

**002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
2457**

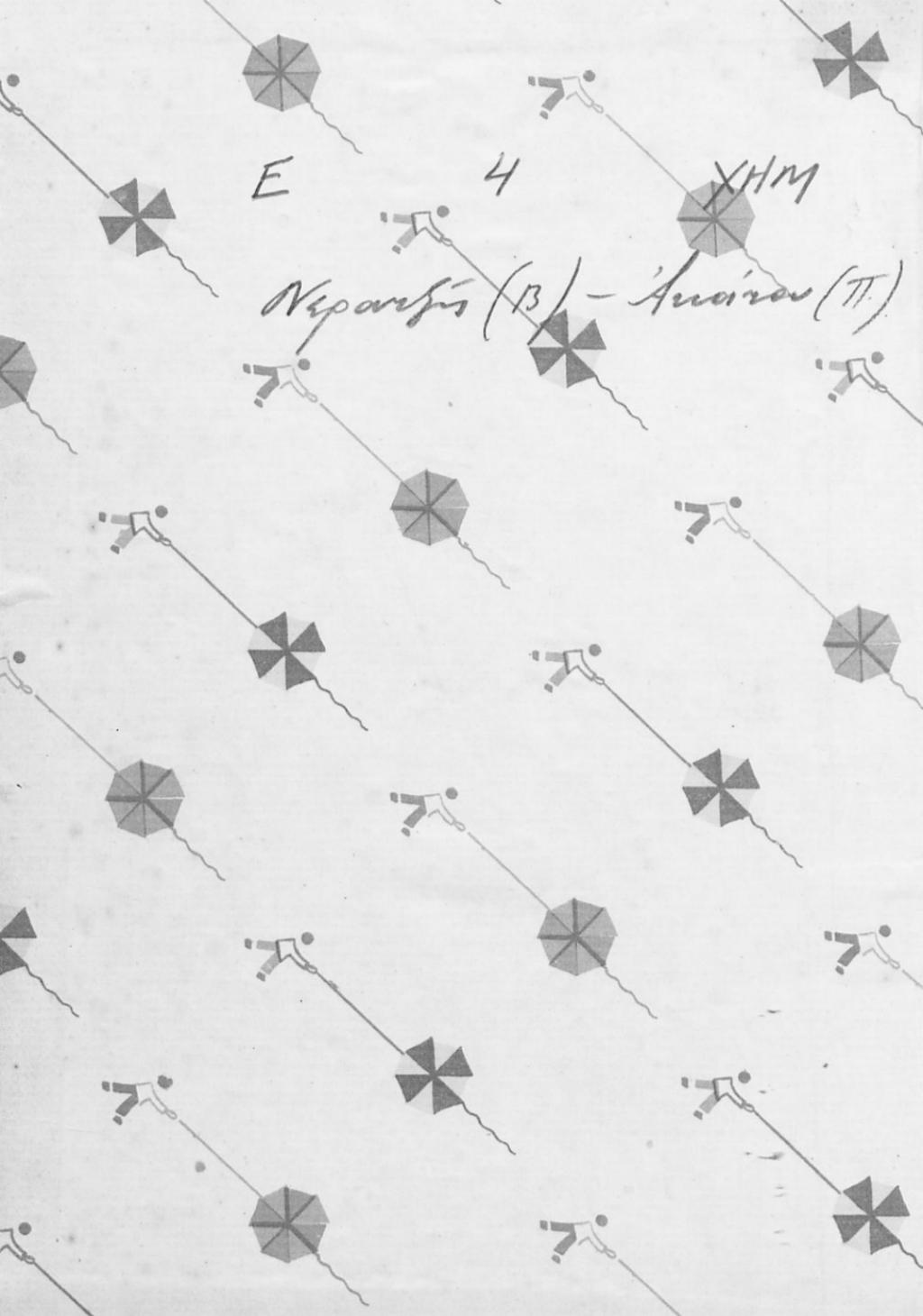
Ψηφιοποήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

E

4

ΧΗΜ

Néparfís (β) - Αναίρεση (II)





Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Νολτικής

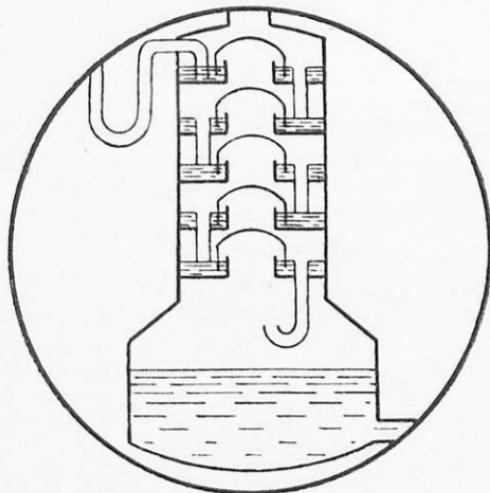
E 4 ΧΗΛ

Β. ΝΕΡΑΝΤΖΗ ΚΑΙ Π. ΑΚΑΤΟΥ
ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ

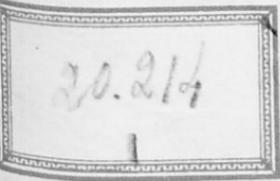
Νεραντζή (β) / Άνσαρος (π.)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ



ΕΚΔΟΣΙΣ ΤΕΤΑΡΤΗ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΕΚΔΟΤΑΙ ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ & ΣΙΑ Α.Ε
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ",
38 - ΟΔΟΣ ΤΣΩΡΤΣΙΑ - 38
Ψηφιοποιήθηκε από το Ηγεμονικό Εκπαιδευτικής Πολιτικής

УОТАКА ДИКИИ ИСТИНАЧИ Д
ІСТИНАЧА

АІЕХІОТЗ ЗАІМНХ ЗНКИАЦ

ІДЛОВІ КОНТАКТИ ПЛАНІВ ІХ МІСЦІЙ ВІД ІНІЦІАТОРІВ



ІСТИНАЧА ІСТИНАЧА

ІСТИНАЧА

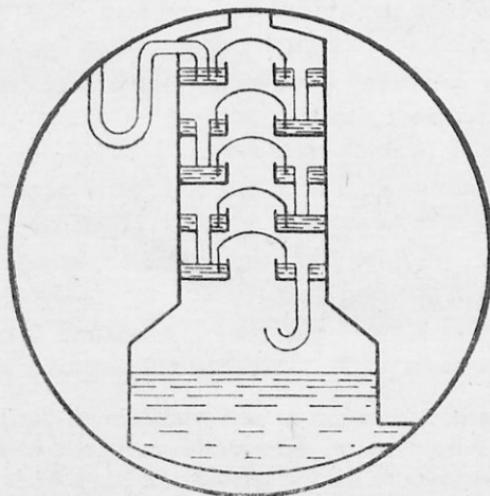
ІСТИНАЧА ІСТИНАЧА

Ψηφιοποιήθηκε аріо то Інституто Експайдеутікіс Політікіс

Β. ΝΕΡΑΝΤΖΗ ΚΑΙ Π. ΑΚΑΤΟΥ
ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ



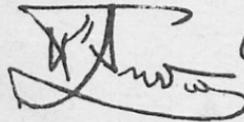
ΕΚΔΟΣΙΣ ΤΕΤΑΡΤΗ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ

Κατεχωσάσθη εἰς τό αιδ. βιβλ. συντάξεων
δικ' αὐτοῦ. 936 4/12/47

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΕΚΔΟΤΑΙ ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ & ΣΙΑ Α.Ε.
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ",
38 - ΟΔΟΣ ΤΣΩΡΤΣΙΛ - 38
Ψηφιοποιήθηκε από το Μετρόπολιτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

002
ΗΛΕ
ΕΤ2Β
245f

Πᾶν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν σφραγῖδα τοῦ Βιβλιοπωλείου τῆς «Ἐστίας» καὶ τὰς ὑπογραφάς τῶν συγγραφέων.



Τυπογραφεῖον "Αδ/φῶν Γ. Ρόδη, Κεραμεικοῦ 42

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

§ 1. **Όργανική χημεία.** Άπο τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῷα λαμβάνονται διάφοροι οὐσίαι, ὅπως τὸ σάκχαρον, τὸ αἷμαλον, τὰ λίπη, τὰ λευκώματα κ. ἄ., αἱ δύοια λέγονται **δργανικαὶ οὐσίαι**. Αἱ οὐσίαι αὗται εἰναι **ἐνώσεις τοῦ ἀνθρακος** καὶ λέγονται **δργανικαὶ ἐνώσεις**, ἐπειδὴ προέρχονται ἐκ τοῦ ἐνοργάνου κόσμου. Τὰς δργανικὰς ἐνώσεις ἔξετάζει η **δργανικὴ χημεία**.

Ἄλλοτε ἐνομίζετο ὅτι ὁ σχηματισμὸς αὗτῶν ἦτο προνόμιον τῆς φύσεως καὶ ὡφείλετο εἰς ιδιαιτέραν δύναμιν, ή δποια ἐκαλεῖτο **ζωϊκὴ δύναμις**. Αφ' ἡς ὅμως ἐποχῆς κατωρθώθη ή σύνθεσις δργανικῶν ἐνώσεων ἐκ καθαρῶν ἀνοργάνων τοιούτων, ὡς π. χ. κατὰ πρῶτον ἡ σύνθεσις τῆς οὐρίας ὑπὸ τοῦ Wöhler τὸ 1829 καὶ κατόπιν ἡ σύνθεσις τοῦ δεξεικοῦ δξέος ὑπὸ τοῦ Kolbe καὶ τῶν λιπῶν ὑπὸ τοῦ Berthelot, κατερρίφθη πλέον ἡ γνώμη περὶ ὑπάρξεως ζωϊκῆς δυνάμεως δημιουργούσης τὰ δργανικὰ σώματα.

Τὰ δργανικὰ σώματα δὲν πρέπει νὰ συγχέωνται μὲ τὰ **ἀδργανωμένα σώματα**. Ταῦτα εἰναι μέρη λαμβανόμενα ἀπὸ φυτὰ καὶ ζῷα, ὅπως π. χ. τὸ φύλλον, τεμάχιον ρίζης, κρέατος, ὅστοῦ, τὸ αἷμα κ.τ.λ., τὰ δύοια παρουσιάζουν χαρακτηριστικὴν ὑψήν καὶ ἀποτελοῦνται συγήθως ἐκ κυττάρων. Τὰ δργανικά σώματα συνίστανται κυρίως ἐκ ποικίλων δργανικῶν ἐνώσεων. Πλὴν ὅμως τῶν δργανικῶν ἐνώσεων ὁ ἐνόργανος κόσμος περιέχει καὶ **φιλαργόρους** ἀνοργάνους τοιαύτας. Αὗται εἰναι κυρίως τὸ θδωρ καὶ διάφορα ἄλατα, ὡς τὸ φωσφορικό ἀσθέστιον, τὸ χλωριοῦχον νάτριον κ.τ.λ.

'Ο ἀριθμὸς τῶν δργανικῶν οὐσιῶν εἰναι μέγας. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὰς **ἰδιότητας τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος**, δηλ. ἀφ' ἐνδει μὲν εἰς τὸ ὅτι τὸ ἀτόμον τοῦ ἀνθρακος εἰναι τετρασθενὲς καὶ ἐπομένως δύγαται νὰ ἐνοῦται κατὰ ποικίλα συμπλέγματα, ἀφ'

έτέρου δὲ εἰς τὴν ἴδιαστητα, τὴν δποίαν ἴδιαιτέρως ἔχουν τὰ
ἄτομα τοῦ ἄγθρακος, νὰ ἐνοῦνται πολλαπλῶς, καὶ μεταξύ των διὰ
μιᾶς, δύο ἢ τριῶν μονάδων συγγενείας. Ως ἐκ τούτου δὲ ἀριθμὸς
τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων ὑπερβαίνει κατὰ πολὺ τὸν ἀριθμὸν τῶν
ἀνοργάνων (250.000 : 40.000 περίπου).

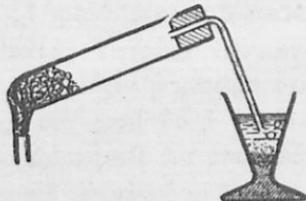
Εἰς τὰς ὀργανικὰς ἑνώσεις περιλαμβάνονται πλὴν τῶν ἐκ τοῦ
ἐνοργάνου κόσμου λαμβανομένων καὶ ἑνώσεις, αἱ δποίαι προκύ-
πτουν δι' ἀλληλεπιδράσεως τούτων καὶ τοιαῦται παραγόμεναι δι'
ἐπιδράσεως ἀνοργάνων σωμάτων ἐπὶ ὀργανικῶν τοιούτων.

Οὕτω ἡ δργανικὴ κημεία σήμερον εἶναι τὸ μέρος τῆς κη-
μείας τὸ ἔξετάξον τὰς ἑνώσεις τοῦ ἀνθρακος.

§ 2. **Ποιοτικὴ κημικὴ ἀνάλυσις.** Ἡ ὑπαρξίας τῶν διαφό-
ρων στοιχείων εἰς τὰς ὀργανικὰς ἑνώσεις εὑρίσκεται διὰ τῆς **ποιο-**
τικῆς κημικῆς ἀναλύσεως. Οὕτω δυνάμεθα νὰ ἔξαριθμευεν
τὴν παρουσίαν ἄγθρακος, διδρογόνου, διξυγόνου, ἀζώτου κ.τ.λ.

1) **Ἀνθραξ.** Τὴν παρουσίαν τοῦ ἀνθρακος ἐντὸς ὀργανικῶν
օυσιῶν εὑρίσκομεν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δι' ἀπανθρακώσεως
αὐτῶν τῇ βιοθείᾳ τῆς θερμότητος.

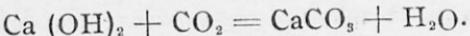
Π.χ., θερμαίνοντες τεμάχιον υρέα-
τος, ξύλου, λίπους, καρποῦ ἢ σακ-
χάρου ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωληνοῦ
μέχρι πλήρους ἀποσυνθέσεως βλέ-
πομεν δτι ἐντὸς τοῦ σωληνοῦ μένει
μέλαν σῶμα, δ ἄγνθραξ. "Οτι δὲ τὸ
μέλαν τοῦτο ὑπόλειμμα εἶναι ἄγ-



Σχῆμα 1.

θραξ, ἀποδεικνύεται ἐκ τοῦ δτι οὐ-
δὲν δέξυ, οὐδὲν διαλυτικὸν μέσον διαλύει τὸ σῶμα τοῦτο καὶ ἐκ
τοῦ δτι τοῦτο πυροῦμενον ἐν τῷ δέρι καίεται ἐγκαταλεῖπον τὰ
τυχόν ἐγυπάρχοντα ἀνόργανα συστατικὰ ὡς τέφραν.

Τὴν παρουσίαν ἄγθρακος δυνάμεθα νὰ ἀποδείξωμεν καὶ διὰ
καύσεως εἴτε εἰς τὸν δέρα εἴτε ἐντὸς διξυγόνου, εἴτε δὲ ἀναμίξεως
τῆς ὀργανικῆς οὐσίας μετὰ μελαίνης κόνεως διξειδίου τοῦ χαλκοῦ
(CuO) καὶ πυρώσεως τοῦ μίγματος (σχ. 1). Εἰς πάσας τὰς περι-
πτώσεις ταύτας θὰ παραχθῇ διξειδίον τοῦ ἄγθρακος. Τοῦτο διο-
χετεύομενον ἐντὸς ἀσβεστίου ὑδατος θολώνει αὐτὸ σχηματιζομένου
ἄγθρακιοῦ ἀσβεστίου κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



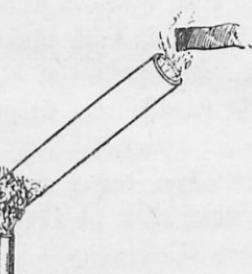
Εις τὰ σώματα, τῶν δόποιων ἢ ἀπανθράκωσις δὲν εἶναι δυνατή, ἐφαρμόζεται μόνον ἢ μέθοδος αὕτη τῆς καύσεως.

2) ***Υδρογόνον.** Τὴν ὑπαρξίν ὑδρογόνου ἀποδεικνύομεν ὡς ἔξης: Θερμαίνομεν τὴν ὑπὸ ἔξετασιν ὀργανικὴν οὐσίαν ἐντὸς κλι- βάνου εἰς $105 - 110^{\circ}$ μέχρι πλήρους ξηράγσεως αὐτῆς καὶ κατό- πιν ὑποβάλλομεν ταύτην εἰς καῦσιν δπως καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ἄγνθρακος. Τότε τὸ ὑδρογόνον καϊόμενον παράγει ὕδωρ, τὸ δόποιον εἴτε ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν ψυχροτέρων ἀνωτέρων μερῶν τοῦ σωλῆνος, ἐντὸς τοῦ δοποίου γίνεται ἢ καῦσις, ὑπὸ μορφὴν σταγονι- δίων, εἴτε διὰ διοχετεύσεως τῶν ἀτμῶν ἐντὸς ὑγροσκοπικοῦ σώ- ματος, π. χ. χλωριούχου ἀσβεστίου, προδίδεται διὰ τῆς αὐξήσεως τοῦ βάρους.

3) ***Οξυγόνον.** Οσάκις κατὰ τὴν πύρωσιν τῆς ὀργανικῆς οὐ- σίας ἐν ἀπουσίᾳ ὁξυγόνου παράγεται ὕδωρ ἢ διοξείδιον τοῦ ἄγ- θρακος συγάγομεν δτὶ ἢ ἀναλυομένη οὐσία περιέχει καὶ ὁξυγόνον.

4) ***Ἄξωτον καὶ θεῖον.** Τὴν ὑπαρξίν ἀξώτου καὶ θείου δυ-
νάμεθα νὰ ἔσχαριβώσωμεν διὰ διαφόρων μεθόδων. Οὕτω προκειμένου περὶ λευ-
κώματος φῶς θερμαίνομεν τοῦτο μετὰ καυστικοῦ καλίου (KOH) ἐντὸς δοκι-
μαστικοῦ σωλῆνος (σχ. 2). Τότε θὰ αἰσθανθῶμεν δσμὴν ἀμμωνίας, τὸν σχη-
ματισμὸν τῆς δοπίας ἐπιβεβαιοῦμεν ἀ-
κόμη καλύτερον διὰ βρεγμένου χάρ-
του ἥλιοτροπίου, τὸν δόποιον κρατοῦ-
μεν ἀγνωθεν τοῦ σωλῆνος, δπότε παρα-
τηροῦμεν δτὶ οὗτος γίνεται κυανοῦς. 'Αλλ' ὡς γνωστὸν ἢ ἀμμω-
νία (NH_3) περιέχει ἀξώτον καὶ ἐκ τούτου συμπεραίνομεν δτὶ καὶ τὸ λεύκωμα τοῦ φῶς περιέχει ἀξώτον. 'Εὰν τὸ διάλυμα τοῦτο καταστήσωμεν ἔξινον τῇ προσθήκῃ π. χ. ὁξεικοῦ ὁξέος καὶ κατόπιν προσθέσωμεν ὀλίγον διάλυμα ὁξεικοῦ μολύβδου, θὰ πα-
ρατηρήσωμεν, δτὶ σχηματίζεται μέλαν ἵζημα ἐκ θειούχου μολύ-
βδου, ἐκ τοῦ δοποίου συγάγομεν δτὶ τὸ λεύκωμα περιέχει καὶ θεῖον.

Συστατικὰ δργανικῶν οὐσιῶν. Δι' αὐτῶν καὶ ἄλλων ἀγα-



Σχῆμα 2.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

λύσεων, δυνάμεια νὰ προσδιορίσωμεν πάντα τὰ στοιχεῖα τὰ ὑπάρχοντα εἰς μίαν δργανικὴν οὖσίαν. Ἡ ἔρευνα δὲ ἀπέδειξεν δτι ἐκ τῶν δργανικῶν ἐνώσεων, ἄλλαι μὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἄνθρακα καὶ υδρογόνου, ἃνευ ἣ μετὰ ὁξυγόνου, ἄλλαι δύνανται νὰ περιέχουν καὶ ἀξιωτὸν, θεῖον, φωσφόρον, σπανιώτερον δὲ καὶ χλωριον, βρώμιον, λάδιον κ.τ.λ.

§ 3. **Διαιρεσίς τῶν δργανικῶν ἐνώσεων.** Ἀναλόγως τοῦ τρόπου κατὰ τὸν διποίον συγδέονται καὶ συντάσσονται τὰ ἀτομα τῶν δργανικῶν ἐνώσεων πρὸς σχηματισμὸν τοῦ μορίου αὐτῶν, καὶ συμφώνως πρὸς τὰς ἰδιότητας τὰς διποίας ἔχουν, κατατάσσονται αἱ δργανικαὶ ἐνώσεις εἰς τὰς ἐπομένας τρεῖς κατηγορίας :

1ον) Τὰς λιπαρὰς ἢ ἀλειφατικὰς ἢ ἀκύνηλους ἐνώσεις, αἱ διποίαι καλοῦνται οὕτω, διότι περιλαμβάνουν μεταξὺ αὐτῶν καὶ τὰ διαφορὰ λίπη, καὶ διότι εἰς αὐτὰς τὰ ἀτομα τοῦ ἄνθρακος είναι ἡνωμένα μεταξύ των οὕτως, ὥστε νὰ σχηματίζουν ἀνοικτὴν ἀλυσιν.

2ον) Τὰς δρωματικὰς ἢ κυκλικὰς ἐνώσεις, αἱ διποίαι καλοῦνται οὕτω, διότι περιλαμβάνουν σώματα ἔχοντα χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν καὶ διότι τὰ ἀτομα τοῦ ἄνθρακος είναι ἡνωμένα μεταξύ των οὕτως, ὥστε νὰ ἀποτελοῦν κλειστὴν ἀλυσιν, δηλαδὴ κύκλον.

3ον) Τὰς ἐτεροκυκλικὰς ἐνώσεις, τῶν διποίων αἱ κλεισταὶ ἀλύσεις σχηματίζονται διὰ παρεμβολῆς μεταξὺ τῶν ἀτόμων ἄνθρακος καὶ ἀτόμων ἑτέρων στοιχείων.

4ον) τὰς ἐνώσεις ἑκείνας, τῶν διποίων δὲν ἔχει ἀκόμη καθορισθῆ τελείως ὁ χημικὸς τύπος. Τοιαῦται ἐνώσεις είναι τὰ ἀλκαλοειδῆ, αἱ λευκωματώδεις οὖσίαι καὶ ἄλλαι.

Ἐπὶ τῇ βάσει δὲ τῆς χημικῆς αὐτῶν συστάσεως, τῆς διατάξεως τῶν ἀτόμων καὶ τῆς ἀναλογίας, τὴν διποίαν παρουσάζουν κατὰ τὰς διαφόρους χημικὰς ἀντιδράσεις, διήρεσαν τὰς δργανικὰς ἐνώσεις εἰς κατηγορίας, τῶν διποίων σπουδαιότεραι είναι αἱ ἐπόμεναι :

‘**Υδρογονάνθρακες.**

‘**Οξέα.**

‘**Ἀλκοόλαι ἢ πνεύματα.**

‘**Υδατάνθρακες.**

‘**Αιθέρες.**

‘**Εστέρες, λίπη.**

‘**Ἀλδεϋδαι, Κετόναι.**

‘**Αμιναι, κτλ**

Α' ΛΙΠΑΡΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

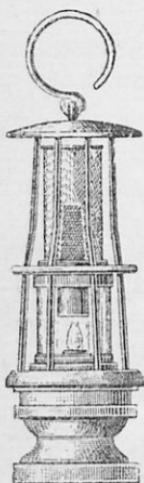
ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

§ 4. **Υδρογονάνθρακες.** Υπάρχουν δργανικά τινες ένώσεις αἱ ὅποιαι ἀποτελοῦνται μόνον ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνον. Αἱ ένώσεις αὗται καλούνται ὑδρογονάνθρακες, εἰναι δὲ συμφύνως πρὸς τὰς προαναφερθείσας ιδιότητας τῶν ἀτόμων ἀνθρακος πάμπολλαι καὶ ποικίλαι καὶ δύνανται ἐντὸς ἑνὸς μορίου νὰ περιλάβουν μέγαν ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου. Οἱ ἀπλούστεροι ὑδρογονάνθραξ εἰναι τὸ **μεθάνιον** (CH_4) δηλ. ἡ ἔνωσις, τῆς ὅποιας τὸ μόριον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐν ἀτομον ἀνθρακος καὶ ἀπὸ τέσσαρα ἀτομα ὑδρογόνου.

§ 5. **Μεθάνιον** (CH_4). **Προέλευσις.** Τὸ μεθάνιον εἰναι ἀέριον ἄχρουν, ἀσμον, ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος (εἰδ. βάρους 0,56). Σχηματίζεται κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν καὶ ἀπανθράκωσιν τῶν φυτῶν. Διὰ τοῦτο εἰς τὰ ἔλη, ὅπου σήπονται διάφοροι φυτικαὶ οὐσίαι, τῇ ἐνεργείᾳ βακτηρίων παράγεται σὺν τοῖς ἄλλοις καὶ μεθάνιον, τὸ ὅποιον ὡς ἐκ τούτου καλεῖται καὶ ἐλειογενὲς ἀέριον. Πολλάκις εἰς τὰ ἔλη, καὶ ιδίως σταν ἀναταράξωμεν τὸν βυθόν, ἀνέρχεται ὑπὸ μορφὴν φυσαλίδων εἰς τὸν ἀέρα. Ἐπίσης συχνότατα τὸ μεθάνιον εὑρίσκεται εἰς τὰ λιθανθρακωρυχεῖα, ὡς καὶ εἰς τὰς πηγὰς τοῦ πετρελαίου. Ἀναμιγνύσμενον μετὰ τοῦ ἀέρος σχηματίζει ἐπικίνδυνα ἐκρηκτικὰ μίγματα. Τοιαῦτα μίγματα ἀναφλεγόμενα τυχαίως ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων προκαλοῦν φοβεράς ἐκρήξεις καὶ δυστυχίματα.

Δύκνος τοῦ Davy. Πρὸς πρόληψιν τῶν τοιοῦτων δυστυχημάτων τῶν ἀνθρακωρυχείων ἐπενοήθησαν διάφοροι συσκευαὶ προειδοποιητικαὶ τοῦ κινδύνου. Τοιαύτη συσκευὴ εἰναι δὲ **λύκνος τοῦ Davy** (σχ. 3). Διὰ ταύτης, ἡ ἐντὸς τοῦ ἀνθρακωρυχείου ἐμφάνισις μεθαγίου προδίδεται διὶς ἀσθενεστάτης ἐκρήξεως περιορίζομένης ἐντὸς τῆς

λυχνίας καὶ ἡ ὁποία ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν διατάραξιν τῆς φλογὸς τοῦ λύχνου. Ἡ ἐκρηκτική αὕτη δὲν μεταδίδεται ἐκτὸς τοῦ λύχνου,



Σχῆμα 3.

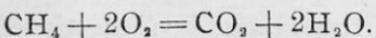
διότι τὸ συρμάτινον πλέγμα, τὸ ὁποῖον περικλείει τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ λύχνου καὶ τὸ ὁποῖον ἐπιτρέπει τὴν ἐπικοινωνίαν τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος μὲ τὸ ἐσωτερικὸν αὐτοῦ, ἐπειδὴ εἶναι καλός ἀγωγὸς τῆς θερμότητος, παραλαμβάνει καὶ ἀπορροφᾷ τὴν κατὰ τὴν μικρὰν ἐκρηκτικὴν ἐντὸς τοῦ λύχνου ἀναπτυσσομένην θερμότητα καὶ ἐμποδίζει τὴν πρὸς τὰ ἔξω μετάδοσιν τῆς ἀναφλέξεως. Οὕτω διὰ τῆς λυχνίας ταύτης εἰδοποιοῦνται οἱ ἀνθρακωρύχοι περὶ τοῦ ἐπερχομένου κινδύνου, ἀπομακρύνονται καὶ ἐπανέρχονται, ἀφοῦ δὲντὸς τῆς στοᾶς ἀήρ ἀνακαίνισθῇ.

Σήμερον διὰ τοῦ λύχνου τοῦ Davy γίνεται χρῆσις συρίγγων (σφυρικτρῶν κινδύνου), τῶν ὁποίων δὲ ήχος παρουσίᾳ μεθανίου γίνεται τρομώδης καὶ προειδοποεῖ τὸν κίνδυνον. Ἡ μεγαλυτέρα διμως ἐξασφάλισις τῶν ἀνθρακωρύχων ἀπὸ τοῦ κινδύνου τῶν ἐκρήκεων ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς χρήσεως γηλεκτρικῶν λαμπτήρων καὶ τῆς τελειωποιήσεως τοῦ συστήματος ἀερισμοῦ τῶν στοῶν. Σημειωτέον δημιώς, διὰ ἐκρηκτικὰ μήγιματα δὲν σχηματίζονται μόνον ἐκ τῆς ἀναμίξεως ἀέρος καὶ εὐφλέκτων ἀερίων, ἀλλὰ καὶ ἐκικονιορτοῦ ἀνθρακοῦ ἥ καὶ ἄλλων καυσίμων διλιπῶν.

Μεθάνιον παράγεται μετ' ἄλλων ἀερίων καὶ κατὰ τὴν ἕηρὸν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων καὶ τῶν γαιανθράκων, διὰ τοῦτο περιέχεται καὶ εἰς τὸ φωταέριον.

Παρασκευή. Τὸ μεθάνιον δύναται νὰ παρασκευεσθῇ καὶ συνθετικῶς διὰ διοχετεύσεως διόρογόνου διὰ σωλήνος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου διαπυροῦται κόνις ἀνθρακος παρουσίᾳ λεπτοτάτης κόνιεως γικελίου, ἡ ὁποία ἐνεργεῖ καταλυτικῶς.

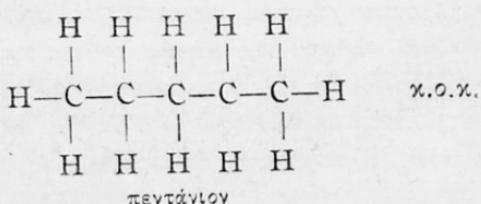
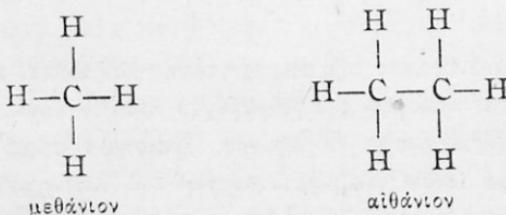
Ιδιότητες. Πλὴν τῶν ἀνωτέρω τὸ μεθάνιον ἔχει καὶ τὰς ἑπομένας ιδιότητας. Διὰ ταπεινώσεως τῆς θερμοκρασίας καὶ δι’ ισχυρᾶς πιέσεως διρροποιεῖται. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται μετ’ ἀμυδρᾶς φλογὸς παράγον διῶρη καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος κατὰ τὴν ἀντιδρασιν :



Τῇ ἐπιδράσει χλωρίου ἢ βρωμίου τὸ ὑδρογόνον τοῦ μεθανίου δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ εἴτε μερικῶς, εἴτε καθ' ὅλοκληρίαν ὑπὸ τῶν στοιχείων τούτων.

§ 6. Σειρά τοῦ μεθανίου. Μεταξὺ τῶν ὑδρογονανθράκων ὑπάρχει σειρά ὁλόκληρος ἐξ αὐτῶν, τῆς διποίας ὡς πρῶτον ἀπλούστερον μέλος θεωρεῖται τὸ μεθάνιον (CH_4). Ἐξ αὐτοῦ δὲ ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ὑδρογόνου διὰ τῆς ρίζης μεθυλίου ($-\text{CH}_3$) λαμβάνεται δεύτερος ὑδρογονάνθραξ $\text{CH}_3\cdot\text{CH}_3$. Ἐκ τούτου πάλιν δὲ ἀντικαταστάσεως νέου ὑδρογόνου διὰ μεθυλίου τρίτος $\text{CH}_3\cdot\text{CH}_2\cdot\text{CH}_3$ κ.ο.κ. Τὰ διάφορα ταῦτα σώματα ἔχουν ιδιότητας ἀναλόγους πρὸς τὸ μεθάνιον, ὡς πρὸς τὴν χημικὴν δὲ σύνθεσιν αὐτῶν ἀνάγονται εἰς ἕνα καὶ τὸν γενικὸν τύπον τῆς μορφῆς $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (ἐνθα n παριστὰξ οἰονδήποτε ἀκέραιον ἀριθμόν). Ἡ σειρά αὕτη ἡ διποία ἀποτελεῖται ἀπὸ ἑνώσεις, τῶν διποίων ἐκάστη δύναται νὰ θεωρηθῇ προκύπτουσα ἐκ τῆς προηγουμένης διὰ προσθήκης μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς ὀμάδος, τῆς CH_3 , καλεῖται δμόλογος σειρά. Αἱ ἑνώσεις τῆς σειρᾶς ταύτης δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατὰ ποικίλους τρόπους αἱ μὲν ἐκ τῶν δὲ συνθετικῶς.

Εἰς τὰς ἑνώσεις ταύτας τὰ ἀτομα τοῦ ἄνθρακος συντάσσονται εἰς σειράς, κατὰ τὰς διποίας συγδέονται μεταξὺ των διὰ μιᾶς μονάδος συγγενείας, διαμέτου δὲ τὰς λοιπὰς πρὸς συγκράτησιν ἀντιστοίχου ἀριθμοῦ ἀτόμων ὑδρογόνου. Π. χ.



Οι υδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου εἶναι οἱ ἔξι:

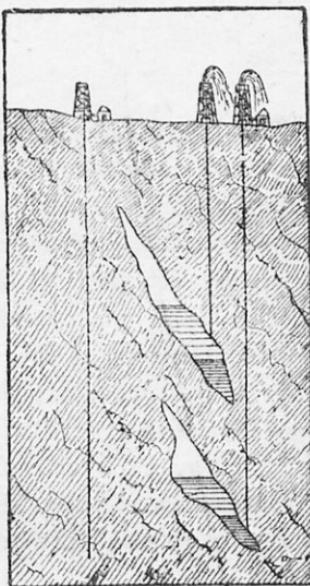
Τύπος	Όνομασία	Ειδ. βάρος	Σημ. τήξεως	Βαθμός ζέσεως
CH ₄	μεθάνιον	0,415	-186°	-164°
C ₂ H ₆	αιθάνιον	0,446	-172°	- 93°
C ₃ H ₈	προπάνιον	0,536	—	- 45°
C ₄ H ₁₀	θευτάνιον	0,600	—	+ 1°
C ₅ H ₁₂	πεντάνιον	0,627	—	+ 36,3°
C ₆ H ₁₄	έξιάνιον	0,658	—	+ 68,9°
—	—	—	—	—
C ₁₆ H ₃₄	δεκαεξάνιον	0,775	+ 18°	+ 287,5°
—	—	—	—	—
C ₈₅ H ₇₂	τριακονταπεντάνιον	0,783	+ 74°	+ 302° } οπό πίεσιν
C ₆₀ H ₁₂₂	έξηκοντάνιον	—	+ 101°	+ 331° } 15 χιλ.

Παρατηροῦμεν δτι εἰς τοὺς υδρογονάνθρακας τῆς σειρᾶς ταύτης ἔκκαστος διαφέρει ἀπὸ τοῦ ἀμέσως προηγουμένου κατὰ τὴν ὁμάδα CH_n καὶ δτι καθ' ὅσον ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων ἀνθρακος τοῦ μορίου αὐξάνει, αὐξάνει καὶ τὸ εἰδικὸν βάρος καθὼς καὶ τὸ σημεῖον τήξεως καὶ τὸ σημεῖον ζέσεως αὐτῶν. Οἱ πρῶτοι τέσσαρες υδρογονάνθρακες οὐπό τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν εἶναι ἀέρια. Οἱ μετέπειτα μέχρι τοῦ δεκαεξανίου C₁₆H₃₄ συμπεριλαμβανομένου εἶναι σώματα ὑγρά, οἱ δὲ οπόλοιποι μέχρι τοῦ τελευταίου γνωστοῦ υδρογονάνθρακος τῆς σειρᾶς ταύτης τοῦ έξηκονταγίου C₆₀H₁₂₂ εἶναι σώματα στερεά.

