὸς ἡμῶν ἀντικείμενον· καί τοι λοιπὸν ἡ εἰκὼν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος ἐστὶν ἀνεστραμμένη, βλέπομεν τὸ ἀντικείμενον ὥς ἐστί.

1415. Πῶς δυνατὰί τις νὰ ἐκτιμήσῃ τὰς ἀποστάσεις διὰ μόνῃς τῆς ὀψεως τῶν ἀντικειμένων;—ἀ.) Ἡ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος εἰκὼν εἶναι μᾶλλον ἢ ἥττον μεγάλη, κατὰ τὴν μᾶλλον ἢ ἥττον ἀπόστασιν τοῦ ἀντικειμένου.—β.) Λεπτομέρειαι τινες οὐκέτι φαίνονται εὐκρινῶς εἰς ἀπόστασιν τινα τοῦ

ἀντικειμένου ὠρισμένην.—γ'.) Εἰς τὰς μεγάλας ἀποστάσεις ὑπάρχουσι σημαντικαὶ διαφοραὶ λάμψεως, ἐνεκα τοῦ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀπορροφωμένου ὑπὸ τοῦ ἀέρος φωτός.—δ'.) Ἡ γωνία, ἣν σχηματίζουν οἱ ἄξονες τῶν ὀφθαλμῶν, διευθυνομένων πρὸς τὸ ἀντικείμενον, μεταβάλλεται, καθὼς τὸ ἀντικείμενον ἀπομακρύνεται ἢ προσεγγίζει.—ε'.) Τὰ ἔμμεσα ἀντικείμενα πολὺ βοηθοῦσιν ἡμᾶς.

1416. Διὰ τί κρίνομεν πολὺ καλλίτερον περὶ τῶν ἀποστάσεων ἓν τι πῶλει καὶ πεδιάδι ἢ ἐπὶ τῆς θαλάσσης καὶ ἐν τῷ οὐρανῷ;—Διότι ἐν τῇ πόλει ἢ πεδιάδι τὰ ἔμμεσα ἀντικείμενα χρησιμεύουσιν εἰς ἡμᾶς ὡς χάμακες δεικνύοντες τὰς ἀποστάσεις, ἐνῷ οὐδὲν ἀντικείμενον ὑπάρχει παρεντεθειμένον, ἐν γένει, ὅταν παρατηρῶμεν ἀντικείμενον τι ἐπὶ τῆς θαλάσσης ἢ ἐν τῷ οὐρανῷ.

Οἱ ἐκ γενετῆς τυροὶ, οἵτινες βλέπουσι κατὰ πρώτην φορὰν, νομίζουσιν ὅτι ἅπαντα τὰ ἀντικείμενα, ἅπερ παρατηροῦσιν, ἄπτονται τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν.

1417. Πῶς δύναται τις νὰ ἐκτιμήσῃ, καθ' ἀπλὴν τινα ὄψιν, τὸ μέγεθος, τὸ σχῆμα, τὴν διάταξιν, κτλ. τῶν ἀντικειμένων;—Αὕτη ἡ δύναμις δὲν εἶναι ἔμφυτος, ἀλλὰ προσκτᾶται διὰ μακρᾶς σπουδῆς τῶν διαφόρων αἰσθήσεων,

ἃς δοκιμάζομεν παρατηροῦντες τὰ ἀντικείμενα εἰς διαφόρους ἀποστάσεις.

1418. Διὰ τί αἱ εἰκόνες βλέπουσι πάντοτε πρὸς τὸν θεατὴν;—Διότι, τῆς ἐπιφανείας τοῦ πίνακος οὕσης ἐπιπέδου, αἱ ἀναλογίαι τῆς ζωγραφίας μένουσιν αἱ αὐταὶ εἰς ὅλας τὰς θέσεις, τοῦλάχιστον ἐν ὧσιν τὸ διάστημα ἐστὶν ὀλίγον τι μέγα.

1419. Διὰ τί ὁ οὐράνιος θόλος φαίνεται συμπεπυσμένος καὶ χαμηλός;—Διότι νομίζομεν ὅτι ἡ ἀπόστασις εἶναι μεγαλειτέρα, ὅταν βλέπωμεν πολλὰ ἔμμεσα ἀντικείμενα· καὶ κατὰ ταύτην λοιπὸν τὴν ψευδῆ ἀρχήν, τοῦ οὐρανοῦ ἡ ἐπιφάνεια φαίνεται εἰς ἡμᾶς ὡς μᾶλλον ἀπέχουσα τοῦ μέρους τοῦ ὀρίζοντος ἢ ἄνωθεν τῶν κεφαλῶν ἡμῶν.

1420. Διὰ τί διάπυρός τις ἀνθραξ κινούμενος ἢ περιστρεφόμενος ταχέως φαίνεται εἰς ἡμᾶς ὡς πυρίνη τις ζώνη ἢ ὀλόκληρος φωτεινὸς κύκλος;—Διότι τοῦ φωτός ἡ αἰσθησις διαμένει χρόνον τινὰ καὶ μετὰ τὴν πῦσιν τοῦ προσελησάντος αὐτὴν αἰτίου. Βλέπομεν δὲ τὸν ἀνθρακα ὡς ὀλόκληρον φωτεινὸν κύκλον, διότι τόσον ταχέως κινεῖται, ὥστε ἡ διάρκεια τῆς αἰσθήσεως

οἷου δὴποτε σημείου ἐστὶν ἴση τῷ χρόνῳ τῆς περιστροφῆς αὐτοῦ.

Ἡ διάρκεια τῶν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος ἐντυπώσεων εἶναι ἐν τρίτον τοῦ δευτέρου λεπτοῦ, κατὰ μέσον ὄρον.

1421. Διὰ τί, ὅταν ταχέως περιστρέφη τις κύκλον τινὰ διηρημένον εἰς τμήματα ἐναλλάξ μέλανα καὶ λευκά, βλέπει μόνον μονοειδῆς λευκόφαιον χρώμα;—Διότι αἱ ἐκ τῶν λευκῶν τμημάτων προερχόμεναι ἐντυπώσεις δὲν εἶναι δυνατόν νὰ γένωνται τόσον ταχέως ἐντελεῖς, ὅτε ἄρχεται ἡ αἴσθησις τοῦ μέλανος, καὶ τὸ ἀνάπαλιν.

1422. Χάρτου τινός, ἐφ' οὗ εἰσὶν ἐξωγραφημένα διάφορα ἀντικείμενα, ὧν τὰ μὲν ἡμίσεα εἰσὶν πρὸς τὸ ἐπάνω αὐτοῦ μέρος, τὰ δὲ πρὸς τὰ κάτω, διὰ τί βλέπει τις ὁμοῦ καὶ τὰ δύο ἡμίσεα, ὅταν ταχέως περιστρέφη αὐτὸν μεταξὺ τῶν δακτύλων διατίνας ἐν τῷ ἄκρῳ αὐτοῦ ἄξονος;—Διότι ἡ αἴσθησις τοῦ ἡμίσεος διαρκεῖ μέχρι τῆς στιγμῆς καθ' ἣν ἄρχεται τὸ ἕτερον.

Τὸ ἐργαλεῖον, ὅπερ ἀπενοήθη ὑπὸ τοῦ διδάκτορος Παρίτου καὶ ὠνομάσθη *thaumatrope*, ἐκ τῶν ἐλληνικῶν λέξεων θαῦμα τρέπειν, ἔχει ὡς βῆσιν τὴν διάρκειαν ταύτης τῆς αἰσθήσεως.

1423. Διὰ τί οἱ ἀστέρες φαίνονται πολλάκις λευκοί;—Διότι αἱ εἰκόνες διαμένουσιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, καὶ ἐπιτίθενται ἕνεκα τῆς διαρκείας τῆς αἰσθήσεως.

1424. Διὰ τί δὲν δύναται τις νὰ μετρήσῃ τὰς ῥάβδους τῶν κυγκλίδων, τοὺς πασσάλους τῶν φρακτῶν, κτλ., διαβαίνων ταχέως ἔμπροσθεν αὐτῶν ἐποχούμενος;—Διότι ἡ εἰκὼν τῆς μιᾶς ῥάβδου ἢ τοῦ ἐνὸς πασσάλου διαμένει ἐπὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ μέχρι τῆς στιγμῆς καθ' ἣν ἀρχεται ἡ τῶν ἀκολουθῶν.

1425. Διὰ τί αἰφνίδιόν τι φῶς βλάπτει τοὺς ὀφθαλμούς;—Διότι εἰς τὸ ὀπτικόν νεῦρον εἰσδύουσι πολλαὶ ἀκτῖνες πρὶν ἢ κόρη συσταλῇ.

1426. Διὰ τί, ὅταν αἶφνης φέρῃ τις ἀνημμένην λαμπάδα εἰς τὸν κοιτῶνα τὴν νύκτα, ἐνοχλεῖ πολὺ τοὺς ὀφθαλμούς ἡμῶν;—Διότι ἡ κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ διαστέλλεται πολὺ ἐν τῷ σκότειν ὅταν λοιπὸν αἶφνης φέρωσι λαμπάδα τινὰ ἔμπροσθεν τῶν ὀφθαλμῶν ἡμῶν, εἰσδύει πολὺ φῶς εἰς τὰς διεσταλμένας τῶν ὀφθαλμῶν κόρας, ὅπερ ἐνοχλεῖ πολὺ.

1427. Διὰ τί μετὰ τινὰς στιγμὰς δυνάμεθα νὰ ὑποφέρωμεν τῆς λαμπάδος τὸ φῶς;—Διότι αἱ κόραι τῶν ὀφθαλμῶν συστέλλονται σχεδὸν ἐν ἀκαρεῖ, ἀναλόγως τοῦ ἐπὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ πίπτοντος φωτός.

1428. Διὰ τί πολὺ φῶς ἐπιφέρει συστο-



λὴν τῆς κόρης τῶν ὀφθαλμῶν;—Ἡ κόρη ἐστὶ μικρά τις ὀπὴ ἐν τῷ μέσῳ κινήτου ὑμένοσ, ὃς καλεῖται ἱρίς· ὅταν δὲ εἰς τὸ βάθος τοῦ ὀφθαλμοῦ ἐπὶ τῆς ἀμφιβληττροειδοῦς χιτῶνος πέσῃ πολὺ φῶς, ἐρεθίζει αὐτόν, καὶ ὁ ἐρεθισμὸς οὗτος μεταδίδεται εἰς τὴν ἱριδα, ἥτις τότε συστέλλεται.

Ἀνάλογον παρῴζει τι· ἀποτέλεσμα αὐξάνων ἢ σμικρύνων τὸν προεβεβλημένον φακόν.

Ἐάν παρατηρῶν τις προσεκτικῶς τὴν φλόγα λαμπάδος τινὸς ὑψόνῃ βαθυκῶν χαρτίον (τοῦ παιγνιδίου) πλησίον τῶν ὀφθαλμῶν, ἡ φλόξ αὐτῆς θέλει φανῇ ἥτιον καὶ ἥτιον ἰσχυρά, καὶ περ διατηροῦσα τὴν περίμετρον αὐτῆς, καὶ αἰφνης ἐκλείψει.

1429. Διὰ τί, εὐρισκόμενός τις ἐν τινι οἰκίματι, ὅταν ἀνάπτωνται λαμπάδες, δὲν δύναται νὰ ἴδῃ ἔξω εἰς τὴν ὁδόν;—Διότι τοῦ ὀφθαλμοῦ ἡ κόρη συστελλομένη ἐκ τοῦ φωτὸς σμικρύνεται, ὥστε δὲν δύναται νὰ συναγάγῃ ἀρκετὰς ἀκτῖνας, προερχομένας ἐκ τῶν ἐν τῇ ὁδῷ ἀντικείμενων.

1430. Διὰ τί, ὅταν τὴν νύκτα ἐξερχώμεθα ἐκ καταφύτου θαλάμου δὲν βλέπομεν;—Διότι ἡ ἐν τούτῳ συνεσταλμένη κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ δὲν διαστέλλεται ἐν τῷ ἅμα, καὶ οὕτως αὕτη εἶναι τόσον μικρά, ὥστε δὲν δύναται νὰ συναγάγῃ ἐν τῷ σκότει ἀρκετὰς ἀκτῖνας, καὶ διὰ τοῦτο δὲν βλέπομεν τὰ περὶ ἡμᾶς ἀντικείμενα.



1431. Διὰ τί μετὰ τινας στιγμάς βλέπομεν εὐκρινέστερον;—Διότι τοῦ ὀφθαλμοῦ ἡ κόρη κατ' ὀλίγον διαστέλλεται, καὶ τότε εἰσδύουσι δι' αὐτῆς πολυαριθμότεραι διεσκορπισμέναι ἀκτῖνες.

1432. Ὅταν θεωρῶμεν τὸν ἥλιον λάμποντα, ἢ μέγα τι πῦρ στιγμάς τινας, διὰ τί ἅπαντα τὰ ἀντικείμενα φαίνονται ἡμῖν ἀμαυρὰ καὶ βαθυχροα;—Διότι τοῦ ὀφθαλμοῦ ἡ κόρη τόσον συστέλλεται εἰς τὸ λαμπρὸν τοῦ ἡλίου φῶς, ὥστε αὕτη δὲν ἐπιτρέπει νὰ εἰσέλθωσιν ἀρχεταὶ ἀκτῖνες, καὶ οὕτω νὰ δυνηθῶμεν διακρίνειν τὸ χρῶμα τῶν ἡττον φωτιζομένων ἀντικειμένων.

Τὸ ἰώδες χρῶμα (violet), ὅπερ εἶναι ἀπεπληρωματικὸν τοῦ ἡλίου, συντελεῖ κατὰ τι εἰς τοῦτο τὸ φαινόμενον. (Ἰδὲ Ἀριθ. 1304).

1433. Διὰ τί αἱ τίγρεις, αἱ γαλαῖ, οἱ βῦαι (μποῦφοι), κτλ. βλέπουσιν ἐν τῷ σκότει;—Διότι δύνανται ἀποχρώντως νὰ εὐρύνωσι τὴν κόρην τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν, καὶ νὰ συναγάγωσι πολλὰς διεσκορπισμένας φωτεινάς ἀκτῖνας· οὕτω τὰ ζῶα ταῦτα διακρίνουσιν ἀντικείμενα ἅπερ, ὡς πρὸς τὸν ἄνθρωπον, εἰς βεβυθισμένα εἰς τὸ σκότος.

1434. Διὰ τί αἱ γαλαῖ, οἱ βῦαι, κτλ., κοι-

μῶνται σχεδὸν ὅλην τὴν ἡμέραν;—Ὅπως ἀνακουφίσωσι τοὺς ὀφθαλμούς αὐτῶν οὓς τὸ πολὺ φῶς κουράζει, ἕνεκα τοῦ εὐρυχώρου ἀνοίγματος τῆς κόρης τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν.

1435. Διὰ τί αἱ γαλαῖ σκαρδαμύττουσιν (ἀνοιγοκλείουσι συνεχῶς τοὺς ὀφθαλμούς), εὐρισκόμεναι πλησίον τοῦ πυρός;—Διότι ἡ λάμψις εἰσδύουσα ἀφθόνως διὰ τῆς εὐρυχώρου τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν κόρης, ἐνοχλεῖ πολὺ τούτους, οὓς ὁ σκαρδαμυγμὸς ἀναπαύει.

1436. Διὰ τί αἱ τίγρεις, αἱ γαλαῖ, οἱ βῦαι, κτλ. ζητοῦσι τὴν βορὰν αὐτῶν ἐν νυκτί;—Διότι ταῦτα τὰ ζῶα, ἐνοχλούμενα ὑπὸ τοῦ πολὺ ζωηροῦ τῆς ἡμέρας φωτός, δὲν δύνανται νὰ βλέπωσιν εὐκρινῶς εἰμὴ τὴν νύκτα.

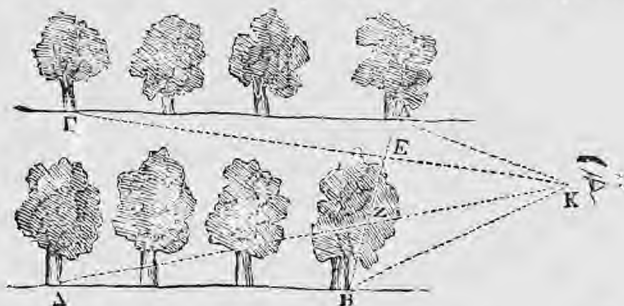
1437. Εἰς τί χρησιμεύουσιν οἱ δύο ὀφθαλμοί, ἐνῷ δὲν παριστῶσιν εἰς ἡμᾶς εἰμὴ μίαν εἰκόνα τῶν ἀντικειμένων;—α.) εἰς τὸ ἀυξάνειν τὴν ἔκτασιν τῆς ὀράσεως ἡμῶν.—β.) εἰς τὸ καθιστᾶναι τὴν ὄρασιν ὀξείαν.—γ.) εἰς τὸ ἐλαττοῦν τὸν κόπον αὐτῆς.—δ.) εἰς τὸ διατηρεῖν τὴν ὀπτικήν δύναμιν, ἐάν τις τῶν ὀφθαλμῶν βλαφθῇ ἢ τυφλωθῇ.

1438. Διὰ τί, ἐνῷ ἔχομεν δύο ὀφθαλμούς,

δὲν βλέπομεν διπλᾶ τὰ ἀντικείμενα;—Διότι:  
 α.) Ἡ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος γιγνο-  
 μένη αἴσθησις διαμένει στιγμᾶς τινας. Ἐπειδὴ δὲ  
 αἱ δύω ἐντυπώσεις ἀντικειμένου τινὸς γίνονται  
 σχεδὸν ἐπὶ τῶν ὀφθαλμῶν ταυτοχρόνως, αἱ δύω  
 εἰκόνες παράγουσι μίαν αἴσθησιν.—β.) Αἱ δύω  
 εἰκόνες σχηματίζονται ἐπὶ σημείων ἀντι-  
 στοιχοῦντων τῶν δύω ἀμφιβληστρο-  
 ειδῶν χιτῶνων.—γ.) Πιθανόν ὅτι τοῦτο  
 προέρχεται ἐν μέρει ἐκ τῆς ἑξέως καὶ τῆς  
 ἐν ἡμῖν ὀρμεμφύτου κρίσεως, καὶ ἦν ἡ πείρα  
 καθιστᾷ ἀχώριστον ἐκ τῆς αἰσθήσεως.

Παραβλῶπες τινες (ἁλλοιθωροί) βλέπουσι διπλᾶ, διότι ἡ εἰκὼν τῶν  
 ἀντικειμένων, ἅπερ θεωροῦσι, δὲν σχηματίζεται ἐπὶ ἀντιστοιχοῦν-  
 των σημείων τῶν ἀμφιβληστροειδῶν αὐτῶν χιτῶνων.

1439. Διὰ τί δενδρόφυτός τις ἐκατέρωθεν

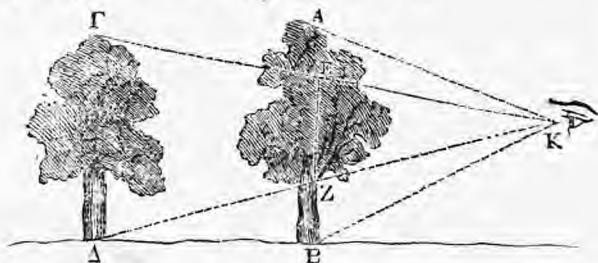


δίῳδος ἡ μακρά τις καὶ εὐθεῖα ὁδὸς φαίνεται μᾶλ-  
 λον καὶ μᾶλλον στενουμένη ἐξ ἀπόπτου, καὶ

ἐπὶ τέλους ὡς συμπίπτοντα τὰ δύο μέρη;—Διότι ὅσω μᾶλλον τὰ κτίρια ἢ τὰ δένδρα ἀπομακρύνονται τοῦ θεατοῦ, ἥττον ἀποκλίνουσιν αἱ γραμμαὶ, ἅς δύναται τις νὰ διαγράψῃ ἐκ τοῦ ὀφθαλμοῦ μέχρι τῶν δύο δένδρων ἢ δύο κτιρίων ἀντικειμένων.

Ἐνταῦθα (ἴδὲ τὸ τελευταῖον σχῆμα) ἡ μὲν μεταξύ τῶν δύο δένδρων Α καὶ Β ἀπόστασις φαίνεται εἰς τὸν θεατὴν Κ ἴση τῇ γραμμῇ ΑΒ, ἡ δὲ μεταξύ τῶν δένδρων Γ καὶ Δ ἴση τῇ γραμμῇ ΕΖ.

1140. Διὰ τί τὰ ἐπ' εὐθείας ὁδοῦ οἰκοδομήματα, ἢ τὰ κατὰ σειρὰν πεφυτευμένα δένδρα ἐν τινὶ εὐθείᾳ διόδῳ, φαίνονται ὡς νὰ σμικρύνωνται, καθ' ὅσον ἀπομακρύνεται τις ἀπ' αὐτῶν;—Διότι, τῶν οἰκιῶν ἢ τῶν δένδρων ἀφισταμένων θεατοῦ τινος, ἡ ὀπτική γωνία, ἣν ταῦτα σχηματίζουν ἐπὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ, μᾶλλον καὶ μᾶλλον σμικρύνεται ἢ γίγνεται ὀξεῖα.



Ἐνταῦθα τὸ μὲν δένδρον ΑΒ φαίνεται εἰς τὸν θεατὴν Κ ἴσον τῇ γραμμῇ ΑΒ· τὸ δὲ δένδρον ΓΔ δὲν ὑπερβαίνει τὴν μικρὰν γραμμὴν ΕΖ.

1411. Διὰ τί ἄνθρωπός τις ἐπὶ τῆς κορυφῆς ὄρους τινὸς ἢ ὑψηλοῦ κωδωνοστασίου δὲν φαίνεται μείζων κόρακος;—Διότι ἡ ἐν τῷ ὀφθαλμῷ τοῦ θεατοῦ σχηματιζομένη ὑπὸ τοῦ ὕψους τοῦ ἀνθρώπου, ὅς ἀπέχει πολύ, γωνία δὲν εἶναι μεγαλειτέρα τῆς ἣν ποιεῖ κόραξ τις ἐγγύτερος αὐτοῦ.

Ἐστω AB ἄνθρωπός τις, ἀρεστώ; καὶ ΓΔ κόραξ ὅλος πλησίον τοῦ θεατοῦ K.



Ἐνταῦθα τὸ ὕψος τοῦ ἀνθρώπου δὲν φαίνεται μεγαλειότερον τῆς κορυφῆς ΓΔ, ἴσης τῇ ὕψει τοῦ κόρακος.

1412. Διὰ τί ἡ σελήνη φαίνεται πολὺ μεγαλειτέρα τῶν ἀστέρων, ἐνῶ ἀληθῶς εἶναι πολὺ μικροτέρα;—Διότι ἀπέχει τῆς γῆς πολὺ ὀλιγώτερον τῶν ἀστέρων.



Ἐστω AB ἀστὴρ τις, καὶ ΓΔ ἡ σελήνη.

Ἐνταῦθα, εἰ καὶ AB εἶναι πολὺ μεγαλειότερον, φαίνεται ὁμοῦς ὡς

νὰ ἔχη ὕψος ἴσον τῷ τῆς μικροῦ γραμμῆς ΕΖ, ἐνῷ ἡ σελήνη φαίνεται ἴση τῇ μεγαλειτέρᾳ, γραμμῇ ΓΔ.

Ὁ μέγας ὅρος τῆς ἀποστάσεως τῶν κέντρων τῆς σελήνης καὶ τῆς γῆς εἶναι περίπου 60 γῆνοι ἀκτῖνες, ἢ 381,000 χιλιομέτρα. Τῆς σελήνης τὸ φῶς ἀφικεῖται εἰς ἡμᾶς ἐν διαστήματι ὀλίγον τι πλείονι ἐνὸς δευτέρου λεπτοῦ. Ἀλλ' ἡ ἀπόστασις τοῦ πλησιεστάτου εἰς τὴν ἡμετέραν σφαῖραν ἀπλανοῦς ἀστήρος εἶναι τοσαύτη, ὥστε παρέρχονται 9 ἢ 10 ἔτη, ἕως οὗ τὸ φῶς, διατρέχον κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν διάστημα 320,000 χιλιομέτρων, ἀφίχθῃ ἀπὸ τοῦ ἀστήρος εἰς ἡμᾶς.

Σφαῖρα κανονίου, διατηροῦσα τὴν ἀρχικὴν αὐτῆς ταχύτητα τῶν 390 μέτρων κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν, ἀρίζεται εἰς τὴν σελήνην μετὰ παρέλευσιν 40 περίπου ἡμερῶν, ἀλλ' εἰς ἀπλανῆ τινα ἀστέρα δὲν θέλει δυνηθῇ νὰ ἀφίχθῃ ἐν διαστήματι ἐνὸς ἑκατομμυρίου ἐπὶ πᾶν ἂν λοιπὸν ἡ σφαῖρα αὕτη ἐξοπίσκειτο, ὅτε ἐπλάσθη ὁ Ἀδάμ, δὲν ἤθελε προῦθι εἰς τὸν δοῦμον αὐτῆς πλείοτερον ἀτμοσφαιρῆς, ἤτις, μέλλουσα ἐκ Παρισίων νὰ ἀπέλθῃ εἰς Νίτσσεβίαν, ἤθελε διατρέξει 4 μόνον χιλιομέτρα.

1443. Διὰ τί τὸ μικροσκοπίον μεγεθύνει τὰ ἀντικείμενα, ἅπερ δι' αὐτοῦ παρατηρεῖ τις;— Διότι βραχύνει τὴν τοπικὴν ἀπόστασιν, ἐν ᾗ δύνανται τις ἰδεῖν εὐκρινῶς ταῦτα τὰ ἀντικείμενα. Ὅσῳ ἡ ἐστία ἐστὶ βραχυτέρα, τοσούτῳ τὸ ἀντικείμενον φαίνεται μεγαλειότερον εἰς τοὺς ὀφθαλμούς.

1444. Ὅταν ἀντικειμένου τινὸς ἡ σκιά προεκτείνεται ἐπὶ τινα τοῖχον, διὰ τί αὕτη μεγεθύνεται μᾶλλον καὶ μᾶλλον, καθ' ὅσον τις προσεγγίζει τὸ ἀντικείμενον εἰς τὴν ἀνημμένην λαμπάδα;—Διότι αἱ ἀκτῖνες τοῦ φωτὸς ἀπο-

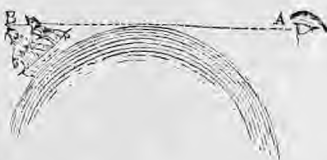
κλίνουνσι μᾶλλον καὶ μᾶλλον, καθ' ὅσον ἀπομακρύνονται τῆς ἐστίας.

Ἐνταῦθα, πλησίον μὲν τῆς ἀνημμένης λαμπάδος τὸ βέλος Α θέλει ρίψει ἐπὶ τινος τοίχου, τὴν μεγάλην σκιάν ΓΔ, ἀλλὰ το αὐτὸ βέλος, μεταφερομένον εἰς τὸ Β, ρίψει τὴν μικρὰν σκιάν ΕΖ.



1445. Ὅταν πλοῖόν τι πλησιάξῃ εἰς τι παράλιον, διὰ τί, πρὶν ἢ ἰδῇ τις τὸ σκάφος, βλέπει τὰ μικρότερα αὐτοῦ μέρη, ὡς τὸ ἀνεμοστροφίον, τοὺς ἰστούς, κτλ.;—Διότι ἡ γῆ εἶναι σφαιρική, καὶ τῆς θαλάσσης τὸ τόξον κρύπτει ἀπὸ τῶν ὀθαλμῶν τὸ σκάφος, ὅταν τὰ ὑψηλότερα αὐτοῦ μέρη καθίστανται ὀρατά.

Ἐνταῦθα τὰ μὲν ὑπεράνω τῆς γραμμῆς ΑΒ μέρη τοῦ πλοίου φαίνονται εἰς τὸν θεατὴν Α, ἀλλὰ τὸ τόξον τῆς θαλάσσης κρύπτει ἀπὸ τῶν ὀφθαλμῶν τὰ ὑπὸ ταύτην τὴν γραμμὴν μέρη.

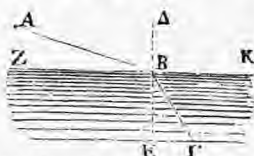


#### ΤΗΜΑ Β'.—ΔΙΑΘΛΑΣΙΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ.

1446. Τί ἐστὶ τοῦ φωτός ἡ διάθλασις;—Λόξωσις ἀκτίνος φωτός, ἢ μεταβολὴ διευθύνσεως αὐτῆς, μεταβαινούσης ἀπὸ μέσου εἰς μέσον.

1447. Πόθεν ἐξαρτᾶται τῆς διαθλάσεως ἡ

διεύθυνσις;—Ἐκ τῆς ἐν ἐκάστω μέσῳ ταχύτητος τοῦ φωτός. Ἄν τὸ δεύτερον μέσον ἔχῃ ιδιότητα τοῦ μὴ διαδίδειν τὸ φῶς τόσον ταχέως, ὅσον τὸ πρῶτον, ἡ ἀκτίς διαθλωμένη προσεγγίζει εἰς τὴν κάθετον γραμμὴν ἐν δὲ ἐναντία περιπτώσει, ἀπομακρύνεται αὐτῆς.



Ἐνταῦθα ἡ γραμμὴ ΔΕ καλεῖται κάθετος.

Ἔστω, ΖΚ, ὕδωρ.

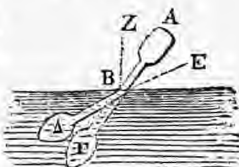
Ἡ ἀκτίς ΑΒ μεταβαίνουσα ἀπὸ τοῦ ἀέρος εἰς τὸ ὕδωρ, μέσον πυκνότερον, πλησιάζει εἰς τὴν κάθετον ΔΕ. Ἐκ τοῦ ἐναντίου, ἡ ἀκτίς ΒΓ, μεταβαίνουσα ἀπὸ τοῦ ὕδατος εἰς τὸν ἀέρα, μέσον οὐχί τόσον πυκνόν, ἀπομακρύνεται τῆς καθέτου ΔΕ.

Τὸ φῶς βαίνει ἐν γένει ἀργότερα ἐν τοῖς πυκνότεροις μέστοις ὥστε δύναται τι ἐν ταῖς πλείστοις περιπτώσεσι νὰ κρίνῃ ἐκ τῆς πυκνότητος περὶ τῆς διεύθυνσεως, τῆς διαθλάσεως.

1418. Διὰ τί κοχλιάριον βαλλόμενον ἐν τι-  
νι ποτηρίῳ πλήρει ὕδατος φαίνεται ὡς τεθλα-  
σμένον (τσακισμένον) καὶ βραχύ;—Διότι αἱ  
ἐκ τοῦ κοχλιαρίου ἐκπεμπόμεναι ἀκτῖνες διαθλῶν-  
ται οὕτως, ὥς ἀπομακρύνονται τῆς καθέτου, με-  
ταβαίνουσαι ἀπὸ τοῦ ὕδατος εἰς τὸν ἀέρα.

Ἐνταῦθα αἱ ἐκ τοῦ κοχλιαρίου ΑΓ ἐκ-  
πεμπόμεναι ἀκτῖνες, μεταβαίνουσαι ἀπὸ  
τοῦ ἀέρος εἰς τὸ ὕδωρ, διαθλῶνται, καὶ  
τὸ κοχλιάριον φαίνεται ὡς τεθλασμένον,  
ὡς ΑΒΔ.

Τοῦ δὲ κοχλιαρίου τὸ κοῖλον μέρος Δ  
φαίνεται μᾶλλον ὑψωμένον, διότι αἱ  
ἀκτῖνες τοῦ μέρους ΓΒ, μεταβαίνουσαι ἀπὸ τοῦ ὕδατος, μέσον πυ-





κνωτέρου, εἰς τὸν ἀέρα, ἀπομακρύνονται τῆς καθέτου BZ, καὶ σχηματίζουν τὴν κυρτὴν γραμμὴν ΓΒΕ. Ἐὰν δὲ τὸ μέρος ΕΒ ἐπεκταθῇ κατ' εὐθείαν γραμμὴν εἰς τὸ ὕδωρ, θέλει φανῇ ἀκριβῶς ἐν τῷ Δ, ὅπου φανήσεται τῷ παρατηρητῇ καὶ τὸ κοῖλον τοῦ κοχλιαρίου.

Τὸ ἀκόλουθον κοινὸν πείραμα δεικνύει τὴν φαινομένην μεταθεσιν τῶν ἀντικειμένων ἐν τῷ ὕδατι. Ἐὰν βελὼν τις εἰς τὸν πυθμένα ἀγγείου τινὸς νομισμὰ τι ἀπομακρύνεται μέχρις οὗ, ἕνεκα τοῦ μὴ διαφανοῦς τῶν παρειῶν τοῦ ἀγγείου, ἀρξῇται νὰ μὴ φαίνεται πλέον τὸ νόμισμα, καὶ ἐγγύσῃ τότε εἰς τὸ ἀγγεῖον ὕδωρ, θέλει ἰδεῖ τὸ νόμισμα, ἐπειδὴ τοῦτο, ὅπερ εὐρίσκεται ἐν τῷ Γ, θέλει φανῇ ὡς ν' ἀνυψώθῃ μέχρι τοῦ Δ, ὡς τὸ κοῖλον τοῦ κοχλιαρίου.

1449. Διὰ τί ἡ κώπη (τὸ κουπὶ) φαίνεται ἐν τῷ ὕδατι ὡς τεθλασμένη;—Διότι τὸ ὕδωρ εἶναι μέσον πυκνότερον τοῦ ἀέρος· διὰ τοῦτο τὸ βυθιζόμενον μέρος τῆς κώπης φαίνεται ὡς ἀνυψωμένον καὶ σχηματίζει γωνίαν μετὰ τοῦ ἔξω τοῦ ὕδατος μέρους.

1450. Διὰ τί οἱ ποταμοὶ φαίνονται πάντοτε ὡς ἥττον βαθεῖς ἢ ὅ,τι εἰσὶ πραγματικῶς;—Διότι αἱ ἀκτῖνες, δι' ὧν ὁρᾶται ὁ πυθμὴν τῶν ποταμῶν, διαθλῶνται καὶ ἀπομακρύνονται τῆς καθέτου ἐν τῷ μεταδίδειν ἀπὸ τοῦ ὕδατος εἰς τὸν ἀέρα.

Τῶν ποταμῶν ὁ πυθμὴν φαίνεται ὡς ὑψωμένος εἰς τὸν θεατὴν, ὡς τὸ κοῖλον τοῦ κοχλιαρίου ἐν τῇ ἀνωτέρῳ σχήματι.

1451. Διὰ τί, ὅταν καταβῇ τις εἰς δεξάμενὴν τινὰ πρὸς τὸ λούσασθαι, εὐρίσκει αὐτὴν πολλὰκις βαθύτεραν ἢ ὅ,τι ἐνόμιζε;—Διότι τῶν ἀκτίνων ἡ διάθλασις δεικνύει τὸν πυθμένα τῆς δεξάμενης ὡς ὑψωμένον.

1452. Κατὰ πόσον δεξαμενή τις καὶ ποταμός εἰσὶ βαθύτεροι, ἢ ὅτι φαίνονται;—Κατὰ ἐν σχεδὸν τρίτον· ἂν λοιπὸν ποταμός τις φαίνεται ἔχων βάθος τριῶν μέτρων, πραγματικῶς ἔχει τεσσάρων.

Ἐάν θέλῃ τις νὰ εὕρῃ τὴν βάθος, πρὸπει νὰ πολλαπλασιάσῃ μὲν διὰ τοῦ 4, νὰ διαιρέσῃ δὲ διὰ τοῦ 3, οὕτω·

$$3 \times 4 : 3 = 1 \text{ τὸ ἀληθινὸν βάθος.}$$

Ὅφείλουσιν οἱ λουόμενοι νὰ μὴ λησμονήσωσιν ὅτι οἱ ποταμοὶ εἰσὶ κατὰ ἐν σχεδὸν τρίτον βαθύτεροι, ἢ ὅτι φαίνονται· διότι αὕτη ἡ ὀπτική ἀπάτη ἐγένετο πολλῶν δυστυχημάτων αἰτία.

1453. Διὰ τί οἱ ἰχθῦς φαίνονται πάντοτε πλησιέστεροι εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος, ἢ ὅτι πραγματικῶς εἰσὶ;—Διότι αἱ ἀκτῖνες, δι' ὧν γίνονται ὁρατοί, ἐξερχόμεναι τοῦ ὕδατος, ἐκκλίνουσιν διαθλώμεναι, καὶ δεικνύουσιν αὐτοὺς μᾶλλον ἀνυψωμένους ἢ ὅτι εἰσίν.

Ὅφείλει τις νὰ προσέχῃ εἰς τὴν φαινομένην ταύτην ὕψωσιν τῶν ὑπὸ τὸ ὕδωρ ἀντικειμένων, ὅταν θέλῃ νὰ κτυπήσῃ διὰ πυροβόλου τι τῶν ἐν τοῖς ὕδασι.

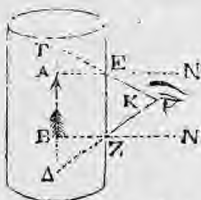
1454. Διὰ τί ὁ πυθμὴν ὁμαλῆς λεκάνης πλήρους ὕδατος φαίνεται κοῖλος;—Διότι ἡ ἀνύψωσις ἐκάστου σημείου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς λοξότητος ὑφ' ἣν θεωρεῖ τις αὐτό· ἐπειδὴ δὲ αὕτη ἡ λοξότης ἐκ σημείου εἰς σημεῖον μεταβάλλεται, κυρίως ἡ εἰκὼν ἐστὶ καμπύλη, κοίλη δὲ πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν.

1455. Διὰ τί τὰ ἐν περιεχούσῃ ὕδωρ φιάλῃ

ἀντικείμενα φαίνονται μεγαλύτερα; — Τοῦτο εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς διαθλάσεως. Οὕτω καὶ οἱ ἐν τῷ πυθμένι τοῦ ποταμοῦ λίθοι καὶ ἰχθῦς φαίνονται πάντοτε μεγαλύτεροι ἐν τῷ ὕδατι ἢ ἔξω.

Ἐνταῦθα ἐκάστη ἀκτίς, διαθλωμένη, ἀπομακρύνεται τῶν καθέτων ΝΑ, ΝΒ.

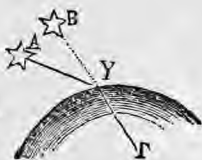
Αἱ ἀκτίνες ΑΕΚ, ΒΖΚ διαθέτουσι τὸν ὀφθαλμόν, ὥς εἰ ἤρχοντο ἀπὸ τῶν σημείων Γ καὶ Δ, ὥστε τὸ βέλος ΑΒ φαίνεται ἐπίμηκες ὡς ἡ γραμμὴ ΓΔ.



1456. Διὰ τί οἱ ἀστέρες φαίνονται ὑψηλότεροι ἢ ὅ,τι εἰσὶ πραγματικῶς; — Διότι αἱ φωτειναὶ αὐτῶν ἀκτίνες, ὅταν διαβαίνωσι τὴν ἀτμοσφαῖραν, διαθλῶνται καὶ ἐκκλίνουναι μᾶλλον καὶ μᾶλλον πρὸς τὴν γῆν, μεταβαίνουσαι ἀπὸ στιβάδος εἰς στιβάδα ἀέρος, ἐπειδὴ ἡ πυκνότης αὐτῶν δὲν εἶναι ἡ αὐτή.

Ἐνταῦθα ὁ θεατὴς Γ βλέπει τὸν ἀστέρα Α ἐπὶ τῇ ἐραπτομένῃ ΓΒ.

Ἡ διαφορὰ αὕτη εἶναι, τῷ ὄντι, λίαν μικρά.



1457. Διὰ τί ἡ διάπυρος ἐπιφάνεια τῆς θερμάστρας φαίνεται ὅτι ἀδιακόπως κυματίζεται; — Τὸ φαινόμενον τοῦτο εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς διαθλάσεως. Αἱ ἀδιάκοποι ἐν τῷ ἀέρι συμβαίνουσαι μεταβολαὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς

θερμάστρας ἐπιφέρουσι καὶ ἀλλοιώσεις εἰς τὴν θλαστικὴν δύναμιν τῶν διαφόρων συνακολουθουμένων στιβάδων.

1458. Διὰ τί, ἐν ὥρᾳ μεγάλων καυμάτων μετὰ βραγδαίαν βροχὴν, τὰ ἀντικείμενα φαίνονται ἐνίοτε ὡς κινούμενα;—Διότι ἡ θερμότης ταχέως ἐξατμίζει τοῦ ἐδάφους τὴν ὑγρασίαν ἣν ἀνυψομένην ἀντικαθιστᾷ ὁ ἀήρ, ὅστις εἶναι πυκνότερος. Αὗται δὲ αἱ ἐν τῇ πυκνότητι τοῦ ἀέρος μεταβολαὶ μεταβάλλουσι καὶ τὴν ἀντανакλαστικὴν δύναμιν.

§ 1.—*Ἰρις ἢ Οὐράριον τόξον.*

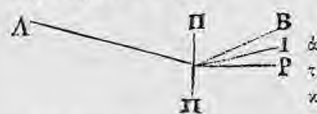
1459. Δέσμη τις ἀκτίνων ἐκ πόσων συνίσταται χρωμάτων;—Ἐκ τριῶν πρωτίστων, κυανοῦ, ὠχροῦ καὶ ἐρυθροῦ.

Τὰ πρωτίστα ταῦτα τρία χρώματα, συνδυαζόμενα ποιοῦσιν ἑπτὰ: 1) ἐρυθρόν, —2) χρυσοειδές (ἐρυθρόν καὶ ὠχρόν), —3) ὠχρόν, —4) πράσινον (ὠχρόν καὶ κυανόν), —5) κυανόν, —6) πορφυρόν, καὶ 7) ἰώδες (σύνητες ἐκ κυανοῦ).

1460. Πῶς δύναται τις νὰ πληροφορηθῇ ὅτι ἀκτὶς τις φωτός συντίθεται ἐκ τούτων τῶν διαφόρων χρωμάτων;—Διά τινος λευκοῦ ὑαλίνου πρίσματος (τριγώνου), διαιρουντος εὐκρινῶς τὴν ἀκτὶνα τοῦ φωτός εἰς ἑπτὰ χρώματα.

1461. Διὰ τί τὸ πρίσμα διαιρεῖ τὴν ἀκτὶνα

τοῦ φωτός εἰς διάφορα χρώματα;—Διότι ὅλων τούτων τῶν χρωμάτων ὁ βαθμὸς τῆς διαθλάσεως διαφέρει. Τὸ μὲν ἐρυθρὸν ἐστὶ τὸ ἥττον διαθλώμενον, τὸ δὲ κυανὸν τὸ μάλλον· τοῦτο μὲν ἄρα θέλει θλασθῇ ἔνδον πρὸς τὰ ἄνω τοῦ πρίσματος, ἐκεῖνο δὲ θέλει μένει κάτω.



Ἐνταῦθα ἡ δέσμη τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων Α, πίπτουσα ἐπὶ πρίσματός τινος ΠΠ, διαίρεται εἰς τρία μέρη· καὶ ἡ μὲν κυανὴ ἀκτὶς διαθλάται ἐν τῷ Β, ἡ δὲ ὠχρὰ ἐν τῷ Ι, ἐκῇ ἡ ἐ-

ρυθρὰ δὲν ὑφίσταται εἰμὴ εἰς τὸ Ρ.

1462. Διὰ τί ἐν τοῖς ὑαλίνοις πολυκανδῆλοις (πολυελαίοις) βλέπει τις ὅλα τῆς ἱρίδος τὰ χρώματα;—Διότι ἕκαστον τῆς ὑάλου τεμάχιον ἐστὶν οὕτω πως κεκομμένον ὥστε ἐνεργεῖ ὡς πρίσμα. Ἀποσυντίθῃσι δὲ τοῦ φωτός τὰς δέσμας, καὶ τὰς διαφόρους αὐτῶν ἀντανάκλῃ ἀκτῖνας κατὰ διαφόρους γωνίας.

1463. Διὰ τί τὰ χρώματα τῆς πίννης (μαργαριτορρίζης) εἰσὶ πολυποίχιλα;—Ἡ πίννη σχηματίζεται ὑπὸ πολυαριθμῶν πετάλων ἀνίσων μὲν τὸ πάχος, λίαν δὲ λεπτῶν καὶ ἡμιδιαφανῶν, ὧν τὰ ἄκρα εἰσὶν ἐπιτεθειμένα ἐπ' ἀλλήλων, ὡς αἱ λεπίδες τῶν ἰχθύων. Τὰ πέταλα δὲ ταῦτα ἀπολήγουσιν εἰς ἐν τομὰς λίαν μικράς, ἐκτεινομένας εἰς ὅλα τὰ μέρη, καὶ ἐνεργούσας ὡς πρίσματα.

ὅθεν προέρχονται καὶ τὰ ποικίλα τῆς πίννης χρώματα.

Ἀπομιμούνται εὐκαλῶς τὴν πίννην ἐπὶ ἐκ μετάλλου κομῶν, λαθῶν μαχαίρων καὶ ἄλλων κοσμημάτων, χρωματιζομένων ὡς ἡ ἱρις. ὑπερ ἐπενόησεν ὁ I. Βίρτων, ἐν τῷ βασιλικῷ νομιματοκοπίῳ τῆς Ἀγγλίας. Τὰ ἐκ χάλυβος δὲ ταῦτα κοσμήματα πρέπει νὰ ἔχωσι ἀνὰ δέκα χιλιάδας περίπου ἑντομάς, εἰς ἑκάστην τετραγωνικὸν ἑκατοστόμετρον.

Ἀπομιμούνται προτέτι τὴν πίννην ἐκτυποῦντες μετὰ τοῦ κηροῦ, τοῦ βαλσάμου τοῦ Τολύ, τῆς ἰχθυοκαλλας, τοῦ κόμμεως, κτλ. Ἐν ταύταις ταῖς ἐκτυπώσεσι βλέπει τις ὅλα τὰ χρώματα τῆς πίννης, διότι, ὡς αὕτη, καὶ ἐκεῖνα ἔχουσιν ἑντομάς.

1464. Τί ἐστὶν οὐράνιον τόξον;—Ζώνη σχεδὸν ἡμικύκλιος, διαφόροις πεποικιλμένη χρώμασιν, ἣν συνήθως βλέπουσιν ἐν ταῖς νεφέλαις, ὅτε, ἐνῷ βρέχει, λάμπει καὶ ὁ ἥλιος.

1465. Τίς ἡ αἰτία τοῦ οὐρανίου τόξου;—Ἡ ὑπὸ τῶν ῥανίδων τῆς βροχῆς ἀποσύνθεσις τοῦ φωτὸς τοῦ ἡλίου.

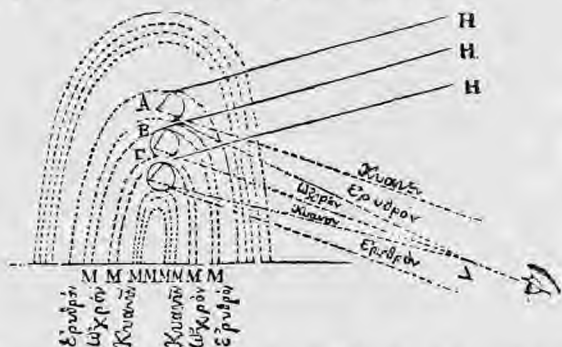
1466. Τί ἀπαιτεῖται ὅπως ἴδῃ τις οὐράνιον τόξον;—α.) νὰ παρατηρῇ εἰς τὸ ἀντίθετον μέρος τοῦ ἡλίου.—β.) ὀπισθεν τῶν ἀντανεκλουσῶν τὰς ἀκτῖνας ῥανίδων νὰ ὑπάρχῃ σκοτεινὴ τις νεφέλη.—γ.) ὁ ἥλιος νὰ μὴν ᾖ πολὺ ὑψωμένος ὑπεράνω τοῦ ὀρίζοντος.

Ὅταν ὁ ἥλιος ᾖ ὑψωμένος πλεον τῶν 42 μοιρῶν, οὐράνιον τόξον εἶν ὑπάρχει.

1467. Πόθεν πληροφορεῖται τις ὅτι τὸ οὐράνιον τόξον γίγνεται ἐκ τῆς ὑπὸ τῶν ῥανίδων

τῆς βροχῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ φωτός;—Ἐκ τῶν καταρράκτων, τῶν ἀναπηδώντων ὑδάτων, τῶν ἐπὶ τῶν χόρτων καὶ τῶν ἀραχνῶν διεσκορπισμένων τῆς βροχῆς σταγόνων, ἅπερ πάντα παράγουσι τὸ αὐτὸ φαινόμενον.

1468. Αἱ αὐταὶ σταγόνες τὸ αὐτὸ ἐμφανίζουσι χρώμα εἰς ἅπαντας;—Οὐχί, δύο θεαταὶ δὲν βλέπουσι τὸ αὐτὸ οὐράνιον τόξον.



Ἐστῶσαν ΑΒΓ τρεῖς σταγόνες βροχῆς· ΗΑ, ΗΒ, ΗΓ, τρεῖς ἀκτῖνες ἡλίου.

Αὗται αἱ ἀκτῖνες θέλουσι διακριθῇ κατὰ τὰ τρία χρώματα, ἐρυθρὸν, ὠχρὸν καὶ κυανὸν, ὑπὸ τῶν σταγόνων τῆς βροχῆς· ἐρ' ὧν πίπτουσι, καὶ ἀντανάκλασθ' πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν εἰς τὸ Δ.

Ἐνταῦτα ὁ ὀφθαλμὸς Δ βλέπει τὸ ἐρυθρὸν χρώμα, (τὸ καὶ ἡ τῆς διαθλάσεως ἐπιδεκτικὸν) τοῦ σημείου Α, τὸ ὠχρὸν τοῦ σημείου Β, καὶ τὸ κυανὸν (τὸ καὶ μᾶλλον ἐπιδεκτικὸν διαθλάσεως) τοῦ σημείου Γ· καὶ ἐπειδὴ ταῦτα τὰ χρώματα ἀντανάκλῳνται ταῦτοχρόνως ὑπὸ πολυαριθμίων βανίδων, βλέπει τις ζώνας καμπύλας συνιστώσας τὸ οὐράνιον τόξον.

Ὡς, πρὸς ἄλλον δὲ τινα θεατὴν, ἡ μὲν ἀπὸ τοῦ σημείου Β ἀντανάκλωμένη ἀκτίς, δυνατόν, ἀντὶ ὠχροῦ νὰ ᾖ ἐρυθρά, ἡ δὲ ἀπὸ τοῦ ση-

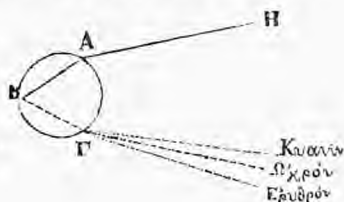
ρείου Γ, ὡχρά· ἐνῶ ἡ κυανῇ, δυνατόν, νὰ προέρχεται ἐκ τινος τῶν ὑποκάτω τοῦ Γ σημείων.

Ὡς πρὸς δὲ τρίτον τινά, ἡ ἐρυθρὰ εἶναι δυνατόν νὰ προέρχεται ἐκ σημείου τινὸς τῶν ὑπεράνω τοῦ Α· τότε τὸ μὲν Α θέλει ἀντανακλᾶ τὴν ὡχράν, τὸ δὲ Β τὴν κυανῇν.

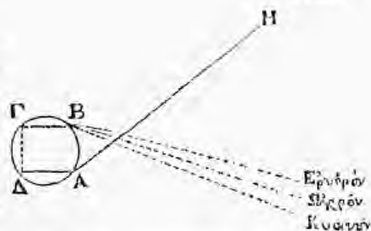
Τὰ Μ ἐμφαίνουσι τὰς ζώνας ἐν αἷς εὐρίσκονται τὰ σύνθετα χρώματα, ὡς τὸ χρυσοειδές, τὸ πράσινον, καὶ τὸ ἰώδες. (\*)

1469. Διὰ τί ἐνίοτε ὑπάρχουσι συγχρόνως δύο τόξα ὁμόκεντρα;—Διότι τὸ μὲν αὐτῶν παράγεται ἐξ ἀκτίνων εἰσδυομένων ἐκ τοῦ ἀνωτέρου μέρους τῶν βανίδων καὶ ἀντανακλωμένων ὑποκάτω αὐτῶν· τὸ δὲ σχηματίζεται ἐξ ἀκτίνων εἰσδυομένων ἀπὸ τοῦ κατωτέρου μέρους τῶν βανίδων καὶ ἀντανακλωμένων ὑπεράνω αὐτῶν.

Ἐνταῦθα ἡ ἀκτίς ΗΑ συναπαντᾷ τὴν βανίδα ἐν τῇ Α, καὶ διαθλάται εἰς τὸ Β· τότε ἀντανακλᾶται εἰς τὸ Γ, ὅπου διαθλάται ἐκ νέου καὶ φθάνει εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ θεατοῦ.



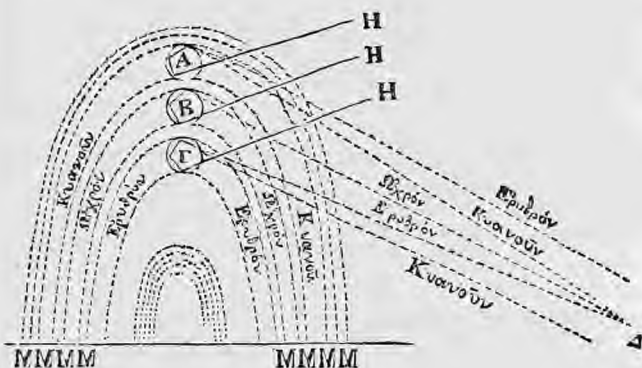
Ἐνταῦθα δὲ ἡ ἀκτίς ΗΑ συναπαντᾷ τὴν βανίδα ἐν τῇ Α, διαθλάται ἐν τῇ Δ, καὶ ἀντανακλᾶται εἰς τὸ Γ, καὶ ἐκεῖθεν εἰς τὸ Β, ὅπου ἐκ νέου διαθλάται καὶ φθάνει εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ θεατοῦ.



(\*) Ἐν τῷ Ἀριθμῷ 1030 ἀντὶ κυανοῦ, χρυσοειδοῦς, ἀναγνωστέον κυανού, ὡχροῦ—ἀντὶ δὲ ΑΙ τὸ χρυσοειδές, ΑΙ τὸ ὡχρόν—ἀντὶ εἰς τὴν χρυσοειδῇ, ἀναγν. εἰς τὴν ὡχράν.



1470. Διὰ τί τοῦ ἐξωτερικοῦ τόξου τὰ χρώματα εἰσὶν ἀνεστραμμένα;—Διότι, ἐν μὲν τῷ ἐσωτερικῷ τόξῳ, βλέπει τις τὰς ἀκτῖνας αἱ εἰσδύονται ἀπὸ τοῦ ἀνωτέρου μέρους τῶν ῥανίδων, διαθλωμέναι ὑποκάτω τούτων, ἐν δὲ τῷ ἐξωτερικῷ τόξῳ, βλέπει τὰς εἰσδυομένας ἀπὸ τοῦ κατωτέρου μέρους τῶν σταγόνων ἀκτῖνας, διαθλωμένας ὑπεράνω τούτων μετὰ δύο ἀντανακλάσεις.



Ἐνταῦθα, Α, Β, Γ, περιστάνουσι τρεῖς ῥανίδες βροχῆς ἐν τῷ ἐξωτερικῷ τόξῳ. Ὁ θεατὴς δὲ βλέπει τὸ κυανοῦν (τὴν μὲν ἄλλαν διαθλάσεως ἐπιδεκτικὴν ἀκτῖνα) ὅλων τῶν ῥανίδων κατὰ τὴν θέσιν Α, τὸ ὡχρὸν τῶν κατὰ τὴν θέσιν Β, καὶ τὸ ἐρυθρὸν (τὴν ἥττον διαθλάσεως ἐπιδεκτικὴν ἀκτῖνα) τῶν κατωτέρων ῥανίδων.

Τὰ Μ ἐμφαίνουσι τὰς ζώνας ἐν αἷς εὐρίσκονται τὰ σύνθετα χρώματα, ὡς τὸ ἰώδες, τὸ πορφυροῦν, τὸ πράσινον, τὸ χυσοειδές.

1471. Διὰ τί τὸ κάτω οὐράνιον τόξον ἔχει ζωηρότερα χρώματα;—Διότι ταῦτα φαίνονται μετὰ μίαν μὲν ἀντανάκλασιν, δύο δὲ διαθλάσεις· ἐνῷ αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἐξωτερικοῦ τόξου ὑφίστανται δύο ἀντανάκλασεις, καὶ δύο διαθλάσεις.

1472. Διὰ τί ἐνίοτε πλησίον τοῦ ἰώδους τοῦ ἐσωτερικοῦ τόξου φαίνονται δύο ἢ τρία τόξα καλούμενα ὑπεράριθμα;—Ταῦτα, σχηματιζόμενα ἕκαστον ἐκ πορφυρᾶς τινος ζώνης καὶ ἐξ ὑποπρασίνου προσέρχονται ἀπὸ τῆς συμβολῆς τῶν ἀκτίνων αἵπερ εἰσὶ πλησίον τῶν παραγουσῶν τὸ ἀληθινὸν οὐράνιον τόξον.

1473. Διὰ τί τοῦ σάπωνος αἱ πομφόλυγες ἔχουσι πολυποίκιλα χρώματα;—Διότι τὸ πάχος τοῦ περικαλύμματος διαφέρει, καὶ αἱ πομφόλυγες παρουσιάζουσι διαδοχικῶς ὅλα τοῦ εἰδώλου τὰ χρώματα, καθ' ὅσον τοῦ ὑγροῦ περικαλύμματος, ἐξ οὗ αὗται σχηματίζονται, τὸ πάχος ἐλαττοῦται.

1474. Τίνι τρόπῳ τὸ πάχος τούτου τοῦ περικαλύμματος ἔχει ἐπιρροὴν εἰς τὰ χρώματα τῶν πομφολύγων τοῦ σάπωνος;—Ἡ διάθλασις διαφέρει κατὰ τὸ πάχος τοῦ περικαλύμματος· ἀλλὰ τὰ χρώματα γίνονται ὅλως διόλου ἀφανῆ, ὅταν

τοῦτο ἢ πολὺ λεπτάν· οὕτως, ὅταν πομφόλυξ τις σάπωνος λεπτύνηται ὑπερβαλόντως, φαίνεται μέλαινα, τόσον τὸ πάχος αὐτῆς εἶναι ὀλίγον.

Αὕτη τῶν χρωμάτων ἡ ἀρίστη, ὅταν τὸ περιχύμα καθίσταται λίαν λεπτόν, ἀποδεικνύεται ἐκ τῆς ἀρχῆς τῶν συμβαλῶν. (182 τὴν σκικεῖωσιν τοῦ Ἀριθ. 1539.)

1475. Διὰ τί τὸ πάχος τῶν πομφολύγων τοῦ σάπωνος μεταβάλλεται τόσον;—Διότι τὸ ὕδωρ ῥέει καθ' ὅλον τὸ μῆκος τῶν παρειῶν τῆς πομφόλυγος μέχρι κάτω, καὶ μετ' οὗ πολὺ τὸ ἀνώτερον μέρος γίγνεται τόσον λεπτὸν ὥστε διαρρήγνυται.

1476. Διὰ τί τῶν νεφῶν τὰ ἄκρα φαίνονται λαμπρότερα τοῦ κέντρου αὐτῶν;—Διότι, ὄντα ἥττον πυκνά, ἀπορρόρῳσιν ὀλιγώτερον φῶς, καὶ ἐκπέμπουσι πολὺ πλειότερον.

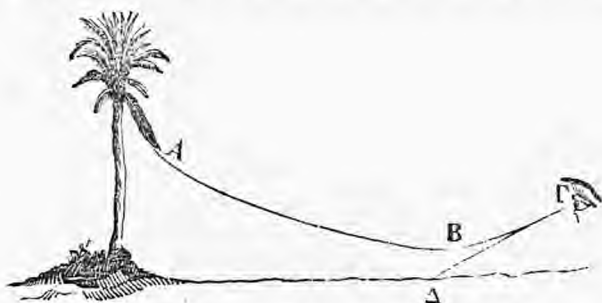
1477. Διὰ τί ἐνίοτε βλέπει τις πλοῖον πρὶν ἢ ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος;—Διότι αἱ διάφοροι τοῦ ἀέρος στιβάδες, μὴ ἔχουσαι τὴν αὐτὴν πυκνότητα, διαθλῶσι τὰς ἀπὸ τοῦ πλοίου ἐρχομένας τοῦ φωτός ἀκτῖνας οὕτως, ὥστε βλέπει τις τὸ πλοῖον καὶ πρὶν ἢ ἔτι ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος.



Ἐνταῦθα ὁ παρατηρητής Δ θέλει ἰδεῖ τὸ πλοῖον Α ἐπὶ τῆς ἐφαπτομένης ΓΒ ἐν τῷ Β.

Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον βλέπεται καὶ τὸν ἥλιον πρὶν ἢ ἢ ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος, ἢ ὅτε πλέον θέν εἶναι ἐπ' αὐτοῦ.

1478. Πότε βλέπει τις ἐν ταῖς καυστικαῖς ἐρήμοις τὰ ἀπέχοντα ἀντικείμενα ἀντανακλώμενα ὡς ἐν τινι λίμνῃ, ἢ ὑψούμενα ὑπεράνω τῆς ἀληθινῆς αὐτῶν θέσεως;—Ὅταν ὁ μὲν ἀπτόμενος τοῦ καυστικοῦ ἐδάφους ἀήρ διαστέλληται πολὺ, ἢ δὲ πυκνότης αὐτοῦ θαίνει αὐξάνουσα μετὰ τῆς ὑψώσεως τῶν στιβάδων, σχηματίζεται ἀντεστραμμένη τις εἰκὼν τῶν δένδρων, τῶν χωρίων καὶ τοῦ οὐρανοῦ ἐπὶ τῶν ἀμμωδῶν πεδιάδων, ὡς ἐπὶ τινος κατόπτρου· ἄν, ἐκ τοῦ ἐναντίου, ἢ γῆ ἢ ψυχροτέρα τῆς ἀτμοσφαίρας, καὶ αἱ κατώτεραι τοῦ ἀέρος στιβάδες πυκνότεραι τῶν ἀνωτέρων, τὰ ἀντικείμενα ταῦτα φαίνονται ὡς ὑψωμένα ὑπεράνω τῆς ἀληθινῆς αὐτῶν θέσεως.

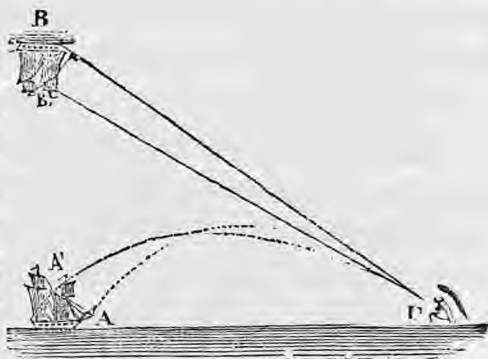


Ἐπειὸν αἱ κάτω τοῦ ἀέρος στιβάδες εἰσὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον ἀραιαί, αἱ ἀπὸ τοῦ δένδρου προερχόμεναι ἀκτῖνες διερχόμεναι αὐταί, κάμπτονται ὡς ἡ AB. Ἄν, ἐν τῷ B, ἡ γωνία τῆς πρόσπτωσης ὑπερβῇ τὸ ὅριον τῆς διαθλάσεως, τότε αἱ ἀκτῖνες αὗται ἀντανακλῶνται, καί, συναπαντῶσαι τὸν ὀρθὸν τοῦ παρατηρητοῦ ἐν τῷ Γ, σχηματι-

ουσιν ἐπὶ τῆς ἄμμου εἰκόνα τοῦ δένδρου. Ἐνταῦθα δὲ εἰκὼν τοῦ Α θέλει φανῇ ἐν τῷ Δ.

Ἡ ὀριζομένη γωνία εἶναι ἡ τῆς διαθλάσεως ἀντιστοιχοῦσα τῇ μετὰ τὴν γωνίᾳ τῆς δυνατῆς προσπτώσεως, ἢ ἡ σχηματίζουσα μετὰ τῆς καθεύτου τὴν προσπίπτουσαν ἀκτῖνα οὕτως, ὥστε ἡ διαθλωμένη ἀκτὶς νὰ εὐρίσκηται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς διαχωρίσεως τῆς διαθλώ-  
της οὐσίας.

Ἄν, τοῦναν-  
τίον, αἰκατώ-  
εραι τοῦ ἀ-  
εροσφιδάδες  
οὐρίαν ψυ-  
ραὶ καὶ πυ-  
ναί, καὶ ἡ  
υκνότης αὐ-  
τοῦ ἐλαττήθη-  
αι ταχέως,  
αὐτὸ ὅσον ὑ-  
πὸταίται, ἡ  
κὼν φαίνε-  
ται ὑπεράνω



τοῦ ἀντικειμένου· ὅθεν ἡ μὲν κοιλότης τῶν ἀκτίνων στρέφεται τότε πρὸς τὰ κάτω, ἡ δὲ εἰκὼν τοῦ ΑΑ' φαίνεται ἐπὶ τῶν ἐραπτομένων ὑψῶν τῶν ἀκτίνων, ὡς ἐν ταῖς ΓΒΒ'.

Ταῦτα τὰ φαινόμενα ὠνομασθήσαν θαύματα,

# ΤΜΗΜΑ Γ'.—ΑΝΤΑΝΑΚΛΑΣΙΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ.

1479. Ὅταν ρίψωσι πρὸς τινὰ τοῖχον ἐλαστι-  
κὴν τινὰ σφαῖραν, πῶς ὀνομάζουσι τὴν πρὸς τοῦ-  
τον τῆς σφαίρας πορείαν;—Γραμμὴν τῆς  
προσπτώσεως.

1480. Ἡ δὲ ἐπιστροφή τῆς ἀναπηδώσεως

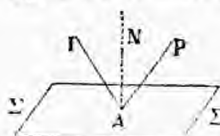
σφαίρας πῶς ὀνομάζεται;—Γραμμὴ τῆς ἀντανακλάσεως.

1481. Ὅταν αἱ φωτειναὶ τοῦ προσώπου ἡμῶν ἀκτῖνες πίπτωσιν εἰς τὴν στιλπνὴν κατόπτρου τινὸς ἐπιφάνειαν, πῶς ὀνομάζεται τῶν ἀκτίνων τούτων ἡ διεύθυνσις;—Γραμμὴ τῆς προσπτώσεως.

1482. Ὅταν αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες ἀντανακλῶνται εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς ἡμῶν, πῶς καλεῖται ἡ ἐκπομπὴ αὕτη;—Γραμμὴ τῆς ἀντανακλάσεως.

1483. Τί ἐστὶν ἡ γωνία τῆς προσπτώσεως;—Γωνία σχηματιζομένη ὑπὸ τῆς γραμμῆς τῆς προσπτώσεως καὶ τῆς καθέτου.

1484. Τί ἐστὶν ἡ γωνία τῆς ἀντανακλάσεως;—Γωνία σχηματιζομένη ὑπὸ τῆς γραμμῆς τῆς ἀντανακλάσεως καὶ τῆς καθέτου.



Ἐστω, ΣΣ ἐπίπεδόν τι, ΑΝ δὲ ἡ κάθετος.

Ἐὰν ρίψῃ τις σφαῖραν τινα ἀπὸ τοῦ Γ εἰς τὸ Α, καὶ ἔαν αὕτη ἀναπηδῇ εἰς τὸ Ρ, τότε ἡ μὲν ΑΓ εἶναι ἡ γραμμὴ τῆς προσπτώσεως, ἡ δὲ ΙΑΝ ἡ γωνία τῆς προσπτώσεως.

Οὕτω καὶ ἡ ΑΡ εἶναι ἡ γραμμὴ τῆς ἀντανακλάσεως, καὶ ἡ ΡΑΝ ἡ γωνία τῆς ἀντανακλάσεως.

1485. Διὰ τί ἐν κατόπτρῳ βλέπομεν τὴν εἰκόνα ἡμῶν;—Διότι αἱ ἀπὸ τοῦ σώματος ἡμῶν προερχόμεναι τοῦ φωτός ἀκτῖνες πίπτουσιν ἐπὶ

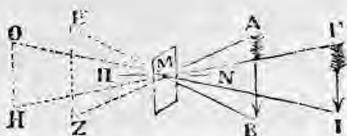
τοῦ κατόπτρου καὶ ἀντανακλῶνται πρὸς τοὺς ὀφθαλμοὺς ἡμῶν.

1486. Διὰ τί αὐται τοῦ φωτός αἱ ἀκτῖνες ἀντανακλῶνται ὑπὸ τοῦ κατόπτρου;—Διότι δὲν δύνανται νὰ διέλθωσι τὸ καλύπτον τὴν ὀπισθεν ἐπιφάνειαν τοῦ κατόπτρου γάνωμα· διὰ τοῦτο ἀντανακλῶνται, ὡς ἀναπηδᾷ ἡ ἐπὶ τοίχον τινα ῥιπτομένη σφαῖρα.

1487. Διὰ τί, ὅταν ἔμπροσθεν κατόπτρου τινὸς προχωρῶμεν πρὸς αὐτό, ἡ εἰκὼν ἡμῶν προσεγγίζει εἰς τὸ κατόπτρον, ὅταν δὲ ἀπομακρυνόμεθα αὐτοῦ, ἀποχωρεῖ αὕτη;—Διότι αἱ γραμμαὶ καὶ αἱ γωνίαι τῆς προσπτώσεως εἰσὶν ἴσαι ταῖς γραμμαῖς καὶ γωνίαις τῆς ἀντανακλάσεως· ἡ ἀντανάκλασις λοιπὸν τῆς εἰκόνος ἡμῶν γίγνεται ἐπὶ τοῦ κατόπτρου καθ' ὃν τρόπον διευθύνονται καὶ αἱ ἀντανακλῶμεναι ἀκτῖνες, ὡσανεὶ ἡ εἰκὼν ἡμῶν ἀπεῖχε τόσον ὀπισθεν τοῦ κατόπτρου, ὅσον καὶ ἡμεῖς ἀπέχομεν αὐτοῦ ἔμπροσθεν.

\*Εἶπω M κατόπτρον.

AM, BM, ΓM, IM ἔστωσαν αἱ γραμμαὶ τῆς προσπτώσεως· τότε EM, ZM, OM, HM εἰσὶν αἱ γραμμαὶ τῆς ἀντανάκλασεως.



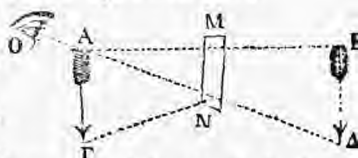
Ὅτεν λοιπὸν τὸ βέλε, ἡ ἐν τῷ AB, ἡ εἰκὼν αὐτοῦ ἔσται ὀπισθεν

τοῦ κατόπτρου ἐν τῷ EZ, διότι ἡ γραμμὴ  $AM=EM$ , καὶ ἡ γραμμὴ  $BM=ZM$ . ὁμοίως ἡ γωνία  $AMN=τῇ$  γωνίᾳ  $EMH$ , καὶ ἡ γωνία  $BMN=ZMH$ . Ἐξ ὧν δὲ τὸ τόξον τεθῇ ἐν τῷ ΓI, ἡ εἰκὼν τότε θέλει ἀπομακρυνθῇ καὶ σχηματισθῇ ἐν τῷ OII.

1488. Ἐπὶ μικροῦ κατόπτρου, ἔχοντος μῆκος ὀλίγων μόνον ἑκατοστομέτρων, διὰ τί εἶναι δυνατόν νὰ βλέπῃ τις ἑαυτὸν ἀντανακλώμενον ὁλόκληρον; — Διότι αἱ γωνίαι τῆς ἀντανακλάσεως εἰσὶ πάντοτε ἴσαι ταῖς τῆς προσπτώσεως.

Ἐστω MN μικρὸν τι κατόπτρον. Ο ὀφθαλμὸς παρατηρῶν ΒΔ, εἰκὼνα τοῦ βέλους ΑΓ.

Ἡ κατὰ κάθετον λοιπὸν ἐκ τοῦ Α πίπτουσα ἀκτὶς ἀντανακλᾶται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς αὐτῆς γραμμῆς ὀπίσθεν τοῦ κατόπτρου, ὥστε ἡ εἰκὼν φαίνεται ἐν τῷ Β· ἀλλ' ἡ ἀκτὶς ΓΝ, ἥτις πίπτει ἐπὶ τοῦ κατόπτρου πλὴγίῳ, ἀντανακλᾶται εἰς τὸ Α κατ' ἰσὴν γωνίαν, καὶ ἡ γραμμὴ αὕτη τῆς ἀντανακλάσεως δεικνύει τὴν εἰκὼν τοῦ Γ ἐν τῷ Δ.



1489. Διὰ τί ἡ εἰκὼν τοῦ ἐπὶ τοῦ ὕδατος ἀντανακλωμένου ἀντικειμένου εἶναι πάντοτε ἀντιστραμμένη; — Διότι αἱ γωνίαι τῆς προσπτώσεως εἰσὶ πάντοτε ἴσαι ταῖς γωνίαις τῆς ἀντανακλάσεως.



Ἐνταῦθα τοῦ βέλους τῆς οὐραίας ἡ ἀκτὶς πίπτει ἐπὶ τὸ ὕδωρ ἐν τῷ E καὶ ἀντανακλᾶται κατὰ τὴν γραμμὴν τῆς ἀντανακλάσεως ΔZ ἐπεκτείνουσαν μέχρι τοῦ παρατηρητοῦ Ο. Ἡ ἀκτὶς τῆς αἰχμῆς Β τοῦ βέλους, πίπτει ἐπὶ τὸ ὕδωρ ἐν τῷ E, καὶ ἀντανακλᾶται κατὰ τὴν γραμμὴν ΓE ἐπεκτεινομένην μέχρι τοῦ Ο.



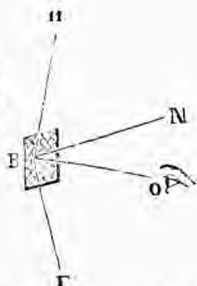
Ἡ γραμμὴ τῆς προσπτώσεως AZ, ἡ προερχομένη ἀπὸ τοῦ A, ὑψηλότερον μέρος τοῦ βέλους, εἶναι ἥτιον πλαγία τῆς γραμμῆς τῆς προσπτώσεως BE, ἥτις προέρχεται ἀπὸ τῆς ἄκρας B, τοῦ εἰς τὸ ὕδωρ πλησιεστέρου μέρους. Τὸ μέρος ἄρα A ἀντανακλᾶται εἰς τὸ Δ, σημείον ἀπέχον τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος πλείοτερον τοῦ μέρους Γ, καὶ τὸ ἄνω μέρος τοῦ βέλους φαίνεται ἀνεστραμμένον πρὸς τὰ κάτω.

1490. Ὅταν βλέπωμεν τὴν εἰκόνα ἡμῶν ἐπὶ τοῦ ὕδατος, διὰ τί ἡ κεφαλὴ ἡμῶν φαίνεται ἐστραμμένη πρὸς τὰ κάτω;—Διότι οἱ πόδες ἡμῶν εἰσὶ πλησιέστεροι εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος ἢ ἡ κεφαλὴ· διὰ τοῦτο οἱ μὲν πόδες εἰκονίζονται ἐγγυτέρω τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, ἡ δὲ κεφαλὴ ἡμῶν βαθύτερα.

1491. Διὰ τί τῶν παραθύρων αἱ ὕαλοι περὶ τὴν δύσιν καὶ ἀνατολὴν τοῦ ἡλίου ἐξαστραπτουσιν;—Διότι ἡ ὕαλός ἐστιν ἐπιτήδειον ἀντανακλαστικὸν κάτοπτρον, ὅπερ ἀντανακλᾷ τοῦ ἡλίου τὰς ἀκτῖνας, ὅταν πίπτωσιν ἐπ' αὐτῆς.

1492. Διὰ τί δὲν βλέπει τις ἐπὶ τῶν ὕαλων τῶν παραθύρων τὴν ἀντανάκλασιν τῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου καὶ περὶ τὴν μεσημβρίαν;—Διότι ἡ γωνία τῆς ἀντανακλάσεως, ὅταν ὁ ἥλιος ᾖ πολὺ ὑψωμένος, ἐστὶ τόσον ἀμβλεῖα, ὥστε ὁ ἐπὶ τῆς διαβάσεως τῶν ἀντανακλωμένων ἀκτίνων παρατηρητὴς δὲν δύναται νὰ ἴδῃ τὰ παράθυρα.

Ἐνταῦθα ΠΒ παριστάνει ἀκτῖνα τοῦ ἡλίου κατὰ τὴν μεσημβρίαν, προσπίπτουσαν ἐπὶ τοῦ παραθύρου ἐν τῷ Β. Αὕτη δὲ ἡ ἀκτίς ἀντανακλᾶται εἰς τὸ Γ· ἀλλὰ ΝΒ, ἀκτίς τοῦ ἐν τῷ ὁρίζοντι ἡλίου, ἀντανακλᾶται εἰς τὸ Ο, ὁ-φθαλμὸν τοῦ παρατηρητοῦ.



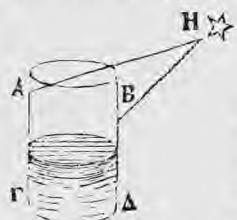
1493. Διὰ τί τὸν χειμῶνα βλέπομεν τοῦ οἰκήματος ἡμῶν τὸ πῦρ ἀντανακλῶμενον ἐπὶ τῶν παραθύρων;—Διότι ἡ ὑάλος καθὼ κάτοπτρον ἀντανακλᾷ εἰς ἡμᾶς τὴν εἰκόνα τοῦ πυρός.

1494. Διὰ τί ἐνίοτε ἐπὶ τῶν ὑάλων βλέπομεν δύο ἢ καὶ πλείονας εἰκόνας τοῦ πυρός;—Διότι α.) Ἡ εἰκὼν τοῦ πυρός ἀντανακλᾶται οὐχὶ μόνον ὑπὸ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τῆς ὑάλου, ἀλλὰ καὶ ὑπὸ τῆς ἐσωτερικῆς.—β.) Αὕτη πολλαπλάσιάζεται ἐνίοτε ὑπὸ μικρῶν ἐν τῇ ὑάλῳ κόμβων καὶ ἄλλων αὐτῆς ἐλαττωμάτων.

1495. Διὰ τί αἱ εἰκόνες αὖται, ὅταν ὁ ἔξω ἀὴρ ᾖ σκοτεινός, εἰσὶ φωτεινότεραι;—Διότι τότε αἱ διὰ τῶν ὑάλων εἰς τὸν θάλαμον εἰσδύουσαι ἀκτῖνες τοῦ φωτός δὲν ἀποκρύπτουσιν αὐτάς.

1496. Διὰ τί καὶ ἐν τῷ ὕδατι βαθείος φρέατος δὲν βλέπει τις τοῦ ἡλίου τὴν ἀντανάκλασιν;—Διότι αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου εἰσὶ τόσον πλάγι-

αι, ὥστε δὲν φθάνουσι μέχρι τοῦ ὕδατος τοῦ φρέατος, ἀλλὰ προσπίπτουσιν εἰς τὰ πλάγια αὐτοῦ καὶ ἐκεῖ ἀπορροφῶνται.

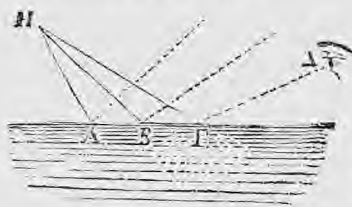


\*Εἴστω ΑΒΓΔ τὸ φρέαρ, καὶ ΓΔ τὸ ἐν αὐτοῦ ὕδωρ.

Ἡ μὲν ἀκτίς ΗΑ προσπίπτει εἰς τὰς ἐσωτερικὰς παρειὰς τοῦ φρέατος, καὶ ἐκεῖ ἀπορροφῶνται· ἡ δὲ ἀκτίς ΗΒ προσπίπτει εἰς τὰς ἐξωτερικὰς. Οὐδεμία δὲ αὐτῶν φθάνει μέχρι τοῦ ὕδατος ΓΔ.

Ἰνίσταται δὲ καὶ αἱ τὰς εἰς τὸ φρέαρ τῶν ἀντανάκλασιν τῶν ἀστέρων, ἐπειδὴ αἱ ἀκτῖνες ἀστέρων τινῶν διερχονται κατ' εὐθείαν διὰ τοῦ στόματος τοῦ φρέατος.

1497. Ἐξηγήσεται, διὰ τί ὁ ἥλιος ἐν τῷ ὕδατι ἀντανακλᾶται λαμπρότερον εἰς ἓν σημεῖον, τὸ δὲ ἐπίλοιπον τοῦ ὕδατος μέρος εἶναι ἀφώτιστον καὶ ἄνευ λάμπειως. Τοῦ ἡλίου αἱ ἀκτῖνες προσπίπτουσιν εἰς τὸ ὕδωρ πλάγιως κατὰ διαφόρους βαθμοὺς καὶ ἀντανακλῶνται ἐν ἴσαις γωνίαις· ἀλλ' εἰς ἐκεῖνο μόνον τὸ σημεῖον ὑπάρχει λάμψις, ὅθεν ἔρχονται αἱ ἀντανακλῶμεναι καὶ συναπαντῶσαι τοῦ παρατηρητοῦ τὸν ὀφθαλμὸν ἀκτῖνες.



Ἐνταῦθα, τῶν γραμμῶν τῆς ἀντανάκλασεως τῶν γιγνομένων ἐκ τῶν ΗΑ, ΗΒ, ΗΓ, μόνον ἡ ΗΓ συναπαντᾷ τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ θεατοῦ ἐν τῷ Δ. Τὸ σημεῖον ἄρα Γ φαίνεται λαμπρόν, ἀλλ' οὐδὲν ἄλλο μέρος· ἐστὶν φωτεινόν.

1498. Διὰ τί αἱ ἔρημοι, τοῦ ἡλίου ἐκεῖ λάμποντες, περιαστράπτουσι;—Διότι ἕκαστος τῆς ἄμμου κόκκος ἀντανακλᾷ τοῦ ἡλίου τὰς ἀκτῖνας ὥς τι κάτοπτρον.

1499. Διὰ τί οὐσίαι μὲν τινες εἰσὶ λαμπραί, ὡς ἡ ὕαλος, ὁ χάλυς, τινὲς δὲ οὐχί;—Ἡ ὕαλος καὶ ὁ χάλυς λάμπουσι διότι ἀντανακλῶσι πολλὸν φῶς· ἐκ τοῦ ἐναντίου, αἱ μὲν λαμπραὶ οὐσίαι ἀπορρόφῶσι τὸ πλεῖστον μέρος τῶν εἰς αὐτὰς προσπιπτουσῶν φωτεινῶν ἀκτίνων.

#### §. 1.—Χρώματα.

1500. Τί ἐστὶ τὸ χρῶμα;—Ἡ ἐντύπωσις ἣν ποιεῖ ἐπὶ τοῦ ὀργάνου τῆς ὀράσεως τὸ ὑπὸ τινος ἐπιφανείας ἀντανακλώμενον φῶς.

1501. Πότε τὰ χρώματα λέγονται ἀποπληρωματικά;—Ὅταν δύο χρώματα συνδυασθέντα σχηματίζωσι λευκόν. Εἰσὶν ἄρα πάντοτε σύνθετα.

1502. Διὰ τί τὰ ἀποπληρωματικά χρώματα εἰσὶ σύνθετα;—Διότι εἶναι ἀδύνατον νὰ σχηματισθῇ λευκὸν μετὰ δύο στοιχειωδῶν χρωμάτων.

1503. Πῶς καὶ πῶς δύναται τις νὰ εὕρῃ χρώμα τι ἀποπληρωματικόν;—Ἐν τῷ ἡμιφάντασματι, ἀρχόμενος ἀπὸ τοῦ δεδομένου χρώματος. Οὕτως, ἐὰν διὰ τοῦ διαβήτου μετρήσας τις ἡμιφάντασμά τι κρατῇ τὸ ἐν τῶν σκελῶν αὐτοῦ ἐπίτινος δεδομένου χρώματος, τὸ ἕτερον δείξει τὸ ἀποπληρωματικόν χρώμα.

Φάτασμα ἐνομαζοῦσι τὰ ἑπτὰ χρώματα (ἐρυθρόν, χρυσοειδές, ὠχρόν, πᾶνιον, κυανόν, πορφυρόν, ἰώδες) διηρημένα εἰς ἑπτὰ ζῶνας καὶ διατεταγμένα κατὰ ταύτην τὴν τάξιν πλείστον ἀλλήλων.

1504. Ποῖα χρώματα εἰσὶν ἀποπληρωματικά;—Τὸ ἐρυθρόν καὶ πράσινον, τὸ χρυσοειδές καὶ κυανόν, τὸ ὠχρόν καὶ ἰώδες, καὶ τὸ ἀνάπαλιν.

1505. Διὰ τί ἡ θάλασσα ἐνίοτε πρασινίζει;—Διότι: α.) Τὸ ὕδωρ ἀντανακλᾷ κυανοῦν φῶς, καὶ ἀπορροφᾷ πράσινον, ὅπερ ἡ θάλασσα μεταβιβάζει εἰς τὴν ἄμμον· ὅθεν αὕτη πρασινίζει, καὶ αἱ ἀκτῖνες αὐτῆς, διαπερῶσαι ἐκ νέου τὸ ὑγρόν, ποιοῦσιν ὅπως ἀντὶ τοῦ φυσικοῦ κυανοῦ τῶν ὑδάτων ἐπικρατῇ τὸ πράσινον.—β.) Ὅταν τὸ ὕδωρ ἔχῃ ὀλίγον βάθος, τὸ ὑπὸ τῆς ὠχρᾶς ἄμμου ἐν τῷ πυθμένι τῆς θαλάσσης ἀντανακλῶμενον φῶς ἔρχεται ἀναμεμιγμένον μετὰ τοῦ φυσικοῦ κυανοῦ τοῦ ὕδατος καὶ μεταβάλλει αὐτὸ εἰς πράσινον.

1506. Ὅτε ἡ θάλασσα ταράττεται, διὰ τί ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον φαίνεται πράσινος;—Διότι, τῶν κυμάτων καταλλήλως ἐκτεθειμένων, μεταβιβάζεται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν πλειότερον φῶς ἢ ἀντανακλᾶται.

Αἱ σκιαὶ τῶν νεφελῶν μεταβάλλουσι σημαντικῶς τῆς θαλάσσης; τὸ χρῶμα.

1507. Διὰ τί μέρη τινὰ τῆς θαλάσσης εἰσὶ κίτρινα;—Διότι ἡ ἐν τῷ πυθμένι αὐτῆς ἄμμος ἔχει χρῶμα λαμπρὸν κίτρινον, ὅπερ μόλις πρασινίζει ὑπὸ τοῦ ἀσθενοῦς τῶν ὑδάτων κυανοῦ.

1508. Διὰ τί ἡ θάλασσα ἐν τῷ μικρῷ κόλπῳ τοῦ Λοάγγου (Loango), ἐν Ἀφρικῇ, κτλ., ἐστὶν ἐρυθραία (κοκκινωπή);—Διότι ὁ πυθμὴν αὐτῆς εἶναι ἐρυθρότατος, καὶ ἐρυθραίνει τὰ ἐκεῖ ὕδατα.

1509. Διὰ τί σώματά τινὰ τῆς φύσεως εἰσὶ μέλανα;—Διότι ἀπορρόφῳσιν ἐντελῶς πάσας τὰς ἐπ' αὐτῶν πιπτούσας φωτεινὰς ἀκτῖνας.

1510. Διὰ τί σώματά τινὰ εἰσὶ λευκά;—Διότι ἀντανακλῶσι πάσας τὰς ἐπ' αὐτὰ πιπτούσας φωτεινὰς ἀκτῖνας.

1511. Διὰ τί σώματά τινὰ εἰσιν ἐρυθρά;—Διότι ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν ἀντανακλᾷ τὰς ἐρυ-

θρᾶς ἀκτῖνας καὶ ἀπορρόφῃ πάντα τὰ ἄλλα χρώματα.

1512. Διὰ τίτινα μὲν σώματα εἰσὶ κυανᾶ, τινὰ δὲ κίτρινα;—Διότι ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν ἀντανακλᾷ τὰς κυανᾶς ἢ κιτρίνας ἀκτῖνας καὶ ἀπορρόφῃ πάσας τὰς ἄλλας.

1513. Πόθεν ἐξαρτᾶται αὕτη ἡ ιδιότης τοῦ τινᾶς μὲν τῶν χρωματισμένων ἀκτίνων ἀπορροφῆν, τινᾶς δὲ ἀντανακλᾶν;—Ἐκ τῆς καταστάσεως τῆς ἐπιφανείας τῶν σωμάτων, καὶ τῆς χημικῆς ιδιότητός τινων συστατικῶν αὐτῶν στοιχείων.

1514. Διὰ τί οἱ ἄφροί, νέφη τινὰ, ἡ πιμελή, ἡ τίτανος, ὁ βάμβαξ, κτλ. εἰσὶ λευκά;—Διότι ταῦτα τὰ σώματα σχηματίζονται ὑπὸ ἀπείρων λίαν λεπτῶν μορίων συνεπιτεθειμένων ἐπ' ἀλλήλων, ἅπερ ἀντανακλῶσι πάσας τὰς ἀκτῖνας τῶν δεσμῶν τοῦ φωτίζοντος αὐτὰ φωτός.

1515. Τὰ ὅσα διὰ τί εἰσὶ λευκά;—Διότι σύγκεινται ἐξ ἀπείρων λίαν μικρῶν σωλήνων, ὧν 600 μόλις εἰσὶν ἴσαι μιᾷ τριχί, κατὰ τὸν ὄγκον, οἷτινες ἀντανακλῶσι πάσας τὰς πιπτούσας ἐπ' αὐτοὺς ἀκτῖνας, καὶ οὐδεμίαν ἀπορρόφουσιν.

1516. Διὰ τί ἡ χιὼν, τὸ ἄλας, ἡ ζάχα-  
ρις, κτλ. εἰσὶ λευκά;—Διότι σύγκεινται ἐξ ἀ-  
πεύρων λίαν μικρῶν κρυστάλλων ἢ πρισματίων,  
ἀντανακλῶντων πάσας τὰς προσπιπτούσας τοῦ  
φωτὸς ἀκτῖνας.

1517. Διὰ τί τῶν φυτῶν τὰ φύλλα εἰσὶ  
πράσινα;—Τὸ πράσινον τῶν φυτῶν χρῶμα  
προέρχεται ἐκ βαφικῆς τινοῦ ὕλης, ἥτις κα-  
λεῖται χλωρόφυλλον.

1518. Διὰ τί τῶν φύλλων τὸ χρῶμα ἐν ἔαρι  
εἶναι ἀνοικτὸν πράσινον;—Διότι τότε τὸ  
χλωρόφυλλον δὲν εἶναι ἐντελῶς ἀνεπτυγμένον.

1519. Διὰ τί τὰ φύλλα, ἐκφυόμενα τῶν βλα-  
στῶν, ἔχουσι χρῶμα ἀνοικτὸν πράσινον;—  
Διότι τῶν φυτῶν τὸ χλωρόφυλλον ἀναπτύσσεται  
μόνον ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀ-  
έρος· τὰ φύλλα ἄρα δὲν γίνονται βαθύχροα εἰ-  
μὴ ἐκτεθέντα εἰς τὸν ἀέρα.

1520. Διὰ τί τὰ φυτὰ κατ' ὀλίγον ἀπολλύ-  
ουσι τὸ πράσινον αὐτῶν χρῶμα, καθ' ὅσον προσ-  
εγγίζει ὁ καιρὸς τῆς φυλλορρίσεως;—Διότι τὸ  
ἐν ἔαρι παραχθὲν χλωρόφυλλον φθίνει ἄνευ τοῦ  
ἐλθεῖν ἄλλο καὶ ἀντικαταστήσαι αὐτό.

1521. Διὰ τί τὰ εἰς πεφραγμένους τόπους



φυόμενα φυτὰ εἰσὶν ἄχροα;—Διότι τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος ἡ ἐπιρροή ἐστὶν ἀναγκαία πρὸς ἀνάπτυξιν τῆς βαφικῆς τῶν φυτῶν ὕλης.

1522. Διὰ τί τὰ πλησίον τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους φυόμενα γεώμηλα εἰσὶ πράσινα;—Διότι ἡ βαφικὴ ὕλη, ἡ καλουμένη χλωρόφυλλον, ἀναπτύσσεται ἀκωλύτως ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.

1523. Διὰ τί τὰ ὑπὸ τὸ ἔδαφος (εἰς τὰ ὑπογεια) φυόμενα γεώμηλα εἰσὶ κίτρινα;—Διότι τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος δὲν δύναται νὰ εἰσδύσῃ εἰς τὸ ἔδαφος, διὸ καὶ δὲν σχηματίζεται χλωρόφυλλον ἐν τοῖς φύμασιν αὐτῶν.

1524. Ὅταν ἡ ἔλλειψις ἀέρος καὶ φωτὸς ποῖον μετασχηματισμὸν ὑφίστανται τὰ φυτά;—Ἡ κιχώρη, φυτευομένη ἐν τόπῳ σκοτεινῷ, παράγει φθίνουσα φυτὸν ἔχον βλαστάρια ἐπιμήκη καὶ πολὺ διαφέρον.

1525. Διὰ τί τὸ θειῶδες ὀξύ ἐξ αλείφει τὰς κηλίδας τῶν καρπῶν;—Διότι ἀφανίζει τὰς βαφικὰς ὕλας ἄνευ τοῦ φθεῖραι τὸ ὕψασμα.

Πρέπει ὁμῶς νὰ πλύνῃ τις τὸ ὕψασμα διὰ νὰ διαλύσῃ τὸ σχηματιζόμενον θεικὸν ὀξύ, ὅπερ, ἐπὶ τελούσῃ, δύναται νὰ φθεῖρῃ τὰς κλωστὰς τοῦ ὕψασματος.

1526. Διὰ τί ἐν τῷ λυκαυγεῖ τῆς ἑσπέρας

πάντα τὰ ἀντικείμενα φαίνονται μέλανα, καίτοι τὰ σχήματα αὐτῶν εἰσὶν ἔτι ὁρατά;—Διότι εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἀντικειμένων προσπίπτουσιν ὀλίγιστα ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου, καί, ἐπειδὴ τὰ χρώματα προέρχονται ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν δεσμών τοῦ φωτός, ὅσω ὀλιγώτερον λαμπρὸν εἶναι τὸ φῶς, τόσω ἧττον ζωηρὰ εἰσὶ τὰ χρώματα.

1527. Διὰ τί τὸ φῶς λαμπάδος τινὸς ἢ λύχνου μεταβάλλει εἰς πράσινον τὰ κυανὰ χρώματα;—Διότι τὸ φῶς τῆς φλογὸς εἶναι ὠχρόν, καί, συνδυαζόμενον μετὰ τοῦ κυανοῦ, παράγει πράσινον.

1528. Διὰ τί τὰ τεχνητὰ χρώματα, ὅταν μὲνωσι πολὺν καιρὸν εἰς τὸν ἀέρα, φθείρονται;—Διότι: α.) Ἀπορροφῶσι τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, καὶ ὑφίστανται εἰδὸς τι καύσεως, ἧτις φθείρει τὰ χρώματα.—β.) Ἡ θερμότης καὶ τοῦ ἡλίου τὸ φῶς ἀπορροφῶσιν ἢ ἀναλύουσι στοιχεῖά τινα τῆς βαφῆς.—γ.) Ἐνίοτε τοῦ ἀέρος ἢ ὑγρασία καὶ ὁ κονιορτὸς φθείρουσι τὰς βαφικὰς ὕλας.

Σώματά τινα, ὀξυγονοῦχα ὀξέα, φθείρουσι τὰς βαφικὰς ὕλας, τροποποιούντα ταύτας τόσον ἀσθενῶς, ὥστε ἀμέσως ἀναφαίνονται τὰ πρῶτα χρώματα, ἐκτείνων τούτων τῶν σωμάτων εἰς τὸν ἀέρα. Αἱ

δὲ βαρικαὶ ὕλαι λέγονται καλαὶ καὶ μὴ καλαί, κατὰ τὴν βραδύτητα καὶ ταχύτητα ἐν ἣ ἐξαλείφονται τὰ χρώματα ἐν τῷ φωτί.

Ἐνίοτε ὁ ἥλιος καίει μέρος τοῦ ὕδρογόνου ὅπερ περιέχει τὸ χρῶμα πρὸς τὸ σχηματισαὶ ὕδωρ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

### ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΗΧΟΥ.

1529. Ποία ἀναλογία ὑπάρχει μεταξὺ τοῦ χρώματος καὶ τοῦ ἤχου;—Ὡς ὁ ὑποχορδῆς τινος ἀποτελούμενος ἤχος ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ πάχους αὐτῆς, οὕτω τὸ χρῶμα ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ πάχους λεπίδος τινός, ὡς ἐπὶ τῆς πομφόλυγος τοῦ σάπωνος καθορᾶται.

1530. Πῶς ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ πάχους τῆς χορδῆς ὁ ἤχος;—Ἡ μὲν λεπτή καὶ τετανυσμένη χορδὴ ἀποτελεῖ ἤχον ὀξύν, ἡ δὲ λεπτὴ λεπὶς τὰ κυανᾶ καὶ ἰώδη χρώματα· αἱ παχεῖαι καὶ χαλαραὶ χορδαὶ παράγουσι τοὺς βαρεῖς ἤχους, αἱ παχεῖαι δὲ λεπίδες τὰ ἐρυθρὰ χρώματα.

1531. Διὰ τί τὰ ἴα ἰδίως εἰσὶ κυανᾶ;—Δι-

ὅτι αἱ συναντῶσαι τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῶν τοῦ αἰθέρος δονήσεις ἀντανακλῶνται μετὰ μεγίστης ταχύτητος, ὥς αἱ ἀποτελούμεναι ὑπὸ λεπτοτάτης καὶ λίαν τετανυσμένης χορδῆς δονήσεις τοῦ ἤχου.

Τὸ κυανοῦν, ἢ μᾶλλον τὸ ἰώδες εἶναι, οὕτως εἰπεῖν, ὁ ὑψηλότερος ἤχος τοῦ φωτός, ὁμοίως τῷ ἡ' τῆς δευτέρου τοῦ κλειδοκυμβάλου. Πρὸς παραγωγὴν τοῦ ἰώδους χρώματος, ἀπαιτεῖται ἐξ ὀξυγόνου δονηθῆς 609 ἑκατομμυριαί· ἑκατομμυρίων κατὰ πᾶν δευτέρον λεπτόν, ἢ δὲ χορδῇ πρὸς παραγωγὴν ἐν τῇ αὐτῇ χρόνῳ, τοῦ ἡ' τοῦ δευτέρου τόνου τοῦ ἐν ἐπὶ ὀκταφωνίαις κλειδοκυμβάλου πρέπει νὰ δονηθῇ 4,234αί·.

1532. Διὰ τί τὸ ῥόδον ἐστὶν ἐρυθρόν;—Τὸ ἐρυθρόν εἶναι ὥς αἱ βαρύτεραι τοῦ αἰθέρος δονήσεις. Αὗται δὲ εἰσὶ τόσον βραδεῖαι, ὅσον ἐνεσθὶ νὰ ᾤσιν ἐπαισθηταί.

Πρὸς παραγωγὴν τῆς μὲν ἀντιλήψεως τοῦ ἐρυθροῦ, τὸ σῶμα ποιεῖ νὰ δονήσῃ τὸν αἰθέρα 477 ἑκατομμυριαί· ἑκατομμυρίων κατὰ πᾶν δευτέρον λεπτόν, τοῦ δὲ βαρυτέρου τόνου, ὃν τὸ οὖς τοῦ ἀνθρώπου θύναται νὰ ἀκούσῃ, τοῦλάχιστον 15αί· ἐν τῇ αὐτῇ τοῦ χρόνου διαστήματι.

Ὁ ἔξομοιὸν τὸ ζωηρόν ἐρυθρὸν χροῶμα πρὸς τοὺς βαρεῖς ἤχους τῆς σάλπιγγος· τυρλὸς ἠθάνετο ἀναλογίαν ἐπιβεβαιωμένην ὑπὸ τῆς ἐπιστήμης.

1533. Διὰ τί τὸ ἡράνθεμον εἶναι χίτρινον;—Τὸ χίτρινον παράγεται ἐκ τῶν μέσων τοῦ αἰθέρος δονήσεων, ὥς ἐν τῇ μουσικῇ οἱ καλοῦμενοι μεσότονοι.

1534. Διὰ τί οἱ ἄνθρακες εἰσὶ μέλανες;

—Διότι ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν οὐδεμίαν τῶν εἰς αὐτὴν προσπιπτόντων ἀκτῖνα τοῦ φωτός ἀντανακλᾷ. Ἐπιφάνεια δὲ μέλαινα, ὡς πρὸς τὸ φῶς, εἶναι ἀνάλογος τοῖς μὴ ἡχητικοῖς σώμασι.

1535. Διὰ τί τὸ λεῖριον (κρίνον) εἶναι λευκόν;—Διότι ἡ ἐπιφάνεια αὐτοῦ ἐπιφέρει θονήσεις εἰς ὅλας τοῦ φωτός τὰς ἀκτῖνας αἰτίνες ἀντανakλῶνται ὁμοῦ· τὸ λευκὸν λοιπὸν δυνατόν γὰρ ἔξομοιωθῇ πρὸς ἐντελῆ μουσικὴν συμφωνίαν.

Ἡ ἐντελής συμφωνία ἐν τῇ μουσικῇ συντίθεται ἐκ τοῦ θεμελιώδους ἤχου, τῆς διὰ τριῶν αὐτοῦ, τῆς διὰ πέντε καὶ τῆς ὀκταφωνίας αὐτοῦ.

1536. Πόθεν προέρχεται τῶν ἀστέρων ἡ μάρμαρυγή;—Ἐκ τῆς συμβολῆς τοῦ φωτός, τοῦτέστι τῆς κατὰ μῶλλον ἢ ἥττον ἐντελοῦς τῶν δύο ἀκτίνων ἐκλείψεως, προερχομένης ἐκ τῆς συναντήσεως αὐτῶν.

1537. Τίς ἡ αἰτία ταύτης τῆς μεταξὺ τῶν ἀκτίνων τῶν ἀστέρων συμβολῆς;—α.) Ἀκτῖνες τινες διέρχονται μέρη ἀέρος διαφέροντα εἴτε κατὰ τὴν πυκνότητά εἴτε κατὰ τὴν ὑγρασίαν ἄλλων ἄλλα μέρη διερχομένων.—β.) Ἐνίοτε ἀκτῖνες δύο ἀστέρων συναντῶνται κατὰ φάσεις ἀντικειμένας, καὶ τὸ φῶς αὐτῶν ἐκ ταύτης τῆς συμβολῆς στιγμὴν τινα ἐκλείπει.

1538. Πῶς παράγεται μαρμαρυγή, ὅταν τινὲς τῶν ἀκτίνων τῶν ἀστέρων διαπερῶσι μέρη ἀέρος διαφέροντα ἄλλων, ἅπερ διαπερῶσιν αἱ ἄλλαι ἀκτῖνες; — Ἡ ἰδιαιτέρα εἰκὼν μέρους τινὸς τῶν ἐρυθρῶν ἀκτίνων χρωματίζεται πρᾶσίνῳ ἀποπληρωματικῷ χρώματι· ἀλλὰ μετὰ μίαν στιγμὴν τὸ χρῶμα μεταβάλλεται, διότι τῆς ἀτμοσφαίρας ἡ κατὰστασις εἶναι λίαν εὐμετάβλητος.

1539. Διὰ τί τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός ἡ συνάντησις παράγει μαρμαρυγὴν; — Διότι ἐπιφέρει ἐνίοτε στιγμιαίαν ἐκλειψιν τῶν δύο ἀκτίνων, καὶ αὕτη ἡ ταχεῖα τοῦ φωτός καὶ τῆς ἐκλείψεως τοῦ φωτός διαδοχὴ παράγει μαρμαρυγὴν.

Ὡς δύο ἤχοι διακόπτοντες ἀλλήλους· κατ' ἐναντίας φάσεις παράγουσι τὴν παύσιν (ἐν τῇ μουσικῇ), οὕτω καὶ δύο ἀκτῖνες φωτός αἰτνεῖ παρεμποδίζουσιν ἀλλήλας· κατὰ φάσεις ἀντικειμένως ἀφαιρίζονται καὶ παράγουσι τὸ σκότος. Φερ' εἰπεῖν, ἐάν τις δονήσας τινὰ διαπυσῶν κρατῇ αὐτὸν εἰς τὴν εἰσοδὸν ὑαλίνου τινὸς σκεύους, ὃ ἄλλῃ ἐκεῖ θέλει δονηθῇ καὶ ἀποτελέσει ἤχον. Ἐὰν δὲ τότε κρατήσῃ καὶ ἕτερον ὑαλινὸν σκεῦος· κατ' εὐθείαν γωνίαν ἐπὶ τοῦ πρώτου, ὃ ἤχος παύσεται εὐθύ· ἐὰν ἀποσύρῃ αὐτό, ὃ ἤχος θέλει πάλιν ἐπαναληφθῇ. Δύναται δὲ τις πολλάκι· νά ἐπαναλάβῃ μετ' ἐπιτυχίας τοῦτο τὸ πείραμα. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐξηγεῖται κατὰ τὸν ἐξῆς τρόπον· ἐπειδὴ οἱ δύο ἤχοι διακόπτουσιν ἀλλήλους· κατ' ἀντικειμένως φάσεις, τὰ χαμηλῶματα τῶν ψοφητικῶν κυμάτων ἐξισοῦνται πρὸς τὰ ὑψώματα τῶν διακοπτόντων ἤχων. Παραδείγματος χάριν·



\*Ἐστῶσαν ΑΑ καὶ ΒΒ δύο ψοφητικὰ ἢ φωτεινὰ κύματα.

\*Ὅταν τὰ δύο ταῦτα συστήματα συναπαντῶνται κατ' ἀντικειμένους φάσεις, ἐπειδὴ τὰ χαμηλῶματα τοῦ Β εἰσὶν ἴσα τοῖς ὑψηλοῦσι τοῦ Α, τὰ κυρτώματα τῶν δύο κυμάτων οὐδετεροῦσιν ἀλλήλα κατὰ τὸν ἀλγεβρικὸν τύπον,

$$A + - + - + - A$$

$$B - + - + - + B$$

1540. Διὰ τί ἡ μαρμαρυγὴ τῶν ἀστέρων ἐστὶν ἰσχυρωτέρα πρὸς τὸν ὀρίζοντα;—Διότι αἱ ἀκτῖνες τῆς ὁσμῆς τοῦ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν εἰσδύοντος φωτός ὑπόκεινται εἰς διάφορα περιστατικὰ πρὸς τὸν ὀρίζοντα, εἴτε ἕνεκα τῆς λοξότητος αὐτῶν, εἴτε ἕνεκα τῆς μείζονος ἐκτάσεως, ἣν διατρέχουσι.

1541. Διὰ τί ὁ ἥλιος, ἡ σελήνη, καὶ ἐν γένει οἱ πλανῆται δὲν σπινθηροβολοῦσι;—Διότι ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν εἶναι μεγαλειτέρα, καὶ αἱ ἐξ αὐτῆς προερχόμεναι ἀκτῖνες ἀναπληροῦσι τὴν ἀπώλειαν ἐν ᾗ ἡ δὴ ἀκτίνων παρεμποδιζομένων.

## ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟΝ.

### ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ

#### ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΑ.

#### ΓΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ.

1542. Εἰς πόσα διαιροῦσιν οἱ χημικοὶ τὰ διάφορα τῆς φύσεως σώματα;—Εἰς δύο, σώματα ἀπλᾶ καὶ σώματα σύνθετα.

1543. Τί ἐστὶ σύνθετον σῶμα;—Σύνθετα σώματα λέγονται τὰ ἐξ ὧν δύναται τις νὰ ἐξαγάγῃ πολλὰς οὐσίας, διαφερούσας κατὰ τῆς ιδιότητος αὐτῶν καὶ ἀπ' ἀλλήλων καὶ ἀπὸ τῆς ἀρχικῆς οὐσίας.

1544. Φέρε παραδείγματά τινα τῶν συνθέτων σωμάτων.—α.) Τὸ κοινὸν ἄλας συντίθεται ἐκ δύο οὐσιῶν, χλωρίου καὶ νατρίου.—β.) Τὸ νίτρον συντίθεται ἐκ καλίου καὶ νιτρικοῦ ὀξέος.

Καὶ αὐτὸ τὸ κάλιον συντίθεται ἐκ ποτασίου καὶ ὀξυγόνου.

Τὸ νιτρικὸν ὀξύ συντίθεται ἐκ νιτρογόνου καὶ ὀξυγόνου.



1545. Τί ἐστὶν ἀπλοῦν σῶμα;—Σῶμα ὅπερ δὲν ἀναλύεται εἰς ἄλλα στοιχεῖα, ὡς τὸ χλώριον, τὸ νάτριον, τὸ ποτάσιον, τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ νιτρογόνον, καλούμενον καὶ ἄζωτον, κτλ.

1546. Πόσα ἀπλὰ σώματα γινώσκουσι μέχρι τοῦδε;—Ἐξήκοντα δύο, ἅτινα οἱ χημικοὶ διακροῦσιν εἰς δύο, μεταλλοειδῆ καὶ μέταλλα.

Εἶναι πολὺ πιθανὴν ὅτι, προσδευσούτης τῆς ἐπιστήμης, οἱ χημικοὶ θέλουσι δυνήθῃ νὰ ἀποσυνθεσίου σώματα τινα ὑπολαμβάνομενα σήμερον ἀπλὰ, ἅπερ τότε κατατεγλήσονται ἐν τοῖς συνθετοῖς.

1547. Πόσα τῶν ἀπλῶν σωμάτων ὑπολαμβάνουσιν οἱ χημικοὶ ὡς μεταλλοειδῆ;—Δεκαπέντε μὲν ὡς μεταλλοειδῆ, τεσσαρακονταεπτὰ δὲ ὡς μέταλλα.

Τὰ μεταλλοειδῆ εἶσι: 1) τὸ ὀξυγόνον, 2) τὸ ὑδρογόνον, 3) τὸ νιτρογόνον (ἄζωτον), 4) τὸ θεῖον, 5) τὸ σεληνιον, 6) τὸ τελλούριον, 7) τὸ χλώριον, 8) τὸ βρώμιον, 9) τὸ ἰώδιον, 10) τὸ φθόριον, 11) ὁ φώσφορος, 12) τὸ ἀρσενικόν, 13) τὸ βόριον, 14) τὸ χαλκικόν καὶ 15) ἡ ἀνθρακικὴ ὕλη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

### ΟΞΥΓΟΝΟΝ.

1548. Τί ἐστὶ τὸ ὀξυγόνον;—Ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ ἄχυμον. Τοῦτο τὸ σῶμα, ὃν ἐκ τῶν στοιχείων τοῦ ἀέρος, τοῦ ὕδατος καὶ

πασῶν τῶν ὑλῶν, φυτικῶν τε καὶ ζωϊκῶν, ἐστὶ διακεχυμένον ἀφθόνως ἐν τῇ φύσει.

Α'). Τὰ ἥττον διαπανηρὸν μέσον τοῦ κατασκευάζειν ὀξυγονικὸν ἀέριον εἶναι τὸ νὰ βάλῃ τις μαγγανήσιον, ὀνομαζόμενον μέλαν ὕπερ-οξειδίσιον τοῦ μαγγανήσιου, εἰς τινὰ κερατίνην ἢ βαύκαλιν σιδηρᾶν, ἔχουσαν εἰς τὸν λαιμόν αὐτῆς ἐφηρμοσμένον διὰ τινος πώματος τὸν προσαγωγὸν σωλῆνα οὗτινος ἡ καμπτὴ ἀέρα νὰ βυθίζηται εἰς καθῖον περιέχον ὕδωρ. Τότε βαλέτω τὸ κερατοειδὲς ἀγγεῖον ἐπὶ τοῦ πυρὸς μέχρις οὗ πυρωθῇ, καὶ μετὰ τινὰς στιγμὰς θείουσι ἀνυψωθῇ ἐκ τοῦ ὕδατος πομπόλυγες, αἵτινες εἰσὶ ὀξυγονικὸν ἀέριον.

Ἵνα δὲ συλλέξῃ τις ταύτας τὰς πομπόλυγας, πρέπει, πληρώσας μέχρι σχεδὸν τῶν χειλέων ὑάλινόν τινα κώδωνα, νὰ βάλῃ τὴν παλάμην ἐπὶ τοῦ ἀνοίγματος αὐτοῦ, καὶ ἀναστρέψῃ αὐτὸν εἰς τὸ ἐν τῷ καθῖον ὕδωρ. Οὕτως ὁ κώδων μένει ἐντελῶς πλήρης ὕδατος, καὶ τῆς χειρὸς ἀποσυρθείσης. Τελήτω ὁ κώδων ἐπὶ τοῦ σωλῆνος τῆς ἀπολύσεως, καὶ τότε τοῦ ἀέριου αἱ πομπόλυγες, δυνάμει τῆς ὀλιγωτέρας αὐτῶν εἰδικῆς βερύτητος, ὑψοῦνται, καὶ ἀναδανουσιν εἰς τὸ ἀνωτέρω μέρος τοῦ κώδωνος. Καθ' ὅσον δὲ αἱ πομπόλυγες ὑψοῦνται εἰς τὸν κώδωνα, τὸ ὕδωρ ἐκβάλλει ἐξ αὐτοῦ, καὶ ἅμα ἐκρεύσῃ αὐτὸ ὅλον, ἢ βρυκαλίς πληροῦται ἀέριου. Ἐμφράξας δὲ τότε τὸν κώδωνα, ἐνῷ ὁ λαιμὸς εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, διὰ πώματος ἐκ βελλοῦ ἡλειμμένου λίπει ἢ ἄλλῳ τινὶ μίγματι, δύναται νὰ διατηρήσῃ τὸ ἀέριον, πρὸς τινὰ χρῆσιν.

Β'). Τὰ χύτερον δὲ δύναται νὰ κατασκευάσῃ τις ὀξυγονικὸν ἀέριον τριῶν ἐν ἑαυτῷ (γούδιον) ἴσα μέρη ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ καὶ χλωρικοῦ καλίου. Βελών τὸ μίγμα εἰς λάγνην ἔχουσαν πώμα δι' οὗ νὰ διέρχεται σωλῆν τις κυρτός, θερμανέτω τὸν πυθμένα αὐτῆς, ἐπὶ τινος φλογός, καὶ μετ' οὐ πολὺ τὸ μίγμα ἐκλύει πομπόλυγας, σημεῖον τῆς ἀποσυνθέσεως αὐτοῦ.

Πρέπει τότε νὰ συναγάγῃ τὰς πομπόλυγας ὡς ἀνωτέρω ἐρρέθη.

Δύναται τις ν' ἀγοράσῃ χλωρικὸν κάλιον καὶ κατασκευάσῃ ὀξειδίον τοῦ χαλκοῦ, πυρακτώσας ἑλασμα ἐρυθροῦ χαλκοῦ. Ὅταν δὲ ψυχρανθῇ τὸ ἑλάσμα, σφυροκοπηθῇτω, καὶ τὰ ἀποπίπτοντα ἐνεῖδαι λεπίδος τεμάχια εἰσὶν ὀξειδίον τοῦ χαλκοῦ.

#### ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ.

Α').—Φυσησας σῶσον κηρίον τι, καί, ἐνῷ εἰσέτι σημεῖα τινὰ τῆς

θρυαλλίδα, εἰς πεπυριωμένα, ἐμβάψον αὐτήν, διὰ τινος ὀρειχαλκίνου σύρματος, εἰς εὐαλὴν πλήρη ὀξυγονικοῦ ἀερίου· ἡ θρυαλλίς θέλει εὐθύς ἀναφλεχθῆ, καὶ κατὰ λίαν ταχέως, διαχέουσα μεγάλην ζέσιν.

Β').— Ἄν ἐμβάψῃ τις πεπυριωμένον φωσφορικόν ξυλάριον εἰς κώδωνα πλήρη ὀξυγονικοῦ ἀερίου, ἐν ἀκκρεῖ ἀναφλέγεται καὶ καίεται πολὺ ζωηρόν.

Γ').— Ἄν βάλῃ τις ἀνθρακὰ τινα πεπυριωμένον εἰς μικρὸν ἀοργυλὸ-πλῆκτον κυλίνδρον, ἔχον εἰς τὴν ὀψιν αὐτοῦ προσηλωμένον σύρμα διερχομένον διὰ τινος πώματος ἐκ γυλλοῦ, καὶ ἐμβάψῃ τὸ κυλίνδρον μετὰ τοῦ ἐν αὐτῷ πεπυριωμένου ἀνθρακος εἰς εὐαλὴν πλήρη ὀξυγονικοῦ ἀερίου, ἡ καὶ αὐτὴ περὶ φῶς λίαν ζωηρόν, καὶ αὐτὸ τὸ σιδηροῦν σύρμα καίεται λαμπρῶς σπινθηροβολοῦν.

Δ').— Τὸ θεῖον καίεται ἐν τῷ ὀξυγόνῳ μετὰ λαμπροτάτης κυανθῆς φλογός.

Ε').— Ὁ φωτόφορος περὶ φῶς τοιοῦτον ζωηρόν, ὥστε ἡ ὀφθαλμός δὲν δύναται νὰ ὑποφέρῃ τὴν λάμψιν αὐτοῦ.

1549. Τίς ἀνεκάλυψε τὸ ὀξυγόνον;— Ὁ Πριεστλέϋς (Priestley), χημικὸς ἁγγλος, καὶ ἀνήγγειλεν αὐτὸ ἐν ἔτει 1774. Σχεδὸν περὶ τὴν αὐτὴν ἐποχὴν, ὁ μὲν Σχεέλος (Scheele) ἐν Σουηδίᾳ, ὁ δὲ Λαβουαζιέρος (Lavoisier) ἐν Γαλλίᾳ, μηδὲν γινώσκοντες περὶ τῶν τοῦ Πριεστλέϋ πειραμάτων, κατεσκεύασαν διὰ διαφορῶν μεθόδων τὸ αὐτὸ ἀέριον.

Ὁ μὲν Πριεστλέϋς ὠνόμασε τοῦτο τὸ ἀέριον, ἀέρα ἁμοιραν πηρογιστοῦ στοιχείου (déphlogistique), ὁ δὲ Σχεέλος ἀέρα τοῦ πυρός. Ὁ Λαβουαζιέρος ἐκάλεσεν αὐτὸ ὀξυγόνον, ἐκ τῶν ἑλληνικῶν λέξεων ὀξύ-γεννᾶν· ἀλλ' οἱ γωῶτεροι χημικοὶ εὗρον ὀξέα τινὰ μεθόλω: ἐμπεριέχοντα ὀξυγονικὸν ἀέριον.

Τὰ ὕδρογονικὰ ὀξέα ἀπερ' σχηματίζονται ἐκ τοῦ συνδυασμοῦ τοῦ ὕδρογόνου μετὰ τοῦ χλωρίου ἢ τοῦ ἰωδίου, κτλ., ἀνευ ὀξυγόνου, καλοῦνται ὕδροχλωρικὸν ὀξύ, ὕδροϊωδικὸν ὀξύ, κτλ.

1550. Ἐν ποίᾳ καταστάσει εὐρίσκεται ἐνίοτε τὸ ὀξυγόνον, ἐν ὑγρᾷ ἢ στερεᾷ;—Τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον ἐν ἀεριοειδεῖ μόνον καταστάσει εἶναι γνωστόν, καὶ δι' οὐδενὸς μέσου ἡδηγήθησαν νὰ ὑδροποιήσωσιν ἢ στερεοποιήσωσιν αὐτό.

1551. Ποίαν ἐπιρροὴν ἔχει ἐπὶ τοῦ αἵματος τὸ ὀξυγονικὸν ἀέριον;—Ἀπορρόφώμενον διὰ τῆς ἀναπνοῆς μεταβάλλει τοῦ αἵματος τὸ χρῶμα ἀπὸ ἐρυθροῦ βαθύχρου εἰς ἐρυθρὸν ῥοδόχρουν.

Ἡ μεταβολὴ αὕτη γίνεται κυρίως ἐπὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ τῶν σφαιριδίων τοῦ αἵματος περικαλύμματος, τοῦ μόνου χρωματισμένου μέρους.

1552. Εἰς ἄνθρωπος πόσον ὀξυγονικὸν ἀέριον καταναλίσκει ἐν μιᾷ ἡμέρᾳ;—Ὁ μὲν Κ. Μενζιὲ ἐκτιμᾷ τὸ καταναλισκόμενον ὑφ' ἑνὸς ἀνθρώπου ἐν μιᾷ ἡμέρᾳ ὀξυγόνον εἰς 850 λίτρας ἢ χιλιοστὰ τοῦ κυβικοῦ μέτρου, ὁ δὲ Λαβουαζιέρος εἰς 754.

Ἐπειδὴ ὁ ἀὴρ καθίσταται πνιγρὸς, ὅταν ἐμπεριέχῃ δέκα περίπου μέρη τοῖς ἑκατὸν ἀνθρακικοῦ ὀξέος, δύναται τις νὰ αναβιδάσῃ εἰς 25 κυβικὰ μέτρα τὴν ποσότητα τοῦ ἀέρος, ὃν εἰς ἄνθρωπος ἐν μιᾷ ἡμέρᾳ καθιστᾷ νοσήδη.

1553. Τίς ἡ ἐπιρροὴ τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀερίου ἐπὶ τῶν φυτῶν;—Τὰ φύλλα ἀπορρόφωσιν ἐν τῷ ἡλίῳ ὀξυγονικὸν ἀέριον, ὅπερ ἐν καταστάσει ἀνθρακικοῦ ὀξέος μεταβαίνει εἰς τὸ παρέγχυμα, τοῦτέστι τὸ σαρκώδες μέρος τῶν φυτῶν.

1554. Διὰ τί τὰ φυτὰ φύονται καλλίτερον, ὅταν μετακινή τις τὸ περὶ αὐτὰ ἔδαφος;—Διότι: α.) Αἱ ῥίζαι τότε δύνανται νὰ προχωρήσωσιν εὐκόλως εἰς τὸ ἔδαφος πρὸς ζήτησιν τῆς τροφῆς αὐτῶν.—β.) Τὸ ὀξύγονον καὶ ἡ βροχὴ εἰσδύουσιν ἐκεῖ ἀφ' ὅθεν ἑστέραι.—γ.) Αἱ ὑγραὶ γαῖαι ἀποξηραίνονται, καὶ αἱ εἰς τὴν βλάστησιν ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι διασκορπίζονται ἢ ὀλοσχερῶς διαλύονται.

1555. Διὰ τί τὰ φυτὰ, ὅταν αἱ ῥίζαι αὐτῶν ᾧσι πλησίον τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς φύονται καλλίτερον;—Διότι αὗται εὐρίσκουσιν ἐκεῖ πλεῖον ὀξύγονον, ἄνευ οὕτινος τὰ φυτὰ ἀπωλύνοντο.

1556. Διὰ τί τὰ εὐθύρριζα φυτὰ φύονται κάλλιον ἐν γῇ ξηρᾷ ἢ ἐν ὑγρᾷ, καὶ κάλλιον ἔτι ἐν γῇ ἑλαφρᾷ ἢ ἐν συμπαγεῇ;—Διότι αἱ ῥίζαι καταδύονται εἰς τὴν γῆν βαθυτέρον, καὶ τὸ ὀξύγονον τοῦ ἀέρος δύναται νὰ εἰσδύσῃ εὐκολώτερον εἰς ξηρὸν καὶ ἑλαφρὸν ἔδαφος ἢ εἰς ὑγρὸν καὶ σκληρόν.

1557. Διὰ τί τῶν δένδρων αἱ ῥίζαι διαιροῦνται εἰς ἀναριθμήτους λεπτὰς ἵνας, ὅτε ἰσχωροῦσιν εἰς τὴν κοπρίαν, εἰς τὴν ἰλὺν (λάσπην), ἢ τὰ

ὕδραγωγεία;—Ὅπως ζητήσωσι τὴν ἐκεῖ ὀλιγίστην τοῦ ὀξυγόνου ποσότητα.

1558. Εἰς τί χρησιμεύει κυρίως τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος;—Εἰς τὸ συντηρεῖν τὴν ἀναπνοήν, τοὔτέστι σχηματίζειν τὸ διαλύσιμον καὶ ἀναπνεύσιμον μέρος τοῦ ἀέρος.

1559. Εἰ τὸ ὀξυγόνον συντηρεῖ τὴν ἀναπνοήν, διὰ τί ὁ ἀὴρ δὲν εἶναι ἀποκλειστικῶς συντεθειμένος ἐξ ὀξυγονικοῦ ἀερίου;—Διότι ἐν τῷ ὀξυγονικῷ ἀερίῳ ἡ μὲν ἀναπνοὴ καθίσταται λίαν ἐνεργός, ἡ δὲ κυκλοφορία ταχυτάτη, ὅθεν καὶ ὁ εἰς τοὺς πνεύμονας προξενούμενος ἐρεθισμὸς ἡθελεν ἐπιφέρει εἰς αὐτοὺς τοσαύτην φλόγωσιν, ὥστε ἡθελε καταστρέψει τὴν ζωὴν.

Οὕτω λοιπὸν ἡ θεὰ Προνοία ἐμετοίχε τὴν ὑπερμέτρον τοῦ περικυκλοῦντος ἡμᾶς τούτου ἀερίου ἐνέργειαν, μίξασα τοῦτα τετραπλάσιον νιτρογονικῷ (ἀζότῳ) ἀερίῳ.

Τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον εἶναι πολὺ δραστήριον, ὅπερ μετριάζουσι διὰ τῆς προσθήκης ἀερίου μὴ ἐνεργοῦντος ἐπὶ τοῦ ἡμετέρου ὀργανισμοῦ.

1560. Διὰ τί λαμπρὰ ἑαρινὴ πρωΐα ἢ παγετώδης αἰθριὸς καιρὸς παρέχει δύναμιν καὶ καθιστᾷ ἡμᾶς εὐθύμους;—Διότι: α.) Τοῦ ἀέρος τὸ ὀξυγόνον, τὸ καθιστῶν τὴν ζωὴν ἐνεργόν, εἶναι ἀφθονέστερον ἐν τοιαύταις ἡμέραις ἢ ἐν ὑετώδεσι.—β.) Ψυχρὸς καὶ ὀριμὸς ἀὴρ ἐρεθίζει τὸ νευρικὸν σύστημα ἐκπρωφελῶς.

1561. Διὰ τί, ὅταν προσεγγίξῃ ὑετώδης καιρὸς, οἱ μὲν κύνες καὶ αἱ γαλαῖ ἀπολλύουσι τὴν ζωηρότητα αὐτῶν, αἱ δὲ ἀμνάδες κατὰκείνται νωχελῶς καὶ ἐγκαταλείπουσι τὴν βοσκήν αὐτῶν;—Διότι: α.) Ἡ ἀναλογία τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος ἐλαττοῦται.—β.) Ἡ ὑγρασία χαλαρώνει τὸ νευρικὸν σύστημα τούτων τῶν ζώων καὶ καθιστᾷ ταῦτα ἀκηδῆ.

1562. Διὰ τί, ὅταν ὁ καιρὸς κλίνῃ εἰς βροχήν, οἱ μὲν ἵπποι χρεμετίζουσιν, οἱ δὲ βόες μυκῶνται, τὰ δὲ πρόβατα βελάζουσιν, καὶ οἱ ὄνοι ὀγκῶνται;—Διότι τοῦ ὀξυγόνου ἡ ἐλάττωσις καὶ τοῦ ἀέρος ἡ ὑγρασία ἐνοχλοῦσι ταῦτα καὶ ὑποφέρουσι.

1563. Ἀνάφερε καὶ ἄλλα τινὰ ζῶα μνηύοντα τὴν προσέγγισιν τῆς βροχῆς διὰ τῶν κραυγῶν αὐτῶν.—Οἱ κόρακες διὰ τῶν κρωγμῶν αὐτῶν, οἱ βάτραχοι διὰ τῶν κοασμῶν, διὰ τῆς ὀξείας αὐτῶν κραυγῆς οἱ βύαι, διὰ τῶν παραπόνων οἱ πράσινοι ὀρυοκολάπται, οἱ ταοὶ διὰ τῶν κνυζηθμῶν, διὰ τῆς λαλιᾶς αὐτῶν οἱ ψιττακοί, αἱ χῆνες καὶ αἱ νῆσσαι διὰ τῶν ἀνησυχῶν καὶ μᾶλλον θορυβωδῶν αὐτῶν βαδισμάτων ἢ τῶν συνήθων προμνηύουσι βεβαίως βροχήν.

1564. Διὰ τί, ὅταν ὅσον οὐπω μέλλῃ νὰ βρέ-

ξη, ἡ φλόξ τῶν λαμπάδων καὶ τῶν πυρῶν καθίσταται κυανολευκοτέρα;—Διότι ἡ ὑγρασία τοῦ ἀέρος ἐλαττώνει τῆς φλογὸς τὴν θερμότητα, ἥτις δὲν δύναται νὰ θερμάνῃ μέχρις ἐκπυρώσεως τὴν μεγάλην ποσότητα τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἐκλυομένου ἐκ τῆς καύσεως.

Ἐκ τοῦ πεπυρωμένου ἀνθρακος προέρχεται τὸ λευκὸν τῆς φλογὸς χρῶμα.

1565. Διὰ τί ἐκάλεσαν τὸ ὀξυγόνον συντηρητικὸν τῆς καύσεως;—Διότι τὸ ἀέριον τοῦτο διαδηλοῖ μεγίστην συγγένειαν πρὸς πάντα τὰ ἄλλα στοιχεῖα· καὶ ὅταν συνδυάζεται μετ' αὐτῶν, παρατηρεῖται πάντοτε, ὅτι ἐν τῇ καύσει ἐκλύεται θερμότης.

Τὸ ὀξυγόνον ὀνομάζεται καυστικὸν σῶμα ἢ συντηρητικὸν τῆς καύσεως.

Πάντα τὰ ἄλλα στοιχεῖα, ἐκτὸς τοῦ ὀξυγόνου, ὀνομάζονται σώματα καύσιμα ἢ ὀξειδῶσιμα.

Ὅταν τὸ ὀξυγόνον συνδυασθῇ μετὰ τῶν καυσίμων σωμάτων, ὀνομάζουσι τὰ συνθέματα, σώματα κεκαυμένα ἢ ὀξειδωμένα. Ἡ δὲ πῆξις τούτου τοῦ στοιχείου ἐπὶ τῶν ἄλλων ὀνομάσθη γενικῶς καύσις.

1566. Εἰς πόσα διαίρουσι τὰ ὀξειδωμένα σώματα;—Εἰς δύο μεγάλας τάξεις, κατὰ λόγον τῶν πάντη ἀντιθέτων αὐτῶν ιδιοτήτων· ὧν ἡ μὲν ὀνομάσθη γενικῶς ὀξέα, ἡ δὲ ὀξειδία.

1567. Διὰ τί συνθέματά τινα τοῦ ὀξυγόνου μετὰ τῶν καυσίμων σωμάτων ὀνομάζονται ὀξέα;



—Διότι: α.) Ἐχουσιν ὀξειάν κατά τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον γεῦσιν.—β.) Ἐρυθραίνουσι τὰς φυτικάς κυανὰς βαφάς.

1568. Τί εἰσι τὰ ὀξειδία;—Σώματα ὠξειδωμένα, μὴ ἐρυθραίνοντα τὰς φυτικάς κυανὰς βαφάς· ἔχουσι δὲ γεῦσιν δριμεῖαν καὶ καυστικήν, καὶ οὐχὶ ὀξειάν.

Τὰ ὀξειδία μεταβάλλουσι πάλιν τὸ ἐρυθρὸν χρώμα εἰς τὸ κυανὸν τῶν φυτικῶν βαφῶν, καὶ ἐνίοτε ποιοῦσι πράσινον τὸ κυανὸν χρώμα τῶν ἰσθμίων.

1569. Ἐκ τοῦ αὐτοῦ ἀπλοῦ σώματος μόνον ἐν ὀξὺ ἢ ἐν ὀξειδίῳ παράγεται ἡ πολλὰ;—Ἐν καὶ τὸ αὐτὸ σῶμα δυνατόν νὰ σχηματίσῃ πολλὰ ὀξέα καὶ πολλὰ ὀξειδία.

1570. Πῶς παριστάνουσι τὰ διάφορα ὀξέα κατά τὸν βαθμὸν τῆς ὀξειδώσεως αὐτῶν;—Διὰ μὲν τῶν συλλαβῶν ὠδες παριστάνουσι τὰ ἥττον ὠξειδωμένα, διὰ δὲ τῶν ἰκόν τὰ ἐμπεριέχοντα πλεῖον ὀξυγόνον.

1571. Φέρε παράδειγμά τι.—Ὀνομάζουσι θειῶδες μὲν ὀξὺ τὸ σχηματιζόμενον ἐκ τοῦ συνδυασμοῦ τοῦ θείου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ὀξύ, ἐὰν τὸ σύνθεμα ἐμπεριέχῃ ὀλίγον ὀξυγόνον· θειῖκόν δὲ ὀξύ, ἐὰν τὸ σύνθεμα ἐμπεριέχῃ μεγαλειτέραν αὐτοῦ ποσότητα.

Ἡ πρόθεσις ὑπὸ προτασσομένη ὀνόματός τινος ὀξέος σημαίνει

έλασσον. Οὕτω παριστάνουσι τὰ ἐκ τοῦ συνδυασμοῦ τοῦ θείου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου σχηματιζόμενα τέσσαρα ὀξεία, ὡς ἑξῆς.

1. Ὑποθειῶδες. . . . . Θ2Ο2.
2. Θειῶδες. . . . . ΘΟ2.
3. Ὑποθεικόν . . . . . Θ2Ο3.
4. Θεικόν. . . . . ΘΟ3.

Ἡ ὑπὸ σημκίνει ἓνα βαθμὸν κατώτερον,

1572. Πῶς διακρίνουσι τὰ ὀξειδία, κατὰ τὸν βαθμὸν τῆς ὀξειδώσεως αὐτῶν;—Ὅταν τὸ καύσιμον σῶμα παράγῃ ΕΝ ΟΞΕΙΔΙΟΝ, προστίθεται τὸ ὄνομα τῆς ὀξειδουμένης οὐσίας, οἶον, ὀξειδίου τοῦ ἀργύρου.—β΄.) Ὅταν δὲ ᾧσι ΔΙΨΩ ἢ ΠΛΕΙΟΝΑ ΟΞΕΙΔΙΑ τοῦ αὐτοῦ σώματος, διακρίνουσιν αὐτὰ διὰ τῶν ἐπιθέτων,—Πρῶτον (ἐν ἄτομον ὀξυγόνου).—Ἡμίολον (ἐν καὶ ἡμισυ ἄτομον).—Δεύτερον ἢ Διττὸν (δύω ἄτομα).—Ἡ δὲ πρόθεσις ὑπὲρ σημαίνει τὸν ἀνώτατον βαθμὸν τῆς ὀξειδώσεως, ἧς ὀξειδίον τι εἶναι ἐπιδεκτικόν.

Οὕτω λέγουσι,

α.) Τὸ πρωτοξειδίον τοῦ μαγγανησίου. . . . . ΜγΟ.

β΄.) Τὸ ἡμιολοξειδίον τοῦ μαγγανησίου. . . . . Μγ2Ο3.

γ΄.) Τὸ διττοξειδίον τοῦ μαγγανησίου. . . . . ΜγΟ2.

Τοῦτο τὸ τελευταῖον, ὃν τὰ μαλιστα ὠξυδωμένον, καλεῖται συνηθως ὑπεροξειδίον τοῦ μαγγανησίου.

ΠΡΩΤΟΞΕΙΔΙΟΝ (ΜγΟ), δηλαδὴ ἐν ἄτομον ὀξυγόνου μεθ' ἑνὸς ἀτόμου μαγγανησίου.

ΗΜΙΟΛΟΞΕΙΔΙΟΝ (Μγ2Ο3), τοῦτέστιν ἐν καὶ ἡμισυ ἄτομον ὀξυγόνου μεθ' ἑνὸς μαγγανησίου, ἢ τρεῖς μετὰ δύο.

ΔΙΤΤΟΞΕΙΔΙΟΝ (ΜγΟ2), ἥτοι δύο ἄτομα ὀξυγόνου μεθ' ἑνὸς μαγγανησίου.

ΥΠΕΡΘΞΕΙΑΙΟΝ, ἐκ πάντων τῶν συνδυασμῶν τὸ ἐμπεριέχον τὸ πλείστον ὀξύγονον.

1573. Τί ἐστὶν ἄλ α ς;—Σύνθεμα σχηματιζόμενον ἐξ ὀξέος τινὸς καὶ ὀξειδίου, ἅπερ ἐνοῦνται οὕτως ὥστε οὐδετεροῦνται κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον.

1574. Πῶς παριστῶσι τὰ ἄλ α τ α;—Διὰ τοῦ ὀξέος καὶ ὀξειδίου, ἐξ ὧν σχηματίζονται, προστιθέντες τὰς ἀναλόγους καταλήξεις εἰς τὸ ὄνομα τοῦ ὀξέος.

1575. Φέρε παράδειγμα.—Τὸ θειῶδες ὀξύ ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ ποτασίου σχηματίζει θειῶδες ὀξείδιον τοῦ ποτασίου· ἐνῷ τὸ θεικὸν ὀξύ μετὰ τοῦ πρωτοξειδίου τοῦ μολύβδου παράγει θεικὸν πρωτοξείδιον τοῦ μολύβδου.

ὠ δ ε ς—Ἐμφαίνει ἄλ α ς ἐμπεριέχον ἥττον ὀξύγονον.

ι κ ὦ ν—Ἐμφαίνει ἄλ α ς ἐμπεριέχον πλείστον ὀξύγονον.

Ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει, τὸ ὀξείδιον τοῦ ποτασίου καὶ τὸ πρωτοξείδιον τοῦ μολύβδου εἰσὶν ὡς θάσαις.

#### ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΕΠΙΘΕΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΛΗΞΕΩΝ.

—ΙΚΟΝ, σημαίνει τὸ μᾶλλον ὠξειδωμένον ἄλ α ς.

ΔΙΤΤΟ—, ὀξείδιον ἐμπεριέχον δύο ἄτομα ὀξύγονου.

—ΜΕΝΟΝ, ἔνωσιν ἀεριοειδῆ δύο καυσίμων σωμάτων.

—ΟΛΕΣ, ὀξύ ὀλίγον ὠξειδωμένον.

ΥΠΟ—, πρὸ τῶν ὀξέων σημαίνει ἔλασσον.

—ΙΚΟΝ, ὀξύ λίαν ὠξειδωμένον.

—ΟΛΕΣ, ἄλ α ς ἐμπεριέχον ὀλίγον ὀξύγονον.