Οἱ υδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς ταύτης καλοῦνται **κεκορεσμένοι**, διότι εἶναι κεκορεσμένοι υδρογόνου καὶ δὲν δύνανται νὰ προσλάβουν καὶ ἄλλα ἀτομα υδρογόνου. Ἐπίσης ἡ σειρὰ αὕτη καλεῖται καὶ **σειρὰ τῶν παραφινῶν** ἐκ τοῦ λατινικοῦ parum affinis = ὀλίγον συγγενῆ, καθ' ὅτι εἶναι φύσει ἀδρανῆ σώματα καὶ δὲν προσβάλλονται χημικῶς παρὰ οὐπό ἐλαχίστων σωμάτων. Ὡς ἐκ τούτου τὰ σώματα τῆς σειρᾶς ταύτης καλοῦνται καὶ **παραφῖναι**, περιέχονται δὲ εἰς τὸ πετρέλαιον καὶ κυρίως εἰς τὰ ἀμερικανικὰ πετρέλαια, ἐκ τῶν οποίων δύνανται νὰ ἀποχωρισθοῦν διὰ τῆς καλουμένης κλασματικῆς ἀποστάξεως.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

§ 7. Νάφδα ἡ ἀκάδαρτον πετρέλαιον. Τοῦτο εὑρίσκεται πολλαχοῦ τῆς γῆς (σχ. 4) ἐγκεκλεισμένον μεταξὺ τῶν στρωμάτων, ὅπόθεν εἴτε ἀναβλύζει μόνον του εἴτε ἔξαγεται διὰ γεωτρήσεως. Τὸ ἐκ τοῦ ἐδάφους ἔξαγομενὸν πετρέλαιον ἀποτελεῖ πυκνόρρευστον ὑγρὸν σκοτεινοῦ καστανοχρόσυ ἢ πρασινωποῦ χρώματος. Εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ βδατος, δυσαρέστου δισμῆς καὶ εὐφλεκτον. Ἀναφλεγόμενον καίεται διὰ φωτεινῆς ἀφθόνως αἰθαλεῖζούσης φλογός. Ἐντὸς τοῦ ἐδάφους πολλάκις ἐμποτίζει πορώδη στρώματα καὶ ἔρχεται εἰς ἐπαρήν μεθ' ὑπογείου βδατος, ἐντὸς τοῦ ἀποίου δὲν διαλύεται. Περιέχει συνήθως ἄφθονα ἀέρια ὑδρογονανράκων καὶ ἴδιως μεθάνιον, ὑπὸ τὴν πίεσιν τῶν ὅποιων συνήθως ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, πολλάκις δὲ καὶ ἐκσφεγδονίζεται εἰς ὕψος. Ὡς πρὸς τὴν προέλευσιν οἱ περισσότεροι παραδέχονται δτὶ εἶναι δργανικῆς προελεύσεως καὶ μάλιστα ζωϊκῆς. Κατὰ πᾶσαν πιθανότητα (ώς προκύπτει ἐκ τῶν πειραιμάτων τοῦ Engler) ἡ νάφθα ἐσχηματίσθη διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως λιπῶν ζῷων τῆς θαλάσσης τῇ βιοθείᾳ τῆς θερμότητος καὶ τῆς ισχυρᾶς πιέσεως ἐν ἀπουσίᾳ ἀέρος.



Σχ. 4.

Ἴστορικῶς τὸ πετρέλαιον ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ Ἡροδότου καὶ τοῦ Πλουτάρχου. Ὁ Πλίνιος ἀναφέρει τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ πετρελαίου ὡς φωτιστικοῦ μέσου. Ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων αἱ ἀναφλεγόμεναι πηγαὶ τοῦ πετρελαίου ἐλατρεύοντο ὡς θεότης ὑπὸ τῶν Περσῶν, ἐπίσης δὲ ἀπὸ ἀρχαιοτάτης ἐποχῆς εἶναι γνωστὰ τὰ πετρελαιοφόρα μέρη τῆς Ἰνδοκίνας.

Πετρέλαιον ὑπὸ ἐκμετάλλευσιν εὑρίσκεται ἀφθόνως εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Κασπίας θαλάσσης καὶ πρὸ πάντων περὶ τὸ Βακού, εἰς τὴν Κεντρικὴν Εύρωπην (Ρουμανίαν καὶ Γαλικίαν), εἰς τὴν

Αλσατίαν, εἰς τὰς Ἡν. Πολιτείας τῆς Β. Ἀμερικῆς (ὅπου γίνεται καὶ ἡ μεγαλυτέρα ἔξαγωγή), εἰς τὸ Μεξικόν, Βενεζουέλαν, Περού, Ἀργεντινήν, Περσίαν, Ἰνδονίαν, Ἰαπωνίαν, τὴν περιοχὴν τῆς Μοσούλης (Ίράκ) καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα μέρη. Εἰς τὴν Ἑλλάδα ἔξαγονται ἀνάξια λόγου ποσὰ πετρελαίου εἰς τὴν Ζάκυνθον. Πιστεύεται δημως, δτὶ εἰς προσεχὲς μέλλον θὰ ἀποκαλυφθοῦν, ιδίως εἰς τὴν δυτικὴν Ἑλλάδα, ἀξιόλογοι πηγαὶ πετρελαίου, ἀνάλογοι πρὸς τὰς ἥδη ὑπὸ ἐκμετάλλευσιν εὑρισκομένας ἐν Ἀλβανίᾳ τοιαύτας.

§ 8. **Ἐξαγωγὴ.** Εἰς τὰς πετρελαιοφόρους περιοχὰς πρὸς ἔξαγωγὴν τοῦ πετρελαίου κατασκευάζονται συγήθως ξύλινοι πύργοι, ἐντὸς τῶν δποίων λειτουργοῦν ποικίλα συστήματα γεωτρυπάνων, διὰ τῶν δποίων ἀνοίγονται φρέατα καὶ εἰσάγονται σωλήνες, διὰ τῶν δποίων ἔκέρχεται τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον εἴτε ἀφ' ἑαυτοῦ ὑπὸ τὴν πίεσιν, τὴν δποίαν ὑφίσταται διὰ τῶν ἐντὸς τῆς κοίτης αὐτοῦ εὑρισκομένων ἀερίων, εἴτε ἔξαγεται δι' ἀντλιῶν. Ἐκ πλείστων πηγῶν τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον διοχετεύεται διὰ μεταλλικῶν σωλήνων [Pipelines (πάπιλαϊν)] εἰς λιμένας συγκεντρώσεως καὶ ἔξαγωγῆς. Π. χ. ἐκ Βακοῦ εἰς Βατούμ, ἐκ Μοσούλης εἰς Χαΐφαν, ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν Ἡ. Η. τῆς Ἀμερικῆς εἰς τοὺς λιμένας τοῦ Εἰρηνικοῦ καὶ Ἀτλαντικοῦ Ὡκεανοῦ κ.ο.κ.

§ 9. **Ἀπόσταξις καὶ καδαρισμὸς τοῦ πετρελαίου.** Τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον ὡς τοιοῦτον χρησιμοποιεῖται μετὰ τὴν ἀπαλλαγὴν ἐκ τῶν πτητικωτέρων συστατικῶν πρὸς καῦσιν ἐντὸς εἰδικῶν συσκευῶν (ἔξαερώσεως) καὶ κυρίως διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν μηχανῶν Diesel, συγήθως δημως ἀποστάζεται καὶ καθαρίζεται χημικῶς (διὰ πυκνοῦ θειϊκοῦ δξέος καὶ διὰ καυστικοῦ καλίου) παρέχον ποικίλα χρήσιμα προϊόντα, τὰ δποῖα εἶναι μίγματα ὑδρογοναγθράκων. Οἱ ὑδρογονάγθρακες οὗτοι ἀποστάζονται ὑπὸ διαφόρους θερμοκρασίας καὶ λαμβάνονται κατὰ τὰ διάφορα στάδια τῆς ἀποστάξεως μεταξὺ τῶν ἀντιστοίχων δρίων θερμοκρασίας κεχωρισμένως. Ἡ τοιαύτη ἀπόσταξις καλεῖται **κλασματικὴ ἀπόσταξις**. Τὰ προϊόντα τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου εἶναι τὰ ἔξη:

1) Ό πετρελαιϊκός αιθήρος (40° — 70°) (κ. γαζολίνη), ό όποιος χρησιμεύει διά τὸν καθαρισμὸν αγλίδων, ὡς διαλυτικὸν λιπῶν, ρητιγῶν, καουτσούκ καὶ ἔξαερούμενον πρὸς καῦσιν ἀντὶ φωταερίου.
Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ιατρικὴν ὡς τοπικὸν ἀναισθητικόν.

2) Ή βενζίνη (70° — 120°), ἡ όποια χρησιμεύει πρὸς φωτισμόν, διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν μηχανῶν δι’ ἐκρήξεως, ὡς διαλυτικὸν λιπῶν καὶ καουτσούκ, διὰ τὴν ἔξαγωγὴν δι’ ἐκχυλίσεως ἐλαίων ἐκ σπερμάτων, ἐξ δστῶν καὶ διὰ τὸν καθαρισμὸν τῶν ἐνδυμάτων.

3) Η λιγροῖνη (120° — 135°), ἡ όποια χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς φωτιστικὸν μέσον εἰς ἔξοχὲς καὶ εἰς ἀγοράς.

4) Τὰ παθαρτήρια ἔλαια (135° — 150°), τὰ όποια χρησιμοποιοῦνται διὰ τὸν καθαρισμὸν μηχανῶν καὶ διὰ βεργίνια ἀντὶ τερεβιγθελαίου.

5) Τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον (150° — 300°), τὸ όποιον ἀποτελεῖ τὸ κύριον προϊὸν τῆς ἀποστάξεως καὶ τὸ όποιον χρησιμοποιεῖται διὰ φωτισμόν, διὰ θέρμανσιν καὶ διὰ τὴν λειτουργίαν κινητήρων ἐσωτερικῆς καύσεως.

6) Τὰ ὑπολείμματα πετρελαίου (κ. μασούτ), τὰ όποια μένουν μετὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ φωτιστικοῦ πετρελαίου, εἶναι σκοτεινὰ ἐλαιώδη ρευστά. Ταῦτα χρησιμοποιοῦνται εἴτε πρὸς καῦσιν διὰ τὴν παραγωγὴν ἀτμοῦ πρὸς κίνησιν ἀτματικᾶς ἢ καὶ ἀτμοπλοίων, εἴτε διὰ κινητῆρας Diesel. Ἐπίσης ὑπὸ τὸ ὄνομα ἥφαιστέλαια χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἐπίχρισιν εὐτελῶν μηχανῶν (ώς ἀξόνων ἀμαξῶν κτλ.). Διὰ περαιτέρω ἀποστάξεως τῶν ὑπολειμμάτων τούτων καὶ καθαρισμοῦ αὐτῶν, λαμβάνονται τὰ καλούμενα μηχανέλαια, τὰ όποια κυρίως χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἐπίχρισιν τῶν διαφόρων μηχανῶν. Τὰ παχύρρευστα ἐξ αὐτῶν, χρησιμοποιούμενα ἐν θερμῷ, εἶναι τὰ καλούμενα κυλινδρέλαια.

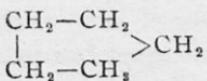
Τὸ μὴ ἀποστάξόμενον πλέον ὑπόλειμμα ἀποτελεῖ τὴν σίσσαν τοῦ πετρελαίου. Τὰ ὑπολείμματα ταῦτα, ἐπειδὴ περιέχουν καὶ στερεούς διδρογονάνθρακας, εἶναι παχύρρευστα. Τοιοῦτον ὑπόλειμμα χηλικῶς καθαρισθὲν καὶ λευκανθὲν ἀποτελεῖ τὴν καλουμένην βαζελίνην, ἡ όποια εὑρύτατα χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φαρμακευ-

τικήν, ἀλλὰ καὶ ὡς ἄριστον λιπαντικὸν μηχανῶν. Ἀποχωριζομένων τῶν ρευστῶν συστατικῶν ὑπολείπεται ἡ καλούμενη **παραφίνη**, ἡ ὅποια χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν αὐτοποίησαν, εἰς τὴν ἡλεκτροτεχνίαν ὡς μονωτικὸν κ.τ.λ. Τὰ ἀποχωριζόμενα ρευστὰ συστατικὰ ἀποτελοῦν τὸ καλούμενον **παραφινέλαιον**.

Διὰ θερμάνσεως τοῦ φωτιστικοῦ πετρελαίου καὶ τῶν βαρέων δρυκτελαίων εἰς 450° — 800° ἐπέρχεται διάσπασις τῶν μορίων καὶ μετατροπὴ αὐτῶν εἰς μόρια ἐλαφροτέρων ὑδρογονανθράκων (εἰς βενζίνην). Οἱ τρόποις αὐτὸς τῆς χημικῆς διασπάσεως τῶν μορίων καλεῖται **πυρόλυσις** [(cracing (κρέικυγκ)) καὶ ἐφαρμόζεται εὐρύτατα λόγῳ τῆς μεγάλης ζητήσεως βενζίνης.

Σημ. Ἐκ τῶν καλούμενων **πισσανθράκων** (εἴδους φαιάνθρακος μὲν πισσοειδῆ καὶ κηροειδῆ συστατικᾶ) ἀφθονούντων ιδίως ἐν Γερμανίᾳ λαμβάνεται διὰ ἔηρδες ἀποστάξεως αὐτῶν ὑγρὸν παρόμοιον πρὸς τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον, τὸ καλούμενον **σολαρέλαιον**, χρησιμοποιούμενον κυρίως διὰ κινητῆρας, καθὼς καὶ ἀφθονος **παραφίνη**, ἡ ὅποια ἀποτελεῖται ἀπὸ στερεούς ὑδρογονανθρακας. Ἡ παραφίνη ἀφθονεῖ καὶ εἰς τινα πετρέλαια, ὡς εἰς τὰ πετρέλαια τῆς Ιάβας.

Τὰ ρωσικὰ πετρέλαια ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ἀμερικανικὰ περιέχουν κυρίως ὑδρογονανθρακας, εἰς τοὺς ὅποιους τὰ ἀτομα τοῦ ἀνθρακος δὲν εἶναι διατεταγμένα εἰς ἀνοικτὴν σειράν, ὡς ἀνωτέρω εἰπομέν, ἀλλὰ κυκλικῶς. Οἱ ὑδρογονανθρακες οὗτοι ἐπομένως δὲν ἀνήκουν εἰς τοὺς ὑδρογονανθρακας τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου, ἀλλ' εἰς ἄλλους, οἱ ὅποιοις καλοῦνται **ναφθέναι**. Τοιαύτη ναφθένη εἶναι τὸ καλούμενον πενταμεθυλένιον, τοῦ ὅποιου ὁ τύπος εἶναι:



ὅ δὲ γενικός τύπος αὐτῶν εἶναι C_5H_{12} .

Συνθετικὸν πετρέλαιον. Διὰ θερμάνθεως ἀνθρακος μετὰ ὑδρογόνου ὑπὸ ἴσχυράν πίεσιν (50 ἀτμ.) καὶ παρουσίᾳ καταλυτῶν (μέθιδος Bergius) ἐπιτυγχάνεται ἡ παρασκευὴ κατὰ βούλησιν εἰτε ἐλαφροτέρων εἰτε βαρυτέρων ὑδρογονανθράκων, δηλ. βενζίνης, φωτιστικοῦ πετρελαίου, μηχανελαίων καὶ στερεῶν ὑδρογονανθράκων. Ἡ μέθιδος ἔτυχεν εὐρυτάτης ἐφαρμογῆς ιδίως ἐν Γερμανίᾳ.

§ 10. Κηροζίνη (Ceresin). "Εκ τυνος κηρωθόους στερεοῦ όρυκτοῦ τοῦ καλούμενου δέσμονηρίου, εὑρισκομένου εἰς πετρελαιοφόρους περιοχάς, ἔξαγεται διὰ τήξεως καὶ χημικοῦ καθαρισμοῦ ἡ καλουμένη κηροζίνη (σημ. τήξεως 60° — 80°), ἡ ὥποια ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀνωτέρους υδρογονάνθρακας. Αὕτη χρησιμοποιεῖται ἀντὶ τοῦ κοινοῦ κηροῦ τῶν μελισσῶν εἰς τὴν κηροποιίαν καὶ φέρει τοιχούς πατωμάτων καὶ ἐπίπλων.

β 11. "Ασφαλτος. Αὕτη ἀποτελεῖ όρυκτόν, τὸ ὅποῖον πρό-έρχεται ἀπὸ υπολείμματα πετρελαίου, τὰ ὅποια διὰ τῆς προσλήψεως δέξυγόνου νέπεστησαν ἀπορρητίνωσιν. Ἡ ἀσφαλτος είναι πλουσιωτάτη εἰς ἀνωτέρους υδρογονάνθρακας, εὑρίσκεται δὲ ἀφθόνως εἰς πλειστα μέρη τῆς γῆς, ὡς εἰς τὴν ἀσφαλτώδη λίμνην τῆς Τρινιδάδης (Δ. Ἰνδίαι) καὶ εἰς τὴν Νεκράν Θάλασσαν (Συρία) καὶ ὡς ἀσφαλτόλιθος, σχηματισθεὶς δι' ἐμποτίσεως διαφόρων πετρωμάτων εἰς τὴν Ἐλβετίαν, τὴν Σικελίαν, τὴν Ἀλβανίαν κ.τ.λ. Εἰς τὴν Ἐλλάδα εὑρίσκεται ἀσφαλτόλιθος κυρίως εἰς τὴν Πελοπόννησον (εἰς τοὺς Γαργαλιάνους) καὶ εἰς τὴν Ἡπειρον. Ἡ ἀσφαλτος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀσφαλτόστρωσιν τῶν δδῶν καὶ εἰς τὴν περιασφάλτωσιν σιδηρῶν σωλήνων υδάτων καὶ νησογόμων.

ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

§ 12. "Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες. Υπάρχουν καὶ υδρογονάνθρακες, καλούμενοι *ἀκόρεστοι*, οἱ ὅποιοι ἐν συγκρίσει πρὸς τοὺς υδρογονάνθρακας τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου περιέχουν διλιγότερον υδρογόνον καὶ δύνανται εὔκσλως γὰρ προσλάβουν ἄτομα υδρογόνου καὶ γὰρ μεταβληθοῦν εἰς κεκορεσμένους τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου. Εἰς τοὺς υδρογονάνθρακας τούτους παραδεχόμεθα δτὶ δύο τούλαχιστον ἄτομα ἀνθρακος συγδέονται διὰ δύο ἡ τριῶν μονάδων συγγενείας, τούτεστιν δτὶ παρουσιάζουν μίαν διπλῆν ἢ τριπλῆν σύνδεσιν ὡς ἔξις:



Μεταξὺ τῶν ἀκορέστων υδρογονανθράκων ἐκ τῶν σπουδαιοτέρων είναι τὸ *αιθυλένιον* καὶ τὸ *διξυλένιον*.

§ 13. Αιθυλένιον C_2H_4 (ἢ $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$, ἢ $\text{CH}_2 : \text{CH}_2$).

Τοῦτο εἶναι ἀέριον ἄχρουν κατά τι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος. Χημικῶς δύγαται γὰρ παρασκευασθῆ ποικιλοτρόπως. Περιέχεται πρὸς τούτοις εἰς τὸ φωταέριον.

Τὸ αἰθυλένιον ἔχει χαρακτηριστικὴν αἰθερώδη δομὴν, διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ ৩δωρ, περισσότερον εἰς τὸ οινόπνευμα καὶ ἀκόμη περισσότερον εἰς τὸν αἰθέρα. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται διὰ φωτεινῆς φλογὸς καὶ σπιως ὅλοι οἱ ὑδρογονάνθρακες ἐν ἀερίῳ καταστάσει, σχηματίζει καὶ τοῦτο μετὰ τοῦ δξυγόνου καὶ τοῦ ἀέρος ἐκρηκτικὰ μίγματα. Θερμαινόμενον μετὰ ὑδρογόνου παρουσίᾳ νικελίου μεταβάλλεται εἰς κεκορεσμένον ὑδρογονάνθρακα, δηλ. εἰς αἰθάνιον κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



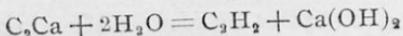
Τὰ ἀλατογόνα στοιχεῖα, χλωρίον, θρώμιον καὶ ιώδειον ἐνοῦνται μετὰ τοῦ αἰθυλενίου καὶ σχηματίζουν χλωριοῦχον, θρωμιοῦχον καὶ ιωδιοῦχον αἰθυλένιον. Τὸ φῶς ἐπιταχύνει τὴν ἔνωσιν.

Ομόλογοι ὑδρογονάνθρακες πρὸς τὸ αἰθυλένιον ἀναγόμενοι εἰς τὸν γενικόν τύπον $\text{C}_n \text{H}_{2n}$ εἶναι τὸ προπυλένιον C_3H_6 , τὸ βουτυλένιον C_4H_8 , τὸ ἀμυλένιον (ἢ πεντυλένιον) C_5H_{10} κ.τ.λ.

§ 14. ΟΞΕΥΛΕΝΙΟΝ ἢ ἈΚΕΤΥΛΕΝΙΟΝ C_2H_3 (δηλ. $\text{CH} \equiv \text{CH}$ ἢ $\text{CH} : \text{CH}$) (κ. ἀστευλίνη). Τοῦτο εἶναι ἀέριον ἄχρουν.

Παρασκευή. Δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ ἀπ' εὐθείας ἐξ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Διὰ τὴν κοινὴν χρήσιν δημιώς παρασκευάζεται ἀφθόνως ἐκ τοῦ καλούμενου ἀνθρακασβεστίου (C_2Ca) τῇ ἐπιδράσει ৩δατος. Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι στερεὸν σῶμα τεφρόχρουν παρασκευαζόμενον ἐντὸς ἡλεκτρικῆς καμίνου ἐκ μίγματος ἀσβέστου καὶ ἀνθρακος. Τοῦτο μεθ' ৩δατος παράγει ἐσβεσμένην ἀσβέστον καὶ δξυλένιον κατὰ τὴν ἀντίδρασιν.



Τὸ δξυλένιον παράγεται καὶ κατὰ τὰς ἀτελεῖς καύσεις ἀνθρακούχων οὐσιῶν.

Ιδιότητες. Τὸ δξυλένιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δυσαρέστου δομῆς καὶ διαλύεται ἀρκετά ἐντὸς τοῦ ৩δατος. Εἶναι κατά τι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος (εἰδ. βάρους 0,92). Καίεται μὲ φλόγα φωτεινὴν καὶ αἰθαλίζουσαν καὶ σχηματίζει μετὰ τοῦ ἀέρος λίαν ἐκρηκτικὰ μίγματα. Διὰ τοῦτο χρειάζεται προσοχὴ κατὰ τὴν χρήσιν αὐτοῦ.

Χρήσιμοι ποιείται κυρίως πρὸς φωτισμὸν ἐν ὑπαίθρῳ (εἰς ἀγοράς, ποδῆλατα κτλ.). Πρὸς τοῦτο ὑπάρχουν εἰδικοὶ λύχνοι διαφόρων συστημάτων (σχ. 5). Εἰς τοὺς λύχνους τούτους τίθεται ἀνθρακασβέστιον καὶ ὅδωρ. Τὸ ὅδωρ πίπτον συγήθως κατὰ σταγόνας ἐπὶ τοῦ ἀνθρακασβεστίου παράγει τὸ δξύλενιον, τὸ δποῖον ἔξερχεται διὰ σωλήνος καὶ ἀναφλέγεται εἰς τὸ ἄκρον αὐτοῦ. Τὸ ἀέριον ἔξερχεται διὰ λεπτοτάτης διπῆς διὰ γὰ εἶναι ἡ καῦσις πληρεστέρα, δόπτε καὶ ἡ φλὸξ δὲν αἰθαλίζει καὶ εἶναι φωτεινοτάτη. Καιόμενον μετ' δξυγόνου διὰ λύχνου τοῦ Daniell (βλ. Ἀνόργ. Χημ. σελ. 51), παρέχει φλόγα θερμοτάτην, χρησιμοποιουμένην διὰ τὴν καλουμένην αὐτογενῆ συγκρότησιν καὶ διάτρησιν τοῦ σιδήρου καὶ πρὸ πάντων τοῦ χάλυβος. Οὕτω συγκολλῶνται πλάκες ἐκ χάλυβος, σιδηραῖς ράβδοι τροχισθρόμων κ.τ.λ. καὶ κόπτονται (ὅταν πλεονάζει τὸ δξυγόνον).



Σχ. 5.

Εἰς τὸ ἐμπόδιον τὸ δξύλενιον φέρεται καὶ ἐντὸς δβίδων διαλευμένον κατὰ μεγάλα ποσὰ ἐντὸς δξόνης (ἀκετόνης) ὑπὸ πίεσιν 12 ἀτμοσφαιρῶν. Ὅταν ἡ πίεσις ἐλαττωθῇ τότε τὸ ἀέριον ἀποχωρίζεται τοῦ διαλύματος.

§ 15. **Ανακεφαλαίωσις.** Οἱ ὑδρογονάνθρακες ἀποτελοῦν διαφόρους ὅμοιόγους σειράς, ἐκάστη τῶν δποίων περιλαμβάνει ὑδρογονάνθρακας, οἱ δποῖοι ἀνάγονται εἰς ὥρισμένον γενικόν τύπον. II. γ.

Ἡ σειρὰ τοῦ μεθανίου, περιλαμβάνει τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας τοὺς ἀναγομένους εἰς τὸν γενικόν τύπον C_nH_{2n}+2.

Ἡ σειρὰ τοῦ αἰθυλενίου περιλαμβάνει τοὺς ἀκορέστους ὑδρογονάνθρακας τοὺς ἀναγομένους εἰς τὸν γενικόν τύπον C_nH_{2n}.

Ἐπίσης ἡ σειρὰ τοῦ δξυλενίου περιλαμβάνει τοὺς ἀκορέστους ὑδρογονάνθρακας τοὺς ἀναγομένους εἰς τὸν γενικόν τύπον C_nH_{2n}-2.

ΞΗΡΑ ΑΠΟΣΤΑΞΙΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

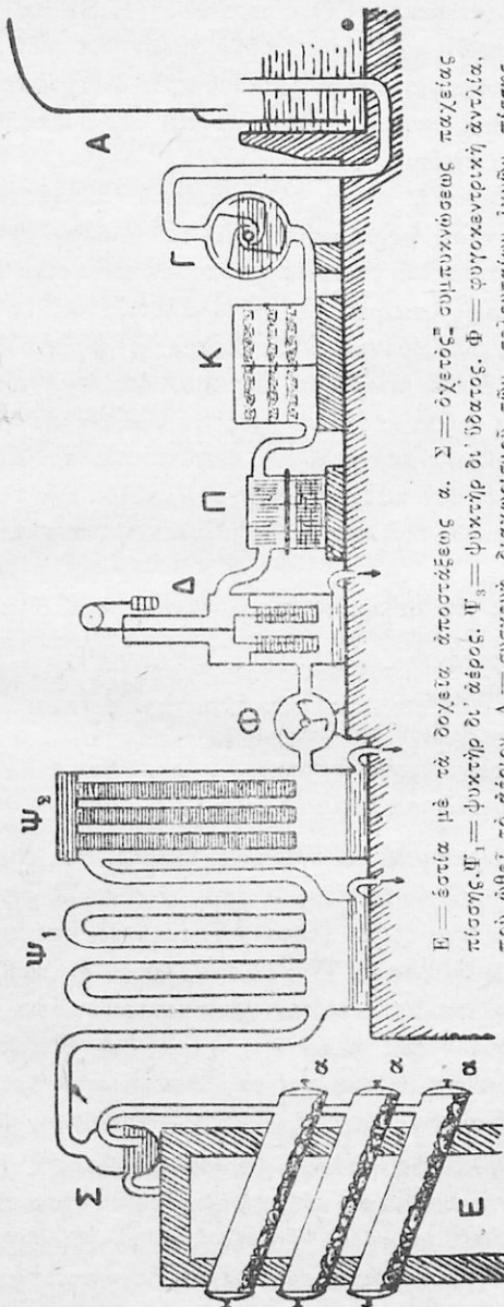
§ 16. **Φωταέριον.** Ἡ βιομηχανία παρέχει ποικίλα μίγματα καυσίμων ἀερίων, τὰ δποῖα χρησιμοποιοῦνται εἴτε πρὸς φωτισμὸν εἴτε πρὸς θέρμανσιν εἴτε καὶ διὰ κινητῆρας. Τοιαῦτα ἀέρια παρά-
Νεράντζη—Ἀκάτου, Στοιχεῖα Ὁργανικῆς Χημείας, Ἑκδ. Δ'
2

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

γονται κατὰ τὴν ἐντὸς κλειστῶν δοχείων ἀπανθράκωσιν διαφόρων δργανικῶν οὐσιῶν, ἔύλων, λιπῶν, ρητιγῶν κ. τ. λ. Τοιοῦτον μῆγμα καυσίμων ἀερίων εἶναι καὶ τὸ κοινὸν φωταέριον. Τοῦτο παρασκευάζεται διὰ τῆς καλουμένης ἑηρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων. Διότι οἱ λιθάνθρακες πλὴν τοῦ ἀνθρακος περιέχουν ἀκόμη διαφόρους δργανικὰς οὐσίας, δι' ἀπανθρακώσεως τῶν ὅποιων παράγεται καὶ τὸ φωταέριον.

Ιστορικόν. Η ἴδεα τῆς παρασκευῆς φωταερίου διὰ ἑηρᾶς ἀποστάξεως ἔύλων ἡ λιθανθράκων ὀφείλεται εἰς τὸν Γάλλον Philippe Lebon (1785). Κυρίως σῆμας ἡ ἐφεύρεσις ἔλαβε χώραν εἰς τὴν Ἀγγλίαν, ὅπου τὸ πρῶτον κατὰ τὸ 1792 πρῶτος Murdoch ἐγρηγοροποίησε τὸ διὰ ἑηρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων λαμβανόμενον φωταέριον πρὸς φωτισμὸν τοῦ οἴκου του καὶ τοῦ ἑργοστασίου του. Πρὸς φωτισμὸν δὲ τῶν ὁδῶν ἐγρηγοροποίησε τὸ φωταέριον πρώτη ἡ πόλις τοῦ Λονδίνου τὸ 1813, κατόπιν οἱ Παρίσιοι τὸ 1815 καὶ τὸ Βερολίνον τὸ 1826.

Παρασκευή. Πρὸς παρασκευὴν τοῦ φωταερίου τίθενται οἱ λιθάνθρακες εἴτε ἐντὸς σωληγοειδῶν ἀποστακτικῶν κεράτων (σχ. 6) εἴτε ἐντὸς θαλάξιων κτιστῶν καὶ διαπυροῦνται θερμαϊνόμενοι ἐξωτερικῶς. Τὰ παραγόμενα ἀέρια ὡς καὶ οἱ ἀτμοὶ ἀπάγονται διὰ σωληγνῶν καὶ ψύχονται ἐντὸς τῶν καλουμένων ψυκτήρων, ψυχομένων δι' ἀέρος Ψ₁ ἡ διὰ ρέοντος ὕδατος Ψ₂. Οὕτω διὰ τῆς ψύξεως ταύτης συμπυκνοῦνται οἱ ἀτμοὶ καὶ ἀποχωρίζονται ἡ πίσσα, οἱ ύδρατμοι καὶ μέρος τῆς ἀμμωνίας. Τὰ τελευταῖα ἵχη τῆς πίσσης ἀποχωρίζονται δι' εἰδικῆς συσκευῆς Δ, διὰ τῆς ὁποίας ἀναγκάζεται τὸ ἀέριον γὰρ διέλθῃ. Αὕτη συνίσταται ἐκ κυλίνδρου ἀποτελουμένου ἐσωτερικῶς ἀπὸ πολλὰ ἐλάσματα διάτρητα, μὲ λεπτὰς διπάς μὴ συμπιπτούσας. Οὕτω δὲ τὸ ἀέριον διερχόμενον διὰ τῶν λεπτῶν τούτων διὰ τῶν ἐγκαταλείπει τὰ αἰωρούμενα ἐντὸς αὐτοῦ λεπτότατα σταγονίδια πίσσης. Κατόπιν τὸ ἀέριον διοχετεύεται διὰ πλυντήρων μεθ' ὕδατος ΙΙ, ὅπου τοῦτο ἀπαλλάσσεται τῆς ἀμμωνίας, ἡ ὁποία συμπαράγεται κατὰ τὴν ἀπόσταξιν. Μετὰ ταῦτα τὸ ἀέριον ὑποβάλλεται εἰς χημικὸν καθαρισμὸν καὶ πρὸς τοῦτο διοχετεύεται διὰ κιβωτίου Κ μὲ πολλὰ διαμερίσματα, εἰς ἔκαστον τῶν ὁποίων ὑπάρχει στρῶμα πορώδεις ἐκ μιγμάτων ποικιλοτρόπως παρασκευαζομένων καὶ περιεχόντων ἀσβεστον καὶ ἐνώσεις τοῦ σιδήρου. Τὰ ἀέρια διερχόμενα διὰ τῶν διαμερισμάτων τούτων ἀπαλλάσσονται διαφόρων ἐπιβλαβῶν ἀερίων,



Ε = έστεια μὲ τὰ δογκάνα παραστάξεων α. Σ = σχέδειο συμπυκνώσεως παγίδας πιστογένεσης. Ψ₁ = φυκτήριο δι' αέρος. Ψ₂ = φυκτήριο δι' θέρμανσης. Φ = φυγοκεντρεύη άντλια, ποὺ ὀφεῖ τὸ άέρον. Δ = συσκευὴ διαγνωστικοῦ τόπου γέγονον πίστησης. Π = πλυντήριο. Κ = κιθώτιο γηρτικοῦ ακαθαρτοῦ νεροῦ. Γ = γηθικών προσβολέζων τόπος τοῦ παραστρέψοντος αέρος. Α = άεροφυλάκιον.

Σχήμα 6.

ώς διοξειδίου του ανθρακος (CO_2), υδροθείου (H_2S) και υδροκυανίου (HCN). Επειδή κατά τὴν διόδον αὐτῶν διὰ τῶν διαφόρων συσκευῶν τὰ δέρια εὑρίσκουν ἀντίστασιν, πρὸς ἐνέσχυσιν τῆς πρὸς τὰ πρόσω κινήσεως, παρεμβάλλεται μεταξὺ τῶν συσκευῶν ἀντλία Φ ἔξωθήσεως τοῦ δέριου.

Ἄφ' οὖ καθαρισθῇ πλέον τὸ φωταέριον, διέρχεται διὰ τοῦ καλουμένου μεγάλου γνώμονος Γ, διὰ τοῦ ὅποιου μετρεῖται ἡ παραγομένη ποσότης καὶ τέλος τὸ φωταέριον εἰσάγεται ἐντὸς τοῦ καλουμένου δεροφυλακίου Α. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ μεγάλου σιδηρού κώδωνος βυθιζομένου ἐντὸς δεξαμενῆς περιεχούσης υδωρ, ἐκ τῆς ὅποιας ὁ κώδων ἀγαδύεται, ἐφ' ὅσον κάτωθεν αὐτοῦ εἰσάγεται δέριον. Διὰ σωλήνος δύμοιου πρὸς τὸν σωλήνα εἰσαγωγῆς τοῦ δέριου εἰς τὸν κώδωνα ἀπάγεται καὶ διοχετεύεται τὸ δέριον πρὸς κατανάλωσιν. Περὶ τὸν κώδωνα ὑπάρχουν στῦλοι, διὰ τῶν ὅποιων τῇ βοηθείᾳ τροχαλιῶν καὶ βαρῶν ρυθμίζεται ἡ κανονικὴ κίνησις τοῦ κώδωνος.