ΥΠΕΡ—, ὀξείδιον ἐμπεριέχον τὸ πλείστον ὀξύγονον.

- ΠΡΩΤΟ—, ὀξειδίον ἐμπεριέχον 1 ἄτομον ὀξυγόνου  
 ΒΜΗΘΑΝ, —ὀξειδίον ἐμπεριέχον 1 καὶ  $1\frac{1}{2}$  ἄτομον ὀξυγόνου.  
 ΤΡΙΤΟ—, ὀξειδίον ἐμπεριέχον 3 ἄτομα ὀξυγόνου.  
 —ΟΥΧΟΝ, ἔνωσιν δύο καυσίμων σωμάτων, μὴ ἀερίοις δὲ.  
 Σημ. Τὸ ΧΑΛΚΟΥΧΟΝ εἶναι ΓΗΕΡΧΑΛΩΡΙΚΟΝ.

## ΤΜΗΜΑ Α'.—ΟΞΕΙΔΙΑ.

1576. Τί ἐστὶν ἡ τίτανος;—Ἡ τίτανος, οὐσιῶδες συστατικὸν τῶν κεραμικῶν, χρησίμων εἰς τὰς οἰκοδομὰς, ἐστὶ πρωτοξειδίον τοῦ τιτανίου· τοῦτέστιν ἔνωσις ἴσων μερῶν ὀξειδίου τιτανίου καὶ ὀξυγόνου (TiO).

(Ἰδὲ Ἀπρ. 1568, 1569, 1572.)

Ὁ ΓΥΨΟΣ, ᾧ τινι χρίουσι τοὺς τοίχους τὰ ἐσωτερικὰ διαφράγματα, τὰ ὀροφὰς, κτλ., εἶναι ἔνωθρον θεϊκῆς τίτανος.

Τὸ μαρμαροκόκκινον καὶ ἀτφύου μίγμα (Slue) συντίθεται ἐξ ἐκλεκτοῦ γύψου ἀναδεσμευμένου μετὰ διαλύσεως πηκτικῆς ἢ ξυλοκόλλας.

## § 1.—Ὀξειδία τοῦ σιδήρου.

1577. Τί ἐστὶν ὁ ἐπὶ τοῦ σιδήρου ἰός (ἡ σκωρία);—Ὀξειδίον τοῦ σιδήρου.

Ὁ ἰός εἶναι, ἀκριβῶς εἰπεῖν, ἔνωθρον ἡμιολοξειδίον τοῦ σιδήρου.

1578. Τίνι τρόπῳ ἰοῦται (σκωριάζει) ὁ εἰς ὑγρὸν ἀέρα ἐκτιθέμενος σίδηρος;—Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ σιδήρου ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ

υγροῦ ἀέρος καὶ μεταβάλλεται εἰς νέαν οὐσίαν, καλουμένην ἡμιολοξειδιον τοῦ σιδήρου. Ἡ νέα δὲ οὐσία ἐνοῦται, καὶ αὕτη, μετὰ τοῦ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ διακεχυμένου ὕδατος, ὡς ἀτμοῦ, καὶ σχηματίζει τρίτην οὐσίαν, ὀνομαζομένην ἐνυδρον ἡμιολοξειδιον τοῦ σιδήρου.

\*Ενυδρον, ἔχουν ἐμπεριέχει ἐν μέρος ὕδατος ἐν τῇ συνθέσει αὐτοῦ.  
Ἡμιολοξειδιον, ἴδε Ἄρθ. 1572.

1579. Ὁ ἐστιλβωμένος σίδηρος ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα ἰοῦται;—Οὐχί· οὐδεμίαν ὑφίσταται μεταβολὴν ἐν τῷ ξηρῷ ἀέρι, εἰς συνήθη θερμοκρασίαν.

1580. Διὰ τί ἐν τῷ ξηρῷ ἀέρι ὁ σίδηρος καὶ ὁ χάλυψ οὐκ ἰοῦνται;—Διότι ἀπαιτεῖται ὑγρασία ὅπως, εἰς συνήθη θερμοκρασίαν, ἡ πρὸς τὸν σίδηρον συγγένεια τοῦ ὀξυγόνου ἐνεργήσῃ.

\*Ὁ ξηρὸς ἀὴρ ἐν μεγίστῃ θερμοκρασίᾳ ὀξειδοῖ τὸν σίδηρον· οὕτω ῥάβδος σιδηρᾶ πυρακτουμένη ὀξειδοῦται ψυχραينوμένη.

1581. Ὅταν σιδηρᾶ τις πεπυρακτωμένη ῥάβδος ψυχραίνεται βραδέως εἰς τὸν ἀέρα, διὰ τί ἀποσπῶνται λεπτότατα τεμάχια, σφυρηλατουμένης αὐτῆς;—Διότι τοῦ ἀέρος τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται λίαν ταχέως μετὰ τῆς ἐπιφανείας τοῦ θερμοῦ σιδήρου, καὶ μεταβάλλει αὐτὴν

εἰς πολλὰς στιβάδας ἢ λεπίδας ἐπιτεθειμένας, αἵ κινες καλοῦνται πέταλα τοῦ σιδήρου.

1582. Πόθεν σχηματίζονται τὰ πέταλα τοῦ σιδήρου;—Τὸ μὲν ἔσωτερικὸν μέρος λεπίδος τινὸς τῶν πετάλων εἶναι μαγνητικὸν ὀξειδίων τοῦ σιδήρου, τὸ δὲ ἐσωτερικὸν ἢ τὸ ἀμέσως ἀπτόμενον τοῦ μετάλλου μέρος εἶναι πρωτοξειδίων τοῦ σιδήρου.

Τὸ μαγνητικὸν ὀξείδιον ( $\text{SiO}_4$ ) εἶναι ὀξειδίων διαμέσον μεταξὺ τοῦ πρωτοξειδίου καὶ τοῦ ἡμιολοξειδίου τοῦ σιδήρου. Τὴν ἐνωσιν δὲ ταύτην ἀνέμασαν μαγνητικὸν ὀξείδιον, διότι ἔχει τὴν μαγνητικὴν ἰδιότητα εἰς ὕψιστον βαθμόν.

1583. Διὰ τί αἱ βελόναι, τὰ ἐκ γάλυβος σκάλευθρα καὶ αἱ σιδηραὶ ῥάβδοι ἀπολλύουσι τὴν στιλπνότητά αὐτῶν, καὶ καθίστανται μελάγχροα ἐρυθρά, ὅταν βάλλωνται εἰς τὸ πῦρ;—Διότι τοῦ ἀέρος τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται λίαν ταχέως μετὰ τῆς θερμότητος τοῦ μετάλλου ἐπιφανείας καὶ σχηματίζει ἐκεῖ ὀξείδιον καλούμενον ὑπεροξείδιον τοῦ σιδήρου, ὅπερ ἔχει χρῶμα βαθὺ ἐρυθρόν.

Ἡ πυρὼπὴ θερμότης ἀρκεῖται ἐν τοῖς 525 ἑκατομμύροις βαθμοῖς.

Ἡ δὲ χρυσοειδὴς ἐν τοῖς 1100.

Ἡ δὲ λευκὴ ἐν τοῖς 1300.

1584. Διὰ τί ἐν οἰκῇματι μὴ κατοικοῦμένῳ αἱ θερμάστραι, τὰ πύραυλα, αἱ βαῦναι, καὶ

τὰ παρόμοια ἰοῦνται;—Διότι ὁ ἀήρ τοῦ οἰκή-  
ματος, ὡν ὁ γρόος, ὁ ξειδοῖ τοῦ σιδήρου τὴν ἐ-  
πιφάνειαν.

1585. Ἐν ποίᾳ ὥρᾳ τοῦ ἔτους δυσκολώτερον  
δύναται τις νὰ προφυλάξῃ τὰς θερμάστρας  
κτλ. ἀπὸ τοῦ ἰοῦ;—Ἐν φθινοπώρῳ καὶ χειμῶνι.

1586. Διὰ τί αἱ θερμάστραι, κτλ. διατηροῦν-  
ται δυσκολώτερον στιλπναὶ καὶ εἰς καλὴν κατά-  
στασιν ἐν φθινοπώρῳ καὶ χειμῶνι, ἢ ἐν ἔαρι  
καὶ θέρει;—Διότι τοῦ αἵματος ἢ πρὸς τὸ συνέχειν  
τὸ ὕδωρ ἐπιτηδειότης· ἐλαττοῦται ὁ σημέραι,  
τοῦ θέρους παρελθόντος· μέρος ἄρα τοῦ αἵματος  
αὐτοῦ ἀποτίθεται ἐφ' ὅλων τῶν πραγμάτων, ὧν περ  
ἄπτεται.

1587. Διὰ τί αἱ θερμάστραι, τὰ πύραυρα, κτλ.  
οὐκ ἰοῦνται τόσον συνεχῶς ὅσον τὰ σκάλευθρα,  
τὰ σιδηρὰ πτύα (φτυάρια) καὶ αἱ πυράγραι;—  
Διότι ἀλείφονται γενικῶς μολυβδαίνη ἢ γραφί-  
τη, ἐφ' οὗ τὸ ὀξυγονικὸν αἷριον ἐνεργεῖ μόνον,  
ὅταν ἡ θερμοκρασία ᾖ μεγίστη.

Ἡ μολυβδαίνα, ἢ ὁ ὑπερανθρακώδης σίδηρος σχηματίζεται ἐξ 91  
μερῶν ἀνθρακος καὶ 9 σιδήρου. Ἡ κοινὴ μολυβδαίνα τοῦ ἐμπορίου  
εἶναι μίγμα ἀνθρακος καὶ ῥινοτρίτων σιδήρου.

Ὅπως ἐμπροδίσσῃ τὸν σχηματισμὸν τοῦ ἰοῦ ἐπὶ τῶν ἐξ ἐστιλ-  
λωμένου χάλυδος ἀντικειμένων, πρέπει νὰ κατασκευάσῃ μίγμα ἐκ  
μικῆς λίθρας ἑρενικεῖου λιπαροῦ ἐλαίου μετὰ 5 λίτρων διη-

θημένων πνεύματος τερεβενθίνης. Δύνανται δὲ τούτῳ νὰ ἀλείψωσι τὰ λεπτότερα τῆς μαθηματικῆς καὶ πειραματικῆς φυσικῆς ἐργαλεία καὶ τον μάλιστα ἐπιλωμένον χάλυθα.

Οἱ μαχηροποιοὶ ἀγγλοὶ τρίβουσι τὰ ἐξ ἐπιλωμένου χάλυθος ἀντικείμενα αὐτῶν κονίᾳ (μὲ σκόνην) ἀσθέστιον, ἢ ἐμβάπτουσιν αὐτὰ εἰς τιτάνιον ὕδωρ, πρὶν ἐξαποστείλωσιν αὐτά.

Ὁ ἰός τοῦ σιδήρου ἐξ αλεῖρεται, ἂν δι' ὑψάματός τινος διαθερμεγμένου ἐν ὑγρᾷ τρυγί αὐτομάτως διυγρυνθεῖσθαι τριψῶσι τὸν σίδηρον.

Σημ. Ἡ διυγρυνθεῖσα τρυξ εἶναι μίγμα ἀνθρακος καὶ ἀνθρακικοῦ καλίου γιγνομένου ἐκ τῆς κατακρύσεως τῆς τρυγός.

1588. Διὰ τί, ὅταν ἐπιχρίσωσι τὸν σίδηρον διὰ τινος λίπους ἢ βαφῆς, οὐκ ἰοῦται;—Διότι τὸ λίπος καὶ ἡ βαφή παρεμποδίζουσι τὴν ὑγρασίαν τοῦ αἵρος ἐφάπτεσθαι τῆς ἐπιφανείας τοῦ σιδήρου.

1589. Διὰ τί ὁ κυανοῦς χάλυψ ἰοῦται ταχύτερον τοῦ ἐπιλωμένου λευκοῦ;—Διότι τὸ κυανοῦν χρῶμα γίγνεται ἐκ μερικῆς ὀξειδώσεως τοῦ χάλυθος· ἡ ἐνέργεια ἄρα ἡ ποιοῦσα τὸν ἰὸν ἤδη ἤρξατο.

1590. Πῶς δύναται τις νὰ προφυλάξῃ τὸν κυανοῦν χάλυθα ἀπὸ τοῦ ἰοῦ;—Φυλάττων αὐτὸν ἐν ξηρῷ τόπῳ.

1591. Πέθον προέρχεται τὸ βαθὺ πράσινον χρῶμα τῶν βαυκαλίων;—Τῆς ὑάλου τῶν βαυκαλίων τὸ χρῶμα προέρχεται ἐκ τοῦ πρω-



τοξειδίου τοῦ σιδήρου, χρωματίζοντας τὰ ἀπαλὰ ὀρυκτὰ βαθύχροι πρασίνω.

1592. Πόθεν προέρχεται τὸ ἰδιαίτερον χρῶμα τοῦ αἱματίτου;—Ἐκ τοῦ ἐρυθροῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, ἢ, ἀκριβῶς εἰπεῖν, ἐκ τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ ἀνύδρου σιδήρου, ὅπερ ἐστὶν ἐρυθρόν.

Τὸ ὑπεροξείδιον εἶναι καὶ τὸ ἡμιθελοξείδιον τοῦ σιδήρου (Σι203).

Ἄνυδρον, τοῦτέστιν ἐν τῇ συνθέσει αὐτοῦ δὲν ὑπάρχει ὕδωρ.

1593. Τί ἐστὶν ὁ φυσικὸς μαγνήτης;—Ὁ ξείδιον τοῦ σιδήρου, καλούμενον μαγνητικὸν ὀξείδιον· εἶναι δὲ διάμεσός τις ἔνωσις μεταξὺ τοῦ πρωτοξειδίου καὶ τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ σιδήρου. (Σι304.)

Τὸ ὀξείδιον τοῦτο εὑρίσκεται ἐν ταῖς ἀρχαίαις γαίαις.

1594. Πόθεν προέρχεται τὸ φαιὸν καὶ ἐρυθρόν χρῶμα τῆς ὥχρας καὶ τῶν ἀργιλλωδῶν ὀρυκτῶν, ἅπερ μεταχειρίζονται εἰς βαφὴν;—  
 α.) Ἐκ τῶν ἐρυθρῶν Πρωσσικῆς, Ἀγγλικῆς καὶ Ἰνδικῆς γαιῶν, αἵτινες περιέχουσιν ὀξείδιον τοῦ ἀνύδρου σιδήρου, καὶ δι' ὧν χρωματίζουσι τὰς θύρας, τὰ παράθυρα, κτλ.—β.) Ὅταν αἱ ἀργιλλοὶ περιέχωσι μίγμα ἐνύδρων ὀξειδίων τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ μαγγνησίου,

συνιστάσει τὴν φαιάν τῆς ζωγραφίας γῆν, τὴν τῆς Σιέννης καὶ ἄλλα τοιαῦτα χρώματα.

Τὸ μὲν πωροξειδίου τοῦ σιδήρου διαλυόμενον εἰς τὰ ὀξέα παράγει ἅλατα ἔχοντα χρώμα πράσινον ὡς χρὸν σμαράγδου, τὸ δὲ ὑπεροξειδίου ἅλατα ἐρυθρὰ καὶ φαιά.

Ἐξ ὧν τούτων τῶν ἁλμάτων τοῦ σιδήρου τὸ ἐπιστημότερον εἶναι τὸ καλούμενον θεϊκόν· σιδήρεος (βιτριόλιον). Τοῦ σιδήρου τὸ ὀξειδίου μελαίνει τὸ ἀνέφημα τῶν νεφίδων καὶ παράγει οὕτω τὴν μελάνην· εἶναι δὲ ἡ πρώτη ὕλη τῆς μελαίνης, τῆς λευκοκροῦ, ἐλαιοῦδος καὶ ἰώδους βερῆ· μετὰ τούτου κατασκευάζονται καὶ τὸ κυανὸν τῆς Πρωσσίας, τὸν τετοιωμένον χρυσὸν χρησιμεύοντα πρὸς χρύσασιν τῶν ἀργυροπλάστων σκευῶν, κτλ.

1595. Διὰ τί, ὅταν σκάψωσιν ἡ μετακινῶν νήσωσι μελάγχρουν τι ἔδαφος, μετὰ τινος ἡμέρας ἡ ἐπιφάνεια καθίσταται πολλάκις ἐρυθρὰ μελάγχρους;—Διότι τὸ ἔδαφος ἐμπεριέχει σύνθεμά τι ὀνομαζόμενον μέλαν ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, ὅπερ εἶναι ὀξειδίου διάμεσον. Τοῦτο, ἀπορροφῶν ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι πλείοτερον ὀξυγόνον, μεταβάλλεται εἰς ἔνυδρον τοῦ σιδήρου ὑπεροξειδίου, ἔχον χρώμα μελάγχρουν ἐρυθρόν.

Τὸ ΗΡΩΤΟΞΕΙΔΙΟΝ τοῦ σιδήρου εἶναι λευκόν ἐν καταστάσει ὕδατος·

Τὸ ΔΙΑΜΕΣΟΝ ΟΞΕΙΔΙΟΝ, τὸ ὀνομαζόμενον ἄλλοτε διττοοξειδίου τοῦ σιδήρου, εἶναι μέλαν·

Τὸ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΝ ἢ ΗΜΙΟΛΟΞΕΙΔΙΟΝ εἶναι ἰώδες ἐρυθρόν·

Τὸ ΕΝΥΔΡΟΝ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΝ, τοῦτέστι τὸ ἠνωμένον μετὰ τοῦ ὕδατος ὑπεροξειδίου, εἶναι ἐρυθρόν μελάγχρουν.

1596. Διὰ τί ὁ μέλας πῖλος (τὸ καπέλον

ἐρυθραίνεται, ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα τῆς θαλάσσης;—Διότι ὁ ἐν τῇ βαφῇ αὐτοῦ ἐμπεριεχόμενος σίδηρος καὶ τὸ ἐν τῷ ἀέρι τῆς θαλάσσης χλώριον, ἐνούμενα, σχηματίζουν χλωροῦχον σίδηρον, ὅστις μετ' ὀλίγον ἀποσυντίθεται καὶ σχηματίζει ἐνυδρον ὀξειδίον τοῦ σιδήρου, ἔχον χρώμα μελά γχρουν ἐρυθρόν.

Χλώριον.—Τὸ θαλάσσιον ἅλας, ὀνομάζεται καὶ χλωροῦχον ἡ τριον· ὑπάρχει δὲ πολὺ ἐν τοῖς ὕδατι τῆς θαλάσσης, ἐξ ὧν ἐξαγάσσεται καὶ τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ κοινοῦ ἁλτος, ὅπερ μεταχειρίζονται εἰς τὴν οἰκιακὴν χρῆσιν.

Τὸ ἅλας τοῦ μαγειρείου εἶναι ἐνωσις νάτρίου καὶ χλωρίου.

Ὁ χλωροῦχος σίδηρος εἶναι τὸ ἡμιόλιχλωροῦχον τοῦ σιδήρου.

(Σ. 2Χ13).

## § 2.—Ὁξείδια τοῦ Ψευδαργύρου.

1597. Τί ἐστὶν ὁ λευκὸς φλοιός, ὃς ἀποτίθεται ἐπὶ τῶν παρειῶν ἀγγείου ἐκ ψευδαργύρου, περιέχοντος ὕδωρ;—Ὁξείδιον τοῦ ψευδαργύρου· σχηματίζεται δὲ ἐπὶ τῶν ὑγρῶν παρειῶν τοῦ ἀγγείου ἀκριβῶς ἐν τῇ ἐπαφῇ τοῦ ὕδατος.

1598. Διὰ τί ὁ στιλπνὸς ψευδάργυρος ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι ἀμαυροῦται;—Διότι ὁ ἀήρ ὀξειδοῖ τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ. Αὕτη δὲ ἡ ὀξειδωσις αὐξάνει, ἐφ' ὅσον τοῦ μετάλλου ἡ θερμοκρασία ὑψοῦται.

1599. Τῶν ῥωμαϊκῶν πυροτεχνημάτων ἡ τόσον ζωηρὰ λάμψις πόθεν προέρχεται; — Ἐκ τοῦ πρωτοξειδίου τοῦ ψευδαργύρου, ὃς τις καίεται ζωηρῶς, ὅταν θερμανθῇ μέχρι λευκῆς πυρώσεως.

Τὸ νιτρικὸν κάλιόν ἐστι τὸ φλέγον τὸν τετριμμένον ψευδάργυρον τῶν ῥωμαϊκῶν πυροτεχνημάτων.

1600. Τὸ ἐν ἑκ ψευδαργύρου ἀγγεῖω ὕδωρ εἶναι νοσῶδες; — Οὐχί· διότι, τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ἄπαξ μελανθείσης, τὸ μέταλλον τοῦτο προφυλάττεται ἀπὸ πάσης περαιτέρω μεταβολῆς, καὶ ἐν αὐτῷ δὲν ὑπάρχουσιν εἰμὴ ἄσημα ἵχνη ὕδατῶδους καὶ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου· ἄρα δύναται τις νὰ μεταχειρίζηται ἀφόδως εἰς οἰκιακὰς χρήσεις τὸ ἐν ἑκ ψευδαργύρου ἀγγεῖω φυλαττόμενον ὕδωρ.

Ὅφειλει ὁμῶς τις νὰ ἀπέχῃ τῶν καρπῶν, τῶν λιπαρῶν κρεάτων, τοῦ κινεοῦ ἁλατος, τῶν ἀσθενῶν ὀξέων (ὡς τοῦ ὀξους, τοῦ ζωμοῦ τοῦ λειμωνίου, κτλ.), ἅπερ ἐφυλάχθησαν καὶ διέμειναν ἐν ἀγγεῖω ἐκ ψευδαργύρου ἢ ψευδαργυρωμένῳ, διότι ὁ ψευδάργυρος εἶναι ἐκ τῶν μετάλλων ἅπερ προσβάλλονται λίαν εὐκόλως ὑπὸ τῶν ὀξέων διαλύεται δὲ ἐν πᾶσι σχεδόν, σχηματίζων ἅλατα ἔχοντα ἰδιότητος ἐμεικτάς καὶ καθαρτικάς.

### §. 3. — Ὁξειδίου τοῦ Κασσιτέρου.

1601. Τί ἐστὶν ἡ ἐπὶ τοῦ κασσιτέρου γεννωμένη σκωρία ἡ ὀϊός; — Ὁξειδίου τοῦ κασσιτέρου, σχηματιζόμενον λίαν ταχέως ἐπὶ τῶν

εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθεμένων ὑγρῶν τοῦ κασσιτέρου μερῶν.

1602. Διὰ τί ὁ κασσίτερος ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι τάχιστα ἀμαυροῦται;—Διότι ἡ ἐπιφάνεια αὐτοῦ ὀξειδοῦται ἐν βραχυτάτῳ χρόνῳ· ἀλλ' ἡ ὀξειδωσις αὕτη γίγνεται μόνον κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν.

Ὅταν προστεθῇ μάλυβδος, ἡ ὀξειδωσις τοῦ κασσιτέρου ἀπατελεῖται· εἴτι ταχύτερον, πιθανόν, ἕνεκα τῆς συγγενείας τῶν δύο ὀξειδίων.

1603. Πῶς δύναται τις ἐντὸς ὀλίγων στιγμῶν νὰ ἐξαλείψῃ τὰς ἐπὶ τοῦ ὑφάσματος ἐξ ἰοῦ (σκωρίας) γιγνομένας κηλίδας ἀνευ τοῦ φθεῖραι τὸ ὑφάσμα;—Διαθρέχων τὸ κεκηλιδωμένον μέρος εἰς ἀσθενῆ ὑπόξινον διάλυσιν ἄλατος κασσιτέρου· τὰ σιδηροῦχα ταῦτα συνθέματα εὐθὺς τότε ἐξαλείφονται.

1604. Διὰ τί ἀσθενῶς ὑπόξινος διάλυσις ἄλατος κασσιτέρου ἀφαιρεῖ τὰς ἐπὶ τοῦ ὑφάσματος σχηματιζόμενας τοῦ ἰοῦ κηλίδας;—Διότι τοῦ κασσιτέρου τὸ ἄλας εἶναι λίαν ὀξυγονοῦχον ὀξύ· ἡ διάλυσις ἄρα αὐτοῦ ἔχει ἰσχυράν ἀποξειδώσιμον ἢ ἀποσυνθετικὴν δύναμιν.

Τὰ ἄλα· τοῦτα ἐξαλείφει καὶ τὰς ἐκ τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανησίου σχηματιζόμενας κηλίδας, ὡς καὶ τὰς ἐκ τῶν ὀξειδίων τοῦ σιδήρου.

1605. Διὰ τί κασσιτεροῦσι (γανόνουσι) τὰ σιδηρᾶ τοῦ μαγειρείου ἀγγεῖα;—Διότι ὁ κασσί-

τερος προφυλάττει τὸν σιδήρον ἀπὸ τῆς ὀξειδώσεως.

Τὰ ἐκ σιδήρου ἀγγεῖα προφυλάττονται ἐτι καλλίτερον διὰ τῆς ψευδοαργυρώσεως ἢ τῆς γαλβανώσεως τοῦ σιδήρου. Ἡ δὲ μεθοδὸς συνίσταται εἰς τὸ νὰ ἐπιχρίσῃσι ψευδοαργύρῳ τὰ ἀγγεῖα ἐμβάπτοντες αὐτὰ εἰς ἀνάλυσιν τοῦτου τοῦ μετάλλου.

1606. Διὰ τί τὰ κασσίτερινα πώματα τῶν σκευῶν τοῦ μαγειρείου ὑποκιτρινίζουσιν ἐν τῇ πυρί;—Διότι ὁ θερμὸς κασσίτερος ἐνοῦται ἀκωλύτως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, καὶ σχηματίζει ὀξειδίον, ἐξ οὗ προέρχεται τὸ χρῶμα τοῦτο.

§. 4—Ὁξειδία τοῦ μολύβδου.

1607. Διὰ τί τοῦ μολύβδου ἡ ἐπιφάνεια ἀποβάλλει τὴν στιλπνότητά αὐτῆς καὶ καθίσταται μελαγχρουστέρᾳ ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι;—Διότι τὸ ὀξυγόνον τοῦ ὑγροῦ ἀέρος ἐνοῦται μετὰ τῆς ἐπιφανείας τοῦ μολύβδου, καὶ σχηματίζει ὑπωξειδωμένον ἀνθρακικὸν μόλυβδον, διαδηλούμενον δι' ἀμαυροῦ λευκοφαίου χρώματος, ἀντίσχωρίας.

1608. Τίνι τρόπῳ σχηματίζεται τοῦτο τὸ δι' ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἄλας;—Ὁ ἀήρ ὀξειδοῦναι πρῶτον τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ μολύβδου· τοῦτο τὸ ὀξειδίον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος τοῦ ἀέρος, καὶ σχηματίζει ἄλας δι' ἀνθρακικοῦ

ὀξέος, ὅθεν προέρχεται καὶ τὸ βαθύ χρώμα τοῦ παλαιοῦ μολύβδου.

1609. Διὰ τί ὁ ψευδάργυρος, ὁ μολύβδος, ὁ ἄργυρος, κτλ, οὐκ ἰοῦνται (δὲν σκωριάζουσι);— Διότι τὰ μέταλλα ταῦτα ὀξειδοῦνται μόνον κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν, ὅπερ δὲν συμβαίνει καὶ εἰς τὸν σίδηρον.

1610. Διὰ τί τὰ κρέατα τὰ φυλαττόμενα εἰς πῆλινα σκεύη, μὴ καλῶς κατεργασμένα, εἰσὶ πάντοτε ἐπιβλαβῆ καὶ νοσώδη;— Διότι οἱ κεραμεῖς (τζουκαλάδες) ἐπιχρίουσι (βερνικόνουσι) αὐτὰ ἐν-θείῳ μολύβδῳ· ὅς τις προσβάλλεται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ λίπους καὶ τῶν ὀξέων, καὶ καθιστᾷ τὰ κρέατα πολὺ νοσώδη.

1611. Τί ἐστὶν ὁ ἐπὶ τῶν παρειῶν τῶν μολυβδίνων δεξαμενῶν καὶ ἀγγείων ἅπερ περιέχουσιν ὕδωρ, λευκὸς φλοιός;— Ἐνυδρὸς ἀνθρακικὸς μολύβδος, ὅς τις σχηματίζεται ἐπὶ τούτων τῶν παρειῶν, ἀκριβῶς ὅπου ἐφάπτεται αὐτῶν τὸ ὕδωρ. Ἐπειδὴ δὲ τὸ ἀνθρακικὸν τοῦτο ἄλλας εἶναι δηλητήριον, ὀφείλουσι νὰ ἀποφεύγωσιν ἐν ταῖς οἰκίαις τὴν χρῆσιν τοῦ ἐν μολυβδίνοις σκεύεσι διαμείναντος ὕδατος.

1612. Τί ἐστὶ τὸ ψιμύθιον (σουλιμάς);— Ἀν-

θρακικός μόλυβδος. Τοῦτο τὸ ἀνθρακικόν ἄλας εἶναι δηλητήριο, καὶ πᾶς ὁ μεταχειριζόμενος τὸ ψιμύθιον συνεχῶς ἐκτίθεται εἰς τὴν ὀδυνηρὰν νόσον, τὴν καλουμένην **κωλικόπονον** τῶν ζωγράφων.

Τὸ ψιμύθιον μινύεται ἐντελῶς μετὰ τοῦ ἐλαίου, διατηρεῖ ἐν ταύτῃ τὸ χρῶμα αὐτοῦ, εὐκόλως ἐκτείνεται ὑπὸ τὸν χρωστήρα, σκεπάζει καλῶς τὰς ἀς δι' αὐτοῦ ἐπιχρίσκειν ἐπιφανείας, καὶ κυτρινίζει ἡ τὸν τῶν ἄλλων λευκῶν χρωμάτων.

1613. Ἀντὶ τοῦ ψιμυθίου ποίαν οὐσίαν ἀποτινῶν ἤδη ἐτῶν μεταχειρίζονται εἰς τὴν δι' ἐλαίου ζωγραφίαν, ἵνα ἐπιφέρωσι θεραπείαν εἰς τὰς δυσάρεστους συνεπείας αὐτοῦ;—Τὸν **ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΝ**, καὶ οἰκονομικώτερον, ἄνευ τοῦ εἶναι δηλητήριο, καὶ συμφορώτερον τοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου.

Ὁ ἀνθρακικὸς ψευδάργυρος, ὃς τις ἐπροτάθη ὑπὸ τοῦ Κ. Κουρτιουᾶ ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ τοῦ Dijon, ἐν ἔτει 1780, καὶ μεταχειρίζετο αὐτὸν εἰς τὴν ζωγραφικὴν ὁ Κ. Αελαχίρος ἀπὸ τοῦ 1815 ἔτους, εἰσῆχθη δι' ὑπουργικῆς διατάξεως τῇ 24 αὐγούστου 1819 εἰς ὅλα τὰ δημόσια ἔργα.

1614. Διὰ τί ὁ οἶνος καὶ τὸ ὄξις τηρούμενα ἐν ἀγγείοις μολυβδίνοις ἐπιφέρουσι κωλικόπονον;—Διότι μόρια τινὰ τοῦ ὀξειδίου τούτου τοῦ μετάλλου μεταβαίνουσιν εἰς τὰ ὑγρά, καὶ ὅτι τοῦ μολύβδου τὰ ἄλατα ἔχουσι λίαν προφανεῖς καὶ δραστικὰς δηλητηρίους ἰδιότητας.

Πάντα τὰ ἐν μολυβδίνοις ἀγγείοις, ἢ κοινοῖς πηλίνοις, ἅτινα εἰσὶν



ἐπιχειρισμένα (βερνικωμένα) ὀξειδίω τοῦ μολύβδου, προπαρασκευαζόμενα λιπικρὰ βρώματα εἰσὶν ἐπιπλαστῇ καὶ νασώδῃ. Οὕτω καὶ τῇ ἐν πολυδύνῳ ἀγγείῳ τηρούμενον γάλα ἐπιφέρει πολλάκις βαθεῖς κωλικοπόρους.

1615. Ὅταν εὐρίσκηταί τις ἐκτεθειμένος εἰς ἀπορροίας τοῦ ψιμυθίου πῶς δύναται νὰ ἀποφύγῃ καὶ προφυλαχθῇ μέχρι τινός ἀπὸ τῶν νωσῶδων αὐτοῦ ἀποτελεσμάτων;—Πίνων ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν ἀσθενῇ τινα διάλυσιν ἀγγλικοῦ ἁλατος ἢ τῆς Ἐψώμης (Epsom). Τὸ κιγκινέλαιον (ῥητζινόλαδον) καὶ ἅπαντα τὰ εἶδη τῶν λιπαρῶν σωμάτων εἰσὶ πρόσφορα ἀντίδοτα κατὰ τοῦ κωλικοπόρου τῶν ζωγράφων.

Τὸ ἅλας τῆς Ἐψώμης ἢ ἡ θεϊκὴ μηχανήσια ὠνομάσθη οὕτω: ἐκ τῆς ἀγγλικῆς πόλεως Epsom, ὅπου ὑπάρχουσι μεταλλικὰ ὕδατα.

### §. 5.—Ὀξειδία τοῦ χαλκοῦ.

1616. Διὰ τί ὁ χαλκὸς ἀμαυροῦται;—Διότι τοῦ ἀέρος ἡ ὑγρασία ὀξειδοῖ αὐτὸν λίαν ταχέως.

1617. Τί ἐστὶν ὁ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθεμένου χαλκοῦ πράσινος φλοιός;—Ἀνθρακικὸν διττοξείδιον τοῦ χαλκοῦ.

Δὲν πρέπει νὰ συγχέῃ τις τοῦτον τὸν πράσινον φλοιόν, ὅστις σχηματίζεται διὰ μόνης τῆς ἐνεργείας τοῦ ὑγροῦ ἀέρος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν χαλκῶν ἐργαλείων, τῶν ἐξ ὀρειχάλκου ἀγαλμάτων, κτλ., μετὰ τοῦ πρασίνου τοῦ χαλκοῦ, ὅπερ παρασκευάζουσι διαλύοντες ἐν τῷ ὕδατι ὑποξικρὸν χαλκόν ἢ πρωτοξείδιον τοῦ χαλκοῦ ἐν τῇ ἐξικτῇ ἀξεί.

1618. Διὰ τί τὰ κοσμοῦντα τοὺς δημοσίους κήπους ὀρειχάλκινα ἀγάλματα ἀπολλύουσι μετ' οὐ πολὺ τὴν στιλπνότητά αὐτῶν ἐν τῷ ἀέρι καὶ πρασινίζουσι;—Διότι ἡ ὑγρασία τοῦ ἀέρος προσβάλλει τὸν ὀρείχαλκον καὶ σχηματίζει ἐπ' αὐτοῦ τὸν πράσινον τοῦτον φλοιόν, ὅστις εἶναι ἕν-υδρον δευτεροξείδιον καὶ ἀνθρακικὸν δευτεροξείδιον τοῦ χαλκοῦ.

1619. Ἄν ἐφήσας τις κρέατα ἐν τινὶ χύτρᾳ (κατσαρόλᾳ) ἢ λεβητίῳ ἐκ χαλκοῦ ἀφήσῃ αὐτὰ νὰ ψυχρανθῶσιν ἐν αὐτοῖς, διὰ τί εἰσὶ δηλητήρια;—Διότι ὁ χαλκὸς ὀξειδοῦται ὑπὸ τὴν ἐπιρροήν τῶν ὀξέων ἢ τῶν ἐν ταῖς τροφαῖς λιπαρῶν ὑλῶν, καὶ ὅτι τὸ δηλητήριο τοῦτο ὀξειδίου διαλύεται ἐν τοῖς κρέασι.

Ἄν μετὰ τὸ φρεῖν κρέατα ἐψημένα ἐντὸς ὑγροῦ ἐμπεριέχοντος ὀξεικόν ἅλας ἢ ἀνθρακικὸν χαλκὸν ἀσθενήσῃ τις, πρέπει νὰ πίνῃ ἀφθονον χλιαρὸν ὕδωρ ἐμπεριέχον ζάχαριν διαλελυμένην, ἵνα ἐπιτρέρῃ ἐμετοὺς, μετὰ ταῦτα νὰ καταπῇ θ ὡῶν λευκώματα (ἀσπράδια) ἐντὸς 1/4 λίτρας ὕδατος ἢ μίγμα ὕδατος καὶ ἀλεύρου. (18ῆ Ἀριθ. 2140.)

1620. Ἐπειδὴ τὰ χαλκᾶ ἀγγεῖα μεταδίδουσιν ἐπιβλαβὴ ἰδιότητα εἰς τὰ κρέατα, διὰ τί λοιπὸν ἐφήνουνσι τὰ βρώματα ἐν χύτραις καὶ λεβητίοις ἐκ χαλκοῦ;—Διότι ἐνόσω διατηροῦνται λίαν καθαρά ταῦτα τὰ ἀγγεῖα, καὶ δὲν ἀφίνουσι τὰ κρέατα νὰ ψυχραίνωνται ἐν αὐτοῖς, οὐδεμίαν ἐπιβλαβὴ ἰδιότητα μεταδίδουσιν εἰς τὰς τροφάς.

1621. Διὰ τί σχεδὸν πάντοτε κασσιτεροῦσι τὰ χαλκᾶ ἀγγεῖα;—Ὅπως ἐλαττώσι τοὺς κινδύνους τῆς ἐν τῇ οἰκίᾳ χρήσεως αὐτῶν.

Ὅφείλουσι νὰ ἀνανεῶσι τοῦ κασιτερίου τὸ στρώμα, ὅσῳι ὁ χαλκὸς ἄρμεται νὰ φαίνεται.

1622. Διὰ τί ἐνίοτε ἐπὶ τῶν ὑποκαύστων φουρνέλλων), ἐν οἷς οἱ ἀνθρακες ἄπτονται τῶν χυτῶν, φαίνεται φλόγατις πρασίνη;—Διότι ὁ ἐφαπτόμενος τῆς φλογὸς χαλκὸς ὀξειδοῦται καὶ πρασινίζει αὐτήν.

1623. Τίς ἡ αἰτία τῶν πρασίνων ἀστέρων τῶν πυροτεχνημάτων;—Τὸ ὥραϊον τοῦτο χρῶμα προέρχεται ἐκ τοῦ χαλκοῦ χου ὀξειδίου. Γίγνεται δὲ τοῦτο, προστιθέντος τινὸς εἰς τὴν πυρίτιδα ὀλίγην λεπτοτάτην τετριμμένου χαλκοῦ κόνιν.

1624. Τίς ἡ αἰτία τοῦ ὥραϊου πρασίνου χρώματος τῶν ὑάλων;—Τὸ διττοξείδιον τοῦ χαλκοῦ, ὅπερ ἀναλύνει μετὰ τῆς ὕλης τῆς ὑάλου.

1625. Πόθεν προέρχεται τὸ ὥραϊον ἐρυθρὸν χρῶμα τῶν ὑάλων, δι' ὧν κοσμοῦσι τὰς ἐκκλησίας;—Ἐκ τοῦ πρωτοξειδίου τοῦ χαλκοῦ, ὅπερ ἀναλύνει μετὰ τῆς ὕλης τῆς ὑάλου.

1626. Τί ἐστὶν ὁ θειικὸς χαλκός (ἡ ἄλο-

γόπετρα);—Ἄλας σχηματιζόμενον ὑπὸ τοῦ πρωτοξειδίου.

1627. Τί ἐστὶν ὁ μαλαχίτης;—Αὕτη ἡ ἐπιζήτητος ὑπὸ τῶν ἄδαμαντοπρατῶν οὐσία εἶναι χαλκοῦχος τις σταλακτὶς, συντιθεμένη ἐξ ὕδραν θρακικοῦ χαλκοῦ.

1628. Διὰ τί τὰ ἀργυρώματα (ἀσημικά) ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι ἀπολλύουσι τὴν στιλπνότητα αὐτῶν;—Διότι ἐμπεριέχουσι μίγμα ὀξειδούμενον εἰς τὸν ἀέρα.

Ὁ καθαρό; ἀργυρὸς οὐδαμῶς ἀλλοιοῦται ἐν τῷ ἀέρι. Ἀλλὰ σποινῶς μεταχειρίζονται αὐτὸν καθαρὸν, διότι εἶναι ἡ τιτὸν σκληρὸς ἢ ὅταν ᾖ μειγμένος, καὶ τὰ ἐξ αὐτοῦ κατασκευαζόμενα ἐργαλεῖα καὶ σκεύη ταχέως ἥβελον ἀπολέσει τὰ λεπτὰ αὐτῶν σχήματα.

#### §. 6.—Ὁξείδια τοῦ ἀργύρου.

1629. Διὰ τί τὸ ὑγρὸν ἅλας μελαίνει τὸ ἀργυρᾶ κοχλιάρια;—Διότι τὸ χλώριον τοῦ ὑγροῦ ἁλατος ἐνοῦται μετὰ τοῦ ἀργύρου καὶ σχηματίζει ἐγχλώριον ἀργυρον, ὅστις ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων μελαίνεται τάχιστα.

Τὰ μεμελασμένα κοχλιάρια πάλιν λευκαίνονται, ὅταν τρίψωσιν αὐτὰ διὰ τινος λεπτοῦ πανίου ἐμβεβρεγμένου εἰς ῥευστὴν καθαρὰν καὶ πεπυκνωμένην ἀμμωνίαν.

1630. Διὰ τί αἱ ἐκ τοῦ κοινοῦ ἁλατος προξενούμεναι ἐπὶ τοῦ ἀργύρου κηλίδες ἀμέσως ἐξαλείφονται διὰ τῆς ῥευστῆς ἀμμωνίας;—Διότι

ἐγγλῶριος ἄργυρος διαλύεται λίαν εὐκόλως ἐν τῇ ἀμμωνίᾳ.

Τὸ κοινὸν ἄλλας συντίθεται ἐκ γλῶριου καὶ νατρίου.

1631. Διὰ τί τὰ ὠὰ καὶ οἱ ἰχθῦς μεταβάλλουσι τὸ λευκὸν τῶν ἀργυρῶν πειρουνίων καὶ κοχλιερίων χρῶμα εἰς χρυσοειδὲς κίτρινον ἢ βαθύχρουν κυανοῦν;—Διότι ἐμπεριέχουσι μικρὰν ποσότητα θείου, ὅπερ ἐνούμενον μετὰ τοῦ ἀργύρου χρωματίζει τοῦ μετάλλου τὴν ἐπιφάνειαν.

Τὰ λεύκωμα καὶ ἡ λεκίθη (τὸ κίτρινον) τοῦ ὡοῦ ἀμύοτερα ἐμπεριέχουσι θειον· ἐν τῇ λεκίθῳ ὅμως ὑπάρχει πλεονέκτα. Ἡ δυσωδία δὲ τῶν μὴ προσφάτων ὠῶν προέρχεται ἐκ τοῦ ὑδροθειωμένου ὑδρογόνου.

1632. Πῶς δύναται τις νὰ ἐξαλείψῃ εὐκόλως ἀπὸ τοῦ ἀργύρου τὰς κηλίδας, ἃς ποιεῖ τὸ θεῖον;—Τρίβων τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἀργυρῶν σκευῶν ὀλίγω ἐλαίῳ, ἢ ὑδροχλωρικῷ βισμούθῳ (blanc d'Espagne), ἢ κρητικῇ γῇ (τεμπεσίρι), ἢ τέφρᾳ ξύλων, ἢ σαπωνίῳ, ἢ ὑφάσματι ἐμβεβρεγμένῳ εἰς ρευστὴν ἀμμωνίαν.

1633. Διὰ τί τὸ ἔλαιον, ἡ κρητικὴ γῆ, ἡ τέφρα τῶν ξύλων, κτλ. ἀποκαθιστῶσι στιλπνὸν τὸν ἡμαυρωμένον ἄργυρον;—Διότι αὗται αἰθευσίαι ἐξαλείφουσιν ἐντελῶς τὸ ἐνθαιον μέλαν.

\*Ὅταν τὸ μέλαν χρῶμα ἐμμένῃ, ἐμβάψτω τις τὰ πειρούγια, τὰ κοχλιάρια, κτλ. εἰς ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, ἢ εἰς ὕδωρ βράζον ἐμπεριέχον ὀλίγην ξύλων τέφραν.

1634. Διὰ τί τῶν ἐκ μίγματος νικελίου,

χαλκοῦ καὶ ἀρσενικοῦ, καὶ τῶν ἐκ γερμανικοῦ ἀργύρου κατασκευαζομένων ἀργυροειδῶν ἐργαλείων καὶ σκευῶν τὸ χρῶμα τάχιστα καθίσταται χρυσοειδές κίτρινον;—Διότι ταῦτα τὰ μίγματα συντίθενται ἐκ χαλκοῦ, ἐκ ψευδαργύρου καὶ νικελίου, ἅπερ πάντα ὀξειδοῦνται ταχύτερον τοῦ ἀργύρου.

Εἰς τὰ ἐκ τῶν μειγμάτων τούτων σκεύη τοῦ μαγειρείου ἀπαιτεῖται μεγάλη προσοχή, διότι ταῦτα δυνατόν νὰ μεταδώσωσι δηλητηρίους ἰδιότητάς εἰς τὰ ὀξέα ὑγρά καὶ τὰ λιπαράς φύσεως αἷτινες φυλάττονται ἐντὸς τούτων σκευῶν. Ἀπαιτεῖται νὰ καθαρίζωσιν αὐτὰ συνεχῶς δι' ὀλίγου ὕδροχλωρικοῦ βιτρουῦν ἢ τέρραξ, ξύλων καὶ δὲν πρέπει νὰ ἀρίνη τις τὰς ἐκ τούτων μειγμάτων μαχίρας, καλλήκια, κτλ. ἐντὸς ζωμοῦ κρεάτων ἢ καρπῶν, ἢ ἀλυκῶν, ὀξείων ἢ λιπαρῶν οὐσιῶν.

1635. Τί ἐστὶν ἡ πέτρα τῆς κολλάσεως ἢ χρῶνται εἰς τὴν χειρουργίαν πρὸς καυτηρίασιν τῶν σαρκῶν;—Νιτρικὸς ἄργυρος, τοῦτέστιν ὀξειδιον τοῦ ἀργύρου ἠνωμένον μετὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος.

1636. Διὰ τί ἡ πέτρα τῆς κολλάσεως παράγει ἐπὶ τοῦ δέρματος φαῖαν κηλίδα, ἥτις μετὰ τινος ὥρας ἐντελῶς μελαίνεται;—Διότι ὁ νιτρικὸς ἄργυρος τάχιστα ἀποσυντίθεται ἐν ταῖς ἐκτεθειμέναις εἰς τὴν ἐπιρροὴν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός ὀργανικαῖς ὕλαις· κατὰ δὲ τὴν ἀποσύνθεσιν αὐτήν, μέρος τοῦ ὀξειδίου καθίσταται βαθύχρουν φαῖον μέταλλον, ἕνεκα τῆς καθ' ὅ-

περβολὴν αὐτοῦ διαιρέσεως καὶ λεπτύνσεως.

1637. Τίνι τρόπῳ ποιοῦσι σημεῖα (μάρκας) ἐπὶ τῶν ὑφασμάτων, ὀθονῶν, κτλ. διὰ τοῦ νιτρικοῦ ἀργύρου;—Διαβρέχουσιν ἐντὸς ὀλίγου ἀμύλου (κόλλας) διαλελυμένου καὶ ἀλκαλοποιημένου δι' ἀνθρακικοῦ νάτρου τὸ μέρος τοῦ πανίου ὅπερ θέλουσι νὰ σημειώσωσιν, ἔπειτα γράφουσι διὰ τινος διαλύσεως νιτρικοῦ ἀργύρου, ὅνπερ τῇ προσθήκῃ ὀλίγου κόμμεως καθιστῶσιν ἥττον ρευστόν· μετ' ὀλίγον δέ, ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων ἢ ζωηροῦ πυρός, οἱ χαρακτῆρες γίνονται ὀρατοί, καὶ ὅσω συχνότερα πλύνεται τὸ πανίον, τοσούτω μᾶλλον οὗτοι μελαίνονται.

Πρέπει νὰ διαλύη τις δύο μέρη νιτρικοῦ ἀργύρου εἰς ἑπτὰ μέρη ἀπεσταλαγμένου ὕδατος, προστιθεῖς εἰς αὐτὰ καὶ ἐν μέρος ἀραικοῦ κόμμεως.

1638. Διὰ τί διαβρέχουσιν ἐν τῷ ἀνθρακικῷ νάτρῳ ἢ σάπωνι τοῦ πανίου τὸ μέρος, ὅπερ θέλουσι νὰ σημειώσωσιν;—Ὅπως καταστήσωσι τὸ μέρος στερεώτερον.

1639. Διὰ τί οἱ χαρακτῆρες καθίστανται μελανώτεροι, ἐκτιθεμένου τοῦ ὑφάσματος εἰς τὸν ἥλιον ἢ τὸ πῦρ;—Διότι αἱ ἀκτῖνες καθιστῶσι τὸ

ἄλλας μέταλλον ὅπερ, ἕνεκα τῆς καθ' ὑπερβολὴν αὐτοῦ διαιρέσεως, εἶναι μέλαν.

1640. Πῶς δύναταί τις νὰ ἐξαλείψῃ τοῦ διὰ τοῦ νιτρικοῦ ἀργύρου γιγνομένους χαρακτῆρας;—Διά τινος διαλύσεως κυανούχρου ποτασίου.

Τὸ μόνον μέσον τοῦ ποιεῖν διαρκέστερα σημεῖα (μέρκα;) ἐπὶ τοῦ πανίου εἶναι τὸ ἀκόλουθον: κατασκευασθῆτω σιδηρᾶ σφραγὶς φέρουσα ὄνομα ἢ ἄλλο τι σημεῖον ἀναγεγλυμένον, καὶ, ἐπιτεθείσης ὀλίγης λευκῆς ζαχάρεως καλῶς τριμμένης ἐπὶ τοῦ μέρους τοῦ πανίου, ὅπου θέλει τις νὰ σημειώσῃ, θερμανθεῖσα καλῶς, πιεσθῇ ἐπ' αὐτοῦ σχυρῶς, καὶ τότε τὰ σημεῖα οὐδέποτε θέλουσιν ἐξαλειφθῇ.

§. 7.—Ὑδράργυρος, Χρυσός, Λευκόχρυσος.

1641. Ὁ ὑδράργυρος ὀξειδοῦται;—Ἐν τῷ αέρι εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν οὐδεμίαν μεταβολὴν ὑφίσταται μόνον ἀμαυροῦται ἀνεπαίσθητον τοῦ ὀξειδωθῆναι.

1642. Εἰ ὁ ὑδράργυρος ἀμαυροῦται, διὰ τί ἐν τῷ σωλῆνι τῶν βαρομέτρων καὶ θερμομέτρων διατηρεῖ τὴν στιλπνότητά αὐτοῦ;—Διότι ἀποκλείεται αὐτῶν ὁ ἀήρ, καὶ ἡ ὕαλος παρεμποδίζει τὴν μετὰ τοῦ ὑδραργύρου συνάφειαν τῆς ὕγρας.

1643. Ἡ ὕγρασία ἀμαυροῖ τὸν χρυσόν;—Οὐκ ἔστιν ἡ ὕγρασία δὲν ὀξειδοῖ τὸν χρυσόν.



καί τοι οἱ χημικοὶ δύνανται νὰ σχηματίσωσι  
δύω ενώσεις τοῦ χρυσοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου.

1644. Ποῖον τῶν μετάλλων δὲν ὀξειδοῦται εἰς  
τὸν ἀέρα ἐν οὐδεμίᾳ θερμοκρασίᾳ;—Ὁ λευ-  
κόχρυσος. Ἐνεκα δὲ ταύτης τῆς ιδιότητος τοῦτο  
τὸ μέταλλον εἶναι πολυτιμότερον, ὥς χρησιμεῖον  
εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν χωνευτηρίων καὶ τῶν δι-  
αιρουμένων εἰς μοίρας τόξων τῶν μαθηματικῶν  
ἐργαλείων.

Ὁ λευκόχρυσος, ὃν οἱ Ἰσπανοὶ ὠνόμασαν πλατίναν (μικρὸν ἄρ-  
γυρον) εἰσῆλθον ἐκ τῆς Βρασιλίας εἰς τὴν Εὐρώπην ὑπὸ τοῦ Κ. Βῡδ  
(Wood) ἐν ἔτει 1749. Ἠρὸς τῆς ἀνακλύψεως δὲ τοῦ λευκοχρύσου καὶ  
τῶν ιδιοτήτων αὐτοῦ, τὰ ἀκριβεῖαν ἀπαιτοῦντα ἐργαλεῖα κατασκευά-  
ζοντο ἐκ χρυσοῦ.

1645. Διὰ τί κατασκευάζουσιν ἐκ λευκοχρύσου  
τινάς πλάκας τῶν γαλβανικῶν στηλῶν καὶ  
τὰς χράνας ἐν αἷς βάλλουσι τὰ ὀξέα;—Διότι  
τοῦτο τὸ μέταλλον ὑπὸ ὀλιγίστων μόνον ὀ-  
ξέων προσβάλλεται, ἐνῶ ἡ ἐπὶ τῶν ἄλλων με-  
τάλλων καὶ ἡ ἐπὶ τῆς ὑάλου ἐνέργεια τῶν ὀξέων  
κωλύει τὸν ποιοῦντα πειράματα ἐπιτυχεῖν.

1646. Διὰ τί αἱ ἐκ λευκοχρύσου χράναι ῥή-  
γνυνται, ὅταν θερμαίνωνται ἐπὶ πυρὸς ἀνθρά-  
κων;—Διότι ὁ ἀνθραξ προσβάλλει τὸν ἐρυθρὸν  
λευκόχρυσον καὶ καθιστᾷ αὐτὸν τραχὺν καὶ εὐ-  
θραυστον. Διὰ τοῦτο οὐδέποτε πρέπει νὰ θερ-

μάνωσι τὰς ἐκ λευκοχρύσου χράνας ἐπὶ πυρὸς ἀνθρώπων.

§ 8.—Ὁξειδια διάφορα.

1647. Τίνα μέταλλα διαδηλοῦσι μείζονα συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον;—Τὸ ποτάσσιον καὶ τὸ νάτριον.

Τὸ κάλιον εἶναι ὀξειδιον τοῦ ποτασίου.

Τὸ νάτρον ὀξειδιον τοῦ νατρίου.

1648. Τὸ ποτάσσιον καὶ τὸ νάτριον πῶς φανεροῦσι τὴν πρὸς τὸ ὀξυγόνον συγγένειαν αὐτῶν.—Ἀποσυντιθέασι τὸ ὕδωρ ἅμα συναφθῶσιν αὐτῷ.

1649. Πῶς ἐπενεργεῖ εἰς τὸ ὕδωρ τὸ ποτάσσιον;—Ἀντιλαμβάνεται μὲν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ὕδατος, ἀπολύει δὲ τὸ ὑδρογόνον, ἀέριον φλογιζόμενον διὰ τῆς θερμότητος, ἣν παράγει τὸ ποτάσσιον ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου.

Τὸ ὕδωρ συντίθεται ἐξ ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου, ἡνωμένων ὁμοῦ.

1650. Πῶς ἐπενεργεῖ τὸ νάτριον εἰς τὸ ὕδωρ;—Ἀποσυντίθησιν αὐτό, καὶ ταχέως ὀξειδοῦται· δὲν παράγει ὅμως φλόγα, ὥς τὸ ποτάσσιον, ῥιπτόμενον εἰς τὸ ὕδωρ.

1651. Ἀνάφερε πολυτίμους τινὰς λίθους, οἵπερ εἰσὶν ὀξειδία;—ά.) Τὸ ἀνθράκιον (ρουθίνιον), τὸ ἀσιατικὸν τοπάξιον, ὁ ἀσιατικὸς ἀμέθυστος καὶ ὁ σάπφειρος οὐκ εἰσὶν ἄλλο εἶμῃ ὀξειδίον τοῦ ἀργιλλίου.—Ἡ σμύρις εἶναι ὀξειδίον τοῦ ἀργιλλίου μεμιγμένον πολλῷ ὀξειδίῳ τοῦ σιδήρου.—β.) Τὸ τοπάξιον τῆς Βρασιλίας, τῆς Βοημίας τὸ ἀνθράκιον, ὁ καρχηδόνιος, ἡ ἀσιατικὴ ἱασπς, ὁ ἀχάτης καὶ ὁ σάρδιος σχηματίζονται ἐκ κρυστάλλου βράχου, κεχρωματισμένου ὑπὸ μεταλλικῶν ὀξειδίων· ὁ δὲ ὀπάλλιος (ἀχάτης γαλακτώδης αἰόλος) εἶναι ἔνυδρον πυριτικὸν ὀξύ.

Ἐὰν ὁ ὀπάλλιος εἴναι ἀνθράξ ἀποκαρυσταλλωμένος.

Ἐὰν ὁ ἀκίνθος (ζακούρι) πυριτικὴ ζιρκονία.

Ἐὰν ὁ σμάραγδος διπλῇ πυριτικῇ ἀργίλλῳ καὶ γλυκίνῃ.

Ἡ ΑΡΓΙΛΛΟΣ, ἡ ὀξειδίον τοῦ ἀργιλλίου, ἐνίοτε καλεῖται καὶ ὀπάριον ἀργίλλος.

Ἡ ΖΙΡΚΟΝΙΑ εἶναι ὀξειδίον τοῦ μετάλλου ζιρκονίου.

Ἡ ΓΛΥΚΙΝΗ ὀξειδίον τοῦ γλυκινίου, γῆς μαλακῆς καὶ λευκῆς, εὐρεσκομένης ἐν τῷ βερύλλῳ λίθῳ καὶ τῷ σμαράγδῳ.

Ἡ ΠΥΡΙΤΙΚΗ εἶναι ὀξειδίον τοῦ ἀκαθάρτου πυρίτου. Ὁ καθαρὸς πυρίτης καὶ ὁ κρυστάλλος τοῦ βράχου συνίσταται ἐκ τῆς καθαρᾶς πυριτικῆς.

1652. Ἀνάφερε λίθους τινὰς χρησιμωτάτους συντιθεμένους ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος μεμιγμένου ἄλλαις τισὶν οὐσίαις, καὶ ἰδίως ἀργίλλῳ καὶ ὀξειδίῳ τοῦ σιδήρου.—Τοιοῦτοι εἰσὶν ά.) Οἱ εἰς τὰ πέριξ τῶν Παρισίων μυλῆται λίθοι, οὓς συνήθως

μεταχειρίζονται εἰς τὰς οἰκοδομάς·—β'.) Οἱ πυρῖται, οἱ πρὸς στίλβωσιν τῶν μετάλλων θρυπτοὶ λίθοι, αἱ ἄμμοι, καὶ οἱ εἰς λιθόσρωσιν τῶν ὁδῶν χρησιμεύοντες ἄμμόλιθοι·—γ'.) Οἱ κοκκωτοὶ καὶ οἱ σχίσται.

1653. Τί ἐστὶν ἡ ὕαλος;—Ἡ ὕαλος γίγνεται ἐξ ἀπλῆς χωνεύσεως ἄμμου μετὰ ἀλκαλικῶν ὀξειδίων.

1654. Τίνι τρόπῳ χρωματίζονται αἱ ὕαλοι;—Διὰ μεταλλικῶν ὀξειδίων ἀναλυσόμενων εἰς τὸ φύραμα τῶν λευκῶν ὑάλων.

Τὸ μὲν κυανοῦν αὐτῶν χρῶμα γίγνεται διὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ κοβάλτου.

Τὸ δὲ πορφυροῦν, τὸ ἰώδες, τὸ ἐρυθρὸν καὶ τὸ ὕσγινον διὰ τοῦ πορφυροῦ τοῦ Κασσίου, τοῦ πρωτοξειδίου τοῦ χαλκοῦ καὶ τῆς πυριτικῆς μαγγνησίας.

Τὸ πράσινον προέρχεται ἐκ τοῦ πυριτικοῦ χαλκοῦ, τοῦ ὀξειδίου τοῦ χρωμίου, ἐκ κράματος ὀξειδίου τοῦ κοβάλτου, τοῦ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου, κτλ. κτλ.

Τὸ δὲ μέλαν καὶ λευκόφαιον γίγνεται διὰ τῶν ὀξειδίων τοῦ μαγγνησίου, τοῦ κοβάλτου καὶ τοῦ σιδήρου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

### ΥΑΡΟΓΟΝΟΝ.

1655. Τί ἐστὶ τὸ ὑδρογόνον;—Ἀέριον εὐφλόγιστον ὅπερ, ὡς δηλοῖ καὶ τὸ ὄνομα αὐτοῦ, ἐστὶ συστατικὸν τοῦ ὕδατος.

Δύνεται τις εύκολως νά εξαγάγη υδρογονικόν αέριον, αν εντός θείου ή του όξέος κεκραμένου υδατι διαλύση ψευδάργυρον ή σίδηρον κατά τόν εξής τρόπον: Βαλὼν εἰς ἀγγεῖον τι τεμάχια ψευδάργυρου ή σιδήρου βίνισματα ἐπιχεῖτω ἐν μέρος θείου όξέος μετὰ δύο μερῶν υδατος, καὶ ἐπιπομπιτῆται τὸ ἀγγεῖον· τότε θέλουσιν ἐκλυθῆ ἄπειραι μικραὶ πομπόλυγες υδρογονικοῦ αέριου.

Πρέπει δὲ νά συναγάγη τις το αέριον εἰς κλύωκα ἐρημασμένον ἐπὶ ἀγγείου πλήρους υδατος, καθ' ὃν τρόπον συνάγονται καὶ αἱ πομπόλυγες τοῦ ὀξυγονικοῦ αέρος. (Ἴδε τὴν Σχημ. τοῦ Ἀριθ. 4048.)

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ.

Α'.—Εἰς τι ἀγγεῖον πλήρες τοῦτου τοῦ αέριου βάλε ἀνημμένον κηρίον, καί, ἐάν ἀρῇσῃ νά εἰσελθῇ εἰς αὐτὸ ἀήρ ἢ οξυγόνον, θέλει ἐπέλθει ἐκπυρσοκρότησις.

Β'.—Πληρώσας φιάλην τινα υδρογονικοῦ αέριου ἐπίθεε ἐπ' αὐτῆς πῶμα δι' οὗ νά διέρχεται μικροὶ τι σωλῆν· κράτησον τὴν φλόγα ἀνημμένου τινὸς κηρίου εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ σωλήνος, καὶ τὸ αέριον ἀμέσῳ ἀναρλεχθήσεται.

Γ'.—Εἰσάγαγε τοῦτο τὸ αέριον εἰς μικράν τινα σφαῖραν ἐκ μεμβράνης, καὶ ἡ σφαῖρα μετ' οὗ πολὺ θέλει ὑψωθῆ.

1656. Πότε ἀνεκαλύφθη τὸ υδρογόον· —Περὶ τὰ τέλη τοῦ 17 αἰῶνος· ἀλλὰ μόνον ἐν ἔτει 1766 ἐφανέρωσε τὰς κυριωτέρας αὐτοῦ ιδιότητας ὁ περίφημος φυσικὸς ἄγγλος Καβενδῆς (Cavendish).

ᾠνόμασε δὲ οὗτο· αὐτὸ αἶρα· εὐφλόγιστον.

1657. Τίνες εἰσὶν αἱ φυσικαὶ τοῦ υδρογόνου ιδιότητες;—Α.) Πάντοτε εἶναι ἀεριοειδές, ἀόρατον, ὡς ὁ ἀήρ, ἄχυμον ἄοσμον.—Β.) Ἡ ἰδικὴ αὐτοῦ βαρύτης εἶναι μικροτέρα τῆς τοῦ αέρος καὶ ὅλων τῶν ἄλλων ἐλαστικῶν ρευστῶν.—Γ.) Ἐχει τὴν ιδιότητα τοῦ φλέγεσθαι

ἐν τῷ ἀέρι, ὅταν προσεγγίσῃ τις εἰς αὐτὸ ἀνημμένον κηρίον.—δ.) Σβέννυσιν εὐθὺς τὸ ἐμβαπτόμενον εἰς αὐτὸ ἀνημμένον κηρίον.

1658. Διὰ τί τὸ ὑδρογονικὸν ἀέριον ἐξογκοῖ τὰ ἀερόστατα;—Διότι εἶναι  $14\frac{1}{2}$ <sup>'''</sup> περιπίπου ἐλαφρότερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

1659. Διὰ τί αἱ πομφόλυγες τοῦ σάπωνος, πληρούμεναι ὑδρογονικοῦ ἀερίου, ὑψοῦνται εἰς τὸν ἀέρα;—Διότι τὸ ὑδρογονικὸν ἀέριον εἶναι πολὺ ἐλαφρότερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

1660. Διὰ τί αὖται αἱ πομφόλυγες ἀναφλέγονται, ὅταν προσεγγίσῃ τις εἰς αὐτάς πυρ;—Διότι τὸ ὑδρογονικὸν ἀέριον, ὅπερ ἐξογκοῖ αὐτάς, εἶναι λίαν εὐφλόγιστον, ἐφαπτόμενον τοῦ ἀέρος.

1661. Ἡ φλόξ τοῦ ὑδρογονικοῦ ἀερίου εἶναι λαμπρά;—Οὐχί· τοῦ καθαροῦ ὑδρογονικοῦ ἀερίου ἡ φλόξ εἶναι πολὺ ὀλίγον λαμπρά· ἀλλ' ἐκ πάντων τῶν καυσίμων σωμάτων, αὕτη παράγει τὴν μεγαλειτέραν θερμότητα, καὶ ἡ θερμότης αὕτη αὐξάνει καθ' ὑπερβολήν, ὅταν διατηρῶσι τὴν καυσιν διὰ τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀερίου.

Τοῦ ὑδρογονικοῦ ἀερίου ἡ φλόξ διατρεφομένη ὑπ' ὀξυγόνου παράγει τὴν μέγιστα θερμοκρασίαν, ἣν μέχρι τοῦδε παρήγαγον διὰ τῆς καύσεως.

\* 1662. Εἰς τί μεταχειρίζονται τὴν τόσον

μεγάλην θερμότητα παράγουσαν φλόγα;—Ἐν τῇ χημείᾳ χρησιμεύει εἰς τοὺς βουλομένους νὰ διευθύνωσι διὰ μεταλλίνου σωλῆνος τὴν κορυφὴν τῆς φλογὸς εἰς τὰ μέταλλα, κτλ.

1663. Τί ἐστὶ τὸ φῶς τοῦ Δρυμμόνδου (Drummond);—Φλόξ ὑδρογονικοῦ αἰρίου, διατρεφόμενη μὲν ὑπ' ὀξυγόνου, διευθυνομένη δὲ ἐπὶ ῥάβδου ἐκ κρηττικῆς γῆς. Ὅταν δὲ ἡ τίτανος ἐκπυρωθῇ, παράγει λαμπρότατον φῶς.

Μεταχειρίζονται τὸ φῶς τοῦτο εἰς τὰ μετ' αἰρίων μικροσκοπία. Ἀνεκαλύφθη δὲ αὐτὸ ὑπὸ τοῦ Δρυμμόνδου, χημικοῦ ἀγγλοῦ.

1664. Περίγραψον τὴν δι' ὑδρογονικοῦ αἰρίου πυρογόνον μηχανήν.—Διοχετεύουσι διὰ τινος ἀγωγοῦ ὑδρογονικὸν αἶριον ἐπὶ σπόγγου λευκοχρύσου ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αἰρί—ὁ σπόγγος οὕτως τότε ἐκπυροῦται, καὶ τὸ αἶριον φλέγεται.

1665. Τί ἐστὶ τὸ πρὸς φωτισμὸν χρησιμεῦον αἶριον;—Διττανθρακοῦχον ὑδρογόνον· παράγεται δὲ ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν γαιανθράκων διὰ τῆς καύσεως.

ΤΜΗΜΑ Α'.—ΥΔΩΡ ἢ ΠΡΩΤΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ (ΥΟ).

1666. Τί ἐστὶ τὸ ὕδωρ;—Ὁξειδίου τοῦ ὑδρογόνου· συντίθεται δὲ ἐκ δύο αἰρίων ὀξυγόνου

καὶ ὑδρογόνου, ἀποβαλόντων μέρος τῆς λανθανούσης αὐτῶν θερμότητος.

Τὸ ὕδωρ σχηματίζεται, κατὰ μὲν τὸν ὀγκον, ἐξ 1 μέρους ὀξυγόνου καὶ 2 ὑδρογόνου, κατὰ δὲ τὸ βάρος, ἐξ 1 ὀξυγόνου καὶ 8 ὑδρογόνου.

Ἐπιστημονικῶς τὸ ὕδωρ ὀνομάζεται ΠΡΩΤΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ.

1667. Διὰ τί τὸ ὕδωρ εἶναι ῥευστόν;—Διότι τὸ λανθάνον θερμογόνον χωρίζει ἀπ' ἀλλήλων τὰ μόρια αὐτοῦ. Ὅσάκις δὲ τὸ ὑγρὸν ἀποσπρεῖται μέρος τούτου τοῦ θερμογόνου, στερεοποιεῖται τὸυναντίον, ὅσάκις τὸ λανθάνον θερμογόνον αὐξάνει, τὸ ὕδωρ μεταβάλλεται εἰς ἀτμόν.

1668. Τί ἐστὶ τὸ ἀπεσταλαγμένον ὕδωρ;—Ὑδωρ μεταβληθὲν μὲν εἰς ἀτμόν, ἀλλὰ πάλιν ὑγροποιημένον, ψυχρανθέν.

1669. Διὰ τί τὸ ἀπεσταλαγμένον ὕδωρ ἐστὶ τὸ καθαρώτατον πάντων τῶν ἄλλων;—Διότι διὰ τῆς ἀποστάξεως χωρίζονται ἐκ τούτου ὅλα τὰ ἐν αὐτῷ διαλελυμένα ἀλυσκὰ μόρια· καθότι ταῦτα μὲν, ὥς μὴ πτητικά, μένουσιν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ λέβητος, ὁ δὲ ὑδατώδης ἀτμός ὑψοῦται καθαρός, καὶ γίγνεται ἔπειτα ὑγρὸν, μηδεμίαν ἑτερογενῆ περιέχον ὕλην.

1670. Ποίας ἑτερογενεῖς ὕλας ἐμπεριέχει τὸ ὕδωρ;—Πάντοτε σχεδὸν ἐμπεριέχει ἀλυσκὰς



ὑλας, καὶ πολλάκις μὲν τιτανοῦχα ἅλατα, ἔσθ' ὅτε δὲ καὶ σιδηροῦχα καὶ θειϊκὴν μαγνησίαν, καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ἔνθειον ὑδρογόνον, κτλ.

Τὰ δι' ἀνθρακικοῦ ὀξέος· ἅλατα κρατοῦνται συνήθως διαλελυμένα ἐν τῷ ὕδατι διὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

1671. Διὰ τί τὸ ἀπεσταλαγμένον ὕδωρ δὲν εἶναι καλὸν εἰς πόσιν;—Διότι εἶναι μωρὸν (ἄνοστον), καὶ ἐπιβαρύνει τὸν στόμαχον.

1672. Διὰ τί καὶ τὸ ἀπεσταλαγμένον καὶ τὸ βράσαν ὕδωρ ἔχουσι μωρὰν γεῦσιν;—Διότι οὐκέτι ἐμπεριέχουσι διαλελυμένον αἶρα.

Ταῦτα τὰ ὕδατα ταραττόμενα ἰσχυρῶς ἀποκαθίστανται εὐχάριστα καὶ καλὰ εἰς πόσιν.

1673. Ἡ μαρμαρυγὴ τῶν ὑδάτων πόθεν προέρχεται;—Ἐκ τοῦ ἐν αὐτοῖς αἵρος.

1674. Μετὰ τὸ ἀπεσταλαγμένον ποῖον ὕδωρ ἐστὶ τὸ καθαρώτερον;—Τὸ ὄμβριον (βρόχινον)· ἀλλ' ἐπειδὴ τοῦτο συνήθως πίπτει ἐπὶ τῶν στεγῶν, πρὶν ἢ συναχθῇ, διαλύει ἑτερογενεῖς τινὰς οὐσίας.

1675. Διὰ τί λέγουσι τὸ ὄμβριον ὕδωρ μαλακόν;—Διότι: α.) Οὐτε ἐπαισθητὴν γεῦσιν οὔτε ὀσμὴν ἔχει·—β.) Διαλύει τὸν σάπωνα ἄνευ τοῦ σχηματίζειν θρόμβους, καὶ ἐν αὐτῷ ἐψήνονται εὐκόλως τὰ ῥσπρια·—γ.) Ἐξατμιζό-

μενον μέχρι ξηράνσεως ὀλίγην καταλείπει  
ὑποστάθμην.

1676. Διὰ τί τὸ ὄμβριον ὕδωρ δὲν ἔχει ἐ-  
παισθητὴν γεῦσιν;—Διότι ἐμπεριέχει ὀλίγιστα  
ἅλατα.

Τὰ ἅλατα εἰσὶ τὰ παρέχοντα εἰς τὸ ὕδωρ τὴν γεῦσιν καὶ τὰ καθι-  
στῶντα αὐτὸ ἐνεργὸν ἐπὶ τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ.

1677. Διὰ τί τὸ ὄμβριον ὕδωρ ἔχει τὴν ἰδι-  
ότητα τοῦ ἐψήνειν καλῶς τὰ ὄσπρια καὶ διαλύ-  
ειν τὸν σάπωνα ἄνευ τοῦ σχηματίζειν θρόμβους;  
—Διότι ἐμπεριέχει ὀλίγιστα τιτανοῦχα ἅλατα,  
ἅπερ ἀφαιροῦσι τοῦ ὕδατος μέρος τῆς διαλυτικῆς  
αὐτοῦ δυνάμεως.

1678. Διὰ τί τὰ ὕδατα τῆς βροχῆς, τῶν  
φρεάτων, τῶν δεξαμενῶν, κτλ., καθίστανται  
σχεδὸν πάντοτε, μετὰ τινα χρόνον, μωρά τε (ἄ-  
νοστα) καὶ δυσώδη;—Διότι: α.) Τὸ ἐν αὐτοῖς  
ὀξυγόνον ἐλαττοῦται—β.) Ἀποβάλλουσι  
ταχέως πολὺν αὐτῶν ἀέρα.

1679. Διὰ τί τὰ ὄμβρια, τὰ ποτάμια, κτλ.,  
ὕδατα ἀπολλύουσι τὸ ὀξυγόνον αὐτῶν;—Δι-  
ότι ἔχουσι συνήθως ὀργανικὰς ὕλας διαλε-  
λυμένας. Αὗται δὲ αἱ φυτικαὶ καὶ ζωϊκαὶ ὕλαι  
ἀποξειδοῦσι τὸ γλυκὺ ὕδωρ, καὶ ἡ ἀποξείδωσις  
συντελεῖ εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν αὐτῶν.

1680. Διὰ τί τὸ ἐπὶ τῶν στεγῶν πίπτον ὁμβριον ὕδωρ, συναγόμενον καὶ φυλαττόμενον ἐν-τός βαρελλίων, ἔχει σχεδὸν πάντοτε γεῦσιν λιμνάζοντος ὕδατος;—Διότι: α.) Τὸ ἐν ξυλίνοις ἀγγείοις διαμένον ὕδωρ ἀποβάλλει ταχέως ὅλον τὸν ἀέρα αὐτοῦ καὶ καθίσταται μωρόν.—β.) Τῶν βαρελλίων τὸ βάθος ἐμποδίζει τὸ ὕδωρ ἀπὸ τοῦ λαμβάνειν πάλιν ἐκ τῆς μὴ δυναμένης κυκλοφορεῖν ἐκεῖ ἀτμοσφαίρας τὸν ἀέρα, ὅνπερ τὸ ξύλον ἀφαιρεῖ ἀπ' αὐτοῦ.—γ.) Τὸ ὕδωρ ἐμπεριέχει διαφόρους ὀργανικάς ὕλας, προσερχομένας μὲν ἀπὸ τῶν στεγῶν, τῶν δένδρων ἢ καὶ αὐτῶν τῶν δεξαμενῶν, ἀποσυντιθεμένας δὲ ἐν αὐτῷ.

1681. Διὰ τί τὸ ποτάμιον ὕδωρ κατὰ τοὺς καύσωνας τοῦ θέρους ἔχει σχεδὸν πάντοτε δυσάριστον ὁσμὴν;—Διότι τότε ἐμπεριέχει διαλελυμένας πλείονας ὀργανικάς ὕλας αἵτινες διὰ τῆς ἀδιακόπου αὐτῶν ἀποσυνθέσεως γεννῶσιν ἀέρια δυσώδη καὶ θηλητηρίους ἀπορροίας.

Τὰ ἀέρια δὲ ταῦτα εἰσὶ μάλιστα τὸ ὕδρωθειωμένον καὶ τὸ περωτορωμένον ὕδρογόνον. Αὗται αἱ ἀπορροαὶ προέρχονται ἐκ τῆς ἐν τῇ ἀτμοσφαιρικῇ ἀτμῇ ἐντελούς διελεύσεως ζωικῶν καὶ φυτικῶν τινῶν ὕδων, αἵτινες ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν μεγάλῃς θερμότητος καὶ μονίμου ὑγρασίας σήπονται.

1682. Διὰ τί αἱ κρηπίδες (quais) καὶ οἱ λιμένες ἀναδίδουσι δυσωδίαν, μάλιστα τὸ θέρος,

ὅταν ἡ θάλασσα ἀποσυρθῇ;—Διότι ἡ ἰλύς (λάσπη) πολλὰς ἐμπεριέχει ὀργανικάς ὕλας, ὧν ἡ σῆψις γεννᾷ δυσώδη καὶ δηλητήρια αἲρια.

1683. Διὰ τί τὰ στάσιμα ὕδατα σήπονται;—Διότι τὰ ἐν τούτοις φύλλα τῶν δένδρων, τὰ φυτά, τὰ ἔντομα, κτλ. ἀποσυντίθενται.

1684. Διὰ τί τὸ στάσιμον ὕδωρ ἐστὶ πλη-  
ρες σκωλήκων, ἐντόμων, κτλ.;—Διότι πλῆθος ἐν-  
τόμων ὡστοκοῦσιν ἐπὶ τῶν ἐπιπλεόντων εἰς τὴν  
ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος φύλλων καὶ φυτῶν· τὰ δὲ  
ὡς ταῦτα ταχέως ἐκλεπίζονται, καὶ παράγονται  
σκωλήκων καὶ ἐντόμων σμῆνη.

1685. Διὰ τί τὸ ῥέον ὕδωρ δὲν ἐμπεριέχει  
τοιαύτας ἀκαθαρσίας;—Διότι τὸ ῥεῦμα παρασύ-  
ρει εἰς τὴν θάλασσαν πάσας τὰς ἀκαθάρτους οὐ-  
σίας, ἅμα ἀναπτυχθῶσι καὶ οὕτως αὐται, διασκορ-  
πίζομεναι ἐκεῖ εἰς μεγάλας ἐκτάσεις, γίνονται  
ἀόρατοι.

1686. Διὰ τί τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶναι ὑ-  
φάλμυρον;—Διότι ἐμπεριέχει διαλελυμένας ἁ-  
λυκὰς τινὰς ὕλας, ὧν τὸ κυριώτερόν ἐστι τι  
κοινὸν ἅλας.

1687. Ποίᾳς ἁλυκὰς ὕλας ἐμπεριέχει τὸ θα-  
λάσσιον ὕδωρ;—Τὰ ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι

τι ἅλατα ἔχουσιν ὥς συστατικὰ νάτρον, τί-  
τανον, μαγνησίαν, θειϊκὸν καὶ ὑδροχλω-  
ρικὸν ὀξύ. Ταῦτα δὲ τὰ πέντε μέρη, ἐνούμενα  
διαφόρως, δύνανται νὰ παραγάγωσιν ἔξ ἁλτα.

1,000 γραμμὰι θαλασίου ὕδατος ἐμπεριέχουσι περίπου,

27 γραμμὰι κοινου ἁλτος (ἐγχλωρίου νάτρου),

7 γραμμὰς θειϊκοῦ νάτρου,

1 γραμμὴν ἄλλων στέρεων ὑλῶν,

965 γραμμὰς ὕδατος.

1,000

1688. Ἐπειδὴ δὲ τὰ νέφη προέρχονται ἐκ τῆς  
ἐξατμίσεως τῆς θαλάσσης, διὰ τί τὸ ὄμβριον  
ὑδωρ δὲν εἶναι ἁλμυρόν;—Διότι αἱ ἅλυκαὶ οὐ-  
σαι δὲν ἐξατμίζονται· ὅτε ἄρα τὸ θαλάσ-  
σιον ὑδωρ μεταβάλλεται εἰς ἀτμόν, ἐγκαταλείπει  
τὰς ἅλυκὰς αὐτοῦ ὕλας.

Οἱ ΚΚ. Οὐέλς (Wells καὶ Δαβὶς ἐν ἔτει 1836, καὶ ὁ Ρογέρ (ἐκ Νάν-  
της) ἐτελειοποίησαν συσκευὴν διωσταλακτηρίον, χρήσιμον εἰς τὰ ναυ-  
τικόν, ὥστε σήμερον οἱ θαλαττοπόροι εἰσὶν ἀπὸ ἡλκισμένοι τῶν θει-  
νῶν, ἅτινα ἄλλοτε ἐπέφερον αὐτοῖς ἡ ἔλλειψις ποσίου ὕδατος.

1689. Διὰ τί τῶν φρεάτων τὸ ὑδωρ λέγε-  
ται σκληρόν;—Διότι: α.) Εἶναι δύσπεπτον.—β.)  
Δὲν ἐφύηνονται ἐν αὐτῷ τὰ ὄσπρια, καὶ δὲν δια-  
λύει τὸν σάπωνα.—γ.) Σχηματίζει παχὺν φλοι-  
ὸν ἐπὶ τῶν παρειῶν τῶν ἀγγείων, ἐν οἷς ἐξα-  
μίζεται.

1690. Τίς ἡ αἰτία ἡ καθιστῶσα τῶν φρε-  
άτων τὸ ὑδωρ σκληρόν;—Ὅτε τοῦτο διηθεῖται

διὰ τοῦ ἐδάφους, προσλαμβάνει θειϊκὴν καὶ ἀνθρακικὴν τίτανον, καὶ ἄλλα τινὰ συστατικά, ἐκ γαιῶν καὶ ὀρυκτῶν προερχόμενα μόρια, ἅπερ συναντᾷ.

1691. Διὰ τί εὐκολώτερον πλύνει τις μετὰ μαλακοῦ ὕδατος ἢ μετὰ σκληροῦ;—Διότι τὸ μαλακὸν ὕδωρ ἐνοῦται εὐκόλως μετὰ τοῦ σάπωνος, καὶ διαλύει αὐτόν, ἀντὶ τοῦ ἀναλύειν, ὡς ποιεῖ τὸ σκληρὸν ὕδωρ.

1692. Διὰ τί εἶναι δύσκολον τὸ πλύνειν μετὰ σκληροῦ ὕδατος;—Διότι: α.) Τὸ νάτρον τοῦ σάπωνος ἐνοῦται μετὰ τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος τῶν ἀλάτων τοῦ σκληροῦ ὕδατος.—β.) Τοῦ σάπωνος τὸ ἔλαιον ἐνοῦται μετὰ τῆς τιτάνου τοῦ ὕδατος. Οὕτω σχηματίζονται θρόμβοι τινὲς ἐπιπολάζοντες εἰς τὴν ἐπιφάνειαν.

Τὸ σκληρὸν ὕδωρ ἐμπεριέχει θειϊκὴν τίτανον γιγνομένην ἐκ θειϊκοῦ ὀξέος καὶ τιτάνου.

1693. Διὰ τί εἶναι δύσκολον τὸ πλύνειν μετὰ θαλασσίου ὕδατος;—Διότι ἐμπεριέχει ἄλυκας ὕλας, αἵτινες ἀφαιροῦσι τοῦ ὕδατος μέρος τῆς ἀποσμητικῆς αὐτοῦ δυνάμεως.

1694. Διὰ τί τὰ ὄσπρια δὲν ἐψήνονται τόσον καλῶς ἐν τῷ σκληρῷ ὕδατι;—Διότι τοῦτο παραχωρεῖ εἰς τὰ ἐν αὐτῷ ἐψηγόμενα ὄσπρια τὴν θει-

εἰκὴν αὐτοῦ τίτανον ἦτις, συνενουμένη τῷ φυ-  
τικῷ ὑφάσματι, σκληρύνει πολὺ τοῦτο.

1695. Διὰ τί τὸ σκληρὸν ὕδωρ βράζει  
βραδύτερον τοῦ μαλακοῦ;—Διότι αἱ ἐν αὐτῷ ἐ-  
τερογενεῖς ὕλαι, καὶ μάλιστα τὸ θαλάσσιον  
ἅλας, βραδύνει τὴν ἀνάξουν. (Ἰδὲ Ἀριθ. 503.)

1696. Ποῖα ὕδατα εἰσὶ τὰ εὐαρεστότερα εἰς πό-  
σιν ἡμῶν;—Τὸ πηγαῖον, τὸ τῶν ἀρτησιανῶν  
φρεάτων, εἰς τινὰ δὲ μέρη καὶ τὸ ἀντλούμενον διὰ  
τῶν ἀντλιῶν.

1697. Διὰ τί τὸ πηγαῖον ὕδωρ, κτλ. εἶναι  
εὐαρεστότερον εἰς πόσιν ἡμῶν ἢ τὸ ὄμβριον καὶ τὸ  
ποτάμιον;—Διότι: α.) Τὸ πηγαῖον ἐμπεριέχει πλεί-  
ονα ἀέρα καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἢ τὸ μαλακὸν  
ὕδωρ.—β.) Αἱ ἀτμοσφαιρικαὶ μεταβολαὶ ἐπε-  
νεργοῦσιν ἥττον εἰς τὴν θερμοκρασίαν αὐ-  
τοῦ.—γ.) Ἐμπεριέχει ὀλιγωτέρας ὀργανικὰς  
ὕλας ἢ τὸ ποτάμιον καὶ τὸ λακκαῖον ὕδωρ.

1698. Ποῖα ὕδατα εἰσὶ τὰ καλλίτερα ὡς πρὸς  
τὴν χρῆσιν τοῦ μαγειρείου, τοῦ στολισμοῦ  
καὶ τῆς πλύσεως τῶν ὑφασμάτων;—Τὰ ὄμ-  
βρια καὶ τὰ ποτάμια ὕδατα· διότι ταῦτα ὀλίγι-  
στα γεώδη ἐμπεριέχουσιν ἅλατα.

1699. Διὰ τί τὰ ὀλίγιστα γεώδη ἅλατα ἐμπε-

ριέχοντα ὕδατα εἰσὶ καὶ τὰ καλλίτερα ὥς πρὸς τὴν χρῆσιν τοῦ μαγειρείου, τοῦ στολισμοῦ καὶ τῆς πλύσεως;—Διότι ἐψήνουςι μὲν καλῶς τὰ ὀσπρια, διαλύουσι δὲ τὸν σάπωνα ἄνευ τοῦ σχηματίζειν θρόμβους.

1700. Πῶς δύναταί τις νὰ καταστήσῃ τὸ σκληρὸν ὕδωρ κατάλληλον εἰς τὸ μαγειρεῖον, τὸν στολισμὸν καὶ τὸ πλύσιμον;—Προσπιθείς, πρὶν ἢ χρησῇται αὐτῷ, ὀλίγον ἄνθρακικὸν νάτρον ἢ τέφραν ξύλων.

1701. Διὰ τί ὀλίγον ἄνθρακικὸν νάτρον καθιστᾷ τὸ σκληρὸν ὕδωρ κατάλληλον καὶ χρήσιμον εἰς τὰς οἰκιακὰς ἀνάγκας;—Διότι τὸ ἄνθρακικὸν νάτρον, ἐνούμενον μετὰ τῆς θεικῆς τιτάνου, ἣν ἐμπεριέχει τὸ σκληρὸν ὕδωρ, σχηματίζει:—ἀ.) ἄνθρακικὴν τίτανον, ἥτις ἀποτίθεται.—β.) θεικὸν νάτρον, μένον ἀναλελυμένον ἐν τῷ ὕδατι, εἰς ὃν οὐδεμίαν ὀχληρὰν μεταδίδωσιν ιδιότητα.

1702. Διὰ τί ὀλίγη τέφρα ξύλων καθαρίζει τὰ ἀκάθαρτα καὶ μεμολυσμένα ὕδατα;—Διότι ὁ ἐν αὐτῇ ἄνθραξ ἀποχωρίζει τῶν ὑδάτων τὰς ἀναδιδούσας ὀσμὴν διωργανωμένας ὕλας.

1703. Διὰ τί ἡ τέφρα τῶν ξύλων γλυκαί-



νει τὸ σκληρὸν ὕδωρ;—Διότι: α.) Τὸ ἐν τῇ τέφρᾳ ἀνθρακικὸν κάλιον ἐνοῦται μετὰ τῆς ἐν τῷ ὕδατι θειϊκῆς τιτάνου, καὶ σχηματίζει θειϊκὸν κάλιον καὶ ἀνθρακικὴν τίτανον.—β.) Ἡ τέφρα τῶν ξύλων μεταβάλλει ἅλατά τινα τοῦ ὕδατος διαλυτὰ εἰς ἅλατα ἀδιάλυτα, ἅπερ καταπίπτουσιν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ σκεύους ὡς ὑποστάθμη.

1704. Διὰ τί τὸ ὕδωρ, ὅπερ μέλλει νὰ χρησιμεύσῃ εἰς πλύσιμον, πρέπει νὰ ἐκτίθεται εἰς ἐλεύθερον ἀέρα;—Ἰνα ἐκφύγῃ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπερ ἐνίοτε ἐμπεριέχει τὸ ὕδωρ· τότε τοῦτο καθίσταται μαλακώτερον.

Τὸ σκληρὸν ὕδωρ κρατεῖ πολλάκις διαλελυμένην ὀλίγην διττανθρακικὴν τίτανον. Ἐκτιθεμένου δὲ εἰς τὸν ἀέρα, τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ τοῦτου τοῦ διττανθρακικοῦ ἐκφεύγει καὶ καταλείπει αὐτὴν ταύτην τὴν τίτανον ὡς ὑποστάθμην.

Τὸ διττανθρακικὸν ἐμπεριέχει διπλάσιον ἀνθρακικὸν ὀξύ τοῦ ἀνθρακικοῦ.

1705. Διὰ τί τὸ σκληρὸν ὕδωρ καθίσταται μαλακώτερον, Ἱεόμενον;—Διότι τὸ ἐν αὐτῷ ὑπερβάλλον ἀνθρακικὸν ὀξύ ἀποδιώκεται καὶ αἱ διαλελυμένοι ἐν τῷ ὕδατι τούτῳ ἀνθρακικὴ τίτανος καὶ ἀνθρακικὴ μαγνησία καταπίπτουσι.

Τὸ σκληρὸν ὕδωρ ἐμπεριέχει ἐν γένει ἐγγχώριον νάτριον, θειϊκὸν κάλιον, θειϊκὴν τίτανον καὶ μαγνησίαν· ἀνθρακικὴν τίτανον, ἀνθρακικὴν

μηχανσίαν, πρωτοείδιδον τοῦ πιδήρου· χαλκὴν, ἀνθρακικὸν ὀξύ ἐλεύθερον, ὅπερ κρατεῖ διαλελυμένα τὰ δι' ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἅλατα. Πρὸς τούτοις ἐνίοτε ἐμπεριέχει ἔνυδροι ἐγγλῶριον τίτανον.

1706. Τί εἰσιν αἱ προσκολλώμεναι εἰς τὰς παρεῖας τῶν λεβήτων, τῶν ἀτμοκινήτων μηχανῶν τῶν διὰ βράσιν ἀγγείων, κτλ., τιτανουχοὶ ἐπικολλήσεις;—Ὑποστάθμη ἀνθρακικῆς καὶ θειικῆς τιτάνου.

Τούτων τῶν ἐπικολλήσεων 100 μέρη ἐμπεριέχουσι,

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| Θειικῆς μὲν τιτάνου . . . .   | 46, 29     |
| Ἀνθρακικῆς δὲ τιτάνου . . . . | 52, 56     |
| Διαφόρους δὲ οὐσίας . . . .   | 1, 24      |
|                               | <hr/> 100. |

1707. Ποῖα δυσάρεστα ἀποτελέσματα ἐπιφέρουσιν αἱ ἐπικολλήσεις αὗται;—α.) Βραδύνουσι τῆς θερμότητος τὴν μετάδοσιν, καὶ οὕτω πρὸς ζέσιν τοῦ ὕδατος καταναλίσκονται πλείονες καύσιμοι ὑλαι·—β.) Ἐκτιθεῖσιν εἰς μετάχρότου ἐκρήξεις·—γ.) Μεταδίδουσιν εἰς τὸ ὕδωρ δυσάρεστον γεῦσιν.

1708. Αἱ τιτανουχοὶ ἐπικολλήσεις πῶς βραδύνουσι τοῦ ὕδατος τὴν βράσιν;—Ἐμποδίζουσαι τὴν ἄμεσον μετὰ τοῦ μετὰλλου συνάφειαν τοῦ ὑγροῦ.

Ὁ Κ. Φραζέζος δηγεῖται ὅτι ἀτμοπλοίου τινὸς εἰς Τεργέστην κατευθυνομένου ἡ ἀτμοκίνητος μηχανὴ τοσοῦτον εἶχε σκεπασθῇ ὑπὸ τοιαύτων ἐπικολλήσεων, ὥστε οἱ μηχανικοὶ ἐὼν ἡθύναντο νὰ ἀναζέσωσι τὸ ὕδωρ. Ἦν λοιπὸν ἀνάγκη νὰ καύσωσιν οὐχὶ μόνον ὕλου τεύς ἀνθρακας, ἀλλὰ καὶ τὰς κεραίαις (ἀντέναις), καὶ τὰ σκεύη (ἀρ-

μαστιγί), καὶ τὰ ζυλοτοιχίσματα, καὶ τὰ τροινία, καὶ μέρος τοῦ φορτίου τοῦ ἀτμοπλοίου, κτλ. ἔω; οὐ δύνηται να φέρωσι το πλοῖον εἰς τὸν λιμένα.

1709. Πῶς οὗτος ὁ ἐπὶ τῶν παρειῶν λέβητος ἢ ἀτμοκινήτου μηχανῆς ἀποτιθέμενος τιτανούχος φλοιὸς δύναται νὰ προξενήσῃ ἔκρηξιν;—Ὅταν ὁ εἰς τὸν πυθμένα τῶν λεβήτων ἐσχηματισμένος παχὺς φλοιὸς διαρρήχθῃ, τὸ ὕδωρ αἰφνης ἐφάπτεται τοῦ θερμοῦ μετάλλου, καὶ σχηματίζεται ἐν ἀκραιῇ ὑπέρμετρος ἀτμός ὅς ἐνεργῶν ἐπὶ τοῦ λέβητος, ὥς τι βίαιον σφυροκόπημα, ἐπιφέρει τὴν ἔκρηξιν.

1710. Διὰ τί ὁ φλοιὸς οὗτος διαρρήγνυται;—Διότι δὲν εἶναι ἐλαστικός, καὶ ἡ διαστολὴ τοῦ ὑπὸ τῆς θερμότητος τοῦ πυρὸς μᾶλλον αὐτοῦ διαστελλομένου μετάλλου σχίζει τὸν εἰς τὰς παρειὰς τοῦ λέβητος προσκεκολλημένον παχὺν φλοιόν.

1711. Πῶς δύναται τις νὰ ἀφαιρέσῃ καὶ ἐξαλείψῃ τὸν τιτανούχον τοῦτον φλοιόν;—Διὰ τῆς ὕδροχλωρικῆς ἀμμωνίας (νισαντίρι), ἥτις διαλύει ὅλον τὸ ἀνθρακικὸν ἄλας καὶ ἀποσπᾷ τὸν εἰς τὰς παρειὰς τῶν λεβήτων προσκεκολλημένον φλοιόν.

Ἡ ὕδροχλωρικὴ ἀμμωνία εἶναι τὸ ἀμμωνιακὸν ἄλας.

1712. Διὰ τί ἡ ὕδροχλωρικὴ ἀμμωνία ἀποσπᾷ τῶν παρειῶν τῶν λεβήτων καὶ τῶν διὰ βρά-

σιν ἀγγείων τὸν προσκεκολλημένον εἰς αὐτάς τι-  
τανούχον φλοιόν;—Διότι: α.) Τὸ ὑδροχλωρικόν  
ὀξύ ἐνούμενον μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἁλτος τοῦ  
τιτανούχου φλοιοῦ μεταβάλλει αὐτὸν εἰς ἐγγλῶ-  
ριον τιτάνιον, ὅπερ διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι.—β.)  
Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ τούτου τοῦ φλοιοῦ ἐνοῦται με-  
τὰ τῆς ἀμμωνίας, καὶ σχηματίζει ἀνθρακικὴν  
ἀμμωνίαν, ἣν εὐκόλως δύναται τις νὰ ἀφαιρέ-  
σῃ ἀπὸ τῶν λεβήτων.

1713. Πῶς δύναται τις νὰ ἐμποδίσῃ τὸν  
σχηματισμὸν τούτων τῶν ἐπικολλήσεων ἐπὶ τῶν  
παρειῶν τῶν διὰ βράσιν ἀγγείων;—Προστιθεὶς  
εἰς τὸ ὕδωρ ὀλίγον ἀνθρακικὸν νάτρον.  
Ἐὰν ἀγγεῖόν τι διὰ βράσιν σκεπασθῇ ὑπὸ τοιοῦτου  
φλοιοῦ, πρέπει νὰ ἀναζέσωσιν ἐν αὐτῷ ὀλίγον ἀμ-  
μωνιακὸν ἅλας μετὰ ὕδατος.

1714. Τίς ἡ αἰτία τῶν ἀπολίθωσεων;—  
Ἄλατά τινα τοῦ ὕδατος, ὥς ἡ ἀνθρακικὴ τι-  
τανος, κτλ. κρατοῦνται διαλυμένα διὰ τοῦ  
πλεονάζοντος ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐνόσω τὸ ὕδωρ  
ῥέει ὑπὸ τὸ ἔδαφος· ἀλλ' ἅμα ἡ πηγὴ ἀφίχθῃ  
εἰς ὑπαίθρον μέρος, τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἐκ-  
φεύγει, καὶ τότε τὰ ἅλατα ταῦτα καταπίπτου-  
σιν ἐπὶ τῶν ἐν τῷ ῥεύματι διαφόρων οὐσιῶν.

1715. Τί ἐσπιν ἀπολίθωσις;—Διείδουςις

λιθωδῶν ὑλῶν, ἢ τιτάνου ἠνωμένου μετὰ τοῦ σιδήρου ἢ σιδηρούχων πυριτῶν εἰς τοὺς πόρους ὀργανικοῦ σώματος οὕτως, ὥστε ἐν ὀλίγῳ χρόνῳ τοῦτο φαίνεται ὡς λίθος.

1716. Τίς ἡ αἰτία τῶν σταλακτιτῶν καὶ τῶν σταλαγμιτῶν;—Ὅταν ὕδατα κατακορῇ ἀνθρακικῆς τιτάνου διεισδύσωσιν εἰς τὰς σχισμάδας τῶν ἐν τῷ θόλῳ ὑπογείου τινος ἀντροῦ λίθων, καταλείπουσιν, ἐξατμιζόμενα, μόρια τιτανούχου ξηροῦ ἁλατος. Ἐπὶ τούτων δὲ ἀδιακόπως ἐπιτίθενται ἄλλα μόρια, καὶ μετ' οὐ πολὺ αὕτη ἡ συσσωμάτωσις σχηματίζει σωληνας, κτλ. οὓς καλοῦσι σταλακτίτας καὶ σταλαγμίτας.

1717. Τί διαφέρει σταλακτίτης σταλαγμίτου;—Σταλακτίτας μὲν ὀνομάζουσι τὰς εἰς τὸν θόλον τοῦ ἀντροῦ σχηματιζομένας ἀπολιθώσεις· σταλαγμίτας δὲ τὰς ἐκ τοῦ σταλάζοντος ὑγροῦ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους σχηματιζομένας.

1718. Τίς ἡ αἰτία τῶν ἰδιαζουσῶν ἰδιοτήτων τῶν μεταλλικῶν ὑδάτων;—Τὸ ὕδωρ, διεισδύον διὰ τῶν διαφόρων μεταλλικῶν τοῦ ἐδάφους στρωμάτων, γέμει ἀλυκῶν ὑλῶν, κτλ. καὶ οὕτω προσλαμβάνει ἱαματικὰς ιδιότητας καὶ

διαφόρους γεύσεις, κατὰ τὴν ποικιλίαν τῶν ὧν διαρρέει γαιῶν.

Αἱ ἐν τοῖς μεταλλικοῖς ὕδατι κυριώτεραι ὕλαι εἰσὶ θεϊκὴν, ἀνθρακικὴν, ὑδροχλωρικὸν νάτρον, θεικὴν, ἀνθρακικὴν, ὑδροχλωρικὴν τιτάνον, καὶ μαγνησίαν· ἐνίοτε καὶ ἰχνη τινὰ ἀνθρακικοῦ καὶ ὑπεροξειδίου σιδήρου, εἰσὶν ὅτε δὲ καὶ ἰχνη χαλκικῆς, κτλ.

1719. Διὰ τί τινὰ τῶν μεταλλικῶν ὑδάτων εἰσὶ θερμὰ καὶ εἴθ' ὅτε βράζουσι;—Τῶν μεταλλικῶν ὑδάτων ἡ θερμότης ἐξαρτᾶται ἀπὸ τοῦ βάρους καὶ τῆς ποιότητος τῶν γαιῶν δι' ὧν διέρχονται. Ἐπειδὴ δὲ ἡ ὑπόγειος θερμότης ἐπαυξάνει μετὰ τοῦ βάρους, τὰ ἀπὸ βαθυτέρου μέρους ἀναπηδῶντα ὕδατα εἰσὶ καὶ θερμότερα.

1720. Διὰ τί τὸ ὕδωρ καθαρίζει τὰ ῥυπαρὰ πανία;—Διότι εἰσδύει εἰς τὰς οὐσίας, αἷτινες σχηματίζουσι τὰς κηλίδας τοῦ ῥυπαροῦ πανίου, προσυντίθῃσι τὰ διαφόρα μέρη καὶ διαλύει αὐτά, ὥς διαλύει τὸ ἄλας, κτλ.

1721. Διὰ τί ὁ σάπων αὐξάνει τὴν ἀποσμηκτικὴν τοῦ ὕδατος δύναμιν;—Διότι αἱ πλεῖσται τῶν ὑφασμάτων κηλίδες προέρχονται ἐκ λιπαρῶν καὶ ἐλαιωδῶν οὐτιῶν, καὶ ὁ σάπων ἐνούμενος μετὰ τούτων τῶν ὑλῶν καθιστᾷ αὐτάς διαλυτάς ἐν τῷ ὕδατι.

1722. Διὰ τί ὀλίγη τέφρα ξύλων ἢ ἀνθρακικὸν νάτρον αὐξάνουσι τὴν ἀποσμηκτι-

κὴν τοῦ ὕδατος δύνανται;—Διότι γλυκαίνουνσι τὸ ὕδωρ, μετὰ τινων μὲν τῶν ἐν αὐτῷ ἀλάτων ἐνούμενα, τινὰ δὲ κατακρημνίζοντα, ἅπερ ἐναποτίθενται. (Ἰδὲ Ἀριθ. 1703.)

1723. Διὰ τί τὸ ὕδωρ διαλύει τὴν ζάχαριν καὶ τὸ ἄλας;—Διότι τοῦ ὕδατος τὰ μόρια παρεισδύουσιν εἰς τοὺς πόρους τῆς ζαχάρως καὶ τοῦ ἁλτος διὰ τοῦ τριχοειδοῦς, καὶ मिग्नύονται μετὰ τῶν ἀτόμων τούτων τῶν σωμάτων.

1724. Διὰ τί τὸ ὕδωρ προσλαμβάνει γεῦσιν ζαχάρως καὶ ἁλτος;—Διότι ταῦτα διακροῦνται εἰς μόρια λίαν λεπτά, ἅτινα πλέουσιν ἐν τῷ ὕδατι καὶ मिग्नύονται μετ' αὐτοῦ.

1725. Διὰ τί τὸ θερμὸν ὕδωρ ἀναλύει τὴν ζάχαριν καὶ τὸ ἄλας ταχύτερον τοῦ ψυχροῦ;—Διότι ἡ θερμότης παρεισδύουσα εἰς τοὺς πόρους τῆς ζαχάρως ἢ τοῦ ἁλτος διαστέλλει αὐτούς, καὶ τὸ ὕδωρ διαπερᾷ εὐκολώτερον.

1726. Διὰ τί οἱ ποταμοὶ ταλαντεύονται καὶ περιδινοῦνται ῥέοντες;—Διότι: α.) Τὸ ὕδωρ προσκροῖται εἰς τὰς ὄχθας παρεκτρέπεται ἀδιακόπως τοῦ ῥοῦ αὐτοῦ.—β.) Τὸ μέσον τῶν ποταμῶν ῥεῖ πάντοτε ταχύτερον τῶν πλαγίων.

1727. Διὰ τί τὰ πλάγια μέρη τῶν ποταμῶν

ρέουσι πάντοτε βραδύτερον τοῦ μέσου;—Διότι τὸ ὕδωρ προστρίβεται εἰς τὰς ὀχθας, καὶ ἡ τριβὴ αὕτη ἐμποδίζει ὀλίγον τὸ ρεῦμα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

### ΝΙΤΡΟΓΟΝΟΝ Η ΑΖΩΤΟΝ.

1728. Τί ἐστὶ τὸ νιτρογόνον ἢ τὸ ἄζωτον;—Ἀέριον ἄχρουν, ἄσμον καὶ ἄχυμον, διακεχυμένον ἀφθόνως ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αέρι, καὶ ὃν συστατικὸν πολλῶν μὲν φυτικῶν ὑλῶν, τῶν πλειόνων δὲ ζωϊκῶν.

1729. Τίνα εἰσὶ τὰ διακριτικὰ τοῦ νιτρογονικοῦ αερίου χαρακτηριστικά;—α.) Εἶναι ἀφλεκτον.—β.) Μόνον οὔτε τὴν ἀναπνοὴν οὔτε τὴν καῦσιν δύνανται συντηρεῖν.—γ.) Ἀπαρτίζει τὰ τέσσαρα σχεδὸν πέμπτα τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ αέρος.

1730. Διὰ τί τὸ αέριον τοῦτο ὠνομάσθη νιτρογόνον;—Διότι σχηματίζει, μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, τὸ νιτρικὸν ὀξύ, ὅπερ, ἐνούμενον μετὰ



τοῦ καλίου, παράγει τὸ νιτρικὸν κάλιον, καλούμενον κοινῶς νίτρον.

Τὸ νιτρικὸν ὁξὺ ὀνομάζεται καὶ ἄζωτικὸν ὁξύ. Τὸ δὲ νιτρικὸν κάλιον καλεῖται ἄζωτικὸν κάλιον. (Ἰδὲ Ἀριθ. 121.)

1731. Διὰ τί τὸ νιτρογονικὸν ἀέριον ὠνομάσθη ἄζωτον;—Διότι ἐπιφέρει θάνατον. Πτηνόν, ἐμβραπτόμενον εἰς φιάλην πλήρη τοῦτου τοῦ αἰρίου, ἀσφυκτεῖ ἐν ἀκαραί.

Χημικοὶ τινες ὠνόμαζαν τὸ νιτρογονικὸν ἀέριον φθοροποιόν, διεφθαμένον καὶ τυνηρόν. Καί τοι δὲ πάντα τὰ ἔσχατα, ἐκτός τοῦ ὕδρου, δὲν συντηροῦσι τὴν ζωὴν, ἐκάλουν ἄζωτον μόνον τὸ νιτρογόνον, ὅπως ἀληθῶς δὲν εἶναι δηλητήριον, ὡς πολλὰ ἄλλα, αἶμα διὰ τῆς ἐπὶ τῶν ὀργάνων τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ ἐνεργείας αὐτῶν ἐπιφέρουσι θάνατον.

1732. Τὸ νιτρογονικὸν ἀέριον (ἄζωτον) εἶναι τῷ ὄντι δηλητήριον;—Οὐχί· ἐπιφέρει θάνατον μόνον διότι στερεῖ τὸ φλεβῶδες αἷμα τῆς συναφείας τοῦ ὁξυγόνου· καὶ ἐπομένως ἐμποδίζει τὸ φλεβῶδες αἷμα ἀπὸ τοῦ μεταβάλλεσθαι εἰς ἀρτηριακόν.

Ἄν, ἅμα ἀσφυκτῇ τὸ πτηνόν, ἐκβληθῇ τῆς φιάλης, καὶ ἐκτεθῇ εἰς τὸν αἶρα, μετ' οὗ πολὺ ἀναλαμβάνει τὰς πρώτας αὐτοῦ δυνάμεις.

Πολλοὶ γημικοὶ ἐτόλμησαν νὰ ἀναπνεύσωσιν ἱκανὴν νιτρογόνου ποσότητα, ὅπως ἀπαδείξωσιν ὅτι ἀληθῶς δὲν εἶναι δηλητήριον ἡ ἄζωτικόν, ὡς τὸ ὑδροθειωμένον ὑδρογονικὸν ἀέριον, κτλ., κτλ.

1733. Τίς ἀνεκάλυψε τὸ νιτρογονικὸν ἀέριον (ἄζωτον);—Ὁ Ῥυθερφόρδος (Rutherford) φυσικὸς Ἰδιμβούργου, ὃς ἀνήγγειλεν αὐτὸ ἐν ἔτει 1772.

Εὐκόλως δύνανται νὰ ἐξαγάγῃσι νιτρογονικόν ἀέριον κατὰ τὸν κάλουθον τρόπον· τιθεῖσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος κώδινον πλατὺ πῶμα ἐκ φελλοῦ καὶ ἐπ' αὐτοῦ μικρὸν σιλικὸν πατάγιον (π. ατάκι). Ἐν τούτῳ δὲ τῷ πατάγιῳ ἐμβαλλοῦσι τεμάχιον φωσφόρου ὅπερ ἀνάπτουσι καὶ σκεπάζουσιν αὐτό· τὸ πατάγιον διὰ μεγάλου κώδινου, οὗ τινος τὰ χεῖλη ἐμβάπτονται εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐν βραχὺ ὁ χρόνος, τὸ ἐν τῷ ὑπὸ τὸν κώδινον ὀξυγόνον ἀέριον ἐνσώματι μετὰ τοῦ φωσφόρου, καὶ ἐκλείπει, καὶ μένει μόνον ὑπὸ τὸν κώδινον τὸ νιτρογόνον (ἄζωτον).

Ὁ ὑφ' ὀφθαλμοῦ ἐντός τοῦ κώδινου λευκὸς καπνός, ἐνῶ γίγνεται τοῦτο τὸ πείραμα, εἶναι φωσφορικόν ὀξύ, τοῦτέστι φώσφορος ἥνκα μένος· μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος. Τοῦτο τὸ ἀέριον μετ' ὕδατος διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι.

#### ΤΜΗΜΑ Α'.—ΣΥΝΘΕΣΙΣ ΤΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΑΕΡΟΣ.

1734. Τίνα εἰσὶ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος τὰ στοιχεῖα;—Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ οὐσιωδῶς εἶναι μίγμα ὀξυγόνου καὶ νιτρογόνου, ἐν ἀναλογίαις, αἱ πανταχοῦ τῆς σφαίρας εἰσὶν αἱ αὐταί· τοῦτέστι τὸ μὲν ἐν πέμπτον τοῦ ὄγκου αὐτοῦ ἐστὶ ὀξυγόνον, τὰ δὲ τέσσαρα πέμπτα νιτρογόνον (ἄζωτον).

Ποῶς τούτοις περιέχει ὀλίγιστον ἀνθρακικόν ὀξύ καὶ ποσότητά τι μεταβαλλομένην αἵματος ὕδατος. Ἐκτός τούτων, περιέχει καὶ τινα εἴδη ἡ ἀέρος, ἀλλὰ μόλις ἐπαιτητοῦς, προερχομένου· ἐκ τῆς ἀπὸ συνθέσεως τῶν φυτικῶν καὶ ζωικῶν ὑλῶν.

1735. Διὰ τί ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι ὑπάρχει τόσον πολὺ νιτρογονικὸν ἀέριον (ἄζωτον);—Ἰνα διαλύῃ τὸ ὀξυγόνον. Εἰ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος μὴ ἦν πολὺ μεμιγμένον, τὰ πυρ

ἤθελον καὶ τάχιστα, καὶ αὐτὴ ἡ ζωὴ ἐξαν-  
τληθῇ λίαν ταχέως.

1736. Διὰ τί ὁ ἀτμοσφαιρικός αἰὴρ ἐστὶν ἀό-  
ρατος;—Διότι εἶναι ἐντελῶς διαφανής, ἥτοι  
ἄπασαι τοῦ ἡλίου αἱ ἀκτῖνες διέρχονται δι' αὐτοῦ,  
καὶ οὐδεμίαν ἀντανάκλῃ.

1737. Ἄχρους ἐστὶν ὁ αἰὴρ;—Εἶναι μὲν  
διαφανής, ἀλλ' οὐχὶ ἀπολύτως ἄχρους. Ἐπιση-  
σωρευμένος δὲ φαίνεται κυανοῦς.

1738. Πόθεν γινώσκουσι ὅτι ὁ αἰὴρ δὲν εἶναι  
ἄχρους;—Εἰ ὁ αἰὴρ ἦν ἐντελῶς ἄχρους, ὁ οὐρα-  
νὸς ἤθελεν εἶναι ὡς θόλος μέλας, ἀλαμπής  
καὶ ἄχρους.

1739. Εἰ ὁ αἰὴρ ἔχει χρῶμα κυανοῦν, διὰ  
τί ὁ περικυκλῶν ἡμᾶς φαίνεται ἐντελῶς ἄχρους;  
—Διότι τῶν γήινων ἀντικειμένων τὰ ἰσχυρώτερα  
χρώματα ἀποκρύπτουσι τὸ ἀσθενὲς χρῶμα  
τοῦ περὶ αὐτὰ ἀέρος.

1740. Διὰ τί ἐνίοτε ὁ οὐρανὸς ἔχει χρῶμα  
βαθὺ κυανοῦν;—Διότι: α.) Ἐν τῇ ἀτμοσφαι-  
ρᾷ τότε δὲν ὑπάρχουσι νέφη δυνάμενα ἀποκρύ-  
πτειν τὸ χρῶμα αὐτοῦ.—β.) Ὅτε ὁ οὐρανὸς εἶναι  
ἀνέφελος, βλέπουσι τὸν ἀέρα εἰς μέγαν σωρόν.

1741. Διὰ τί, ὅτε ὁ οὐρανὸς ἐστὶ συννεφής,

ὁ ἀήρ δὲν εἶναι κυανοῦς;—Διότι: ἀ.) Βλέπομεν τότε μικρὰν μόνον ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ποσότητα.—β'.) Τὸ βαθὺ τῶν νεφῶν χρῶμα ἀποκρύπτει τὸ ἀνοιχτόν τοῦ ἀέρος.

1742. Διὰ τί ὁ οὐρανὸς ἐκ τῆς κορυφῆς ὑψηλοῦ ὄρους φαίνεται πάντοτε ἔχων χρῶμα βαθύτατον κυανοῦν;—Διότι ὁ θεατῆς εὐρίσκεται ὑπεράνω τῶν νεφελῶν, καὶ βλέπει τὴν ἀτμοσφαῖραν καθάραν, ἥτις ἐστὶ κυανῇ.

1743. Διὰ τί τὸ θέρος, μάλιστα ἐν τοῖς θερμαῖς κλίμασι, τὸ κυανοῦν τοῦ οὐρανοῦ χρῶμα εἶναι βαθύτερον;—Διότι: ἀ.) Οἱ ἀτμοὶ δὲν σχηματίζουσι νέφη διὰ τοῦτο βλέπει τις τότε μεγαλύτερον ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος σωρόν.—β'.) Διαχέεται εἰς τὸν ἀέρα διὰ τῆς ἐξατμίσεως πολὺς ὕδατῶδης ἀτμός, καὶ οὗτος αὐξάνει πολὺ τὴν ἔντασιν τοῦ κυανοῦ χρώματος.

Οὕτω καὶ ἡ θάλασσα, ὅπου εἶναι βαθεῖα ἔχει φαίνεται ἔχουσα χρῶμα βαθὺ κυανοῦν, ἐνῶ ὅπου δὲν εἶναι βαθεῖα φαίνεται ἐντελὲς ἄλλου.

1744. Διὰ τί ὁ οὐρανὸς, λαμπρόσης τῆς σελήνης, ἔχει χρῶμα ἀμαυρόν κυανοῦν;—Διότι: ἀ.) Βλέπομεν μέγαν ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος σωρόν.—β'.) Ἐν τῇ σκιᾷ τῆς νυκτὸς τὸ κυανοῦν χρῶμα φαίνεται βαθύτερον.

1745. Ποίαν ἐνέργειαν ἔχει ἐπὶ τοῦ φωτός

ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ;—Διαθλᾶ αὐτὸ ἀναλόγως τῆς πυκνότητος καὶ τῆς φύσεως αὐτοῦ.

Διαθλᾶν, δηλαδή παρεκτρέπειν τὰς ἀκτῖνας τοῦ φωτός. Αὕτη ἡ διαθλασις εἶναι ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς ὑπο τῶν μορίων τοῦ αἵρος ἐλπίως τοῦ φωτός.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

### ΑΝΘΡΩΠ.

1746. Τί ἐστὶν ἡ ἀνθρωπικὴ ὕλη;—Σῶμα ἀπλοῦν καὶ στερεόν, ἄσμοον, ἄχυμον, ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μέλαν· καίεται εἰς τὸ πῦρ, καὶ συνιστᾷ ὅλον σχεδὸν τὸν εἰς τὴν οἰκιακὴν χρῆσιν ἄνθρωπα.

1747. Ἐν τῇ φύσει εὐρίσκεται ἐντελῶς καθαρὰ ἡ ἀνθρωπικὴ ὕλη;—Ναί· εὐρίσκεται καθαρὰ καὶ ἀποκεκρυσταλλωμένη ὡς ἀδάμας.

1748. Ποῦ εὐρίσκεται ὁ ἀδάμας;—Ἐν γαίαις προσκεχωμέναις, αἵτινες προῆλθον ἐκ καταστροφῆς ἀρχαίων βράχων, ὧν τὰ συντρίμματα παρεσύρθησαν ὑπὸ τῶν ὑδάτων, καὶ συνεσωρεύθησαν εἰς κοιλάδας καὶ πεδιάδας.

Ἐν τούτοις τοῖς συντρίμμασιν εἰσὶ πολὺ σπάνιοι οἱ ἀδάμαντες, καὶ πρέπει, ἵνα εὑρῇ τις αὐτοῦ, νὰ πλύνῃ καὶ νὰ διασχυδαλίξῃ λεπτομερῶς σωροὺς ἄμμων.

1749. Ἀνάρθερε ἄλλα τινὰ εἶδη κρυσταλλώδους ἄνθρακος.—Ὁ γραφίτης καὶ ἡ μολύβδαινα.

1750. Τί ἐστὶν ὁ γραφίτης;—Εἶδος κρυσταλλώδους ἄνθρακος, ὃν ἐνίοτε ὀνομάζουσιν ἄνθρακοῦχον σίδηρον· γίγνεται δὲ ἐν τῇ ἀναλύσει τῶν μετάλλων.

1751. Πῶς γίγνεται ὁ γραφίτης ἐκ τῆς ἀναλύσεως;—Ὅταν αὕτη ἢ ῥευστὴ καὶ θερμότητι δύναιται νὰ διαλύσῃ ἀναλόγως πλείονα ἄνθρακα ἢ ὅ,τι δύναται νὰ κρατῇ ἐν θερμοκρασίᾳ μικροτέρᾳ· ἐπομένως, ψυχραίνομένη, ἐγκαταλείπει μέρος αὐτοῦ, ὅπερ ἀποκρυσταλλοῦται, καὶ ὀνομάζεται γραφίτης.

1752. Τί ἐστὶν ἡ μολύβδαινα;—Εἶδος κρυσταλλώδους ἄνθρακος, συναντωμένου ἐν Βοροβόλῃ (Borowdale), εἰς τὴν Κουμβερλάνδην (Cumberland) ἐν Ἀγγλίᾳ, καὶ ἐν τισὶν ἄλλαις ἀρχαίαις γαίαις.

Ἐκ τῆς μολυβδαίνης κατασκευάζουσι τὰ μολυβδοκόνδυλα.

1753. Ἡ μολύβδαινα τί διαφέρει τοῦ ἀδάμαντος;—Ταῦτα τὰ σώματα ἀμφοτέρω σχηματίζονται ἐξ ἄνθρακος ἀποκεκρυσταλλωμένου· ἀλλ' ἡ μὲν μολύβδαινα σχηματίζει στιλπνὰ

λευκόφαια πέταλα, ἅπερ εὐκόλως δύναται τις νὰ χαράττη ἢ νὰ κόπτη, ὁ δὲ ἀδάμας εἶναι ἀσυγκρίτως διαφανής, λαμπρὸς καὶ σκληρός.

1754. Τί εἰσιν οἱ γαιάνθρακες ἢ οἱ λιθάνθρακες;—Οὐσία εὐρισκόμενη ἐν ἀφρονίᾳ εἰς τοὺς κόλπους τῆς γῆς, καὶ συντεθειμένη οὐσιωδῶς ἐξ ἀνθρακικῆς καὶ ἀσφαλτώδους ὕλης.

Ἐκ τῶν γαιανθράκων ἐξάγεται τὸ πρὸς φωτισμὸν ἄριον.

1755. Διὰ τί οἱ γαιάνθρακες εἰσιν ἄριστοι καύσιμοι ὕλαι πρὸς θέρμανσιν τῶν οἰκιῶν;— Διότι: α.) Εἰς λίαν συμπαγῇ καὶ μικρὸν ὄγκον ἐμπεριέχουσι πολλὴν ἀνθρακα καὶ ὑδρογονικὸν ἄριον.—β.) Καίόμενοι ἀναδίδουσιν εὐάρεστον φλόγα.—γ.) Δὲν καίονται δυσκόλως ὥς οἱ κεκαθαρισμένοι τοῦ ἀνθρακίου γαιάνθρακες (Coke).—δ.) Τῆς ἀκτινοβολοῦ αὐτῶν δυνάμεως οὗσης ἔτι μείζονος, ἀκτινοβολοῦσιν εἰς τὰ οἰκήματα ἔτι πλείονα θερμότητα ἢ τὰ ἄλλα καύσιμα σώματα.

1756. Τί εἰσιν οἱ κεκαθαρισμένοι τοῦ ἀνθρακίου γαιάνθρακες;—Τὸ ὑπολειπόμενον πορῶδες μέρος τῶν διακεκαυμένων γαιανθράκων, ἐξ οὗ ἡ ἀσφαλτος ἐξέλιπε.

1757. Τί ἐστὶν ἡ εἰς τὰς καμίνους τῶν σιδη-

ρουργῶν γιγνομένων  
 ὑπολειπομένη συν τ  
 κεκαθαρισμένων το  
 κων.

1758. Διὰ τί ἡ  
 —Διότι τὸ πλεῖστο  
 τοῦ ὑδρογόνου αὐτ  
 τὸ ὑπολειπόμενον  
 μ ο ν.

1759. Διὰ τί κ  
 μοι ὡς οἱ γαϊάνθ  
 θρακα οὔτε ὑδρ  
 γαϊάνθρακες—β'.)  
 ἤδη ἡνωμένα με  
 δύνανται πάλιν νά  
 ρίου καὶ καῶσι.

Οἱ λίθοι εἰσὶν, ὡς ἐπὶ τῶ  
 οἶων. Πάντες δὲ σχεδὸν σ  
 Ἐκ χαλικῆς ἢ πυριτικῆς  
 Ἐξ ἀργίλλου (ἀργιλλοῦ)  
 Ἐκ τιτάνου (τιτανίου)  
 Ἐκ μαγνησίας (μαγνησίτης)  
 Ἐξ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου  
 μένων 2 μετὰ 2, 3 μετὰ 3

Σπα

Ζιρκονίαν (ζιρκόνιον)  
 Γλυκίνην (γλυκίνιον)



Κάλιον (ποτάσσιον καὶ ὀξυγόνον)·

Νάτρον (νάτριον καὶ ὀξυγόνον) (1)·

Ἡ ΧΑΛΙΚΗ (πυριτική) εἶναι ὀξύ. Πρέπει δὲ νὰ θεωρηθῇ τὸ πλείστον μέρος τῶν λίθων ὡς πυριτικά ἀπλά, διπλαῖα τριπλαῖα.

Ἡ χαλικὴ καὶ ἡ ἀργίλλος εἰσὶν ὡς ἐπὶ τὸ πλείστον τὰ ἀεθονέστερα συστατικά τῶν λίθων.

Βράχοι τινὲς οὔτινες ἐμπεριέχουσι θεῖον καὶ ὀλίγον τινα ἀνθρακὰ καίονται εὐκόλως.

1760. Τί ἐστὶν ἡ αἰθάλη;—Καπνὸς ῥητινῶν ἢ πηκτοσφάλτου καίονμένων ἐν κεκλεισμένῳ τόπῳ.

Δύναται τι νὰ συναγάγῃ αἰθάλην ἐπὶ τινος ὑαλίνης πλακῆς, κρατῶν ταύτην ἀνωθεν τῆς φλογὸς καίονμένου τινὸς κηρίου. Ἡ αἰθάλη εἶναι ἀνθραξ μεμιγμένος μετὰ ἐλαιωδῶν ὑλῶν.

1761. Τί εἰσὶν οἱ ξυλάνθρακες;—Ξύλα ὑποβληθέντα εἰς μεγάλην θερμοκρασίαν, καὶ ἀποβαλόντα πάντα τὰ αἲρια καὶ τὰς πτητικὰς ὕλας.

1762. Διὰ τί τὸ πῦρ τῶν ξυλανθράκων ἢ τῶν κεκαθαρισμένων τοῦ ἀνθρακίου γαιανθράκων εἶναι θερμότερον τοῦ τῶν ξύλων καὶ τῶν γαιανθράκων;—Διότι αὗται αἱ οὐσίαι σχηματίζονται

(1) Ἡ ΑΡΓΙΛΛΟΣ (καθαρά) χρησιμεύει εἰς κατασκευὴν πηλίνων, σινν κῶν κτλ. σκευῶν.

Ἡ ΖΙΡΚΟΝΙΑ (ὅς ἐστὶ δίδιον τοῦ μετὰ ἄλλου ζιρκονίου) ὁμοιάζει τῇ ἀεγίλλῳ.

Ἡ ΓΑΓΚΙΝΗ εἶναι γῆ μαλακὴ καὶ λευκὴ, ἣν ἐξάγουσιν ἐκ τοῦ βηρύλλου καὶ τοῦ σμαραγδοῦ· χαλοῦσι δὲ αὐτὴν γλυκίνην, διότι ἐννουμένη μετὰ τῶν ὀξείων σχηματίζει ἄλας γλυκύ.

Ἡ ΜΑΓΝΗΣΙΑ εἶναι γῆ λευκὴ, προσερχομένη ἐκ τῶν ὑδάτων ἐξ ὧν παρήχθησαν τὰ κρυστάλλα τοῦ νίτρου καὶ τοῦ κοινοῦ ἄλτος.

ἐξ ἀνθρακος σχεδὸν καθαροῦ, ἐνῶ τὸ ξύλον καὶ οἱ γαιάνθρακες ἐμπεριέχουσι διάφορα ἄλλα στοιχεῖα· ἄρα, ἐπειδὴ ἐκ τοῦ ἀνθρακος τῶν καυσίμων πηγάζει ἡ θερμότης τοῦ πυρός, ὅσω ἀνθραξ εἶναι καθάρωτερος, τοσούτῳ ἡ θερμότης τοῦ πυρός εἶναι μεγαλειτέρα.

Τὸ πῦρ τῶν ξυλάνθρακων καὶ τῶν κεκαθαρισμένων γαιάνθρακων εἶναι προτιμητέον, διότι ἀναδίδει ὀλίγον μόνον καπνόν.

Τοῦ μὲν ξηροῦ ξυλάνθρακος καὶ τοῦ κεκαθαρισμένου γαιάνθρακος ἡ θερμότης δύναται εἶναι 7,050° τοῦ δὲ κοίτου γαιάνθρακος, 5,93 τοῦ δὲ ἐν τῷ ἁέρι ξηρανθέντος ξύλου, 2,915.

1763. Ἐὰν βαλὼν τις πορώδεις ἀνθρακα τετριμμένους εἰς τι ἀγγεῖον ἐμπεριέχον ἐρυθρόν οἶνον ταραττή αὐτό, διὰ τί ὁ οἶνος ἀπόλλυται τὸ χρῶμα αὐτοῦ;—Διότι ὁ ἀνθραξ ἐν σούμνος μετὰ τῶν βαφικῶν ὑλῶν, διαλελυμένων ἐν τῷ οἶνῳ, καθιστᾷ τοῦτον διαυγῆ καὶ ἄχρου.

Καὶ ὅλοι οἱ χυμοὶ τῶν συτῶν, καὶ τὸ ἔξος, καὶ οἱ ζύθοι, καὶ τὰ μὲν λήγχερα σίρπια (σιρόπια) κτλ., ταραττόμενα σιγμας τινὰς μετὰ νεω; ἀνθράκων, ἀποβάλλουσι τὸ χρῶμα αὐτῶν.

1764. Διὰ τί κατ' ἀνθρακοῦσι τὰς ἐσωτερικὰς παρειὰς τῶν ξυλίνων ἀντλιῶν καὶ βαρελλίων εἰς ἃ φυλάττουσιν ὕδωρ;—Διότι: ὁ ἀνθραξ ἀπορρῶσκει τὰς ἀναδιδούσας ὁσμὴν τοῦ ὕδατος ὕλης, καὶ διατηρεῖ αὐτὴν γλυκὴ καὶ ὑγιεινὴν—3.) Κωλύει τὸ ὕδωρ σήπεϊν τὸ ξύλον.

1765. Πῶς δύναται τις νὰ ἐξαλείψῃ τὴν ὀσμὴν καὶ τὴν δυσάρεστον γεῦσιν τῶν ἰχθύων, τῆς ἄγρας καὶ τῶν κρεάτων, ἅτινα ἄρχονται νὰ σήπωνται;—Περιβάλλων αὐτὰ μετὰ κόνεως τετριμμένου ἢ ἐσβεσμένου ἀνθρακος, καὶ ἀναζέων αὐτὰ στιγμάς τινας, καὶ ἔπειτα πλύνων ἐν τῷ ψυχρῷ ὕδατι μετ' οὐ πολὺ δὲ τὰ κρέατα ἀποβάλλουσι πᾶσαν ὀσμὴν, καὶ τότε δύναται τις νὰ φάγῃ ἀπ' αὐτῶν.

Ἐάν ἀναξήσει τις κρέας πολλῶν ἡμερῶν εἰς ὕδωρ ἐμπεριέχον ἀνθρακ, ἢ δυσωδία τοῦ κρέατος ἐξαλείφεται.

1766. Διὰ τί ὁ ἀνθραξ καθαρίζει καὶ ἐξαλείφει τὴν ὀσμὴν τῶν κρεάτων, ἅπερ ἤρξαντο νὰ σήπωνται;—Διότι ἀπορρόφῃ τὰ ὀσμὴν ἀναδίδοντα αέρια, καὶ οὕτως ἐμποδίζει τὴν πρόοδον τῆς ἀποσυνθέσεως.

1767. Διὰ τί ὁ ἀνθραξ ἀπορρόφῃ τὰ ὀσμὴν ἀναδίδοντα αέρια τῶν ἐώλων κρεάτων κα τοῦ στασίμου ὕδατος;—Διότι εἶναι λίαν πορώδης· καὶ πάντα τὰ πορώδη σώματα ἀπορρόφωσι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον τὰ αέρια.

Ὁ Κ. Φονταίνος ἀναφέρει ὅτι κατὰ τὸν αὐγούστον μῆνα τοῦ 1829 ἔτους οἱ εἰς δεξαμενὴν τινα ἰχθεῖς ἀπώλεσαν πᾶσαν αὐτῶν τὴν ζωτικὴν δύναμιν καὶ ἐνέργειαν. Ἐλάττοντάδου δὲ αὐτῶν ὁσημέραι ἀπέθνησκον· οἱ δὲ ἀντισχόντες, εἰς τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἀπθηνείας ἦσαν κεκαλυμμένοι ὑπὸ εἰδους· τινὸς ὑπολεύκου βλέννης. Ὁ ἰδιοκτήτης τότε ἐφραντάσθη νὰ ρίψῃ ἐπανειλημμένως εἰς ταύτην τὴν δεξαμενὴν

ξύλάνθρακα; καὶ ἐθάρμασεν ἰδίον τοῦ; ἰγθῦ; ἀμίσω; ἀναλαμβάνον-  
τας τὴν ζωηρότητα καὶ ὑγείαν αὐτῶν.

1768. Πῶς δύναται τις νὰ διατηρῇ πλεῖστον  
χρόνον τὰ κρέατα ἄσηπτα, καὶ ἐν αὐτοῖς τοῖς  
κυνικοῖς καύμασι καὶ ἐν αὐταῖς ταῖς καταιγίσι;—  
Καλύπτων αὐτὰ μετὰ ξυλανθράκων τετριμμένων  
τότε δύναται τις νὰ μεταφέρῃ αὐτὰ μακράν, ἢ  
νὰ διατηρῇ πολὺν καιρὸν ἄσηπτα. "Όταν δὲ θελή-  
σῃ τις νὰ ἐψῇ αὐτά, εὐκόλως δύναται νὰ ἀφαι-  
ρέσῃ τὴν κόνιν τοῦ ἀνθρακος πλύνων αὐτὰ ψυχρῷ  
ὕδατι.

1769. Διὰ τί ἡ κόνις τῶν ἀνθράκων κω-  
λύει τὰ κρέατα σήπεσθαι;—Διότι: α.) Παρεμ-  
ποδίζει τὴν ἐπαφὴν τοῦ ἀέρος.—β.) Ἀ-  
πορροφᾷ τὴν ὑγρασίαν.—γ.) Ἀφαιρεῖ τὰ  
παραγόμενα τῆς σήψεως ἧτις ἐνδέχεται ἤδη νὰ  
ἤρχισεν.

Οἱ ξυλάνθρακες τῆχον καὶ ἀρθανέστερα ἀπορροφῶσι τὴν ὑγρασί-  
αν τοῦ ἀέρος.

1770. Διὰ τί κατηνθρακοῦσι τὰ πρὸς κα-  
τσκευὴν πασσάλων ξύλα, οὓς ἐμπηγνύουσιν  
εἰς τὸ ὕδωρ ἢ ἐκτιθέασιν εἰς τὸν ἀέρα καὶ τὴν ὑ-  
γρασίαν;—Διότι ὁ ἀήρ καὶ τὸ ὕδωρ δὲν ἐπενερ-  
γοῦσιν εἰς τὸν ἀνθράκα ὡς εἰς τὸ ξύλον· οὕτως  
οἱ κατηνθρακωμένοι πάσσαλοι διατηροῦνται πλε-  
ότερον χρόνον.

1771. Διὰ τί πρέπει νὰ κατανθρακῶται οὐχὶ μόνον τὸ ἐμπηγνυόμενον εἰς τὴν γῆν μέρος τῶν πασσάλων, ἀλλὰ καὶ μέρος τι ἐξέχον τῆς γῆς;—Ἵνα μὴ καὶ τοῦτο τὸ ὑπεράνω τῆς γῆς μέρος σῆπηται ὑπὸ τῆς ἐνεργείας τῆς τε βροχῆς καὶ τῆς εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους ἐπικρατούσης ὑγρασίας.

Πρέπει ὁ πάσσαλος νὰ κατανθρακῶται μέχρι ἂν περίπου ἑκατοστοί μέρων ὑπεράνω τοῦ ἐμπηγνυομένου εἰς τὴν γῆν μέρους.

1772. Διὰ τί τινες καθαρίζουσι τοὺς ὀδόντας αὐτῶν διὰ κόνεως ξυλανθράκων;—Διότι τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι καὶ καθαροτικόν τοῦ μολύσματος καὶ ἀντισηπτικόν διὸ βραδύνει τῶν ὀδόντων τὴν σῆψιν, ἐξαλείφει τῆς ἀκπνοῆς τὴν ἀποφορὰν, καὶ διατηρεῖ τοὺς ὀδόντας καθαροὺς καὶ ὡραίους.

1773. Διὰ τί τὸ δυσωδέστερον καὶ ἀκαθαρότερον ὕδωρ καθίσταται πότιμον, ὅταν διηθῇ τις τοῦτο διὰ τῶν ξυλανθράκων;—Διότι ὁ ἄνθραξ ἐνοῦται μετὰ τῶν ἀναοιδουσιῶν δυσωδίας ὑλῶν τοῦ ὕδατος, καὶ καθιστᾷ αὐτὸ γλυκὺ καὶ πότιμον.

1774. Πῶς δύναται τις νὰ καθαρίσῃ διὰ τοῦ διακεκαυμένου ἄνθρακος τὰ μεταλλεῖα, τὰ φρέατα καὶ ἄλλα ὑπόγεια ὀρύγματα;—Καταβιβάζων εἰς αὐτὰ ἐπανελημμένως δις ἢ τρίς σχεῦ-

ος πληῆρες ἀνθρώπων καιομένων, καὶ ἀφίων αὐτὸ εἰς τὸν πυθμένα τοῦ φρέατος ἐπὶ μίαν ἢ δύο ὥρας, ὅσας καταβιβάζει αὐτό.

1775. Διὰ τί οὗτοι οἱ ἀνημμένοι ἄνθρακες καθαρίζουσι τὰ φρέατα ἐκ τῶν μὴ συντεινόντων πρὸς ἀναπνοὴν ἀερίων;—Διότι ὁ ἀνημμένος ἄνθραξ ἀπορροφᾷ ταχέως καὶ ἀφθόνως τὰ αέρια, καί, ἐπομένως, οἱ ἐργάται δύνανται νὰ καταβῶσιν εἰς τὰ μεταλλεῖα καὶ τὰ φρέατα ἀκινδύνως.

1776. Διὰ τί τεμάχιον ἄρτου καλῶς ἐψημένου καθιστᾷ τὸ ἀκάθαρτον ὕδωρ ποτιμώτερον;—Διότι ἡ κατηνθρακωμένη τοῦ ἄρτου ἐπιφάνεια ἀπορροφᾷ τοῦ ὕδατος τὰς ἀκαθαρσίας καὶ καθίστησιν αὐτὸ ὑγιεινότερον.

1777. Διὰ τί πρέπει πάντοτε νὰ βάλλωσι πλυσίον τῶν ἀσθενῶν, ἀντὶ καθαροῦ ὕδατος, ὕδωρ εἰς ὃ ἐβράχῃ ἄρτος;—Διότι ἡ κατηνθρακωμένη τοῦ ἄρτου ἐπιφάνεια ἐμποδίζει τὰ μιάσματα τοῦ θαλάμου νὰ ἐπενεργῇ εἰς τὸ ὕδωρ.