Τὰ συστατικὰ τοῦ καθαρισθέντος φωταερίου **κατ' ὅγκον** είναι:

ὑδρογόνον	50 %
μεθάνιον	33 %
μονοξείδιον του ανθρακος . . .	8 %
βαρεῖς υδρογονάνθρακες . . .	4 %
μὴ καύσιμα δέρια (Ν κλπ.) . .	5 %

Ἐξ 100 χιλιογράμμων λιθάνθρακος λαμβάνονται περίου 33 κ. μέτρα (=18 χγρ.) φωταερίου, 5 χγρ. πίσσης, 8 χγρ. υδατωδῶν ὑγρῶν καὶ 69 χγρ. κόκ. Τοῦτο ἀποτελεῖ τὸ υπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως τοῦ λιθάνθρακος. Τὸ κόκον ἔχαγόμενον ἐκ τοῦ θαλάμου ἢ τοῦ κέρατος ψύχεται καὶ κατόπιν χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὅλη. Οἱ ἐκκενωθεῖς χῶρος πληροῦσται ἀμέσως διὰ νέας ποσότητος γαιαγθράκων. Ή πίσσα, καθὼς καὶ τὰ υδατώδη ὑγρά χρήσιμοι οὖνται διὰ τὴν ἔξ αυτῶν ἔχαγωγὴν διαφόρων χρησίμων προϊόντων.

§ 17. **Περὶ φλογός.** "Οταν δέριον τι σῶμα, π. χ. φωταέριον, υδρογόνον κτλ. **καίεται**, τότε τὸ φαινόμενον τῆς καύσεως αὗτοῦ συνοδεύεται ὑπὸ φλογός. Επίσης ὑπὸ φλογός συνοδεύονται καὶ τὰ καιόμενα ὑγρά ἢ στερεὰ σώματα, ἐφ' ὅσον πρὸ τῆς καύσεως διφίστανται ἔξαέρωσιν ἢ ἀποσύνθεσιν, ἐκ τῆς ὅποιας παράγονται δέ-

ρια καύσμα, ώς είναι π. χ. τὸ οἰνόπνευμα, τὸ πετρέλαιον, ὁ κηρός, τὸ ξύλον κτλ. **Σώματα στερεὰ** ἢ **ὑγρά**, τὰ δποῖα καίονται χωρὶς προηγουμένως νὰ μεταβάλλωνται εἰς ἀέρια, εἴτε δι' ἔξαερώσεως, εἴτε δι' ἀποσυνθέσεως, δὲν παράγουν φλόγα, ἀλλὰ καίονται διαπυρούμενα μόνον. Οὕτω π. χ. τεμάχιον ξυλάνθρακος ἢ κόκ, ὁ σιδηρός καὶ ἄλλα σώματα καίονται ἀνευ φλογός.

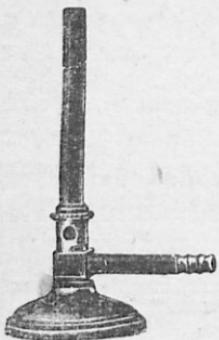
Ἡ ἴδιότης, τὴν δποῖαν ἔχει ἡ φλόξη νὰ είναι **φωτεινή**, δφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν στερεῶν σωμάτων, τὰ δποῖα διαπυρούμενα, ὑπὸ τῆς ἐκλυσιμένης θερμότητος, **φωτοβολοῦν**. "Οταν δημιως κατὰ τὴν καῦσιν αἱ καιόμεναι οὐσίαι παραμένουν ἀέριοι ἀνευ ἐνδιαμέσου ἀποχωρισμοῦ στερεῶν, μορίων, τότε ἡ φλόξη ἐμφανίζεται σχεδὸν ἀνευ φωτός, ἀχρούς ἢ ἀσθενῶς χρωματισμένη, ὡς ἡ τοῦ καιομένου ὑδρογόνου, τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τοῦ οἰνοπνεύματος κλπ.

Ἐὰν ἐντὸς τοιαύτης ἀχρόου φλογὸς εἰσαγάγωμεν στερεόν τι σῶμα, ὥστε γὰ διαπυρωθῇ, παρατηροῦμεν δτι τοῦτο φωτοβολεῖ. Ἐφαριστήν τούτου ἔχομεν εἰς τὴν χρῆσιν τῶν φωτοβολίδων (ἀμιάντων) τοῦ Ἀουερ εἰς λυχνίας φωταερίου, οἰνοπνεύματος κλπ. (βλ. Ἀνόργ. χ. § 131). Ἐπίσης ἐὰν ἐντὸς ἀχρόου φλογὸς εἰσαγάγωμεν **ἀτμοὺς μετάλλου** τινός, καὶ πρὸς τοῦτο ἀρκεῖ νὰ διαπυρώσωμεν διὰ τῆς φλογὸς μέταλλόν τι, ὥστε τοῦτο νὰ ἔξαερούται, ἢ καὶ ἔνωσίν τινα αὐτοῦ, π. χ. ἀλας ἢ **δξείδιον τοῦ μετάλλου** τούτου, τότε θὰ παρατηρήσωμεν δτι ἡ φλόξη γίνεται φωτεινὴ καὶ λαμβάνει χρῶμα χαρακτηριστικὸν διὰ τὸ μέταλλον. Πολλάκις τὸ χρῶμα τῆς τοιαύτης φλογὸς χρησιμεύει εἰς τὴν χημείαν διὰ τὴν ἀναγνώρισιν τοῦ μετάλλου. Οὕτω π. χ. τὸ νάτριον χρωματίζει τὴν φλόγα κιτρίνην, τὸ κάλιον ἰώδη, ὁ χαλκὸς πρασίνην κ.τ.λ. Ἐπίσης φωτεινὴ γίνεται ἡ φλόξη καὶ κατὰ τὴν **καῦσιν ἀερίων υπὸ πλεσιν.** Η. χ. ὑδρογόνον, ὑπὸ πίεσιν 20 ἀτμοσφαιρῶν καιόμενον, παρέχει φλόγα φωτεινήν.

Ἡ φωτεινὴ φλόξη τῶν καιομένων ἀνθρακούχων σωμάτων (κηροῦ, ξύλου, ἐλαίου, πετρελαίου, φωταερίου, δξιλευνίου κλπ.) φωτοβολεῖ ἐξ αἰτίας τῆς παρουσίας μορίων ἀνθρακος ἐν διαπυρώσει, ἀποχωριζομένων ὀλίγον πρὸ τῆς καύσεως. "Ενεκα τούτου δι' ἐπιθέσεως ἐπὶ τοιαύτης φλογὸς ψυχρᾶς πλακὸς μεταλλίνης ἢ ἐκ πορ-

σελάνης ἀποχωρίζεται διὰ ψυχόμενος αὐθαραξ προτοῦ καὶ ὑπὸ μορφὴν αἰθάλης.

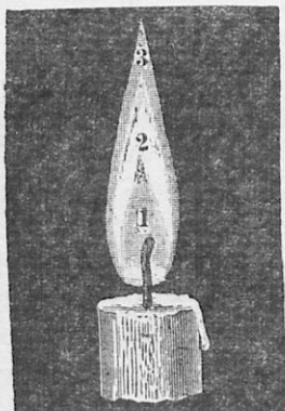
Ἐὰν ἐντὸς καιομένου φωταερίου εἰσαγάγωμεν κατάλληλον
ρεῦμα ἀέρος, τότε δυνάμεθα νὰ ἐπιτύχωμεν
τὴν πλήρη καῦσιν αὐτοῦ ἄνευ ἀποχωρισμοῦ
ἄνθρακος, διότε ή φλὸς ἀπὸ φωτεινὴ καθί-
σταται ἄχρους, ἐνῷ συγχρόνως γίνεται καὶ
θερμοτέρα.



Σχῆμα 7.

Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ λύχνου Bunsen (σχ. 7). Οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα
σωλῆνα, παρὰ τὴν βάσιν τοῦ ὅποιου ὑπάρ-
χουν δπαῖ, τῶν ὅποιών τὸ ἄνοιγμα ρυθμίζε-
ται κατὰ βούλησιν. Διὰ τῆς ρυθμίσεως ταύ-
της ἐπιτυγχάνεται, ὅτε νὰ εἰσάγεται τὸ διὰ
τὴν πληρεστέραν καῦσιν ἀπαιτούμενον ρεῦμα
τοῦ ἀέρος, διότε καὶ ἡ παραγομένη φλὸς γίνεται θερμοτάτη.

§ 18. Σύστασις φλογός. Ἐὰν ἔξετάσωμεν φλόγα τινά, ώς
π. χ. κοινὴν φωτεινὴν φλόγα κηρίου (σχ. 8), θὰ διακρίνωμεν τὰ
ἔξης μέρη : 1ον) τὸν ἐσωτερικὸν
σκοτεινὸν κῶνον, δπου δὲν λαμβά-
νει χώραν ἀκόμη καιριά καῦσις,
ἀλλ᾽ ἀπλῶς ἀποχωρίζονται ἐκ τῆς
στερεᾶς ἡ ὑγρᾶς μάζης διὰ τῆς θερ-
μότητος τὰ πρὸς καῦσιν ἀέρια, 2ον)
τὸν φωτεινὸν κῶνον περιβάλλοντα τὸν
πρῶτον. Εἰς τὸν κῶνον τοῦτον ἀπο-
συντίθενται τὰ ἀέρια ἀποχωρίζομένου
τοῦ ἄνθρακος, διότιος ἔνεκεν ἀτε-
λοῦς καύσεως διαπυροῦται καὶ φω-
τοβολεῖ, καὶ 3ον) τὸν ἔξωτερικὸν σκο-
τεινὸν ὑποκύανον κῶνον, δπου ἔνεκα
ἐπαφῆς μετὰ τοῦ ἀέρος συμπληροῦ-
ται ἡ καῦσις τῶν διαπύρων μορίων ἄνθρακος, καὶ δπου ἡ θερμο-
κρασία εἶναι ἀνωτέρα. Τὰς τρεῖς ταύτας ζώνας διακρίνομεν εἰς ὅλας
τὰς φωτεινὰς ἄνθρακούχους φλόγας.



Σχῆμα 8.

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΔΙ' ΑΛΑΤΟΓΟΝΩΝ

§ 19. Παράγωγα. 'Εὰν ἔη ἡ περισσότερα ἀτομα ὑδρογόνου ἐνὸς ὑδρογονάνθρακος ἀντικατασταθοῦν δι' ἄλλου στοιχείου ἢ διὰ φύσης, τότε προκύπτουν ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται παράγωγα τῶν ὑδρογονανθράκων. 'Εὰν ἡ ἀντικατάστασις γίνῃ δι' ἀλατογόνου στοιχείου, τότε ἔχομεν παράγωγα δι' ἀλατογόνου ἢ ἀλογονούχα.

Ταῦτα παρασκευάζονται εἴτε ἀπ' εὐθείας δι' ἐπιδράσεως ἀλατογόνου στοιχείου ἐπὶ ὑδρογονάνθρακος, εἴτε διὰ διαφόρων ἄλλων ἀντιδράσεων. Μεταξὺ τῶν διαφόρων τούτων παραγώγων τῶν ὑδρογονανθράκων διακρίνομεν:

Τὸ χλωριοῦχον μεθύλιον (ἢ χλωριομεθάνιον) (CH_3Cl). Τοῦτο εἶναι ἀέριον εὐαρέστου ὀσμῆς, καιούμενον μὲν φλόγᾳ ἔχουσαν πρασίνην παρυψήν. Παρασκευάζεται κυρίως, ἵνα χρησιμοποιηθῇ εἰς τὴν διομήχανίαν τῶν χρωμάτων.

Τὸ χλωριοῦχον αἰθύλιον (ἢ χλωριοαιθάνιον) ($\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$). Τοῦτο εἶναι ὑγρόν, ζέον εἰς 12,5°. Καίεται μετὰ φλογὸς πρασίνης καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς ὑγρὸν ὑπὸ πίεσιν ἐντὸς συντετγμένων ὑαλίνων σωλήνων. Χρησιμοποιεῖται ὡς τοπικὸν ἀναισθητικόν εἰς τὴν ιατρικήν.

Τὸ χλωροφόρομιον (ἢ τριχλωριομεθάνιον) (CHCl_3). Τοῦτο παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως οἰνοπνεύματος ἐπὶ χλωριοῦχου ἀσθέστου. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν πτητικὸν θαυμοῦ ζέσεως 61°, εἰδ. θάρους 1.5. Ἐγειρεῖται ἰδιάζουσαν ὀσμήν, εἰς τὸ ὅμωρ εἶναι σχεδὸν ἀδιάλυτον, διαλύεται δημως εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Εἶναι ἔνωσις ἀσταθῆς καὶ εἰς τὸ φῶς ἀποσύντιθεται. Διὰ ταῦτα φυλάσσεται ἐντὸς σκοτεινῶν φιαλῶν μὲ 1% οἰνόπνευμα. Κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν παράγεται Cl_2 , HCl , CO_2 καὶ φωσγένιον (ἀνθρακοξυχλωρίδειον) CO Cl_2 , ἐπικενδυνὸν πολεμικὸν ἀέριον. ἀσφυξιογόνον καὶ δηλητηριώδες. Τὸ χλωροφόρομιον χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς ἀναισθητικόν καὶ ὡς ὑπνωτικόν εἰς τὰς ἔγχειρήσεις.

Τὸ βρωμοφόρομιον (CHBr_3) ἔνωσις ἀνάλογος πρὸς τὸ χλωροφόρομιον. Εἶναι ὑγρὸν χρησιμεύον ἐπίσης ὡς ἀναισθητικόν.

Τὸ ιωδοφόρομιον (CHI_3). Τοῦτο ἀποτελεῖ κίτρινα κρυστάλλια ἴδιας ζουσης ὀσμῆς καὶ χρησιμεύει ὡς ἀντισηπτικόν εἰς πληγὰς (σήμερον σπανίως).

Τὸ ἔξαχλωριοαιθάνιον (C_2Cl_6) χρησιμοποιεῖται κατὰ τοῦ σκόρου.

ΠΝΕΥΜΑΤΑ ἢ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

§ 20. Οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις. Εἶναι γνωστὸν ὅτι διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ οἴνου ἐκθλίβονται αἱ σταφυλαῖ, ὅπότε διὰ τῆς

ἐκθλίψεως ταύτης λαμβάνεται ὁ γλυκὺς χυμός, ὁ ὅποιος ἀποτελεῖ τὸ καλούμενον **γλεῦκος** (κ. μοῦστος). Τὸ γλεῦκος τοῦτο κατόπιν φέρεται ἐντὸς κάδων, δεξαμενῶν ἢ βαρελίων καὶ ἀφίνεται ἐκεῖ ηρεμον. Μετ' ὀλίγας ὥρας παρατηροῦμεν δτι παρουσιάζει ζωηρὸν ἀναβρασμόν, ὁ ὅποιος ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν ἀφθόνου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ δόποιον ἔξερχόμενον ἐκ τοῦ γλεῦκους ὑπὸ μορφὴν ἀθρόων φυσαλλίδων ταράσσει τὸ θύραρον καὶ προκαλεῖ τὸν ἀναβρασμὸν τοῦτον. Τότε λέγομεν δτι τὸ γλεῦκος ὑφίσταται **ξύμωσιν** ἢ ξυμροῦται. ἦν. δτι τὸ κρασὶ βράζει.⁶ Οταν μετά τινας ἡμέρας, ἀφ' οὗ ὁ ἀναβρασμὸς τελειώσῃ, γευθῶμεν τὸ θύραρον, θά. παρατηρήσωμεν δτι τὸ γλεῦκος δὲν είναι πλέον γλυκύ, εὑρίσκομεν δὲ δτι τὸ σάκχαρον, εἰς τὸ δόποιον ὀφείλετο ἢ γλυκύτης αὖτοῦ, ἔξηφανίσθη, ἀντ' αὐτοῦ δὲ ἐσχηματίσθη μία οὐσία ἀρωματώδης μὲ κανστικὴν γεύσιν, τὴν δόποιαν δυγάλιεθα δι' ἀποστάξεως νὰ ἀποχωρίσωμεν ὡς ἄχρουν διαυγὲς πτητικὸν θύραρον, τὸ δόποιον είναι τὸ καλούμενον **οἰνόπνευμα**.⁷ Εντεῦθεν συνάγομεν δτι τὸ σάκχαρον κατὰ τὴν **ξύμωσιν** μετεβλήθη εἰς οἰνόπνευμα καὶ εἰς διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος κατὰ τὴν ἀντιδρασιν :



Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην λέγομεν δτι τὸ γλεῦκος ἔγινεν οἶνος.

§ 21. Ζύμωσις. Έὰν ἔξετάσωμεν τὸν σχηματιζόμενον οἶνον μικροσκοπικῶς καὶ ἴδιας τὸν κατὰ τὸν χρόνον τῆς ξυμώσεως σχηματιζόμενον ἀφρόν, θὰ εὕρωμεν ἐντὸς αὐτοῦ μικροσργανισμοὺς ἐν εἴδει στρογγύλων κυττάρων (σχ. 9), τὰ δόποια κύτταρα εὑρίσκοντα ἀφθονον τροφὴν ἐντὸς τοῦ γλεῦκους πολλαπλασιάζονται ταχέως δι' ἀποβλαστήσεως. Οἱ μικροσργανισμοὶ οὗτοι, οἱ δόποιοι καλούνται **μύκητες**, ἢ κυρίως τὰ σπόρια αὐτῶν εὑρίσκονται εἰς τὸν ἀέρα, εἰς τὸ ἔδαφος καὶ ἐπὶ τοῦ καρποῦ καὶ δταν εὔρουν καταλήλους συνθήκας (δηλ. θερμασίαν, θερμοκρασίαν⁸ καὶ τροφὴν κατάλληλον) πολλαπλασιάζονται. Τοῦτο ἀκριβῶς συμβαίνει καὶ μὲ τὸ γλεῦκος. Οἱ μύκητες οὗτοι είναι οἱ προκαλοῦντες τὴν **ξύμωσιν** τοῦ γλεῦκους, διότι παρετηρήθη δτι ἀγεύ της πα-

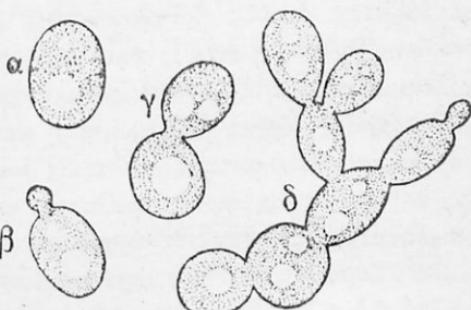
ρουσίας αὐτῶν ζύμωσις δὲν γίνεται. Ἀποδεικνύεται δημοσίευτα πειραματικῶς δτι ή ζύμωσις δὲν διενεργεῖται ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τῶν μικροοργανισμῶν τούτων, ἀλλ' ὑπὸ ἐκκριμάτων αὐτῶν. Διὰ τοῦτο, ἐὰν τοὺς μύκητας τούτους φονεύσωμεν διὰ κατασυντρίψεως αὐτῶν ἐντὸς ιγδίου η διὰ καταλλήλων χημικῶν οὐσιῶν, ὡς δι' ἀκετόνης, καὶ ρίψωμεν τὸ προϊόν τούτο ἐντὸς τοῦ σακχαρούχου διαλύματος, θὰ πάρατηρήσωμεν δτι καὶ πάλιν λαμβάνει χώραν ζύμωσις, μολογότι οἱ μικροοργανισμοί εἰναι νεκροὶ καὶ δὲν πολλαπλασιάζονται. Τὸ ἐκκριμα καλεῖται **ζυμάση**.

Οἱ μύκητες οὗτοι, οἱ ὅποιοι προκαλοῦν τὴν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν, καλοῦνται **σακχαρομύκητες** καὶ ἀποτελοῦν τὴν καλουμένην ζύμην η τὸ φύραμα,

κοινῶς **μαγιάν**. Σακχαρομυκήτων διακρίγομεν διάφορα εἶδη, μεταξὺ τῶν ὅποιων οἱ σπουδαιότεροι εἰναι: **δ σακχαρομύκητος τοῦ οἴνου**, ο καλούμενος **ἔλλειψοειδῆς** καὶ **δ σακχαρομύκητος τοῦ ζύθου** η **ἀφρόξυμος**.

Ἡ ζύμη τοῦ ζύθου, κοινῶς μαγιά τῆς μπύρας (σχ. 9) ἀποτελεῖται ἐκ κυττάρων μικραλυτέρων τῶν τῆς ζύμης τοῦ οἴνου. Αὕτη χρησιμοποιεῖται καὶ εἰς τὴν ἀρτοποιίαν.

§ 22. Εἶδη Ζυμώσεων. Πλὴν τῆς οἰνοπνευματικῆς ζυμώσεως ἔχομεν καὶ ὄλλας ζυμώσεις. Γενικῶς ζύμωσις καλεῖται η διάσπασις δργανικῶν σωμάτων εἰς ἄλλα ἀπλούστερα σώματα, ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν ἐλαχίστων ποσῶν δργανικῶν τυνων οὐσιῶν, τῶν καλουμένων ἐν ζύμων. Ἡ ἐνέργεια αὕτη τῶν ἐνζύμων εἰναι **καταλυτική** καὶ λαμβάνει χώραν ἐπὶ ώρισμένων σωμάτων καὶ μεταξὺ ώρισμένων δρίων θερμοκρασίας. Τὰ ἐνζύματα, ὡς εἰπομεν, εἰναι ἐκκρίματα δργανικὰ ζῷων η φυτῶν καὶ ἐφ' ὅσον μὲν φέρονται μετὰ τῶν δργανισμῶν αὐτῶν, καλοῦνται **ἐσχηματισμένα** η **ῳδργανωμένα** η **έμμορφα** φυράματα, ἐὰν δὲ κεχωρισμένως, δηλ. μόνον ὡς ἐκκρίματα, τότε λέγονται **ἀσκη-**



Σχῆμα 9.

μάτιστα ἢ μὴ ὀργανωμένα ἢ ἀμορφα φυράματα. Οὕτω λοιπὸν διακρίνομεν:

1ον) Ζυμώσεις δι' ὀργανωμένων φυραμάτων, ὅποιαι εἶναι ἡ περιγραφεῖσα οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις, ἡ δέξεική ζύμωσις τοῦ οἴνου, κατὰ τὴν ὅποιαν τὸ οἰνόπνευμα μεταβάλλεται διὰ βακτηρίων (¹), τῶν καλουμένων δέξεικῶν βακτηρίων, εἰς δέξεικὸν δέξιν (ξίδι).

Ἡ γαλακτικὴ ζύμωσις, κατὰ τὴν ὅποιαν τὸ γαλακτοσάκχαρον μεταβάλλεται διοιώσις διὰ βακτηρίων εἰς γαλακτικὸν δέξιν (ξυνόγαλα). Ομοίως ἡ σῆψις κατὰ τὴν ὅποιαν τὰ ζωϊκὰ καὶ φυτικὰ θυπολείμματα μεταβάλλονται εἰς δηλητηριώδεις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον καὶ δυσόσμους οὐσίας, καθὼς καὶ ἡ ἀπόσηψις κατὰ τὴν ὅποιαν αἱ δργανικαὶ οὐσίαι μεταβάλλονται εἰς ἀνόργανα συστατικὰ τοῦ ἔδαφους καὶ τῆς ἀτμοσφαίρας, διείλονται ώστα ταῖς βακτηρίαι καὶ εἶναι ἐπομένως ζυμώσεις δι' ὀργανωμένων φυραμάτων.

2ον) Ζυμώσεις διὰ μὴ ὀργανωμένων φυραμάτων, ὅποιαι εἶναι: ἡ διὰ τοῦ σιέλου, ἐμπεριέχοντος τὸ φύραμα πτυναλίνην, μεταβολὴ τοῦ ἀμύλου εἰς σάκχαρον, ἐπίσης τὰ διάφορα στάδια τῆς πέψεως τῶν τροφῶν διὰ διαφόρων φυραμάτων, ἐμπεριέχομένων εἰς τὰ ἐκκρινόμενα ὑγρὰ ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος. **Ἡ πεψίνη** ἐκκρίνεται ἐντὸς τοῦ στομάχου, ὅπου μεταβάλλει τὰ λευκώματα εἰς οὐσίας διαλυτάς, τὰς πεπτόνας. "Ἐτερον ἔνζυμον ἡ τρυψίνη περιέχεται εἰς τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ διασπᾷ ώστα τὰ λευκώματα. Αἱ λιπάσαι εἶναι φυράματα δικαπῶντα τὰ λίπη. Περιέχονται εἰς τὸ παγκρεατικὸν ὑγρόν, εἰς τὴν χολὴν καὶ εἰς τὰ σπέρματα τοῦ ρινίου (κ. ριτσιγολαδιᾶς)." **Ἡ μεταβολὴ** τοῦ ἀμύλου τῆς κριθῆς εἰς σάκχαρον κατὰ τὴν ζυθοποιίαν συντελεῖται ὑπὸ φυράματος τῆς καλουμένης διαστάσης, οὐσίας παραγομένης ἐντὸς τῶν σπερμάτων κατὰ τὴν βλάστησιν αὐτῶν κ.ο.κ.

Αἱ ζυμώσεις δύνανται γὰρ ἐμποδισθοῦν ὑπὸ διαφόρων οὖσιν ιδίως δηλητηρίων, ὡς δι' ἄχνης ὑδραργύρου, δι' ἴτεϋλικοῦ δέξεος, πυκνοῦ οἰνοπνεύματος κτλ., καθὼς καὶ διὰ μεταβολῆς τῆς θερικρασίας.

(1) Οἱ σακχαρομύκητες εἶναι μικροσκοπικοὶ μύκητες, οἱ ὅποιοι πολλαπλασιάζονται δι' ἀποδηλαστήσεως, τὰ δὲ βακτηρίαι εἶναι ἀκόμη μικρότεροι δργανισμοὶ πολλαπλασιαζόμενοι ἐντὸς τῶν ὑγρῶν συνήθως διὰ διαιρέσεως. ἐξ οὐ καὶ σχιζομύκητες καλοῦνται.

§ 23. Οἰνόπνευμα. Εἰδομεν ἀνωτέρῳ ὅτι κατὰ τὴν ζύμωσιν σακχαρούχων ὑγρῶν παράγεται οἰνόπνευμα, τὸ ὅποῖον δυνάμεθα νὰ ἀποχωρίσωμεν δι' ἀποστάξεως. Τὸ οἰνόπνευμα δυνάμεθα νὰ τὸ παρασκευάσωμεν καὶ συνθετικῶς.

Ίδιότητες. Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ὑγρὸν ἄχρουγ, λεπτόρρευστον, πτητικόν, ἀρωματώδους ὁσμῆς, ἐλαφρότερον τοῦ ὅδατος (εἰδ. βάρους 0,8 εἰς 0°). Βράχει εἰς 78° καὶ ψυχόμενον πρὸ τῆς πήξεως γίνεται πυκνόρρευστον, πήγγυνται δὲ εἰς —112°. Εἰς τὸ ὅδωρ διαλύεται ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν καὶ ὑπὸ ἔκλυσιν θερμότητος. Συγχρόνως ἐπέρχεται καὶ συστολὴ τοῦ ὅγκου τοῦ μίγματος. Διαλύει πλείστας οὐσίας, ὡς ρητίνην, ιώδιον, ἀρώματα, χρωστικὰς ὥλας, αιθέρα, χλωροφόρμιον κ.τ.λ.

Αναφλεγόμενον τὸ οἰνόπνευμα καίει μὲ ἀμυδρὸν κυανίζουσαν φλόγα παράγον διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὅδωρ. Ἐγειρεῖ πρὸ τούτοις τὴν ίδιότητα νὰ ἐμποδίζῃ τὴν σῆψιν καὶ ὡς ἐκ τούτου διάφορα δργανικὰ παρασκευάσματα ζῷων καὶ φυτῶν δύνανται νὰ διατηρηθοῦν ἐντὸς οἰνοπνεύματος.

Φυσιολογικὴ ἐνέργεια τοῦ οἰνοπνεύματος. Τὸ οἰνόπνευμα περιέχεται ἡραϊωμένον ἐντὸς τῶν διαφόρων οἰνοπνευματώδων ποτῶν. Πινόμενον εἰς μικρὰ δόσεις ἐνεργεῖ διεγερτικῶς ἐπὶ τῆς λειτουργίας τῆς καρδίας, τῆς ἀναπνοῆς, τῆς πέψεως καὶ τοῦ γευρικοῦ συστήματος. Τὸ δὲ οὗ δργανισμοῦ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ζωτικὴν καύσιν καὶ ἀναπληροῖ οὕτω ἐν μέρει τὰς καιομένας θρεπτικὰς οὐσίας τῶν τροφῶν. Μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ οἰνοπνεύματος ἔχουν ἐπιζήμια ἀποτελέσματα ἐπὶ τοῦ δργανισμοῦ. Ταῦτα δὲν ἐκδηλοῦνται ἀμέσως, ἀλλὰ κατόπιν παρατεταμένης συχνῆς χρήσεως, ἔχουν δὲ τὴν ίδιότητα νὰ δημιουργοῦν νοσηρούς, ἐπιβλαβεῖς καὶ πολλάκις ἐγκληματικούς τύπους ἀνθρώπων, τοὺς διοίσους χαρακτηρίζομεν ὡς **ἀλκοολικούς**. Τὸ οἰνόπνευμα ἐνεργεῖ οὕτω δηλητηριώδως ἐπὶ τοῦ δργανισμοῦ καταστρέφον τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων, διὸ καὶ ιδιαιτέρως βλάπτει τοὺς γεαρούς δργανισμούς· προκαλεῖ παθήσεις τοῦ γήπατος, τῆς καρδίας, τῶν γεφρῶν, τοῦ στομάχου καὶ τοῦ γευρικοῦ συστήματος. Συγκλονίζει ἐν γένει ἐκ θεμελίων ὅλοκληρον τὸν δργανισμὸν τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἐπιταχύνει τὸ τέλος αὐτοῦ. Διὰ ταῦτα πλείστα κράτη λαμβάνουν διάφορα μέτρα πρὸς καταπολέμησιν τῆς μεγάλης χρήσεως οἰνοπνευματώδων ποτῶν.

Ἡ μέθη εἶναι σύμπτωμα ὑπερμέτρου ἐφ' ἄπαξ οἰγοπνευματοποσίας, κατὰ τὴν δόποιαν διαταράσσεται τὸ νευρικὸν σύστημα, ἡ πεπτικὴ συσκευή, καθὼς καὶ ἀλ λειτουργίαι τῶν κινήσεων καὶ τῆς ἴσορροπήσεως τοῦ σώματος. Ἀνώτερος βαθμὸς μέθης δύναται νὰ ἐπιφέρῃ ἀπώλειαν τῶν αἰσθήσεων καὶ αὐτὸν τὸν θάνατον. Ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῆς μέθης δίδονται σταχόγεις ἀλμωνίας περίπου 10 ἑντὸς βδατος.

Χρήσεις τοῦ οἰνοπνεύματος. Τὸ οἰγόπνευμα χρησιμοποιεῖται πρὸς πόσιν περιεχόμενον ὑπὸ διαφόρους ἀναλογίας εἰς τὰ διάφορα οἰγοπνευματώδη ποτά. Οὕτω π. χ. περιέχεται εἰς τὸν ζύθον 3 - 8 %, εἰς τὸν οἶνον 7 - 12 %, εἰς τοὺς ἐπιδιορπίους οἴγους μέχρι 24 %, εἰς τὰ ιδίως οἰγοπνευματώδη ποτὰ (κοινᾶς σπίρτα, ρακιά) 20 - 30 %, εἰς τὰ ίσχυρότερα δημως ἔξ αὐτῶν ὡς εἰς τὸ κονιάκ καὶ τὸ ροῦμ 50 - 60 %. Πυκνὸν 90 - 95 % χρησιμοποιεῖται πρὸς καῦσιν, διὰ φωτισμὸν καὶ διὰ κινητηρίας. Προσέτι χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φαρμακευτικήν, εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν, βαφικήν, βερνικοποιίαν καὶ πρὸς παρασκευὴν διαφόρων ἀλλων οὖσιν, ὡς αἴθέρος, ιωδοφορμίου κ.λ.π.

Πρὸς καταπολέμησιν τοῦ ἀλκοολισμοῦ τὸ πρὸς πόσιν φορολογεῖται βαρέως, τὸ δὲ πρὸς καῦσιν χρησιμοποιούμενον ὑφίσταται τὴν καλουμένην μετουσίωσιν, δηλ. ἀναμιγνύεται μὲ δυσόσμους καὶ δηλητηριώδεις οὖσις, τῶν δόποιων ὁ ἀποχωρισμὸς νὰ εἶναι δύσκολος, συγήθως δὲ καὶ χρωματίζεται. Πρὸς μετουσίωσιν χρησιμοποιεῖται συγήθως μεθυλικὸν πνεῦμα καὶ πυριδίνη. Τὸ κοινῆς χρήσεως οἰγόπνευμα παρασκευάζεται παρ' ἥμιν ἐκ σταφίδος, εἰς ἄλλας χώρας συγήθως ἐκ γεωμήλων καὶ μελάσσης, ἐπίσης καὶ ἐκ ξύλου.

§ 24. Πνεύματα ἡ ἀλκοόλαι διάφοροι. Ἐάν παρατηρήσωμεν τὸν τύπον τοῦ οἰγοπνεύματος (C_2H_5OH) βλέπομεν δτὶς οὗτος προκύπτει ἐκ τοῦ αἰθανίου (C_2H_6) δι' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς θερογόνου ὑπὸ τῆς ρίζης θεροξυλίου (— OH). Δι' δημοίας ἀντικαταστάσεως προκύπτουν καὶ ἐκ τῶν ἀλλων θερογονανθράκων ἀνάλογοι ἐνώσεις. *Αἱ δογανικαὶ αὐται ἐνώσεις, αἱ δοποῖαι προκύπτουν ἐκ τῶν θερογονανθράκων δι' ἀντικαταστάσεως ἐνδὲς ἡ περισσοτέρων ἀτόμων θερογόνουν ὑπὸ θεροξυλίου (— OH) καλοῦνται πνεύματα ἡ ἀλκοόλαι.*

Ταῦτα διακρίνονται εἰς **μονατομικά, διατομικὰ κ.λ.π.**, ἀναλόγως τοῦ χριθμοῦ τῶν οὐδροξυλίων, τὰ δύοια περιέχουν.

Μονατομικὰ πνεύματα ἢ μονατομικάί ἀλκοόλαι εἶναι: τὸ **μεθυλικὸν πνεῦμα** (CH_3OH), τὸ **αιθυλικὸν πνεῦμα** ἢ **οινόπνευμα** ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), τὸ **προπυλικὸν πνεῦμα** ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) κ. ἄ. Πολυατομικὰ πνεύματα εἶναι ἢ **γλυκόλλη** ($\text{C}_2\text{H}_4(\text{HO})_2$), ἢ **γλυκερίνη** ($\text{C}_3\text{H}_8(\text{OH})_3$) κ. ἄ.

Ἐκ τῶν μονατομικῶν πνευμάτων πλὴν τοῦ **οινοπνεύματος** ἐπίσης σπουδαία εἶναι:

Τὸ **μεθυλικὸν πνεῦμα** (κ. ἔυλόπνευμα) (CH_3OH). Τοῦτο παράγεται κατὰ τὴν ἔηράν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων, οὗτῳ δὲ παρασκευάζεται καὶ βιομηχανικῶς. Εἶναι οὐράνιον, ἄχρουν, πτητικώτερον καὶ δηλητηριωδέστερον τοῦ οινοπνεύματος, καθαρὸν δ' ἔχει εὐχάριστον δσμήν. Διαλύει λίπη, ρητίνας, χρωστικὰς οὐσίας καὶ ἄλλα. Χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν βερνικοποίηταν καὶ πρὸς μετουσίωσιν τοῦ οινοπνεύματος.

Τὸ **ἀμυλικὸν πνεῦμα** ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$). Τοῦτο συμπαράγεται μετὰ τοῦ οινοπνεύματος ιδίως κατὰ τὴν παρασκευὴν τούτου ἐξ ἀμυλωδῶν οὖσιων. Τὸ ἀμυλικὸν πνεῦμα μετὰ διαφόρων δργανικῶν δξέων ἐνογύμενον παρέχει διαφόρους ἀρωματώδεις οὖσίας.

Τὰ ἀνωτέρω πνεύματα, δηλ. τὰ πνεύματα μὲ περισσότερα ἀτοικα ἀνθρακοὶ σχούν καὶ ἀνωτέραν θερμοκρασίαν πήξεως, καὶ ὡς ἐκ τούτου τὰ πλούσιώτερα εἰς ἀνθρακα ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι στερεά. Ταῦτα εἶναι: τὸ **κητυλικὸν πνεῦμα** ($\text{C}_{16}\text{H}_{38}\text{OH}$), τὸ ὅποιον περιέχεται ὡς κύριον συστατικὸν εἰς τὸ σπέρμα τοῦ κῆτους (κ. σπερματότο), τὸ **μυρικυλικὸν πνεῦμα** ($\text{C}_{20}\text{H}_{46}\text{OH}$) περιεχόμενον εἰς τὸν κηρόν τῶν μελισσῶν καὶ τὸ **κηρυλικὸν πνεῦμα** ($\text{C}_{22}\text{H}_{55}\text{OH}$) περιεχόμενον εἰς τὸν σινικὸν κηρόν.

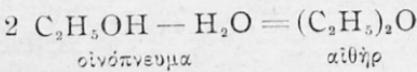
Ἐκ τῶν πολυατομικῶν ἀλκοολῶν σπουδαία εἶναι:

Ἡ **γλυκερίνη** ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) [$\text{CH}_3(\text{OH}).\text{CH}(\text{OH}).\text{CH}_2\text{OH}$]]. Αὕτη εἶναι παχύρρευστον οὐράνιον, ἄχρουν, ἀσμένιον, γλυκείας γεύσεως. Ἀναμιγνύεται ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ οὐδωρ καὶ τὸ οινόπνευμα. Εὑρίσκεται ἡγωμένη εἰς τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια, ἐκ τῶν δύοιων καὶ λαμβάνεται καὶ χρησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως καὶ εἰς τὴν φαρμακευτικὴν καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν ἐκρητικῶν οὐλῶν, τῆς νιτρογλυκερίνης, ἐκ τῆς ὅποιας παρασκευάζεται ἡ δυγαμίτις.

ΑΙ ΘΕΡΕΣ

§ 25. **Αιθυλαιδήρ** ἡ ἀπλῶς αἰθήρ ἡ καὶ θειῆτος αἰθήρ.

Ἐάν μῆγια σίγηπνεύματος καὶ πυκνοῦ θειένοῦ δξέος θερμάνωμεν ἐντὸς φιάλης ζέσεως, τὴν ὅποιαν ἔχομεν συνδέσει μὲν ψυκτήρα, θὰ λάβωμεν ἐντὸς ὑποδοχέως δύο ὑγράς στιβάδας. Τούτων ἡ κατωτέρα εἶναι ὕδωρ, ἡ δὲ ἀνωτέρα εἶναι ἄχρουν ὑγρόν, τὸ δόποιον ἔχει χαρακτηριστικὴν ἀρωματώδη δσμήν, εἶναι πτητικώτερον τοῦ σίγηπνεύματος καὶ λίαν εὔφλεκτον. Τὸ διαρρόν τοῦτο λέγεται αἰθήρ. Τὸ σῶμα τοῦτο προκύπτει ἐκ τοῦ σίγηπνεύματος δι' ἀφαιρέσεως ὕδατος, δπερ ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ πυκνοῦ θειένοῦ δξέος, τὸ δόποιον ἐνεργεῖ συγχρόνως καταλυτικῶς. Ἐπομένως ἡ ἀντιδρασις, ἡ ὅποια λαμβάνει χώραν ὑπὸ τὴν ἀπλουστέραν αὐτῆς μορφήν, θὰ εἴναι:



Ἐξετάζοντες τοὺς τύπους τοῦ σίγηπνεύματος $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ καὶ τοῦ αἰθέρος $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$, παρατηροῦμεν δτι εἰς ἀμφοτέρας τὰς ἐνώσεις ταύτας ὑπάρχει ἡ ρίζα C_2H_5 , ἡ δποία φέρεται ὡς μονοσθενὲς μέταλλον καὶ ἡ δποία ἡγωμένη μετὰ ὑδροξυλίου ($-\text{OH}$), ὡς ὑδροξείδιον, σχηματίζει τὸ σίγηπνεύμα, ἡγωμένη δὲ μετὰ τοῦ δξυγόνου, ὡς δξείδιον; τὸν αἰθέρα.

Αναλόγως φέρονται καὶ αἱ λοιπαὶ ρίζαι αἱ προκύπτουσαι ἐκ τῶν ὑδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου δι' ἀφαιρέσεως ἐνὸς ὑδρογόνου. Αἱ ρίζαι αὗται χαρακτηρίζονται διὰ τῆς καταλήξεως -ύλιον. Οὕτω π. χ. ἐκ τοῦ μεθανίου προκύπτει ἡ ρίζα μεθύλιον CH_3- , ἐκ τοῦ αιθανίου ἡ ρίζα αιθύλιον C_2H_5- κ.ο.κ. Αἱ ρίζαι αὗται γενικῶς καλοῦνται **ἀλκεύλια**. Ἐπομένως δὲ κοινὸς αἰθήρ εἶναι ἔνωσις δύο ρίζων αιθυλίου C_2H_5 μετ' δξυγόνου, διὸ καὶ ἀκριβέστερον **διαιθυλαιθήρ** καλεῖται.

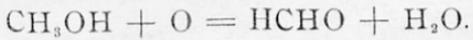
Ίδιότητες καὶ χρήσεις τοῦ κοινοῦ αἰθέρος. Ο κοινὸς αἰθήρ ἔχει εἰδ. βάρος 0,72, βράκει εἰς 35° , οἱ ἀτμοὶ αὐτοῦ μετ' αέρος σχηματίζουν ἐνρηπτικὸν μῆγμα. Αναφλεγόμενος καίεται μετὰ φωτεινῆς φλογός. Οἱ ἀτμοὶ αὐτοῦ εἰσπνεόμενοι προκαλοῦν ἀναισθησίαν. Κατὰ τὴν ἐξάτμισιν προκαλεῖται ψῦξιν καὶ ἐπὶ τοῦ δέρματος τοπικὴν ἀναισθησίαν. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν χειρουρ-

γιακήν ώς έλαφρὸν ἀναισθητικὸν καὶ ώς ἀντισηπτικὸν φάρμακον.
Προσέτι χρησιμοποιεῖται κατὰ τῆς κεφαλαλγίας καὶ ώς διεγερ-
τικὸν κατὰ λιποθυμιῶν.

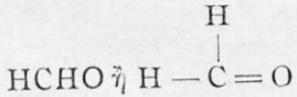
§ 26. **Αιθέρες.** Αιθέρες παρασκευάζονται καὶ ἐκ τῶν ἄλλων πνευ-
μάτων ώς καὶ ἐκ τῶν μιγμάτων αὐτῶν καὶ φέρουν ἀντίστοιχα ὀνόματα.
Η.γ. $(CH_3)_2O =$ διμεθυλαιθήρ, $CH_3OC_2H_5 =$ μεθυλαιθυλαιθήρ κ.τ.λ.

Α Λ Δ Ε Υ Δ Α I

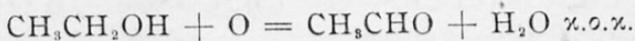
§ 27. ***Αλδεϋδαι.** Έὰν διὰ σωλήνης περιέχοντος σπείραν
ἡ πλέγμα ἐκ χαλκοῦ θερμαινομένου διοχετεύσωμεν μῆγια ἀτμῶν
ξυλοπνεύματος καὶ ἀέρος, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τῇ βοηθείᾳ τοῦ
χαλκοῦ ἐνεργοῦντος καταλυτικῶς τὸ ξυλόπνευμα δέξειδούται ὑπὸ^{τοῦ}
τοῦ δέργοντος τοῦ ἀέρος, ἀφαιροῦντος ἐκ τοῦ μορίου τοῦ πνεύμα-
τος δύο ἄτομα οὐδρογόνου κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Οὕτω προκύπτει ώς προϊόν τῆς δέξειδώσεως ταύτης ἡ καλου-
μένη **μυρμηκικὴ ἀλδεϋδη.**



Όμοίως καὶ ἐκ τῶν λοιπῶν διμολόγων πνευμάτων δι’ δέξειδώ-
σεως αὐτῶν διὰ διαφόρων μεθόδων δυνάμεθα γὰ λάβωμεν ἀναλό-
γους ἐνώσεις. Οὕτω π. χ. ἐκ τοῦ αιθυλικοῦ πνεύματος δι’ δέξειδώ-
σεως λαμβάνεται ἡ **δέξεικὴ ἀλδεϋδη** κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Γενικῶς δὲ καλοῦνται ἀλδεϋδαι τὰ προϊόντα τῆς δέξει-
δώσεως τῶν πνευμάτων τὰ χαρακτηριζόμενα ὑπὸ τῆς
ρείξης — CHO.

Αἱ ἀλδεϋδαι, τὰς ὁποίας ἀναφέρομεν, είναι καὶ αἱ σπουδαι-
ότεραι.

§ 28. **Μυρμηκικὴ ἀλδεϋδη** (HCHO). Αὕτη εἶναι ἀέριον

διαπεραστικής δσμῆς, τὸ ὅποιον διαλεξυμένον ἐντὸς ὕδατος φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα φօρμούλη ἡ φορμαλίνη.

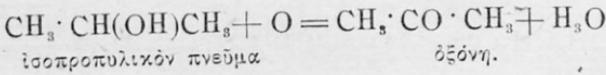
Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι λίαν ἀναγωγικόν, διὸ καὶ ἀνάγει τὸν ἄργυρον ἐξ ἀμμωνιακοῦ διαλύματος αὐτοῦ ἐπὶ τῆς θάλασσας ἐν εἰδεῖς κατόπτρου. Ἡ ἴδιότης αὕτη εὑρίσκει ἐφαρμογὴν εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κατόπτρων. Ἡ φοριμόλη ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ πηγγύῃ τὰ λευκώματα καὶ τὴν ζωϊκὴν κόλλαν καὶ ως ἐκ τούτου χρησιμοποιεῖται πρὸς διατήρησιν ἀνατομικῶν παρασκευασμάτων καὶ πρὸς σκλήρυνσιν ταινιῶν ἐκ ζωϊκῆς κόλλας (ζελατίνης). Είναι ισχυρὸν ἀντισηηπτικὸν καὶ τυγχάνει εὔρυτάτης ἐφαρμογῆς ως ἀπολυμαντικόν. Ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν πλαστικῶν θαλασσ.

§ 29. Οξεική ἀλδεΰδη (CH_3CHO). Ἐκ τοῦ οἰνοπνεύματος δι’ ὀξειδώσεως αὐτοῦ διὰ διχρωμικοῦ καλίου λαμβάνεται ἡ οξεικὴ ἀλδεΰδη, ἡ ὅποια είναι ύγρὸν πτητικὸν καὶ καυστικόν, παρουσιάζον τὰς αὐτὰς χαρακτηριστικὰς καὶ ἀναγωγικὰς ἴδιότητας.

KETONAI

§ 30. **Κετόναι.** Αὗται εἶναι ἐνώσεις τῆς ρίζης = CO μετὰ δύο ἀλκυλίων. Προκύπτουν δέ, ώς καὶ αἱ ἀλδευθῆαι, ἐκ πνευμάτων δι’ ὅξειδώσεως, ἀλλ’ ἐκ πνευμάτων, τὰ διοτα δὲν ἔχουν τὴν ρίζαν οὐδροξύλιον (—OH) εἰς τὸ ἄκρον τῆς σειρᾶς τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος τῶν ἀποτελούντων τὸ μόριον, διπλῶς εἶναι τὸ μεθυλικὸν καὶ τὸ αιθυλικὸν πνεῦμα, ἀλλ’ εἰς ἐν τῶν ἐνδιαμέσων ἀτόμων τῆς σειρᾶς.

Οὕτω π. χ. τὸ ισοπροπυλικὸν πνεῦμα δέξειδούμενον παρέχει τὴν διμεθυλοκετόνην ἢ δεξόνην κατὰ τὴν ἀγιδρασίν:



Η δεξόνη ή ακετόνη $\text{CH}_3\text{CO} \cdot \text{CH}_3$ (acétone) είναι υγρὸν ἄχρουν μὲν ιδιάζουσαν δσμήν, ζέον εἰς 56,3°. Είναι διαλυτὴ εἰς τὸ θύδωρ καὶ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διαλύῃ πλείστας δργανικὰς οὐσίας.

“Η δέσμη χρησιμοποιεῖται εὑρύτατα εἰς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν πρὸς κατασκευὴν φαρμάκων, τεχνητού ναουτσούκ, ἀκάπιγου πυρότιδος κ. τ. λ.

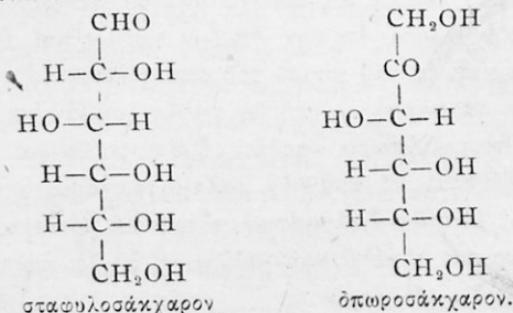
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

§ 31. **Υδατάνθρακες.** Μεταξὺ τῶν διαφόρων ἐργανικῶν ἔνώσεων ἀποτελουμένων μόνον ἀπὸ **ὕδραγακα, ύδρογόνον καὶ δξυγόνον**, ὑπάρχουν τινες, εἰς τὸ μόριον τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων ὑδρογόνου εἶναι διπλάσιος τῶν ἀτόμων δξυγόνου, δηλ. τὸ ὑδρογόνον καὶ δξυγόνον εὑρίσκονται ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν, ὑπὸ τὴν ὁποίαν εὑρίσκονται καὶ εἰς τὸ ὕδωρ. Τὰ σώματα ταῦτα ἐκλήθησαν ως ἐκ τούτου **ὑδατάνθρακες** (δηλ. ἔνώσεις ἄνθρακος καὶ ὕδατος). Ενταῦθα ἀνήκουν τὰ σάκχαρα, τὸ ἄηλον, ἡ κυτταρίνη κ.τ.λ.

Οἱ ὕδατάνθρακες διακρίνονται εἰς **μονοσακχαρίτας**, εἰς **δισακχαρίτας** καὶ **πολυσακχαρίτας**.

§ 32. **Μονοσακχαρῖται.** **Σταφυλοσάκχαρον** καὶ **διπωροσάκχαρον**. Ἐὰν παρατηρήσωμεν τὰς σταφίδας, τὰ ἔγρα σῦκα καὶ ἄλλους ἔγρους γλυκεῖς καρπούς, θὰ ἀντιληφθῶμεν δτι ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν καλύπτεται ὑπὸ μικρῶν λευκῶν κρυσταλλίων, διαλυτῶν εἰς τὸ ὕδωρ μὲ γλυκεῖαν γεῦσιν. Τὰ κρυστάλλια ταῦτα εἶναι σάκχαρον, τὸ ὄποιον περιέχεται ἐντὸς τοῦ γλυκέος χυμοῦ τῶν καρπῶν καὶ τὸ ὄποιον κατὰ τὴν ἔγρανσιν τούτων ἀποκρυσταλλοῦται ἐν μέρει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας. Τὸ σάκχαρον τούτο ὡς περιεχόμενον ἀφθόνως εἰς τὰς σταφυλὰς λέγεται **σταφυλοσάκχαρον** ἢ **γλυκός** (glucose). Οἱ χημικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι $C_6H_{12}O_6$. Μετὰ τοῦ σταφυλοσακχάρου συγυπάρχει εἰς τοὺς χυμοὺς τῶν διαφόρων γλυκέων καρπῶν καὶ ἔτερον σάκχαρον, τὸ **διπωροσάκχαρον** ἢ **φρουτόζη** (fructose). Τούτου ὁ χημικὸς τύπος εἶναι ὥσαύτως $C_6H_{12}O_6$, διαφέρει δμως ὡς πρὸς τὴν ἐν τῷ μορίῳ σύνταξιν τῶν ἀτόμων.

Οἱ συντακτικοὶ τύποι αὐτῶν εἶναι οἱ ἔξι :



Ἐξ αὐτῶν διέπομέν ὅτι τὸ μὲν σταφυλοσάκχαρον εἶναι πολυατομικὸν πνεῦμα ὡς ἔχον πολλὰ ὄθροξύλια (—OH), εἶναι πρός τούτοις καὶ ἀλδεΰδη ὡς ἔχον καὶ τὴν χαρακτηριστικὴν ρίζαν τῶν ἀλδεΰδων (—CHO). Τὸ δὲ διπλοσάκχαρον εἶναι πολυατομικὸν πνεῦμα καὶ κετόνη ὡς ἔχον τὴν χαρακτηριστικὴν ρίζαν τῶν κετονῶν (=CO).

Αμφότερα τὰ σάκχαρα ταῦτα περιέχονται προσέτι καὶ εἰς τὸ μέλι. Τὸ δὲ σταφυλοσάκχαρον παρουσιάζεται καὶ ὡς σύμπτωμα παθολογικὸν εἰς τὰ οὖρα τῶν διαβητικῶν.

Πλὴν αὐτῶν ὑπάρχουν καὶ ἄλλα σάκχαρα ἔχοντα τὸν τύπον $C_6H_{12}O_6$. Πάντα ταῦτα καλούνται ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσακχαρῖται.

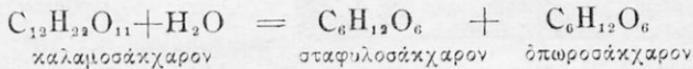
Ιδιότητες μονοσακχαριτῶν. Οἱ μονοσακχαρῖται τοῦ τύπου $C_6H_{12}O_6$ εἶναι σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, δυσδιάλυτα εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ ἀδιάλυτα εἰς τὸν αἴθέρα. Υποβαλλόμενοι διὰ καταλλήλου φυράματος εἰς οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν μεταβάλλονται εἰς οἰνόπνευμα. Διὰ θερμάνσεως μέχρι 200° μεταβάλλονται δι' ἀπωλείας ὕδατος εἰς καστανὴν κολλώδη μάζαν, λίαν ὑγροσκοπικήν, τὴν καραμέλαν, οὐσίαν μὴ ἔχουσαν πλέον γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ χρησιμεύουσαν διὰ τὸν χρωματισμὸν ποτῶν. Δι' ἀγωτέρας θερμάνσεως ἢ ἀποσύνθεσις προχωρεῖ μέχρις ἀπανθρακώσεως.

§ 33. Δισακχαρῖται. Τούτων τὸ μόριον περιέχει 12 ἀτομά ἀνθρακος, δὲ δὲ χημικὸς αὐτῶν τύπος $C_{12}H_{22}O_{11}$ προκύπτει ἐκ τοῦ διπλοῦ τύπου τῶν μονοσακχαριτῶν δι' ἀφαιρέσεως ἑνὸς μορίου ὕδατος. Ἐνταῦθα ἀνήκουν τὸ καλαμοσάκχαρον, τὸ γαλακτοσάκχαρον καὶ ἄλλα.

Καλαμοσάκχαρον. Τοῦτο εἶναι τὸ κοινὸν σάκχαρον τοῦ ἐμπορίου, τὸ δόποιον περιέχεται ἐπίσης εἰς διαφόρους διπώρας, τὰ βερίκοκα, τὰ ροδάκινα, τὰ ἄπια κτλ., εἰς τὸν ἀραβόσιτον, τὸ καρῶτον, καὶ πρὸ παντὸς εἰς τὸν χυμὸν τοῦ σακχαροκαλέμου καὶ τῶν σακχαροτεύτλων, ἐκ τῶν δποίων κυρίως καὶ ἔξαγεται. Ἐν Καναδῷ ἔξαγεται ἐκ τοῦ χυμοῦ τοῦ σακχαροσφενδάμινου.

Ἐκ τῶν σακχαρούχων αὐτῶν φυτῶν λαμβάνεται ὁ σακχαρούχος χυμός, ἐκ τοῦ δποίου κατόπιν διὰ φυσικῶν καὶ χημικῶν κατεργασιῶν ἔξαγεται τὸ καθαρὸν καλαμοσάκχαρον διπλὸν κρυσταλλικὴν μορφήν. Ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτοῦ διὰ βραδείας κρυσταλλώσεως λαμβάνονται μεγάλοι κρύσταλλοι, οἱ δποίοι ἀποτελοῦν τὸ καλούμενον κανδιοσάκχαρον.

Τό καλαιμοσάνχαρον ἐντὸς οἰνοπνεύματος διαλύεται ἐπίσης
ἐλάχιστα, ἐντὸς αιθέρος δὲ εἶναι ἀδιάλυτον. Εἰς 160° τήκεται καὶ
ψυχόμενον στερεοποιεῖται εἰς ἄμμοφον ὑαλώδη μᾶζαν, ὑποκίτρινον,
ἐκ τῆς δόποιας κατασκευάζουν τὰς καραμέλας. Τὸ ἄμμοφον τοῦτο
σάνχαρον κρυσταλλοῦται πάλιν σὺν τῷ χρόνῳ καὶ λέγομεν, διὰ ζα-
χαρίδει. Διὰ μεγαλυτέρας θερμάνσεως ἀποσυντίθεται, δπως καὶ τὰ
ἀπλά σάνχαρα, μεταβάλλεται εἰς καραμέλαν καὶ κατόπιν ἀπαν-
θρακοῦται. Τὸ καλαιμοσάνχαρον δὲν εἶναι ἐπιδεκτικὸν ζυμώσεως,
δύναται δημιουργεῖν τὰς ιδιότητας ταύτας τῇ ἐπιδράσει
ἀραιῶν δξέων διὰ συγχρόνου θερμάνσεως, δόποτε διὰ τῆς προσλή-
ψεως ὅδατος μεταβάλλεται εἰς τοὺς μονοσανχαρίτας, σταφυλοσάν-
χαρον καὶ δπωροσάνχαρον κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



‘Η τοιαύτη διάσπασις αὗτοῦ εἰς σταφυλοσάκχαρον καὶ διπωρο-
σάκχαρον διὰ τῆς προσλήψεως οὐδατος καλεῖται οὐδεόλυσις, τὸ δὲ
προκῦπτον μῆγα τῶν δύο μονοσακχαριτῶν καλεῖται ιμβερτο-
σάκχαρον.

Γαλακτοσάκχαρον. Τό γαλακτοσάκχαρον $C_{12}H_{22}O_{11}$ είναι έπισης δισακχαρίτης. Τούτο περιέχεται εἰς τὸ γάλα, ὅπουθεν δύναται νὰ ληφθῇ ἐν εἴδει σκληρῶν οὐαλωδῶν κρυστάλλων ἀσθενῶς γλυκείας γεύσεως. Δι’ ὑδρολύσεως διασπᾶται έπισης εἰς μονοσακχαρίτας. Κατὰ τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν τοῦ γάλακτος τοῦτο μεταβάλλεται εἰς γαλακτικὸν δέξι, τὸ ὅποιον δίδει τὴν ὅξεινον γεύσιν εἰς τὸ γάλα καὶ προκαλεῖ τὴν πῆξιν αὐτοῦ.

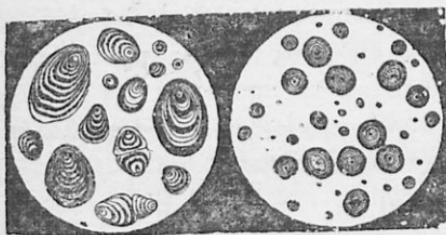
§ 34. Σάκχαρα. Οι ἀνωτέρω μονοσακχαρῖται καὶ δισακχαρῖται, σώματα συγήθως κρυσταλλικά, εὐδιάλυτα εἰς τὸ θέρμα, μὲ γεῦσιν γλυκεῖν, ἀποτελοῦν τὰ κοινῶς καλούμενα σάκχαρα.

§ 35. Πολυσακχαρῖται. Οἱ πολυσακχαρῖται ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ σάκχαρα δὲν εἶναι γλυκὰ σώματα. Τὰ μόρια αὐτῶν ἔχουν ἀνώτερον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος καὶ διὰ καταλλήλων μέσων δύνανται γὰρ διασπασθεῖν εἰς μονοσακχαρίτας διὰ προσλήψεως καὶ υδατος. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ κάτωθι περιγραφόμενα:

§ 36. **Αμυλον.** Είναι γνωστὸν ἐκ τῆς φυτολογίας, ὅτι τὰ πράσινα μέρη τῶν φυτῶν παρουσιάζουν κατὰ τὴν ἡμέραν τὸ φανόμενον τῆς ἀφομοιώσεως, δηλ. παραλαμβάνουν ἐκ τοῦ ἀέρος διοξειδίου τοῦ ἄγθρακος καὶ ἀποδίδουν ἐξ αὐτοῦ πάλιν εἰς τὸν ἀέρα

τὸ ὁξυγόνον, κατακρατοῦν δὲ τὸν ἄγθρακα. Τὸν ἀνθρακα τοῦτον ἀφοιμοιώνουν μετὰ τῶν οὐσιῶν, τὰς ὁποίας ἀπορροφοῦν διὰ τῶν ριζῶν καὶ σχηματίζουν τὰς διαφόρους ὁργανικὰς οὐσίας, ἐκ τῶν ὁποίων συγίστανται.

Ἡ πρώτη ἀντιληπτὴ ὁργανικὴ οὐσία, ἡ ὁποία σχηματίζεται ἐντὸς τῶν πρασίνων φυτικῶν κυττάρων διὰ τῆς λειτουργίας τῆς ἀφομοιώσεως, ἀποτελεῖται ἐκ μικροσκοπικῶν κόκκων, οἱ δόποιοι διὰ



“Αμυλον γεωμήλων” “Αμυλον σίτου

Σχῆμα 10.

βάμματος ἵωδίου χρωματίζονται διὰ κυανοῦ χρώματος. Τὴν οὐσίαν ταύτην, ὡς γνωστόν, καλοῦμεν **ἄμυλον**. Ταύτην εὑρίσκομεν πολλάκις ἐν ἀφθονίᾳ ἀποταμιευμένην εἰς σπέρματα, καρπούς, κονδύλους καὶ ρίζας. Οὕτω πλουσιώτατα εἰς ἄμυλον εἶναι τὰ σπέρματα

τῶν σιτηρῶν, τὰ σπέρματα τῶν ὀσπρίων, οἱ κόνδυλοι τῶν γεωμήλων, τὰ κάστανα κ.τ.λ. Ἐκ τοῦ ἀμύλου κατόπιν σχηματίζονται αἱ ἄλλαι ὁργανικαὶ οὐσίαι, τὰς ὁποίας εὑρίσκομεν ἐντὸς τῶν φυτῶν.

Οἱ μικροσκοπικοὶ κόκκοι τοῦ ἀμύλου εἰς τὰ διάφορα φυτὰ δὲν παρουσιάζουν τὴν αὐτὴν μορφήν, ἀλλὰ διαφέρουν κατὰ τὸ σχῆμα, τὴν κατασκευὴν καὶ τὸ μέγεθος (σχ. 10).

Ἐκ τῶν ἀλεύρων τῶν σιτηρῶν δυνάμεθα νὰ ἀποχωρίσωμεν τοὺς ἀμυλοκόκκους δι’ ἑκπλύσεως δι’ ὅδατος. Πρὸς τοῦτο θέτομεν ποσόν τι ἀλεύρου ἐντὸς ἀραιούφαντου ὑφάσματος (μουσελίνης) καὶ οὕτω ἐγκεκλεισμένον τὸ ταράσσομεν καὶ τὸ μαλάσσομεν ἐντὸς ὅδατος. Τὸ ὅδωρ διὰ τῶν ρευμάτων παρασύρει τοὺς κόκκους τοῦ ἀμύλου διὰ μέσου τῶν πόρων τοῦ ὑφάσματος καὶ ἐγκαταλείπει ἐντὸς αὐτοῦ μίαν γλοιώδη ἐλαστικὴν μᾶζαν. τὴν γλοιϊνην ἡ γλουτένη, περὶ τῆς ὁποίας θὰ εἰπωμεν κατωτέρω. Τὸ θολόν ὅδωρ συλλέγομεν ἐντὸς δοχείου, ἐπὶ τοῦ πυθμένος τοῦ ὁποίου, σταν τὸ ὅδωρ ἡρεμήσῃ, κατακάθεται λευκὸν στρῶμα ἐκ κόκκων ἀμύλου.

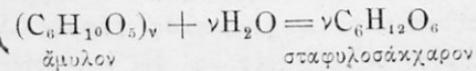
Ἡ σύνθεσις τοῦ μορίου τῆς ἀμυλώδους οὐσίας εἶναι $[C_6(H_2O)_5]_n$ ἢ $(C_6H_{10}O_5)_n$, ἔνθα ν ἀριθμὸς ἀκέραιος ἀγνωστος, καθόσον εἶναι μὲν γνωστὴ ἡ ἀναλογία τῶν ἐν τῷ μορίῳ ἀτόμων, ἀγνωστον δημως εἶγαι τὸ μέγεθος τοῦ μορίου, δηλ. τὸ μοριακὸν βάρος.

Ιδιότητες. Τὸ ἄμυλον εἶγαι σῶμα λευκόν, ἀσφυρόν καὶ ἀγεύστον. Εἶναι ἀδιάλυτον ἐντὸς ψυχροῦ διδαστος. Υπὸ τοῦ θερμοῦ διμως διδαστος οἱ κόκκοι τοῦ ἄμυλου διογκοῦνται καὶ σχηματίζουν τὴν παλουπιένην **ἄμυλόκολλαν**.

Τὸ ἄμυλον, καθὼς καὶ ἡ ἀμυλόνοιλα, ἔχουν τὴν ἴδιότητα νὰ λαριβάνουν δι' ιωδίου βαθέως κυανοῦν χρῶμα. Ἡ ἀντίδρασις εἶναι λίαν εὐαίσθητος καὶ ἐφαρμόζεται εἰς τὴν ἐξακρίβωσιν καὶ ίχγον ἀκόληη εἴτε ἀμύλου εἴτε ιωδίου.

Παρασκευὴ ἀμυλοκόλλας. Ηρός παρασκευήν τῆς ἀμυλοκόλλας χρησιμοποιεῖν δι' ὀλίγου ὄδατος ποσόν τι ἀμύλου καὶ τὸ χύνοιρεν κατόπιν ἐνρός ταρασσομένου καὶ μέχρι ζεσεως σχεδόν θερμαγθέντος ὄδατος, ὅπότε σγηματίζεται ἡμιδιαφανὲς πηκτώθεες σῶμα, ἡ ἀμυλόκολλα.

Δεξιτρίνη. Διὰ θερμάνσεως τοῦ ἀμύλου εἰς θερμοκρασίαν 180° — 222° σχηματίζεται μία υποκίτρινος κόνις, ἡ ὁποία εἶναι διαλυτὴ εἰς τὸ θέρμα. Ἐκ τοῦ διαλύματος αὐτῆς σχηματίζεται δι' ἔξατμίσεως τοῦ θέρματος μία υαλοειδής ἄμυρφος μᾶξα, ἡ ὁποία διμοιάζει πρὸς τὸ ἀραβικὸν κόρμι. Ἡ οὖσα αὐτὴ δὲν παρέχει πλέον μετ' ιδίους τὸ κυανουόν χρῶμα καὶ καλεῖται **δεξιτρίνη**. Αὕτη σχηματίζεται καὶ διὰ θερμάνσεως ἀμύλου μετ' δέξιων εἰς χαμηλοτέραν θερμοκρασίαν.⁶ Ως πρὸς τὴν χημικὴν σύστασιν ἡ δεξιτρίνη εἶναι τῆς αὐτῆς συστάσεως μὲ τὸ ἀμυλον, δηλ. ἀποτελεῖται ἐκ τῶν αὐτῶν στοιχείων, ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν, διαφέρει δημιώς ὡς πρὸς τὴν μᾶξαν τοῦ μορίου, ἡ ὁποία εἶναι μικροτέρα. Τὰ μόρια τῆς δεξιτρίνης προκύπτουν ἐκ τῶν μορίων τοῦ ἀμύλου διὰ διασπάσεως αὐτῶν. Ἐάν ἡ θέρμανσις τοῦ ἀμύλου μετ' ἀραιῶν δέξιων (*π. χ. ἀραιού H_2SO_4*) παραταθῇ περισσότερον ἡ διάσπασις τῶν μορίων τοῦ ἀμύλου χωρεῖ ἀκόμη περισσότερον καὶ ἡ δεξιτρίνη διὰ προσλήψεως θέρματος μεταβάλλεται εἰς σταφυλοσάκχαρον, τὸ ὁποῖον ὡς ἐκ τούτου λέγεται καὶ **ἀμυλοσάκχαρον** ($C_6H_{12}O_6$) κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



· Η αντίδρασις και έγταυθα είναι υδρόλυσις.

Τὸ ἄριστον, τὸ ἐντὸς τῶν σπερμάτων η̄ τῶν κονδύλων τῶν φυτῶν ἐγκεκλεισμένον, ἀποτελεῖ θρεπτικὸν ἀποταμίευμα, τὸ δόποιον χρησιμοποιεῖται κατὰ τὴν βλάστησιν. Κατ' αὐτὴν ἀγαπτύσσεται ἔνζυμόν τι (φύραιμα), τὸ καλεόμενον **διαστάση**. Τούτο μεταβάλ-

λει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον, δηλ. εἰς σῦμα, τὸ ὅποιον εἶναι διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἐπομένως δύναται νὰ ἀπορροφηθῇ καὶ νὰ χρησιμοποιηθῇ πρὸς θρέψιν. Όμοίαν ἀλλοίωσιν ὑψίσταται τὸ ἄμυλον, ὡς εἴποιεν ἦδη, ἐντὸς τοῦ στόματος, δπου διὰ τοῦ σιέλου ὑπὸ τοῦ ἐν αὐτῷ περιεχομένου ἐνζύμου, τῆς πτυναλίνης, μεταβάλλεται ἐπίσης εἰς σάκχαρον.

Χρήσεις τοῦ ἀμύλου καὶ τῆς δεξιτρίνης. Τὸ ἄμυλον χρησιμεύει ὡς τρόφιμον, διὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπρορρούχων καὶ ὑφασμάτων, ὃς κόλλα εἰς τὴν βιβλιοδεσίαν καὶ εἰς ἄλλας τέχνας καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν δεξιτρίνης, ἄμυλοσακχάρου καὶ οίνοπνεύματος. Ἡ δεξιτρίνη ἔχει ὡς καὶ τὸ ἄμυλον τὰς αὐτὰς θερεπικὰς ἴδιότητας καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς συνδετική ὅλη ἀντὶ τοῦ ἀκριβωτέρου ἀραβικοῦ κόρμεος.

§ 37. **Κυτταρίνη.** Ἀλλος ὑδατάνθραξ εἶναι ἡ κυτταρίνη, ἡ δποία εἶναι ἡ κυριωτέρα οὖσα, ἐκ τῆς δποίας ἀποτελοῦνται τὰ τοιχώματα τῶν κυττάρων τῶν φυτῶν. Σώματα ἐκ κυτταρίνης ἀποτελούμενα εἶναι τὸ ξύλον, δ φελλός, δ βάρβαρος, τὸ λίνον κ.τ.λ. καὶ τὰ ἔξ αὐτῶν προϊόντα, δ χάρτης, τὰ βαμβακερά καὶ λινὰ ὑφασμάτα κ.τ.λ. Σχεδὸν χημικῶς καθαρὰ κυτταρίνη εἶναι δ βάρβαρος.

Ἡ κυτταρίνη ἔχει τὸν τύπον ($C_6H_{10}O_5$)_n, δηλ. ἀνάλογον πρὸς τὸν τύπον τοῦ ἀμύλου, μεγαλυτέρου διμοιριακοῦ βάρων.