#### ΤΜΗΜΑ Α'.—ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΟΞΥ.

1778. Τί ἐστὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ;—Ἀέριον σχηματιζόμενον ἐξ ὀξυγόνου καὶ ἄνθρακος. Ὁ Κ. Βλάκ, χημικὸς Ἀγγλος, ἐδήλωσε

τοῦτο τὸ ἀέριον ἐν ἔτει 1755 ὑπὸ τὸ ὄνομα ἔμ-  
μονον ἀέριον.

Ὁ Βεουδλὺς (Bewdly) ἐκάλεισε τοῦτα φθοροποιὸν ἀέριον, διότι δὲν συντείνει πρὸς τὴν ἐναπνοήν. Ἀνθρακικὸν δὲ ὀξύ ὠνομάσθη ὑπὸ τοῦ Λαβουαζιέρου.

Ὁ ἀνθραξ σχηματίζει μετὰ τοῦ ὀξυγόνου πολλάς ἐνώσεις. Αἱ κυριώτεραι εἰσὶν τρεῖς,

Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ . . . . . ΑΟ₂

Τὸ ὀξειδῖον τοῦ ἀνθρακος . . . . ΑΟ

Τὸ ὀξυλικὸν ὀξύ . . . . . Α₂Ο₃, ΓΟ

Τὸ τελευταῖον τοῦτα περιέχει πρὸς τοῖς ἄλλοις καὶ ὕδρογόνον.

Εὐκόλως δύναται τις νὰ ἐξαγάγῃ ἀνθρακικὸν ὀξύ προσβάλλον δια-  
τινος ὀξυμενός ὀξείας ἢ τοῦ ὀξυγλωφικοῦ τὴν ἀνθρακικὴν τίτανον,  
ὡς τοὺς τιτανούχους λίθους, τὸ μάρμαρον, τὴν κρητικὴν γῆν, κτλ.

1779. Ποῖαι εἰσὶν αἱ κυριώτεραι πηγαὶ τοῦ  
ἀνθρακικοῦ ὀξέος;—α.) Ἡ καὶ σις τῶν πα-  
ραγουσῶν θερμότητα καὶ φῶς οὐσιῶν.—β.) Ἡ  
ἀναπνοὴ τῶν ζώων παράγει μεγάλην ποσότη-  
τα αὐτοῦ.—γ.) Εἶναι ἐν τῶν κυριωτέρων παρα-  
γομένων τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν ὀργανικῶν  
ὕλων.—δ.) Τὰ ἐν ἐνεργείᾳ ἡφαιστεια ἐκχέου-  
σιν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν χειμάρρους τούτου τοῦ  
ἀερίου.—ε.) Ὑπάρχει ἡνωμένον μετὰ διαφόρων  
εἰδῶν τιτανούχων γαιῶν, ὡς καὶ μετὰ τῶν  
μαρμάρων, τῶν κρητικῶν γαιῶν, κτλ.

1780. Τί ἀέριον γεννᾶται ἐκ τῆς φλογὸς  
τῆς λαμπάδος ἢ τοῦ πυρός;—Ἀνθρακικὸν ὀξύ,  
ὅπερ σχηματίζεται, ἐνουμένου τοῦ ἀνθρακος

τοῦ κηροῦ ἢ τῶν καυσίμων ὑλῶν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.

1781. Ἐν ποίαις περιστάσεσιν ἐνοῦται ταχύτερον ὁ ἄνθραξ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου;—α.) Ὅτε ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ ἐστὶ μεγίστη· οὕτως, ὅταν ὁ ἄνθραξ πυρωθῇ, τὸ ὀξυγόνον τάχιστα ἐνοῦται μετ' αὐτοῦ.—β.) Ὅταν ἀποτελῇ μέρος τοῦ ῥευστοῦ αἵματος.

1782. Διὰ τί τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται τόσον ταχέως μετὰ τοῦ ἄνθρακος τοῦ ῥευστοῦ αἵματος;—Διότι τοῦ ἄνθρακος τὰ ἄτομα τόσον ἀσθενῶς ἐλκύονται ὑπὸ τῶν ἄλλων ὑλῶν τοῦ αἵματος, ὥστε χωρίζονται ἐκ τούτων ταχέως καὶ ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἐμπνεομένου εἰς τοὺς πνεύμονας ἀέρος.

1783. Ποίαν ἐνέργειαν ἔχει τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἐπὶ τῶν ὀργάνων τῶν ζώων;—α.) Ἐπενεργεῖ κατὰ τινα τρόπον ἀρνητικόν, διακόπτον τὴν ἀναπνοὴν ἐν ἐλλείψει ὀξυγόνου. Ἐν ὀλίγαις στιγμαῖς τὸ ζῶον ὅπερ ἀναπνέει τοῦτο τὸ ὀξύ ἀσφυκτεῖ.—β.) Ἐνεργεῖ κατ' εὐθείαν ἐπὶ τῶν νεύρων καὶ τοῦ ἐγκεφάλου, παράγον ἐν αὐτοῖς ὅλα τῆς ἀποπληξίας τὰ συμπτώματα.

Ἀσφυξία, ὅ ἐστὶν ἀπρὸς τὴν σπέρμην τῶν σφυγμῶν, τῆς ἀναπνοῆς καὶ τῆς κινήσεως.



1784. Διὰ τί ἐνίοτε τὸν χειμῶνα ἐν ταῖς ἑσπεριναῖς συναναστροφαῖς αἰσθάνεται τις καφάλαλγίαν;—Διότι τὸ πῦρ, τὰ φῶτα καὶ οἱ συναθροισμένοι ἄνθρωποι καταναλίσκουσι κατ' ὀλίγον τοῦ θαλάμου τὸ ὀξυγόνον, καὶ ἀντικαθίσταται ὑπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἀερίου δηλητηριωδῶς ἐνεργοῦντος ἐπὶ τῶν νεύρων καὶ τοῦ ἐγκεφάλου.

1785. Διὰ τί εἰς τὰς συνελεύσεις, τὰς ἐκκλησίας, τὰ θέατρα, τὰ ἀμφιθέατρα, καὶ τὰς αἰθούσας, ὅπου συνέρχονται πολλοὶ ἄνθρωποι, καρποῦται τις (ζαλίζεται) καὶ αἰσθάνεται καχεξίαν;—Διότι τοῦ ἀέρος ἡ ἀνανέωσις ἐκτελεῖται λίαν ἀτελῶς, καὶ ἀναπνέει ἀτμοσφαῖραν διεφθαρμένην.

1786. Διὰ τί ὁ ἀὴρ τῶν τόπων τῶν συνελεύσεων εἶναι διεφθαρμένος;—Τοῦτο προέρχεται: α.) ἐκ τῆς ἐκατὶ μεγαλειτέρας τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ποσότητος·—β.) ἐκ τῶν σεσηπείων ἀπορρόιων, προερχομένων ἀπὸ τῆς τοῦ δέρματος διαπνοῆς·—γ.) ἐκ τῆς πνευμονικῆς διαπνοῆς τῆς συνελεύσεως·—δ.) ἐκ τῆς μεγάλης τοῦ ἀέρος θερμοκρασίας καὶ τῆς ὑγρομετρικῆς αὐτοῦ καταστάσεως.

1787. Διὰ τί αἰσθανόμεθα ἐνίοτε νυγμούς

(στούξιμον) κατὰ τοὺς πόδας καὶ τὰς χεῖρας ὅτε τὸ οἶκημά ἐστιν ἐρμητικῶς κεκλεισμένον καὶ πολὺ θερμόν;—Διότι ὁ ἀὴρ τοῦ οἰκήματος δὲν ἀνανεοῦται—καὶ τὸ ἀντικαθιστῶν τὸ ὀξυγόνον ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐπενεργεῖ κατ' εὐθείαν εἰς τὰ νευρα καὶ ἐπιφέρει ὀχλήρην μυρμηκίαν.

1788. Διὰ τί, ὅταν θάλαμός τις ᾗ λίαν θερμὸς καὶ πλήρης ἀνθρώπων, ἐνίοτε λειποθυμεῖ τις;—Διότι τὸ ἐν αὐτῷ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐπενεργεῖ εἰς τὸ νευρικὸν σύστημα ὡς δηλητήριον· ἐπιφέρει δὲ ὅτε μὲν βιαίους σπασμούς, ὅτε δὲ πνιγμόν, καὶ ἄλλοτε βυθίζει εἰς ἐντελῆ ἀπογνίαν τὰς τοῦ ἐγκεφάλου δυνάμεις.

1789. Ἀνάφερε τὰ γνωστὰ ἱστορικὰ γεγονότα ἅπερ συνέβησαν ἐν ἔτει 1757 ἐν τῷ δεσμοτῇ ρίῳ τῆς Καλκούτης.—Ὁ ἡγεμὼν (rajah) τῆς Βεγγάλης, θέλων ν' ἀποδιώξῃ τῶν Ἰνδιῶν τοὺς Ἀγγλοὺς, αἰφνης προσέβαλε τὴν Καλκούτην. Αὕτη ἦ τόσον ἀπροσδόκητος προσβολὴ ἐβίασεν τοὺς Ἀγγλοὺς νὰ ὑποταχθῶσιν· τότε ὁ ἡγεμὼν οὗτος ἐφυλάκισεν ἐξ αὐτῶν 146 εἰς τι μικρὸν ὑπόγειον, ὀνομαζόμενον μέλαν ἄντρον τῆς Καλκούτης.

Τοῦτο τὸ δεσμοτῆριον εἶχεν ἑκτὰς μὲν μέτρων περίπου 6, ὕψος δὲ 5. Πλησίον δὲ τοῦ θύλου εἶχε μόνον δύο μικρὰ κυκλιδωτά παραθυράκια.

1790. Τί συνέβη εἰς τούτους τοὺς δεσμώτας ; —Οἱ μὲν ἑκατὸν εἴκοσι τρεῖς ἐξ αὐτῶν ἀπέθανον ἐν μιᾷ νυκτὶ ἐκ πνιγμοῦ, οἱ δὲ λοιποὶ ὅλοι ἔπαθον σηπεδονώδεις πυρετοὺς μετὰ τὴν ἀπελευθέρωσιν αὐτῶν.

1791. Διὰ τί οὗτοι οἱ 123 δεσμῶται ἀπέθανον ἐκ πνιγμοῦ ; —Διότι τοῦ ὀξυγόνου τοῦ δεσμωτηρίου καταναλωθέντος σχεδὸν ὅλως διόλου, ἡ ἀτμοσφαῖρα ἐσχηματίζετο μόνον ἐκ νιτρογόνου (ἄζωτου) καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐν οἷς οἱ ἄνθρωποι δὲν δύνανται νὰ ζῶσι.

1792. Τί ἀποτέλεσμα ἐπέφερεν αὕτη ἡ ἀτμοσφαῖρα εἰς τοὺς δεσμώτας ; —Ὅσάκις ἐπειρῶντο νὰ ἀναπνεύσωσι, πνιγμὸς βίαιος ἐμπόδιζεν αὐτοὺς ἐκ τούτου· ἔπειτα τὸ μὲν πρόσωπον αὐτῶν καθίστατο κυανοῦν φοινικοῦν, τὰ δὲ μέλη ἄτονα, καί, ἐν ὀλίγαις στιγμαῖς, τὰ θύματα ἀπέθνησκον ἀσφυκτοῦντα.

1793. Ἀνάφερε περίφημά τινα σπήλαια, ἀφ' ὧν συνήθως ἀναδίδεται ἀέριον ἀνθρακικὸν ὀξύ.—Τὸ Ἄντρον τοῦ κυνὸς εἰς τὰ περίξ τῆς Νεαπόλεως εἶναι τὸ περιφημότερον· ἀλλ' εὐρίσκονται καὶ ἐν Γαλλίᾳ καὶ ἄλλαις χώραις πολλὰ ἄλλα σπήλαια, ἅπερ περιέχουσι τοῦτο τὸ ἀέριον.

1794. Διὰ τί τοῦτο τὸ παρὰ τῇ ὄχθῃ τῆς

λίμνης τοῦ Ἀγνάνου σπήλαιον καλεῖται ἄντρον τοῦ κυνός;—Διότι οἱ κάτοικοι, ἵνα δείξωσι τὴν θανάσιμον ἐπιρροήν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, σχηματίζοντος ἐκεῖ στιβάδα ἔχουσιν πάχος 20 ἢ 30 ἑκατοστομέτρων, εἰσάγουσιν εἰς αὐτὸ κύνα, ὃς μετ' οὐ πολὺ ἀπολλύει τὰς αἰσθήσεις αὐτοῦ καὶ ἀποθνήσκει, ἐὰν ταχέως δὲν μεταφέρωσιν αὐτὸν εἰς ἐλεύθερον ἀέρα.

1795. Διὰ τί ὁ μὲν εἰς τὸ ἄντρον τοῦ κυνός εἰσαγόμενος κύων ἀποθνήσκει, ὁ δὲ ἄνθρωπος δύναται νὰ περιπλητῇ ἐκεῖ ἀκινδύνως;—Διότι τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ εἶναι πλεὺς πυκνότερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος· διὰ τοῦτο, εὐρίσκεται πάντοτε εἰς τὸ κατώτερον μέρος τούτου τοῦ ἄντρου, ὅπου σχηματίζει δηλητηρίον στιβάδα, ἐν ᾗ ὁ κύων καταδύεται ὁλόκληρος, ἀλλ' ἡ κεφαλὴ τοῦ ἀνθρώπου ἐξέρχεται καὶ ὑψοῦται ὑπεράνω ταύτης τῆς στιβάδος.

Ἡ Ἄσωνι λίμνη (Averno), ἣν ὁ Οὐίγγιλιος ὑπολαμβάνει εἰσοδὸν τοῦ ᾄδου, εἶναι ὡς τι βαθύ φρέαρ, ὅθεν ἄλλοτε ἀνεβόδατο μεγίστη ποσότης ἀέριου ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὀλεθρίου εἰς τα ἐρχόμενα πτηνὰ πρὸς ζήτησιν τροφῆς· ἐπὶ τῶν ὀχθῶν αὐτῆς. Ὀνομάσθη δὲ Ἄσωνι ἐκ τοῦ α καὶ ὄναι, (ποῦτέστιν ὀλέθριος εἰς τὰ πτηνὰ). Ἀλλὰ νῦν ὀλίγοις φθοροποιῶ ἀτμοὶ ἀναδίδονται.

Ἰθιανόν ἐστι οἱ ἱερεῖς τῆς ἀρχαιότητος διὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος· ἀπέπερον τοὺς σπασμοὺς εἰς τὰς Πυθίαις, ἐπιτετραμμένας πρὸς τὸ φανεροῦν τὰ θελήματα τοῦ Ἀπόλλωνος.

1796. Διὰ τί αἱ πυκναὶ λόγμαι τῶν δασῶν τοῦ

Ἰάβα καὶ τῆς Ἰνδικῆς εἰσὶν ὀλέθριοι εἰς τοὺς εἰσερχομένους εἰς αὐτάς;—Διότι ἐκεῖ ἀδιακόπως ἐκ τῶν σηπομένων φυτῶν μεγίστη ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἐκλύεται ποσότης· καὶ ἐπειδὴ ὁ ἀνεμος δὲν δύναται νὰ διαπεράσῃ τὰ πυκνὰ δάση καὶ διασκορπίσῃ τὸ ἀέριον, πυκνὴν σχηματίζει τοῦτο στιβάδα, ἐν ᾗ ἀπόλλυνται οἱ τε ῥιψοκινδυνούντες ἐκεῖ ἄνθρωποι καὶ τὰ ζῶα.

Ἡ Κοιλὰς τοῦ Θανάτου, ἐν Ἰνδῇ, καλύπτεται ὑπὸ σκελετῶν ἀνθρώπων καὶ ζῴων, πεσόντων ἐκεῖ ἐς ἀπύρνατον.

1797. Διὰ τί εἶναι ἐπικινδυνὸν τὸ εἰσερχεσθαι ἀπρονοήτως εἰς τὰ μεταλλεῖα, λατομεῖα, τόπους ὅπου ἀνορύττονται τιτανώδεις γαῖαι, ἢ εἰς τὰ βαθεὰ φρέατα;—Διότι τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύως ἐπὶ τὸ πλεῖστον εὐρίσκεται εἰς τὸν πυθμένα τῶν φρεάτων, τὸ ἐνδότερον μέρος τῶν μετάλλων καὶ λατομείων, πάντα τὰ κοιλώματα τῶν τιτανωδῶν γαιῶν καὶ τὰ ὀρύγματα ὅθεν ἐξορύττουσι τιτανώδη γῆν.

Οἱ μεταλλευταὶ ὀνομάζουσι τοῦτο τὸ ἀέριον ἀναθυμίασιν φθοροποιὸν καὶ πρὸ ξενον ἀσφυξίαν.

1798. Διὰ τί οἱ ναῦται, εἰσερχόμενοι εἰς τὸ κεκλεισμένον μέρος ὅπου, εὐρίσκονται αἱ ἀντλῖαι τῶν πλοίων, ἢ τὸν μυχὸν αὐτῶν, ὅπως ἐξετάσωσιν αὐτά, ἐνίοτε ἀπόλλυνται;—Διότι οἱ τότε οὔτοι ἐμπεριέχουσιν ἀρκετὴν ποσότητα ἀν-

Θρακικοῦ ὀξέος, προερχομένου πιθανῶς ἐξ ἀντικειμένων τινῶν τοῦ ζυμωμένου φόρτου τοῦ πλοίου καὶ κατέχοντος τὸν πυθμένα αὐτοῦ.

Οἱ φόρτοι τοῦ ὀρυζίου καὶ καρὲ ἐνίοτε ὑγραίνονται· αἱ οὐσίαι δὲ αὗται ζυμῶνται, καὶ τότε ἀναδίδουσι πολὺ ἀνθρακικὸν ὄξύ.

Ἐν ἔτει 1817, τέσσαρες ἄνθρωποι ἀπώλοντο ἐπὶ τινος πλοίου καλουμένου *Grab-Hawnoily*, καὶ κατευθυνομένου εἰς Καλκούτταν. Οὗτοι εἶχον σταλῆ ὅπως παρατηρήσωσι τὸ κεκλεισμένον μέρος, τῶν ἀντλήων· ἀλλ' ἐπειδὴ τοῦτο ἦν πληρὲς ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐκλυθέντος ἐκ μεγάλης ποσότητος ὑγροῦ ὀρυζίου, ἀπέθανον ἐξ ἀσφυξίας.

1799. Διὰ τί ὁ ἀπερισκέπτως κλίνων ἐπὶ κάδου ζυθοποιοῦ ἐνίοτε ἀσφυκτεῖ; — Διότι τοῦ ζύθου οἱ κάδοι περιέχουσι μεγάλην ποσότητα ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἐκλελυμένου διὰ τῆς ζυμώσεως· ὅταν λοιπὸν κλίνη τις ἐπ' αὐτῶν καὶ ἀναπνέῃ τοῦτο τὸ ἀέριον, ἀσφυκτεῖ.

1800. Διὰ τί οἱ εἰσερχόμενοι εἰς τοὺς κάδους τῶν ζυθοποιῶν, ὅπως καθαρίσωσιν αὐτούς, ἐκτίθενται ἔτι μᾶλλον εἰς τὸν θάνατον; — Διότι τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ, ὡς βαρύτερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, κατέχει ὅλον τὸ κατώτερον μέρος τούτων τῶν κάδων· ὅταν λοιπὸν εἰσέλθῃ τις εἰς αὐτούς καὶ κλίνη, ἵνα καθαρίσῃ τὸν πυθμένα αὐτῶν, καταδύεται εἰς τοῦτο τὸ δηλητηρίον ἀέριον.

1801. Διὰ τί οἱ ἀμπελουργοί, ὅταν καταβῶσιν εἰς τοὺς ληνοὺς πρὸς τὸ θλίβειν τὰ στέμφυ-

λα (τσήπουρα) τῶν σταφυλῶν, ὅπως προαγάγῃσι τὴν ζύμωσιν, ἀσφυκτοῦσιν ἐνίοτε; — Διότι τῶν σταφυλῶν ἢ οἰνώδης ζύμωσις ἐκλύει μεγάλην ἀνθρακικοῦ ὀξέος ποσότητα, καὶ οἱ ἀμπελουργοί, ὅταν καταπατῶσι τὰς σταφυλάς, βιάζονται νὰ ἀναπνέωσι τοῦτο τὸ ἀέριον.

1802. Διὰ τί, ὅταν αἰσθानθῶσιν ὅτι κινδυνεύουσι, παρζυτίκα δὲν ἀπομακρύνονται, πρὶν ἢ ἀσφυκτῆσωσι; — Διότι ὁ πρὸς τὸ ἀναθῆναι τὴν κλίμακα τοῦ ληνοῦ, ἐξ οὗ θέλει τις νὰ ἐξέλθῃ, ἀναγκαῖος ἀγὼν βιάζει αὐτὸν νὰ ἀναπνέῃ πλεῖον ἀέριον· καὶ τότε αἱ δυνάμεις αὐτοῦ παραλύονται, καὶ ὁ πνιγμὸς εἶναι ἀνανταγώνιστος.

1803. Διὰ τί οἱ πεφραγμένοι ὑπόνομοι ἀναδίδουσι δυσωδίαν λίαν δυσάρεστον; — Διότι συσσωρεύονται ἐν αὐτοῖς πολλαὶ σεσηπυῖται ὀργανικά καὶ ὕλαι καὶ ἐκλύουσι πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀμμωνιακὰ ἄλατα καὶ ὑδροθειωμένον ὑδρογόνον, ἀέρια λίαν δηλητηριώδη.

1804. Διὰ τί πῦρ ἀνθρώπων ἐντὸς κοιτῶνος, δυνατόν, νὰ ἐπιφέρῃ θάνατον; — Διότι τῶν ἀνημμένων ἀνθρώπων ὁ ἀνθραξ, ἐνούμενος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἐν τῷ κοιτῶνι ἀέρος, μεταβάλλει αὐτὸ εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Τοιοῦτου εἶδους ἀσφυξία συμβαίνει συνεχῆς.

Πρέπει δὲ, ὅπως πῶς τις ἀποφυγεῖν τὴν ἐξ ἀνθράκων, νὰ σπεύσῃ εἰς τὸ ἐξαγαγεῖν αὐτὸν τοῦ τυπου, ὅπου ἐγένετο ἡ ἀσφυξία, καὶ ἐκθεῖναι εἰς τὸν αἶρα, ἐν ὑπαίθρῳ, ἵνα ἀναπνέῃ αὐτὸν. (Ἰδὲ Ἀριθ. 2155).

1805. Ἐπειδὴ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ αἵρος, καὶ κατέχει τὸ κατώτερον μέρος τοῦ δωματίου, πῶς, ἄνθρωπος κατακεκλιμένος ἐπὶ κλίνης ὑψομένης ὑπεράνω τοῦ θαπέδου πολλὰ ἑκατοστόμετρα, εἶναι δυνατόν νὰ ἀσφυκτήσῃ;—Διότι πάντα τὰ αἶρια συμμιγνύονται, ὥς ῥανὶς μελάνης μίγνυται μετὰ τοῦ ὕδατος ἐν ᾧ χέεται· ἐν διαστήματι λοιπὸν ἐξ ἧς ὀκτὼ ὥρων διαχέεται τόσον ὀλέθριον αἶριον, ὥστε ὁ κοιμώμενος ἀσφυκτεῖ.

Τοῦ πυρὸς ἡ θερμότης πολὺ συντελεῖ εἰς τὴν διάχυσιν τοῦ αἵριου.

1806. Πῶς δύναται τις νὰ πληροφορηθῇ περὶ τοῦ ἂν μεταλλεῖόν τι, ἢ φρέαρ, ἢ ληνός, κτλ. περιέχῃ αἶριον ἀνθρακικὸν ὀξύ;—Διὰ προηγουμένου αὐτοῦ ἀνημμένου κηρίου, ὅταν εἰσέρχεται εἰς αὐτά. Καὶ ἐὰν μὲν ἡ φλόξ αὐτοῦ καίηται ἡσύχως, οὐδεὶς ὑπάρχει ἐκεῖ κίνδυνος· ἀλλ' ἐὰν αὕτη σμικρύνῃται, ἢ ἀποσβεन्नύηται, περιέχει κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀνθρακικὸν ὀξύ.

1807. Διὰ τί οἱ ἐργάται, πρὶν ἢ καταβῶσιν αὐτοί, καταδιβάουσι εἰς τὰ φρέατα κηρίον ἀνημμένον;—Διότι ὅπου ἡσύχως καίεται κηρίον, δύναται νὰ ζῇ ἄνθρωπος· τοῦναν-



τίον, τὸ σθεννύον τὴν φλόγα λύχνου ἢ κηρίου τι-  
νὸς ἀέριον ἐπιφέρει θάνατον εἰς τὸν ἄνθρωπον.

1808. Διὰ τί οἱ ἐργάται, πρὶν ἢ καταβῶσιν  
εἰς τὰ φρέατα, ἐγγέουσιν εἰς αὐτὰ ἐνίοτε ποσό-  
τητά τινα τιτάνου;—Διότι ἡ τίτανος ἀπορῶ-  
ρᾷ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ μεταβάλλει αὐ-  
τὸ εἰς ἀνθρακικὴν τίτανον, ἥτις ἐστὶν ἀβλαβής.

1809. Ὅταν ἡ ἀνάγκη νὰ εἰσέλθῃ τις εἰς  
λίην ἢ φρέαρ, ἵνα ἐξαγάγῃ ἐκεῖθεν τινα ἀσφυ-  
κτῆσαντα, τί πρέπει νὰ πράξῃ;—Νὰ ἐγχύσῃ εἰς  
αὐτὰ ποσότητά τινα, διαλελυμένην ἐν τῷ ὕδατι,  
ἁμμωνιακοῦ ἁλατος, ἡ καλίου, ἡ καυστι-  
κοῦ νάτρου, ἡ ἀσβεστοῦ, ἡ καὶ πολλοὺς ἀ-  
ρυτῆρας (κουβάδας) ὕδατος· ἡ νὰ προηγῇται  
αὐτοῦ τεμάχιον πεπυρακτωμένου σιδήρου.

1810. Ἡ ἁμμωνία, τὸ κάλλιον καὶ τὸ  
καυστικὸν νάτρον ποίαν ἐνέργειαν ἔχουσιν ἐπὶ τοῦ  
ἀνθρακικοῦ ὀξέος;—Ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ἀνθρα-  
κικοῦ ὀξέος καὶ σχηματίζουν ἀνθρακικὴν  
ἁμμωνίαν, ἀνθρακικὸν κάλιον ἢ νάτρον.

1811. Πῶς οὐδετεροῖ ἡ ἀσβεστος τὸ ἀν-  
θρακικὸν ὀξύ;—Ἀπορῶρωσά τοῦτο, παράγει  
ἀνθρακικὴν τίτανον.

1812. Διὰ τί ἡ ἀσβεστος ἀπορῶρᾷ τὸ

άνθρακικόν ὀξύ;—Διότι ἐν τῇ κατακαύσει ἀφαιρεῖται τῶν τιτανούχων λίθων ὅλον τὸ ἀνθρακικόν ὀξύ· διὸ δυνατόν νὰ ἐνωθῶσιν ἐκ νέου μετὰ τοῦ αὐτοῦ ἀερίου.

1813. Πῶς ἐπενεργεῖ τὸ ὕδωρ ἐπὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος;—Ἀπορρόφῃ καὶ διαλύει τοῦτο.

1814. Διὰ τί διὰ τευχίου πεφυρακτωμένου σιδήρου δυνατόν νὰ διασκεδάζεται τὸ ἀνθρακικόν ὀξύ τοῦ φρέατος;—Διότι ὁ σίδηρος, ἐν μεγάλῃ θερμοκρασίᾳ, προσβάλλει τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ ἐκλύει τὸν ἀνθρακα αὐτοῦ.

1815. Διὰ τί εἰς τὰ δοχεῖα τῶν περιττωμάτων, ἢ ἐπ' αὐτοὺς τοὺς βορβόρους ῥίπτουσι τίτانون;—Διότι αἷτη ἐνοῦται μετὰ τῶν ἀκαθαρσιῶν καὶ οὐδετεροῖ τὴν δυσάρεστον καὶ νοσώδη αὐτῶν δυσωδίαν.

1816. Διὰ τί τῶν μεγάλων πόλεων ὁ ἀέρ εἶναι πολὺ ὀλιγώτερον ὑγιεινὸς τοῦ τῶν ἀγρῶν;—Διότι: α.) Ἐν ταῖς μεγάλαις πόλεσιν ὑπάρχουσι πλείονες κάτοικοι.—β.) Οἱ πεφραγμένοι ὑπόνομοι, οἱ βόρβοροι, οἱ ὀχετοί, αἱ ἐστίαι, τὰ φῶτα καὶ αἱ ἀδύσκοποι ἀπόρροιαι τῶν μεμολυσμένων ἀτμῶν τῆς μεγάλης πόλεως διαφθείρουσι πολὺ

τὴν ἀτμοσφαῖραν.—γ'.) Αἱ στεναὶ καὶ σκολιαὶ ὁδοί, τὰ ὑψηλὰ καὶ πεπυκνωμένα οἰκοδομήματα ἐμποδίζουσι τὴν ἀνανέωσιν τοῦ ἀέρος.—δ'.) Ἐν ταῖς πόλεσι δὲν ὑπάρχουσιν ἀρκετὰ δένδρα καὶ φυτὰ ὥστε νὰ δύνωνται ν' ἀναλύωσι τὸ ἀνθρακικόν ὄξυ καὶ ἀποδίδωσιν εἰς τὸν ἀέρα τὴν αὐτὴν ποσότητα τοῦ ὑπὸ τε τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν ζώων ἀπορρόφωμένου ὀξυγόνου.

1817. Αὕτη ἡ ἀδιάκοπος τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος διάχυσις δὲν καταστρέφει τὴν φυσικὴν τοῦ ἀέρος κατάστασιν;—Οὐχί· διότι· α'.) Τὰ φυτὰ ἀπορρόφωσι μέρος τούτου τοῦ αερίου ὡς ἰδίαν αὐτῶν τροφήν, καὶ ἐκλύουσι τὸ ἐν αὐτῷ ὀξυγόνον.—β'.) Ἄλλο μέρος αὐτοῦ διασκορπίζουσιν οἱ ἄνεμοι εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν.

1818. Διὰ τί οἱ ἐν τοῖς ἐργαστασίοις ἐργαζόμενοι εἰσὶν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὠχροὶ καὶ νοσηματικοί;—Διότι ἀναπνέουσιν ἀτμοσφαῖραν πλήρη μὲν ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐλλείπουσαν δὲ ὀξυγόνου.

1819. Διὰ τί τῶν ἀγρῶν ὁ ἀήρ εἶναι καθαρώτερος τοῦ τῶν μεγάλων πόλεων;—Διότι· α'.) Ἐν τοῖς ἀγροῖς εὐρίσκονται ὀλιγώτεροι κάτοικοι.—β'.) Ὑπάρχουσι πολλὰ δένδρα καὶ φυτὰ.—γ'.) Ὁ ἀήρ ἐκεῖ κυκλοφορεῖ ἐλευθερώτερον.

1820. Διὰ τί, ὅπου ὑπάρχουσιν ὀλίγοι κα-  
τοικοί, ὁ ἀήρ ἐστὶ καθαρώτερος;—Διότι: α.) Κα-  
ταναλίσκεται ὀλιγώτερον ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος  
—β.) Τὸ ἀπορρόφώμενον ὀξυγόνον δὲν ἀντικαθ-  
ίσταται ὑπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τῶν  
σηπεδονωδῶν μiasμάτων, ὥς ὅταν ὁ ἀήρ  
ἐμποδίζεται καὶ περιορίζεται εἰς τὰς στενὰς τῶν  
μεγάλων πόλεων ὁδοὺς.

1821. Διὰ τί τὰ φυτὰ καὶ τὰ δένδρα καθα-  
ρίζουσι τὸν ἀέρα;—Διότι: α.) Ἀποσυντιθέασιν τὸ  
ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ λαμβάνουσιν αὐτὸ ἀπὸ  
τοῦ ἀέρος.—β.) Ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τοῦ ἡλιακοῦ  
φωτός ἀναδίδουσιν ὀξυγόνον ἀντισταθμίζον τὸ  
ἀπορρόφώμενον ὑπὸ τε τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν  
ζώων.

Καὶ τὰ φυτὰ ἀπορροῶσι νιτρογόνον (ἄζωτον), γιγνώμενον συστα-  
τικὸν τῶν καρπῶν καὶ σπόρων αὐτῶν, κτλ.

1822. Τὰ φυτὰ καὶ δένδρα πῶς ἀποσυντιθέα-  
σιν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ τοῦ ἀέρος;—Τῶν φυτῶν  
τὰ πράσινα μέρη ἔχουσι τὴν ιδιότητα τοῦ ἀπορ-  
ροῦν καὶ ἀποσυντιθέσθαι ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τοῦ  
ἡλιακοῦ φωτός τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Ταῦτα ἀν-  
τιλαμβάνονται ἀνθρακος τοῦ αἰρίου καὶ διαχέου-  
σι πάλιν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν τὸ πλεῖστον μέρος  
τοῦ ἐκ ταύτης προερχομένου ὀξυγόνου.

1823. Δείξον ἐνταῦθα τὴν ἀγαθότητα καὶ σοφίαν τοῦ Δημιουργοῦ.—Τὰ μὲν φυτὰ παράγουσι πάντοτε τὰς πρὸς τὴν διατροφήν τῶν ζώων ἀναγκαίαν ὕλην, τὰ δὲ ζῶα ἀναδίδουσιν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν αὐτὸ τὸ ἀέριον ὅπερ εἶναι ἀναγκαῖον πρὸς τὴν τῶν φυτῶν ὑπαρξιν.

1824. Διὰ τί τὸ ἀντλούμενον ψυχρὸν ὕδωρ σπινθηροβολεῖ μᾶλλον τοῦ ἐκτεθειμένου πολλὸν ἤδη χρόνον εἰς τὸν ἀέρα;—Διότι ἐμπεριέχει ἀνθρακικὸν ὀξύ ὅπερ, ἐκφεύγον αὐτοῦ καὶ διαχέομενον εἰς τὸν ἀέρα, σχηματίζει μικρὰ λαμπρὰ σφαιρίδια.

1825. Διὰ τί τὸ ἀντλούμενον ὕδωρ, ὁ ἀγγλικὸς ζῦθος, ὁ ζῦθος κτλ. πιτυλίζουσιν ἢ σπινθηροβολοῦσιν, ὅταν μεταγγίζωσιν αὐτοὺς ἰσχυρῶς;—Διότι: α.) Τὰ ὕγρα ταῦτα ἐμπεριέχουσιν ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅθεν προέρχεται καὶ ἡ ὀριμύτης αὐτῶν.—β.) Ὅταν μεταγγίζωσιν αὐτὰ ἰσχυρῶς, συμμίγνυται αὐτοῖς ποσότης τις ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ὃς αὐξάνει τοῦ ὕγρου τὸν ἀφρόν.

1826. Διὰ τί ὁ ἀγγλικὸς ζῦθος καὶ ὁ ζῦθος, ἐὰν ἐκτεθῶσι πολλὸν χρόνον εἰς τὸν ἀέρα, καθίστανται ἀνούσια (ἀνοστα);—Διότι ἐκφεύγει εἰς τὸν ἀέρα μέγα μέρος τοῦ ἀνθρακικοῦ αὐτῶν

ὀξέος, αερίου παραγομένου διὰ τῆς ζυμώσεως, ὅθεν προέρχεται καὶ ἡ γεῦσις αὐτῶν.

1827. Διὰ τί, ὅταν θέλωσι νὰ κατασκευάσωσι πλακούντια ἐλαφρά, ἐμβάλλουσιν ἀνθρακικὸν κάλιον διαλελυμένον εἰς ὀξύγαλα;— Διότι τὸ γαλακτικὸν ὀξύ τοῦ ὀξυγάλακτος ἐκλύει τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ ἐπιφέρει ζύμωσιν.

1828. Διὰ τί τὰ ξύλα σήπονται μάλιστα εἰς ὑγρὰν ἀτμοσφαῖραν;—Διότι: α.) Τὸ ξύλον ἐμπεριέχει ἄζωτικὴν οὐσίαν ἥτις, ἐνεργοῦσα ὡς ζύμη, ἐπιφέρει τὴν ἀποσύνθεσιν αὐτοῦ.—β.) Ἡ ἀλληλοδιάδοχος ἐπιρροή τοῦ ξηροῦ καὶ ὑγροῦ αἵρος συνεργεῖ εἰς τὴν σήψιν τοῦ ξύλου.—γ.) Τὰ ἔντομα διὰ τῶν νυγμάτων αὐτῶν τρυπῶσιν αὐτὸ εἰς πολλὰ μέρη, δι' ὧν εἰσέρχεται ὁ ἀήρ καὶ ἡ βροχή.—δ.) Εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ φύονται φυτά τινα ἐκ τοῦ γένους τῶν κρυψιγάμων, καὶ εἰσδύουσιν ἐνίοτε εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ξύλου.

Ἡ ἐν τῷ ξυλῳδαι ὑφάρματι ἄζωτον ἐμπεριέχουσα ὕλη χρησιμεύει ἐνταῦτῳ καὶ ὡς τροφή εἰς τὰ ἔντομα καὶ ὡς κοπρία εἰς τοὺς μύκητας, οἵτινες φύονται ἐπὶ τοῦ ξύλου.

Τὰ κρυψίγαμα εἰσὶ φυτὰ ὧν τὰ τοῦ γένους ὄργανά εἰσι κεκρυμμένα, ὡς οἱ μύκητες, αἱ πετρίδες, τὰ φύκη, τὰ βρύα, κτλ.

1829. Πῶς τοῦ ξύλου ἡ ζύμωσις ἐπιταχύ-

νει τὴν ἀποσύνθεσιν αὐτοῦ;—Μεταβάλλουσα τοῦ ξύλου τὴν οὐσίαν εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὕδωρ καὶ φυτικὴν γῆν.

1830. Πῶς καμίνου τιτάνου μεγάλη θερμότης μεταβάλλει τοὺς τιτανούχους λίθους εἰς ἄσβεστον;—Ἡ θερμότης τῆς καμίνου ἐκλύει τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπερ μαλακώνει τὴν τίτανον καὶ μεταβάλλει οὕτω τοὺς τιτανούχους λίθους εἰς ἄσβεστον.

1831. Τί ἐστὶ τὸ κεραμωτὸν (χορασάνι);—Μίγμα ἄμμου, ὕδατος καὶ ἐνύδρου τιτάνου.

Αἱ ἀναλογίαι διαφέρουσιν· ἐνίοτε μὲν μινύουσιν ἓν καὶ ἡμεῖς οὐ μέρει ἄμμου μεθ' ἐνὸς τιτάνου, ἐνίοτε δὲ τέσσαρα ἢ πέντε μέρη ἄμμου μεθ' ἐνὸς τιτάνου. Ὅταν δὲ οἱ ἄσβεστοίλοιθοι ἐμπεριέχωσι πολλὴν χαλικὴν καὶ ἀργίλλον, σχηματίζουν τὴν ὑδραυλικὴν τίτανον. Μεταχειρίζονται δὲ ταύτην ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς τὴν κτίσιν τῶν θεμελίων, τῶν ὑπογείων, τῶν δεξαμενῶν, τῶν ὑδραγωγείων, κτλ.

1832. Διὰ τί τὸ κεραμωτόν, ὅταν ξηρανθῇ, σκληρύνεται;—Ἡ σκληρότης αὐτοῦ εἶναι σύνθετον ἀποτέλεσμα τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ὕδατος, τῆς ἀπορρόφησεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, καὶ τῆς χημικῆς ἐνώσεως τῆς χαλικῆς μετὰ τῆς τιτάνου. Ἐπὶ τέλους δὲ τὸ κεραμωτὸν μετασχηματίζεται εἰς λιθῶδες καὶ σκληρὸν σῶμα.

1833. Ἐξήγησαι, τίνι τρόπῳ τὸ κεραμωτόν

εἶναι προσκολλητικόν.—Όταν τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ ἐκλυθῇ τῆς τιτάνου, οἱ τιτανούχοι λίθοι μεταβάλλονται εἰς κόνιν ἥτις, μιχθεῖσα μετὰ τοῦ ὕδατος καὶ τῆς ἄμμου, σχηματίζει οὐσίαν προσκολλητικὴν καὶ μαλακὴν. Αὕτη δὲ τιθεμένη μετὰ τοῦ ὄξους τῶν πλίνθων ἀπορροφᾷ πάλιν ἐκ τοῦ ἀέρος πολὺ ἀνθρακικὸν ὄξύ, σκληρύνεται καὶ ἀνασχηματίζει τιτανούχον λίθον.

1834. Τί ἐστὶν ὁ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν νεοκτίστων τοίχων ὁρώμενος ἐνίοτε εὐρώς;—Νοτισμὸς καυστικοῦ (κατηνθρακωμένου) καλίου ἐμπεριέχων ἐγγλῶριον ποτάσιον καὶ νάτριο.

1835. Διὰ τί τὰ σεσηπότα φύλλα εἰς πάντοτε θερμά;—Διότι ὁ ἀνθραξ αὐτῶν, ἐνούμενος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, σχηματίζει ἀνθρακικὸν ὄξύ· καὶ αὗται αἱ χημικαὶ μεταβολαὶ ἐκλύουσι πολὺ θερμογόνον λαμβάνον.

1836. Διὰ τί τὰ σεσηπότα φύλλα εἰς πάντοτε ὑγρά;—Διότι τῶν σεσηπομένων φυτῶν τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον χωρίζονται ἀλλήλων καὶ ἐνοῦνται πάλιν κατὰ τὸν ἐξῆς τρόπον: α.) Μῆρος ὀξυγόνου, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὕδρογόνου, μεταβάλλεται εἰς ὕδωρ.—β.) Ὁ ἀνθραξ τῶν φύλλων, ἐνούμενος μετὰ ἄλλου μέρους ὀξυγόνου, μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὄξύ.



1837. Πόθεν προέρχεται ἡ θερμότης καὶ ἡ ὑγρασία σωροῦ τινος κοπρίας;—Αἱ ὀργανικαὶ ὕλαι, σηπόμεναι, ζυμοῦνται καὶ παράγουσι πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τῶν φύλλων καὶ τῆς ἐπισεσωρευμένης κοπρίας ἡ ζύμωσις εἶναι ὡς καὶ οὐσίς τις, ἥτις ἀφανίζει μέρος τοῦ ὀξυγόνου, καὶ ἐκλύει ὕδωρ καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

§. 1.—*Βρασμός.*

1838. Ποίαν γεῦσιν ἔχει τὸ ἀέριον ἀνθρακικὸν ὀξύ;—Ὑπόξυγον, ἣν μεταδίδωσιν εἰς τὸ ὕδωρ ἐν ᾧ διαλύει τις ἐκεῖνο.

1839. Διὰ τί τὰ ἀεριοῦχα ὕδατα τοῦ *Seltz*, τοῦ *Spra*, κτλ. ἔχουσι γεῦσιν μὲν ὑπόξυγον, ιδιότητα δὲ τοῦ ἰσχυρῶς ἀφρίζειν;—Διότι ἐμπεριέχουσι μεγάλην ποσότητα διαλελυμένην ἀερίου ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

1840. Διὰ τίνος μέσου δύναται τις νὰ διαπράξῃ, ὥστε τὸ ὕδωρ ν' ἀπορρόφησῃ μεγάλην ἀνθρακικοῦ ὀξέος ποσότητα;—Διὰ τῆς συμπίεσεως. Τὸ ὕδωρ, εἰς τὰς συνήθεις περιπτώσεις, δὲν περιέχει τούτου τοῦ ἀερίου εἰμὴ ἴσον ὀγκον τῷ ἑαυτοῦ· ἀλλὰ, συμπιεζόμενον,

δυνατόν ν' ἀπορρόφησῃ καὶ μέχρι δεκαπ-  
τοῦ ὄγκου αὐτοῦ.

Οὕτως ἡδυνήθησαν ν' ἀποαιμηθῶσι τὰ φυσικὰ ταῦτα ἀεριο-  
ξύνα ὕδατα, ὡς τὸ τοῦ *Seltz*, τοῦ *Spr*, κτλ.

1841. Τίς ἡ αἰτία τοῦ πιτυλίσματος  
ἀφρίσματος τοῦ οἴνου τῆς Καμπανίας  
μηλίτου οἴνου, τοῦ ὕδατος τοῦ *Seltz* καὶ  
ἀεριοῦχου, ὅταν ἐκποματίσωσι τὴν φιάλ-  
αν;—Τὸ πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξύ, οὗτινος τὰ  
ὑγρά εἰσι κατακορῆ, ὅπερ, ἅμα ἡ κρατοῦσα  
ολίφις ἀρθῇ, ταχέως ἐκφεύγει.

Ἐάν τὸ ὕδωρ κατακορεσθῇ ὑπὸ τὴν πίεσιν δέκα ἀτμοσφαι-  
ρῶν ἐμπεριέχει ποσότητα ἀνθρακικοῦ ὀξέος δεκαπλάσιαν τῆς εἰς αὐ-  
τὸ περιπτώσεως.

1842. Διὰ τί τὰ ἐπὶ τῶν στομίων τῶν  
λίγων καὶ φιαλῶν, πλήρεων ἀεριοῦχου ὕδα-  
τος κτλ., πώματα ἀναπηδῶσι μετὰ κρό-  
τον καὶ κόψωσι τὰ λεπτὰ σχοινία, ὅπερ κρατοῦ-  
σιν;—Διότι τὸ πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξύ  
εἰσῆχθη τεχνητῶς εἰς τὸ ὑγρὸν, τείνον νά-  
μα, θλίβει καὶ βιαίως ἀνατινάσσει τὸ πῶ-  
μα, ταν πλεόν τὰ λεπτὰ σχοινία δὲν κρατῶσιν.

1843. Ὅταν τὰ ἀεριοῦχα ὕδατα κτλ. μ-  
σι καιρὸν τινα εἰς τὸν ἀέρα, διὰ τί ἀπε-  
ρροῦσι τὸν ἀφρόν αὐτῶν, καὶ καθίστανται  
ὑδατα;—Διότι τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ ἀ-

κοῦ ὀξέος αὐτῶν ἐκλύεται καὶ διαχέεται εἰς τὸν αέρα, ὅταν ἐγχύσωσιν αὐτὰ εἰς ποτήρια.

1844. Διὰ τί τοῦ οἴνου τῆς Καμπανίας, κτλ. ὁ βρασμὸς ἄρχεται πάλιν, ὅταν εἰς τὸ ὑγρὸν ῥίψῃ τις ἄρτου φλόγωμα (πέτζαν);—Διότι ὁ οἶνος, καὶ ὅτε ἤδη ἐξέλιπεν ὁ ἀφρός, διατηρεῖ εἰσέτι ἀνθρακικὸν ὀξὺ διπλάσιον περίπου τοῦ ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν κρατουμένου. Διὰ δὲ τοῦ φλογώματος τοῦ ἄρτου, ἡ καὶ παντός ἄλλου σώματος, ἐκλύεται ἐκ νέου ποσότης αερίου, καὶ τότε ὁ βρασμὸς πάλιν ἄρχεται.

1845. Διὰ τί τοῦ αερίου αἱ πομφόλυγες πάντοτε ἄρχονται ἐκ τῶν παρειῶν τοῦ ποτηρίου ἢ ἄλλου τινὸς ἑτερογενοῦς σώματος βεβλημένου εἰς τὸ ὑγρὸν;—Διότι τὰ προσκείμενα εἰς τὰς παρειάς τοῦ ποτηρίου καὶ εἰς τὸ ἑτερογενὲς σῶμα μόρια τοῦ αερίου κινοῦνται εὐκολώτερον ἢ τὰ περικυκλούμενα ὑπὸ τοῦ ὑγροῦ.

1846. Διὰ τί τὰ προσκείμενα εἰς τεμάχιον ἄρτου ἢ τὰς παρειάς τοῦ ποτηρίου μόρια τοῦ αερίου κινοῦνται εὐκολώτερον τῶν ἐν τῷ μέσῳ τοῦ ὑγροῦ;—Διότι τὸ ὕδωρ διατάσσεται ὁμοιομόρφως περὶ τὰ μόρια τοῦ πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν μέρος τοῦ ὑγροῦ αερίου, καὶ συγκρατεῖ ταῦτα πανταχόθεν.

1847. Διὰ τί ὁ μὲν βρασμὸς οὗτος καθίσταται μᾶλλον καὶ μᾶλλον ἰσχυρώτερος, ὁ δὲ ἀφρός ἐτι μᾶλλον ὑψοῦται;—Διότι αἱ πρῶται πομφόλυγες, διαβαίνουσαι τὸ ὑγρόν, ἅπτονται ἄλλων πομφολύγων αἰτίνες, μηκέτι συγκρατούμεναι ὑπὸ τοῦ ὑγροῦ τοῦ μέρους ὅπου ἐξετελέσθη ἡ ἐπαφή, ἐκλύονται εὐκολώτερον.

1848. Τί ποτόν εἶναι τὸ ὀνομαζόμενον ἀγγλική λειμωνάς;—Ἡδιστον ποτόν, συντιθέμενον ἐξ ὕδατος σεσακχαρωμένου καὶ ἡρωματισμένου μετὰ διττανθρακικοῦ νάτρου καὶ κιτρικοῦ ὀξέος.

1849. Τί ἐστὶ τὸ ποτόν ὅπερ οἱ Ἀγγλοι ὀνομάζουσι *ginger-beer*;—Ποτόν ἐν θέρει εὐάρεστον. Εἶναι δὲ κρᾶμα ὕδατος σεσακχαρωμένου καὶ ἡρωματισμένου μετὰ τρυγίας ταρτάρεως καὶ ζιγγιβέρεως (πιπερορρίζης), εἰς ὃ προστίθεται ὀλίγος νέου ζύθου ἀφρός, ὅπως τὸ μίγμα ζυμῶται.

1850. Τίς ἡ αἰτία τοῦ πιτυλίσματος καὶ τοῦ ἀφροῦ τοῦ ἐν τοῖς βαυκαλίοις *ginger-beer*, καὶ τοῦ ἀγγλικοῦ ζύθου;—Ἡ οἰνώδης ζύμωσις, ἥτις παράγει πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τοῦτο τὸ ἀέριον διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ πώματος· ἀλλ' ὅταν ἐξαγάγωσι τὸ πῶμα

τοῦ βαυκαλίου, ἐκφεύγει μετὰ βίας καὶ ποιεῖ τὸ ποτόν ἀφρίζειν.

1851. Διὰ τί ὁ ἐν τῷ βαυκαλίῳ ἀγγλικὸς ζυθὸς ἀφρίζει μᾶλλον τοῦ ἐν τῷ βαρελλίῳ; — Διότι ἡ ἐπὶ τοῦ ἐν τῷ βαυκαλίῳ ζύθου πίεσις εἶναι ἰσχυρωτέρα, καὶ ὁ βρασμὸς εἶναι πάντοτε ἀνάλογος τῆς πίεσεως, ὅς, ὅσῳ συχνότερον ἐξάγουσι ζυθὸν ἐκ τοῦ βαρελλίου, τόσῳ μᾶλλον ἐλαττοῦται.

1852. Τίς ἡ αἰτία τῆς εὐαρέστου ὀξύτητος τοῦ ἀεριούχου ὕδατος, τοῦ *ginger-beer*, τοῦ καμπανίτου, τοῦ μηλίτου οἴνου, κτλ.; — Τὸ ἐκ τῆς οἰνώδους ζυμώσεως τούτων τῶν ὑγρῶν γεννώμενον ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τὸ ἀέριον τοῦτο ἔχει γεῦσιν ὑπόξυνον, ἣν μεταδίδει εἰς τὸ ὑγρὸν ἐν ᾧ διαλύει τις αὐτό.

1853. Ὅταν ἐπὶ κρητικῆς γῆς, ἡ μαρμαροῦ, ἡ ἀλαβάστρου, κτλ. σταλάξωσι σταγόνας τινὰς ὄξους, ἡ ἄλλου τινὸς ὀξέος ὑγροῦ, διὰ τί γεννᾶται ἐν αὐτοῖς βρασμός; — Διότι τὸ ὀξύ, ἐνούμενον μετὰ τούτων τῶν οὐσιῶν, ἐκλύει εὐθὺς ἀνθρακικὸν ὀξύ· καὶ τὸ ἀέριον συνεπάγεται μέρος τοῦ ἐπὶ ταύτας τὰς ὕλας χυθέντος ὑγροῦ.

1854. Διὰ τί, ὅταν ἐξ ἀπροσεξίας χυθῇ ὁ ὀξύ ἐπὶ τοῦ μαρμάρου τῆς ἐστίας, παρευθὺς τοῦτο κηλιδούται;—Διότι τὸ ὀξύ, ἐνούμενον μετὰ τοῦ μαρμάρου, φθείρει τὸ μέρος, οὕτινος ἄπτεται.

Δὲν δύναται τις νὰ ἐξαλείψῃ ἄλλω· τὰς τοιαύτας κηλίδας, εἰμὴ ἀναστιλθὼν τὸ μάρμαρον.

1855. Διὰ τί ὀλίγη ἀνθρακική ἀμμωνία, ἡ πτητικὸν ἀλκάλιον, διαλελυμένα ἐν τῷ ὕδατι, ἐπαναφέρουσι τὰ ὑπὸ ὀξέος τινὸς φθαρέντα τῶν ὑφασμάτων χρώματα;—Διότι τὸ ἀνθρακικὸν ἄλας ἢ τὸ ἀλκάλιον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ἐπὶ τὸ ὕφασμα χεομένου ὀξέος, καί, οὐδετεροῦν αὐτό, ἐξαλείφει τὸ ἐρυθρὸν τῆς κηλίδος χρῶμα.

Ἡ Ἀνθρακική ἀμμωνία διαλελυμένη εἰς τὸ ὕδωρ ἐξαλείφει καὶ τὰς ἐκ λιπῶν ἢ ἐλαίων προερχομένας κηλίδας τῶν ἐνδυμάτων, διότι ἡ ἀμμωνία ἐνοῦται μετὰ τῶν ὀξέων τῶν λιπαρῶν σωμάτων.

Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ τοῦ ἄλατος ἀπολύεται ἐν ταύτῃ τῇ ἐνώσει.

#### ΤΜΗΜΑ Β'.—ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ ΑΝΘΡΑΚΟΥΧΟΝ.

1856. Τί ἐστὶ τὸ ἀνθρακοῦχον ὑδρογονικὸν ἀέριον;—Τὸ ἀνθρακοῦχον ὑδρογόνον (πρωτανθρακοῦχον) συντίθεται ἐκ 200 μερῶν ὑδρογόνου καὶ 50 ἀτμοῦ ἄνθρακος ( $A^2Y^4$ ). Καίεται δὲ μετὰ φλογὸς κυανολεύκου.

1857. Τί ἐστὶ τὸ διττανθρακοῦχον ὑ-

δρογονικὸν αἶριον;—Τὸ αἶριον τοῦτο, ὃν τῶν μάλιστα καυσίμων, συντίθεται ἐκ 200 μερῶν ὑδρογόνου καὶ 100 ατμοῦ ἀνθρακος ( $A^4Y^4$ ). Καί-εται δὲ μετὰ φωτεινοτάτης φλογός, καὶ σχηματίζει τὸ λαμπρὸν μέρος τοῦ πρὸς φωτισμὸν αἰρίου, ὃπερ ἐξάγουσιν ἐκ τῶν γαιανθράκων.

1858. Τί αἶριόν ἐστι τὸ πληροῦν τὰ ὀρύγματα τῶν γαιανθρακωρυχείων;—Ἀνθρακοῦχον ὑδρογονικόν, σχεδὸν πάντοτε μεμιγμένον μετ' ὀλίγου νιτρογόνου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

Οἱ μεταλλευταὶ ὀνομάζουσι τοῦτο τὸ αἶριον φθοροποιᾶν ἀνάθυ-μιάσιν.

1859. Τί αἶριόν ἐστι τὸ ἐν τῇ ὑλῷι (λάσπῃ) τῶν ἐλῶν συναντώμενον;—Ἀνθρακοῦχον ὑδρογονικόν, μεμιγμένον μετ' ὀλίγου νιτρογόνου, ἀνθρακικοῦ καὶ ὑδροθειϊκοῦ ὀξέος.

1860. Τίς ἡ αἰτία τῶν ἐν τοῖς γαιανθρακωρυχείοις συχνῶν ἐκπυρσοκροτήσεων;—Αὗται συμβαίνουν, διότι εἰσάγεται φῶς εἰς τι ὄρυγμα, ὅπου ὑπάρχει ἐπισεσωρευμένον εὐφλόγιστον αἶριον· τότε δὲ τὸ αἶριον τοῦτο φλέγεται καὶ ἐκπυρσοκροτεῖ.

1861. Πῶς βλέπουσιν οἱ μεταλλευταὶ ἐν τοῖς μεταλλείοις;—Ὁ Ὑμφρὺ Δαβὺ (Hum-

phry Davy), ἄγγλος χημικός, ἐφεῦρε λύχνον, ὁ  
μασθέντα ἀσφαλίστικόν ἦ τοῦ Δαβύ, ὁν  
νευ τινὸς κινδύνου δύνανται νὰ μεταχειρίζων  
ἐν αὐτοῖς.

1862. Πῶς εἶναι κατεσκευασμένος ὁ ἀσφα  
λίστικὸς οὗτος λύχνος;—Περὶ αὐτόν, ἀ  
ύαλου, ἔχει θυκτυσειδᾶς μεταλλικὸν τ  
ρικάλυμμα.

Τοῦτο τὸ περικάλυμμα πρέπει εἶς ἑκπτον τετραγωνικὸν ἑκα  
στόμετρον ἢ ἐπιφανείᾳ, νὰ ἔχῃ ἀνὰ ἑκατὸν τεσσαράκοντα τέσσα  
ὀρθογώνια ἀνοίγματα.

1863. Τὸ μεταλλικὸν τοῦτο περικάλυμμα π  
προφυλάττει τοὺς ἐργάτας ἀπὸ τῶν ἐκ πυ  
σοκροτήσεων;—Ἐμποδίζον τοῦ λύχνου  
φῶς ἀπὸ τοῦ ἀναφλέγειν τὸ ἀέριον τοῦ με  
ταλλείου.

1864. Διὰ τί τὸ μεταλλικὸν τοῦτο δίκτυ  
ον ἐμποδίζει τὸ φῶς τοῦ λύχνου ἀπὸ τοῦ ἀν  
φλέγειν τοῦ μεταλλείου τὸ ἀέριον;—Διότι τὸ με  
ταλλικὸν τόσον ἐπιτήδειον θερμοαγωγ  
εἶναι, ὥστε ἀπορροφᾷ μεγάλην αὐτοῦ θερμό  
τητα καὶ παύει τὴν φλόγα τοῦ αἵριου εἰς τὸ μέ  
ῶπου αὕτη ἄπτεται τοῦ μεταλλικοῦ περικαλύ  
ματος.

1865. Τὸ εὐφλόγιστον τῶν μεταλλείων



ον διέρχεται τὸ περικάλυμμα τοῦ λύ-  
ου;—Ναί· καὶ πολλάκις ἀναφλέγεται ἐντὸς  
τοῦ, καὶ δεικνύει εἰς τοὺς μεταλλευτάς τὴν κα-  
τασιν τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ ὀρύγματος.

1866. Πῶς ἡ φλόξ τοῦ ἐντὸς ἀσφαλιστικοῦ  
λύχνου φλεγομένου αἰρίου δεικνύει εἰς τοὺς  
μεταλλευτάς τὴν κατάστασιν τοῦ αἰρος τοῦ  
ὀρύγματος;—Ὅταν μὲν τὸ εὐφλόγιστον αἷριον  
ἐκνύηται μετὰ τοῦ αἰρος ἐν μικραῖς ἀναλογίαις,  
ὡς τὸ μέγεθος τῆς φλογός τοῦ λύ-  
ου αὐξάνει· ἀλλ' ὅταν τὸ αἷριον σχηματίζῃ  
δωδέκατον τοῦ ὀγκοῦ τοῦ αἰρος, τότε ὁ κύλιν-  
δρος πληροῦται ὡχρᾶς φλογός, καὶ ὁ με-  
ταλλευτὴς ὀφείλει παρευθὺς νὰ ἐξέλθῃ.

1867. Διὰ τί, ὅτε τοῦ λύχνου τὸ μεταλλικὸν  
περικάλυμμα πληροῦται ὡχρᾶς φλογός, ὁ με-  
ταλλευτὴς ὀφείλει παρυτίκτα νὰ ἐξέλθῃ;—  
(τι: α.) Ἡ φλόξ θέλει πυρακτώσῃ τὸ μεταλλικὸν  
περικάλυμμα, φλέξει τοῦ ὀρύγματος τὸ αἷριον,  
προξενήσῃ ἐκπυρσοκρότησιν·—β.) Ἡ θερμότης  
τῆς φλογός, δυνατόν, ἐπὶ τέλους νὰ κατα-  
ρέψῃ τὸ συρματοπλοκὸν περικάλυμμα.

1868. Διὰ τί οἱ μεταλλευταί, ὅταν με-  
ταλλεῖου τινὸς ἀναφλέγῃται τὸ αἷριον,

πολλάκις φονεύονται;—Διότι ὅτε μὲν ἀσφυκτοῦσιν ἐκ τοῦ γεννωμένου τότε ἐν τῷ μεταλλεῖῳ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὅτε δὲ ἀνατρέπονται ὑπὸ τῆς μηχανικῆς βίας αὐτῆς τῆς ἐκπυρσοκροτήσεως.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

### ΦΩΣΦΟΡΟΣ.

1869. Τί ἐστὶν ὁ φώσφορος;—Σῶμα ἀπλοῦν, φαινόμενον ὡς λευκὸς κηρός.

1870. Διὰ τί ἡ οὐσία αὕτη ὠνομάσθη φώσφορος;—Διότι πάντοτε εἶναι φωτεινὴ ἐν τῷ σκότει, ἐκτιθεμένη εἰς τὸν ἀέρα.

1871. Ὅταν ἐν σκότει διαγράφῃ τις ἐπὶ τινος τοίχου σημεῖα ἢ χαρακτῆρας διὰ ῥαβδίου φωσφόρου, ἢ τρίβῃ φωσφορικὸν ξυλάριον ἐπὶ τραχείας ἐπιφανείας, τότε φαίνεται ἀμυδρά τις καὶ ὠχρὰ λάμψις, τί ἐστὶν αὕτη;—Λευκὸς καπνὸς βραδείας καύσεως, ἐν ᾗ ὁ φώσφορος ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.

Τὸ πρᾶγόμενον ταύτης τῆς βραδείας ἐνώσεως εἶναι φωσφο-

ρῶδες ὕδρ· ὅταν δὲ ὁ φώσφορος καίηται ἐν θερμοκρασίᾳ πλησιάζουσῃ εἰς τὸ σημεῖον τῆς ἀναλύσεως αὐτοῦ, παράγει φωσφορικὸν ὀξύ, ὅπερ εἶναι ἀνώτερός τις ὀξειδῶσεως βαθμός.

1872. Διὰ τί ραβδίον φωσφόρου, ἐκτιθέμενον εἰς τὸν αέρα, περιβάλλεται πάντοτε ἑλαφρῷ καπνῷ;—Διότι ὁ φώσφορος μεγάλην ἔχει συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον, καὶ ἐκτιθέμενος εἰς τὸν αέρα φλέγεται βραδέως.

1873. Πῶς δύναται τις νὰ διατηρῇ φωσφόρου ραβδία;—Βάλλων αὐτὰ ἐντὸς φιαλῶν πλήρεων μὲν ὕδατος, φυλαττομένων δὲ ἐν τόπω σκοτεινῷ, ἢ περιτετυλιγμένων μαλλίνῳ ὑφάσματι.

1874. Πόθεν ἐξάγεται ὁ φώσφορος;—Ἐκ τῆς τέφρας τῶν ζώων. Αὕτη δὲ ἡ τέφρα εἶναι φωσφορικὴ τίτanos.

Τὰ δύο σχεδὸν πέμπτα τῶν ὀστέων τῶν ζώων συνίστανται ἐκ φωσφορικῆς τιτάνου.

1875. Πότερον, ὁ καθαρὸς φώσφορος ἢ ὁ ἀκάθαρτος ἐστὶν ὁ μᾶλλον ἐπιδεκτικὸς ἀναφλέξεως;—Ὁ ἀκάθαρτος. Πρέπει δὲ πάντοτε νὰ προσέχη τις πολὺ, ὅταν μεταχειρίζηται ταύτην τὴν οὐσίαν.

1876. Εἰς τί χρησιμεύει τοῦτο τὸ εὖφλεκτον τοῦ φωσφόρου;—Εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν φωσφορικῶν ξυλαρίων.

1877. Διὰ τί τὰ φωσφορικά ταῦτα ξυλάρια φλέγονται διὰ μόνης τῆς ἀπλῆς τρίψεως πρὸς σῶμα σκληρόν καὶ ῥικνόν;—Διότι ὁ φώσφορος ἔχει τοσαύτην συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον, ὥστε ταύτης τῆς τρίψεως ἡ θερμότης εἶναι ἱκανὴ νὰ φλέξῃ αὐτόν· ἅμα δὲ ὁ φώσφορος φλεχθῇ, μεταδίδωσι τὴν φλόγα αὐτοῦ εἰς τὸ θεῖον, τοῦτο δὲ εἰς τὰ ξυλάρια.

Ἐν μόνῳ τῷ Λονδίῳ κατανάλισκονται ὑπὲρ τὰ 150,000 χιλιόγραμμα φωσφόρου εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν φωσφορικῶν ξυλαρίων.

1878. Διὰ τί τινὰ μὲν φωσφορικά ξυλάρια φλέγονται μετὰ κρότου, πινὰ δὲ ἄνευ ἐκπυρσοκροτήσεως;—Διότι τὰ μὲν ἐκπυρσοκροτοῦντα ἐμπεριέχουσι χλωρικόν κάλιον, φλεγόμενον μετὰ κρότου· τὰ δὲ μὴ ἐκπυρσοκροτοῦντα ἐμπεριέχουσιν, ἀντὶ τούτου τοῦ ἁλατος, ποσότητά τινα διυλισμένου νίτρου.

#### ΤΜΗΜΑ Α'.—ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ ΠΕΦΩΣΦΟΡΩΜΕΝΟΝ.

1879. Τί ἐστὶ τὸ πεφωσφορωμένον ὑδρογονικόν ἀέριον;—Ἀεριοειδὴς ἔνωσις φωσφόρου καὶ ὑδρογόνου. Τοῦτο τὸ ἀέριον ἔχει ὁσμὴν λίαν ἀηδῆ· καί, ὅταν ᾖ ἀκάθαρτον, φλέγεται αὐτομάτως ἐν τῷ ἀέρι εἰς συνήθη θερμοκρασίαν.

1880. Τίς ἡ αἰτία τῆς ἐν τοῖς νεκροταφεί-

οις δυσωδίας;—Μίγμα αερίων υδρογόνου πεφωσφορωμένου, υδρογόνου υδροθειωμένου καὶ ἀμμωνίας προερχομένων ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν πτωμάτων.

1881. Διὰ τί τὰ κρέατα καὶ οἱ ἰχθύες ἀποσυντιθέμενοι ἀναδίδουσι δυσωδιαν λίαν ἀηδῆ;—Διότι αἱ ζῳαὶ καὶ ὕλαι σηπόμεναι γεννῶσιν αἲρια, πεφωσφορωμένον υδρογονικόν, υδροθειωμένον υδρογονικόν καὶ ἀμμωνίαν, ἅπερ ἔχουσιν ἀηδῆ ὁσμὴν.

1882. Τίς ἡ αἰτία τῶν φαινομένων ἐν θέρει πολλάκις πλανωμένων φώτων εἰς τὰ ἔλη, τοὺς βαλτώδεις τόπους, τὰ νεκροταφεῖα καὶ τὰ τῆς μάχης πεδία;—Τὸ ἐκ τῶν σηπομένων πτωμάτων τῶν ζώων, καὶ μάλιστα τῶν ἰχθύων προερχόμενον πεφωσφορωμένον υδρογονικόν αἲριον.

1883. Πῶς φλέγεται τοῦτο τὸ αἲριον εἰς τὰ ἔλη, τὰς χαράδρας, τὰ νεκροταφεῖα, κτλ.;—Ἐν τῷ πεφωσφορωμένῳ υδρογονικῷ αερίῳ ὑπάρχει διαλελυμένη οὐσία τις καλουμένη φωσφοροῦχον ὑγρὸν υδρογόνον, ὅπερ φλέγεται εἰς τὸν αἲρα μετὰ φλογὸς λευκῆς καὶ λίαν ζωνῆας.

1884. Διὰ τί ταῦτα τὰ πλανώμενα φῶτα τὴν ἡμέραν γίνονται ἄφαντα;—Διότι τοῦ ἡλί-

ου ἢ θερμότης μεταβάλλει τὸν φώσφορον τοῦ ὑδροῦ ὑδρογόνου εἰς φώσφορον στερεοῦ ὑδρογόνου καὶ εἰς πεφωσφορωμένον ὑδρογόνον, ἀέριον αὐτομάτως μὴ ἀναφλεγόμενον.

1885. Διὰ τί τὰ πλανώμενα φῶτα φεύγουσιν, ὅταν πλησιάζῃ τις εἰς αὐτά;—Διότι βραδίζων τις παράγει κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν ῥεῦμα ἀέρος δυνάμενον ὥθειν εἰς τὰ πρόσω τὸ ἐλαφρὸν ἀέριον.