Ἡ κυτταρίνη διὰ βραχείας ἐπιδράσεως πυκνοῦ θειένου δέξεος καὶ πλύσεως ἐπειτα μεθ' ὑδατος μεταβάλλεται εἰς κολλοειδὲς σῦμα, δμοιον πρὸς τὴν ἄμυλόνοιλαν καὶ τὸ ὅποιον καλεῖται **ἀμυλοειδές**. Ἔὰν ὡς κυτταρίνην λάβωμεν χάρτην καὶ ἐμβαπτίσωμεν αὐτὸν πρὸς στιγμὴν ἐντὸς μετρίως πυκνοῦ θειένου δέξεος ($1\mu H_2O + 2\mu H_2SO_4$), κατόπιν δὲ πλύνωμεν αὐτὸν δι' ὑδατος, τότε διὰ τοῦ σχηματιζομένου ἀμυλοειδοῦς φράσσονται οἱ πόροι καὶ δ χάρτης γίνεται ἀδιάβροχος, στερεότερος καὶ λαμβάνει δψιν περγαμηνῆς, διὸ καὶ καλεῖται **περγαμηνὸς χάρτης**. Διὰ μακροτέρας ἐπιδράσεως πυκνοῦ θειένου δέξεος ἐπὶ τῆς κυτταρίνης σχηματίζεται, **δεξιτρίνη** καὶ κατόπιν **ἀμυλοσάκχαρον**, συγχρόνως διμοιριακόν τοῦ θειένου δέξεος εἶναι διαρκεστέρα.

Πυκνὸν νιτρικὸν δέξιν μετὰ θειένου δέξεος προκαλεῖ τὴν καλουμένην **νίτρωσιν** τῆς κυτταρίνης, δηλ. ἀντικατάστασιν μέρους τῶν

άπόμων τοῦ ίδρου γόνου διὰ τῆς ρίζης NO_2 , ὅπότε παράγονται αἱ καλούμεναι **νιτροκυαταράντα**. Διὰ μετρίας νιτρώσεως τῆς κυτταρίνης λαμβάνομεν τὴν δινιτροκυαταράντην, ἡ ὥποια λέγεται καὶ **κολλωδιοβάμβαξ** (ἐπειδὴ λαμβάνεται ἀπὸ βάμβακα) $\text{C}_6\text{H}_5(\text{NO}_2)_2\text{O}_5$. Διὸ ἵσχυροτέρας νιτρώσεως λαμβάνομεν τὴν **τρινιτροκυαταράντην** ἀποτελοῦσαν τὴν καλουριένην **βαμβακοπυρίτιδα** $\text{C}_6\text{H}_5(\text{NO}_2)_3\text{O}_5$. Ἡ τρινιτροκυαταράντη εἶναι λίαν ἐκρηκτικὸν σῶμα, ἡ δὲ δινιτροκυαταράντη διαλύεται ἐντὸς μίγματος ἐκ τριῶν μερῶν αἰθέρος καὶ ἑνὸς μέρους οἰνοπνεύματος καὶ σχηματίζει πυκνόρρευστον διάλυμα, τὸ ὅποιον καλεῖται **κολλώδιον**. Τούτο ἐπιχρισμένον λαμβάνει μετὰ τὴν ἔξατμισιν μορφὴν λεπτοῦ δέρματος.

Χρήσεις. Ἡ κυτταρίνη λαμβανομένη ἐκ ξύλου, βάμβακος καὶ ἄλλων φυτικῶν ινῶν χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ χάρτου. Ἡ ἐκ βάμβακος κυτταρίνη χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ κολλωδίου, χρησιμοποιουμένου εἰς τὴν χειρουργικὴν καὶ εἰς τὴν ἔξι αὐτοῦ μετὰ καφορᾶς διὰ θερμάνσεως καὶ πιέσεως παρασκευὴν **κυτταρινοΐδης** (celluloïd). Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν ἐκρηκτικῶν ὄλων (βαμβακοπυρίτιδος καὶ ἀκάπνου πυρίτιδος). Προσέτι ἐκ κυτταρίνης παρασκευάζονται ἡ τεχνητὴ μέταξα, ταῖναι κινηματογράφου, διαφανεῖς μεμβράναι περικαλύψεως καὶ περιτυλίξεως καὶ μᾶλισται πλαστικαὶ ἀνάλογοι πρὸς τὴν κυτταρινοΐδην (γνωσταὶ ὑπὸ τῷ σηνομα Cellite ἢ Cellon). Ἐπίσης ἡ κυτταρίνη μεταβάλλεται βιομηχανικῶς εἰς σάκχαρον καὶ οἰνόπνευμα.

§ 38. **"ΑΛΛΟΙ ΉΔΑΤΑΝΔΡΑΚΕΣ.** Ηλήγη τῶν σακχάρων, τοῦ άμυλου, τῆς δεξιτρίνης καὶ τῆς κυτταρίνης εἰς τοὺς ήδατάνθρακας ἀνήκουν καὶ διάφορα **κόμμεα**, ὡς τὸ ἀραβικὸν κόμμι, τὸ κόμμι τῆς κερασέας κ. ὅ.

ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

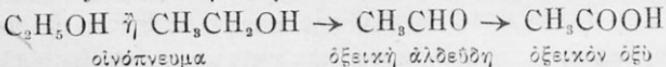
§ 39. ***Οξεικὸν όξεύ** CH_3COOH . Εἶναι γνωστὸν ὅτι ὁ οἶνος κατὰ τὸ θέρος πολλάκις γίνεται δέξιος, ὅπότε λέγομεν ὅτι ξινίζει. Ἔὰν δὲ ἀφεθῇ ἐκτεθειμένος εἰς τὸν ἀέρα μεταβάλλεται σὺν τῷ χρόνῳ εἰς **δέξιος** (ξίδι), τὸ ὅποιον προδίδεται διὰ τῆς χαρακτηριστικῆς αὐτοῦ δισμῆς. Κατὰ τὴν μεταβολὴν ταύτην παρατηροῦμεν ὅτι ἐπὶ τῆς ξινισμένας αὐτοῦ σχηματίζεται ἐν ἐπάνθισμα ἐν εἴδει

έπιδερμίδος. Ἐάν ἔξετάσωμεν τοῦτο διὰ τοῦ μικροσκοπίου, εὑρίσκομεν ὅτι ἀποτελεῖται ἐκ βακτηρίων (τῶν δέξεικῶν βακτηρίων), τὰ ὁποῖα προκαλοῦν ζύμωσιν, κατὰ τὴν ὅποιαν τὸ οἰνόπνευμα δέξειδούμενον μεταβάλλεται εἰς δέξεικὸν δέξιον (δηλ. εἰς ξίδι) CH_3COOH . Τὸ δέξεικὸν δέξιον λαμβάνεται καὶ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων.

Ίδιοτητες. Τὸ ἄνυδρον ὁξεικὸν ὁξὺ ἀποτελεῖ ἄχρουν πτητικὸν ὑγρὸν χαρακτηριστικῆς διαπεραστικῆς δομῆς. Εἰς 17° πήγνυται εἰς κρυσταλλώδη μᾶζαν διμοιάζουσαν πρὸς πάγον.

Χερήσεις. Μεγάλη και ποικιλή είναι ή κατανάλωσις του δέξιου όρθιου εις τὴν κημικήν βιομηχανίαν (τῶν χρωμάτων, τῆς παρασκευῆς φαρμάκων, εις τὴν παρασκευήν διαφόρων ἀλάτων αὐτοῦ κτλ.). Ἀραιὸν διάλυμα ἐντὸς 3—5% δέξεικόν δέξιν ἀποτελεῖ τὸ δέξιον, τὸ ὅποιον χρησιμοποιεῖται διὰ τὰ φαρμακά.

§ 40. Ὁργανικά ὁξέα. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω παρατηροῦμεν
ὅτι ἐκ τοῦ οἰνοπνεύματος προκύπτουν δύο προϊόντα: διὰ μετρίας
μὲν ὁξεῖδώσεως προκύπτει ἡ ὁξεικὴ ἀλδεΰδη, διὰ μεγαλυτέρας δὲ
τὸ ὁξεικόν ὁξὺ κατὰ τὴν σειράν:



Καθ' ὅμοιον τρόπον δι' ὁξειδώσεως τῶν λοιπῶν ἀλεσθῆται η
διὰ πλήρους ὁξειδώσεως τῶν πνευμάτων προκύπτουν ἀντίστοιχα
δργανικὰ ὁξέα μὲν χαρακτηριστικὴν φέζαν τὸ ἀνθρακοειδύλιον
—COOH η —C=O, τοῦ δποίου τὸ οὐδρογόγον κατὰ τὸν σχη-

OH

ματισμὸν ἀλατος ἀντικαθίσταται διὰ μετάλλου.

§ 41. Μυρμηκικόν όξύ (HCOOH). Τὸ ἀπλούστερον ἐκ τῶν ὁργανικῶν δξέων είναι τὸ μυρμηκικὸν δξύ. Τοῦτο δύναται γὰρ παρασκευασθῆναι δὲ δξειδώσεως τοῦ μεθυλικοῦ πνεύματος καὶ κατ' ἄλλους τρόπους. Περιέχεται μεταξὺ τῶν δηλητηρίων διαφόρων ζώων ὡς τῶν μελισσῶν, τῶν μυρμήκων, ἐν τῶν ὅποιων ἔλαβε καὶ τὸ σηνομα. Περιέχεται ἐπίσης εἰς τὰς τρίχας τῶν καμπῶν καὶ τῆς κνήδης (κ. τσουκνίδας). Ἐξουδετεροῦται δὲ διὰ βάσεων (ἀμυνίας, ἀσβεστίου ὕδατος, τέφρας κ.τ.λ.). Ἀποτελεῖ ἄχρουν ὑγρόν, δρυμείας ὀσμῆς καὶ ἔχει ἀναγωγικὰς ιδιότητας.

Διάλυμα μυρμηκικοῦ ὁξέος ἐντὸς οἰνοπνεύματος χρησιμοποιεῖται
διὰ ἐντριβάς ἐναντίον ρευματισμῶν.

§ 42. Μονόβασικά ὁξέα. Τὸ μυρμηκικὸν καὶ τὸ ὁξεικὸν
ὁξὺ εἶναι μονοβασικὰ ὁξέα, τὰ διπολιὰ ἀνήκουν εἰς τὴν σειρὰν τῶν
καλουμένων **λιπαρῶν ὁξέων.**

Ταῦτα ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον $C_n H_{2n+1} COOH$ καὶ εἶναι τὰ ἔξης:

Τὸ μυρμηκικὸν	ὁξὺ	HCOOH
» ὁξεικὸν	»	CH ₃ COOH
» προπιονικὸν	»	C ₂ H ₅ COOH
» βουτυρικὸν	»	C ₃ H ₇ COOH
» δακτεριανικὸν	»	C ₄ H ₉ COOH
— — —		
» παλμιτικὸν	»	C ₁₅ H ₃₁ COOH
» μαργαρινικὸν	»	C ₁₆ H ₃₃ COOH
» στεατικὸν	»	C ₁₇ H ₃₅ COOH
κ.τ.λ.		

Ὑπάρχουν πρὸς τούτωις καὶ ἀκόρεστα μονοβασικὰ ὁξέα, ώς
εἶναι τὸ **ἔλαικὸν** ὁξὺ C₁₇H₃₃COOH (μὲν ἔνα διπλοῦν δεσμοῖν).

§ 43. Πολυβασικά ὁξέα. Οξέα ἔχοντα περισσοτέρας τῆς
μιᾶς ρίζας ἀνθρακοξύλιου — COOH, καλούνται **πολυβασικά.**
Σπουδαιότερα ἐκ τούτων εἶναι τὰ ἔξης:

§ 44. Οξαλικὸν ὁξὺ (C₂O₄H₂ ἢ HOOC.COOH). Τοῦτο
εἶναι διβασικὸν ὁξύ. Περιέχεται εἰς τὰς ὁξαλίδας, εἰς τὰ ἔινολάπαθα
(ἔινυθρες) καθὼς καὶ εἰς ἄλλα φυτὰ συνήθως ὡς **ὅξινον ὁξαλικὸν**
κάλι. Εἰς τοῦτο ὀφείλεται καὶ ἡ ὑπόξινος γεῦσις αὐτῷ. Ἐπίσης
εἰς πλειστα φυτὰ εὑρίσκεται καὶ ὡς ἀδιάλυτον **ὁξαλικὸν ἀσβέστιον.**
Οπως εὑρίσκεται εἰς τὰ φυτὰ δὲν εἶναι δηλητηριώδες διὰ
τοὺς ἀνθρώπους, διὰ τινα ζῶα δημιώς εἶναι. Ως ὁξαλικὸν ἀσβέστιον
εὑρίσκεται καὶ εἰς τὸ θόλωμα τῶν οὐρῶν καὶ εἰς τοὺς οὐρολίθους.
Παρασκευάζεται κατὰ πολλοὺς τρόπους, κυρίως διὰ θερμάνσεως
σακχάρου μετὰ νιτρικοῦ ὁξέος ἢ πριονιδίων ξύλου μετὰ καυστικοῦ
καλίου.

Τὸ ὁξαλικὸν ὁξὺ εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικὸν καὶ δηλητηριώδες,
σχηματίζει δὲ βελονοειδεῖς διαφανεῖς κρυστάλλους γεύσεως
δυσαρέστου καὶ λίαν ὁξίνου. Εἰς τὸ θόλωρ εἶναι εὐδιάλυτον.

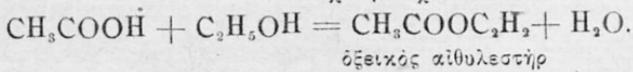
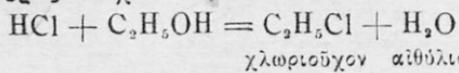
Μετὰ τῶν ἀλκαλίων καὶ τῶν βαρέων μετάλλων (Cu, Fe) σχηματίζει
σύγχρετα ἀλατα διαλυτά. Εἰς τοῦτο ὀφείλεται καὶ ἡ ιδιότης
αὐτοῦ νὰ ἀφαιρῇ κηλίδας σιδήρου (μελάνης) καὶ χαλκοῦ.

§ 45. Τρυγικόν ὁξύ [C₄H₆O₆ ἢ HOOC.CH(OH).CH(OH).COOH]. Καὶ τοῦτο εἶναι διβασικὸν ὁξύ ὑπαγόμενον εἰς τὰ καλούμενα πνευματοξέα, διότι εἰς τὸ μέρος αὐτοῦ περιλαμβάνει καὶ τὴν ρίζαν ὑδροξύλιον. Τὸ τρυγικὸν ὁξύ εὑρίσκεται εἴτε ἐλεύθερον, εἴτε ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων εἰς τοὺς διαφόρους καρπούς. Κατὰ τὴν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν τοῦ οἴγου ἀποχωρίζεται τὸ ὁξεῖον τρυγικὸν κάλι (C₄H₅O₆K), τὸ περιεχόμενον εἰς τὰς σταφυλάς. Τοῦτο ἀποτελεῖ τὴν καλουμένην τρυγίαν. Τὸ τρυγικὸν ὁξύ σχηματίζει μεγάλους διαφανεῖς κρυστάλλους. Χρησιμεύει ὡς πρόστυμα εἰς τὴν βαφικήν, προσέτι εἰς τὴν φαρμακευτικήν, εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν κ.τ.λ.

§ 46. Κιτρικόν ὁξύ (C₆H₈O₇ ἢ HOOCH₂C(OH)(COOH).CH₂COOH). Τοῦτο εἶναι τριβασικὸν ὁξύ καὶ ἀνήκει ὠσαύτως εἰς τὰ πνευματοξέα. Περιέχεται εἰς πλείστους καρπούς καὶ ἔχαγεται κυρίως ἐκ τῶν λεμονίων ὑπὸ μορφὴν διαφανῆν εὐδιαλύτων κρυστάλλων. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ποτοποιίαν, τὴν φαρμακευτικήν, εἰς τὴν κατασκευὴν λεμονάδων καὶ διὰ τὸ ξύνισμα φαγητῶν ἀντὶ λεμονίου.

ΕΣΤΕΡΕΣ

§ 47. Εστέρες. Τὰ ὄργανικὰ καὶ τὰ ἀνόργανα ὁξέα ἐπιδροῦν ἐπὶ τῶν πνευμάτων καὶ σχηματίζουν ἑνώσεις, κατὰ τὰς δοποίας ἢ ὁξύρριζα ἑνοῦται μετὰ τοῦ ἀλκυλίου (τῆς πνευματορρίζης), ἐνῷ συγχρόνως ἀποβάλλεται καὶ ὅδωρ. Αἱ ἑνώσεις αὗται καλούγονται ἐστέρες ΙΙ. χ. :



Οἱ οὐδέτεροι ἐστέρες ἔχουν γενικῶς εὐχάριστον ἀρωματα καὶ χρησιμοποιοῦνται ποικιλοτρόπως, κυρίως εἰς τὴν παρασκευὴν φαρμάκων καὶ ὡς τεχνητὰ ἀρώματα.

Ἐστεροποίησις καὶ σαπωνοποίησις. Οἱ ἐστέρες ἀντιστοιχοῦν πρὸς τὰ ἄλατα τῶν μετάλλων, τὰ δὲ πνεύματα πρὸς τὰς θάσεις, τὰ ὑδροξείδια τῶν μετάλλων. Δηλ. ἀντὶ μετάλλου ἔχομεν πνευματόρρειζαν, ρίζαν προκύπτουσαν ἐκ τοῦ πνεύματος (τῆς ἀλκοόλης) δι' ἀφαιρέσεως τῶν ὑδροξυ-

λίων (—OH). Ἡ τοιαύτη ἀντιστοιχία δημιώς δὲν είναι πλήρης. διότι ἀφ' ἑνὸς τὰ πνεύματα δὲν είναι θάσεις, δὲν μεταβάλλουν τὸ γρῦπμα τῶν δεικτῶν (π. κ. τοῦ δάμπιατος τοῦ ἡλιοτροπίου), δὲν είναι ἡλεκτρολύται, ἀφ' ἑτέρου κατὰ τὴν παρασκευὴν αὐτῶν ἡ ἀντιδρασις ἡ ὅποια λέγεται ἐστεροποίησις, είναι δραδεῖα καὶ σχετική, είναι μερική. Τοῦτο διφείλεται εἰς τὸ ὅτι οἱ ἐστέρεοι είναι ἔνθεσις ἀσταθείς καὶ παρουσίᾳ ὕδατος ἐνοινται μετ' αὑτοῦ καὶ συγχρόνως διασπᾶνται εἰς πνεῦμα καὶ δῆλο πόλιν. Λέγομεν ὅτι ἡ ἀντιδρασις είναι: **ἀμφίδρομος**, παρίσταται δ' αὕτη ὡς ἔξης:



Ἡ τοιαύτη τῇ προσλήψει ὕδατος διάσπασις, τὴν ὅποιαν ἐκαλέσαμεν **ὑδρόλυσιν**, λέγεται προκειμένου περὶ ἐστέρων καὶ **σαπωνοποίησις**, είναι δὲ καὶ αὕτη δραδεῖα καὶ μερική.

Διὰ μεγαλυτέρων ἀπόδοσιν ἐστέρος δεσμεύομεν τὸ παραγόμενον δῶρο τῇ προσθήκῃ πυκνοῦ H_2SO_4 , διπερ ἐνεργεῖ καὶ ὡς καταλύτης. Διὰ πληρεστέρων δὲ σαπωνοποίησιν τῶν ἐστέρων προσθέτοιμεν μίαν δάσιν πρὸς δέσμευσιν τοῦ ἀποχωριζομένου δᾶξεν.

§ 48. Λίπη. Τὰ λίπη είναι ἐστέρεες μονοβασικῶν δργανικῶν δέξεων καὶ τοῦ αρισθεγοῦς πγεύματος, τῆς γλυκερίνης $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$. Ενεκα τούτου ταῦτα καλοῦνται καὶ **γλυκερίδαι. Τὰ λίπη εὑρίσκονται κυρίως ὡς μίγματα εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς τὰ ζῷα, ἀναλόγως δὲ τῆς προελεύσεως αὐτῶν καλοῦνται φυτικὰ ἢ ζωϊκά. Τὰ διὸ τὴν συγήθη θερμοκρασίαν ρευστὰ λίπη λέγονται συγήθως **ἔλαια**, τὰ δὲ στερεὰ **ἴδιως λίπη** ἢ **στεατά**. Μεταξὺ δὲ τῶν ρευστῶν καὶ στερεῶν λιπῶν ὑπάρχουν καὶ ἥμιστέρεα, τὰ **βουτυρώδη λίπη** ἢ βούτυρα.**

Οἱ κυριώτεροι ἐστέρεες, οἱ ὅποιοι περιέχονται εἰς τὰ λίπη, είναι αἱ **γλυκερίδαι** τοῦ **παλμιτικοῦ**, τοῦ **στεατικοῦ** καὶ τοῦ **ἔλαιον δέξεος**. Οὕτω ἔχομεν:

τὴν παλμιτίνην $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2)_3$

τὴν στεαρίνην $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2)_3$ κ.τ.λ.

Τὰ **φυτικὰ λίπη** είναι συγήθως **ἔλαια** καὶ ἀποταμιεύονται ὡς θρεπτικαὶ σύσιμα μετ' ἄλλων τοιωτῶν ἐντὸς τῶν σπερμάτων (κάρυα, ἀμύγδαλα, λιγαρόσπορος, βαμβακόσπορος κ.τ.λ.) ἢ ἐντὸς τοῦ σαρκώδους μέρους τῶν καρπῶν, ὡς καὶ εἰς τοὺς καρπούς τῆς **ἔλατος**, τοῦ **ἔλαιοφοίνικος** κ.τ.λ. Πολλάκις καὶ ἄλλα μέρη τῶν φυτῶν περιέχουν λίπη.

Τὰ **ζωϊκὰ λίπη** ἀποταμιεύονται συγήθως μεταξὺ τῶν ἴστων

τοῦ σώματος καὶ ἵδιως κάτωθεν τοῦ δέρματος. Παχεῖαν στιβάδα λίπους ἔχουν ὑπὸ τὸ δέρμα τὰ ζῷα τὰ ζῶντα εἰς ψυχρὰ κλίματα καὶ ἐντὸς τῶν ὑδάτων, ὡς φῶκαι, φάλαιναι, χοῖροι κ.τ.λ. Τὰ λίπη χρησιμοποιούμενα ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ καίονται καὶ παρέχουν θερμότητα περισσοτέραν τῆς τῶν λοιπῶν θρεπτικῶν συστατικῶν. "Ενεκα τούτου οἱ ἄνθρωποι τῶν ψυχρῶν κλιμάτων καταναλίσκουν πρὸς διατροφὴν αὐτῶν περισσότερα λίπη ἀπὸ τοὺς τῶν θερμῶν.

Λίπος περιέχεται καὶ εἰς τὸ γάλα τῶν ζώων ὑπὸ μορφὴν μικροτάτων σταγονιδίων. Δι' ἀποδάρσεως τὰ σταγονίδια ταῦτα συενοῦνται ὑπὸ στερεὴν μορφὴν καὶ οὕτω σχηματίζονται θρόμβοι λίπους οἱ διοικούμενοι ἀποτελοῦν τὸ βούντυρον.

Ίδιότητες. Τὰ λίπη δοσον πλουσιώτερα εἶναι εἰς στεαρίνην καὶ παλιμιτίνην τοσοῦτον στερεώτερα εἶναι, ἀντιθέτως δὲ δταν εἶναι πλουσιώτερα εἰς ἐλαττήνην εἶναι καὶ ρευστότερα. Εἰς τὴν ἀφὴν τὰ αἰσθανόμεθα δλισθηρά, λεῖα καὶ ἀπαλά. Ἐπὶ τοῦ χάρτου σχηματίζονται κηλεῖδα διαφανῆ καὶ μόνιμον. Τὰ λίπη δὲν βράζουν, ἀλλὰ θερμαινόμενα ἀποσυντίθενται καὶ διαχέουν τὴν γνωστὴν ὀσμὴν καιομένου λίπους. Ὄπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἀέρος λαμβάνει χώραν μερικὴ ἀποσύνθεσις ἀλλης μορφῆς, τὸ καλούμενον **τάγγισμα**. Τότε ἡ γεῦσις τοῦ λίπους γίνεται καυστική καὶ γλυκεῖα, ἡ δὲ ὀσμὴ αὐτοῦ ἀποκρουστική. Κατὰ τὸ τάγγισμα διασπᾶται τὸ λίπος εἰς λιπαρὸν δέξιον καὶ εἰς γλυκερίνην διὰ τῆς προσλήψεως **βδατος**, δηλ. λαμβάνει χώραν **σαπωνοποίησις**. Ή τοιαύτη διάσπασις γίνεται ταχύτερον διὰ θερμάνσεως τῇ προσθήκῃ ἀραιῶν δξέων καθὼς καὶ δι' ὑπερθέρμων ἀτμῶν. Τὸ δέξιον ἐνεργεῖ καταλυτικῶς καὶ ἀπλῶς ἐπιταχύνει τὴν καὶ ἀνευ αὐτοῦ βραδέως χωρούσαν διάσπασιν. Πολὺ ταχύτερον συγτελεῖται· διάσπασις, ἀν ἀντὶ δξέως προστεθῇ βάσις, δτε τὸ μέταλλον ταύτης ἐνοῦται μὲ τὸ ἀποχωριζόμενον λιπαρὸν δέξιον καὶ σχηματίζει ἀλας, τὸ διοικούν καλεῖται **σάπων**.

Ἐκ τῶν σαπώνων μόνον οἱ δι' ἀλκαλίων εἶναι διαλυτοί εἰς τὸ βδωρ.

Μεταξὺ τῶν ἐλαίων ὑπάρχουν καὶ ἔλαια, τὰ ὅποια εἰς τὸν ἀέρα ἔηραινονται. Ταῦτα καλούνται **ξηραινόμενα ἔλαια**. Τοιαῦτα εἶναι τὸ λιγέλαιον, τὸ κανγαρέλαιον, τὸ καρυδέλαιον κ.ἄ.

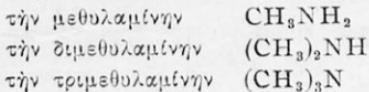
Χρήσεις. Τὰ λίπη χρησιμοποιοῦνται ὡς τρόφιμα. Ἐπίσης

χρησιμοποιούνται πρὸς καῦσιν, εἰς τὴν φαρμακευτικήν, εἰς τὴν κοσμητικήν, εἰς τὴν σαπωνοποιίαν, εἰς τὴν κηροποιίαν κ.τ.λ. Τὰ δὲ ξηραινόμενα διὰ βερνίκια, ἐλαιοχρώματα, ἐλαιοτάπητας κ.τ.λ.

Σημ. Κηρὸς καὶ σπέρμα τοῦ κήτους. Ὁ κηρὸς τῶν μελισσῶν καθὼς καὶ τὸ σπέρμα τοῦ κήτους (σπερματόστο), τὸ ἔξαγόμενον ἐκ τῆς κεφαλῆς τοῦ φυσητῆρος, δὲν εἶναι γλυκερίδαι, ἀλλ' ἐστέρες ἄλλων πνευμάτων.

ΑΜΙΝΑΙ ΚΑΙ ΑΜΙΔΑΙ

§ 46. **Άμινα.** Καλοῦνται οὕτω ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἐκ τῆς ἀμμωνίας δι' ἀντικαταστάσεως ἀτόμων ὑδρογόνου ὑπὸ ριζῶν ὑδρογονανθράκων (ἀλκυλίων). Αἱ ἀμῖναι παρουσιάζουν δασικὴν ἀντίθεσιν καὶ φέρονται χημικῶς ὡς η ἀμμωνία σχηματίζουσαι μετὰ τῶν ὅξεων ἀλατα. Μεταξὺ αὐτῶν ἀναφέρομεν τὰς μεθυλαμίνας, τῶν ὁποίων διακρίνομεν:

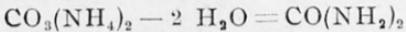


Αἱ μεθυλαμίναι ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ἀέρια δύσσοσμα, περιέχονται ἐντὸς ταριχευμένων ἵχυρων, τοῦ χυλοῦ τῶν ρεγγῶν, τῶν χυμῶν τῶν τεύτλων κ.τ.λ.

§ 50. **Άμιδα.** Εἳναι ἐκ τῶν ἀμμωνιακῶν ἀλάτων τῶν ὄργανικῶν ὅξεων ἀφαιρεθῆ ὑδωρ θά προκύψῃ ἔνωσις, η ὁποία καλεῖται ἀμίδη. Π. χ. ἐκ τοῦ ὅξεικοῦ ἀμμωνίου η ὁξυλαμίδη (κρυσταλλικὸν σῶμα).



Κατ' ἀνάλογον τρόπον προκύπτει ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου η ἀνθρακυλαμίδη.



Αὕτη λέγεται καὶ οὐρία, εὑρίσκεται ἐν διαλύσει εἰς τὰ οὐρα καὶ ἀποσυντίθεται εὐκόλως τῇ προσλήψει ὑδατος εἰς ἀμμωνίαν καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος.

Β' ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

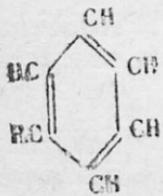
§ 51. **Άρωματικαὶ η κυκλικαὶ ἑνώσεις.** Εἴδομεν δτι κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν ξυλανθράκων μεταξὺ τῶν συμπυκνουμένων ἀποσταγμάτων εἶναι καὶ η πίσσα. Αὕτη ἀποτελεῖ μέλαν κολλώδες παχύρρευστον ὑγρόν, τὸ ὁποῖον ὑποβαλλόμενον εἰς κλα-

σματικήν ἀπόσταξιν παρέχει ἐλαιώδη ύγρα διαφόρου ρευστότητος. Ταῦτα διακρίνονται εἰς ἔλαιφρα καὶ εἰς βαρέα ἔλαια. Ὡς ὑπόλειμμα μὴ ἀποσταξόμενον μένει ἡ πισσάσφαλτος.

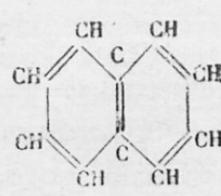
Τὰ ἔλαια τὰ λαριβανόμενα ἐκ τῆς ἀποστάξεως τῆς πίσσης ἐπιπεριέχουν ὀργανικὸς ἔνώσεις, εἰς τὰς δύοις τὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακος συνδέονται κυκλικῶς οὕτως, ὃστε σχηματίζουν κλειστὰς ἀλύσεις. Αἱ τοιαῦται ἔνώσεις καλοῦνται κυκλικαὶ ἡ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις, διότι αἱ τὸ πρῶτον μελετηθεῖσαι παρουσιάζουν διηγήν. Αἱ ἀπλούστεραι ἀρωματικαὶ ἔνώσεις, αἱ περιεχόμεναι εἰς τὴν πίσσαν τὴν λιθανθράκων, εἶναι οἱ ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες.

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

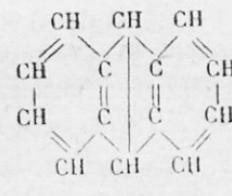
§ 52. **Βενζόλη** (C_6H_6). Η βενζόλη εἶναι ὑδρογονάνθραξ λαριβανόμενος ἐκ τῆς ἀποστάξεως τῶν ἐλαφρῶν ἔλαιων τῆς πίσσης. Ἐχει τύπον C_6H_6 ή δὲ σύνταξις τῶν ἀτόμων τῶν ἀποτελούντων τὸ μόριον παρίσταται διὰ τοῦ τύπου (1):



(1) βενζόλη



(2) ναφθαλίνη



(3) ἀνθρακένιον

Χημικῶς φέρεται ὡς κεκορεσμένος ὑδρογονάνθραξ. Εἶναι ύγρον ἀχρουν, πτητικόν, εὐφλεκτον, ὡς ἡ βενζίνη. Βράζει εἰς 80° , εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ θύρωρ, ἐλαφροτέρα αὐτοῦ καὶ διαλύει πλείστας οὐσίας, ὡς λίπη, ρητίνας, καυστισούν, ιώδιον, θεῖον, φωσφόρον κ.τ.λ. Ἀναφλεγομένη καίει μὲ αἴθαλίζουσαν φλόγα.

Η βενζόλη χρησιμεύει ὡς διαλυτικὸν μέσον εἰς τὴν βερνικοποιίαν, ὡς καύσιμος θλη καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων ἄλλων ὀργανικῶν ἔνώσεων.

Δι’ ἀντικαταστάσεως ἀτόμων ὑδρογόνου τῆς βενζόλης ὑπὸ αλκυλιών προκύπτουν ἔτεροι ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ὡς εἶναι:

ἡ τολουόλη ἢ τολουέλαιον $C_6H_5CH_3$.

αἱ ξυλόλαια ἢ ξυλέλαια $C_6H_5C_2H_5$ καὶ $C_6H_4(CH_3)_2$ κ.τ.λ.

Καὶ οὗτοι περιέχονται εἰς τὰ ἐλαφρὰ ἔλαια τῆς πίσσης τῶν λιθανθράκων.

§ 52. Ναφθαλίνη. ($C_{10}H_8$). Ἡ ναφθαλίνη ἐξάγεται ὅμοιως ἐκ τῆς πίσσης τῶν λιθανθράκων καὶ μάλιστα ἀπὸ τὰ ἀμέσως διαρύτερα ἔλαια. Τὸ μέριον τῆς ναφθαλίνης συνίσταται ἐκ θύε πυρήνων δενδρόληγς τύπος (2) (σελ. 46).

Ἡ ναφθαλίνη εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικόν, ισχυρᾶς γαρακτηρίστικῆς δομῆς. Χρησιμοποιεῖται πρὸς προφύλαξιν μαλλίνων ἀντικειμένων καὶ δερμάτων ἐκ τοῦ σκόρου. Ἀποτελεσματικώτερα εἶναι τὸ ἑξαγλωτιοαιθάνιον (C_6Cl^5) καὶ ἡ διεκλωριοβενζόλη ($C_6H_4Cl_2$). Τὸ εἰς τὰς Η. Π. τῆς Ἀμερικῆς τὸ πρώτον παρασκευασθὲν δραστικώτατον ἐντομοκτόνον, γνωστὸν ὑπὸ τὰ γράμματα *D.D.T.*, εἶναι ωσαύτως ἑγγλώριος πολυσύνθετος ἔνωσις, ἀποτελοῦσσα σύμπλεγμα αἰθανίου μετὰ πυρήνων δενδρόληγς.

§ 54. Ἀνθρακένιον. "Ετερος ἀρωματικὸς ὑδρογονανθρακός περιεχόμενος εἰς τὰ διαρύτερα πισσέλαια τῶν λιθανθράκων εἶναι τὸ ἀνθρακένιον. $C_{14}H_{10}$ (τύπος 3) (σελ. 46). Τοῦτο ὅπως καὶ ἡ ναφθαλίνη, χρησιμοποιούνται εὑρύτατα εἰς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν καὶ ιδίως εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν ὁργανικῶν χρωμάτων.

ΦΑΙΝΟΛΑΙ

§ 55. **Φαινόλαι.** Δι’ ἀντικαταστάσεως ἀτόμων ὑδρογόνου τοῦ πυρήνος τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων δι’ ὑδροξυλίου (—OH) προκύπτουν ἐξ αὐτῶν ἔνώσεις, αἱ δόποικι παλοῦνται **φαινόλαι**. Αὗται ὅμοιάζουν πρὸς τὰ πνεύματα, ἀλλὰ δὲν δξειδοῦνται, ὅπως αὐτά, δηλ. δὲν σχηματίζουν ἀλδεΰδας, κετόνας ἢ δξέα. Κατὰ τὰς χημικὰς δράσεις φέρονται ως ἀσθενέστατα δξέα καὶ δύνανται γὰ ἔνωθούν μετάλλων καὶ νὰ σχηματίσουν φαινολικὰ ἀλατα. Αἱ φαινόλαι ἀγαλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑδροξυλίων διακρίνονται εἰς μονατομικάς, διατομικάς κ.τ.λ. φαινόλας.

§ 56. **Φαινόλη** ἢ **φαινικόν ὄξυ** (C_6H_5OH). Ἡ φαινόλη κοινῶς παλουμένη φαινικὸν δξύ, εἶναι ἡ ἀπλούστερα τῶν φαινολῶν. Αὕτη εὑρίσκεται μετ’ ἄλλων φαινολῶν εἰς τὴν πίσσαν τῆς ἔηρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων. Ἐκ τῶν ἐλαιωδῶν ἀποσταγμάτων τῆς πίσσης ἀποχωρίζονται αἱ φαινόλαι διὰ παυστικῶν ἀλκαλίων ως φαινολικὰ ἀλατα, π. χ. τὸ φαινικὸν νάτριον (C_6H_5ONa), τὸ δόποιον τῇ ἐπιδράσει δξέος παρέχει τὴν φαινόλην. Ἡ φαινόλη σχη-

ματίζει λευκούς βελονοειδεῖς κρυστάλλους, οἱ ὅποιοι εἰς τὸ φῶς γίνονται ροδόχροοι. Οὗτοι διαλύονται ὀλίγον εἰς τὸ ὄυδωρ, εὔκρλως δημως εἰς τὸ οἰγόπνευμα καὶ τὸν αἴθέρα. Ἡ φαιγόλη ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος ἐνεργεῖ ὡς καυτήριον καὶ εἶναι σῶμα δηλητηριώδες. Ἀλλοτε ἔχρησιμοποιεῖτο εὐρύτατα ὡς ἀντισηγπτικόν. Ἡ προτίμησις δημως τῆς ἀσηγπτικῆς μεθόδου περιώρισε τὴν χρῆσιν της εἰς τὴν ἰατρικήν. Σήμερον χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν χημικήν βιομηχανίαν, ιδίως πρὸς παρασκευὴν ἔκρηκτικῶν ἐνώσεων.

"**Αλλατ φαινόλαι.**" Ἐκ τῶν ἄλλων φαινολῶν ἀξιαὶ λόγου εἶναι αἱ ηρεσόλαι, αἱ ὅποιαι περιέχονται ωσαύτως εἰς τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων καὶ τῶν ἔνδων, ἡ θυμοδή, ἡ ὅποια λαμβάνεται ἐκ τοῦ θύμου (κ. θυμάρι). Πολυατομικὰ φαινόλαι εἶναι ἡ θυμοκοινόνη καὶ ἡ πυρογαλλόλη χρησιμοποιούμεναι εἰς τὴν φωτογραφίαν.

Τὸ **σωσίνρεας** (creosote) εἶναι μῆγιμα φαινολῶν καὶ φαινολοσιθέρων. ἐξάγεται ἐκ τῆς πίσσης τῶν ἔνδων ὀξεῖς καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φαρμακευτικήν.

ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΠΝΕΥΜΑΤΑ, ΑΛΔΕΪΔΑΙ ΚΑΙ ΟΞΕΑ

§ 57. **Άρωματικὰ πνεύματα.** "Οταν ἡ ρίζα θυμοξύλιον δὲν εὑρίσκεται εἰς τὸν πυρῆγα, ἀλλ' εἰς τὴν ἀλυσινὴν ἡ εἰς τὰς ἀλύσεις μετὰ τῶν δόποίων συνδέονται οἱ πυρῆγες τῆς βενζόλης, τότε ἔχομεν τὰ καλούμενα **ἀρωματικὰ πνεύματα**. Τοιοῦτον εἶναι τὸ καλούμενον **βενζυλικὸν πνεῦμα** ($C_6H_5\cdot CH_2OH$), διγρόν ἄχρουν, δυσδιάλυτον εἰς τὸ ὄυδωρ.

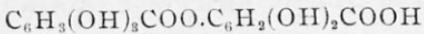
§ 58. **Άρωματικαὶ ἀλδεϋδαι.** Τὸ βενζυλικὸν πνεῦμα δξειδούμενον παρέχει τὴν **βενζαλδεϋδην** ($C_6H_5\cdot CHO$), ἡ ὅποια ἀποτελεῖ τὴν πολύτιμον ἀρωματώδη οὐσίαν τῶν πικρῶν ἀλυγδάλων.

§ 59. **Άρωματικὰ δξέα.** Ἡ βενζαλδεϋδη περαιτέρω δξειδουμένη παρέχει τὸ καλούμενον **βενζοϊκὸν δξέν** ($C_6H_5\cdot COOH$), σχηματίζον ἄχροα φυλλοειδῆ κρυστάλλια χρήσιμα εἰς τὴν ἰατρικήν καὶ τὴν χρωματουργίαν. Περιέχεται εἰς διαφόρους ορτίνας.

"Ἐάν εἰς τὸ βενζοϊκὸν δξέν ἀντικατασταθῇ ἐν θυρογόνον τοῦ πυρῆγος δι' θυροξίνης προκύπτει τὸ **θυροξίνβενζοϊκὸν δξέν** ἡ ἀπλῶς **δξενβενζοϊκὸν δξέν** ($C_6H_4OH\cdot COOH$), τὸ δόποιον λέγεται καὶ **σαλικυλικὸν** ἡ **ἰτεϋλικὸν** ἡ καὶ **σπειραϊκὸν δξέν**, χρησιμεύον ὡς ἀντισηγπτικὸν πρὸς διατήρησιν τροφίμων καὶ πρὸς παρα-

σκευήν φαρμάκων [π. χ. τοῦ σαλικούλικου γατρίου (κατά τῶν ρευματισμῶν), τῆς σαλόληγς (κατά νευραλγιῶν καὶ τῆς ἀρθρίτιδος) τῆς ἀσπιρίνης κ.τ.λ.].

§ 60. **Γαλλικὸν δέξι.** [$\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3\text{COOH}$]. Τὸ γαλλικὸν δέξι ἐίναι τριοξενζοῦσκόν δέξι. Δι' ἀφαιρέσεως ἐκ δύο μορίων γαλλικοῦ δέξιος ἐνός μορίου ὅδατος προκύπτει ἡ ταννίνη ἡ δεψινη ἡ δεψικὸν δέξι, τὸ ὅποιον καλεῖται καὶ διγαλλικόν δέξι. Τοῦτο ἔχει τὸν τύπον:



Ἡ ταννίνη ἔξιγχτεται ἐκ τῶν κικίδων καὶ ἀποτελεῖ ἄμιορφον ὑπόλευκον κόκινον διαλυτὴν εἰς τὸ ὕδωρ. Ἡ γεῦσις αὐτῆς ἐίναι πικρὰ καὶ στυφή. Ἔχει πρὸς τούτους τὴν ἴδιότητα νὰ ἐνοῦται μετὰ τῶν λευκωμάτων καὶ τῆς ζωτικῆς κόλλας, καὶ νὰ σχηματίζῃ ἀδιαλύτους ἐνώσεις μὴ ὑποκειμένας εἰς σῆψιν. Ὑπάρχουν διάφορα δεψικὰ δέξια, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται ποικιλοτρόπως εἰς τὴν διοιηγανίαν καὶ ἴδιως εἰς τὴν δέψιν τῶν δερμάτων. Ἡ ταννίνη χρησιμοποιεῖται ἀκόμη εἰς τὴν φαρμακευτικήν.

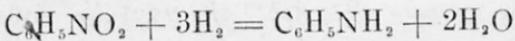
ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ ΚΑΙ ΑΜΙΝΑΙ

§ 61. **Άρωματικαὶ κετόναι.** Αἱ ἀρωματικαὶ κετόναι ἔχουν τὴν χαρακτηριστικὴν δισθενῆ ρίζαν = CO , συγκρατοῦσαν δύο μονοσθενεῖς ρίζας ὑδρογονανθράκων, εἴτε ἀρωματικῶν, εἴτε μιᾶς λιπαρᾶς καὶ μιᾶς ἀρωματικῆς. Π. χ. ἡ θενζοφαινόνη $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CO} \cdot \text{C}_6\text{H}_5$

ἡ δέξιλιοφαινόνη ἡ ἀκετοφαινόνη $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$ κ.τ.λ.

Άρωματικαὶ ἀμῖναι. Ἐκ τῶν ἀρωματικῶν νιτροενώσεων δι' ἀναγωγῆς προκύπτουν αἱ καλούμεναι **ἀρωματικαὶ ἀμῖναι**.

Άνιλίνη. ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$). Ἡ ἀπλουστέρα καὶ σπουδαιοτέρα ἐκ τῶν ἀμινῶν είναι ἡ φαινυλαμίνη ἡ ἀνιλίνη. Αὕτη παρασκευάζεται δι' ἀναγωγῆς τῆς νιτροβενζόλης ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$). Ἡ ἀναγωγὴ γίνεται δι' ὑδρογόνου ἐν τῷ γεννασθαι, δηλ. ὑδρογόνου, τὸ ὅποιον μόλις παράγεται ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ ἀμέσως καὶ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς νιτροβενζόλης κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



Ἡ ρίζα C_6H_5 καλεῖται φαινύλιον ἔξι οὐ καὶ ἡ ὄνομασία φαινυλαρίνη.

Ἡ ἀνιλίνη ἀποτελεῖ ὑγρὸν ἄχρουν, χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς, τὸ ὅποιον εἰς τὸν ἀέρα ἐπισκοτίζεται καὶ γίνεται ὑποκαστάνινον. Εἰς τὸ ὕδωρ είναι δυσδιάλυτος, εἰς τὸ οἰνόπνευμα διμως καὶ τὸν αἰθέρα είναι εὐδιάλυτος. Οἱ ἀτμοὶ αὐτῆς είναι δηλητηριώδεις.

Νεράντζη - Ακάτου, Στοιχεῖα Οργανικῆς Χημείας, ἔκδ. Δ'

‘Η ἀνιλίνη χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων χρωμάτων τῶν καλουμένων χρωμάτων ἀνιλίνης καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων φαρμάκων.

Πλὴν ταῦτης ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι ἀμίναι μικροτέρας σημασίας.

Αἱ ἀρωματικαὶ ἀμίναι ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰς ἀμίνας τῶν λιπαρῶν ἐνώσεων εἰναι ἀσθενέστεραι θάσεις ἢ οὐδόσλως εἰναι τοιαῦται.

ΑΡΩΜΑΤΩΔΕΙΣ ΟΥΣΙΑΙ, ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ ΚΑΙ ΡΗΤΙΝΑΙ

§ 63. Τερεβινδέλαιον καὶ κολοφώνιον. Ἀν λάβωμεν ποσότητά τινα ἐκ τῆς κολλώδους οὐσίας, ἢ ὅποια ἀναβλύζει ἐκ τῆς πεύκης καὶ ἄλλων κινοφόρων φυτῶν (κ. ρετίνης) καὶ ἀποστάξιμεν αὐτὴν μεθ' ὕδατος, θά λάβωμεν ἔνα ὑγρὸν μὲν χαρακτηριστικὴν ὅσμην, ἄχρουν, τὸ ὅποιον εἰναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, συναποστάξεται καὶ ἐπιπλέει ἐπ' αὐτοῦ ὡς εἰδικῶς ἐλαφρότερον. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο καλεῖται **τερεβίνθέλαιον** (κ. νέφτι) καὶ ἀνήκει εἰς τὰ καλούμενα **αἰθέρια ἔλαια**. Τὸ μὴ ἀποσταζόμενον ὑπόλειμμα, τὸ ὅποιον μένει ἐντὸς τοῦ ἀποστακτῆρος, εἰναι **ρητίνη** καὶ λέγεται **κολοφώνιον**. Αἱ ρητίναι μετὰ τῶν αἰθερίων ἔλαιών, ἐντὸς τῶν ὅποιών διαλύονται, ἀποτελοῦν τὰ **βάλσαμα**, τὰ ὅποια λέγονται καὶ **ἀπαλαὶ ρητίναι**. Τοιούτον βάλσαμον εἰναι καὶ ἡ ἐκ κινοφόρων φυτῶν ἐκκρινομένη κολλώδης οὐσία, ἢ ὅποια καλεῖται **τερέβινθος** (κ. ρετίνη).

§ 64. Αἰθέρια ἔλαια. Ταῦτα εἰναι ὑγρὰ ἔλαιιώδη, ἐλαφρότερα συνήθιως τοῦ ὕδατος καὶ καυστικῆς γεύσεως. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ λιπαρὰ ἔλαια εἰναι σώματα πτητικά. Ἐπὶ τοῦ χάρτου σχηματίζουν ἐπίσης λιπαρὰν κιλίδα, ἢ ὅποια δην εἰναι μόνιμος, ἀλλὰ μετά τινα χρόνον ἔξαφανίζεται. Κατὰ τὴν προστριβὴν μεταξὺ τῶν δακτύλων δὲν εἰναι ὀλισθηρὰ καὶ λεῖα δπως τὰ λιπαρὰ ἔλαια, ἀλλὰ παρουσιάζουν ποιάν τινα ἀντίστασιν καὶ παράγουν χαρακτηριστικὸν τριγμόν. ‘Ως πρὸς τὴν χρηματήν σύνθεσιν δὲν ἀνήκουν εἰς οὐδὲν κοινὸν σύστημα, ἀλλ’ ἀποτελοῦν διαφόρους καὶ ποικίλας ἐνώσεις (ὑδρογονάνθρωπας, πνεύματα, ἀλδεϋδας, κετόνας, ὀξεῖα, ἐστέρας κλπ.) εἴτε ἀκύλοις, εἴτε κυκλικάς.

Εἰς τὴν φύσιν εύρισκονται κυρίως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον ἐντὸς ἀνθέων, φύλλων, καρπῶν, φλοιῶν κλπ. Εξάγονται δι’ ἐκθλίψεως, δι’ ἀποστάξιμεως ἢ διὰ διαλυτικῶν μέσων. Ταῦτα εἰναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖ-

στον μύγματα ούσιῶν, ἀποτελοῦν δὲ χαρακτηριστικὴν ὄμάδα μεταξὺ τῶν ἀρωματῶν ἢ ἀρωματῶν ούσιῶν, τῶν καθοριζομένων συμβατικῆς ἐκ τινῶν κοινῶν ἴδιοτήτων καὶ ἴδιως ἐκ τοῦ δτι ἔχουν διμήν, χάρις εἰς τὴν ὁποίαν καὶ χρησιμοποιοῦνται. Τὸ πό τὴν ἐπιδρασιν τοῦ ἀέρος συγήθως δξειδοῦνται, κιτρινίζουν καὶ γίνονται παχύρρευστα καὶ τέλος στερεὰ σώματα. Λέγομεν τότε, δτι ὑφίστανται ἀπορρητίνωσιν καὶ τὸ στερεὸν προτὸν καλεῖται **οητίνη**. Οὕτω τὸ τερεβινθέλαιον μεταβάλλεται εἰς τὴν εἰς τὸν τερέβινθον περιεχομένην ρητίνην, τὸ **κολοφώνιον**.

Ἐκτὸς τοῦ τερεβινθελαίου ἄλλα αἰθέρια ἔλαια εἶναι τὸ ροδέλαιον, τὸ κιτρέλαιον, τὸ καρυοφυλλέλαιον, τὸ ἀνισέλαιον, τὸ εὐκαλυπτέλαιον, τὸ αἰθέριον ἔλαιον τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων, τὸ θυμέλαιον κλπ.

Πολλαὶ μειονωμέναι **ἀρωματώδεις ούσιαι** γνωστῆς χημικῆς συνθέσεως εἶναι δυνατόν νὰ ἀποχωρισθοῦν ὑπὸ ὅγράν ἢ στερεάν μορφὴν εἴτε ἐκ τῶν αἰθερίων ἔλαιων, εἴτε ἐξ ἄλλων ἀρωματῶν ὄλικῶν. Πολλαὶ ἐπισημαντικὰ ούσιαι, τῶν ὁποίων χαρακτηριστικὸν γνώρισμα εἶναι τὸ ἴδιαιτερον αὐτῶν ἀρωματα, δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν καὶ συνθετικῶς, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ ούσιαι μὴ ὑπάρχουσαι ἢ μὴ εὑρεθεῖσαι εἰς τὴν φύσιν. Οὕτω π. κ. παρεσκευάσθησαν χημικῶς, ἡ **βανιλλίνη** (ἐμφανιζομένη ὑπὸ μορφὴν κρυσταλλίνων ἐπὶ τῶν λοβῶν τῆς δαντίλης), ἡ **ἰονόνη** (ἔχουσα τὴν διμήν τῶν ἵων), ἡ **βενζαλδεΰδη** (δασικὸν συστατικὸν τοῦ αἰθερίου ἔλαιου τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων), ἡ **ἡλιοτροπίνη**, ἡ **κουμαρίνη** κτλ.

Πολλῶν ἀρωματῶδων ούσιῶν τὰ συστατικὰ καὶ ἡ χημικὴ σύνθεσις δὲν εἶναι γνωσταί. Ἀρωματώδεις ούσιαι **ζωϊκῆς** προελεύσεως εἶναι ἡ **ἄμβρα**, τεφρὰ κηρώδης ὅλη, ἔξαιγομένη ἐκ τῶν ἐντοσθίων τοῦ φισητήρος (κήτους τῶν θεριῶν θαλασσῶν), τὸ **ζιβέθον** ἐξ ἀδένων τῆς μοσχογαλῆς καὶ ὁ **μόσχος** παρεμφερής ούσια ἐξ ἀδένων τῆς μοσχελάφου.

Τὰ πλεῖστα τῶν αἰθερίων ἔλαιων καὶ ἄλλων ἀρωματῶδων ούσιῶν χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν, ποτοποιίαν, **ζαχαροπλαστικήν**, κοσμητικὴν κλπ.

Αἱ συνηθέστεραι ἐκ τῶν ἔγώσεων τῶν περιεχομένων εἰς τὰ διάφορα φυσικὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι αἱ **τερπέναι** καὶ αἱ **καρουσοφαταί**.

§ 65. **Τερπέναι**. Αἱ τερπέναι εἶναι ὄδρογονάνθρακες κυκλικοί, ἀναγόμενοι εἰς τὸν τύπον $C_{10}H_{16}$. Τοιαῦται τερπέναι εἶναι τὸ **πινένιον**, κυρίων συστατικὸν τοῦ τερεβινθελαίου, τὸ **λιμονένιον**, κύριον συστατικὸν τοῦ κιτρελαίου κτλ. Αἱ τερπέναι ὀξειδοῦνται εἰς τὸν ἀέρα ἀπορρητοῦνται.

§ 66. **Καφουράι.** Αἱ καφουραὶ εἰναι δξυγονοῦχα παράγωγα τῶν τερπενῶν. Ἡ κοινὴ καφουρά ἡ λαπωνικὴ καφουρά ἔχει τὸν τύπον $C_{10}H_{16}O$. Ἐξάγεται δι' ἀποστάξεως ἐκ τοῦ καφουροδένδρου. ἔχει χαρακτηριστικὴν δσμὴν καὶ σχηματίζει ἡμιδιαφανεῖς κρυσταλλικὰς μάζας, πτητικάς, γεύσεως πικρᾶς καὶ καυστικῆς. Χρησιμοποιεῖται κατὰ τοῦ σκόρου, ὥς φάρμακον εἰς τὴν λατρικὴν καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς κυτταρινοΐδης, ἡ ὁποία καλεῖται καὶ κελλουλοΐτης (celluloid).

§ 67. **Πολυτερπέναι.** Γέδρογονάνθρακες κυκλικοὶ ἀναγόμενοι εἰς τὸν τύπον (C_5H_8)ν καλοῦνται πολυτερπέναι. Μεταξὺ αὐτῶν σπουδαιοτέρα δινωσις εἰναι τὸ καουτσούκ (ἡ ἐλαστικὸν κόμμι) καὶ ἡ γουσταπέρδηνα.

§ 68. **Ρητῖναι.** Αἱ ρητῖναι εἰναι προϊόντα δξειδώσεως τῶν αιθερίων ἐλαίων. Ἀποτελοῦν κιτρίνας ἡ καστανοχρόσους μάζας δσμῆς μᾶλλον εὐχαρίστου. Διαλύονται ἐντὸς οινοπνεύματος, αἴθέρος, αἴθερίων ἐλαίων κλπ. Μετὰ καυστικῶν ἀλκαλίων σχηματίζουν τοὺς καλουμένους ρητινοσάπωνας.

Μεταξὺ αὐτῶν διακρίνομεν τὸ κολοφώνιον. Τὸ λάκκειον κόμμι (γομμαλάκκα) ἔκκριμια φυτῶν τῶν Ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν κατόπιν κεντήματος ὑπὸ φυτοφθειρῶν. Τὸ κοπάλιον, εἶδος ρητίνης, δένδρων τῆς Λαφικῆς. Ἡ μαστίχη ἐκ τοῦ μαστιχοφόρου σχοίνου τῆς Κίου. Τὸ ἡλεκτρον (κεχριμπάρι) δρυκτὴ ρητίνη ἐκλειψάντων φυτῶν.

Αἱ ρητῖναι χρησιμοποιοῦνται ποικιλοτρόπως ἀναλόγως τοῦ εἶδους αὐτῶν. Μεγάλη κατανάλωσις ρητινῶν γίνεται εἰς τὴν θερικοποιίαν, εἰς τὴν κατασκευὴν αἰθάλης κλπ.

§ 69. **Πλαστικαι ὄλαι.** Πολλαὶ στερεαι οὖσαι διὰ τῆς τέχνης παρασκευαζόμεναι ἔχουν τὴν ἴδιότητα, τὴν ὅποιαν παρουσιάζουν καὶ αἱ ρητῖναι, διὰ θερμάνσεως νὰ γίνωνται μαλακαὶ, εὐπλαστοὶ καὶ νὰ διατηροῦν μετὰ τὴν φῦξιν καὶ σκλήρυνσιν τὸ εἰς αὐτὰς διδόμενον σχῆμα. Αἱ οὖσαι αὐταὶ καλοῦνται πλαστικαι καὶ ἔχουν πλήν τῆς πλαστικότητος καὶ ἄλλας συνήθεις πολυτιμούς ἴδιότητας, αἱ ὁποῖαι κατέστησαν τὴν εἰς τὴν πρᾶξιν ἐφαρμογὴν αὐτῶν ποικιλωτάτην καὶ εὐρυτάτην. Ἀποτελοῦν πολυσυνθέτους ὁργανικὰς ἐνώσεις ἡ καὶ μίγματα τοιούτων οὖσιν. Διακρίνονται ὡς πρός τὴν στερεότητα, συνεκτικότητα, εὐκαρψίαν, ἐλαστικότητα, διαφάνειαν. Δύνανται νὰ διαιροφθῶσιν εἰς φύλλα, ταινίας (films), ίνας, νήματα, νὰ μεταβληθοῦν εἰς πλάκας, σκεύη, ἐξαρτήματα, εἰς εἶδη δύσθραυστα ἀντικαθιστῶντα τὴν ψαλον, τὴν πορσελάνην, τὴν κερατίνην, εἰς μονωτικὰ ἐξαρτήματα ἡλεκτροτεχνίας, εἰς ἀθύρματα, κοιμοφοτεχνήματα ὑπὸ διάφορα χρώματα καὶ ἀποχρώσεις, εἰς ύλικὰ θερικώσεως κ.τ.λ. Αἱ παλαιότερα πλαστικαι ὄλαι εἰναι τὸ ἐσκληρυσμένον καουτσούκ (ὁ ἔθονίτης διὰ θείου καὶ ὁ ἔθουρίτης διὰ χλωρίου), ἡ κυτταρινοΐδη ἡ κελλουλοΐτης (ἐκ νιτροδάμικος καὶ καφουρᾶς), ὁ γαλάλιθος [δι' ἐπιδράσεως φορμόλης ἐπὶ τυρίνης (καζεΐνης)]. Εἰς ταύτας προσετέθησαν ἐκλεκτότεραι πλαστικαι ὄλαι, ὡς ἡ δξεικὴ

κυτταρίνη (ύλικόν τεχνητής μεταξής και άθραύστου ύάλου), αἱ καλούμεναι συνθετικαὶ ρητῆναι, αἱ λαμπανόμεναι τῇ ἐπιδράσει φορμόλης (μυρμηκαλέθης), ἐπὶ φαινολῶν καὶ ἀλλων οὐσιῶν. Τοιαύτη εἶναι καὶ ὁ καλούμενος βακελίτης (παρεσκευάζθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Ἀμερικανοῦ Bakeland ἐκ τῆς φαινόλης). "Αλλὴ συνθετικὴ ρητίνη μὲ δάσιν τὴν οὐρίαν ἔχει τὸ πλεονέκτημα νὰ παρουσιάζῃ διαφάνειαν διαυγεστάτην καὶ νὰ μὴ κιτρινίζῃ ὑπὸ τὴν ἐπιδρασιν τοῦ φωτός, διὸ εἶναι κατάλληλος δι' ὅπτικὰ ἥδη. Διὰ γεωτέρων μεθόδων παρεσκευάζονται καὶ ἐκ τοῦ κασουτοσίουν γεώτεραι ἐκλεκτότεραι πλαστικαὶ ὄλαι, γνωσταὶ εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὴν ἔνικήν ὀνομασίαν αὐτῶν, ως *plioform* καὶ *plofilm*. Νεωτάτη ἀρίστη πλαστικὴ ὄλη εἶναι τὸ ἐξ Ἀμερικῆς *νάϊλον* (nylon), εἶναι ἔνωσις ἀξωτούχος (πολυαμίδη), προσεγγίζουσα ως πρός τὴν σύστασιν πρός τὰ λευκώματα καὶ τὴν φυσικήν (ζωτικήν) μέταξαν, πρός τὴν ὅποιαν διεκδικεῖ τὰ πρωτεῖα ὑπὸ μορφὴν ὑφαντικής ὄλης ως πρός τε τὴν ἐμφάνισιν καὶ τὴν ἀντοχὴν.

Γ' ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

§ 70. **ἘΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ.** Εἶναι ἔνώσεις κυκλικαὶ περιλαμβάνουσαι εἰς τὴν κλειστὴν ἀλυσιν πλὴν τοῦ ἄνθρακος καὶ ἔτερον στοιχείον O, S ή N.

'Εξ αὐτῶν ἀναφέρομεν τὴν **πυριδίνην** C₅H₅N, περιεχομένην εἰς τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων. Εἶναι ὑγρὸν δρυμείας χαρακτηριστικῆς δσμῆς, διαλύεται εἰς τὸ θερμόν πάσαν ἀναλογίαν καὶ χρησιμεύει πρός μετουσίωσιν τοῦ οἰγοπεύματος. Ἐπίσης ἀναφέρομεν τὴν **ἀντιπυρίνην** C₁₁H₁₂ON₂, γνωστὸν ἀντιθερμικὸν φάρμακον.

Δ' ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

§ 71. **ἈΛΚΑΛΟΕΙΔΗ.** Πολλὰ φυτά, δπως ὁ καπνός, ἡ μήκων ἡ ὑπονοφόρος (ἀφιόνι), δ στρύχης καὶ ἀλλα, περιέχουν οὐσίας δηλητηριώδεις, αἱ ὅποιαι λαμπανόμεναι εἰς πολὺ μικράς δόσεις ἔχουν ἐκάστη ἴδιαιτέρᾳ φυσιολογικὴν ἐνέργειαν ἐπὶ τοῦ δργανισμοῦ. Συγήθως ἐνεργοῦν διεγερτικῶς.

Αἱ οὐσίαι αὗται εἶναι πολυπλόκου μοριακῆς συνθέσεως καὶ ώς ἐκ τούτου πολλῶν ἐξ αὐτῶν ἡ σύνταξις τῶν ἀτόμων ἐν τῷ μορίῳ δὲν εἶναι ἀκόμη καθωρισμένη. "Απαντα τὰ σώματα ταῦτα εἶναι δργανικαὶ ἔνώσεις περιέχουσαι ἀξωτον.

'Ωνομάσθησαν **ἀλκαλοειδῆ**, διότι, δπως τὰ ἀλκαλια, οὕτω

καὶ ταῦτα ἔνοδυται μετ' ὁξέων καὶ σχηματίζουν ἄλατα κρυσταλλικά. Ως ἐκ τούτου δὲ λέγονται καὶ φυτικαὶ βάσεις.

Τὰ πλεῖστα τούτων εἶναι παράγωγα τῆς πυριδίνης.

Τὰ σώματα ταῦτα εἶναι ώς ἐπὶ τὸ πλεῖστον στερεὰ καὶ ὀλίγα εἶναι ὅγρα καὶ πτητικά (ώς ἡ νικοτίνη). Διαλύονται ὀλίγον εἰς τὸ θέρμαντα περισσότερον εἰς τὸ οιγόπνευμα καὶ τὸν αἴθέρα. Γεῦσιν ἔχουν πικράν καὶ ώς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κρυσταλλοῦνται κανονικῶς. Ἐν διαλύσει παρουσιάζουν ἀντιδρασιν ἀλκαλικήν.

Ἐξάγονται ἐκ τῶν φυτῶν δι' ὁξέων ὑπὸ μαρφήν ἀλάτων, ἐκ τῶν ὅποιων κατόπιν ἀποχωρίζονται δι' ἀλκαλίων.

Τὰ ἀλκαλοειδῆ χρησιμοποιοῦνται ποικιλοτρόπως εἰς τὴν ιατρικήν. Ἡ δὲ χημεία κατώρθωσε νὰ παρασκευάσῃ συνθετικῆς καὶ πλείστας ἀλλας ἀναλόγους ἐνώσεις ἀνταποκρινομένας εἰς τὰς θεραπευτικὰς ἰδιότητας μὲ τὰς φυτικὰς ἐνώσεις.

Μεταξὺ τῶν ἀλκαλοειδῶν σπουδαιότερα εἶναι:

·**Η νικοτίνη** ($C_{10}H_{14}N_2$). Αὕτη εἶναι τὸ ἀλκαλοειδὲς τοῦ καπνοῦ.

·**Η ἀτροπίνη** ($C_{17}H_{23}O_3N$). Ἐξάγεται ἐκ τῶν στρυγνωδῶν φυτῶν καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὄφθαλμοϊατρικήν.

·**Η κονιάτην** ($C_{17}H_{21}O_4N$). Ἐξάγεται ἐκ τῶν φύλλων τοῦ ἐρυθρο-έγκου ἢ δένδρου τοῦ κοκκᾶ, φυτοῦ τῆς Νοτίου Αμερικῆς. Αὕτη χρησιμεύει σιὰ τοπικάς ἀναισθησίας. Σήμερον ἀντ' αὐτῆς χρησιμοποιοῦνται αἱ χημικῶς παρασκευαζόμεναι **νοβοκαΐνη** ($C_{11}H_{16}O_2N_2$), ἡ **στοβαΐνη** ($C_{14}H_{21}O_2N$), ἡ **ἀναισθησίνη** ($C_9H_{11}O_2N$), ἀναισθητικὰ δραστικώτερα, διειργάτερον το-ξικὰ καὶ ὀλιγώτερον ἐπικίνδυνα.

·**Η μορφίνη** ($C_{17}H_{19}O_3N$) λαμβάνεται ἐκ τοῦ ὅπερού, χυμοῦ τῆς μή-κηνος τῆς ὑπνοφόρου (ἀφιονίου) καὶ χρησιμοποιεῖται ως καταπραγγεικόν καὶ ὑπνωτικόν φάρμακον.

·**Η κινίνη** ($C_{20}H_{21}O_3N_2$) λαμβάνεται ἐκ τοῦ φλοιοῦ τῆς κιγκόνης καὶ χρησιμεύει ως φάρμακον ιδίως ἐναντίον τῶν ἐλωδῶν πυρετῶν. Αποτελεσματικώτερον ἀκόμη κατά τῶν ἐλωδῶν καὶ τροπικῶν πυρετῶν φάρ-μακο εἶναι ἡ **πλασμοκίνη** καὶ ἡ **ἀτεμπτερίνη** παρασκευαζόμενα χημικῶς.

·**Η στρυγίνη** ($C_{21}H_{22}O_2N_2$) λαμβάνεται ἐκ τῶν σπεριάτων κυρίως τοῦ στρύγου τοῦ ἐμετεικοῦ καὶ ἐξ ἀλλων στρυγοειδῶν φυτῶν. Χρη-σιμοποιεῖται ως τονωτικόν φάρμακον καὶ ως θηλητήριον κατά τῶν ποντικῶν.

·**Η καφεΐνη** ($C_8H_{10}O_2N_4$). Αὕτη εἶναι τὸ ἀλκαλοειδὲς τοῦ καφέ, τῶν καρύων τῆς κόλλας καὶ τοῦ τείου, διέστι ἡ τείνη εἶναι τὸ αὐτὸ σῶμα τῶν καφεΐνην. Ενεργεῖ διεγερτικῶς ἐπὶ τῆς καρδίας, τῶν νεφρῶν καὶ τῶν νεύρων, ἐκδιώκει τόν μπονον καὶ τό αἰσθημα τῆς δίψης καὶ χρησιμο-ποιεῖται ως φάρμακον πρός τόνωσιν τῆς καρδίας.

·**Η θεοβρακίνη** ($C_7H_8O_2N_4$) περιέχεται εἰς τὰ σπέριματα τοῦ κακίου Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

καὶ ἔξ αὐτῶν καὶ ἔξάγεται. Ἐπιδρῷ τονωτικῶς καὶ δύναται νὰ ληφθῇ ἀκινθύνως εἰς μεγαλυτέρας δόσεις. Συνεχής χρήσις ὅμιλως, ἀντιθέτως πρὸς ἄλλα αἰλυκαλοειδῆ, τὰ δποῖα δημιουργῶν τοὺς θλιβεροὺς τύπους τὸν **τε-**
ξινομανῶν, γεννᾷ τὸ αἰσθητικὰ τοῦ κόρου.

ΛΕΥΚΩΜΑΤΩΔΕΙΣ ΟΥΣΙΑΙ

§ 72. Λευκωματώδεις ούσιαι. Αἱ λευκωματώδεις ούσιαι εἰναι δργανικαὶ ἐνώσεις μεγάλου μοριακοῦ βάρους, αἱ δποῖαι συνίστανται ἔξ **ἄνθρακος**, **δεξιγόνου**, **ὑδρογόνου**, **ἀξωτοῦ** καὶ **θειού**, ἐνίστε δὲ περιέχουν καὶ **φωσφόρον**. Αὗται ἔχουν μεγίστηγη σγημασίαν διὰ τὴν ὑπαρξίην τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν καθόσον ἀποτελοῦν κύρια συστατικὰ τοῦ σώματος αὐτῶν.

Αἱ ούσιαι αὗται ἀποτελοῦν ἀμφορφα, συνήθως κολλοειδῆ σώματα, τὰ δποῖα πλήγη ὀλίγων ἔξαιρέσεων δὲν κρυσταλλοῦνται ἢ κρυσταλλοῦνται δυσκόλως καὶ ὡς ἐκ τούτου δυσκόλως διαχωρίζονται. Δὲν εἰναι μόνιμοι ἐνώσεις καὶ ὑφίστανται εὐκόλως ἀλλοιώσεις. Θερμαινόμεναι δὲν ἔξαροῦνται, δὲν ἀποστάζονται, ἀλλ᾽ ἀποσυντίθενται. Αἱ ιδιότητες αὗται καὶ τὸ ἔξαιρετικῶς πολύπλοκον τῆς συγθέσεως δυσχεραίνουν τὴν βαθυτέραν ἔρευναν ὡς πρὸς τὸν σχηματισμὸν καὶ τὴν σύνθεσιν τῶν μορίων αὐτῶν, διὸ καὶ ἡ συγκρότησις καὶ ἡ διάταξις τῶν ἀτόμων ἐν τῷ μορίῳ τῶν λευκωματωδῶν ούσιῶν εἰναι κατὰ τὸ πλεῖστον ἀγνωστος. Η τεχνητὴ ἐν τούτοις σύνθεσις λευκωμάτων ἐπετεύχθη διὰ τοῦ Γερμανοῦ Emil Fischer.

Αἱ λευκωματώδεις ούσιαι διαιροῦνται εἰς:

- 1) **Τὰ κυρίως λευκώματα** ἢ **πρωτεΐνας**.
- 2) **Τὰ προϊόντα μετασχηματισμοῦ τῶν λευκωμάτων**.
- 3) **Τὰς πρωτεΐδας**.
- 4) **Τὰ λευκωματοειδῆ**.