1886. Διὰ τί τὰ πλανώμενα φῶτα καταδιώκουσι τὸν φεύγοντα αὐτά;—Διότι οὗτος ὀπισθεν αὐτοῦ παράγει ἀέρος ῥεῦμα, ὅπερ ἐλκύει εἰς τὸ αὐτὸ μέρος τὸ ἀέριον.

Ἐνίοτε φωτεινῶν ἐντόμων σμήνος παράγει ὁμοίον τι φαινόμενον.

1887. Τὰ πλανώμενα φῶτα ποῦ φαίνονται ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον;—Εἰς ἔλη διεσφαγμένα (σκασμένα) καὶ περικλείοντα ὀργανικὰ λείψανα, πρὸ πολλοῦ ἤδη κατορωρυγμένα.

1888. Ἄρά γε δύναται τις ν' ἀποδώσῃ εἰς τοὺς τοὺς ἐν τοῖς νεκροταφείοις φωτεινοὺς ἀτμούς, ὅταν μάλιστα αὐτὰ εὐρίσκωνται πλησίον ἑλῶν ἢ τόπων καταφύτων, τὰς ἐμφανίσεις τῶν πνευμάτων;—Ἀναμφιβόλως. Πιθανόν ὅτι ἐκ τῶν πλανωμένων φώτων, ἅπερ φαίνονται ἐν τοῖς ὀργανικὰ λείψανα περιέχουσι νεκροταφείοις, προῆλ-

θον αἱ μυθολογίαι τῶν ἐμφανίσεων, εἰς αὗς ἡ δεισιδαιμονία καὶ ὁ φόβος προσέθεντο καὶ τὴν ὕπαρξιν αὐτῶν.

1889. Διὰ τί ὁ σηπόμενος ἰχθύς εἶναι φωτεινός;—Τῶν τεθνεύτων ἰχθύων ὁ φωσφορισμός προέρχεται ἐκ τῆς βραδείας ἐκπομπῆς τοῦ πεφωσφορωμένου ὕδρογονοῦ, προερχομένου ἐκ τῆς σήψεως τοῦ θοροῦ αὐτῶν, ὕλης ἀφθονον περιεχούσης φώσφορον.

1890. Διὰ τί ἡ θάλασσα ἐνίοτε φέγγει;—Οὗτος ὁ φωσφορισμός προέρχεται ἐξ ἀναριθμητῶν μικρῶν ζώων, μαλακίων καὶ ἄλλων, ἐκπεμπόντων φῶς, ὡς αἱ λαμπυρίδες.

Πιθανόν ὅτι ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν πρωμάτων τούτων τῶν ζώων παράγονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ταῦτα τὰ ἀμαυρὰ φῶτα.

Ταῦτα δὲ τὰ ζῶα εἰσὶν: α'. Οἱ ἀκαλήραι (ἰχθύς), ἐκ τοῦ γένους τῶν μεδουσῶν καὶ κυανιῶν (β'). Μαλάκια (γ'). Ἀναριθμητὰ ἐγγυματικά ζώα.

1891. Διὰ τί ἐνίοτε τῶν πλοίων ὁ δρόμος εἶναι φωτεινός;—Διότι τὸ πλοῖον τρέχον ταραττεῖ τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης πλέοντα μαλάκια, ἅπερ, ὅταν ταραττωνται καὶ ἐκφοβῶνται εἴτε ὑπὸ τῶν ἀνέμων, εἴτε ὑπὸ τοῦ πλοίου, εἴτε ὑπ' ἄλλων αἰτιῶν, ἐκπέμπουσι φῶς.

## ΜΕΡΟΣ ΕΚΤΟΝ.

---

### ΧΗΜΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗ.

---

1892. Τίνα εἰσὶ τὰ στοιχεῖα τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν;—ά.) Τὸ πλεῖστον μέρος τῶν οὐσιῶν τῶν ἐξαγομένων ἐκ τοῦ βασιλείου τῶν φυτῶν συντίθεται μόνον ἐξ ἀνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.—β.) Τὸ πλεῖστον μέρος τῶν ζωϊκῶν οὐσιῶν καὶ μικρὸν μέρος τῶν φυτικῶν περιέχουσι καὶ νιτρογονικὸν ἀέριον.

---

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

---

#### ΖΑΧΑΡΙΣ.

1893. Τίς ἐστὶν ὁ διακριτικὸς χαρακτήρ τῆς ζαχαρέως;—'Εν τῇ χημίᾳ, ζάχαριν ὀνομάζουσι μόνον τὰς ὑφισταμένας οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν οὐσίας, τούτέστι τὰς ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν ζύμης τινὸς μεταβαλλομένας εἰς οἶνόπνευμα καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ.



1894. Τί ἐστὶν οἶνόπνευμα;—Πνεῦμα οἶνου ἢ ζύθου ἀποχωριζόμενον διὰ τῆς ζυμώσεως.

1895. Πᾶσαι αἱ ἐν τοῖς φυτοῖς ζαχάρεις εἰσὶ πάντοτε αἱ αὐταί;—Οὐχί· οἱ χημικοὶ διαιροῦσιν αὐτάς εἰς τρία εἶδη:—α.) Εἰς ΚΑΛΑΜΟΖΑΧΑΡΙΝ ἢ χρυσταλλώσιμον·—β.) Εἰς ΣΤΑΦΥΛΟΖΑΧΑΡΙΝ·—γ.) Εἰς ΡΕΥΣΤΗΝ ΖΑΧΑΡΙΝ.

1896. Ἀνάφερε τὰ στοιχεῖα τῆς κοινῆς ἢ τῆς καλαμοζαχάρεως.—Ταῦτά εἰσιν ὁ ἄνθραξ, τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον, ἐν ταῖς ἐξῆς ἀναλογίαις: 12 ἄτομα ἄνθρακος ἡνωμένα μετὰ 11 ὑδρογόνου καὶ 11 ὀξυγόνου ( $A^{12}Y^{11}O^{11}$ ).

1897. Τίνα εἰσὶ τὰ στοιχεῖα τοῦ οἶνοπνεύματος;—Εἰσὶν ὡσαύτως ὁ ἄνθραξ, τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον, ἀλλ' ἡνωμένα κατὰ διαφορούσας ἀναλογίας: 4 ἄτομα ἄνθρακος μετὰ 6 ὑδρογόνου καὶ 2 ὀξυγόνου ( $A^4Y^6O^2$ ).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

### ΖΥΜΩΣΙΣ.

1898. Τί ἐστὶ ζύμωσις;—Ἀποσύνθεσις ὀργανικῆς οὐσίας σχηματιζομένης ἐξ ἄνθρακος,

ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, ἄνευ νιτρογονικῆς αἰρίας. Ἡ ἀποσύνθεσις δ' αὕτη παρέχει σειρὰν ἀδιάκοπον νέων παραγομένων, ἅπερ προέρχονται ἐκ νέας τάξεως ἐνώσεων μεταξὺ τῶν στοιχείων.

Ἡ σήψις εἶναι ἀποσύνθεσις ὀργανικῆς οὐσίας, συνισταμένης ἐξ ἀνθρακός, ὕδρογόνου, ὀξυγόνου καὶ νιτρογόνου.

1899. Ποῖα νέα παραγόμενα παρέχει ἡ ζύμωσις;—Τῆς ζαχάρως τὰ στοιχεῖα, ἅπερ ἐχωρίσθησαν ἀπ' ἀλλήλων, συνεννοῦνται πάλιν ἐν διαφοροῖς ἀναλογίαις, καὶ σχηματίζουσιν οἶνόπνευμα καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

1900. Τὸ οἶνόπνευμα καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἅπερ γεννῶνται ἐν τῇ ζυμώσει, τί γίνονται;—Τὸ μὲν οἶνόπνευμα, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὕδατος, σχηματίζει τὸ μεθυστικὸν μέρος τοῦ οἶνου καὶ τοῦ ζύθου· τὸ δὲ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἐκφεύγει καὶ διαχέεται εἰς τὸν ἀέρα.

1901. Τίς ἡ κυριώτερα αἰτία, ἥτις ἐκτρέπει τὸν οἶνον, τὸν ζύθον, καὶ τὰ ἄλλα ζυμούμενα ὑγρά;—Ὁ εἰσδύων ἀτμοσφαιρικὸς εἰς τὸ περιέχον αὐτὰ ἀγγεῖον ἀήρ· τότε τούτου τοῦ ἀέρος τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται μετὰ τοῦ οἶνοπνεύματος καὶ μεταβάλλει τὸ ὑγρὸν εἰς ὄξος.

Ἄν τῇ ζαχαρῇ, ἐνῶ ζυμοῦται, ἐκτεθῇ εἰς τὸν ἀέρα, αἶφνης γίνεται ὄξος.

1902. Διὰ τί, ὅταν μέλλῃ νὰ κατασκευάσῃ τις ζῦθον, πρέπει νὰ μεταβάλλῃ τὴν κριθὴν εἰς βύνην (\*);—Ἵνα ἐν τῇ κριθῇ γεννηθῇ τὸ φυτικὸν στοιχεῖον, τὸ ὀνομαζόμενον διάστασις.

1903. Διὰ τί ἐκ τῆς μεταβολῆς τῆς κριθῆς εἰς βύνην γεννᾶται τοῦτο τὸ στοιχεῖον;—Διότι διὰ τῆς ὑγρασίας καὶ τῆς θερμότητος βλαστάνει ἡ κριθή, καὶ ἐν τῇ βλαστήσει τῶν βλαστῶν σχηματίζεται ἡ διάστασις.

Βλαστός· τὸ πρῶτον ἐκ τοῦ σπέρματος ἐκρυσόμενον μέρος.

1904. Τί ἐστὶν ἡ διάστασις;—Ἰδιαιτέρως οὐσία, ἣν ἐμπεριέχουσιν ἡ βλαστάνουσα κριθὴ καὶ πάντα τὰ βλαστάνοντα σπέρματα. Τὸ κύριον δὲ χαρακτηριστικὸν αὐτῆς εἶναι ἡ δύναμις δι' ἧς μεταβάλλει τὸ μὲν ἄμυλον εἰς δεξτρίνην (dextrine),—ταύτην δὲ ἔπειτα εἰς ζάχαριν.

\*Ἡ διάστασις δὲν ὑπάρχει ἐν τοῖς σπέρμασι πρὸ τῆς βλαστήσεως αὐτῶν· ἔχει δὲ τὴν ιδιότητα τοῦ καλίστην διαλυτὸν τὸ ἀδιάλυτον ἄμυλον τῶν σπόρων, ὅπως αὕτη σχηματίζεται ἐκ τῆς θρέψιν τῶν ὀργάνων.

1905. Τί ἐστὶν ἡ δεξτρίνη (dextrine);—Γλοιώδης, στερεὰ καὶ ἐν τῷ ὕδατι διαλυτὴ ὕλη, συντεθειμένη ὡς τὸ ἄμυλον. Ἡ διάστασις μεταβάλλει εἰς δεξτρίνην τὴν ἐσωτερικὴν οὐσίαν τῶν σφαιριδίων τοῦ ἀμύλου.

(\*) Βύνη, ἡγοῦν κριθὴ βρεχομένη 24—48 ὥρων καὶ ἀρχομένη νὰ βλαστάνῃ.

1906. Τίνα εἰσὶ τοῦ ἀμύλου τὰ στοιχεῖα; —Τὸ ἄμυλον συντίθεται ἐξ ἀνθρακος, ὕδρογονοῦ καὶ ὀξυγόνου.

1907. Ἡ διάστασις πότε μεταβάλλει τὸ ἄμυλον τῆς βύνης εἰς δεξτρίνην; —Ὅταν παρασκευάζωσι τὸ γλεῦκος (μοῦστον), ἤγουν τρίβωσιν ἐντὸς ὀλμου ἐν θερμῷ ὕδατι τὴν βύνην. Ἐν ταύτῃ τῇ ἐργασίᾳ, ἡ διάστασις, ἐπενεργοῦσα ἐπὶ τοῦ ἀμύλου τῆς βύνης, διαλύει τὴν τε δεξτρίνην καὶ τὴν γλυκεῖαν (glucose) οὐσίαν, προερχομένης ἐκ ταύτης τῆς πράξεως.

1908. Τί ἐστὶν ἡ γλυκεῖα αὕτη οὐσία; —Εἶδος ζαχάρεως. Αὕτη ἐστὶν ἡ συνιστῶσα τοὺς κόκκους τῆς ζαχάρεως, ἥτις φαίνεται εἰς τὰς σταφίδας καὶ εἰς τὸ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τῶν ξηρῶν δαμασκήνων, τῶν σύκων, κτλ. ἀλευρῶδες ἐπίχρισμα.

1909. Διὰ τί εἰς τὸ ψυχρανθὲν γλεῦκος πρέπει νὰ προστιθῇται ὀλίγος τις ἀφρόζυθος; —Ἵνα ἀναβράσῃ. Οὗτος δὲ ὁ ἀναβρασμὸς μεταβάλλει τὴν γλυκεῖαν οὐσίαν εἰς οἶνόπνευμα.

1910. Τί ἐστὶν ὁ ἀφρόζυθος; —Ἀφρός, ὃν παράγει ὁ ἀναβράζων ζῦθος. Χρησιμεύει δὲ πρὸς τὴν ἀρτοποιίαν καὶ ζύμωσιν τοῦ γλεύκους.

1911. Τίτι τρόπῳ τὴν κριθὴν μεταβάλλουσιν εἰς βύνην;—Θημωνοθετοῦσι τὴν κριθὴν καὶ βρέχουσιν αὐτὴν ἐκ διαλειμμάτων, ὅπως παραγάγῃσι θερμότητα καὶ ὑγρασίαν τόσην, ὥστε νὰ βλαστήσῃ. Πράττουσι δὲ τοῦτο ἕως ἂν τὸ μῆκος τῶν βλαστῶν γένηται σχεδὸν ἴσον τῷ τοῦ ἰδίου αὐτοῦ κόκκου.

1912. Ἡὼς ἐμποδίζουσι τῆς κριθῆς τὴν βλάστησιν;—Ξηραίνοντες αὐτὴν ἐν θερμῷ ἀέρι.

1913. Διὰ τί, ὅταν οἱ βλαστοὶ ἀυξήσωσι καὶ γένωνται σχεδὸν ἴσοι τῷ κόκκῳ, ἐμποδίζουσι τότε τῆς κριθῆς τὴν βλάστησιν;—Διότι τὰ φυτὰ ἐμπεριέχουσι τὴν μεγίστην ποσότητα τῆς ζαχαρέως αὐτῶν ἐν τῇ βλαστίσει τῶν βλαστῶν· ἅμα δὲ οὗτοι ἄρχωνται νὰ ἐκφύωσι βλαστάρια, τοῦ φυτοῦ ἡ ζάχαρις καταναλίσκεται εἰς τὸ τρέφειν αὐτά.

1914. Διὰ τί τοῦ ἀναβράζοντος ζύθου ὁ ἀφρός ζυμοῖ τὸ γλεύκος;—Διότι ἐμπεριέχει σεσηπυῖαν φυτοκόλλαν. Αὕτη δὲ ἔχει τὴν ιδιότητα τοῦ διεγείρειν τὴν ζύμωσιν.

Ἡ φυτοκόλλα δὲν δύναται νὰ ἐπιφέρῃ ζύμωσιν εἰμὴ ἔταν σαπῇ.

Ἡ δύναμις πολὺ μικρὰ· ποσότητος σεσηπυῖας οὐσίας καταφαίνεται ἐκ τῆς ἰσχυρᾶς ἐνεργείας, ἣν ἔχει τὸ ὀξύγαλα ἐπὶ τοῦ προσφάτου γάλακτος, τὸ βούτυρον (ἢ βατσίνα) ἐπὶ τοῦ αἵματος, ὡς καὶ τοῦ ζύθου ὁ ἀφρός ἐπὶ τοῦ ἀλεύρου καὶ τοῦ γλεύκους.

1915. Τί ἐστὶν ἡ φυτοκόλλα; — Κολλώδης τις καὶ ἐλαστικὴ οὐσία, συντιθεμένη ἐξ ἄνθρακος, ὑδρογόνου, ὀξυγόνου καὶ νιτρογόνου (ἄζωτου). Ἐκ τοῦ τελευταίου τούτου στοιχείου προέρχεται καὶ τοῦ ἀφροῦ τοῦ ζύθου ἡ ιδιότης τοῦ διεγείρειν τὴν ζύμωσιν ἐν τῷ γλεύκει.

1916. Ἡ βύνη ἐμπεριέχει φυτοκόλλαν; Ναί· τῆς βύνης τὸ ἔγχυμα, ὅπερ καλεῖται γλεῦκος, ἐμπεριέχει μεγάλην φυτοκόλλαν ποσότητα.

1917. Πῶς ἐπενεργεῖ εἰς τὸ γλεῦκος ὁ ἀφρός τοῦ ἀναβράζοντος ζύθου; — Μεταβάλλει τὴν μὲν γλυκεῖαν οὐσίαν τοῦ γλεύκους εἰς οἶνόπνευμα καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὴν δὲ φυτοκόλλαν εἰς ἀφρόν ζύθου.

1918. Διὰ τί ὁ δυνατός ἀγγλικὸς ζῦθος (le porter) εἶναι μᾶλλον βαθύχρους ἢ ὁ ζῦθος; — Διότι ἡ βύνη, μεθ' ἧς κατασκευάζεται, ξηραίνεται εἰς θερμοκρασίαν μεγαλειτέραν, καὶ εἶναι ὀλίγον τι ἀνθρακοῦχος.

Ὁ καλούμενος la petite bière ζῦθος εἶναι ἐλαφρὸν ἐξυμμένον γλεῦκος· ἐμπεριέχει δὲ 1 1/2 τοῖς ἑκατὸν οἶνοπνεύματος.

Ἡ ale εἶναι ζῦθος δυνατός· ἐμπεριέχει δὲ 7 τοῖς ἑκατὸν οἶνοπνεύματος.

Ὁ ζῦθος le porter ἐμπεριέχει 4 1/2 τοῖς ἑκατὸν.

Ὁ le brun-sour, 6 3/4 τοῖς ἑκατὸν.

Ὁ δὲ ὀνομαζόμενος l'ale de Burton 8 1/2 τοῖς ἑκατὸν.

1919. Διὰ τί, ὅταν θέλωσι νὰ κατασκευάσωσιν ἐλαφρόν ἄρτον, βάλλουσιν εἰς τὸ φύραμα (ζυμάρι) ὀλίγην ζύμην, ἢ ὀλίγον ζύθου ἄφρον; — Διότι ἡ ζύμη ἐπενεργεῖ εἰς τὴν δεξιτρίνην καὶ τὴν γλυκεῖαν τοῦ φυράματος οὐσίαν καὶ ἀποτελεῖ τὴν οἶνοπνευματικὴν ζύμωσιν. Ἡ δὲ ζύμωσις αὕτη καθιστᾷ τὴν ψίχα τοῦ καλῶς κατασκευασμένου ἄρτου ἐλαφράν καὶ ἐξωγκωμένην.

Ἡ δεξιτρίνη εἶναι ἡ γλοιώδης ὕλη, ἐν ᾗ ἡ διάστασις, ἡ ἡ φυτοκόλλα τοῦ φυράματος τοῦ ἀλεύρου, μεταβάλλει τὴν ἐσωτερικὴν τῶν σφαιριδίων τοῦ ἀυτοῦ οὐσίαν. (Ἰδὲ Ἀριθ. 1905.)

Ἡ γλυκεῖα οὐσα (glucose) εἶναι εἶδος ζαχάρους. (Ἰδὲ Ἀριθ. 1908.)

1920. Τί ἐστὶ τοῦ ἄρτου ἡ ζύμωσις; — α.) Μεταμόρφωσις τῆς ζαχάρους τοῦ ἀλεύρου εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ οἶνοπνευμα. — β.) Μεταβολὴ μέρους τούτου τοῦ οἶνοπνεύματος εἰς ὀξικόν ὀξύ (ὀξος). — γ.) Ἀποσύνθεσις τῆς φυτοκόλλας, ἥτις ἐκλύει ἀνθρακικόν ὀξύ, ὕδρογόνον καὶ ἀμμωνίαν.

1921. Διὰ τί ἡ ζύμωσις αὕτη καθιστᾷ τὸν ἄρτον ἐλαφρόν καὶ ἐξωγκωμένον; — Διότι τὰ διάφορα αἲρια διαστέλλονται καὶ τείνουσιν εἰς τὸ ἀπολυθῆναι· ἀλλὰ, κρατούμενα ὑπὸ τοῦ γλοιώδους τῆς φυτοκόλλας, σχηματίζουσι πομφόλυγας, αἵτινες ἀνασηκόνουσι τὸ φύραμα καὶ μένουσιν ἐν αὐτῷ ἐντὸς μικρῶν κοιλωμάτων.

1922. Διὰ τί, πρὶν ἢ ἐψήσωσι τὸ φύραμα (ζυμᾶρι), βάλλουσιν αὐτὸ πλησίον πυρός, ἢ ἐν τινι θερμῷ τόπῳ;—Διότι: α.) Ἡ θερμότης ἀναπτύσσει τὴν ζύμην.—β.) Διαστέλλει τὰ εἰς τὰς μικρὰς πομφόλυγας τοῦ φυράματος κρατούμενα ἀέρια. Ὅσω δὲ μᾶλλον αἱ πομφόλυγες αὗται ἐξογκοῦνται, τοσούτῳ ὁ ἄρτος γίγνεται ἐλαφρότερος.

1923. Διὰ τί ὁ ἄρτος εἶναι πάντοτε βαρὺς καὶ συμπαγής, ὅτε τὸ θερμὸν φύραμα, πρὶν ἢ ἐψηθῇ, ψυχραίνεται;—Διότι τοῦ φυράματος τὰ ἀέρια συμπυκνούμενα δὲν σχηματίζουνσι πλέον πομφόλυγας ἀναστυφονούσας τὸ φύραμα.

1924. Διὰ τί, ὅταν παρατείνηται πολὺ ἡ ζύμωσις, ὁ ἄρτος ὀξέζει;—Διότι τοῦ ἄρτου ἡ ζύμωσις ἐξακολουθεῖ μέχρι τῆς ὀξικῆς ζυμώσεως.

1925. Διὰ τί ὁ πρόσφατος καὶ θερμὸς ἄρτος εἶναι δύσπεπτος;—Διότι τοῦ οἶνοπνεύματος ἡ ζύμωσις καὶ ἡ ἀπόρρῳα τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἐξακολουθοῦσιν, ἐν ὅσῳ ὁ ἄρτος μένει θερμός.

1926. Ποίαν ἐνέργειαν ἔχει ὁ ἱπνός (φοῦρνος) ἐπὶ τὸ ἐμβαλλόμενον εἰς αὐτὸν φύραμα (ζυμᾶρι) τοῦ ἀλεύρου;—Ἡ θερμότης τοῦ ἱπνοῦ διαστέλλει τὰ ἀέρια, ἀναστέλλει τὴν ζύμωσιν, μέ-



ρος τοῦ ὕδατος ἐξατμίζει, καὶ παγιοῖ κατά τι τήν τε φυτοκόλλαν καὶ ἀμυλώδη ὕλην, ἢ ἄμυλον τοῦ ἀλεύρου.

1927. Διὰ τί τὸ μὲν ἐσωτερικὸν τοῦ ἄρτου εἶναι λευκὸν καὶ μαλακόν, τὸ δὲ ἐξωτερικὸν σκληρὸν καὶ μεσλάχρουν;—Διότι τοῦ ἄρτου ἡ ψίξ (ψίχα) δὲν θερμαίνεται πλείοτερον τῶν 100 βαθμῶν, ἔνεκα τοῦ ἀδιακόπως ἐκλυομένου ἀτμοῦ· ἀλλ' ὁ φλοιοδς (πέτσα) ἀποξηραίνεται ἐντελῶς, φθάνει μετ' οὐ πολὺ εἰς θερμοκρασίαν 200 βαθμῶν καὶ φλογοῦται.

1928. Διὰ τί ὁ καλῶς κατεσκευασμένος ἄρτος εἶναι πάντοτε πλήρης ὀπῶν;—Διότι εἰς τὰ μικρὰ ταῦτα κοιλώματα ἢ πομφόλυγας περιχλείονται καὶ κρατοῦνται ἀέρια. Ὅθεν καὶ ὁ ἄρτος εἶναι ἐλαφρός.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

### ΣΗΨΙΣ.

1929. Ἡ ζύμωσις τί διαφέρει τῆς σήψεως;—Ἡ μὲν ζύμωσις εἶναι χημικὴ ἀποσύνθεσις ὀργανικῆς οὐσίας, συντιθεμένης ἐξ ἀνθρακος,

όξυγόνου καὶ ὑδρογόνου, ἀλλὰ μὴ ἐμπεριέχουσιν καὶ νιτρογόνον (ἄζωτον).—Ἡ δὲ σήψις εἶναι χημικὴ ἀποσύνθεσις ὀργανικῆς οὐσίας, συντιθεμένης ἐξ ἀνθρακος, ὀξυγόνου, ὑδρογόνου ὡς καὶ νιτρογόνου.

1930. Ποῖα νέα παραγόμενα προέρχονται ἐκ τῆς σήψεως;—Ὁ ἀνθραξ, τὸ ὑδρογόνον, τὸ ὀξυγόνον καὶ νιτρογόνον τῆς οὐσίας ἀποχωρίζονται, καὶ ἐνοῦνται ἐκ νέου κατὰ τὸν ἐξῆς τρόπον:—α.) Μέρος τι ὀξυγόνου, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ἀνθρακος, μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.—β.) Ἐτερον μέρος ὀξυγόνου, ἐνούμενον μεθ' ἑτέρου μέρους ὑδρογόνου, μεταβάλλεται εἰς ὕδωρ.—γ.) Ἄλλο μέρος ὑδρογόνου, ἐνούμενον μετὰ τοῦ νιτρογόνου, μεταβάλλεται εἰς ἀμμωνιακὸν ἀέριον.

Ὅταν ἡ ἀποσυντιθεμένη οὐσία ἐμπεριέχῃ θεῖον ἢ φώσφορον, τότε ταῦτα, ἐνούμενα μετὰ μέρους τινὸς ὑδρογόνου, σχηματίζουν περὶ φωσφορμένον καὶ ὑδροθειωμένον ὑδρογόνον.

1931. Τὰ διάφορα ταῦτα ἀποσυντιθεμένου τινὸς σώματος παραγόμενα τί γίνονται;—Ἐπειδὴ εἰσι σώματα ἐλαστικά, διαχέονται εἰς τὸν ἀέρα.

1932. Διὰ τί ἡ ὑγρασία ἐπιταχύνει τὴν σήψιν;—Διότι τὸ ὕδωρ ἀπαλύνει τὰς ἵνας τῶν ὀργανικῶν ὑλῶν, καταστρέφει τὴν συνο-

χὴν αὐτῶν καὶ τείνει πρὸς τὸ ἐνωθῆναι μετὰ  
τινῶν παραγομένων τῆς ζυμώσεως.

1933. Τίς ἡ αἰτία τῆς δυσωδίας, ἣν ἀνα-  
δίδουσι τὰ σεσηπότα φυτά;—Ἡ ὁσμὴ τῶν  
μὴ ἐμπεριεχουσῶν ἄζωτον ὕλῶν, ἀποσυν-  
τιθεμένων, προέρχεται ἐκ τοῦ ἀνθρακοῦχου  
ὕδρογονικοῦ ἀερίου, παραγομένου ἐκ τῆς ἐνώ-  
σεως τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδρογόνου τούτων τῶν  
οὐσιῶν.

1934. Διὰ τί ἡ ὁσμὴ τῶν ἀποσυντιθεμένων  
ζωϊκῶν ὕλῶν εἶναι πολὺ μᾶλλον δυσώδης τῆς  
τῶν μὴ ἐμπεριεχουσῶν ἄζωτον;—Διότι αἱ ἐμ-  
περιέχουσαι ἄζωτον ὕλαι ἀποσυντιθέμεναι  
παράγουσιν ὀλίγην ἀμμωνίαν, ἐνταύτῳ καὶ  
ἀνθρακοῦχον, καὶ ὕδροθειωμένον, καὶ πε-  
φωσφορωμένον ὕδρογόνον, ὧν ἡ ὁσμὴ εἶ-  
ναι ἀηδεστάτη.

Ἡ ἀμμωνία γίνεταί ἐκ τῆς τοῦ ὕδρογόνου πρὸς τὸ νιτρογόνον  
(ἄζωτον) συγγενείας.

1935. Διὰ τί αἱ ζωϊκαὶ οὐσίαι ἐξολοθρεύ-  
ονται εὐκολώτερον τῶν φυτικῶν;—Διότι ἐμπε-  
ριέχουσι νιτρογόνον (ἄζωτον), ὅπερ ἔχει μεγάλην  
συγγένειαν πρὸς τὸ ὕδρογόνον. Τὰ δύο ταῦτα ἀ-  
έρια μιγνυόμενα μεταβάλλονται εἰς ἀμμωνίαν καὶ

ἀλλάσσουν τὸν ἀρχικὸν τοῦ συνθέματος χαρακτῆρα.

1936. Τίς ἡ αἰτία τῆς δυσωδίας τῶν ὀχετῶν τῶν ἀποπάτων;—Ἡ ἀναθυμίασις τῆς ἀμμωνίας, τοῦ ὑδροθειωμένου, τοῦ πεφωσφορωμένου καὶ ἀνθρακούχου ὑδρογόνου, παραγομένων ἐκ τῆς σαπρᾶς ζυμώσεως τῶν ζώικων ὑλῶν.

1937. Τίς ἡ αἰτία τῆς δυσωδίας τῶν μὴ προσφάτων ὠν;—Τὰ ὠὰ ἐμπεριέχουσι μικρὰν ποσότητα θείου καὶ φωσφόρου. Ὄταν δὲ ὠόν τι σαπῇ, τὸ θεῖον τοῦτο καὶ ὁ φώσφορος, ἐνθύμενα μετὰ τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ὠν, μεταβάλλονται εἰς ὑδροθειωμένον καὶ πεφωσφορωμένον ὑδρογόνον, ἅπερ εἰσὶ δυσωδέστατα.

1938. Διὰ τί τὰ κρέατα σήπονται ταχύτερον, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ θερμὸς καὶ ὑγρὸς;—Διότι: α.) Τοῦ κρέατος ὁ ἀνθραξ ἐνοῦται τάχιον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, ὅταν ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ ᾗ μεγάλη·—β.) Ἡ ὑγρασία ἀπαλύνει τὰς ἴνας τοῦ κρέατος, καταστρέφει τὴν συνοχήν, καὶ ἀποτίθῃσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ πολὺ ὑδρογόνον.

1939. Διὰ τί, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ ἄστατος, τὰ

κρέατα τάχιον σήπονται;—Διότι ὁ ἀήρ ἀποτίθη-  
σι πλείονα ὑγρασίαν, ὅταν ἡ ὑγρομετρικὴ αὐ-  
τοῦ ἐπιτηδειότης συχνάκις μεταβάλληται.

Ἐγρομετρικὴ ἐπιτηδειότης θελεῖ τὴν ἣν ἔχει ὁ ἀήρ ἐ-  
δίωκτη τοῦ ἀπορροῶν τοῦ ὕδατος καὶ κρατεῖν αὐτὸ διαλυμένον.

1940. Πῶς δύναται τις ἐξαλείφειν τὴν  
δυσωδίαν ἐώλου κρέατος καὶ καθιστᾶν αὐτὸ κα-  
λὸν εἰς βρώσιν;—ά.) Πλύνων αὐτὸ ἐν ὀξεῖ ἐκ  
διασταλάξεως τοῦ ξύλου.—β.) περιβάλλ-  
ων αὐτὸ ἄνθρακι τετριμμένῳ, ἐπὶ 2 ἢ 3 ὥρας·  
—γ.) ῥίπτων τεμάχιά τινα ἄνθρακος εἰς τὸ ὕ-  
δωρ, ἐν ᾧ ἐψήναι τις αὐτό. (Ἰδὲ Ἀριθ. 1765.)

1941. Διὰ τί δύναται τις διατηρεῖν πολλὸν  
χρόνον τὰ περνευμένα πτηνὰ, μὴ μαδίζων  
αὐτά;—Διότι τὰ πτερὰ ἐμποδίζουσι τοῦ τε ἀέ-  
ρος καὶ τῆς ὑγρασίας τὴν πλησίαισιν. Ἦθελε δέ  
τις διατηρεῖ αὐτὰ ἀορίστως, εἰ ἡδύνατο ἀπο-  
μακρύνειν ὅλως διόλου τὰ δύο ταῦτα τῆς ἀπο-  
συνθέσεως ἐνεργαῖ αἷτια.

1942. Διὰ τί αἱ σεσηπηυῖαι οὐσίαι πληροῦν-  
ται σκωλήκων;—Διότι τῶν σηπομένων οὐσιῶν  
τὰ στοιχεῖα συντελοῦσι πολὺ εἰς τὴν ἀνάπτυ-  
ξιν τῶν κατωτέρων ζώων, ὧν τὰ ὠκὰ κατὰ  
τινα ἀκατάληπτον τρόπον εἰσὶ πανταχοῦ διεσπαρ-  
μένα.

Ταῦτα τὰ ζωύρια ἐκλεπίζονται καὶ πολλαπλασιάζονται ἐπ' ἀπειρὸν διασπείρονται δὲ εἰς ὅλην τὴν οὐσίαν καὶ μετ' οὐ πολὺ ἐξολοθρεύουσιν αὐτήν.

1943. Διὰ τί τὰ φυτά, ὅταν σήπωνται, εἰσὶ κατ' ἀρχάς μὲν ὑπόφαια, ἔπειτα δὲ καθίστανται σχεδὸν μέλανα;—Διότι τὸ ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον αὐτῶν ἐκλύεται κατ' ὀλίγον· καὶ τοῦ ἀνθρακος ἡ ἀναλογία, καθ' ἑαυτὸν προοδεύει ἡ σήψις, ἐπικρατεῖ.

Αἱ φυτικά ἱνες ἐμπεριέχουσι 52 1/3 τοῖς ἑκατὸν ἀνθρακος.

Ὅταν τὰ φυτά ὡπιφαιά, ἐμπεριέχουσι 54 τοῖς ἑκατὸν ἀνθρακος.

Ὅταν δὲ ὡπι μέλανα, ἐμπεριέχουσι 58 τοῖς ἑκατὸν.

1944. Διὰ τί τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον τῶν σηπομένων φυτῶν ἐκλύονται;—Διότι τὸ μὲν ὀξυγόνον αὐτῶν ἐνοῦται μετὰ μικρᾶς προσότητος ἀνθρακος καὶ ἀποχωρίζεται ὡς ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ δὲ ὑδρογόνον αὐτῶν ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ μεταβάλλεται εἰς ὕδωρ, ὡσαύτως ἐκλυόμενον.

1945. Διὰ τί σωροῦ τινος κοπρίας ἡ ἀναθυμίασις ἐπιφέρει βῆχα;—Διότι ἡ σαπρὰ τῆς κοπρίας ζύμωσις παράγει πολὺ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὃπερ, ἀναπνεόμενον, διεγείρει τὸν βῆχα καὶ πταρμόν.

1946. Διὰ τί τῆς κοπρίας οἱ σωροὶ εἰσὶ πάντοτε ὑγροί;—Διότι τὸ ὑδρογόνον τῶν

σεσηπυῶν ὕλῳν ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ σχηματίζει ὕδωρ.

1947. Διὰ τί ὁ ὑγρὸς ἀήρ σήπει τὰ ξύλα; — Διότι ταῦτα ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι ὑφίστανται βραδεῖάν τινα καὶ σιν, καθ' ἣν: α.) τοῦ ἀέρος τὸ ὀξυγόνον ἀφαιρεῖ κατ' ὀλίγον τοῦ ξύλου τὸ ὕδρογόνον καὶ σχηματίζει ὕδωρ.—β.) τοῦ ξύλου τὸ ὀξυγόνον συνενοῦται τῷ ἀνθρακι αὐτῆς ταύτης τῆς ὕλης καὶ ἀποχωρίζεται ὡς ἀνθρακικὸν ὀξύ.—γ.) ἡ ὑποστάθμη εἶναι ὕλη εὐτρίπτος, καλουμένη ἀρόσιμος μέλαινα γῆ.

Τὸ κηπαῖον χῶμα εἶναι αὕτη ἡ ὑποστάθμη.

1948. Διὰ τί τὰ νέα καὶ χλωρὰ ἔτι ξύλα σήπονται ταχύτερον τῶν ξηρῶν; — Διότι τὸ ἐν τῷ χυμῷ λεύκωμα ζυμοῦται, καί, ἐν τῇ ζυμώσει ταύτῃ, τὸ ξυλῶδες μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, εἰς ὕδωρ καὶ μέλαιναν ἀρόσιμον γῆν.

Τὸ ξυλῶδες ἢ αἱ ξυλῶδεις ἴνες εἰσὶ τὸ ξύλον τοῦ δένδρου.

1949. Ἐπειδὴ ἡ ὑγρασία ἀπαλύνει τῶν ὀργανικῶν ὕλῳν τὰς ἴνας, καὶ καταστρέφει τὴν συμφύαν αὐτῶν, διὰ τί βάλλουσι ἐντὸς ῥέοντος ὕδατος σανίδας, ὅπως καταστήσωσιν αὐτὰς καταλλήλους εἰς οἶαν δῆποτε χρῆσιν; — Διότι τὸ ῥέον ὕδωρ ἐκβάλλει τῶν σανίδων τὸν χυμόν, οὔτινος ἡ ζύμωσις καταστρέφει τὸ ξύλον.

1950. Διὰ τί τὰ ξύλα, ὅταν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν αὐτῶν εἰσαγάγῃ τις ἄλυσκας οὐσίας, διατηροῦνται;—Διότι αὗται αἱ ἄλυσκαὶ διαλύσεις ἀπορροφῶσιν ἢ μετατοπίζουσι τὸν χυμόν, καὶ ἐμποδίζουσι τὴν ζύμωσιν αὐτοῦ.

Εἰσάγουσι δὲ εἰς τὰ τοῦ χυμοῦ ἀγγεῖα, διὰ τῆς ἀπορρόφησεως, ὀξὼδη σιδήρον, θεικὸν χαλκόν, γλυκερούχου γαίας, κτλ. ὅπως διατηρήσωσι τὰ ξύλα· ταῦτα τὰ ἄλλα προφυλάττουσι τὰς σπινίδας, καὶ προσέτι καθιστῶσι ταύτας τρόπον τινὰ ἀκαύστους.

Διὰ τοῦ ἁλατος τοῦ σιδήρου καὶ τῆς βυροδεψικῆς ὕλης πρωτοικοῦ καλίου, ὀξικοῦ μολύβδου, χρωματικοῦ καλίου, κτλ., καθιστῶσι τὰ ξύλα σχεδὸν ἀφάρτα, καὶ χρωματίζουν αὐτὰ κάλλιστα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ΄.

### ΚΑΥΣΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ.

1951. Τί ἐστὶν ἡ αὐτόματος καύσις;—Καύσις γιγνομένη ἄνευ ἄλλου πυρὸς.

1952. Φέρε παράδειγμά τι τῆς αὐτομάτου καύσεως.—Γαιάνθρακες σετρωρευμένοι εἰς τὸν μυχὸν πλοίου πολλάκις καίονται ὑπὸ τῆς ἰδίας αὐτῶν θερμότητος, ὥς καὶ ἐμπορεύματα ἐν ταῖς ἀποθήκαις, μάλιστα δέματα βάμβακος, λίνου, καννάβεως, ἢ μεγάλοι σωροὶ καφέ, ὀρύζης, κτλ.

1953. Διὰ τί ἐν τῷ μυχῷ τοῦ πλοίου οἱ σε-



σωρευμένοι γαίαν θρακες καίονται ἐνίοτε αὐτομάτως;—Διότι ἐμπεριέχουσιν ἐν θειον σίδηρον καλούμενον θειοῦχον πυρίτην.

Ἐκλήθη πυρίτης, διότι ἐστὶ κίτρινος καὶ λαμπρὸς ὡς τὸ πῦρ. Ἡ οὐσία αὕτη κτυπούμενη μετὰ χάλυθος ἐκβάλλει πολλοὺς κυανοὺς καὶ ὑσώδεις σπινθήρας.

1954. Πῶς ἐνεργεῖ ὁ ἐν θειος σίδηρος (πυρίτης) καὶ ἀνάπτει τὸν ἄνθρακα;—Ὅταν τοῦ πυρίτου ὁ σίδηρος διὰ τῆς ὑγρασίας ὀξειδωθῇ, τὸ θεῖον ἐκλύεται, καὶ, ἐνωθὲν μετὰ τοῦ ὑδρογόνου, μετασχηματίζεται εἰς ὑδροθειωμένον ὑδρογόνον. Ἡ δὲ ἐκ τῶν μεταβολῶν τούτων γιγνομένη θερμότης φλέγει τὰ δύο αέρια, ἅπερ ἀνάπτουσι τοὺς ἄνθρακας.

1955. Διὰ τί δέματα βάμβακος, μετάξης, λίνου, καννάβεως, κτλ. ἐνίοτε αὐτομάτως καίονται;—Διότι εἰσὶν ἐπισεσωρευμένα ἐν ὑγρῷ τόπῳ, ἥ καὶ αὐτὰ ταῦτα εἰσὶν ὑγρά.

1956. Διὰ τί ἡ ὑγρασία αὕτη προξενεῖ τὴν αὐτόματον τούτων τῶν οὐσιῶν καύσιν;—Διότι ἀποσυντίθησιν αὐτάς, καὶ ἡ μεγάλη τοῦ σωροῦ θερμότης ἀναζυμοῖ τὰς ἀποσυντεθειμένας οὐσίας.

1957. Τούτων τῶν πραγμάτων ἡ ζύμωσις πῶς ἐπιφέρει αὐτόματον καύσιν;—Ἐν τῇ ζυ-

μώσει, τὸ περὶ τὰ ἀντικείμενα ταῦτα ὀξυγόνον μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικόν ὀξύ· ἡ δὲ ἐκ ταύτης τῆς μεταβολῆς ἐκλελυμένη θερμότης παράγει πρῶτον μὲν βραδεῖαν, ἔπειτα δὲ ταχυτέραν καυσίν, καὶ ἐπὶ τέλους αἴφνης φλέγεται ὅλος ὁ σωρός.

1958. Διὰ τί ἡ ἐν μεγάλῳ σωρῷ πραγμάτων γεννωμένη θερμότης ἐστὶ μείζων τῆς ἐν μικροτέρα ποσότητι;—Διότι ἡ θερμότης, μὴ δυναμένη νὰ ἐκφύγῃ διὰ τοῦ σωροῦ, ἐπισωρεύεται καὶ αὐξάνει κατ' ὀλίγον τὴν θερμοκρασίαν αὐτοῦ.

1959. Διὰ τί ἐνίοτε θημωνίαι χόρτων καίονται ἀφ' ἑαυτῶν;—Εἴτε διότι ἐπισωρεύουσι τὸ χόρτον, ἐνῷ εἰσέτι εἶναι ὑγρόν, εἴτε διότι ἡ βροχὴ διαπερᾷ τὴν θημωνίαν.

1960. Διὰ τί, ὅταν τὸ χόρτον ᾖ ὑγρόν, ἡ θημωνία καίεται;—Διότι τὸ ὑγρὸν χόρτον ταχέως ἀποσυντίθεται, καὶ ὑφίσταται ζύμωσιν, καθ' ἣν μεγάλη ἐξ αὐτοῦ ἐκφεύγει θερμότης, ἥτις φλέγει τὴν θημωνίαν.

1961. Διὰ τί τὸ χόρτον διαφθείρεται ὑπὸ τῆς θερμάνσεως, καίτοι ἡ θημωνία δὲν φλέγεται;—Διότι πιθανῶς ἀνθρακοῦται καὶ μελαίνεται, ὥστε καθίσταται ἄχρηστον.

1962. Ὅταν θημωνία τις ἄρχηται νὰ καπνί-

ζῇ οὖσα θερμή, τί πρέπει νὰ πράξῃ τις, ὅπως ἐμποδίσῃ μὲν αὐτὴν ἀπὸ τοῦ φλεγθῆναι, προφυλάξῃ δὲ τὸ χόρτον;—Νὰ ρίψῃ κάτω καὶ σκορπίσῃ τὴν θημωνίαν, καί, ἀφοῦ ξηρανθῇ καλλίτερον, νὰ ἀνασκευάσῃ αὐτὴν· ἢ νὰ εἰσαγάγῃ εἰς τὸ μέσον αὐτῆς σωλῆνα ἢ ἀγωγὸν τινα, ὅπως ἡ θερμότης ἐκφύγῃ δι' αὐτοῦ.

1963. Διὰ τί οἱ λιπαροὶ βάμβακες φλέγονται ἀφ' ἐαυτῶν λίαν εὐκόλως;—Διότι τὸ ἔλαιον πολὺν ἀπορρόφῃ ὀξυγόνον· καί, ὅταν τὸ ἔλαιον ὀξειδωθῇ ἐν τῷ ἀέρι, ἡ θερμοκρασία αὐξάνει ταχέως κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ὀξειδώσεως αὐτοῦ, μάλιστα ὅταν τὸ ἔλαιον ᾖ διηρημένον ἐπὶ τινων ὀργανικῶν οὐσιῶν, ὡς ἐπὶ τοῦ βάμβακος.

Αὐτόματος καύσις γέννῃται ἐνίοτε καὶ ἐν ταῖς ἀποθήκαις τῶν ἐλαίων, διὰ τῆς ἀπορρόφησως τοῦ ὀξυγόνου ὑπὸ τούτων τῶν ὑλῶν.

1964. Τίς ἡ αἰτία τῆς αὐτομάτου καύσεως τοῦ ἀνθρώπου;—α.) Ἡ συνεχὴς καὶ ὑπέρμετρος χρῆσις τῶν οἶνοπνευματικῶν ποτῶν.—β.) Ἡ πολυσαρκία, ἡ ἡ ξήρανσις τοῦ δέρματος ἐξ ὑπερβολικῆς ἰσχυρότητος.—γ.) Ψυχὸς ὀριμὸν ἐμποδίζον τὴν ἀδήλον τοῦ σώματος διαπνοήν.

# ΜΕΡΟΣ ΕΒΔΟΜΟΝ.

## ΧΗΜΙΑ ΖΩΙΚΗ.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

#### ΣΥΝΘΕΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΑΡΚΟΣ ΤΩΝ ΖΩΩΝ.

1965. Τί χρώμα ἔχει τῶν ζώων τὸ αἷμα;  
—Παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ καὶ πᾶσι τοῖς μαστοφόροις ζώοις, τὸ μὲν ἀρτηριῶδες αἷμα εἶναι πορφυροῦν, τὸ δὲ φλεβῶδες κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον φαιὸν ἐρυθρόν.

Πάντων τῶν ζώων, τῶν ὁμοιοζόντων μᾶλλον τῷ ἀνθρώπῳ κατὰ τὴν σύνθεσιν τῶν μερῶν τοῦ σώματος, αὐτῶν, ὡς τῶν μαστοφόρων, τῶν πτηνῶν, τῶν ἐρπετῶν, τῶν ἰχθύων, προσέτι καὶ τοῦ πλείστου μέρους τῶν σκωλήκων τῆς τάξεως τῶν κρικσιδῶν, τὸ αἷμα εἶναι ἐρυθρόν· ἀλλ' ὁλων σχεδὸν τῶν κατωτέρων ζώων τὸ αἷμα συνσταται εἰς τι ὑδατῶδες ρευστόν, ὅτε μὲν ἐντελῶς ἄχρουν, ὅτε δὲ ἀναικτόν κίτρινον, πράσινον, ροδόχρουν·—φερ' εἰπεῖν τοῦ μὲν μεταίσκωληκος, εἶναι κίτρινον, τῆς δὲ κάμπης τῆς ἰτέας χρυσείδες, ὑπόφαιον δὲ τοῦ πλείστου μέρους τῶν κολεοπτέρων, κτλ.

Οἱ ἀμαθεῖς νομίζουσιν ὅτι σίμυται ἔχουσιν ἐν τῇ κεφαλῇ ἐρυθρόν αἷμα· ἀλλὰ τοῦτο τὸ ἐρυθριωπὸν ρευστόν, ὅταν συντρίψῃ τις ἐν τούτων τῶν ἐντόμων, πληροφρεῖται ὅτι δὲν εἶναι αἷμα, ἀλλὰ μόνον προέρχεται ἐκ τῶν ὀφθαλμῶν αὐτῶν.

1966. Τίς ἡ αἰτία τοῦ ἐρυθροῦ χρώματος τοῦ αἵματος;—Ἀτομάτινα, καλούμενα σφαιρίδια τοῦ αἵματος, ἃ ἐπιπολάζουσιν ἐν ρευστῷ ἄχρῳ, ὅπερ καλεῖται ρευστὸν τοῦ αἵματος ἢ ὁρρός.

Τὸ ἐν τῇ ἀναπνοῇ ἀποδιδωμένον ὁξυγόνον μεταβάλλει τοῦ αἵματος το χροῖα ἐκ βαθύχρου ἐρυθροῦ εἰς πορφυροῦ· αὕτη δὲ ἡ μεταβολὴ γίνεταί κυρίως ἐπὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ τῶν σφαιριδίων τοῦ αἵματος· περικαλύμματος, τοῦ μόνου κεχρωματισμένου μέρους.

1967. Τί ἐστὶ τὸ ρευστὸν τοῦ αἵματος ἢ ὁ ὁρρός;—Συντίθεται ἐξ ὕδατος, λευκώματος, ἰνώδους ὕλης, λιπαρῶν ὕλων καὶ ἀλάτων.

Τὸ λευκωματὸν ἐστὶν ὁμοίον τῷ λευκῷ τοῦ ὡτοῦ.

Ἡ ἰνώδης ὕλη ἐστὶ λευκὴ ζωϊκὴ οὐσία, ἀνούσια καὶ ἄχρου, ἥτις συνιστᾷ ἰδίως τὰς ἰνὰς τῶν μυῶν.

1968. Τί εἰσι τοῦ αἵματος τὰ σφαιρίδια;—Ταῦτα συντίθενται ἐξ ἐξωτερικοῦ περικαλύμματος, ἐν ᾧ εὐρίσκεται ὁ πυρῆν, καὶ βαφικὴ ὕλη.

Πιθανόν ὅτι ὁ ὑπὸ τῶν μικρογράφων ὑποληθθεὶς πυρῆν δὲν εἶναι ἄλλο εἶμῃ ὁπτικῇ τι; ἀπ᾽ αὐτῆς.

1969. Τὸ ἐκ τῶν αἱματοφόρων ἀγγείων ζώντων ζώων ἐκρεῦσταν καὶ μὴ παραχθὲν αἷμα ποῖαν μεταβολὴν ὑφίσταται;—Ἀποχωρίζεται εἰς ρευστὸν διαυγές, κίτρινον, ὑποπράσινον καὶ εἰς ἐρυθρωπὴν στερεάν ὕλην, περιέχουσαν τοῦ αἵματος τὰ σφαιρίδια. Ἡ δὲ μεταβολὴ αὕτη συνιστᾷ τοῦ αἵματος τὸ πήκτωμα.

1970. Πῶς ὀνομάζονται τὰ διάφορα ταῦτα τοῦ αἵματος μέρη;—Τὸ μὲν πεπηγμένον μέρος καλεῖται *θρόμβος* (caillot) τοῦ αἵματος, τὸ δὲ ῥευστὸν ὁ *ῥόος*.

Ὁ *θρόμβος* συντίθεται ἐξ *ινώδους ὕλης* καὶ *σφαιριδίων*.

Ὁ ὁρρός συντίθεται πρὸ πάντων ἐξ ὕδατος καὶ λευκώματος, ἀλλὰ περιέχει καὶ μικρὰν ποσότητα οἴνου, νιτρογόνου (αἷου), ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἐγγλωρίου νάτρου, ποτασίου, ἐγγλωρίου ἐνύδρου ἀμμωνίας, ἀνθρακικοῦ καὶ φωσφορικοῦ νάτρου, ἀνθρακικῆς καὶ φωσφορικῆς τιτάνου, μαγνησίας, κτλ.

Τὴν δὲ βερικὴν τοῦ αἵματος ὕλην ὠνόμασαν *hématosine*.

1971. Τί ἐστὶν ἡ *σάρξ* τῶν ζώων, ἡ ὀνομαζομένη *κρέας*;—*Μυῶνες* κείμενοι ἀμέσως ὑπὸ τὸ δέρμα καὶ καλύπτοντες τὰ ὀστέα.

1972. Ἐκ τίνων οὐσιῶν συνίστανται οἱ *μυῶνες*, ἡ τῶν ζώων ἡ *σάρξ*;—Ἐχουσιν ὡς βάσιν τὴν *ινώδη ὕλην*, ἠνωμένην μετ' ὀλίγης ποσότητος λευκώματος, κυψελώδους ἱστοῦ, *πιμελῆς*, ὕλων ἐχουσῶν γεῦσιν, καὶ διαφόρων ἀλάτων, ἰδίως *φωσφορικῶν* καὶ *κοινοῦ ἁλτος*.

Ἡ *ινώδης ὕλη* εἶναι οὐσία συνιστώσα τὰς ἵνας τῶν μυῶν.

Τὸ *λευκωμα* εἶναι οὐσία ὁμοία τῇ λευκῇ τοῦ ὡοῦ.

Ὁ *κυψελώδης ἱστός* εἶναι σπογγώδης, ἀπλός ἱστός, ὃς ἔκτενός μιν· εἰς ὅλον τὸ σῶμα περιβάλλει πάντα τὰ ὄργανα, ἐνώνει, καὶ ἐν ταύτῳ μονοῖ αὐτὰ ἀπ' ἀλλήλων, εἰσχωρεῖ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν αὐτῶν, καὶ ἐνεργεῖ κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον τῶν συστατικῶν αὐτῶν μερῶν. Ὁ ἱστός οὗτος ἐμπεριέχει εἰς τοῦ ἐκρυθροειδεῖς αὐτοῦ μικροὺς κύκλους, ἐκτὸς τοῦ ὁδατώδους μέρους τῶν χυμῶν, καὶ τὴν *πιμελὴν* καὶ τὸν *στεατώδη ἱστὸν*.

1973. Διὰ τί τὸ *κρέας*, βαλλόμενον ἐντός

ψυχροῦ ὕδατος, ἀντὶ θερμοῦ, σκληρύνεται ; — Διότι ἡ σὰρξ περὶχωρεῖ εἰς τὸ ψυχρόν ὕδωρ μέρος τοῦ λευκώματος, καθιστῶντος τὸ κρέας ἀπαλόν, ἐνῶ τὸ θερμόν ὕδωρ στερεοποιεῖ ταύτην τὴν οὐσίαν ἐν ταῖς ἵνεσι τῶν μυῶν.

1974. Διὰ τί τὸ ἄρνιον καὶ ὁ μόσχος εἰσὶ τρυφερώτερα τοῦ βοῦς καὶ τοῦ προβάτου ; — Διότι τὰ νέα ζῶα ἐμπεριέχουσι πλεῖον μὲν λεύκωμα, ἥττονας δὲ ἵνας τῶν μυῶν, ἢ τὰ γεγηρακότα.

1975. Διὰ τί τοῦ ἄρνιου καὶ τοῦ μόσχου τὸ κρέας φθείρεται ταχύτερον τοῦ κρέατος τοῦ βοῦς καὶ τοῦ προβάτου ; — Διότι ἐμπεριέχει πλείον-τερον λεύκωμα, ὅπερ σήπεται εὐκόλως.

1976. Διὰ τί τὸ πολὺν χρόνον βράσαν κρέας εἶναι πάντοτε σκληρόν καὶ ἀνούσιον ; — Διότι ἡ παραταθεῖσα βράσις ἀφαιρεῖ τῆς σαρκὸς τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ λευκώματος, οὕτινος τὸ ὑπόλοιπον σκληρύνεται, ὥς τὸ λευκὸν τοῦ πολὺ ἐψημένου ὠοῦ.

Ὁ καλλίτερος δὲ τρόπος τοῦ ἐψῆναι τὰ κρέατα εἶναι οὗτος : Νά βάλλῃ τις τὸ κρέας εἰς βράζον ὕδωρ καὶ ἀροῦ ἐν αὐτῇ μείνῃ ὀλίγον καιρόν, καὶ τὸ λεύκωμα πῆξῃ, νὰ ἐπιχέῃ ὀλίγον ψυχρὸν ὕδωρ.

Ἡ δὲ τοῦ θερμοῦ ὕδατος πῆξις τοῦ λευκώματος ἐμποδίζει τὸ ὕδωρ νὰ διαπεράσῃ τὸ κρέας καὶ τὰ ἵνας τῶν μυῶν νὰ συσταλῶσιν ἐνῶ διὰ τῆς προηγήκη; ὕδατος ψυχροῦ ἐμποδίζεται τοῦ κρέατος ἡ

ἐπιβάνει καὶ ἐβήθη πολὺ, πρὶν ἢ ἐβήθῃ καλῶς καὶ τὸ ἐσωτερικὸν αὐτοῦ μέρος.

1977. Διὰ τί τῶν γεγενηρακότων ζώων τὸ κρέας εἶναι πάντοτε σκληρόν; — Διότι ἐμπεριέχει πολλὰς μὲν ἰνὰς μυῶν, ὀλίγιστον δὲ λεύκωμα.

1978. Διὰ τί πρὸς διατήρησιν τῶν κρεάτων μεταχειρίζονται κοινὸν ἄλας; — Διότι: α.) Τὸ ἄλας ἐκβάλλει τὸ ἐν τῇ ἰνώδῃ ὕλῃ ὕδωρ καὶ ξηραίνει τὸ κρέας. — β.) Τὸ ἄλας, ὡς λίαν δραστήριον ἀντισηπτικόν, ἐμποδίζει τὴν ἀηδὴ ὁσμὴν καὶ γεῦσιν τῆς ἀποσυνθέσεως. — γ.) Ἐκθλίβει τῆς ἰνώδους ὕλης μέρος τοῦ λευκώματος, ὅπερ ἀποσυντίθεται τάχιστα. — δ.) Ἐνοῦται μετὰ τῆς ἰνώδους ὕλης καὶ ἐπιφέρει μεταβολὴν καθιστῶσαν αὐτὴν ἥττον ἐπιδεκτικὴν ἀποσυνθέσεως. — ε.) Προφυλάττει τὸ κρέας ἀπὸ τοῦ ἀέρος, τῶν μυιῶν, κτλ.

1979. Διὰ τί τὸ παστὸν καὶ ταριχευτὸν κρέας εἶναι ἥττον θρεπτικὸν τοῦ νεαροῦ; — Διότι ἡ ἄλμη ἐκθλίβει τοῦ κρέατος ἅλατά τινα διαλυτά, καὶ ἐπιφέρει ἄλλας χημικὰς μεταβολὰς καθιστῶσας αὐτὸ ἥττον εὐπεπτον καὶ ἥττον ὑγιεινόν.

1980. Διὰ τί, ὅταν τρώγῃ τις πολὺ συνεχῶς παστὸν βόειον κρέας, πάσχει στομακίαν; — Διότι ἡ ἄλμη ἀφῆρεσεν ἤδη τούτου τοῦ κρέατος



πος διαλυτά τινὰ ἄλατα, ἀπαραίτητα εἰς τὴν ὑγείαν, καὶ ὧν στερεῖται οὕτω τὸ αἷμα.

Ταῦτα δὲ τὰ ἄλατα εἰσὶ:

α.) Τα φωσφορικά ἄλκαλιούχα, τοῦτέστι τὸ φωσφορικὸν νάτρον, τὸ κάλιον καὶ ἡ φωσφορικὴ μαγνησία.

β.) Ἡ θεικὴ, ἡ χλωροῦχος καὶ ἡ φωσφορικὴ τίτανος.

Τὸ φωσφορικὸν νάτρον συντίθεται ἐκ νάτρου καὶ φωσφορικοῦ ὀξέος.

Τὸ φωσφορικὸν κάλιον ἐκ καλίου καὶ φωσφορικοῦ ὀξέος.

Ἡ φωσφορικὴ μαγνησία ἐκ μαγνησίας καὶ φωσφορικοῦ ὀξέος.

Ἡ θεικὴ τίτανος συντίθεται ἐκ τιτάνου καὶ θειικοῦ ὀξέος.

Ἡ χλωροῦχος τίτανος ἐκ τιτανίου καὶ χλωρίου.

Ἡ φωσφορικὴ τίτανος συντίθεται ἐκ τιτάνου καὶ φωσφορικοῦ ὀξέος.

1981. Διὰ τί τὰ λάχανα καὶ τοῦ γλυκο-  
λειμωνίου ὁ χυμὸς εἰσὶ φάρμακον κατὰ τῆς  
στομακάκκης;—Διότι ταῦτα, καὶ μάλιστα αἱ  
κράμβαι (τὰ λάχανα), ἐμπεριέχουσι τὰ διαλυ-  
τὰ ἄλατα, ἅπερ ἡ ἄλμη ἀφῆρεσε τοῦ κρέατος·  
παρέχουσιν ἄρα εἰς τὸ αἷμα τὰς ὕλας, αἱ λεί-  
πουσιν ἐκ τοῦ παστοῦ κρέατος, καὶ καθιστῶσι  
τοῦτο θρεπτικόν καὶ εὐπεπτον.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

### ΑΝΑΠΝΟΗ.

1982. Εἰς τί χρησιμεύει ἡ ἀναπνοή;—α.)

Εἰς τὸ παρέχειν τῷ αἵματι τὸ ὀξυγόνον, οὔτι-  
νος δεῖται.—β'.) εἰς τὸ ἀφαιρεῖν αὐτοῦ τὸ ἀνθρα-  
κικὸν ὀξύ, οὔτινός ἐστι πλήρης.

1983. Ἡ ἀναπνοὴ πῶς δίδωσιν εἰς τὸ αἷμα  
ὀξυγόνον;—Ἐν τῇ εἰσπνοῇ, ὁ ἀήρ εἰσέρχε-  
ται εἰς τοὺς πνεύμονας, ὅπου τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦ-  
ται μετὰ τοῦ αἵματος καὶ μεταβάλλει τὸ βαθύ-  
χρουν ἐρυθρόν αὐτοῦ χρώμα εἰς πορφυροῦν. (Ἰδὲ  
Ἀριθ. 1966.)

1984. Τίτι τρόπῳ γίγνεται ἐν τῷ αἵματι τὸ  
ἀνθρακικὸν ὀξύ;—Τὸ εἰσπνεόμενον ὀξυ-  
γόνον ἐνοῦται μετὰ τινος μέρους τοῦ ἀνθρα-  
κος τοῦ αἵματος καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀνθρα-  
κικὸν ὀξύ.

1985. Οἱ πνεύμονες πῶς ἀπαλλάττονται  
τοῦ ἀνθρακικοῦ τούτου ὀξεός;—Ἐν τῇ ἐκπνοῇ,  
τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἀποβάλλεται μετὰ τοῦ νιτρο-  
γόνου (ἀζώτου).

1986. Εἰς τί χρησιμεύει ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ;  
—α.) Παρέχει ὀξυγόνον, ὅπερ καίει τὸν ὑπέρμε-  
τρον ἀνθρακα καὶ ὑδρογόνον, ἅτινα αἱ τρο-  
φὰ ἐπισωρεύουσιν εἰς τὸ φλεβῶδες αἷμα, μετα-  
βάλλων τὸ μὲν εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ δὲ εἰς  
ὑδωρ.—β') Ὀλίγον τι μέρος τοῦ ὀξυγόνου τού-

του ἐνοῦται μετὰ τινων ὕλων τοῦ ζωϊκοῦ ὀργανισμοῦ καὶ μεταβάλλει αὐτάς εἰς συνθέματα μᾶλλον ὀξυγονοῦχα.

1987. Διὰ τί τῶν ζώντων ἡ ἀναπνοὴ δὲν καταστρέφει τὰς φυσικὰς τῶν ἀερίων τοῦ ἀέρος ἀναλογίας;—Διότι ἡ ἐνέργεια τῶν φυτῶν ἐπὶ τῆς ἀτμοσφαίρας εἶναι ἀκριβῶς τὸ ἀνάπαλιν τῆς ἥν ἐκτελοῦσι τὰ ζῶα, τοῦτέστι τὰ φυτὰ λαμβάνουσιν ἐκ τοῦ ἀέρος τὸ ἀνθρακικόν αὐτοῦ ὀξύ, καί, ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἐκλύουσιν ὀξυγόνον.

1988. Ἐπειδὴ τὰ φυτὰ ἀπορροφῶσι μὲν τὸ ἀνθρακικόν ὀξύ, ἐκλύουσι δὲ τὸ ὀξυγόνον, ὁ ἀνθραξ λοιπὸν τοῦτου τοῦ ἀερίου τί γίνεται;—Τὰ φυτὰ κρατοῦσι τὸν ἀνθρακα, καὶ αὐξάνουσι τὴν στερεότητα καὶ τὸν ὄγκον αὐτῶν.

Τὰ φυτὰ πηγνύουσι καὶ ὀλίγον νιτρογόνον, γιγνόμενον συστατικόν τῶν καρπῶν καὶ σπόρων αὐτῶν.

1989. Δεῖξον, τίνι τρόπῳ ὁ Δημιουργὸς ὑπέβαλεν εἰς ἀμοιβαίαν ἐξάρτησιν τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτά.—α.) Τὰ μὲν ζῶα, πρὸς συντήρησιν τῆς ὑπάρξεως αὐτῶν, δεόνται ὀξυγόνου, ὅπερ παρέχουσιν αὐτοῖς τῶν φυτῶν τὰ φύλλα, ὧν ἡ κάτω ἐπιφάνεια ἐκλύει μεγάλην αὐτοῦ ποσότητα.—β.) Τὰ δὲ φυτὰ τρέφονται διὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος,

ὅπερ τὰ ζῶα ἀποπνέουσιν ἀπὸ τῶν πνευμόνων αὐτῶν. Οὕτω λοιπὸν μεταξὺ τοῦ βασιλείου τῶν ζώων καὶ τοῦ βασιλείου τῶν φυτῶν γίγνεται ἀδιάκοπός τις ἀνταλλαγὴ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

### ΖΩΪΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΣ.

1990. Τίς ἡ αἰτία τῆς ζωϊκῆς θερμότητος;—ά.) Τοῦ αἵματος ἡ κυκλοφορία.—β.) Ἡ καύσις τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ ἁνθρακος ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγείοις.

1991. Τί εἰσι τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα;—Μικρότατοι σωλῆνες, ἢ φλέβες, διαιρούμενοι εἰς κλάδους καθ' ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος τῶν ζώων. Καλοῦνται δὲ τριχοειδῆ, διότι εἰσὶ λεπτά ὡς ἡ θρίξ.

1992. Πόθεν γινώσκουσιν ὅτι ταῦτα τὰ λεπτὰ ἀγγεῖα διαιροῦνται εἰς κλάδους καθ' ὅλα τὰ μέρη τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος;—Ἐκ τοῦ ὅτι καὶ διὰ μόνου τοῦ νύγματος (τσυμπήματος) βελόνης τινὸς δύναταί τις νὰ ἐκβάλλῃ αἷμα ἐκ

πάντων τῶν μερῶν τοῦ σώματος· καί, ὁσάκις ἀναπνέῃ τὸ αἷμα, θεβαίως ἐτρυπήθη αἷμα το φόρον τι ἀγγεῖον.

1993. Τίτι τρόπω τὸ ὑδρογόνον καὶ ὁ ἀνθραξ παρεισδύουσιν εἰς τὰ λεπτά ταῦτα ἀγγεῖα;—Τὸ αἷμα γιγνόμενον ἐκ τοῦ μεταβεβλημένου εἰς χυλὸν μέρους τῶν τροφῶν φέρει εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα ὑδρογόνον καὶ ἀνθρακα, ἅπερ ἐμπεριέχει.

1994. Τίς ἡ αἰτία τῆς ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγείοις καύσεως τούτων τῶν στοιχείων;—Τὸ φλεβῶδες αἷμα συνάπτεται μετὰ τοῦ ἀέρος, οὐτινος τὸ ὀξυγόνον, ἐνούμενον μετὰ μέρους τινός τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου τοῦ αἵματος, μεταβάλλει ταῦτα εἰς ὕδωρ καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

1995. Τοῦτο τὸ ὕδωρ καὶ τοῦτο τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἅπερ σχηματίζονται ἐν τῷ αἵματι, τί γίνονται;—Μετ' οὐ πολὺ ἐκβάλλονται μετὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος.

1996. Ποῖαι χημικαὶ μεταβολαὶ προέρχονται ἐκ τῆς καύσεως;—ἀ.) Ὀλίγον τοῦ ἀέρος ὀξυγόνον, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὑδρογόνου τῶν καυσίμων ὑλῶν, συμπυκνοῦται καὶ γίγνεται ὕδωρ.—β.) Ὀλίγον μέρος αὐτοῦ τούτου τοῦ ὀξυ-

γόνου, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ἀνθρακος τῶν καυσίμων, μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.

1997. Ποίας χημικῆς μεταβολᾶς ἐπιφέρει ἡ ἀναπνοή;—ἀ.) Ὀλίγον τοῦ εἰσπνεομένου αἆρος ὀξυγόνον, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὕδρογόνου τοῦ αἵματος, συμπυκνοῦται καὶ γίγνεται ὕδωρ.—β.) Ὀλίγον δὲ ἐνούμενον μετὰ τοῦ ἀνθρακος τοῦ αἵματος, μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.