1. Λευκώματα ἢ πρωτεΐναι. Ταῦτα περιλαμβάνονται μεταξὺ τῶν ἀπαραιτήτων συστατικῶν τοῦ ὀργανισμοῦ τοῦ ἀνθρώπου, τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν. Εὑρίσκονται εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων καὶ εἰς τὰ διάφορα θρεπτικὰ ὑγρὰ τὰ παραγόμενα ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ.

Αντιδράσεις. Τὰ λευκώματα ἀναγγωρίζονται διὰ διαφόρων ἐγγρώμων ἀντιδράσεων, ὡς εἰναι ἡ ἀντίδρασις διὰ θερμάνσεως μετὰ νιτρικοῦ δξέος, δπότε τὸ λεύκωμα χρωματίζεται διὰ νιτρίνης χροιᾶς. Η ἀντίδρασις αὕτη καλεῖται ἀντιδρασις **ξανθοπρωτεΐνης**.

Μεταξὺ τῶν διαφόρων λευκωμάτων διακρίνομεν : **Τὸ λεύκωμα τοῦ φοῖος**, τὸ δποῖον εὑρίσκεται εἰς τὰ φάγα. Τοῦτο ἔχει τὴν ιδιότητα διὰ θερμάνσεως μέχρι 70° νὰ μεταβάλλεται εἰς ἀδιάλυτον στερεὸν πήκτωμα. Τοιοῦτον λεύκωμα περιέχεται καὶ εἰς τὸν δρρὸν τοῦ αἷματος καὶ εἰς τὸ γάλα. Τὸ **Ινικογόνον**, τὸ δποῖον περιέχεται εἰς τὸ **πλάσμα** τοῦ αἵματος (δηλ. εἰς τὸ αἷμα πρὸ τῆς πήξεως αὐτοῦ), τὸ δποῖον ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ εὑρίσκεται ἐν ρευστῇ παταστάσει, ἐκτὸς τοῦ σώματος δημιουργεῖται, θρομβοῦται καὶ μεταβάλλεται εἰς τὴν **Ινικήν**. Τὴν **μυωσίνην**, ἡ δποία εὑρίσκεται ἐντὸς τῶν μυϊκῶν ἴνδων καὶ ἡ δποία μετὰ θάνατον πηγυομένη προκαλεῖ τὴν ἀκαμψίαν τοῦ σώματος.

Μεταξὺ τῶν φωσφορούχων λευκωμάτων ἀνήκει ἡ **καζεΐνη** ἢ **τυρόνη τοῦ γάλακτος**, ἡ δποία ἔχει χαρακτήρα ἀσθενῶς δξεινον καὶ ἡ δποία ἀποχωρίζεται πηγυομένη εἴτε δι' ἀσθενῶν δξέων, εἴτε διὰ πυτίας, φυράματος περιεχομένου ἐντὸς τῶν στομάχων γεαρῶν μηρυκαστικῶν. Ἐπίσης ἡ **δσπρεΐνη** (legumine) τῶν δσπρίων καὶ ἡ **γλουτίνη** ἢ **γλουτένη** (gluten) τῶν σιτηρῶν, αἱ δποίαι εἶναι σύνθετα λευκώματα, ἀποτελούμενα ἐκ περισσοτέρων ἀπλῶν λευκωμάτων.

2. Προϊόντα μετασχηματισμοῦ τῶν λευκωμάτων.

Ἐνταῦθα ἀνήκουν ἑνώσεις προκύπτουσαι ἐκ τῶν λευκωμάτων δι' ὑδρολύσεως, δηλ. διὰ τῆς προσλήψεως ὕδατος. Αὕται παράγονται πατὰ τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων διὰ τοῦ γαστρικοῦ καὶ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ καὶ εἶναι διαλυταὶ εἰς τὸ ὕδωρ. Δὲν ἀποχωρίζονται δὲ οὔτε διὰ θερμάνσεως, οὔτε δι' δξέων, οὔτε δι' ἀλκαλίων. Ἐνταῦθα ἀνήκουν αἱ **προπεπτόναι** (albumoses) καὶ αἱ **πεπτόναι** (peptones). Αὕται εἶναι τὰ ὑπὸ τῶν φυραμάτων τῆς πεπτικῆς συσκευῆς χωνευμένα λευκώματα, τὰ δποίαι ὡς διελυτὰ πλέον δύνανται ν' ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ.

3. **Πρωτεΐδαι**. Αὕται εἶναι ἑνώσεις λευκωμάτων μετ' ἄλλων ὀργανικῶν οὖσιν, τουτέστιν ὀργανικῶν δξέων, διατανθράκων κλπ. Εἰς ταύτας ἀνήκουν τὸ λεύκωμα τῶν πυρήνων τῶν κυττάρων, ἡ χρωστικὴ οὖσία τῶν ἐρυθρῶν αἵμιοσφαιρίων, καλουμένη **αἷμοσφαιρίνη** (αἷμογλοβίνη) καὶ ἀποτελουμένη ἐκ λευκώματος καὶ χρωστικῆς τινος οὖσίας περιεχούσης σιδηρον, τῆς **αἷματίνης**, αἱ διάφοροι βλένναι, αἱ ἐκκρινόμεναι ὑπὸ τῶν βλεννογόνων μεμβρανῶν κ.ἄ.

4. Λευκωματοειδῆ. Ταῦτα εἶναι οὐσίαι συμπαγέστεραι τῶν λευκωμάτων, εὑρίσκονται εἰς τὸ σῶμα τῶν ζῴων ὑπὸ τὴν ἀδιάλυτον μορφὴν καὶ ἀποτελοῦν τὴν συγενετικωτέραν οὐσίαν τῶν ίστων καὶ εἴτε ὑποστηρίζουν, εἴτε περιβάλλουν, εἴτε καλύπτουν τὰ ὅργανα καὶ τοὺς ίστους τοῦ σώματος. Ἐνταῦθα ἀνήκουν: Ἡ **κερατίνη**, οὐσία ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελοῦνται τὰ κέρατα, καὶ τρίχες, οἱ δυνυχες, ἡ ἐπιδερμίς κλπ. Ἡ **ἔλαστίνη**, οὐσία ἔλαστική, ἡ ὁποία εὑρίσκεται εἰς τοὺς έλαστικοὺς ίστους τοῦ ὀργανισμοῦ, π. χ. εἰς τὰς ἔλαστικὰς χορδὰς τῶν μυῶν, εἰς τοὺς ίστους τοὺς διαχωρίζοντας τοὺς μῆνα (συγενετικοὺς ίστους) κλπ. Ἡ **χονδρόδην** οὖσία, ἡ ὁποία εὑρίσκεται εἰς τοὺς χόνδρους καὶ τὰ ὀστά καὶ ἡ ὁποία μετατρέπεται διὰ βρασμοῦ εἰς ζωὴν κόλλαν.

ΣΤ' ΟΥΣΙΑΙ ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΑΙ

§ 73. **Θρέψις.** Ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῷα, διὰ νὰ διατηρηθοῦν εἰς τὴν ζωὴν, διατρέφονται, δηλ. δέχονται τροφάς, αἱ ὁποῖαι, ἀφ' οὐ ὑποστοῦν τὴν πέψιν ἐντὸς τῆς πεπτικῆς συσκευῆς, διαχωρίζονται εἰς τὰ ἔντερα, ὅπου τὰ διαλυθέντα συστατικὰ τῶν τροφῶν ἀπορροφῶνται ὑπὸ τῶν τοιχωμάτων τῶν ἔντερων καὶ φέρονται εἰς τὸ αἷμα. Τὰ οὕτω ἀπορροφούμενα συστατικὰ τῶν τροφῶν εἶναι αἱ καλούμεναι θρεπτικαὶ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι παραλαμβανόμεναι ὑπὸ τοῦ αἵματος μεταφέρονται εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος πρὸς **θρέψιν**, δηλ. πρὸς πλάσιν γέων ίστων ἢ πρὸς ἀντικατάστασιν τῶν φθαρέντων. Ἐπίσης τὸ αἷμα φέρει εἰς τοὺς διαφόρους ίστους καὶ τὸ διὰ τὴν ζωὴν καῦσιν ἀπαιτούμενον δξεγόνον ἥνωμένον μετὰ τῆς αἱμοσφαιρίνης τῶν ἐρυθρῶν αἱμοσφαιρίων, μετὰ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖ τὴν καλουμένην **δξυαιμοσφαιρίνην**, ἡ ὁποία εὐκόλως ἀποδίδει τὸ δξεγόνον αὐτῇς. Τὸ κατὰ τὴν καῦσιν παραγόμενον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἔνοσται καὶ αὐτὸ μετὰ τῆς αἱμοσφαιρίνης καὶ καθιστᾷ τὸ αἷμα σκοτεινότερον (φλεβικὸν) ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν δξυαιμοσφαιρίνην, ἡ ὁποία τὸ καθιστᾶ ἀνοικτῶς ἐρυθρὸν (ἀρτηριακόν). Οὕτω τὸ αἷμα ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐγκαταλείπει θρεπτικὰ συστατικὰ εἰς τοὺς ίστους, ἀφ' ἐτέρου δὲ ἀπομακρύνει ἀπ' αὐτῶν τὰ ἄχρηστα προϊόντα τῆς καύσεως, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ μὲν ὑγρὰ παραδίδει εἰς τὰ ὅργανα τῶν

έκκρισεων, τὸ δὲ διεξεῖδιον τοῦ ἀνθρακοῦ ἀποβάλλει εἰς τοὺς πνεύμονας, δῆπου παραλαμβάνει τὸ εἰσπνεόμενον νέον δέυγόνον.

§ 74. **Θρεπτικαὶ οὐσίαι.** Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι, τῶν ὁποίων ὁ δργανισμὸς ἔχει ἀνάγκην, εἶναι ἀνόργανοι μὲν τὸ **ὕδωρ** (2500—3000 γρ. ἡμερησίως) καὶ διάφορα **ἄλατα** (μαγειρικὸν ἄλας, φωτισμόν ἀσβέστιον κ.τ.λ.) ἀπαραίτητα διὰ τὴν θρέψιν κυρίως τῶν ὀστῶν, ἀλλὰ καὶ τῶν ἄλλων ἰστῶν, δργανικαὶ δὲ οἱ **ὑδατάνθρακες**, τὰ **λίπη** καὶ τὰ **λευκώματα**. Ἐκ τούτων ὁ δργανισμὸς τοῦ ἀνθρώπου πρὸς διατήρησιν αὐτοῦ ἔχει ἀνάγκην καθημερινῶς ὠρισμένων ποσῶν ἔξαρτωμένων ἐκ τοῦ φύλου, τῆς ἡλικίας, τῆς ἐργασίας καὶ τοῦ κλίματος. Οὕτως εἰς ἀνὴρ ἔχει ἀνάγκην λευκωματώδην οὐσιῶν 75—130 γρ., λιπαρῶν οὐσιῶν 50—150 γρ. καὶ ὑδατανθράκων 300—600 γρ. Ἐκ τούτων ὁ ἐργαζόμενος ἀνθρωπος, ἵδιος σωματικῶς, καταναλίσκει τὰ μεγαλύτερα ποσά.

Ἐκ τῶν θρεπτικῶν τούτων οὐσιῶν, οἱ μὲν ὑδατάνθρακες καὶ τὰ λίπη χρησιμεύουν κατ' ἔξοχὴν πρὸς καῦσιν καὶ παραγγῆν ἐνεργείας. Ἐν περισσείᾳ εἰσαγόμενα προκαλοῦν τὴν ἀποθήκευσιν λίπους ἐντὸς τοῦ σώματος μεταξὺ τῶν ἰστῶν καὶ ἵδιως κάτωθεν τοῦ δέρματος. Τὸ δὲ λευκωματικά εἶναι ή οὖσα, ή χρησιμοποιούμενη πρὸς σχηματισμὸν τῶν διαφόρων ἰστῶν, τῶν σαρκῶν τοῦ σώματος, ἐν περισσείᾳ δὲ εἰσαγόμενον δὲν ἀποταμιεύεται ώς τὸ λίπος, ἀλλὰ καταναλίσκεται ἐντὸς 24 ὥρων.

Ἀρτύματα. Πρὸς διέγερσιν τῆς πέψεως πρέπει αἱ θρεπτικαὶ τροφαὶ νὰ συνοδεύωνται καὶ ὑπὸ γευστικῶν καὶ δσμηρῶν οὐσιῶν, τῶν καλουμένων **ἀρτυμάτων**.

Τοιαῦται οὐσίαι ἀφ' ἑνὸς προστίθενται (ἄλας, ζάχαρις, δέξα, μυρωδικά, μπαχαρικά) ή συνυπάρχουν ἐντὸς τῶν τροφίμων, ἀφ' ἑτέρου παράγονται συνήθως διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῆς θερμότητος κατὰ τὸ μαγειρευμα ἢ δι' ἀλλοιώσεων, αἱ ὁποῖαι ἐπέρχονται βραδέως κατὰ τὴν ἐπὶ τούτῳ ἐπί τινα χρόνον ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας διατήρησιν αὐτῶν (παρασκευὴ γιασούρτης, τυροῦ, τουρσιῶν, σαρδελλῶν, ἀλλαγτικῶν, οἴνου κ.τ.λ.).

§ 75. **Βιταμῖναι.** Πλὴν τῶν θρεπτικῶν συστατικῶν τῶν τροφῶν, τὰ ὁποῖα ἀλλοτε ἐθεωροῦντο ἐπαρκῆ διὰ τὴν θρέψιν καὶ τὴν συντήρησιν τοῦ δργανισμοῦ, ἔξηγριβάθη μεταγενεστέρως δτι αἱ τροφαὶ πρέπει νὰ περιέχουν καὶ ἐλάχιστα ποσὰ ἄλλων οὐσιῶν, ἃνευ

τῶν ὁποίων ἡ θρέψις δὲν γίνεται κανονική καὶ ἡ λειτουργία τοῦ δργανισμοῦ διαταράσσεται ἐπικινδύνως. Αἱ οὐσίαι αὗται καλοῦνται **συντελεσταὶ θρέψεως ἢ βιταμῖναι.**

Ἡ ἔλλειψις βιταμινῶν ἐκ τῶν τροφῶν, ἀν καὶ ἐκ πρώτης ὅψεως δὲν εἶναι αἰσθητή, προκαλεῖ σύν τῷ χρόνῳ μεγάλας διαταραχῆς εἰς τὰς λειτουργίας τοῦ δργανισμοῦ καὶ παθήσεις λίαν ἐπικινδύνους, αἱ ὁποίαι καλοῦνται **ἀβιταμινώσεις.** Αἱ τοιαῦται ἀσθένειαι μόνον δι' ἐγκαίρου προσαγωγῆς εἰς τὸν δργανισμὸν τῶν ἀπαραιτήτων βιταμινῶν δύνανται νὰ παρακαμφθοῦν ἥτις γάρ παταπολεμηθοῦν ἔξαφανζομένων βαθύτηρὸν τῶν νοσηρῶν συμπτωμάτων καὶ ἀποκαθισταμένης τῆς κανονικῆς λειτουργίας τοῦ δργανισμοῦ.

Π. χ. Κατὰ τὰ μακρὰ ταξίδια καὶ τὰς ἐκστρατείας, κατὰ τὰς ὁποίας γίνεται συνεχῆς καὶ ἀποκλειστικὴ χρῆσις διατηρημένων τροφῶν (κονσερβῶν καὶ ἀλιτέρων), ἐμφανίζεται μεταξὺ τῶν οὕτως ἐνδιαιτωμένων ἀσθένειάς τις γνωστή ὑπὸ τὸ ὄνομα **σκορβοῦτον** (scorbut). Αὕτη ἐκδηλοῦται διὰ προσβολῆς τῆς πεπτικῆς συσκευῆς, τοῦ ήπατος, τοῦ αἷματος, τοῦ χρώματος τῆς ἐπιδερμίδος κτλ. Ἡ ἀσθένεια αὕτη παταπολεμεῖται ἀποτελεσματικῶς διὰ τῆς χρήσεως νωπῶν λαχανικῶν ἥτις καρπῶν, ἰδίως δὲ λεμονίων. Εἶναι γνωστὸν σήμερον, δτι τὰ σώματα ταῦτα ἐνεργοῦντα θεραπευτικῶς περιέχουν τὴν οὐσίαν ἥτις οὐσίας ἐκείνας, αἱ ὁποῖαι εἰς τὰ διατηρημένα τρόφιμα ἔχουν παταποτραφῆ καὶ αἱ ὁποῖαι ὑπάγονται εἰς τὰς καλουμένας βιταμίνας. Εἶναι λοιπὸν τὸ σκορβοῦτον μία ἀβιταμίνωσις.

Ἡ σπουδὴ τῶν βιταμινῶν γίνεται διὰ πειραμάτων ἐπὶ ζώων. Οὕτως ἔχει διαθέρψωμεν νεαροὺς ποντικοὺς οὐχὶ διὰ φυσικῆς τροφῆς, ἀλλὰ διὰ τροφῆς συνθετικῶν παρασκευασθείσης, παρατηροῦμεν δτι μετὰ μίαν ἐβδομάδα ἡ αὔξησις σταματᾷ, ἥθρέψις εἶναι ἐλλιπής καὶ τὸ βάρος αὐτῶν μειοῦται, δτι ἐκδηλοῦνται συμπτώματα καχεξίας, δτι τὰ ζῷα φθίνουν καὶ τέλος ἀποθνήσκουν. Εάν δμως εἰς τὴν οὕτω διδομένην τροφὴν προστεθοῦν ἡμερησίως 3 γραμμάρια γάλακτος, ποσότης ἀπὸ θρεπτικῆς ἀξίας μηδαμινή, τότε ἡ ἀνάπτυξις καὶ ἡ διάπλασις τῶν ποντικῶν γίνεται κανονικῶς. Εντεῦθεν ἔξαγομεν τὸ συμπέρασμα, δτι εἰς τὸ γάλα περιέχονται αἱ εἰς τὴν θρέψιν συντελουσσαι οὐσίαι, αἱ βιταμίναι, τῶν ὁποίων πρὸς τοῦτο ἐλάχιστα ποσὰ μόνον εἶναι ἀναγκαῖα.

Διὰ παρομοίων πειραιώτων, τῶν ὅποιων τὰ ἀποτελέσματα δὲν ἐκδηλοῦνται τόσον ταχέως ὅπως εἰς τοὺς συνήθεις χημικούς πειραματισμούς, κατώρθωσαν οἱ ἐπιστήμονες νὰ πιστοποιήσουν τὴν ὑπαρξίαν διαφόρων βιταμινῶν, αἱ δῆποτε καθορίζονται πρὸς διάκρισιν διὰ τῶν λατιγικῶν γραμμάτων A, B, C, D, E, κ.τ.λ. Πολλαὶ ἔξι αὐτῶν ἀπεδείχθησαν ἀργότερον, δτὶ δὲν εἶναι ἀπλαῖ, ἀλλὰ δτὶ ἀποτελοῦν διμάδας διαφόρων βιταμινῶν, σημειώμενων μὲ τὸ γράμμα τῆς διμάδος καὶ μὲ προσθήκην παραπλεύρως μικροῦ ἀριθμοῦ ὡς δείκτου πρὸς διάκρισιν. II. χ. B₁, B₂, B₃, κ.τ.λ. Πολλάκις διδούνται εἰς τὰς βιταμίνας καὶ ἴδιαίτεραι δόνομασίαι.

Αἱ βιταμίναι ἐπαναφέρουν τὴν διὰ τοῦ πολυτισμοῦ καὶ τῆς ἀπομακρύνσεως τοῦ ἀνθρώπου ἀπὸ τῆς φύσεως καὶ τῆς φυσικῆς διατροφῆς ἀπολεσθεῖσαν ἵκανότητα ἀμύνης καὶ ἀντιδράσεως τοῦ ὀργανισμοῦ ἐναντίον παθήσεων καὶ προσβολῶν ἔξωθεν ὑπὸ μικροβίων. Δὲν εἶναι ἀντίστατα δηλητηρίων, ἀλλὰ συντελεσταὶ ὑγείας, εἶναι στοιχεῖα ἀπαραίτητα πρὸς διατήρησιν καὶ ἐπαναφορὰν τῆς ρώμης καὶ τῆς ἀντοχῆς, αἱ δῆποτε διὰ τῆς τεχνητῆς διατροφῆς εἴτε περιωρίσθησαν εἴτε ἔξελιπον. Ἀρχικῶς ή ὑπαρξίας τῶν βιταμινῶν ἦτο γνωστὴ μόνον ἐκ τῶν φυσιολογικῶν ἀποτελεσμάτων, τὰ δῆποτε προέδροιν τὴν ὑπαρξίαν των. Ἡδη διμως ἐπιτυγχάνεται ὁ ἀποχωρισμὸς καὶ ή ἀπομόνωσις αὐτῶν ἐκ τῶν διαφόρων τροφίμων. Πολλῶν δὲ βιταμινῶν εἶναι γνωστὴ καὶ ή χημικὴ αὐτῶν σύνθεσις, καθὼς ἐπίσης καὶ ή συνθετικὴ αὐτῶν παρασκευὴ ἐφαρμοζομένη καὶ βιομηχανικῶς. Ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα ἀνακαλύπτει συνεχῶς νέας βιταμίνας καὶ νέας πολυτίμους ἰδιότητας καὶ ἐφαρμογὰς αὐτῶν μεγίστης σπουδαιότητος διὰ τὴν ιατρικὴν ἐπιστήμην. Ἡ δι’ ἐλαχίστων ποσοτήτων ἐνέργεια τῶν βιταμινῶν θεωρεῖται **καταλυτική**, αἱ δὲ ἑκάστοτε εἰς τὸν ὀργανισμὸν εἰσαγόμεναι ποσότητες δὲν ἐπιτρέπεται νὰ εἶναι ὑπερβολικαί, διότι τότε θὰ προκαλέσουν περιπτώσεις **ὑπερβιταμινώσεως**, ἔξι ΐσου ἐπικινδύνους πρὸς τὰς ἀβιταμιγώσεις.

Αἱ τὸ πρῶτον ἀνακαλυψθεῖσαι βιταμίναι εἶναι καὶ A, B, C καὶ D. Εἰς ταύτας προστέθησαν αἱ E, F, P, PP, K καὶ ἄλλαι. Μεταξὺ αὐτῶν ἀναφέρομεν κατωτέρω τὰς σπουδαιοτέρας.

Ἡ **βιταμίνη A** εἶναι διαλυτὴ εἰς τὰ λίπη καὶ εἰς τὰ διαλυτικὰ μέσα αὐτῶν (αἱθέρα, θενζίνην κλπ.) εἶναι ἀρκετά μόνιμος καὶ δὲν ἀλλοιούται

οὕτε κατὰ τὴν ἔήρανσιν, οὕτε κατὰ τὸ μαγείρευμα ἡ τὴν κονσερβοποίησιν τῶν τροφίων. Διὰ μακρᾶς ὅμως θερμάνσεως εἰς 120° ἐν στενῇ ἐπαφῇ μὲ τὸ ὀξυγόνον καταστρέφεται. Εὑρίσκεται εἰς τὸ γάλα, τὸ δούτυρον, τοὺς κρόκους τῶν ὄων, τὸ ἥπαρ, εἰς τὸ μουρουνέλαιον. εἰς τὸ λίπος τῶν σπλάγχνων, εἰς τὰ φυτικά λίπη, εἰς τοὺς ἴχθυς κ.τ.λ. Προσέτι εἰς τὰ λαχανικά καὶ τὰς ὀπώρας. Ἡ ἔλλειψις διταμίνων Α προκαλεῖ τὴν **ξηροφθαλμίαν**, ἀσθενείαν προσβάλλουσαν πλὴν ἀλλων ὀργάνων καὶ τοὺς ὀφθαλμοὺς καὶ δύναται νὰ προκαλέσῃ τύφλωσιν. Ἐπίσης διαταράσσει τὴν ἀνάπτυξιν καὶ τὴν ἀντοχὴν τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἡ **ἥμεραλωπία**, πάθησις τῶν ὀφθαλμῶν, κατὰ τὴν ὁποῖαν ὁ πάσχων ἔνῳρα λυκόφωτος ἡ κατὰ τὸ ἡμίφωτον τῆς νυκτὸς δὲν θέλει καλὰ ἡ δὲν θέλει καθόλου, δύναται εἰς τινας περιπτώσεις νὰ ὀφείλεται εἰς τὴν ἔλλειψιν διταμίνης Α, διὰ τῆς ὁποίας τότε ἐπιτυγχάνεται καὶ ἡ θεραπεία. Ἡ διταμίνη Α χρηματιοποιεῖται καὶ ὡς μέσον καταπολεμήσεως τῆς ἴσχυος τητος καὶ πρός ἔξουδετέρων τῆς ὑπερβολῆς ἡγής δράσεως τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδένος (θλ. § 75) ἔκδηλουμένης δι' ὑπεριέτρου ἐναλλαγῆς τῆς ὅλης. Συντελεῖ ἐπίσης εἰς τὴν ταχεῖαν θεραπείαν τραυμάτων καὶ θεωρεῖται ἀπαραίτητος διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν καὶ προστασίαν τοῦ ἐπιθηλιακοῦ ἵστοῦ (ἔκσωτερικῆς στιθάδος τῶν θλευνογόνων μεμβρανῶν) πρός πρόσληψιν σχηματισμοῦ χολοιδίων, οὐρολίθων, ἀποστημάτων κ.τ.τ. Γενικῶς ἐνισχύει τὴν ἴκανότητα τῶν θλευνογόνων μεμβρανῶν καὶ τοῦ δέρματος νὰ ἀντιδροῦν κατὰ τῶν λοιμώξεων καὶ τῆς διεισδύσεως εἰς τὸν ὄργανον μικροβίων.

Ἡ διταμίνη Α εἶναι σύνθετος διταμίνη ἀποτελουμένη ἐκ τῶν διταμίνων Α₁ καὶ Α₂, ὅμοιων ὡς πρός τὴν σύστασιν καὶ τὴν δράσιν.

Ἡ **Βιταμίνη** Β εἶναι διαλυτὴ εἰς τὸ ὅδωρ καὶ εἰς τὸ οἰνόπνευμα, ἀλλὰ εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὰ λίπη. Ἀποτελεῖ οὖσίαν ἐπίσης ἀρκετά εὔσταθη καὶ ἀντέχει εἰς τὴν ἔήρανσιν καὶ τὴν θέρμανσιν καταστρεφομένη ὥσαύτως διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως εἰς 120°. Εὑρίσκεται εἰς τὰ περικάρπια (θηλ. τοὺς φλοιοὺς) τῶν κόκκων τῶν σιτηρῶν, ἐποιένως περιέχεται καὶ εἰς τὰ πίτυρα καὶ τὸν πιτυροῦχον ἄρτον, ἐπίσης εἰς τὸν ἀφρόδυθον, εἰς τὰ πράσινα λαχανικά, τὰς ὀπώρας, τὸ κρέας, τοὺς ἀδένας τῶν σπλάγχνων, ιδίως εἰς τὸ ἥπαρ, εἰς ρίζας καὶ κονδύλους, εἰς τὸ γάλα, τὰ ωλ. κ.τ.λ. Ὡς ἀπεδειχθή ὅμως ἡ διταμίνη Β δὲν εἶναι ἐνιαίον σῶμα, ἀλλὰ ἀποτελεῖ διμάλα διταμίνωσις αἱ ὀφειλόρειναι εἰς τὴν ἔλλειψιν ἐκάστης ἐξ αὐτῶν δὲν εἶναι αἱ αὐταὶ. Ηλάντως ἡ τοιαύτη ἔλλειψις ἐπιφέρει μεγάλας ἀνωναλίας εἰς τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὅλης καὶ γενικῶς διαταράσσεται ὁ **μεταβολισμός**, τὸ σύνολον θηλ. τῶν φυσιολογικῶν ἐν τῷ ὄργανοισι μεντελούμενων χημικῶν μεταβολῶν, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν πλήρη παραμόρφωσιν τῶν τε ἔκσωτερικῶν ὀργάνων καὶ τῆς ἔκσωτερικῆς μορφῆς τοῦ πάσχοντος, τὴν παράλυσιν τῶν τε σωματικῶν καὶ πνευματικῶν δυνάμεων καὶ τὴν ἐπίσπευσιν τοῦ μοιραίου. Αἱ σπουδαιότεραι τῶν διταμίνων Β εἶναι αἱ διταμίναι Β₁ καὶ Β₂.

Ἡ διταμίνη Β₁ λέγεται **ἀντινευριτική**, διότι ἡ ἔλλειψις αὐτῆς προ-

καλεῖ νευρίτιδας, διὰ προσθιολῆς καὶ φλογώσεως τῶν νευρικῶν κυττάρων. Εἰς τὴν ἔλλειψιν ταύτης ὁφεῖται καὶ ἡ φοβερὰ ἀσθένεια βεριβερέ τῶν ἀνατολικῶν λαῶν τῆς Ἀσίας, τῶν διατρεφομένων κυρίως δι' ἀποφλοιώ-θεσης ὄρυζης, τῆς ὁποίας μόνον οἱ ἀπορριπτόμενοι φλοιοὶ περιέχουν δι-ταριμήνην B₁.

Ἡ διταριμήνη B₃ εἶναι χρήσιμος εἰς τὴν θρέψιν τοῦ ὅργανισμοῦ καὶ συνοδεύεται ὑπὸ ἑτέρας διταριμῆς, ὄνοματονένης PP καὶ χαρακτηρίζο-μένης ὡς ἀντιπελλαγρικῆς. Αὕτη δὲν πρέπει νὰ συγχέεται μετά τῆς δι-ταριμῆς B₆, ἡ ὁποία θεραπεύει εἰδος πελλάγρας τῶν ποντικῶν.

Ἡ διταριμήνη PP καλεῖται ἀντιπελλαγρικὴ ὡς προλαμβάνουσα ἢ κα-ταπολεμοῦσα τὴν πελλάγραν, ἀσθένειαν ἐνδημοῦσαν μεταξὺ τῶν λαῶν τῶν διατρεφομένων ἀποκλειστικῶς σχεδόν ἐξ ἀραβοσίτου. Ἡ παρουσία της εἶναι ἀναγκαῖα διὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν ἑρυθρῶν αἷμασφαιρίων, ὃς ἐκ τούτου ἡ ἔλλειψις αὐτῆς ἐκ τῶν τροφῶν προκαλεῖ ἀναιμίαν, προσθάλλει τὴν πεπτικὴν συσκευήν, τὸ νευρικὸν σύστημα καὶ ἐξελίσσεται εἰς τὴν ργθεῖσαν ἀδιταριμίνωσιν, τὴν πελλάγραν, ἡ ὁποία ἂν δὲν προληφθῇ ἐγκαίρως θὰ ἔχῃ ὡς ἀποτέλεσμα τὸ πρόωρον τραγικὸν τέλος τῆς ζωῆς.

Ἡ βιταμίνη C διαλύεται ἐντὸς τῶν αἵτων διαλυτικῶν μέσων, ἐντὸς τῶν ὁποίων διαλύονται καὶ αἱ διταρινίαι B. Ἀλλοιοῦται ὅμως εὔκολώτε-ρον καὶ ταχύτερον καὶ καταστρέφεται διὰ θερμάνσεως εὐκόλως. Οὕτω κατά τὸ έρασμόν, ὃσον τούτο παρατείνεται περισσότερον, τοσοῦτον καὶ ἡ ἐπερ-χοιμένη καταστροφὴ αὐτῆς εἶναι πληρεστέρα. Ὁμοίως καταστρέφεται καὶ κατὰ τὴν ἔντρασιν τῶν τροφίμων. Ἐντὸς κονσερβῶν δὲν ὑφίσταται καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ παχρὰ διατροφὴ διὰ διατηρημένων τροφίμων προκαλεῖ τὸ σκορ-βοῦτον. Βιταμίνη C περιέχουν τὰ ἐσπεριδοειδῆ, ἡ ντομάτα, τὸ καψικόν (κ. πιπεριά), ἡ κράμβη καὶ ἐν γένει τὰ γωπά λαχανικά καὶ οἱ καρποί καθὼς καὶ αἱ γωπαὶ ξωκαὶ τροφαί.

Ἡ διταριμήνη C ἐνδείκνυται ὡς θεραπευτικὸν μέσον κατὰ τῆς κοπώ-σεως τῆς ἀνοιξεως, ἐναντίον αἱμορραγιῶν, ἀποστημάτων τῆς πεπτικῆς συ-σκευῆς, παθήσεων τῶν οὖλων, πρὸς ἐνίσχυσιν τῆς ἀνοσίας καὶ τῆς ἀντι-θράσεως τοῦ ὅργανισμοῦ ἐναντίον μεταδοτικῶν νοσημάτων (γρίπης, πνευ-μονίας, φυματιώσεως, διφθερίτιδος κτλ.). Τῆς διταριμῆς ταύτης ἐπετεύχθη καὶ ἡ συνθετικὴ παρασκευή, τῆς ἐδόθη δὲ τὸ ὄνομα δισκορθικὸν δεξύ.

Αἱ βιταμίναι D ἀντέχουν εἰς τὴν θέρμανσιν ὅπως καὶ αἱ διταρινίαι A καὶ B καὶ εἶναι διαλυταὶ ἐντὸς τῶν λιπῶν. Ἡ ἔλλειψις αὐτῶν προκαλεῖ ἀνωμαλίας εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν ιστῶν καὶ ἐμφανίζεται τὴν ραχίτιδα. Βιταμίνη D περιέχεται εἰς τὸ γάλα, τὸ δουτυρόν, τὰ ώρα, εἰς τὸ ἡπαρ διαφόρων ιγ�ηών καὶ κυρίως εἰς τὸ μουρουνέλαιον. Μεταξὺ τῶν φυτῶν, εἶναι ἐλάχιστα διαδεδομένον, ἀφθονώτερον μεταξὺ μυκήτων (μανιταριῶν). Ὡς ἐγκριτώθη διταριμήνη D παράγεται καὶ ἐξ οὐσίας τινὸς ἀφθονώτερον διαδεδομένης, τῆς καλουμένης ἐργοστερίνης, τῇ ἐπιδράσει ὑπεριωδῶν απτίνων. Ὡς ἐκ τούτου ἡ ἐργοστερίνη λέγεται προσβιταμίνη D. Τοιαύ-τας προσβιταμίνας, δηλ. οὐσίας αἱ ὁποῖαι μετατρέπονται εἰς διταρινίας.

γνωρίζομεν καὶ ἄλλας. Τρόφιμα περιέχοντα ἐργοστερίνην ἐκτιθέμενα εἰς τὸν ἥλιον ἡ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἔτι ισχυροτέρων τεχνητῶς παραγομένων ὑπεριωδῶν ἀκτίνων μεταβάλλονται εἰς τρόφιμα περιέχοντα διταμίνην D, κατάλληλα πρὸς καταπολέμησιν τοῦ ραχιτισμοῦ. 'Ἄλλ' ἐπειδὴ καὶ ὁ ὄργανισμός τοῦ ἀνθρώπου περιέχει (εἰς τοὺς λιπογόνους ἀδένας τοῦ δέρματος) ἐργοστερίνην, ἀρκεῖ ἡ ἐπὶ τινα χρόνον περιοδικὴ ἔκθεσις τοῦ σώματος εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων πρὸς πρόσληψιν ἡ θεραπείαν τοῦ ραχιτισμοῦ. 'Ἐπίσης ἐπιτυγχάνεται ἡ ἐκ τοῦ ἀφροδύθου παρασκευὴ διταμίνης D ὅποιος κρυσταλλικὴν μορφὴν, ἡ δοποία δύναται νὰ διατηρηθῇ ἐπὶ μακρὸν ἀναλογίωτος καὶ νὰ χρησιμοποιηθῇ ἀντὶ μουρουνελαῖου.