1998. Ἡ ζωϊκὴ θερμότης εἶναι ἡ αὐτὴ τῇ τοῦ κοινοῦ πυρός;—Ναί, ἀμφοτέρω γίγνονται ἐκ τοῦ μετασχηματισμοῦ τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ ὕδρογόνου καὶ ἀνθρακος εἰς ὕδωρ καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

1999. Εἰ ἡ ἀναπνοὴ δὲν εἶναι ἄλλο εἰμὴ ἀληθὲς καῦσις, διὰ τί τῶν ζώων τὸ σῶμα δὲν καταναλίσκεται;—Εἶναι βέβαιον ὅτι τὸ σῶμα τῶν ζώων καίεται καὶ καταναλίσκεται ὡς τὸ πῦρ καὶ ὁ λύχνος. Ἐκαστον ὁστοῦν, ἕκαστος μυὼν, ἕκαστον νεῦρον καὶ τοῦ σώματος ὄργανον γίγνονται ἀέριον καὶ τέφρα· ἔπειτα, ὡς ἄχρηστα, ἀποβάλλονται παντελῶς ἀπὸ τοῦ ὁργανισμοῦ.

2000. Εἰ ἕκαστον ὁστοῦν, ἕκαστος μυὼν, ἕκαστον νεῦρον καὶ ὄργανον καίεται καὶ καταναλίσκεται, διὰ τί καὶ αὐτὸ τοῦτο τὸ σῶμα δὲν

φθείρεται παντελῶς;—Διότι συνήθως, ὅ,τι ἀ-  
πόλλυσί τις διὰ τῆς ἀναπνοῆς, ἀναπληροῖ τοῦτο  
διὰ τῶν τροφῶν. Ὡς λύχνος τις ἐνόσω ἔχει ἔ-  
λαιον ἀναδίδωσι φλόγα, οὕτω τῶν ζώων τὸ σῶ-  
μα, μὴ στερούμενον τροφῆς, δὲν καταναλίσκεται.

2001. Ἡ καύσις τοῦ πυρὸς ἢ τοῦ λύχνου τί  
διαφέρει κυρίως τῆς τοῦ σώματος τῶν ζώντων;  
—Ἡ καύσις τοῦ σώματος τῶν ζώντων ἐκτελεῖ-  
ται εἰς θερμοκρασίαν πολὺ μικροτέραν,  
ὅθεν εἶναι καὶ πολὺ βραδυτέρα.

Τὸ ἀνθρώπινον σῶμα ἔχει θερμότητα περίπου 37 βαθμῶν ἑκατομ-  
μοίρων· ἡ δὲ τῶν διαπύρων ἀνθρώπων υπερβαίνει τοῦς 427.

Ἡ θερμότης τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος εἶναι ἱκανὴ νὰ καύσῃ οὐσί-  
ας τινάς· π. χ. ἐὰν ὑπὸ τῶν ὀνυχῶν εὗρεθῇ φωσφόρου τεμάχιον, θέ-  
λει φλεγθῇ.

2002. Εἰ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἡ θερμο-  
κρασία εἶναι τόσον μικρά, πῶς ὁ ἄνθρωπος καίε-  
ται ἐν αὐτῷ;—Διότι τοῦ αἵματος ὁ ἄνθρωπος εἰς  
τόσον μικρὰ μέρη εἶναι διηρημένος, ὥστε εὐ-  
κόλως ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου.

2003. Διὰ τί πάντα τοῦ ἀνθρωπίνου σώμα-  
τος τὰ μέρη εἰσὶ θερμά;—Διότι καθ' ὅλα τοῦ  
σώματος τὰ μέρη τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα  
διαιροῦνται εἰς κλάδους, καὶ ἡ ἐν τούτοις τοῖς  
μικροῖς ἀγγείοις καύσις τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὕ-  
δρογόνου προξενεῖ τὴν ζωϊκὴν θερμότητα.

2004. Διὰ τί τρέχων τις θερμαίνεται;—Διότι ἀναπνέει πλείονα ἀέρα, καὶ τὸ αἷμα διαβαίνει ταχύτερον διὰ τῶν πνευμόνων. Ὁ δρόμος (τὸ τρέξιμον) ἐπενεργεῖ εἰς τὸ ἐν τοῖς τριχρειδῶσιν ἀγγείοις αἷμα, ὡς ἡ φύσα (φυσσῶνα) ἐπὶ τῶν ἀνθράκων τοῦ πυρός.

1005. Διὰ τί ἡ ταχεῖα ἀναπνοὴ αὐξάνει τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος τὴν θερμότητα;—Διότι τὸ αἷμα συνάπτεται μετὰ πλείονος ὀξυγόνου διὰ τοῦτο ἡ καύσις τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὕδρογόνου τοῦ αἱματός ἐστι ταχύτερα, καὶ ἡ ζωϊκὴ θερμότης αὐξάνει ἀναλόγως.

2006. Διὰ τί τρέχων τις διαπνέεται;—Διότι τοῦ δέρματος οἱ πόροι ἀνοίγονται καὶ διέρχεται ὁ ἰδρῶς. Αὕτη δὲ ἡ ἐφίδρωσις, βαθμηδὸν ψυχραίνει τοὺς τὸ σῶμα, κωλύει τὴν θερμοκρασίαν αὐτοῦ γίνεσθαι θερμοτέρα τῆς συμβιβασομένης τῷ ὀργανισμῷ αὐτοῦ.

2007. Πῶς ψυχραίνει τὸ σῶμα ἡ διαπνοή;—Τὸ ὕδωρ, ἐξατμιζόμενον, ἀφαιρεῖ τοῦ δέρματος πολλὴν θερμότητα.

2008. Διὰ τί τὰ πτηνὰ εἰσιν ἐκ τῶν θερμὸν αἷμα ἔχόντων ζώων;—Διότι ἡ ἀναπνοὴ παρ' αὐτοῖς ἐστι ταχίστη, καὶ ἡ καύσις τοῦ τε ἀνθρακος



καὶ ὑδρογόνου τοῦ αἵματος, παρὰ τοῖς ζώοις, εἶναι ἀνάλογος πάντοτε τῷ ἐμπνεομένῳ ὀξυγόνῳ.

2009. Διὰ τί τῶν μικρῶν παιδίων ἡ θερμοκρασία εἶναι πάντοτε μεγαλειτέρα τῆς τῶν προδεθηκόντων τὴν ἡλικίαν;—Διότι τὰ παιδιά ἀναπνέουσι ταχύτερον· συνάπτεται ἄρα πλειότερον ὀξυγόνον μετὰ τοῦ αἵματος αὐτῶν, καὶ ἡ καῦσις ἐν τούτῳ ἐστὶν ἐνεργητικωτέρα.

Τῶν μικρῶν παιδίων οἱ σφυγμοὶ ἀναβαίνουντι πολλάκις εἰς 140 κατὰ πᾶν δεύτερον λεπτόν, ἐνῶ οἱ τῶν προδεθηκόντων εἰς 70 ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ.

2010. Αἱ ἄρκτοι, οἱ μυωξοί, οἱ ἀκκνθόχοιροι, αἱ τετράποδες νυκτερίδες, κτλ. εἰσὶ ψυχρότεροι, ἐν καιρῷ ναρκώσεως;—Ἀναμφιβόλως· διότι ἡ ἀναπνοὴ καὶ ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος αὐτῶν παύονται σχεδὸν παντελῶς.

Ταῦτα τὰ ζῶα παράγουσι τὸν χειμῶνα τόσῃ μόνον θερμότητι, ὥστε ἡ θερμοκρασία τοῦ αἵματος αὐτῶν δὲν ὑπερβαίνει τὴν τῆς ἀτμοσφαίρας· εἰμὴ κατὰ 12 ἢ 15 βαθμοῦς· τὸ θέσει ἄρα ἡ θερμοκρασία αὐτῶν εἶναι σχεδὸν ἡ αὐτὴ τῇ τῶν θερμῶν αἷμα ἐχόντων ζώων· ἀλλ' ἐν ᾧρᾳ ψύχουσι, ναρκοῦνται, καὶ ἡ νάρκωσις αὕτη διαρκεῖ μέχρις οὗ ἡ θερμοκρασία αὐξηθῇ.

2011. Διὰ τί οἱ ἰχθῦς, οἱ βάτραχοι, οἱ ὄφεις, αἱ σαῦραι, κτλ. ἔχουσι ψυχρὸν αἷμα;—Διότι ἀναπνέουσι λίαν βραδέως· διὰ τοῦτο τόσον ὀλίγον ὀξυγόνον συνάπτεται μετὰ τοῦ αἵματος αὐτῶν, ὥστε δὲν δύναται νὰ καταναλίσκη τὸν τε ἀνθρακα καὶ τὸ ὑδρογόνον αὐτοῦ.

2012. Διὰ τί τὰ πτώματά εἰσι ψυχρά;— Διότι ὁ ἄνθρωπος οὐκέτι συνάπτεται μετὰ τοῦ αἵματος· τότε δὲ ἡ καὺσις ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγείοις παύεται, ὥς λύχνου τινός ἡ φλόξ, ἐλλείποντος αὐτῷ ἐλαίου.

2013. Διὰ τί οἱ πτωχοὶ ἐν γένει ἀποσρέφονται τὸν ἀερισμόν;— Διότι: α.) Οὗτος αὐξάνει ἐν ταῖς κατοικίαις αὐτῶν, τὴν ποσότητα τοῦ ὀξυγόνου, ὅς ἐπιταχύνει τὴν καὺσιν τοῦ αἵματος καὶ διεγείρει τὴν ὄρεξιν αὐτῶν.— β.) Ἐλαττοῖ ἐν αὐτοῖς τὴν θερμοκρασίαν, ἧς δὲν δύνανται νὰ προφυλάττῳνται διὰ τῶν εὐτελῶν αὐτῶν ἐνδυμάτων.

2014. Διὰ τί οἱ κακοτροφούμενοι πτωχοὶ εἰσιν ἐν γένει ῥυπαροί;— Διότι αἱ συχναὶ ἀπολούσεις καὶ πλύσεις προκαλοῦνται τὴν ὄρεξιν, ἣν δὲν δύνανται νὰ ἐκπληρῶσιν ἐντελῶς.

Ἡ ἄμεσος τοῦτου αἰτία εἶναι ἀναμφιδόλος μᾶλλον ἢ κακὴ ἔξις ἢ ἡ εἰρημένη ἐπιστημονικὴ.

2015. Διὰ τί τὴν νύκτα δεῖται τις πλειόνων σκεπασμάτων ἢ τὴν ἡμέραν;— Διότι: α.) Ἡ νύξ ἐν γένει εἶναι ψυχροτέρα τῆς ἡμέρας.— β.) Ἀναπνέει τις βραδύτερον τὴν νύκτα· διὰ τοῦτο, ἡ μὲν καὺσις ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγείοις μαραίνεται, τὸ δὲ σῶμα βραθυμῶς ψυχραίνεται.

## ΤΜΗΜΑ Α'.—ΤΡΟΦΑΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ.

2016. Εἰς τί χρησιμεύει ἡ τροφή;—Εἰς τὴν συντήρησιν καὶ θερμογονίαν τοῦ σώματος ἡμῶν.

2017. Ποῖαί εἰσιν αἱ μᾶλλον θρεπτικαὶ οὐσίαι;—Αἱ περιέχουσιν ἄζωτον, διότι αὗται προσεγγίζουσι μᾶλλον εἰς τὴν σύνθεσιν τοῦ σώματος ἡμῶν.

2018. Ποῖα μέρη τῶν λαχάνων ἢ ὀσπρίων περιέχουσιν ἄζωτον;—Ἡ ἰνώδης ὕλη, τὸ λεύκωμα καὶ ἡ τυρινὴ ὕλη· τὰ λάχανα καὶ τὰ ὀσπρία λοιπὸν ὥς καὶ τὸ κρέας τῶν ζώων εἰσὶν ἀρμόδια εἰς τὴν αἱματοποίησιν.

Ἡ τυρινὴ ὕλη εἶναι λευκωματώδης τις οὐσία, ὑπάρχουσα ἐν τῷ γάλακτι, ἣτις οὐτε αὐτομάτως πηγνύται ὡς ἡ ἰνώδης ὕλη, οὔτε ὡς τὸ λεύκωμα διὰ τῆς θερμότητος, ἀλλὰ μόνον ὑπὸ τὴν ἐπίρροιν ὀξέος τινός.

Περὶ δὲ τῆς ἰνώδους ὕλης καὶ τοῦ λευκώματος ἴδε Ἄρθ. 1972.

2019. Ποῖα μέρη τῆς τροφῆς ἡμῶν χρησιμεύουσιν εἰς τὴν θερμογονίαν τοῦ σώματος ἡμῶν;—Πᾶσαι αἱ μὴ περιέχουσιν ἄζωτον τροφαί, ὡς τὰ λίπη, τὸ ἄμυλον, τὸ κόμμι, ἡ ζάχαρις, κτλ. ἅπερ δὲν χρησιμεύουσιν εἰμὴ εἰς τὴν συντήρησιν τῆς ἀναπνοῆς καὶ ἀνάπτυξιν τῆς ζωικῆς θερμότητος.

2020. Τίνι τρόπῳ ἡ τροφή μεταβάλλεται εἰς αἷμα;—Διὰ τῆς καταπόσεως αὕτη μεταβαίνει εἰς τὸν στόμαχον, ὅπου τροποποιεῖται ὑπὸ τοῦ γαστρικοῦ χυμοῦ καὶ μεταποιεῖται εἰς ἀπαλὴν καὶ πολτώδη οὐσίαν καλουμένην χυμόν.

2021. Ὁ χυμὸς οὗτος ποίαν μεταβολὴν ὑφίσταται;—Ἀπὸ τοῦ στομάχου μεταβαίνει εἰς τὰ ἐντόσθια, ὅπου ἡ χολὴ ἀποκρίνει αὐτὸν εἰς δύο οὐσίας, χυλὸν καὶ περιττωματικὴν ὕλην.

2022. Ὁ χυλὸς οὗτος τί γίγνεται;—Ἀπορρόφᾶται ὑπὸ τῶν ἀγγείων, ἅπερ μεταβιβάζουσιν αὐτὸν εἰς τοὺς πνεύμονας, ὅπου μεταβάλλεται εἰς ἀρτηριῶδες αἷμα.

2023. Διὰ τί τὸ αὐτὸ ἄτομον ἐν τοῖς ψυχροῖς κλίμασι δεῖται ἀφθονεστέρας τροφῆς ἢ ἐν τοῖς θερμοῖς;—Διότι τὸ σῶμα ἔχει ἀνάγκην πλείονος καυσίμου ὕλης πρὸς τὸ συντηρεῖν τὴν φυσικὴν αὐτοῦ θερμοκρασίαν.—Ὡς δὲ βάλλουσιν ἐπὶ τοῦ πυρὸς πλείονας ἀνθρακας, ὅταν ᾖ ὁ ψυχρὸς, ἵνα θερμάνωσιν τὸ οἶκημα, οὕτω πρέπει, ἐν φύχει, νὰ τρώγῃσι πλειότερον ὅπως διατηρῶσιν ἐν τῷ αὐτῷ βαθμῷ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος.

2024. Διὰ τί τοῦ θέρους ἡ θερμότης ἐπιφέρει ἀκηδίαν καὶ ἀποστροφὴν πρὸς τὴν ἐνέρ-

γειαν;—Διότι: α.) Ἡ ἐνέργεια ἢ ἡ ἐργασία αὐξάνει τοῦ σώματος ἡμῶν τὴν θερμότητα, ἐπιταχύνουσα τὴν ἀναπνοήν.—β.) Ἐπειδὴ, ὅταν ὁ καιρὸς ἢ θερμὸς, ἐσθίει τις ὀλιγώτερον, τὰ ὄργανα ἐνεργοῦσι βραδέως.

2025. Διὰ τί οἱ Λάπωνες καὶ ἄλλοι εἰς ψυχρότατον κλίμα κατοικοῦντες λαοὶ ἀγαπῶσι πολὺ τὸ ἔλαιον καὶ τὸ λίπος τῆς φαλαίνης;—Διότι αὗται αἱ τροφαὶ ἐμπεριέχουσι πολλὰς ὕλας μὴ περιεχούσας ἄζωτον, αἱ συμβάλλουσιν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς ζωϊκῆς θερμότητος, αὐξάνουσαι μὲν τοῦ αἵματος τὴν καύσιν, διατηροῦσαι δὲ τῶν κατοίκων τούτων τὴν φυσικὴν τοῦ σώματος θερμοκρασίαν.

2026. Διὰ τί τὸ αὐτὸ ἄτομον προκρίνει τὰς λιπαρὰς τροφὰς μᾶλλον τὸν χειμῶνα ἢ κατὰ τὰς θερμὰς τοῦ θέρους ἡμέρας;—Διότι τὸ λίπος καίεται ἐν τῷ αἵματι καὶ ἀναπτύσσει ζωϊκὴν θερμότητα.

2027. Διὰ τί ὁ αὐτὸς ἄνθρωπος τρώγει πλείότερον τὸν χειμῶνα ἢ τὸ θέρος;—Διότι ἡ ἀναλογία τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὕδρογόνου, καιομένων ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγείοις, εἶναι τόσῳ μεγαλειτέρα, ὅσῳ τοῦ ἀέρος ἢ θερμοκρασία εἶναι μικροτέρα.

2028. Διὰ τί ἐν γένει, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ λίαν θερμός, ἀποστρέφεται τις τῶν κρεάτων τὸ λίπος;—Διότι τοῦτο ἐμπεριέχει πολὺν ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνον, ἅπερ καίονται ταχέως ἐν τῷ αἵματι καὶ αὐξάνουσι τὴν θερμότητα, ἣν ἡ ἀτμοσφαῖρα μεταδίδωσιν εἰς τὸ ἡμέτερον σῶμα.

2029. Διὰ τί, ὅταν ὁ καιρὸς ᾗ θερμός, προτιμοῦσι τοὺς καρποὺς καὶ τὰ λάχανα;—Διότι ταῦτα ἐμπεριέχουσιν ἥττονα ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνον ἢ τῶν ζώων τὸ κρέας, ὅθεν παράγουσι καὶ ὀλιγώτερον αἷμα καὶ ὀλιγωτέρας καυσίμους ὕλας.

2030. Διὰ τί τὸ αἷμα εἶναι ἥττον καύσιμον, ὅταν ἐξαιρέτως τρώγῃ τις καρποὺς καὶ λάχανα;—Διότι αἱ τροφαὶ αὗται ἐμπεριέχουσι πολὺ ὕδωρ, ὅπερ δὲν εἶναι καύσιμον ὡς ὁ ἄνθραξ καὶ τὸ ὑδρογόνον τοῦ κρέατος.

2031. Πῶς οἱ καρποὶ καὶ τὰ λάχανα συντελοῦσιν εἰς τὸ ψυχραίνειν τὸ αἷμα;—ἀ.) Ἐλαττοῦσι τὸν πολὺν ἄνθρακα καὶ τὸ ὑδρογόνον, ἅπερ καίονται ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγείοις.—β.) Παρέχουσιν εἰς τὸ αἷμα πολὺ ὕδωρ, ὅπερ ἐξέρχεται διὰ τοῦ δέρματος καὶ ἐξατμιζόμενον ψυχραίνει τὸ δέρμα.

2032. Διὰ τί τῶν κατοίκων τῶν τροπικῶν

χωρῶν ἢ κυριωτέρα τροφή εἶναι ὄρουζα καὶ καρποί;—Διότι ἡ πέψις μεταβάλλει μάλιστα ταύτας τὰς τροφὰς εἰς ὕδωρ, ὅπερ συμβάλλει εἰς τὸ ψυχραίνειν τὸ αἷμα αὐτῶν.

2033. Οἱ ἀκανθόχοιροι, αἱ γελῶναι, οἱ μυῶξοί, κτλ. πῶς δύνανται νὰ ζῶσι τὸν χειμῶνα ἐπὶ πέντε ἢ ἕξ μῆνας ἄνευ τροφῆς;—Ζῶσι, διότι ἀναπνέουσιν λίαν βραδέως, ἐνὸςω εἰσὶ νεναρκωμένα· ἐπομένως, ἡ καθ' ἑκάστην γιγνομένη κατανάλωσις τῆς ἀναπνοῆς καὶ τῆς καύσεως τοῦ αἵματος αὐτῶν εἶναι ἀσήμαντος.

ΤΜΗΜΑ Β'.—ΠΕΙΝΑ.

2034. Διὰ τί τὸ ψυχρὸς διεγείρει τὴν πείναν;—Διότι: α.) Ὁ ψυχρὸς ἀτὴρ ἐμπεριέχει πλειότερον ὀξυγόνον τοῦ θερμοῦ· ὅθεν καὶ τὰ πυρὰ καίονται σφοδρότερον καὶ ἡ τῶν τριχοειδῶν καυσίς ἐστὶ ζωηροτέρα·—β.) Εἵμεθα ἐνεργητικώτεροι ἐν τῷ ψύχει, καὶ ἡ ἀναπνοὴ οὕσα ζωηροτέρα ἐπενεργεῖ εἰς τὴν ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγείροις καῦσιν ὥς φῦσα τις εἰς τὸ πῦρ.

2035. Διὰ τί ἡ ταχεῖα χώνευσις διεγείρει τὴν ὄρεξιν;—Κατὰ σοφὴν τοῦ Δημιουργοῦ διάταξιν, ὅπως διατηρῇ τὸ σῶμα ἡμῶν ἐν ὑγείᾳ,

ἡ ὄρεξις ἀγγέλλει ἡμῖν ὅτι ἡ καὺσις ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγείοις μαραίνεται, καὶ ὅτι τὸ σῶμα ἡμῶν δεῖται τροφῆς.

2036. Διὰ τί, ὅταν ἡ ψῦχος, εἴμεθα γενικῶς ἐνεργητικοὶ καὶ φίλεργοι;—Διότι: α.) Ἡ ἐνέργεια αὐξάνει τὴν θερμότητα τοῦ σώματος ἡμῶν, καθιστῶσα ζωηροτέραν τοῦ αἵματος τὴν καὺσιν.—β.) Τὸ κρέας, ὅπερ ἐσθίουσι μᾶλλον εὐχαρίστως ἐν τῷ ψύχει, διεγείρει τὴν ἀνάγκην τῆς ἐνεργητικότητος τῶν μυῶν.

2037. Διὰ τί οἱ ἐνασχολούμενοι εἰς ἐπίπονα ἔργα ἔχουσιν ἐν γένει καλὴν ὄρεξιν;—Διότι ἡ ἐργασία αὐτῶν ἐπιταχύνει τὴν ἀναπνοήν· ἐπομένως, εἰς τοὺς πνεύμονας αὐτῶν εἰσέρχεται πλείοτερον ὀξυγόνον, καὶ καθιστᾷ τοῦ αἵματος αὐτῶν τὴν καὺσιν ζωηροτέραν.

2038. Διὰ τί τὸ ἀναγινώσκειν μεγαλοφώνως, τὸ ᾄδειν καὶ τὸ λαλεῖν διεγείρουσι τὴν ὄρεξιν;—Διότι αὗται αἱ πράξεις ἐπιταχύνουσι τὴν ἀναπνοήν· καί, ἐπειδὴ εἰσέρχεται πλεῖον ὀξυγόνον εἰς τοὺς πνεύμονας, καίεται καὶ πλείων ἄνθραξ καὶ ὕδρογόνον ἐν τῷ ἡμετέρῳ σώματι.

2039. Διὰ τί τὴν νύκτα δὲν ἔχει τις τόσην ὄρεξιν ὅσῃν τὴν ἡμέραν;—Διότι ἀναπνέει πολὺ βραδύτερον ὅταν κοιμᾶται· δὲν εἰσέρχεται ἄρα εἰς



τοὺς πνεύμονας αὐτοῦ τόσον ὀξύγρονον, ὥστε νὰ καταναλίσκη τὰς καυσίμους τοῦ αἵματος ὕλης.

2040. Διὰ τί οἱ καθιστικὸν βίον διάγοντες ἔχουσιν ἐν γένει ὀλιγωτέραν ὄρεξιν τῶν γεωργῶν;—Διότι: α.) Τῶν θαλάμων ὁ ἀήρ δὲν εἶναι τόσον καθαρός, ὅσον τῶν ὀμαλῶν πεδιάδων.—β.) Ἡ ἀναπνοὴ τοῦ καθιστικὸν βίον διάγοντος δὲν εἶναι τόσον ἐνεργὸς καὶ τόσον ισχυρά, ὅσον ἡ τοῦ γεωργοῦ τοῦ αἵματος ἄρα ἡ καυσίς εἶναι βραδυτέρα.

2041. Διὰ τί οἱ στερούμενοι ἀποχρώσεως τροφῆς εἰσιν ἐν γένει ὀκνηροί;—Διότι τῶν μυῶν ἡ ἐνεργητικότης παύεται, ὅταν τὸ σῶμα στερῇται τροφῆς. Κατ' ἐνεργετικὴν δὲ θείαν ἱερόνοιαν, τῆς ἀναπνοῆς ἐκτελουμένης βραδυτέρον, δεῖ ὀλιγωτέρας τροφῆς πρὸς διατήρησιν τῆς ζωῆς.

2042. Ποῖα ὄντα ἀπόλλυνται ταχύτερον ἐν ἐλλείψει τροφῆς;—Τὰ ἔχοντα τὴν θρεπτικὴν ἐνέργειαν ταχυτέραν, ὡς τὰ πτηνὰ καὶ τὸ πλεῖστον μέρος τῶν μαστοφόρων. Τὰ δὲ χορτοφάγα ἀπόλλυνται ταχύτερον τῶν κρεωφάγων, καὶ τὰ νεώτερα ταχύτερον τῶν ἐφήβων.

2043. Διὰ τί τὸ σῶμα τοῦ πειναλέου ἰσχυαίνεται;—Διότι τότε: α.) Ἡ ἐν τοῖς τριχοειδέσιν

ἀγγείος καὺσις καταναλίσκει καὶ αὐτὸ τὸ σῶμα.—β'.) Ὅ,τι τὸ σῶμα ἀπόλλυσι διὰ τῆς ἀναπνοῆς, δὲν ἀναπληροῦται ὑπὸ τῶν τροφῶν.

2044. Τοῦ πειναλέου ποῖα μέρη τοῦ σώματος ἰσχυναίνονται πρῶτα;—Πρῶτον κατατῆκεται τὸ λίπος, διότι εἶναι τὸ μᾶλλον καύσιμον μέρος, ἔπειτα οἱ μυῶνες, καὶ τέλος ὁ ἄνθρωπος ἀπόλλυται, ὡς λύχνος τις ἀποσβέννυται, ὅταν ἐλλείψῃ τὸ ἔλαιον.

2045. Διὰ τί ἡ ἔλλειψις τροφῆς ἐπιφέρει ἐνίοτε παραφροσύνην;—Διότι ἡ ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγείοις καὺσις προσβάλλει τὸν ἐγκέφαλον καὶ ταραττεται αὐτόν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

### ΥΠΝΟΣ.

2046. Τί ἐστὶν ὁ ὕπνος;—Ἀνάπαυσις τοῦ ἀνθρώπου προξενουμένη ὑπὸ τῆς φυσικῆς καρώσεως ὅλων τῶν αἰσθήσεων.

2047. Διὰ τί ἐν τῷ ὕπνῳ ἡ ζωϊκὴ θερμότης ἐλαττοῦται;—Διότι αἱ κινήσεις τῆς καρδίας

καὶ τῆς ἀναπνοῆς τῶν κοιμωμένων οὐκ εἰσὶ τόσον συνεχεῖς ὡς αἱ τῶν ἐγρηγορούντων.

2048. Διὰ τί ἡ παροιμία λέγει· «Ὁ κοιμώμενος γευματίζει» ;—Διότι ὁ ὕπνος βραδύνει τὴν ἀναπνοήν, ἐξασθενίζει ὅλων τῶν ὀργάνων τὴν ἐνέργειαν, τὴν ζωϊκὴν ἐλαττοῖ θερμότητα καὶ καθιστᾷ τὴν μὲν πέψιν βραδυτέραν, πάσας δὲ τὰς ἐκκρίσεις ἥττον ἀφθόνους· ὅθεν, τοῦ κοιμωμένου ἡ ὄρεξις διεγείρεται λίαν βραδέως.

2049. Τίς ἡ αἰτία τῶν ὀνείρων ;—Τὰ ὄνειρά εἰσι τὸ ἀποτέλεσμα ἐργασίας ἐγκεφάλου, μὴ κανονιζομένου ὑπὸ τῆς βουλῆσεως. Αἱ διανοητικαὶ δυνάμεις δὲν κοιμῶνται τότε τόσον βαθὺν ὕπνον, ὅσον αἱ τῶν μυώνων.

2050. Διὰ τί τὰ παιδία ὀνειροπολοῦσι συνεχέστερον τῶν ἀνδρῶν ;—Διότι αἱ διανοητικαὶ τῶν παιδίων δυνάμεις δὲν ἔχουσιν ἀνάγκην, πρὸς τὸ ἐνεργεῖν πάλιν, τόσον πολυχρονίου ἀναπαύσεως, ὅσον αἱ δυνάμεις τῶν μυώνων.

2051. Διὰ τί τὰ ὄνειρά εἰσιν ἐν γένει παράδοξα καὶ ἀσυνάρτητα ;—Διότι, τοῦ ὕπνου πᾶσαν παύοντος συγκατάθεσιν τῆς θελήσεως, αἱ διάφοροι ἰδέαι αἱ γεννῶνται συνενοῦνται τυχαίως πως, καί, ἐπομένως, ἀσυναρτήτως.

2052. Τίς ἡ αἰτία τῆς ὑπνοβατίας;—Ζω-  
ϊκαί τινες ἐνέργειαι, διαφεύγουσαι διὰ τοῦ  
ὑπνου τὴν βούλησιν.

2053. Τίς ἡ αἰτία τούτων τῶν ὀνείρων, ἡ  
τῶν συγκεχυμένων παραληρημάτων τινῶν ἐγει-  
ρομένων ἐκ τοῦ ὑπνου;—Αἱ διανοητι-  
καὶ δυνάμεις, αἱ πρῶται ἄρχονται πάλιν νὰ ἐν-  
εργῶσι, πρὶν ἢ ἐγερθῇ ἢ δυνηθῇ προίστασθαι  
αὐτῶν ἡ βούλησις· ὅπερ καθιστᾷ τὰς ἀντιλή-  
ψεις συγκεχυμένας καὶ ἀτάκτους.

2054. Διὰ τί τὸ πρῶτῃ, πρὶν ἢ δυνηθῇ τις νὰ ὁ-  
μιλήσῃ, νὰ ἰδῇ καὶ ἐγερθῇ, πάντοτε τανύεται;  
—Διότι οἱ μυῶνες ἐγείρονται, πρὶν ἢ ἡ βού-  
λησις ἄρξῃται νὰ ἐνεργῇ πάλιν ἐπ' αὐτῶν τού-  
των τῶν ἐνεργειῶν τῶν μυῶνων.

2055. Διὰ τί, ὅταν ἐγείρηταί τις ἐκ τοῦ ὑ-  
πνου, τρίβει τοὺς ὀφθαλμοὺς αὐτοῦ;—Ὅπως  
διεγείρηταῦτα τὰ ὄργανα, ἅπερ βραδύ-  
νουσι πρὸς τὸ ἐπαναλαβεῖν τὴν ὑπηρεσίαν αὐτῶν  
μετὰ τὴν ἔγερσιν.

2056. Τίς ἡ αἰτία τῶν μετὰ μὴ ἐπαρκῆ ὑπνον  
σχορδινημάτων (τεντωμάτων);—Ὅρμέμφυ-  
τός τις ἀνάγκη πρὸς τὸ ἀνακαλεῖν τὸ νευρικὸν  
ῥευστὸν εἰς τοὺς μυῶνας καὶ ἐγείρειν τὰ τῆς ἀνα-

πνοῆς, ἅπερ φαίνονται πολὺ βραδεῖα πρὸς τὸ ἐπαναλαβεῖν τὰς ἐνεργείας αὐτῶν.

2057. Διὰ τί τὰ παιδιᾶ, αἱ γυναῖκες καὶ τῶν θερμῶν χωρῶν οἱ κάτοικοι κοιμῶνται περὶ σόφτερον καιρὸν τῶν ἄλλων;—Διότι τὸ νευρικὸν αὐτῶν σύστημα ἔστι μᾶλλον εὐερέθιστον, καὶ ὁ ὕπνος εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὸ εὐερέθιστον αὐτοῦ.

2058. Ὅταν τις κατακλίνεται, διὰ τί θέλει ἵνα ὁ κοιτῶν ᾗ, ὅσον οἶόν τε, σκοτεινός καὶ ἡσυχος;—Διότι ὁ ὕπνος ἐπέρχεται πολὺ εὐκολώτερον, ὅταν λείπη πᾶσα ἐξωτερικὴ ἐντύπωσις, ὡς τὸ φῶς καὶ ὁ κρότος.

2059. Διὰ τί, ὅταν μέλος τι τοῦ σώματος κοιμωμένου ἀνθρώπου ἐνοχλῇται ἐν τινι τόπῳ, δὲν δύναται νὰ μετατοπήσῃ αὐτό;—Διότι ἡ ἀποκοιμωμένη βούλησις δὲν δύναται ἐνεργεῖν ἀποχρώντως ἐπὶ τῶν μυῶνων. Οὕτως ἡ ὀχληρὰ αὕτη αἰσθησις ποιεῖ αὐτὸν ὅπως ὀνειρεύηται ἐνίοτε ὅτι, τὸ ἐνοχλούμενον τοῦτο μέρος εἶναι δεδεμένον ἢ κρατεῖται ὑπ' ἄλλου τινός.

2060. Διὰ τί, ὁ κοιμώμενός δὲν ἤθελε δυνηθῇ νὰ βλέπῃ, εἰ καὶ τὰ βλέφαρα αὐτοῦ ᾗσαν ἀνοιχτά;—Διότι ὁ ἀμφιβληστροειδῆς τοῦ ὀφθαλμοῦ χιτῶν τότε ἀναπαύεται, ὅπερ εἰ-

ναι ἀναγκαῖον τούτῳ πρὸς τὸ ἐπαναλαβεῖν τὴν ἐπιτηδειότητα καὶ δύναμιν αὐτοῦ.

Ἐὰν ἀμφιδοῦσθε τὸ ὄφθαλμοῦ χιτῶν εἶναι εἶδος δικτύου σχηματιζομένου εἰς τὸ βάθος τοῦ ὀφθαλμοῦ ἐκ λεπτῶν κλωστῶν τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ἐφ' οὗ ἐξοικονοῦνται τὰ ἐξωτερικὰ ἀντικείμενα. (Ἰδὲ Ἀριθ. 1401 καὶ 1403.)

2061. Διὰ τί οἱ κοιμώμενοι δὲν ἀκούουσιν;  
— Διότι τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον τοῦ ὠτός παύεται ἐνεργοῦν.

Τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον, ὡς καὶ τὸ ὀσφρητικόν, διακρίνεται τῶν ἄλλων τοῦ ἐγκεφάλου νεύρων ἐκ τῆς ἀπαλότητος αὐτοῦ. Αἱ κλωσταὶ τούτων τῶν νεύρων εἰσὶ κοινῶς σιωλῆες, ὅμοιοι περιδερμαίῳ ἐκ μεργαρίτων, καὶ ἐμπεριέχουσι ἰδιαίτεραν νευρικήν οὐσίαν.

2062. Διὰ τί οἱ κοιμώμενοι δὲν δύνανται νὰ αἰσθανθῶσιν οὐδεμίαν γεῦσιν; — Διότι αἱ θηλαί, δι' ὧν ἀντιλαμβανόμεθα τῶν γεύσεων, ἀναπαύονται.

Αἱ θηλαὶ σχηματίζουσι πλῆθος τραχυτήτων εἰς τὴν ἄνω τῆς γλώσσης ἐπιφάνειαν, ἐν αἷς ἀναπτύσσονται τὰ γευστικά νεῦρα.

2063. Διὰ τί ἐν τῷ ὕπνῳ δὲν αἰσθάνεται τις; — Διότι τῶν ἄπτων νεύρων ἡ ἐνέργεια διακόπτεται ὑπὸ τοῦ ὕπνου, δι' οὗ ἀναλαμβάνουσι ταῦτα ἀπὸ τοῦ κόπου.

Τῆς ἀρῆς τὸ ὄργανον συνίσταται ἐκ τῶν νευρικῶν διαστολῶν ἐκτεινομένων ὑπὸ τὴν ἐπιδερμίδα εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος καὶ τῶν βλεννωδῶν μεμβρανῶν ὅπου ἐκρύνονται, εἴτε αὗται αἱ διαστολαὶ σχηματίζουσι τὸ θηλοειδὲς σῶμα ἢ οὐχί. Αὗται τῆς ἀφῆς αἱ ἰδιότητες φαίνονται προερχόμεναι μᾶλλον ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κλωστῶν τῶν διεσπαρμένων εἰς τὴν αἰσθητικὴν ἐπιφάνειαν νεύρων. Οἱ ἀκόλουθοι ἀριθμοὶ παραστήνουσι τὴν λεπτότητα τῆς ἀφῆς τῶν διεσπάρων τοῦ σώματος μερῶν:

Τῆς ἄκρας τῆς γλώσσης, 1/4 γραμμῆς, — τῆς ἐπιφανείας τῆς παλάμης τοῦ τρίτου φάλαγγο· τῶν δακτύλων, 1' — τῆς ἐρυθρᾶς ἐπιφανείας τῶν χειλέων, 2' — τῆς ἄκρας τῆς βίνθης, 3' — τοῦ μετακαρπίου τοῦ ἀντίχειρος, 4' — τῆς ἐπιφανείας τῆς παλάμης τῆς χειρός, 5' — τοῦ ἄνω μέρους τῆς χειρός, 14, κτλ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

### ΟΞΕΑ.

2064. Τί ἐστὶ τὸ **ξυλόξος**; — Τὸ ὄξύ τοῦτο, ὅπερ ἐξάγεται ἐκ τῆς ἀποσταλάξεως τοῦ ξύλου, δὲν εἶναι ἄλλο τι εἰμὴ ὀξικὸν ὄξύ, μεμιγμένον μετὰ ἐμπυρευματικοῦ ἐλαίου καὶ πυρορρήτινης.

Τὸ ἐμπυρευματικὸν ἔλαιον ἔχει ὄσμήν καὶ γεῦσιν κεκαυμένου ἐλαίου.

2065. Διὰ τί τὸ **ξύλικόν ὄξύ** ἐμποδίζει τῶν κρεάτων τὴν σήψιν, καὶ ἀφαιρεῖ τὴν ἀηδὴ ὄσμήν καὶ δυσάρεστον αὐτῶν γεῦσιν; — Διότι ἐμπεριέχει μικρὰν ποσότητα ἐλαιώδους οὐσίας ἣτις καλεῖται **κρεώζωτον**. Αὕτη ἡ οὐσία παρέχει εἰς τὸ ξυλικὸν ὄξύ τὴν ἀντισηπτικὴν ἰδιότητα.

Ὁ χημικὸς Reichembach γερμανὸς ὠνόμασε τὸ ἔλαιον τοῦτο κρεώζωτον, ἐκ τοῦ κρέας σώζειν.

2066. Διὰ τί ἡ αἰθάλη καὶ τῶν ξύλων ὁ καπνὸς προφυλάττουσιν ἀπὸ τῆς σήψεως καὶ διατηροῦσι πολὺν χρόνον ἄσηπτα τὰ κρέατα καὶ

τούς ιχθύς;—Διότι ἐμπεριέχουσιν ἐλαιώδη ἀντισηπτικήν οὐσίαν, κρεώζωτον.

2067. Διὰ τί τὰ μήλα, τὰ ἄπια, τὰ ἄγρια δαμάσκηνα, κτλ. εἰσὶν ὀξινά, μάλιστα ὅταν δὲν ὠριμάσῃ;—Διότι ἐμπεριέχουσι μηλικὸν ὀξύ.

2068. Ἐκ τίνος ὀξέος προέρχεται ἡ εὐάρεστος ὀξύτης (ξινάδα) τῶν χρυσομήλων (πορτοκαλίων), τῶν κίτρων, τῶν λειμωνίων καὶ ἄλλων τοῦ αὐτοῦ εἶδους καρπῶν;—Ἐκ τοῦ κιτρικοῦ ὀξέος.

2069. Ἐκ ποίων ὀξέων προέρχεται ἡ ὀξύτης ὅλων τῶν ἐρυθρῶν καρπῶν, ὡς τῶν φραγκοσταφύλων, τῶν κερασίων, τῶν χαμοκεράσων, τῶν σμεούρων, τῶν ὄων (σούρβων), κτλ.;—Ἐκ τοῦ κιτρικοῦ ὀξέος μεμιγμένου μετὰ τοῦ μηλικοῦ.

2070. Διὰ τί αἱ μὴ ὠριμοὶ σταφυλαὶ εἰσὶν ὀξιναί;—Διότι ἐμπεριέχουσι τρυγικὸν ὀξύ.

Τὸ τρυγικὸν ὀξύ γίγνεται ἐκ τοῦ χυμοῦ τῶν σταφυλῶν.

2071. Διὰ τί τῶν καρπῶν τῶν ὀξυφοινίκων ἡ σὰρξ εἶναι ὀξινή;—Διότι ἐμπεριέχει μηλικὸν ὀξύ μεμιγμένον μετὰ τοῦ τρυγικοῦ καὶ κιτρικοῦ ὀξέος.

2072. Ἐκ τίνος ὀξέος προέρχεται ἡ ὀξινή τῆς ὀξαλίδος (ξυνόρας) γεῦσις;—Ἐκ τοῦ ἐμπεριεχομένου ἐν αὐτῇ ὀξαλικοῦ ὀξέος.



2073. Διὰ τί τὸ ὀξάλικόν ὀξύ ἢ τὸ ἄλας τῆς ὀξαλίδος ἐξαλείφει τὰς ἐξ ἰοῦ (σκωρίας) κηλίδας τῶν πανίων;—Διότι ἐνοῦται μετὰ τῶν ὀξειδίων τοῦ σιδήρου καὶ σχηματίζει ἄλας εὐδιάλυτον.

2074. Διὰ τί τὸ ὀξάλικόν ὀξύ ἐξαλείφει τὰς ἐπὶ τοῦ ξύλου, τοῦ πανίου, τοῦ χαρτίου κτλ. κηλίδας τῆς μελάνης;—Διότι ἐνοῦται μετὰ τοῦ θειικοῦ καὶ βυρσοδεψικοῦ σιδήρου τῆς μελάνης, ὑλῶν, αἵτινες συνιστῶσι τὸ μέλαν τῆς μελάνης χρῶμα.

\*Ο θεϊκός σίδηρος εἶναι ἄλας σιδήρου, γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα θεικόν πρωταξείδιον τοῦ σιδήρου.

Τὸ βυρσοδεψικὸν ὑπεροξειδίου τοῦ σιδήρου συντίθεται ἐκ βυρσοδεψικοῦ ὀξέος ἠνωμένου μετὰ σιδήρου.

Δύναται τις ἐκ τοῦ χαρτίου νὰ ἐξαλείψῃ τὴν μελάνην τῆς γραφῆς, πλύνων τὰς κηλίδας μετὰ χλωροῦχου ὕδατος, ἢ μετὰ διαλύσεως ὀξάλικοῦ ὀξέος.

2075. Διὰ τί τὸ ὀξάλικόν ὀξύ δὲν ἐξαλείφει ἐκ τοῦ χαρτίου καὶ τὴν τυπογραφικὴν μελάνην, ὡς ἐξαλείφει τὴν κοινὴν;—Διότι ἐκείνη ἐμπεριέχει ἄνθρακα, εἰς ὃν τὸ ὀξάλικόν ὀξύ δὲν ἐπενεργεῖ.

2076. Διὰ τί τὸ χρῶμα τῆς κοινῆς μελάνης, προϊόντος τοῦ χρόνου, φθίρεται ἐπὶ τοῦ χαρτίου;—Διότι τὸ χαρτίον συνήθως λευκαίνεται

διὰ τῆς χλωροῦχου τιτάνου, ἥτις φθείρει τὴν βαφικὴν τῆς μελάνης ὕλην.

Ἡ χλωροῦχος τίτanos οὐδεμίαν ἐνέργειαν ἔχει ἐπὶ τοῦ ἀνθρακος, ἐξ οὗ προέρχεται τὸ μέλαν χρώμα τῆς τυπογραφικῆς μελάνης.

2077. Τί ἐστὶ τὸ ὑγρὸν ὅπερ πωλοῦσιν οἱ παντοπῶλαι ὑπὸ τὸ ὄνομα ὕδωρ τοῦ χαλκοῦ πρὸς τὸ καθαρίζειν τὰ χαλκᾶ ἀντικείμενα;—Ἀπλῇ διάλυσις ὀξαλικοῦ ὀξέος ἢ ἁλατος ὀξαλίδος. Μεταχειρίζονται δὲ ταύτην ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πρὸς καθαρισμὸν τῶν ἐργαλείων, τῶν ἐξ ἐστιλβωμένου χαλκοῦ σκευῶν τοῦ ἵππου, κτλ., διότι τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ σχηματίζει εὐκόλως ἁλματα εὐδιάλυτα μετὰ τῶν ὀξειδίων τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ σιδήρου.

2078. Ἐκ τίνος ὀξέος προέρχεται ἡ ὀξύτης τοῦ ὀξους;—Ἐκ τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος.

2079. Διὰ τί ὁ ζῦθος καὶ ὁ οἶνος ἐκτιθέμενοι εἰς τὸν ἀέρα ἐντὸς ὀλίγου ὀξίζουσι;—Διότι ἀπορρόφωσιν ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, ὃ μεταβάλλει τὸ οἶνόπνευμα εἰς ὀξικὸν ὀξύ.

Προσεγγίζων τις τὴν σύνθεσιν τοῦ οἶνοπνεύματος εἰς τὴν τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος, βλέπει ὅτι 1 μέρος οἶνοπνεύματος, ἀπορρόφων 4 ὀξυγόνον, δυνατόν, νὰ μεταβληθῇ εἰς ὀξικὸν ὀξύ καὶ ὕδωρ.

$A4Y6O2$  (οἶνόπνευμα)  $+ O4 = A4Y4O4$  (ὀξικὸν ὀξύ)  $+ Y2O2$  (ὕδωρ).

2080. Διὰ τί τὰ βαρέλλια, ἐν οἷς ἐβλήθη οἶνος, ἀναδίδουσι πάντοτε δυσάρεστόν τινα ὀσμήν;—Αὕτη ἡ ἰδιαιτέρα ὀσμή πηγάζει ἐκ προϊόντος

τινὸς ζυμώσεως, ὅπερ καλεῖται αἰθὴρ ἄνθους οἴνου, ἔλαιον πτητικόν, συντιθέμενον ἐξ ὀξέος ἄνθους οἴνου καὶ αἰθέρος.

2081. Πόθεν προέρχεται τὸ ἐρυθρὸν χρώμα τῶν οἴνων;—Ἐκ τῆς βαφικῆς κυανῆς ὕλης, ἣτις μένει εἰς τὰ τοῦ καρποῦ λέπυρα (φλούδας), ἅπερ τὰ ὀξέα ἐρυθραίνουσι.

2082. Διὰ τί οἱ οἶνοι μετὰ καιρὸν βελτιοῦνται;—Διότι ἡ τρυγία ἀποτίθεται κατ' ὀλίγον ἐν τοῖς θαυκαλίοις καὶ βαρελλίοις. Καὶ ἡ στρυφνότης τοῦ οἴνου προέρχεται μάλιστα ἐκ τῆς ὀξυνῆς τρυγός.

Ἢ μὲν δριμύτης τοῦ οἴνου προέρχεται ἐκ τῆς στυπτικῆς ὕλης, ἡ δὲ στρυφνότης ἐκ τοῦ ὀξικοῦ καὶ τοῦ μηλικοῦ ὀξέος καὶ τῆς ὀξυνῆς τρυγός.

2083. Πόθεν προέρχεται ἡ ὀσμὴ τῶν λιπαρῶν σωμάτων;—Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ λιπαροῦ πτητικοῦ ὀξέος ὅπερ διὰ τῆς θερμότητος ἐξαλείφεται. Οὕτω τοῦ μὲν κοινοῦ βουτύρου ἡ ὀσμὴ προέρχεται ἐκ βουτυρικοῦ ὀξέος, τῶν δὲ λιπῶν τοῦ τράγου καὶ τοῦ προβάτου ἐκ τοῦ τραγικοῦ ὀξέος, τῶν δὲ ἐλαίων τῶν ἰχθύων ἐκ τοῦ δελφινικοῦ ὀξέος, κτλ.

2084. Διὰ τί βυρσοδεψοῦσι βυρσοδεφικὴ κόνει τῶν ζώων τὰ δέρματα ὅπως καταστήσωσιν αὐτὰ κατάλληλα εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ὑποδη-

μάτων ἡμῶν;—Διότι τὰ ἀπεξηρασμένα δέρματα, ἄνευ βυρσοδεψικῆς κόνεως, σήπονται, εὐκόλως διαπερῶνται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, καὶ φθείρονται διὰ τῆς ἐπανείλημμένης τρίψεως.

2085. Διὰ τί τῆς δρυὸς ὁ φλοιὸς σκληρύνει τῶν ζώων τὰ δέρματα;—Διότι ἐμπεριέχει στυπτικὴν οὐσίαν, καλουμένην βυρσοδεψικὸν ὀξύ.

2086. Ποίαν ἐνέργειαν ἔχει ἐπὶ τοῦ ζωϊκοῦ δέρματος ἡ στυπτικὴ οὐσία τοῦ φλοιοῦ τῆς δρυὸς ἀναλυομένη ἐν τῷ ὕδατι;—Ἀπορρόφωμένη ὑπὸ τῶν δερμάτων σχηματίζει ἀδιάλυτόν τινα ἔνωσησιν αὐτῆς καὶ τῆς ζωϊκῆς οὐσίας. Ὁταν δὲ τὸ δέριμα ἔνωθῃ μετὰ τῆς στυπτικῆς οὐσίας τοῦ φλοιοῦ τῆς δρυὸς, καθίσταται σχεδὸν ἄσθηπτον καὶ ἀδιάθροχον.

2087. Πῶς μελαίνουσι τὰ κατειργασμένα τῇ στυπτικῇ ταύτῃ οὐσίᾳ δέρματα;—Διὰ τοῦ ὀξικοῦ σιδήρου. Ἀλατίζουσι πολλάκις τούτῳ τῷ ἄλατι τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος· ἡ δὲ στυπτικὴ τοῦ φλοιοῦ τῆς δρυὸς οὐσία ἐνοῦται μετὰ τοῦ πρωτοξειδίου τοῦ σιδήρου, ὅπερ καθίσταται ἡμιολοξειδίον, καὶ μελαίνει τὸ δέριμα.

Παλαιὰ σίδηρα διαλυόμενα ἐντὶ ὀξέσι, ζύθου, παρέχουσιν ὀξικὸν σίδηρον.

Πρωτοξειδίον τοῦ σιδήρου, ΣιΟ.—Ἡμιολοξειδίον, Σι2Ο3.

2088. Διὰ τί τὸ γάλα, φυλαττόμενον πολὺν

καιρόν, ἐκτρέπεται ἢ κόπτεται;—Διότι ὑφίσταται ζύμωσιν, ἥτις μεταβάλλει τοῦ γάλακτος τὴν ζάχαριν εἰς γαλακτικόν ὀξύ, ὅπερ ἐπιφέρει τὴν πῆξιν τῆς τυρινῆς ὕλης.

2089. Τί ἐστὶν ἡ τυρινὴ τοῦ γάλακτος ὕλη;—Ἡλη περιέχουσα ἄζωτον, ἐξ ἧς προέρχονται αἱ κυριώτεραι θρεπτικαὶ τοῦ γάλακτος ἰδιότητες. Ὅταν δὲ τὸ γάλα κοπῇ, ἡ τυρινὴ ὕλη ἀποχωρίζεται τοῦ ῥευστοῦ, ὅπερ ὀνομάζεται ὁ ῥῥός.

2090. Διὰ τί ἐν μεγάλῃ τοῦ ἀέρος θερμοκρασίᾳ καὶ ἐν ὥρᾳ καταιγίδος τὸ γάλα κόπτεται;—Διότι ἡ θερμότης ἐπιταχύνει τὴν ζύμωσιν ἢ τὴν μεταβολὴν τῆς ζαχάρεως τοῦ γάλακτος εἰς γαλακτικόν ὀξύ.

2091. Διὰ τί δὲν δύναται τις νὰ ζέσῃ τὸ παιδαῖον γάλα χωρὶς τοῦτο νὰ κοπῇ;—Διότι τὸ πολὺν χρόνον εἰς τὸν ἀέρα ἐκτεθὲν γάλα ὀξίζει σχεδόν, καὶ τοῦ πυρὸς ἡ θερμότης ἐπιταχύνει τὴν ζύμωσιν ἢ τὴν μεταβολὴν τῆς ζαχάρεως τοῦ γάλακτος εἰς γαλακτικόν ὀξύ.

2092. Διὰ τί τὸ ἥνυστρον τοῦ μόσχου πηγνύει τὸ γάλα;—Διότι μεταβάλλει τοῦ γάλακτος τὴν ζάχαριν εἰς γαλακτικόν ὀξύ.

Ἡνυστρον, ἦτοι ὁ τέταρτος στόμαχος τοῦ μόσχου (μοσχάριου): τοῦτο περιέχει τὴν πτυεάν (μυγιάν), ῥευστον ὀξύ σχηματιζόμενον

ὑπὸ τῶν γαστρικῶν χυμῶν καὶ τοῦ γάλακτος ἐν καταστάσει σχεδὸν τυρινῆς ὕλης.

2093. Διὰ τί τὰ ὀξέα ἐκτρέπουν τὸ γάλα;  
—Διότι ἐνοῦνται μετὰ τοῦ νάτρου καὶ τοῦ καλίου τοῦ γάλακτος. Ἐν ὧσιν δὲ τὰ ἀλκάλια ταῦτα εἰσὶν ἠνωμένα μετὰ τῆς τυρινῆς ὕλης, τὸ γάλα εἶναι καλόν· ἀλλ' ἅμα ὀξύ τι ἀφαιρέσῃ τὴν τυρινὴν ὕλην τούτων τῶν ἀλκαλίων, τὸ στερεὸν τοῦ γάλακτος μέρος ἀποχωρίζεται τοῦ ῥευστοῦ, καὶ μεταβάλλει τὸ γάλα εἰς τυρινὴν ὕλην καὶ ὀρρόν.

2094. Διὰ τί ὀλίγος τις ὑδροχλωρικὸς ὠξειδωμένος ὑδράργυρος ἐμποδίζει τὴν ἀλευρόκολλαν νάκοπῃ;—Διότι βραδύνει τὴν ζύμωσιν αὐτῆς.

2095. Τί ἐστὶν ὁ ὑδροχλωρικὸς ὠξειδωμένος ὑδράργυρος;—Διττεγγλώριος ὑδράργυρος. Τὸ φοβερόν τοῦτο δηλητήριο προσφυλάττει τὰ ξύλα ἀπὸ τῆς σήψεως καὶ τῆς προσβολῆς τῶν ἐντόμων. Χρησιμεύει μάλιστα εἰς τὸ ἀποσοβεῖν τὰς κόρεις (κορεοὺς) τῶν ξυλίνων κλινῶν, διαβρεχόμενων δι' ἀσθενοῦς διαλύσεως τούτου τοῦ ὀξέος. Μεταχειρίζονται πρὸς τούτοις αὐτὸ πρὸς διατήρησιν τῶν ἀντικειμένων τῆς φυσικῆς ἱστορίας καὶ τῶν ἀνατομικῶν προπαρασκευῶν.

Ὅταν θερμάνη τις κοινὸν ἄλλας (ἐγγλῶριον νάτρον) μετὰ ἐνθέρειον ὁ δρασγύρου, ἐξάγει διττεγγλῶριον ὑδράργυρον.

2096. Διὰ τί ἡ θερμότης πεπαίνει (ώριμάζει) τοὺς καρπούς;—Διότι τῆς θερμότητος ἡ ἐπιρροὴ ἐπιταχύνει τὴν παραγωγὴν τῆς πηκτῆς (resine,) ἥτις σχηματίζεται διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ ὀξέος τῶν καρπῶν.

Ἡ πηκτὴ εἶναι εἶδος φυτικοῦ πηγματος ὁμοίου τῇ ἔχθυσκῳ, καὶ δυνατόν νὰ ἐκληθῇ ὡς ἄληθές ὄξύ.—Ἡ ἀδιάλυτος τῶν πρασίνων καρπῶν οὐσία μεταβάλλεται εἰς πηκτὴν διὰ τῆς ἐνεργείας τῶν ὀξέων.

2097. Πῶς δύναται τις καθαρίζειν τὸν μεμολυσμένον ἀέρα τῶν δωματίων τῶν ἀσθενῶν;—Διὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἡ ὑδατος ἐγγλῶριου, ἡ ἐγγλῶριου τιτανίου, κτλ. Ὅλαι αὗται αἱ οὐσίαι ἀφανίζουσι τὰς λοιμικὰς καὶ τὰς μεταδιδούσας μολύσματα νόσων ὕλας.

Ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει τὸ ὄξύ κατ' οὐδὲν ὠφελεῖ.

2098. Τίνι τρόπῳ δύναται τις νὰ καθάρισῃ διὰ τῆς ἐγγλῶριου τιτάνου καὶ τῶν ἄλλων ὑποχλωρωδῶν ἀλάτων, κτλ. τὸν μεμολυσμένον ἀέρα δωματίου τινός;—Μιγνύων μετὰ τοῦ ὑδατος ἐν τινι πινακίῳ τὴν καθαρτικὴν οὐσίαν καὶ κλείων τὰς τε θύρας καὶ τὰ παράθυρα αὐτοῦ· ἅμα δὲ παύσονται ἀναδιδόμενοι οἱ ἀτμοί, ἀνοιχθῆτωσαν αἱ θύραι καὶ τὰ παράθυρα, ὅπως εἰσέλθῃ ὁ ψυχρὸς ἀήρ.

Εἰ ὁ ἀσθενὴς ἠνοχλήθη ὑπὸ τῶν ἀτμῶν, δότωσαν αὐτῷ ὅπως ἂ-

να πνεύσῃ ὑγρὸν ἀμμονίαν ἢ πτητικὸν ἅλας. Πᾶν πτητικὸν ἀλκάλιον κρητούμενον πλησίον τῆς βίτης τοῦ ἀσθενοῦς οὐδετεροῖ τοῦ ἐγγλωρίου τὸ ἀποτέλεσμα, καὶ ἐμποδίζει μάλιστα καὶ τοῦ ἀτμοῦ αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ νὰ προχωρήτῃσι μέχρι τῶν πνευμόνων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Σ'.

### ΛΙΠΗ.

2099. Ἐκ τίνων στοιχείων γίνονται τὰ φυτικὰ ἔλαια καὶ τὸ βούτυρον;—Ταῦτα τὰ σώματα σχηματίζονται οὐσιωδῶς ἐκ ῥευστῆς οὐσίας, ἥτις καλεῖται ἐλαιώδης ὕλη, καὶ στερεᾶς, ὀνομαζομένης μαργαρίνης, διότι ἡ λάμψις αὐτῆς ἐστὶν ὁμοία τῇ τῶν μαργαριτῶν.

2100. Ἐκ τίνων στοιχείων συνίστανται τὰ λιπαρὰ καὶ τὰ στεάτινα ζωϊκὰ σώματα;—Οὐσιωδῶς ἐξ ὕλης ῥευστῆς, ἥτις καλεῖται ἐλαιώδης ὕλη, καὶ ἐκ δύο οὐσιῶν στερεῶν, τῆς μὲν ὀνομαζομένης μαργαρίνης, τῆς δὲ στεατίνης.

Ἄν ὑποβῇ τις εἰς τὸν αἰθέρα τὸ στερεὸν μέρος τῶν στεάτων, ἡ στεατίνη ἀποχωρίζεται τῆς μαργαρίνης· ἡ μὲν πρώτη τούτων τῶν οὐσιῶν εἶναι ἀδιάλυτος, ἡ δὲ ἑτέρα διαλυτή.

2101. Διὰ τί τῶν προβάτων τὸ στέαρ εἶναι παγιώτερον καὶ ἥττον τηκτὸν τοῦ τοῦ βοός;



καὶ τοῦ τοῦ χοίρου;— Ἡ παχιάτης καὶ τὸ τηκτὸν τῶν λιπαρῶν σωμάτων εἰσὶ πάντοτε ἀνάλογα τῆς ποσότητος τῆς στεατίνης καὶ τῆς μαργαρίνης ἃς ἐμπεριέχουσι. Τὸ δὲ τῶν προβάτων στέαρ, ἐπειδὴ ἐμπεριέχει μεγαλειτέραν ποσότητα τούτων τῶν στοιχείων, εἶναι παχιάτερον ὅλων τῶν λιπαρῶν σωμάτων.

Ἐπὶ 100 αἶρετι μαργαρίνης, τὸ μὲν στέαρ τοῦ προβάτου ἐμπεριέχει 80 μέρη στεατίνης, τὸ δὲ τοῦ βοῦς 70, καὶ τὸ τοῦ χοίρου 38.

2102. Διὰ τί τὸ ψῦχος παγιοῖ τὸ βούτυρον;— Διότι ἐμπεριέχει πλείονα μαργαρίνην ἐν χειμῶνι ἢ ἐν θέρει.

Τὸ βούτυρον τοῦ χειμῶνος ἐμπεριέχει 65 μέρη ἐπὶ 100 μαργαρίνης. Τὸ τοῦ θέρους; 40.

2103. Τὰ ἔλαια, καὶ μάλιστα τὸ ἐλαιόλαδον, πῶς συμπήγνυνται ὑπὸ τοῦ ψύχους;— Ἡ μαργαρίνη, ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τοῦ ψύχους ἀποχωριζομένη τῆς ἐλαιώδους ὕλης, καταπίπτει εἰς τὸν πυθμένα, ὡς θρόμβος στερεός, ἐνῶ ἡ ἐλαιώδης ὕλη μένει εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ ἀγγείου.

2104. Διὰ τί τὰ ἔλαια καθίστανται ταγγά;— Διότι ἀπορρόφωσιν ὀξυγόνον, καὶ σχηματίζουσιν, ἐνούμενα μετὰ τούτου τοῦ ἀερίου, πτητικὰ στοιχεῖα ἀναδίδοντα ὀσμὴν, καὶ δύο ἢ τρία πτητικὰ λιπαρὰ ὀξέα, ὡς τὰ στεάτινα, τὰ μαργαρώδη καὶ ἐλαιώδη ὀξέα.

Τὸ στεατίνον ὀξύ (A68Γ6603,2ΓΟ) παράγεται, σαπωνοποιουμένης τῆς καθαρᾶς στεατίνης διὰ τοῦ καλίου (Στεατίνη A7I ΓΤ008).

Τὸ μαργαρώδες ὀξύ (A34Γ3303,ΥΟ) δὲν διαφέρει τοῦ στεατίνου ὀξέος· εἰμὴ κατὰ 1 ἴσον μέρος· ὀξυγονου, ὡς· δύναται τις ἰδεῖν τοῦτο διπλασιάζων τὸν τύπον τοῦ μαργαρώδους ὀξέος.

Τὸ στεατίνον ὀξύ εἶναι A68Γ6603,2ΓΟ, καὶ τὸ διπλασίον τοῦ τύπου τοῦ μαργαρώδους ὀξέος εἶναι A68Γ6606,2ΓΟ.

Ὁ τύπος τοῦ ἐλακώδους ὀξέος εἶναι (A86 Γ33 03, ΥΟ). Ἡ ἐλακώδης ὕλη, δυνατόν νὰ σαπωνοποιηθῇ ὑπὸ τὴν ἐπίρροσιν τῶν ἀλκαλίων καὶ μεταπηλῇ εἰς γλυκερίνην καὶ βευστιον λιπαρὸν ὀξύ, ὁνομαζόμενον ἐλακώδες ὀξύ. Ἀδύνατον δὲ νὰ σχηματίσῃ τις τὸν τύπον τῆς ἐλακώδους ὕλης, διότι αὕτη ἡ οὐσία δὲν εἶναι γνωστὴ ἐν ἀπολύτῳ καθαρᾷ καταστάσει.

2105. Διὰ τί τὰ παγγὰ ἔλαια ἔχουσιν ὁσμὴν καὶ γεῦσιν λίαν δυσάρεστον;—Αὗται προέρχονται ἐκ πτητικῶν στοιχείων ἀναδιδόντων ὁσμὴν καὶ πτητικῶν λιπαρῶν ὀξέων, ἅπερ σχηματίζει τὸ ὀξυγόνον μετὰ τῶν ἐν τῷ ἐλαίῳ ἑτερογενῶν ὑλῶν.

2106. Πῶς σχηματίζεται ἡ στερεὰ αὕτη κτρινίζουσα λευκὴ οὐσία ἡ καλουμένη λίπος τῶν πτωμάτων;—Τοῦτο τὸ εἶδος τοῦ ζωϊκοῦ σώματος εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς ἐνεργείας τοῦ λίπους ἐπὶ τῆς ἀμμωνίας, προσερχομένης ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως πτώματος τινος, βεθυθισμένου ἐν τῷ ὕδατι ἢ καχωσμένου ὑπὸ ὑγρὰν γῆν.

Τὸ λίπος τοῦτο συντίθεται ἐξ ὀλίγης ἀμμωνίας, καλίου καὶ τιτάνου ἠνωμένων μετὰ πολλοῦ μὲν μαργαρώδους, μετ' ὀλίγου δὲ ἐλακώδους ὀξέος, κτλ. Τὸ κάλιον καὶ ἡ τίτανος προέρχονται ἐκ τινων ἀλυκῶν γαιωδῶν οὐσιῶν τοῦ σηπομένου σώματος.

2107. Ὅταν θέλῃ τις νὰ ἐλαιώσῃ δέρμα-

τα, διὰ τί πρέπει πρῶτον νὰ ἀπαλύνῃ αὐτὰ διὰ τοῦ ὕδατος;—Διότι τὸ ὕδωρ ἀνοίγει τοῦ δέρματος τοὺς πόρους, εἰς οὓς τότε τὸ ἔλαιον δύναται νὰ προσκολληθῇ.

2108. Ποῖα σώματα εἰσὶν ἀναγκαῖα πρὸς τὴν σαπωνοποιίαν;—α.) Ἀλατοποιήτός τις βάσις, ὡς τὸ κάλιον, τὸ νάτρον, ἢ τίτανος, κτλ. —β.) Ὑδωρ.—γ.) Λιπαρόν τι στοιχεῖον, ὡς τὸ ἔλαιον, τὸ στέαρ, τὸ λίπος τοῦ χοίρου, κτλ.

2109. Διὰ τί τῶν σαπῶνων οἱ μὲν εἰσὶ σκληροί, οἱ δὲ ἀπαλοί;—Διότι οἱ μὲν ἐμπεριέχουσι νάτρον, οἱ δὲ ἀπαλοὶ κάλιον.

2110. Διὰ τί οἱ μὲν μετὰ τοῦ νάτρου κατασκευαζόμενοι σάπωνες εἰσὶ σκληροί, οἱ δὲ μετὰ τοῦ καλίου ἀπαλοί;—Διότι τὰ ἄλατα τὰ καλούμενα στεατικόν, μαργαρικόν καὶ ἐλαιικόν νάτρον εἰσὶν εὐδιαλυτώτερα τῶν ὁμοειδῶν ἁλμάτων ἐχόντων ὡς βάσιν κάλιον.

Τὸ νάτρον καὶ τὸ κάλιον μεταβάλλουσι τὴν στεατίνην, τὴν μαργαρίνην καὶ ἐλαιωδὴ ὕλην τῶν λιπαρῶν ὕλων εἰς λιπαρὰ ὀξέα, στεατίνον, μαργαρίδες καὶ ἐλαιώδεις. Ἐκ δὲ τῶν λιπαρῶν τούτων ὀξέων, κατακορεννυόντων τὸ νάτρον καὶ τὸ κάλιον, γίνονται ἅλατά τινα, ὡς τὸ στεατικόν, τὸ μαργαρικόν καὶ τὸ ἐλαιικόν νάτρον, ἢ κάλιον, ἅπερ εἰσὶ σάπωνες.

2111. Εἰ οἱ σάπωνες συντίθενται ἐκ λιπαρῶν οὐσιῶν, πῶς εἶναι δυνατόν νὰ οὐδετερώσι τὰ λιπαρὰς ὕλας;—Διότι τὸ πολὺ ἁλ-

κάλιον, ὅπερ ἐμπεριέχουσιν, ἀποσυντίθῃσι τὰς λιπαρὰς ὕλας εἰς λιπαρὰ ὀξέα καὶ διαλυτὰ ἅλατα.

2112. Διὰ τί μεταχειρίζονται τοὺς σάπωνας πρὸς πλύσιν καὶ λεύκανσιν πανίων καὶ ἐνδυμάτων;—Διότι: α.) Μεταδίδουσιν εἰς τὸ ὕδωρ τὴν γλισχρότητα, ἣν ἐμπεριέχουσι.—β.) Διὰ τοῦ ἐν αὐτοῖς πολλοῦ ἀλκαλίου παρέχουσιν εἰς τὰ λιπαρὰ σώματα καὶ τὰς ποσχεκολλημένας εἰς τὰ ὑφάσματα ἀκαθαρσίας τὴν ιδιότητα τοῦ μίγνυεσθαι τῷ ὕδατι.

2113. Διὰ τί τὸ τιτανώδῃ ἅλατα ἐμπεριέχον ὕδωρ δὲν διαλύει τοὺς σάπωνας;—Διότι: α.) Τὸ ἐν τῷ ὕδατι θεϊκὸν ὀξύ μεταβάλλει τὸ νάτρον τοῦ σάπωνος εἰς θεϊκὸν νάτρον.—β.) Τοῦ ὕδατος ἡ τίτανος μεταβάλλει τὰ λιπαρὰ ὀξέα τοῦ σάπωνος εἰς στεατικὴν, μαργαρικὴν καὶ ἐλαιικὴν τίτανον, ἅλατα τιτανώδη καὶ ἀδιάλυτα.

Τὸ τιτανώδες ὕδωρ ἐμπεριέχει θεϊκὴν τίτανον, συντιθεμένην ἐκ θεϊκοῦ ὀξέος καὶ τιτάνου.

2114. Τί ἐστὶ τὸ ἄνθος τοῦ γάλακτος;—Λίπος ἢ βούτυρον τοῦ γάλακτος. Συντίθεται δὲ ἐκ βουτύρου, ἐκ τυρινῆς ὕλης καὶ ὀρροῦ.

2115. Πόθεν γίγνεται τὸ βούτυρον τοῦ γάλακτος;—Ἐκ μαργαρίνης, ἐλαιώδους ὕλης,

βουτυρινῆς, βουτυρικοῦ ὀξέος καὶ βαρικῆς τι-  
νος οὐσίας. Ἀπασα αὗται αἱ οὐσίαι, καλῶς  
μεμιγμέναι, σχηματίζουσι σφαιρίδια ἔχοντα δι-  
άμετρον τόσην μικράν, ὥστε εἶναι ἀόρατα ἡμῖν.  
(Ἰδὲ τὴν Σημ. τοῦ Ἀριθ. 2104.)

2116. Διὰ τί τὸ γάλα καὶ τὸ ἄνθος αὐτοῦ  
εἰσὶ λευκὰ καὶ μὴ διαφανῆ;—Ἡ αἰτία τῆς λευ-  
κότητος καὶ τοῦ μὴ διαφανοῦς τοῦ τε γάλακτος  
καὶ τοῦ ἄνθους ἐστὶ τὰ ἐν τῷ ρευστῷ διὰ τῆς  
τυρινῆς ὕλης ἐπιπολάζοντα βουτυρώδη σφαιρίδια.

2117. Διὰ τί τοῦ γάλακτος τὸ ἄνθος με-  
ταποιεῖται εἰς βούτυρον, ταραχτόμενον ἐν κα-  
δίσκῳ ἢ πύλῳ;—Διότι ἡ ταραχὴ ῥήγνυσι τὸ  
περικάλυμμα τῶν βουτυρωδῶν σφαιρι-  
δίων, ἐξ ὧν τότε συνενοῦνται πολλά, τῶν ἄλλων  
τοῦ γάλακτος ἀπομονοῦνται οὐσιῶν, καὶ σχηματί-  
ζουσι στερεόν τι σωρὸν καλούμενον βούτυρον.

2118. Πόθεν προέρχεται τοῦ βουτύρου ἡ  
ὀσμὴ;—Ἐκ τοῦ ἐν αὐτῷ βουτυρικοῦ ὀξέος.

2119. Πῶς δύναται τις νὰ ἀφαιρέσῃ τοῦ  
βουτύρου τὴν ταγγίαν (ταγγάδα);—Φύρων  
αὐτὸ ἐντός ὕδατος, ἀσθενῶς ἀλκαλοποιηθέντος διὰ  
διττανθρακικοῦ νάτρου. Τὸ ἄλλας τοῦτο  
διαλύει τὸ βουτυρικὸν ὀξύ, ἐξ οὗ προέρχεται τοῦ  
ταγγοῦ βουτύρου ἡ ἀηδὲς γεῦσις.

2120. Πῶς εἶναι δυνατόν νὰ ἐμποδίσῃ τις τὸ γάλα, ὅταν ζέῃ αὐτό, ἀπὸ τὸ νὰ ἐκτῖρέπηται (κόπτεται), πρᾶγμα δυσάρεστον, ὅπερ συμβαίνει συνεχέστατα κατὰ τοὺς καύσωνας τοῦ θέρους, ἢ ἐν ὥρᾳ καταιγίδος;— Ἐμβάλλων εἰς τὸ γάλα ὀλίγον διττανθρακικὸν νάτρον. Τὸ ἀλκαλιοῦχον τοῦτο ἄλλας κορεννύει τὸ γαλακτικὸν ὀξύ, ἐφ' ὅσον σχηματίζεται τοῦτο ἐν τῷ γαλακτι, καὶ ἐμποδίζει τοῦτο νὰ πηχθῇ.

Ὅταν τὸ γάλα ὅλως διόλου πηχθῇ, ἂν προτεθῇ ὀλίγον διττανθρακικὸν νάτρον, ἐπανέρχεται εἰς τὴν πρώτην αὐτοῦ κατάστασιν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'.

### ΑΝΤΙΔΟΤΑ.

ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΟΔΗΓΙΑΙ ΤΟΙΣ ΑΜΟΙΒΟΥΣΙΝ ΙΑΤΡΙΚΗΣ.

2121. Ὅταν τις διὰ καταπόσεως δηλητηρίου τινὸς φαρμακωθῇ, ποία θεραπεία πρέπει νὰ διορίζηται εἰς αὐτόν;— α.) Ἡ ἐκβολὴ τοῦ δηλητηρίου δι' ἐμετοῦ. — β.) Ἡ καταπράυνσις τοῦ τοπικοῦ ἐρεθισμοῦ.

2122. Τίνι τρόπῳ εἶναι δυνατόν νὰ ἐπιφέρῃ τις ἐμετόν;— α.) Διδούς τῷ ἀσθενεῖ ποτήριον χλιαροῦ ὕδατος ὀλίγον μεμελιτωμένου.—

β'.) ἡ μιγνύων εἰς ἓν τέταρτον λίτρας χλιαροῦ ὕδατος ἓν κοχλιάριον μυττωτοῦ (μουστάρδας) καὶ κατασκευάζων ἀπλοῦν μὲν ἀλλὰ δραστήριον ἐμετικόν.—γ'.) ἡ χέων εἰς τι τρυβλίον (σαλατοπίνακον) τρία μᾶζα ποτήρια χλιαροῦ ὕδατος, προστιθεὶς εἰς αὐτὸ ἴσην ποσότητα ἐλαίου (τῶν ἐλαιῶν) ἡ βουτύρου, παραξάτω τὸ μίγμα τοῦτο ἰσχυρῶς μέχρις οὗ τὸ ἐλαιον ἢ τὸ βούτυρον καλῶς διαλυθῇ καὶ τὸ μίγμα χλιανθῇ, καὶ δότω πιεῖν.

Τὸ ποτὸν τοῦτο πρέπει νὰ λαμβάνηται κατὰ πᾶν πέμπτον λεπτόν, ἕως ἂν ἐπιέλῃ ὁ ἐμετός· καὶ καταστανῇ εὐκόλος, καὶ ἀποβληθῇ ὅλον τὸ δηλητήριον.

δ'.) Ἄν δὲ δὲν δυνηθῇ τις νὰ ἐπιφέρῃ λίαν ταχέως ἐμετόν, πρέπει νὰ ἐπισπεύσῃ τοῦτον διὰ τῆς εἰσαγωγῆς τῶν δακτύλων αὐτοῦ εἰς τὸν λαιμόν τοῦ ἀσθενοῦς, ἢ διὰ τῶν ἐν τῷ φάρυγγι γαργαλισμῶν μετὰ τινος πτεροῦ, ὅπερ πρέπει νὰ παρατρίβωσιν, ὅπως καταστήσωσιν αὐτὸ λίαν εὐλύγιστον.

Τὸ μηχανικὸν τοῦτο μέσον τοῦ ἐπιφέρειν ἐμετόν, πρέπει νὰ ἀπορρίπτεται, ὡς αἰεὶ ἡ φαρμάκουσι γίγνεται διὰ διαφθορικῶν δηλητηρίων, κυστικῶν ἀλκαλίων, δριμυτῶν ὀξέων, ἅπερ ἐκδέρουν τὸν λαμόν.

2123. Τίνι τρόπῳ δύναται τις νὰ καταπραύνη τὸν τοπικὸν ἐρεθισμόν παρ' ἀνθρώπῳ, ὃς κατέπιε δηλητηρίον τι;—α'.) βάλλων ἐπὶ τῆς γαστρὸς πανία διαβεβρεγμένα διὰ μαλακτικῶν ἀφεψημά-

των, ἢ διαβρέχων αὐτὴν συνεχέστατα διὰ τινος σπόγγου ἐμβάπτομένου εἰς θερμὸν ὕδωρ, ἢ ἐμβάλλων τὸν ἀσθενῆ εἰς λουτρὸν χλιαροῦ ὕδατος, ἐν ᾧ εἶναι ὠφέλιμον νὰ μένῃ καὶ πολλὰς μάλιστα ὥρας· πρέπει ὁμῶς τὸ ὕδωρ τοῦτο ἐνίοτε νὰ θερμαίνεται.—β'.) Ἄν ταῦτα τὰ καταπραϋντικὰ ἡ-θελὸν εἶναι ἀνεπαρκῆ, ἀνάγκη τότε νὰ βάλωσιν ἐπὶ τῆς γαστρὸς, πλησίον τῶν μερῶν ὅπου αἰθάνεται ὁ ἀσθενὴς τὸν ἰσχυρώτερον πόνον, δέκα ἢ δώδεκα βδέλλας.

§. 1.—Ὅξέα πεπυκνωμένα ἢ ὀσμινύτατα.

2124. Ἀνάφερε τὰ κοινότερα τῶν μεταλλικῶν ὀξέων.—Τοιαῦτα εἰσὶ, τὸ ἀλικὸν (ὕδρο-χλωρικόν) ὀξύ,—τὸ νιτρικόν (ἄζωτικόν) ὀξύ,—τὸ θεικὸν ὀξύ (θεικὸς σίδηρος),—τὸ πυροξυλικόν ὀξύ (ὄξος τῶν ξύλων),—ὁ θεικὸς σίδηρος.

2125. Τί πρέπει νὰ διορισθῇ εἰς ἄνθρωπον καταπίνοντα μεταλλικόν τι ὀξύ;—α'.) Δοθήτω αὐτῷ πιεῖν γάλα ἢ ποτῆριον ὕδατος ἐμπεριέχοντος διακελυμένον ἀλκάλιον τι, ὡς κεκαυμένη μαγνησία, ἢ, ἐν ἐλλείψει αὐτῆς, κρητικὴ γῆ (τεμπεσίρι), ἢ γύψος, ἢ καὶ σαπώνιον, διαλυόμενα ἐντὸς θερμοῦ ὕδατος μέχρις οὗ πηχθῶσι.—β'.



Μετά πάντε δὲ λεπτά δοθήτω τῷ ἀσθενεῖ ἢ αὐτῇ δόσις, ἔπειτα πρέπει νὰ διορισθῇ ἐμετικόν τι, ὅπερ ἐπὶ πναληφθήτω μετὰ ἑκάστον ἐμετόν. (Ἰδὲ Ἀριθ. 2132.).

2126. Πῶς ἐπενεργοῦσιν εἰς τὰ ὀξεῖα τὰ ἀλκάλια;—Οὐδετεροῦσιν αὐτὰ μεταποιοῦντα εἰς ἄλλατα. Οὕτω τὸ νάτρον μεταβάλλει τὸ ἀλικόν ὀξύ εἰς ὑδροχλωρικόν νάτρον, κτλ.

2127. Ἀνάφερε τὰ κοινότερα τῶν φυτικῶν ὀξέων δηλητήρια.—Τὸ ὀξαλικόν ὀξύ καὶ τὸ ὑδροκυανικόν ὀξύ.

2128. Τί ἐστὶ τὸ ὀξαλικόν ὀξύ;—Ὀξύ ἐξαγόμενον ἐκ τῆς ὀξαλίδος, ὅθεν ὀνομάζουσιν αὐτὰ καὶ ὀξαλίδος ἄλας. Μεταχειρίζονται δὲ τοῦτο συνεχῶς πρὸς καθαρισμόν τῶν ἐξ ἐστιλβωμένου χαλκοῦ ἐργαλείων καὶ ἐξάλειψιν ἐκ τῶν ὑφασμάτων, κτλ. κηλίδων μελάνης καὶ σκωρίας. Πολλάκις τὸ ὀξύ τοῦτο ἐπέφερε συμφοράς, διότι ἀντεκχευστάθῃ κατὰ συμβεβηκὸς ὑπὸ τοῦ ἁλματος τῆς Ἐφώρης (Θεϊκῆς μαγνησίας).

Εἰς τὸν καταπίνοντα ὀξαλικὸν ὀξύ ἢ ὀξαλίδος ἄλας πρέπει νὰ διορίξωσι τὰ εἰς τοῦν καταπίνοντα; μεταλλικὰ ὀξεῖα Ἀριθ. 2125' ἀλλ' ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει, δεῖλκναι νὰ ποστέγνωσι πολὺ, ὅπως μὴ δοθῇ εἰς τὸν ἀσθενῆ θερμὸν ὕδωρ, πρὸς τὴν ἐπιφέρειν ἐμετόν, διότι τὸ ὕδωρ διεννοποιήσει τὴν ἀσθενείαν.

2129. Ἐν ποίαις οὐσίαις συναντᾶται τὸ ὑδρο-

κυανικόν ὀξύ;—Οἱ πικροὶ πυρήνες (κυυκκού-  
τσια) τῶν βερυκόκκων, τῶν ῥοδακίνων καὶ ἄλ-  
λων ὁμοίων καρπῶν ἐμπεριέχουσι πολὺ ὕδροκυ-  
ανικόν ὀξύ, καὶ ἐξ ἧ ὀκτώ τούτων τῶν πυρήνων  
εἰσὶν ἱκανὰ ἐνίοτε πρὸς τὸ βλάψαι πολὺ.

2130. Πῶς δύναται τις νὰ βοηθήσῃ ἄνθρωπον  
καταπιόντα ὕδροκυανικόν ὀξύ;—Ἄ.) Κρατῶν  
ὕπὸ τὴν ῥίνα τοῦ ἀσθενοῦς πτητικόν ἄλας ἢ ῥευ-  
στήν ἀμμωνίαν, καὶ ῥαίνων ψυχρὸν ὕδωρ ἐπὶ τὸ  
πρόσωπον, τὸ στῆθος καὶ τὴν ῥάχιν αὐτοῦ.—  
Β΄.) προκαλῶν ἐμετὸν καί, μετὰ τὴν τελεῖται τοῦ  
δηλητηρίου ἐκβολήν, διορίζων τῷ ἀσθενεὶ ἔγχυμα  
καφέ, ἐκ μιᾶς λίτρας βράζοντος ὕδατος καὶ 310  
γραμμῶν (10 οὔγγιων) κόνεως καφέ.

§. 2.—*Ἀλκάλια Καυστικά.*

2131. Ἀνάφερε τὰ κοινότερα δηλητήρια τῶν  
μεταλλικῶν ἀλκαλίων.—Τοιαῦτά εἰσι τὸ  
κάλιον, τὸ νάτρον, ἡ ῥευστὴ ἀμμωνία, ἡ ἄσβε-  
στος, κτλ.

2132. Τί φάρμακον πρέπει νὰ διορισθῇ κατὰ  
τοῦ καυστικοῦ ἀλκαλίου;—Ὑδωρ πολὺ, ἐμ-  
περιέχον ὀλίγον ὀξος ἢ χυμὸν (ζωμὶ) λειμω-  
γίου. Καὶ τὸ ἔλαιον καὶ τὸ βούτυρον ὥς καὶ τὸ

ὕδωρ τοῦ χόνδρου (μπλιγουρίου), πινόμενα ὡφελοῦσιν.

Οὐδέποτε πρέπει νὰ δοθῇ εἰς τὸν ἀσθενῆ ἀμυγδαλὰ ἢ καὶ πῖη, ἀνευ τῆς συναινέσεως τοῦ ἱατροῦ.

§. Β. — Ἀρσενικόν.

2133. Τίνι τρόπῳ δηλητηριάζεται τις ἐνίοτε διὰ τοῦ λευκοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ; — (Ο-  
ταν τοῦτο διαλυθῇ ἐν τῷ ὕδατι, αἶνω, ζύθῳ, κτλ.

2134. Πῶς δύναταί τις νὰ βοηθήσῃ τὸν κα-  
ταπιόντα ἀρσενικόν; — α.) Ἐπιφέρων τάχιστα, διὰ  
τῆς εἰσαγωγῆς τῶν δακτύλων αὐτοῦ ἢ πτεροῦ εἰς  
τὸν λαιμόν, ἐμπετόν (Ἰδὲ Ἀριθ. 2122). — β.) Διο-  
ρίζων, ἀνευ ἀναβολῆς, πολλὰ ποτήρια ὕδα-  
τος ἐμπεριέχοντος ζάχαριν, ἔστω καὶ ψυχροῦ  
κατ' ἀρχάς, μέχρις οὗ δυνηθῶσι νὰ θερμάνωσιν.  
Ἄν δὲ ἦ δυνατόν νὰ ἔχωσιν ὑδροθειωμέ-  
νον ὕδωρ, δοθῇ τῷ ἀσθενεῖ, ἵνα πῖη ὀλί-  
γον ἐξ αὐτοῦ. — γ.) Ἐν ᾧ δὲ δίδουσι ταῦτα τὰ  
ποτά, βηλέτωσαν εἰς τι ἀγγεῖον 30 γραμμάς  
(μίαν οὐγγίαν) ἀσβέστου, καὶ συντριψάτωσαν  
αὐτὴν προστιθέντες κατ' ὀλίγον τέσσαρας λίτρας  
ὕδατος, ἢ 500 γραμμάς σάπωνος εἰς δύο λίτρας  
ὕδατος· ἔπειτα δότωσαν τῷ ἀσθενεῖ πιεῖν μετὰ  
μικρῶν ποτηρίων, κατὰ πᾶν πέμπτον λεπτόν, τὸ  
οὕτως ἀλκαλοποιηθὲν καὶ ὡς γάλα ὕδωρ.

Ἐνίοτε 8 ἢ 10 λίτραι θερμοῦ ὕδατος μόλις ἐπέτυχον.

Τὸ ὕδωρ ἀλλοιοποιεῖται διὰ τῆς τιτάνου, τῆς κρητικῆς γῆς, τῆς μαγνησίης, καὶ αὐτοῦ τοῦ σάκωνος.

2135. Ἀνάφερε τὸ περίφημον ἀντιφάρμακον τοῦ ἀρσενικοῦ, τὸ ἐκθελιζόμενον ὑπὸ τοῦ διδάκτορος Βύνσεν (Bunsen), ἐπιφανοῦς χημικοῦ τῆς Γοττίγγης (Göttingue).—Τοῦτο εἶναι δυνατὴ δόσις ἐν ὕδρῳ ὑπεροξειδίου τοῦ σιδήρου, ὅπερ ἔχει τὴν ιδιότητά τοῦ οὐδετεροῦν τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ δηλητηρίου ἐπὶ τοῦ στομάχου.

2136. Ποίαν ἐνέργειαν ἔχει τὸ ὀξειδίου τοῦτο τοῦ σιδήρου ἐπὶ τοῦ ἀρσενικοῦ;—Σχηματίζει ἀρσενικοῦχον σίδηρον, οὗτινος ἡ ἐπὶ τοῦ ζώϊκοῦ ὀργανισμοῦ ἐνέργεια εἶναι ἀνεπαίσθητος.

Ἐπάρχουσι δύο ἐνθεῖα ἀρσενικά ἐν χρήσει εἰς τὰς τέχνας: ὧν τὸ μὲν εἶναι κίτρινον, καὶ καλεῖται *orpim*, τὸ δὲ ἐρυθρόν, καὶ καλεῖται *realgar*.

#### §. 4.—Ὀξικός χαλκός, Θεϊκός σίδηρος.

2137. Ἀναφέρε τινα τῶν μετὰ βάσεως χαλκοῦ κοινοτέρων δηλητηρίων.—Τὸ πράσινον τοῦ Scheele, ὅπερ εἶναι ἀρσενικοῦχος χαλκός.—τὸ φυσικὸν πράσινον τοῦ χαλκοῦ, ὅπερ εἶναι ὑπανθρακικός χαλκός.—τὸ τεχνητὸν πράσινον τοῦ χαλκοῦ, ὅπερ εἶναι ὑποξικός χαλκός.—τὸ κυανοῦν ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, ὅπερ εἶναι ὀξεικός χαλκός.

2138. Ἐν ποίαις περιστάσει συναντῶνται ταῦτα τὰ δηλητήρια;—α.) Ὅταν αἱ τροφαὶ ἐψή-  
ωννται ἐντὸς χαλκῶν ἀγγείων καὶ ψυχραίνωνται  
ἐν αὐτοῖς.—β.) Ὅταν αὗται ᾧσιν ὀξεῖαι ἢ λι-  
παραὶ καὶ ἐν χαλκῷ ἀγγεῖῳ μὴ κεκαθαρισμένῳ,  
ὥς ἀπαιτεῖται, ἢ μὴ καλῶς κεκασσιτερωμένῳ.

Ἡ αἰτία, τὸ ὄξιον, τὸ θάσιον, τὸ γάλα καὶ τὰ λίπη, ἐν γένει, μέ-  
νοντα ἐντὸς χαλκῶν ἀγγείων, ἐπιφέρουσι τὸν σχηματισμὸν τοῦ πρᾶ-  
σινον τοῦ χαλκοῦ καὶ καθίστανται λίαν βίαια δηλητήρια.

2139. Ἡ χαλκῇ χύτρα ποίαν ἐνέργειαν ἔχει  
ἐπὶ τῶν ψυχραίνομένων ἐντὸς αὐτῆς τροφῶν;—  
Ὁ χαλκὸς ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῶν ὀξέων ἢ τῶν λι-  
παρῶν ὑλῶν ὀξειδοῦται· σχηματίζεται δὲ πράσι-  
νον τοῦ χαλκοῦ, καὶ τὸ δηλητήριον τοῦτο ἄλλας  
διαλύεται ἐν ταῖς τροφαῖς.

Τὸ αὐτὸ ὀξειδιον σχηματίζεται καὶ ἐντὸς μὴ καλῶς κεκαθαρισμένης  
χαλκῆς χύτρας.

Αἱ χαλκῇ χύτραι, ἐν ὧσιν εἰσὶ λίαν καθαραί, καὶ δὲν ἀφίνει τις γὰ  
ψυχρὰ τροφὴ ἐντὸς αὐτῶν αἱ ἐψήμεναι τροφαί, οὐδεμίαν ἐπιβλαθὴ  
μεταδίδουσι ὡς δηλητήρια.

2140. Τίς ἡ θεραπεία τῆς διὰ τροφῶν, αἵ-  
τινες ἐψήθησαν καὶ ἐψυχράνθησαν ἐντὸς χαλκῶν  
σκευῶν, φαρμακείσεως;—Ἀπαιτεῖται, ἀνευ ἀνα-  
βολῆς, νὰ πίνη ὁ ἀσθενὴς:—α.) πολλὰ ποτήρια  
ὕδατος, πολλὴν ἐμπεριέχοντος ζάχα-  
ριν, κατ' ἀρχὰς ψυχροῦ, ἕως ἂν δυνηθῶσι νὰ  
θερμάνωσι.—β.) μίγμα συντιθέμενον ἐξ 6 λευ-  
κωμάτων ὡν καὶ 1/2 λίτρας ὕδατος, χωρὶς ὁμως

νά ἔχῃ ἀφρόν. Ἐν ἐλείψει δὲ ὡς, βαλέτωσαν ἄλευρον ἢ ὀρρόν γάλακτος (κεκομμένον γάλα).

Διὰ τοῦτου τοῦ φαρμάκου δύνανται ὠκεύτως νὰ θεραπεύωσι καὶ τὴν διὰ τοῦ ψευδαργύρου καὶ τοῦ ὑδραργύρου φαυμασίαν, καὶ τὴν διὰ τοῦ θειικοῦ ψευδαργύρου, ὅς τις εἶναι διττοθεϊκός ψευδαργυρός, καὶ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὑπωξειδωμένου ὑδραργύρου (Calomel), καὶ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὠξειδωμένου ὑδραργύρου, ὧν ὁ μὲν εἰνὶν ὑδροχλωρικός, ὁ δὲ διττοχλωρικός υδροαργυρός, οὗτοι δὲ δηλητήριοι, ἃ, οἱ ἀγύρται μεταχειρίζονται ὡς ἀληπεῖ.

### §. 5. — Μόλυβδος.

2141. Ἀνάρρεσε ὀνόματά τινα ὑφ' ἃ ὁ μόλυβδος παρίσταται ὡς δηλητήριο. — Ταῦτά εἰσιν, ἡ βαφή, ἡ ζάχαρις τοῦ μολύβδου, τὸ ὕδωρ τοῦ Goulard, κτλ.

Ἡ Τὸ ψυμύθιον εἶναι ἀνθρακικός μόλυβδος.

Ἡ μίλτος (ὁ κόκκινος σουλιμαῖ) συντίθεται ἐξ ὀξειδίου καὶ υπερ-οξειδίου τοῦ μολύβδου.

Ἡ ζάχαρις τοῦ μολύβδου καὶ τὸ ὕδωρ τοῦ Goulard εἰσὶν ὀξικοί μόλυβδοι.

Τὰ ἀκατέργαστα πῆλινα ἀγγεῖά εἰσι πάντοτε ἐπιπλασθῆ, διότι οἱ καρμεῖ, βερνικοῦσιν αὐτὰ δι' ἐνθείου μολύβδου.

2142. Ὅταν τις ὀσφρανθεὶς ταύτης τῆς βαφῆς, ἢ γευθεὶς τροφὰς μενούσας ἐντὸς μολυβδίνων ἀγγείων, ἀσθενήσῃ, τί ὀφείλει νὰ πράξῃ; — Νὰ πίνη ἐκ διαλειμμάτων ἀσθενῆ διάλυσιν ἁλματος τῆς Ἐψώμης (θεικὴν μαγνησίαν). Τὸ γάλα, τὸ κικινέλαιον (ρίτσινόλαον), καὶ πάντα τὰ λιπαρά

σώματά εἰσι δραστήρια ἀντιφάρμακα τῶν κω-  
λικοπόνων τῶν ζωγράφων.

Οἱ ζωγράφοι δὲν πρέπει νὰ φορῶσι μάλλινα ἐνδύματα, ἀπερ λῖαν  
εὐκόλως ἀπορροῶσι τὰς ἀπορροίας τοῦ ψιμυλλίου· ἀρεῖλουσι δὲ νὰ  
ἀλλάττωσι συνεχῶς τὰ ἐνδύματα αὐτῶν, νὰ σκεπάζουσι τὴν κεφαλὴν,  
καὶ νὰ λούωνται συνεχῶς.

### §. 6. — Φυτά.

2143. Ἀνάφερε τὰ κοινότερα φυτικά δηλη-  
τήρια. — Τὸ κώνειον, τὸ πετροσέλινον τῶν παρα-  
φρόνων (ἐνυδρον κώνειον), τὸ ἀκόνιτον, τὸ ἐλέβο-  
ρον, ἡ βάκκαρις, ὁ στρύχνος, ὁ ὑοσκάμος, ἡ νι-  
κοτιανή (ὁ καπνὸς) καὶ οἱ μύκητες.

Τὸ κώνειον ὁμοιάζει τῇ κοινῇ πετροσελίῳ.

Ἰδὲν τινὰ τῶν μυκήτων εἰσὶ βρώσιμα, ἀλλὰ τὰ πλεῖστά εἰσι δηλη-  
τήρια.

Κατὰ τὰς παρατηρήσεις δυνάει καὶ τὰ πειράματα σοφοῦ τινος γάλ-  
λου Φριδερίκου Γεράρδου (Friedrich Gerard), φαίνεται, ὅτι δύναται  
τις διὰ τινος ἀπλουσιότητος πράξεως νὰ καταστήτῃ ἀβλαβεῖς καὶ ἐδω-  
δίμους καὶ τοὺς εἰς τὰ μέλητα φαρμακεροὺς μύκητας. Ἀρκεῖ δὲ νὰ  
διαθρέξῃ τις αὐτοὺς ἐπὶ ὕδρῳ ἢ τρεῖς ὥρας ἐντὸς ἀλμυροῦ, ἀλκαλιούχου  
ἢ δὲ ὀξέος ὠρετμένου ὕδατος· καὶ ἐπειτα, ἀφοῦ πλύνῃ πολλὰκις ἐν τῇ  
θερμῇ ὕδατι, δύναται νὰ σκευάσῃ αὐτοὺς καὶ ὅν τρόπον θέλει. (Γο-  
ξ-καλογίαι, ὑπὸ τοῦ διδάκτορος Φλανδίνου (Flandin). Ἐν Παρισί-  
οις, 1833, τόμ. 3, Σελ. 452.

2144. Τί ἀντιφάρμακον δύναται τις νὰ διορί-  
σῃ εἰς τὸν φαρμακευθέντα διὰ φυτικοῦ τινος δη-  
λητηρίου; — α.) Εὐθὺς ἐν πρώτοις νὰ ἐπιφέρῃ τὸν  
ἐμετὸν (Ἰδὲ Ἀριθ. 2122). — β.) Νὰ διορίσῃ καὶ

ἐκάστην ἡμίσειαν ὥραν ποτὸν συνιστάμενον ἐξ ὀξους καὶ διπλασίου ὕδατος.

Ἄν ὁ ἀσθενὴς ἢ βεβρωμένος εἰς ἐντελὴ ἀναισθησίαν, πρέπει νὰ βροίνωσιν εἰς τὸ πρόσωπον, εἰς τὸ στήθος καὶ τὴν ῥάχιν αὐτοῦ ψυχρὸν ὕδωρ. Ἐν ταύτῃ τῇ περιπτώσει φίλιν βαρέος ἐγχύματος κατὰ πολλάκις ὠφελεῖ.

2145. Ποῖα φυτικά παραγόμενά εἰσι δηλητηρία ;—Τὸ οἰνόπνευμα, τὸ ὄπιον, τὸ λαύδανον, κτλ.

§. 7.—Μέθη.

2146. Ποῖον εἶναι τὸ καταλληλότερον κατὰ τῆς μέθης φάρμακον ;—Πρέπει : α.) νὰ ἐκτείνωσι τὸν ἀσθενὴ ἐπὶ τῆς κλίνης, ὑψοῦντες ὀλίγον τι τὴν κεφαλὴν καὶ τὸ στήθος αὐτοῦ, καὶ νὰ ἐκδύσωσιν αὐτόν.—β.) ἂν δὲν ἤμεσε, νὰ διορίσωσιν ἐμετικόν. (Ἰδὲ Ἀριθ. 2122).—γ.) εἰ ἤμεσε, νὰ δοθῇ αὐτῷ λειμωνιάς, ἢ ὕδωρ ἐμπεριέχον ζάχαριν καὶ ὀξύς, ἢ τέλειον μετὰ χυμοῦ (ζωμοῦ) λειμωνίου.—δ.) εἰ ὅλως διόλου ἀπώλεσεν τὰς αἰσθήσεις αὐτοῦ, πρέπει νὰ ῥάνωσιν εἰς τὸ πρόσωπον αὐτοῦ ψυχρὸν ὕδωρ· εἰ τοῦ σώματος αὐτοῦ τὰ ἄκρα εἰς ψυχρά, νὰ τρίψωσι τοὺς τε πόδας καὶ τὰς κνήμας, ἢ πυριάσωσιν αὐτοὺς θερμῷ ὕδατι.—ε.) ὅταν δὲ ἡ κυκλοφορία ἀποκατασταθῇ, νὰ ἀφῇσωσιν τὸν ἀσθενὴ ὅπως κοιμηθῇ.



§. 8.—*Ὅπιν, Λαύδαρον.*

2147. Ποία εἶναι ἡ καταλληλοτέρα θεραπεία τῆς διὰ τοῦ ὀπίου ἢ τοῦ λαυδάνου φαρμακείωσης;—Πρέπει: α.) νὰ δώσωσιν εὐθὺς εἰς τὸν ἀσθενῆ ἐμετικόν τι.—β.) νὰ ραίνωσιν ἐκ διαλειμμάτων εἰς τὸ πρόσωπον αὐτοῦ ψυχρὸν ὕδωρ.—γ.) ἀφοῦ ἀφθόνως ἐμέσῃ, νὰ δοθῇ αὐτῷ ἐναλλαξὶ φιάλιον βαρέος καφῆ καὶ ὀλίγον ὕδωρ ἀσθενῶς πως διὰ τοῦ ὄξους ἢ τοῦ χυμοῦ τοῦ λειμωνίου ὑπωξιζόμενον.

Πρέπει νὰ ἐπιχύτωσι μίαν λίτραν βράζοντος ὕδατος, εἰ, 310 γραμμά, καφέ. Νὰ διορίζονται δὲ μόνον ψυχρὰ ποτά.

§. 9 — *Καῦμα.*

2148. Ὅταν τις καῖ εἴτε διὰ πυρὸς εἴτε διὰ περιχύσεως βράζοντός τινος ὕγρου, τί πρέπει νὰ πράξῃ;—Νὰ ἐπιθέσῃ εἰς τὸ βλαφθὲν μέρος ἀρκετὸν ἄλευρον εἰς ὃ, ἅμα ὑγρυνθῇ, νὰ προστεθῇ καὶ ἄλλο.

Ἐν τῷ καύμα ἢ ὀλίγον καὶ ἐλαφρόν, θεραπεύεται καὶ διὰ μόνης τῆς περιχυλίσως τοῦ βλαφθέντος μέρους μετὰ βαμδακος ἢ μαλλίου. Ἐπίση, ὠρελεῖ καὶ ὁ αἰθρ. (Τὸς Ἀριθ. 460.)

§. 10.—*Σπασμοί.*

2149. Τί ὀφείλει νὰ πράξῃ τις πρὸς θεραπείαν τῶν σπασμῶν;—Νὰ ἐμβάλλῃ εὐθὺς τὸν ἀ-

σθενῇ εἰς ὕδωρ τόνον θερμόν, ὥστε γυνή τις νά δύνηται κρατεῖν ἐν αὐτῷ ὀλόκληρον τόν βραχίονα αὐτῆς.

§. 11.—*Λειποθυμία.*

2150. Πῶς δύναταί τις νά βοηθήσῃ λειποθυμήσαντά τινα;—α.) Ἐκτείνων τοῦτον εἰς τὸ ἔδαφος, χωρὶς νά ὑψώνηται ἡ κεφαλὴ αὐτοῦ, καὶ ἀνοίγων ὅλα αὐτοῦ τὰ ἐνδύματα.—β.) ῥαίνων ψυχρὸν ὕδωρ εἰς τὸ πρόσωπον, καὶ κρατῶν ὑπὸ τὴν ῥίνα αὐτοῦ ριάλιον περιέχον πτητικὸν ἄλας ἢ ῥευστὴν ἀμμωνίαν.

§ 12.—*Αποπληξία.*

2151. Πῶς πρέπει νά βοηθήσῃ τις παθόντα τινά ἀποπληξίαν;—α.) Ὑψωσάτω ὀλίγον τὴν κεφαλὴν καὶ τοὺς ὤμους τοῦ ἀσθενοῦς, ἀλλὰ πολὺ προσεχέτω ἵνα μὴ αὕτῃ κλίνη ἐπὶ τοῦ στῆθους.—β.) ἐπιθέτω τότε εἰς τὴν κεφαλὴν πανία διαβεβρεγμένα ἐν ψυχρῷ μὲν ὕδατι, ἀλλὰ καλῶς ἐστραγγισμένα, καὶ ἀφαιμαχθήτω ὁ ἀσθενής, εἰ ἐστὶ δυνατόν.

§. 13.—*Ασφνξία ἐκ πνιγμοῦ ἐν τῷ ὕδατι.*

2152. Πῶς πρέπει νά βοηθήσῃ τις πεπνιγ-

μένον τινά;—α.) Νά πλαγιάσῃ αὐτὸν ἐπὶ τῶν  
 δεξιῶν πλευρῶν, ὑψῶν τὴν κεφαλὴν, καὶ  
 μηδέποτε κρεμῶν αὐτὸν ἐκ τῶν ποδῶν.—β.) νά  
 ἐκδύσῃ τὸν παθόντα, κόπτων διὰ τῆς ψαλίδος  
 κατὰ μῆκος τὰ ἐνδύματα, ὅπως μὴ ταραξῇ  
 αὐτόν, καί, περιτυλίξας καλῶς διὰ θερμοῦ μαλλί-  
 νου σκεπάσματος, βάλῃ αὐτὸν ἐπὶ τινος στρώμα-  
 τος, κατὰ γῆς, πλησίον ζωηροῦ πυρός, ἐπι-  
 βάλλων εἰς τοὺς ταρσοὺς τῶν ποδῶν αὐτοῦ θερ-  
 μὴν πλίνθον περιτετυλιγμένην ἐντὸς πανίου.—γ.)  
 νά σφρογγίσῃ τὸ στόμα καὶ τὴν ρίνα τοῦ πεπνιγ-  
 μένου, καὶ τρίβῃ τὰ διάφορα τοῦ σώματος αὐτοῦ  
 μέρη κατ' ἀρχὰς μὲν διὰ ξηροῦ μαλλίνου ὑφάσ-  
 ματος (φανέλλας), ἔπειτα δὲ διαβεβρεγμένου ἐν-  
 τὸς ὑγροῦ περιέχοντος οἶνόπνευμα.—δ.) νά εἰ-  
 σαγάγῃ εἰς ἓνα τῶν μυκτῆρων αὐτοῦ σωλῆνα  
 φύσης, συνθλίβων τὸν ἑτερον διὰ τῶν δακτύλων, ἵνα  
 ὠθήσῃ τὸν ἀέρα εἰς τοὺς πνεύμονας.—ε.) νά κρα-  
 τήσῃ ὑπὸ τὴν ρίνα αὐτοῦ πτητικὸν ἄλας ἢ ρευστὴν  
 ἄμμωνίαν, ἢ γαργαλίσῃ διὰ τινος περσοῦ ἔσωθεν  
 τοὺς μυκτῆρας.—ς.) νά θλίβῃ ἡσυχῶς καὶ ἐπα-  
 νειλημμένως τὴν κάτω αὐτοῦ κοιλίαν.

Εἶδον πεπνιγμένους ἀναζήσαντας μετὰ ἐπὶ τὴν ὁκτώ ὥραν, ἀπὸ  
 ἀπέτυραν αὐτοὺς τοῦ ὕδατος.

Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον πρέπει νά βοηθῶσι καὶ τοὺς  
 ἀπνικτοῦντας ἐκ γαργαλισμοῦ ἢ ΑΓΧΟΝΗΣ, ἀλλὰ πρὸς τοὺς  
 τοὺς ὠρελαί εἰς αὐτοὺς καὶ ἡ ἀρκίμαξι.

§ 14.—*Ασφυξία ἐκ ψύχους.*

2153. Πῶς πρέπει νὰ βοηθήσῃ τις ἀσφυκτῆσαντά τινα ἐκ τοῦ ψύχους;—α.) νὰ μεταφέρῃ αὐτὸν εἰς τὴν πλησιεστέραν οἰκίαν, περιτυλίσσων μὲν ἐντὸς θερμοῦ σκεπάτματος, ἀλλὰ προσέχων μὴ προσεγγίσῃ αὐτὸν εἰς πῦρ.—β.) νὰ ἐκδύσῃ τὸν ἀσθενῆ κόπτων τὰ ἐνδύματα αὐτοῦ, ὅπως μὴ ταραχθῇ, καὶ νὰ πλαγιάσῃ αὐτὸν εἰς κλίνην μὴ θερμαινομένην διὰ πυράνους.—γ.) νὰ βάλῃ αὐτὸν εἰς λουτρὸν ἔχον συνήθη τῶν φροῦτων θερμοκρασίαν, εἰς ὃ ἀπὸ δύο εἰς δύο λεπτὰ νὰ χέῃ ὀλίγον τι θερμὸν ὕδωρ, ἕως ἄν, ἐν διαστήματι τριῶν τετάρτων τῆς ὥρας, ἡ θερμοκρασία ἀναβῇ 25 ἑκατομμυρίους βαθμούς, καὶ 30, ὅταν οἱ σφυγμοὶ ἄρχωνται νὰ γίνωνται ἐπαισθητοί.—δ.) νὰ ραίνει ἑλαφρῶς ἐν τῷ λουτρῷ τὸ πρόσωπον αὐτοῦ ψυχρῷ ὕδατι, ἀφοῦ ἡσυχῶς καὶ ἐπανειλημμένως τρίψῃ αὐτὸ διὰ τινος ξηροῦ πανίου.—ε.) νὰ προσπαθήσῃ πρὸς τὸ ἐπιφέρειν τὴν πρώτην εἰσπνοήν, εἴτε κρατῶν ὑπὸ τὴν ῥίνα φιάλιον ἐμπεριέχον ἁμμωνίαν, εἴτε γαργαλίζων τοὺς μυκτῆρας αὐτοῦ διὰ τινος πτεροῦ, ἢ εἰσάγων εἰς αὐτοὺς ἀέρα διὰ τινος σωλῆνος.

"Αν δὲ δὲν ἔχει δυνατόν νὰ προμηθευθῶσι λουτρά, πρέπει νὰ τρίβωσι τὸ σῶμα αὐτοῦ διὰ πανίων διαθερεγμένων πρώτον μὲν ἐντο, ὕδατο, φρεατοῖς, ἔπειτα δὲ χλιαροῦ.

§. 15.—*Ἀσφυξία ἐκ καύματος.*

2154. Πῶς δύναται τις νὰ βοηθήσῃ τὸν ἡσφυκτικώτα ἐκ τοῦ καύσωνος τοῦ ἡλίου, ἢ πυρός, ἢ τῆς θερμότητος ταχέως ὁρόμου (τρεξίματος);—ά.) μεταφέρων αὐτὸν ταχέως εἰς τόπον ὀλίγον μὲν ὀροσερόν, ἀλλ' οὐχὶ ψυχρόν.—β.) διδούς αὐτῷ πιεῖν ὕδωρ ἐμπεριέχον ὀλίγον ὄξος ἢ χυμὸν λειμωνίου, καὶ διορίζων αὐτῷ νὰ νίπτηται μετὰ ὕδατος ἐμπεριέχοντος ὀλιγώτερον ὄξος, ἢ χυμὸν λειμωνίου.

Τὰ μετρίως θερμὰ λουτρά τῶν ποδῶν ὠφελούσιν.

"Αν δὲ μετὰ τὰς πράξεις ταύτας δὲν βελτιωθῇ τοῦ ἀσθενοῦς ἡ κατάστασις, πρέπει νὰ κατασύγῃ τι εἰς ἐπίθεσιν βδέλλων εἰς τοὺς κροτάφους, ἢ εἰς τὴν ἀφαιμάξιν.

§. 16.—*Ἀσφυξία ἐξ ἀνθρακικοῦ ἰξέος.*

2155. Πῶς δύναται τις νὰ βοηθήσῃ ἡσφυκτικώτα τινὰ ἐξ αἵριου προσερχομένου ἀπὸ οἶνου ἢ ζύθου ζυμουμένων, ἀπὸ καύσεως τῶν ἀνθρώπων, ἀπὸ μεταλλείων, ἀπὸ τόπων ὑπὸ πλήθους ἀνθρώπων κατοικουμένων, κτλ.;—ά.)

ἐξάγων αὐτὸν ταχέως ἐκ τοῦ νοσώδους τόπου καὶ ἐκτιθεὶς εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα·—β'.) ἐκδύων αὐτὸν καὶ ῥαίνων τὸ σῶμα ψυχρῷ ὕδατι·—γ'.) δίδων αὐτῷ πιεῖν ὕδωρ ὀλίγον ὑπόξινον·—δ'.) διορίζων πλύσεις τῶν χειρῶν καὶ τοῦ προσώπου διὰ ψυχροῦ ὕδατος περιέχοντος ἐν τρίτον ὄξους· ε'.) βάλλων ὑπὸ τὴν ῥίνα αὐτοῦ φιάλιον περιέχον ἀμμωνίαν, ἢ γαργαλίζων τὸ ἐσωτερικὸν τῶν μυκτήρων αὐτοῦ διὰ τινος πετροῦ·—ς'.) ἐμφυσῶν λίαν βραδέως ἀέρα εἰς τοὺς πνεύμονας τοῦ πάσχοντος διὰ τινος σωλῆνος εἰσαγομένου εἰς ἓνα τῶν μυκτήρων αὐτοῦ, συνθλίβων μετὰ τῶν δακτύλων αὐτοῦ τὸν ἕτερον.

ΠΑΝΤΑ ΤΑΥΤΑ ΤΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΩΝΤΑΙ ΤΑΧΙΣΤΑ, ΜΕΧΡΙ ΤΗΣ ΑΦΙΞΕΩΣ ΤΟΥ ΙΑΤΡΟΥ, ΟΣ, ΕΝ ΠΑΡΑΣΙΣ ΣΧΕΔΟΝ ΤΑΥΤΑΙΣ ΤΑΙΣ ΠΕΡΙΗΤΩΣΕΣΙ, ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΗΤΑΙ.

ΤΕΛΟΣ.

# ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΕΜΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.

|                                                | Σελίς. |
|------------------------------------------------|--------|
| Προσφωνήσις . . . . .                          | Z'.    |
| Ενωστοποίησις τῶν ἐκδοτῶν . . . . .            | Θ'.    |
| Κρίσις τῆς Ἀμαλθείας . . . . .                 | ΙΑ'.   |
| Κρίσις τῶν ἀγγλικῶν Ἑφημερίδων . . . . .       | ΙΒ'.   |
| Κρίσις τῆς ἐφημερίδος τῶν Συζητήσεων . . . . . | ΙΓ'.   |
| Πρόλογος τῆς ἀγγλικῆς ἐκδόσεως . . . . .       | ΙΕ'.   |

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ.

### ΘΕΡΜΟΤΗΣ.

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΓΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ . . . . .                                             | 1  |
| ΚΕΦΑΛ. Α'. Ὁ ἥλιος, πρωτίστη τῆς θερμότητος<br>πηγή. . . . .                 | 2  |
| ΚΕΦΑΛ. Β'. Ἡλεκτρισμός. . . . .                                              | 5  |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Ἀνάπτυξις τοῦ ἡλεκτρισμοῦ . . . . .                                | 5  |
| ΤΜΗΜΑ Β'. Κεραυνός, Ἀστραπή. . . . .                                         | 14 |
| § 1. Φύσις καὶ ὄψις τοῦ κεραυνοῦ. Καταιγίδες. . . . .                        | 14 |
| § 2. Φυσικὰ τοῦ κεραυνοῦ ἀποτελέσματα. . . . .                               | 19 |
| § 3. Χημικὰ τοῦ κεραυνοῦ ἀποτελέσματα. . . . .                               | 31 |
| § 4. Ἀλεξικέραυνος. . . . .                                                  | 37 |
| ΤΜΗΜΑ Γ'. Βροντή. . . . .                                                    | 39 |
| ΚΕΦΑΛ. Γ'. Χημικὴ ἐνέργεια. . . . .                                          | 43 |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Ἡ διὰ τῆς χημικῆς ἐνεργείας ἀνά-<br>πτυξις τῆς θερμότητος. . . . . | 43 |
| ΤΜΗΜΑ Β'. Θερμογόνον λαμβάνον . . . . .                                      | 44 |
| ΤΜΗΜΑ Γ'. Καύσις. . . . .                                                    | 47 |
| § 1. Πῦρ. Καύσιμα. . . . .                                                   | 47 |
| § 2. Καπνός καὶ αἰθάλη (καπνιά). . . . .                                     | 68 |
| § 3. Φλόξ. . . . .                                                           | 82 |
| ΤΜΗΜΑ Δ'. Μεταβολὴ τοῦ ὁγκοῦ ὑπὸ τῆς<br>Θερμότητος. . . . .                  | 97 |
| § 1. Τῶν ἀερίων καὶ ὑγρῶν διαστολή. . . . .                                  | 97 |

|                                                            | Σελ. |
|------------------------------------------------------------|------|
| § 2. Διαστολή τῶν στερεῶν, μετάλλων, κτλ.                  | 100  |
| ΤΜΗΜΑ Ε'. Ἡ ἐκ τῆς θερμότητος μεταβολὴ τῆς<br>καταστάσεως. | 117  |
| § 1. Σώματα στερεά, ρευστά, ἀεριοειδῆ.                     | 117  |
| § 2. Ἐξάτμισις.                                            | 119  |
| § 3. Ἀνάξεσις.                                             | 134  |
| § 4. Ἐξατμισμός.                                           | 146  |
| § 5. Χώνευσις καὶ τήξις.                                   | 150  |
| ΤΜΗΜΑ ΣΤ'. Διόδουσι τῆς θερμότητος.                        | 154  |
| § 1. Ἀγώγιμον.                                             | 154  |
| § 2. Διήχουσις (τῆς θερμότητος).                           | 189  |
| § 3. Ἀκτινοβολία (τῆς θερμότητος).                         | 197  |
| § 4. Ἀντανάχλασις (τῆς θερμότητος).                        | 208  |
| § 5. Ἀπορρόφησις (τῆς θερμότητος).                         | 213  |
| ΚΕΦΑΛ. Δ'. Μηχανικὴ ἐνέργεια.                              | 224  |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Κρούσις.                                         | 224  |
| ΤΜΗΜΑ Β'. Προστριβή.                                       | 226  |
| ΤΜΗΜΑ Γ'. Συμπίεσις καὶ πύκνωσις.                          | 229  |
| ΚΕΦΑΛ. Ε'. Διάφορα ζητήματα.                               | 232  |

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

### ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| ΚΕΦΑΛ. Α'. Πίεσις τοῦ ἀέρος.                                    | 236 |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Ἀντλίας καὶ Ἀερόστατα.                                | 236 |
| ΤΜΗΜΑ Β'. Βαρόμετρον καὶ θερμόμετρον.                           | 243 |
| Κάθοδοι, Ἀνδρομή, Δονήσεις τοῦ ὑδραρ-<br>γύρου ἐν τῷ βαρομέτρῳ. | 256 |
| ΤΜΗΜΑ Γ'. Ἄνεμος.                                               | 257 |
| ΤΜΗΜΑ Δ'. Ἄνεμοι τακτικοί.                                      | 263 |
| § 1. Ἄνεμοι διετήσιοι (alizés).                                 | 263 |
| § 2. Ἐτησίαι.                                                   | 266 |
| § 3. Αὔρα θαλασσία.                                             | 268 |
| ΤΜΗΜΑ Ε'. Ἄνεμοι τῆς Γαλλίας.                                   | 270 |
| ΤΜΗΜΑ ΣΓ'. Κύματα.                                              | 275 |
| ΤΜΗΜΑ Ζ'. Ἀερ-σμός.                                             | 279 |
| ΚΕΦΑΛ. Β'. Μετέωρα ὑδατώδη.                                     | 284 |



|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| ΤΜΗΜΑ Α'. Νέφη . . . . .                 | 284 |
| ΤΜΗΜΑ Β'. Δρόσος. . . . .                | 302 |
| § 1. Δρόσος. . . . .                     | 302 |
| § 2. Φαινόμενα ἀνάλογα τῇ δρόσῳ. . . . . | 315 |
| § 3. Ομίχλη . . . . .                    | 321 |
| § 4. Πάχνη. . . . .                      | 327 |
| ΤΜΗΜΑ Γ'. Βροχή. . . . .                 | 330 |
| ΤΜΗΜΑ Δ'. Χιόνι. . . . .                 | 344 |
| ΤΜΗΜΑ Ε'. Χάλαζα μικρά, χάλαζα. . . . .  | 349 |
| ΚΕΦΑΛ. Γ'. Πάγος. . . . .                | 351 |
| ΜΙΓΜΑΤΑ ΚΑΤΑΨΥΚΤΙΚΑ. . . . .             | 362 |

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ.

### ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ.

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΜΟΝΑΔΙΚΟΝ. Ἦχος. . . . .               | 363 |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Ἰδιότης καὶ διαδόσις τοῦ ἤχου. . . . . | 363 |
| ΤΜΗΜΑ Β'. Ἦχος μουσικός. . . . .                 | 371 |
| ΤΜΗΜΑ Γ'. Ἠχώ. . . . .                           | 382 |

## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

### ΟΠΤΙΚΗ.

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| ΚΕΦΑΛ. Α'. Φῶς. . . . .                                          | 387 |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Ὄφθαλμός, ὄρασις. . . . .                              | 395 |
| ΤΜΗΜΑ Β'. Διάθλασις τοῦ φωτός. . . . .                           | 413 |
| § 1. Ἴρις ἢ οὐράνιον τόξον. . . . .                              | 418 |
| ΤΜΗΜΑ Γ'. Ἀντανάκλασις τοῦ φωτός. . . . .                        | 427 |
| § 1. Χρώματα. . . . .                                            | 434 |
| ΤΜΗΜΑ Δ'. Β'. Ἀναλογία μεταξὺ τοῦ χρώματος καὶ τοῦ ἤχου. . . . . | 441 |

## ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟΝ.

### ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΑ.

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| ΓΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ. . . . .            | 446 |
| ΚΕΦΑΛ. Α'. Ὁξυγόνον. . . . .               | 447 |
| Πίναξ τῶν ἐπιθέτων καὶ καταλήξεων. . . . . | 457 |

|                                              | Σελίς. |
|----------------------------------------------|--------|
| ΤΜΗΜΑ Α'. Όξειδια.                           | 458    |
| § 1. Όξειδια του σιδήρου.                    | 458    |
| § 2. — ψευδαργύρου.                          | 465    |
| § 3. — κασσιτέρου.                           | 465    |
| § 4. — μολύβδου.                             | 468    |
| § 5. — χαλκού.                               | 471    |
| § 6. — άργύρου.                              | 474    |
| § 7. Υδράργυρος, χρυσός, λευκόχρυσος.        | 478    |
| § 8. Όξειδια διάφορα.                        | 480    |
| ΚΕΦΑΛ. Β'. Υδρογόνον.                        | 482    |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Ύδωρ ή πρωτοξειδιον του υδρογονου. | 483    |
| ΚΕΦΑΛ. Γ'. Νιτρογόνον ή άζωτον.              | 502    |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Σύμβεσις του ατμοσφαιρικού αέρος.  | 504    |
| ΚΕΦΑΛ. Δ'. Άνθραξ (άνθρακινη ύλη).           | 507    |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Άνθρακικόν όξύ.                    | 516    |
| § 1. Βρασμός.                                | 535    |
| ΤΜΗΜΑ Β'. Υδρογόνον άνθρακοϋχον.             | 540    |
| ΚΕΦΑΛ. Ε'. Φώσφορος.                         | 544    |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Υδρογόνον πεφωσφορωμένον.          | 546    |

## ΜΕΡΟΣ ΕΚΤΟΝ.

### ΧΗΜΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗ.

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| ΚΕΦΑΛ. Α'. Ζάχαρις.          | 550 |
| ΚΕΦΑΛ. Β'. Ζύμωσις.          | 551 |
| ΚΕΦΑΛ. Γ'. Σήψις.            | 559 |
| ΚΕΦΑΛ. Δ'. Καύσις αϋτόματος. | 566 |

## ΜΕΡΟΣ ΕΒΔΟΜΟΝ.

### ΧΗΜΕΙΑ ΖΩΪΚΗ.

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| ΚΕΦΑΛ. Α'. Σύμβεσις του αίματος και της σαρκός των ζώων. | 570 |
| ΚΕΦΑΛ. Β'. Άναπνοή.                                      | 575 |
| ΚΕΦΑΛ. Γ'. Ζωϊκή θερμότης.                               | 578 |
| ΤΜΗΜΑ Α'. Τροφαί του ανθρώπου.                           | 585 |
| ΤΜΗΜΑ Β'. Πείνις.                                        | 589 |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| ΚΕΦΑΛ. Δ'. Ὑπνος.                     | 592 |
| ΚΕΦΑΛ. Ε'. Ὁξεία.                     | 597 |
| ΚΕΦΑΛ. ΣΤ'. Λίπη.                     | 606 |
| ΚΕΦΑΛ. Ζ'. Ἀντιδότα.                  | 612 |
| § 1. Ὁξεία πεπονημένα ἢ θριψύτατα.    | 614 |
| § 2. Ἀλκάλια καυστικά.                | 616 |
| § 3. Ἀρσενικόν.                       | 617 |
| § 4. Ὁξικός χαλκός, θειικός αἰθήρ.    | 618 |
| § 5. Νόλυσθος.                        | 620 |
| § 6. Φυτά.                            | 621 |
| § 7. Μέθη.                            | 622 |
| § 8. Ὀπτιον, Λαύδανον.                | 623 |
| § 9. Καῦμα.                           | 623 |
| § 10. Σπασμοί.                        | 623 |
| § 11. Λειποθυμία.                     | 624 |
| § 12. Ἀποπληξία.                      | 624 |
| § 13. Ἀσφυξία ἐκ πνιγμοῦ ἐν τῷ ὕδατι. | 624 |
| § 14. — ἐκ ψύχους.                    | 626 |
| § 15. — ἐκ καύματος.                  | 627 |
| § 16. — ἐξ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.          | 627 |



## Κύριε Περικλείε Ι. Κριτίδη !

Μικρὰ ἦν ἡ Ἑλλάς πρὶ τὸ πάλαι, ἀλλὰ διὰ μὲν τῶν στρατιωτικῶν αὐτῆς ἀρετῶν ἐκτίσαστο τὸν τότε γνωστὸν Κόσμος, διὰ δὲ τῶν ἠθικῶν καὶ ἐπιστημονικῶν προὐσήματε τούτῳ τὸν προσορισμὸν τοῦ ἀνθρώπου. Καὶ τῶν μὲν πρώτων τὰ ἔργα τοῦ πανδαμύτορος χρόνου τὸ ἄρμα ἠγάγισεν, ἀπηύδνησεν ὅμως καταδιώκων καὶ τὰ τῶν δευτέρων, ἅπερ διέφυγον καὶ τὰς φιλόνας, καὶ τοὺς θρησκευτικοὺς διωγμοὺς, καὶ τοὺς μακροὺς τῆς βαρβαρότητος αἰῶνας, ὅπως ἐκτελέσωσι τῆς θείας Προορίας τὰς βουλὰς.

Μικρὰ καὶ σήμερον ἡ Ἑλλάς, ἀλλὰ, ζηλωτῆς τῶν πατρικῶν αὐτῆς παραδόσεων καὶ ἀρετῶν, δύω τάξεις ἡρώων ἤρξατο καταλέγειν· τὴν μὲν, γνήσιον ἀπεικόρισμα τῶν Θερμοπυλομάχων καὶ τῶν τροπαιούχων τῆς Σαλαμῖδος, τὴν δέ, ἀξιόους μνηστὰς τῶν δαιμονίων ἐκείνων σοφῶν Προγόνων, διδασκάλων τῶν ἐθνῶν. Ἀπαξάπαρτες δὲ ὑπείλομεν στέφανον συμπλέκειν τῇ ἐνδόξῳ καὶ φιλτάτῃ ἡμῶν πατρίδι, καὶ κατὰ δύναμιν ἕκαστος τὸ ὠραιότερον αὐτῇ προσάγειν ἄρθον· τῶν σοφῶν δὲ τὰ ἄρθα εἰσὶν ἀμάρατα· καὶ ταῦτα, ὦ φίλε, καλλιεργεῖς καὶ σὺ. Ἐργάζου, καὶ τὸ φιλόμουσον τῶν Ἑλλήνων κοινὸν ἐκτιμήσει τὰ ἔργα σου. Μὴ σε ἀποθαζήνῃωσι τὰ ἀρεπαρχῇ ἴσως ὑλικά σου μέσα.

Τὸ δὲ καταδείξοι τὸ κοινωφελές τοῦ βιβλίου, τῆς Ἐπιστημονικῆς Κλειδός, ἥτις ἐπισημαίνεται καὶ τῆς καλῶς τοῦ τελευταίου γωγικοῦ, μετὰ τὰς κρίσεις τούτων ἄλλων Σοφῶν, αὐτόχρονα περιτολογία ἐστὶ. Τούτο δὲ μόνον λέγομεν, ὅτι καὶ πλείστας τῶν παρ' ἡμῖν διασκεδάσει δεισιδαιμονιῶν, κληρονομημάτων χρόνων ἀμαθείας· ὡς φερ' εἰπεῖν, τὰς τῶν γραϊδίων καὶ ἀπαιδεύτων, ὑπολαμβάνοντων τὸν μὲν τρισμὸν τῶν καιομένων ξύλων ὡς δῆθεν κοκκὸν οἰωνόν, τοὺς δὲ σεισμοὺς ὡς ὄργην Κυρίου, τὰς ἀστράπας ὡς σημεῖα σταυροῦ, τοὺς κεραυνούς ὡς σῶμα στερεόν καὶ φυλάκτηριον, κτ.λ. κτ.λ.

Ἀναθέστας δὲ ἐμοὶ τὴν ἐπιτυχέστατην μετάφρασίν σου ἡγγισας τὴν μετριοφροσύνην μου, ἀποκαλῶν με φιλογενῇ διὰ τὴν μικρὰν συνδρομήν, ἣν παρέχω τοῖς ὁμοίσις ἀξίοις λόγου ἔργοις. Τὸ πᾶν ὀφείλομεν τῇ πατρίδι ἡμῶν, καὶ τὸ πᾶν δεῖ ταύτῃ προσφέρειν. Πολλοὶ ἤδη ἄλλοι ἀρεδείχθησαν φιλογενέστατοι, ὡς τὴν δόξαν καὶ ἡμεῖς ἠελύομεν, ἵνα καὶ ἐπαξίως, εἰ δυνατόν, τὸν τίτλον τοῦτον φέρωμεν. Τὸ κατ' ἐμὲ δέ, εὖχομαι ὅπως ὁ Θεὸς μὲ ἀξιώσῃ νὰ μιμηθῶ αὐτούς. Ἐγγώσω!

Ἐν Κωνσταντινουπόλει, τῇ 27 Δεκεμβρίου 1857.

ΔΑΝΙΗΛ ΠΑΠΠΛ.

## Φίλε Περίκλεις Ι. Κριτίδῃ!

Πολὺν ἐχάρην ἰδὼν φυλλάδιά τινα τῆς παρ' ἡμῶν μεθερμηρευθείσης Ἐπιστημονικῆς Κλειδός· διότι διὰ τούτου τοῦ στοιχειώδους καὶ λίαν ὠφελίμου συγγράμματος διαδίδεται τῇ φιλότῳ μοι Ἑλληνικῇ φυλῇ, ἥς ἡ ἐκπαίδευσις τὸ πρῶτόν μου ἐστὶ μέλημα, γνώσεις ἐπωφελεστάτας. Μὴ ἀποθαρσύνῃτε, εἰ καὶ παρουσιάζονται δυσκολίαι τινές, ἀλλὰ, τελειώσαντες τούτο τὸ ἐπωφελεστάτον ἔργον τῇ κοινωρίᾳ καὶ πρὸ πάντων τῇ νεολαίᾳ τῆς Ἀγαθολῆς σύγγραφης, πειραθῇτε ἐξακολουθεῖν τὸ ἔργον ἡμῶν καὶ ἐπὶ διαφόρων ἐπιστημῶν καὶ τεχνῶν.

Προσδέξασθε φίλτατε τὴν διαβεβαίωσιν τῆς πρὸς ὑμᾶς βαθείας ὑπολήψεως.

Ἀθήνησι τῇ 25 Νοεμβρίου 1857.

Ξ. ΑΛΑΝΔΕΡΕΡ.

Αρχιφαρμακοποιὸς τῆς Α. Μ. τακτ. καθηγητῆς τῆς χημείας, Μέλος τοῦ Βασιλικοῦ Ἰατροσυμβουλίου, ἱππότης τοῦ ἀργυροῦ σταυροῦ τοῦ Σωτῆρος, μέλος ἐπίτιμον καὶ ἀντεπιστέλλον διαφόρων ἐπιστημονικῶν ἐταιριῶν, κτλ. κτλ.

Γεραιέ Γεώργιε Παπαδόπωλε!

Ὡρῆλον ἐν τούτῳ τῷ βιβλίῳ ἀναφέρειν καὶ τὸ ὄνομα σοῦ τοῦ χρηστοῦ συμπολίτου· διότι οὐκ ὀλίγον συνετέλεσας, ὅπως τὸ σύγγραμμα τοῦτο γένηται καὶ κοινωφελέστερον καὶ πανδημότερον. Ὅθεν διαβιβάσω Σὺ, τῷ ἀκαμάτως ὑπὲρ τῆς προόδου καὶ εὐημερίας τῆς φίλης μοχθοῦντι Πατρίδος, τὸ τεκμήριον τοῦτο τῆς εὐγνωμοσύνης μου, ὅπερ, ἐνελπιστῶ, ὅτι προσδέξῃ.

Ἐν Σμύρῃ, τῇ 20 Φεβρουαρίου 1858.

Π. Γ. ΚΡΙΤΙΔΗΣ.





ΡΟΜΠΩΝ.

|                       | Σώρ. |
|-----------------------|------|
| Αρκος Απαπίτης.       | 1    |
| Ώργιος Βαχδατοπούλος. | 1    |
| Αυρος Ελευθεριάδης.   | 1    |
| ον Η. Μυλωνόπουλος.   | 1    |
| Ασλας Δ Τελαμών.      | 1    |
| Ακλή Χρυσοσφειδής.    | 1    |
| Αικλή Λεονταρίδης.    | 1    |
| Ασπύριος Σαυριδής.    | 1    |
| Αιστ. Η Κορωνάκης.    | 1    |
| Ώργιος Μωυσιάδης.     | 1    |
| Α. Μ. Τσιρλέτης.      | 1    |
| Α. Εμρ. Ίορδάνου.     | 1    |
| Αύριος Στουγιάνου.    | 1    |
| Α. Καγγελάρης.        | 1    |
| Α. Μακρογλούς.        | 1    |
| Αννης Κωνσταντινίδης. | 1    |
| Γεωργιάδης Ζάμπα.     | 1    |
| Αναστασιάδης Ζάμπα.   | 1    |
| Αφών Ν. Χρυσολέων.    | 1    |
| Α. Μάρκου.            | 1    |

ΣΜΥΡΝΗΣ.

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Αντών Αναστασίου Τζιζό-  |    |
| ου.                      | 10 |
| Αφρ Κωνσταντέλης         | 10 |
| Γαβριηλίδης Ίερομόναχος. | 2  |
| Αλέκος Εύθυμιάδης.       | 2  |
| Αμανός Ίωαννίδης         | 2  |
| Κωνσταντίνου Ρενιέρης.   | 1  |
| Αφρουσουλέντης.          | 1  |
| Αλβία Γ. Εύριπίδου.      | 1  |
| Βλέσσας.                 | 1  |
| Αττακός.                 | 1  |

|                            | Σώμ. |                        |
|----------------------------|------|------------------------|
| Γ. Μεϊμάρ.                 | 1    | Ίάκωβος Κροντηρᾶς.     |
| Θεόδωρος Ίωβανώφ.          | 1    | Μ. Κροντηρᾶς.          |
| Θάρυπος Βαφέας.            | 1    | Φαρμακίδης ζωγράφος.   |
| Γ. Μωραΐτης.               | 1    | Κ. Μακρῆς.             |
| Σταμάτιος Α. Κουλιμάσης    | 1    | Στυλιανός Ἀρόντης.     |
| Μιχαήλ Δ. Ίωάννου ἐκ       |      | Στ. Τελατινίδης.       |
| Θεσσαλονίκης.              | 1    | Δ. Μαρκόπουλος.        |
| Ἀθ. Φωτίου ἐκ Μιτυλήνης.   | 1    | Κ. Καγιόπουλος.        |
| Διότριος Χ. Μ. Καλογεράκης |      | Μ. Τεμπρώφ.            |
| ἐξ Ἀλατσάτων.              | †    | Φίλιππος Βαρβών.       |
| Γεώρ. Κ. Κεραστάρης.       | 1    | Κ. Παλικαράκης.        |
| Α. Ίσιδωρίδης.             | 1    | Ίωάννης Κοκουμελίδης.  |
| Ν. Ίσιδωρίδης.             | 2    | ἐκ Κιρκαγατζίου.       |
| Ἀντώνιος Σαβελόπουλος      | 1    | Κωστής Ἐμμανουήλ. »    |
| Μιλτιάδης Στυλιανόπουλος.  | 1    | Ίωβαννάκης Ἀπαζόγλου.  |
| Ἰθναάσιος Μηνᾶ.            | 1    | Καίσαρεϋ.              |
| Γεώργιος Βαρβαρῆγος.       | 1    | Μάμαντος Ίωσήφ.        |
| Μιχαήλ Ἄκας ὀγλού.         | 1    | Πετράκης Θωμάγλου.     |
| Ν. Κοντόπουλος.            | 1    | Ίωάννης Ὀκουμουσιάδης. |
| Ἀδελφοὶ Βλέσσας.           | 1    | Θεόδωρος Ίωαννίδης ἐκ  |
| Ίωάννης Ταφηλέν.           | 1    | Κουδών.                |
| Ι. Κωνσταντινῶφ.           | 1    |                        |
| Δ. Τζαπραζῆς.              | 1    |                        |
| Δ. Χ. Χα. Νικολάου.        | 1    |                        |
| Ίωάννης Παπαδάκης.         | 1    |                        |
| Φ. Ξανθίδης.               | 1    |                        |
| Φ. Βαμπάκης.               | 1    |                        |
| Ἐμμ. Σίμος.                | 1    |                        |
| Δ. Μισθός.                 | 1    |                        |

## ΑἰΔΙΝΙΟΥ.

Ὁ Πανιερώτ. καὶ φιλόμο-  
 ἥλιος πτόλεω Κ. Διονύσιος.  
 Βαρυπάτης.  
 Βιτορίδης.  
 Ἀνώνυμοι.

Ζητοῦμεν συγγνώμην παρὰ τῶν ΚΚ. Συνδ-  
 μετων, ὧν τὰ ὀνόματα, τῶν καταλόγων μὴ σ-  
 λέντων ἡμῖν ἐγκαίρως, δὲν κατεχωρήθησαν.





Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Βέροιας