Αἱ διταμίναι D συντελοῦν εἰς τὴν ἐν τῷ ὄργανισμῷ ἀφομοίωσιν τοῦ ἀσθετίου καὶ ρυθμίζουν τὴν ἐντὸς τῶν ὀστῶν καπατουμένην ποσότηταν ἀσθετίου καὶ φωσφόρου. 'Η εἰς τὴν φύσιν ἀπαντῶσα διταμίνη D καθὼς καὶ ἡ δι' ὑπεριωδῶν ἀκτίνων ἐκ τῆς ἐργοστερίνης προκύπτουσα εἶναι ταῦτα σημαῖα καὶ ἀποτελοῦν τὴν φυσικὴν ἀντιρραγητικὴν διταμίνην D₃. Ήλήγην αὐτῆς ὑπάρχουν καὶ αἱ τεχνητῶς παρασκευασθεῖσαι ἀναρραγητικαὶ διταμίναι D₂ καὶ D₄, ἐξ ὧν ἡ τελευταῖα εἶναι δραστικωτέρα. 'Ως πρὸς τὴν διταμίνην D₁, αὐτῇ ἀπεδείχθη, ὅτι ἡτο μῆγμα διαφόρων διταμινῶν, καὶ ὡς ἐκ τούτου διεγράφη καὶ δὲν ὑφίσταται πλέον.

Ἡ διταμίνη E εὑρίσκεται εἰς τοὺς θρίακας (μιαρούλια), τὰ ραδίκια, τὰ φύτρα τῶν σιτηρῶν, ἐντὸς λιπῶν, κρέατος, ἀδένων κλ. Αὕτη συμβάλλει εἰς τὴν ἀναπαραγωγὴν καὶ ὡς ἀντιδρώσα κατὰ τῆς στειρώσεως λέγεται ἀντιστειρωτική. Εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὅλης καὶ διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν τῶν νηπίων. 'Η ἔλλειψις αὐτῆς προκαλεῖ διατάραξιν τῶν νεύρων καὶ τῶν μυῶν, φαινόμενα ἀδεξιότητος, ἀδρανείας καὶ σπασμῶν. Αἱ διταμίναι K (K, καὶ K₂) ἐξαγόμεναι ἀπὸ εἰδος τριψιλλίου (τῆς μηδικῆς πόλεως γαλλ. lucerne) εὑρίσκονται ἀκόμη εἰς τὸ στάδιον τοῦ πειραματισμοῦ καὶ ἔχουν τὴν ἴδιοτηταν νὰ συμβάλλουν εἰς τὴν θρόισθωσιν τοῦ αἵματος τῶν ὀρνίθων.

Αἱ διταμίναι εἶναι ὄργανικαι οὐσίαι ἀνακαλυφθεῖσαι κατὰ τὸν παρόντα αἰῶνα. Πολλαὶ ἐξ αὐτῶν εἶναι γρωσταὶ μόνον διὰ πειραματισμῶν ἐπὶ ζῷων. Διάφοροι χημικαὶ συγθέσεις ἔχουσαι φυσιολογικὰς ἴδιοτητας ἀναλόγους πρὸς τὰς διταμίνας κατατάσσονται ώσαύτως μεταξὺ αὐτῶν.

§ 75. **Ορμόναι.** Ἀνάλογον πρὸς τὰς διταμίνας ἐνέργειαν ἔχουν καὶ ἄλλαι ὄργανικαι οὐσίαι αἱ καλούμεναι δρμόναι. Αὗται σχηματίζονται ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν λοιπῶν ἐνοργάνων ζητῶν καὶ ἔχουν μεγίστην σημασίαν διὰ τὴν διατήρησιν τοῦ ισοζυγίου τῶν λειτουργιῶν τῆς ζωῆς καὶ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ σώματος καὶ τῶν ὄργάνων αὐτοῦ. Αἱ δρμόναι ἐκκρίνονται ἐντὸς τοῦ

δργανισμοῦ κατ' ἐλάχιστα ποσὰ ὑπὸ τῶν καλουμένων ἀδένων ἐσωτερικῶν ἐκκρίσεων ἢ ἐνδοεκκρινῶν ἀδένων καὶ δὲν διέρχονται δι' ἴδιαιτέρων ἀγωγῶν δπως τὰ ρευστὰ τὰ ἐκκρινόμενα ὑπὸ τῶν ἀδένων ἔξωτερικῶν ἐκκρίσεων, τὰ ὅποια ἀγονται εἴτε ἐντὸς τῆς πεπτικῆς συσκευῆς (σίελος, χολή, παγκρεατικὸν ὑγρὸν κλπ.) εἴτε ἐκτὸς τοῦ σώματος (δπως ἰδρώς, οὐρα κτλ.). Ἀδένες ἐσωτερικῶν ἐκκρίσεων εἶναι πρὸ τοῦ λαμποῦ ὁ **θυρεοειδῆς** καὶ οἱ **παραθυρεοειδῆς** ἀδένες, ὁ κάτωθεν αὐτῶν ὅπισθεν τοῦ στέργοντος εὑρισκόμενος **θυμοειδῆς** ἀδήνη, τὰ καλούμενα **ἐπινεφροίδια**, τὰ ὅποια εἶναι ἀδένες εὑρισκόμενοι εἰς τὸ ἄνω μέρος τῶν νεφρῶν κτλ. Πολλάκις ἀδένες ἔξωτερικῶν ἐκκρίσεων εἶναι συγχρόνως καὶ ἀδένες ἐσωτερικῶν ἐκκρίσεων. Τοιαύτην περίπτωσιν ἔχομεν εἰς τὸ πάγκρεας, τὸ ὅποιον ἀφ' ἕγδες ἐκκρίνει εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον τὸ παγκρεατικὸν ὑγρόν, ἀφ' ἑτέρου ἐκκρίνει ἀπ' εὐθείας εἰς τὸ αἷμα δρμόνην τινὰ τὴν καλουμένην **ἰνσουλίνην**, ή ὅποια κανονίζει τὴν ἐν τῷ δργανισμῷ κατανάλωσιν τοῦ σακχάρου. Ἔλλειψις ἢ ἀνεπαρκής παροχὴ **ἰνσουλίνης** προκαλεῖ τὸν σακχαροδιαβήτην.

Πολλῶν δρμονῶν αἱ ἐνέργειαι ἀναχαιτίζουν τὴν ἐνέργειαν ἑτέρων δρμονῶν. Οὕτω δὲ ἀλληλοεπιδρῶσαι αἱ δρμόναι ρυθμίζουν τὴν ἀνάπτυξιν καὶ κανονικὴν λειτουργίαν τῶν διαφόρων δργάνων καὶ διδουν εἰς ταῦτα καὶ τὸ σῶμα τὸ κανονικὸν σχῆμα καὶ τὴν ἀρμονίαν εἰς τὴν ἐκδήλωσιν τῶν φαινομένων τῆς ζωῆς. Π. χ. ἐνῷ ἡ **ἰνσουλίνη**, ἡ δρμόνη τοῦ παγκρέατος, κανονίζει τὴν κατανάλωσιν τοῦ σακχάρου ἐν τῷ αἷματι, ἑτέρα δρμόνη προερχομένη ἐκ τῶν ἐπινεφριδίων, ἡ **ἀδρεναλίνη**, κανονίζει τὴν ἐν τῷ αἷματι παροχὴν τοῦ σακχάρου. Ἡ ἀδρεναλίνη, ἡ ὅποια εἶναι καὶ ἡ πρώτη δρμόνη, ἡ τεχνητῶς παρασκευασθεῖσα (1904) ἔχει πρὸς τούτοις τὴν ἴδιότητα γὰ τοστέλλῃ τὰ ἀγγεῖα καὶ γὰ αὐξάνῃ τὴν πίεσιν τοῦ αἵματος. Ἡ **χολίνη**, ἑτέρα δρμόνη, προερχομένη ἐκ τοῦ φλοιοῦ τῶν ἐπινεφριδίων, ἔχει ἀντίθετὸν ἐνέργειαν καὶ ὑποβιβάζει τὴν πίεσιν τοῦ αἵματος. Ἀντίθετος εἶναι: ἡ ἐνέργεια αὐτῶν καὶ ἐπὶ τῶν ἐντέρων. Δηλ. ἡ μὲν χολίνη διεγέρει τὴν κίνησιν αὐτῶν, ἡ δὲ ἀδρεναλίνη ἀναχαιτίζει ταύτην.

Ἐντεῦθεν βλέπομεν, δτι δὲν ἀρκεῖ μόνον ἡ **ὑπαρξία** δρμονῶν ἐν τῷ δργανισμῷ, ἀλλ' δτι αἱ ποσότητες αὐτῶν δέογ νὰ εἶναι μεμετρημέναι καὶ γὰ **ἰνσοσταθμίζουν** ἀλλήλας. Πλεῖσται δσαι ἀσθένειαι

δφείλονται κυρίως εἰς ἀνωμαλίας ἐπερχομένας εἰς τὴν κανονικὴν παροχὴν δρμονῶν ἐν τῷ δργανισμῷ. Οὕτω π.χ. δρμόνη τις προερχομένη ἐξ ἀδένος τινὸς τοῦ ἐγκεφάλου, τῆς καλουμένης υποφύσεως, ἐν ὑπερβολῇ παρεχομένη σχηματίζει γίγαντας, ἐν ἀνεπαρκείᾳ νάνους. Τὰ παιδία τὰ παρουσιάζοντα πρόσωρον ὡριμότητα, τὰ διακρινόμενα τῶν συγομηλίκων των διὰ τῆς πνευματικῆς των ὑπεροχῆς, τὰ θαυμαστὰ αὐτὰ παιδιά (enfants prodiges), διὰ τὰ δποῖα τόσον καυχῶνται οἱ ἀγίδεοι γονεῖς των, εἰναι δυστυχῶς παθολογικὰ φαινόμενα, δφειλόμενα εἰς τὴν ἀνεπάρκειαν δρμόνης τινὸς προερχομένης ἐξ ἑτέρου ἀδένος τοῦ ἐγκεφάλου, τῆς καλουμένης ἐπιφύσεως.

Ἐκ τῶν ἀγωτέρω παραδειγμάτων βλέπομεν τὴν δμοιότητα τῶν δρμονῶν πρὸς τὰς βιταμίνας. Τινῶν ἡ ἐνέργεια καὶ τὰ ἀποτελέστατα συμπίπτουν πρὸς τὰ τῶν βιταμινῶν. Δὲν εἰναι δὲ ἀπίθανον αἱ βιταμίναι νὰ ἀποτελοῦν τὰς ἀρχικὰς οὐσίας ἐξ ὧν κατόπιν σχηματίζονται αἱ δρμόναι. Τόσον αἱ δρμόναι δσον καὶ αἱ βιταμίναι, οὐσίαι ἔχουσαι μεγίστην σχέσιν μὲ τὰ μυστήρια τῆς ζωῆς, ἀποτελοῦν εὑρύτατον πεδίον ἐπιστημονικῆς ἐρεύνης, πρὸς τὸ δποῖον ἔχει στραφῆ μεγάλη μερὶς ἐπιστημόνων (χημικῶν, βιολόγων, ιατρῶν). Αἱ οὐσίαι αὗται εἰς χεῖρας τῶν ιατρῶν ἀποτελοῦν σήμερον σπουδαιότατα μέσα θεραπευτικὰ καὶ προφυλακτικὰ ἐναντίον πλείστων ἀσθενειῶν καὶ παθήσεων. Ως ἀπαραίτητοι δὲ παράγοντες διὰ τὴν διατήρησιν καὶ κανονικὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τῆς ζωῆς τοῦ ἐνοργάνου κόσμου καὶ λόγῳ τῆς καταλυτικῆς αὐτῶν ἐν τῷ δργανισμῷ δράσεως, αἱ δρμόναι καὶ βιταμίναι καλοῦνται καὶ βιολογικοὶ καταλύται.

ΤΕΛΟΣ

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.		Σελ.
Εισαγωγή.	3		
Όργανική χημεία	3	Πνεύματα ἢ ἀλκοόλαι διά-	28
Ποιοτική ἀνάλυσις	4	φοροί	
Διαίρεσις τῶν ὁργανικῶν ἐνώ-		Αἰθέρες	30
σεων	6	Αἰθυλαιθήρ	30
Α' Διπαραὶ ἐνώσεις		'Αλδεϋδαι	31
Κεκορεσμένοι ὑδρογονάν-		Κετόναι	32
θρακες	7	'Υδατάνθρακες	33
'Υδρογονάνθρακες	7	Μονοσακχαρίται	33
Μεθάνιον	7	Δισακχαρίται	34
Δύχνος τοῦ Davy	7	Πολυσακχαρίται	35
Σειρά τοῦ μεθανίου	9	"Αμυλον	35
Πετρέλαιον	11	Δεξτρίνη	37
'Απόσταξις πετρελαίου	12	Κυτταρίνη	38
Συνθετικὸν πετρέλαιον	14	"Αλλοι ὑδατάνθρακες	39
Κηροζίνη	15	'Οργανικὰ δξέα	39
"Ασφαλτος	15	'Οξεικόν δξέα	39
'Ακόρδεστοι ὑδρογονάν-		Μυριτικόν δξέα	40
θρακες	15	Μονοδασικὰ καὶ πολυδα-	
Αἰθυλένιον	15	σικὰ δξέα	41
'Οξυλένιον ἢ ἀκετυλένιον	16	'Οξαλικόν 'Οξέα	41
'Ανακεφαλαίωσις	17	Τρυγικόν δξέα	42
Σηρὰ ἀπόσταξις ὁργανικῶν		Κιτρικόν δξέα	42
οὖσιῶν	17	'Εστέρες	42
Φωταέριον	17	'Εστεροποιησις καὶ σαπωνο-	
Περὶ φλογός	20	ποίησις	42
Παράγωγα ὑδρογονανθρά-		Λίπη	43
κων δι' ἀλατογόνων	23	'Αμιναι καὶ ἀμίδαι	45
Πνεύματα ἢ ἀλκοόλαι	23	Β' 'Αρωματικαι ἐνώσεις	45
Οινοπνευματικὴ ζύμωσις	23	'Αρωματικαι ἢ κυκλικαι	
Ζύμωσις	24	ἐνώσεις	45
Εἶδη ζυμώσεων	25	'Αρωματικαι ὑδρογονάν-	
Οινόπνευμα	27	θρακες	46
		Βενζόλη	46

Σελ.		Σελ.	
Ναρθαλίνη	47	Νητίναι	52
Ανθρακένιον	47	Πλαστικαὶ ὄλαι	52
Φαινόλαι	47	Γ' Ἐπεροκυκλικαὶ ἐ- νώσεις	53
Φαινόλη ἡ φαινικὸν ὅξο	47	Δ' Ἀλκαλοειδῆ	53
Ἄλλαι φαινόλαι	48	Ε' Λευκωματώδεις οὐσίαι	55
Ἀρωματικὰ πνεύματα ἀλ-		Λευκώματα ἡ πρωτεῖναι	55
δεῦδαι καὶ ὁξέα	48	Προϊόντα μετασχηματισμοῦ (προπεπτόναι καὶ πεπτόναι)	56
Ἀρωματικαὶ κετόναι καὶ		Πρωτεῖδαι	56
ἀμīναι	49	Λευκωματοειδῆ	56
Ἀνιλίνη	49	Σ' Οὐσίαι θρεπτικαὶ καὶ βιολογικοὶ κα-	
Ἀρωματώδεις οὐσίαι, αἱ-		ταλύται	57
θέρια ἔλαια καὶ ρητίναι	50	Θρέψις	57
Τερεβυνθέλαιον καὶ κολο-		Θρεπτικαὶ οὐσίαι	57
φώνιον	50	Ἀρτύματα	58
Αιθέρια ἔλαια	50	Βιταμίναι	58
Τερπέναι	51	Ορμόναι	63
Καφουραὶ	52		
Πολυτερπέναι (καουτσούκ, γουτταπέρκα)	52		

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ,, I. ΚΟΛΛΑΡΟΥ & ΣΙΑΣ Α.Ε.
 (ΣΤΑΔΙΟΥ) ΤΣΩΡΤΣΙΛ 38 — ΑΘΗΝΑΙ
 ΤΗΛΕΦΩΝΟΝ 23-136

ΒΙΒΛΙΑ ΔΙΑ ΤΑΣ ΕΜΠΟΡΙΚΑΣ ΣΧΟΛΑΣ

•Ακάτου Π.—Νεράντζη Β. Στοιχεῖα Φυσικῆς Μέρος Α'. Β'. τάξεως

>	>	>	>	>	B'. Γ'.	>
>	>	>	>	>	Γ'. Δ'	>
>	>	>	>	>	Δ'. Ε'	>
>	>	>	>	'Ανοργάνου Χημείας		
>	>	>	>	'Οργανικής Χημείας		

Γιαννιτσοῦ Ν. 'Εμπορ. Γαλλικὰ Τόμ. Γ'. ('Εμπορικὰ 'Αναγνώσματα).

Κιλίμη Π. Οίκονομική γεωγραφία τῆς 'Ελλάδος καὶ τῶν γειτόνων της.
 Κυπριωτέλη Γρ. 'Αγγλική Γραμματική.

>	>	Mέθοδος
---	---	---------

Κυπρίου Θ. 'Εμπορ. Μέθοδος τῆς Γαλλικῆς γλώσσης (μετά κλειδός).

>	Γαλλική 'Εμπορική 'Επιστολογραφία.
---	------------------------------------

Δακτύρη Κωνστ. Στοιχεῖα 'Αλγέβρας.

>	>	'Εμπορική 'Αριθμητική. Μέρος Πρώτον.
---	---	--------------------------------------

>	>	Στοιχεῖα Οίκονομικῶν μαθηματικῶν.
---	---	-----------------------------------

Λιβαδᾶς Αἰκ. 'Αγγλικὰ 'Εμπορικὰ 'Αναγνώσματα καὶ Θέματα Συνθέσεων ἐν τῇ 'Αγγλικῇ γλώσσῃ, διὰ τὰς τρεῖς ἀνωτέρας τάξεις.

Λιβαδᾶς Ν. 'Εμπορ. 'Αναγνώσματα τόμ. Β'. διὰ τὴν Β'. τάξιν.

>	>	>	>	Γ'.	>	Γ'.	>
>	>	>	>	Δ'.	>	Δ'.	>
>	>	>	>	E'.	>	E'.	>
>	Θρησκευτικὰ 'Αναγνώσματα διὰ τὴν Α'. καὶ Β'. τάξιν.						
>	'Οδηγὸς Συνθέσεων διὰ πάσας τὰς τάξεις.						
>	Λογαριθμικοὶ πίνακες τῶν ἀριθμῶν δι' ἐμπορ. Σχολάς.						

Μεταξᾶς Ν. Γεωγραφία—"Ατλας μετά 72 χαρτῶν καὶ οἰκονομικῆς Γεωγραφίας.

Μούντριχα Θεμ. 'Εμπορικὴ ἀλληλογραφία ('Ελληνική).

Παπαδόπουλου Χρ. 'Επίτομον 'Εμπορικὸν Δίκαιον ('Εμπορ. Σχολῶν).

Παπαζαχαρίου Κ. Λογιστικὴ θεωρητικὴ καὶ ἐφηρμοσμένη. Μέρη 2.

Σμάϊλς Βοήθεια σαυτόν.

Σταματελάτου "Αννας Γενικὴ 'Ιστορία. Τόμος Β'.

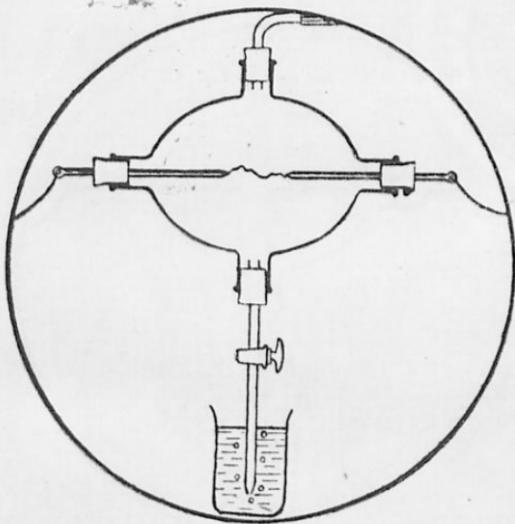
Σαχίνη Ι. Γ. Λογιστικὴ θεωρητικὴ καὶ 'Εφηρμοσμένη Τόμος Α'.

>	>	>	>	>	B'.
>	'Εμποριολογία, τόμος Α'. ("Εκδ. Β').				

B. NEPANTZH KAI PI. AKATOU
KAOTHIGHTON

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ



ΕΚΔΟΣΙΣ ΤΕΤΑΡΤΗ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΕΚΔΟΤΑΙ ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ & ΣΙΑ Α.Ε.
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ,,

38 - ΟΔΟΣ ΤΣΩΡΤΣΙΛ - 38

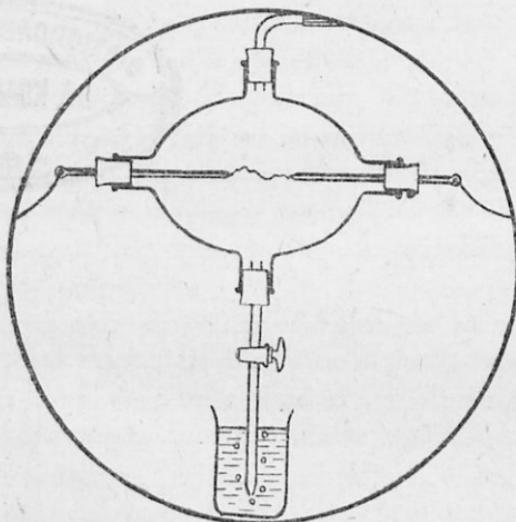
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

B. NEPANTZH KAI P. AKATOY
KAΘΗΓΗΤΩΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ



ΕΚΔΟΣΙΣ ΤΕΤΑΡΤΗ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ

Εκδοτικό χρηματίζει τον αιώνα. Βέβλα. Α.

969 ioffi/d



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΕΚΔΟΤΑΙ ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ & ΣΙΑ Α.Ε.
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ,,

38 - ΟΔΟΣ ΤΣΩΡΤΣΙΛ - 38

Ψηφιοποιήθηκε από το Μητρώο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Πᾶν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν σφραγίδα τοῦ Βιβλιοπωλείου τῆς «Ἐστίας» καὶ τὰς ὑπογραφὰς τῶν συγγραφέων.

W. T. Williams *Αθανάσιος*



50

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ἄποφασίζοντες, παρὰ τὰς δυσχερείας τῶν σημερινῶν περιστάσεων, τὴν ἐπανέκδοσιν τῆς διὰ τὰς ἀνωτέρας τάξεις τῶν Ἐμπορικῶν καὶ Ἐπαγγελματικῶν Σχολῶν προωρισμένης Χημείας ἡμῖν, δὲν περιοριζόμενα εἰς ἀπλῆν ἀνατύπωσιν ταύτης, ἀλλὰ προσπαθοῦμεν νὰ παρουσιάσωμεν, εἰς δυνατόν, ἔκδοσιν τελειοτέραν καὶ μᾶλλον ἔξυπηρετικήν τοῦ σκοποῦ. Δίδομεν ἴδιαιτέραν σημασίαν καὶ ἀξίαν εἰς τὸ ἐνδιαφέρον καὶ τὴν ἐκδηλούμενην ἐκτίμησιν πρὸς τὸ βιβλίον ἐκ μέρους τῶν π. π. συναδέλφων καὶ ἀποβλέπομεν εἰς τὸ νὰ παρουσιάσωμεν τὴν ὑλὴν περιωρισμένην μέν, ἀλλ᾽ οὐχὶ ἔλλιπη καὶ ἐν τῷ συνόλῳ ἀκεραίαν καὶ συγχρονισμένην, κατάλληλον καὶ ἐπαρκῆ πρὸς παροχὴν τῶν ἀπαιτουμένων ἐφοδίων διὸ ἀνωτέρας σπουδᾶς καθὼς ἐπίσης καὶ πρὸς εὐκολωτέραν παρακολούθησιν τοῦ μαθήματος τῆς ἐμπορευματολογίας, διὰ τοῦ δποίου συμπληρώσονται αἱ χημικαὶ γνώσεις τῶν μαθητῶν.

Ἔτη καταστήσωμεν τὸ βιβλίον προσιτότερον εἰς τὸν μαθητάς, ἔχοντες ὑπὸ δψιν καὶ τὴν εἰς δύο τάξεις πεχωρισμένην διδασκαλίαν τῆς ἀριθμάτου καὶ δργαπικῆς χημείας, καὶ ἵνα καταστήσωμεν τὴν μεταξὺ τῶν δύο μερῶν ἐκλογὴν δυνατήν, ἐκδίδομεν τοῦτο πεχωρισμένον εἰς δύο τεύχη.

Τὴν ὑπὸ τοῦ εἰσέτι ἰσχύοντος ἀναλυτικοῦ προγράμματος καθοριζομένην διδασκαλίαν ὑλὴν συμπληρώμενην διὰ τοιαύτης περιλαμβανούσης προσθέτους βασικὰς γνώσεις τῆς χημείας καὶ τοιαύτας καθιστώσας τὴν κατανόησιν τῆς ἐμπορευματολογίας εὐκολωτέραν καὶ τὴν πρόσκτησιν καὶ συγκράτησιν τῶν κνωιωτέρων μερῶν τοῦ μαθήματος τούτου ἀσφαλεστέρας. Ἐπιπροσθέτως ἐθεωρήσαμεν ὑποχρέωσιν ἡμῖν νὰ προσαρμόσωμεν τὴν ὑλὴν τοῦ βιβλίου καὶ πρὸς τὰς συντελεσθείσας μεγάλας προόδους καὶ ἔξελίξεις τῆς ἐπιστήμης, ἔχοντες ὑπὸ δψιν τὴν στάθμην τῶν γνώσεων τῶν μαθητῶν, τὸν βαθμὸν ἀντιλήψεως αὐτῶν καὶ τὸ ὑποτιθέμενον ἐνδιαφέρον τῶν ἀναγνωστῶν.

Οὕτω ἐθεωρήσαμεν ἐπιβεβλημένον νὰ συμπληρώσωμεν τὴν ἴστορικὴν ἐπισκόπησιν τῆς ἔξελίξεως τῆς χημείας συμφώνως πρὸς

τὰς ἀλματικὰς προόδους τῶν τελευταίων ἐπῶν. Τὸν πίγακα τῶν ἀτομικῶν βαρῶν ἀντικατεστήσαμεν διὰ γεωτάτου πλήρους τοιούτου, περιλαμβάνοντος ὅλα τὰ ἐν τῇ φύσει ὑπάρχοντα στοιχεῖα, καθὼς καὶ τὰ μέχρι τοῦτο τεχνητῶς παρασκενασθέντα. Συνεπληρώσαμεν καὶ μετεβάλομεν ἐπὶ τὸ σαφέστερον καὶ ἀκριβέστερον τὰ περὶ χημικῆς ἐνεργείας, καταλύσεως, ἀλλοτροπίων, τὰ περὶ συνθετικῆς παρασκευῆς τῶν ὑδρογονανθράκων, τὰ περὶ ἀρωμάτων, πλαστικῶν ὕλων, βιταμινῶν κτλ. Ἐκδέτομεν κατὰ τρόπον ὡς νομίζομεν εὐληπτον, γενικὸν μὲν ἀλλὰ σαφῆ καὶ ὅχι ἐλλιπῆ, τὰ περὶ συστάσεως τοῦ ἀτόμου, περὶ μεταστοιχειώσεως καὶ ἀτομικῆς διασπάσεως, περὶ τῆς μεταξὺ ὕλης καὶ ἐνεργείας ὑφισταμένης σχέσεως κτλ. Διὰ τῶν ἀνωτέρω προσθηκῶν δὲν ἀποβλέπομεν εἰς ἐπέκτασιν τῆς διδακτέας ὕλης τοῦ βιβλίου, τῆς δροίας ἡ ἐκλογὴ ἐπαφίεται εἰς τὴν πρωτοβουλίαν τοῦ διδάσκοντος, ἀλλ᾽ ἐπιδιώκομεν νὰ δώσωμεν εἰς τοὺς μαθητὰς βοήθημα πληρέστερον, ἵνανὸν εἰς τὸ νὰ λύεται, εἰ δυνατόρ, πᾶσα εὔλογος ἀπορία αὐτῶν, οἵαν συνήθως δημιουργοῦν διὰ γεώτεραι ἐφευρέσεις καὶ θεωρίαι, καὶ αἱ δροῖαι ὅπεραι ἡ βράδιον θάττον τὴν προσελκύσουν τὸ ἐνδιαφέρον καὶ τῶν μελλόντων νὰ συντάξουν τὰ γεώτερα ἀναλυτικὰ προγράμματα.

Σχετικῶς μὲ τὰ θέματα τὰ καθοριζόμενα ὑπὸ τοῦ εἰσέτι ἰσχύοντος ἀναλυτικοῦ προγράμματος, δρείλομεν νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι μεταξὺ αὐτῶν περιλαμβάνεται καὶ τὸ «Θέμα «Κυριώτερος τῶν χημικῶν νόμων». Φανταζόμεθα ὅτι τοῦτο ἐγράφη κατὰ λάθος ἀντὶ τοῦ «Κυριώτεροι τῶν χημικῶν νόμων», καθ' ὅτι οἱ βασικοὶ νόμοι, οἱ ἀπαραίτητοι πρὸς κατανόησιν καὶ σπουδὴν τῆς χημείας, δὲν εἴνε εἰς ἀλλὰ περισσότεροι. Ως πρὸς δὲ τὸν νόμον τοῦ Berthollet, τὸν κεχωρισμένως περιλαμβανόμενον μεταξὺ τῶν θεμάτων τοῦ προγράμματος, ἔχοντα βάσιν ἐμπειρικὴν καὶ ὅχι θεωρητικήν, ἐφαρμοζόμενον γενικῆς μόνον καὶ παρουσιάζοντα ἐμπόδιο τῶν πολλαπλῶν περιπτώσεων καὶ ἀξιολέσεις, περιπτώσεις δηλ., καθ' ὃς δὲν ἐφαρμόζεται, νόμον μὴ. ἔχοντα οὕτε διὰ τοὺς χημικοὺς μεγάλην σημασίαν, κρίνομεν ὅτι εἶνε περιττὸς καὶ τὸν παραλείπομεν.

Αιθῆραι, Αὔγουστος 1947.

B. NEPANTZΗΣ
Π. ΑΚΑΤΟΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΜΕΡΟΣ Α'

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΥΛΗ - ΧΗΜΕΙΑ

§ 1. **Υλη.** Τὰ διάφορα σώματα, τὰ ὅποια μᾶς περιβάλλουν, ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν **οὐσίαν**, ἡ ὅποια καταλαμβάνει χῶρον εἰς τὸ διάστημα καὶ ἡ ὅποια ἔλκεται ὑπὸ τῆς γῆς. Ἡ οὐσία αὕτη ὀνομάζεται **ύλη**.

Ἡ ύλη, ἐκ τῆς ὅποιας ἀποτελοῦνται τὰ σώματα, παρουσιάζεται εἰς ἡμᾶς ὑπὸ ποικίλας μορφὰς καὶ μὲ διαφόρους ἴδιότητας. Η. χ. τὸ ξύλον, δὲ λίθος, τὸ θυμός, δὲ ἄλλοι κλπ. ἀποτελοῦνται ἀπὸ ύλην, ἀλλὰ μὲ διαφόρους ἴδιότητας. Οὕτω τὸ ξύλον εἶναι ἐλαφρόν, καίεται καὶ παράγει θερμότητα, σήπεται κτλ., διακρίνεται δὲ τοῦ λίθου, δὲ ὅποιος εἶναι βαρύτερος, σκληρότερος, οὔτε καίεται, οὔτε σήπεται καὶ γενικῶς τὸ ξύλον παρουσιάζει ἀλλας ἴδιότητας, διὰ τῶν ὅποιων διακρίγεται τοῦ λίθου καὶ τῶν ἀλλων σωμάτων.

§ 2. **Χημικά φαινόμενα.** Ἀπὸ τὴν φυσικὴν γνωρίζομεν ὅτι ἡ ύλη μεταβάλλεται, δηλ. παρουσιάζεται ὑπὸ νέας μορφῆς καὶ μὲ νέας ἴδιότητας. Οὕτω π. χ. τὸ ξύλον καίεται καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀερία καὶ εἰς τέφραν, σώματα τὰ ὅποια εἶναι διάφορα τοῦ ξύλου· δὲ σιδήρος σκουριάζει καὶ μεταβάλλεται εἰς σκωρίαν, σῶμα ἐπίσης διάφορον τοῦ σιδήρου· τὸ μάρμαρον ἐντὸς δξέος διαλύεται μὲ ἀναβρασμὸν καὶ μεταβάλλεται εἰς γέον σῶμα μὲ νέας ἴδιότητας κλπ. Τὰς τοιαύτας μεταβολὰς ἐγγνωρίσαμεν εἰς τὴν φυσικὴν καὶ ἐναλέ-

σαμεν **χημικὰ φαινόμενα**, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ φαινόμενα τῆς τήξεως καὶ πήξεως, τῆς διαλύσεως σακχάρου ἢ ἄλατος, τῆς ἡλεκτρίσεως οὐτλ., τὰ δόποια δὲν μεταβάλλουν τὴν σύστασιν τῶν σωμάτων καὶ τὰ δόποια ἐκαλέσαμεν **φυσικὰ φαινόμενα**.

Τὰς διαφόρους μορφὰς τῆς ὅλης τῶν σωμάτων μετὰ τῶν ιδιοτήτων αὐτῶν, καθὼς καὶ τὰς μεταβολάς, τὰς δόποιας ὑφίστανται τὰ σώματα, ἔξετάζει ἡ **Χημεία**. Ἐπομένως :

Χημεία εἶναι τὸ μάθημα, τὸ δόποιον ἔξετάζει τὴν ὅλην τῶν σωμάτων, τὴν σύστασιν αὐτῆς, καθὼς καὶ τὰς μεταβολάς, τὰς δόποιας ὑφίσταται.

§ 3. **Ιστορικὴ ἐπισκόπησις τῆς ἔξελίξεως τῆς χημείας.** Κατὰ τὴν ἀρχαιότητα ἡ χημεία ὡς ἐπιστήμη δὲν ὑφίστατο. Αὕτη ἀπλῶς περιεβίζετο εἰς πρακτικάς τινας γνώσεις ἐπὶ τῶν ιδιοτήτων τῶν σωμάτων ἐφαρμοζούμενας εἰς τὸν πρακτικὸν δίον καὶ τὰς τέχνας, ὡς εἰς τὴν ἔξαγωγὴν καὶ κατεργασίαν μετάλλων, εἰς τὴν βαφικὴν τέχνην, εἰς τὴν παρασκευὴν φαρμάκων, εἰς τὴν ὄντουργίαν, κεραμευτικὴν καλ. Περὶ δὲ τῆς συστάσεως τῆς ὅλης ἐπεκράτει ἡ δοξασία τοῦ Ἐμπεδοκλέους, κατὰ τὴν δόποιαν παρεδέχοντο, διὰ τὸ κόσμιος ἐσχηματίσθη ἐκ τεσσάρων στοιχείων, τοῦ πυρός, τοῦ ἀέρος, τῆς γῆς καὶ τοῦ ὕδατος.

Βραδύτερον (τὸν 4ον μ. Χ. αἰώνα) ἡ σημασία τοῦ χρυσοῦ, τοῦ μέσου τούτου τῆς προσκτήσεως τοσούτων ἐπιγείων ἀγαθῶν καὶ τῆς ἐν τῷ κόσμῳ εὑδαιμονίας, διήγειρε τὸ πρῶτον ἐν Αἰγύπτῳ μεταξὺ τῶν Ἀλεξανδρινῶν τὴν ιδέαν τῆς ἀναζητήσεως τρόπου πρὸς μετατροπὴν εὐτελῶν μετάλλων εἰς χρυσόν. Τό μέσον τούτο ὀνομάσθη **φιλοσοφικὴ λίθος**. Τὴν ἀναζήτησιν ταύτης συνέχισαν ἐπιμόνως κατόπιν καὶ οἱ "Αραβεῖς, ὑπὸ τῶν δόποιων αὐτῇ μετεδόθη καὶ εἰς τὴν Εὐρώπην. Οὗτως ἐδόθη ἡ πρώτη ὥθησις πρὸς ἔξετασιν τῆς ὅλης ὑπὸ τῶν μετὰ τόπους ἐπιδειθέντων εἰς τὴν ἔρευναν ταύτην, τῶν καλουμένων **ἀλχημιστῶν**. Οὗτοι: ἔθεσαν τὰς πρώτας δάσσεις τῆς χημείας, καλουμένης τότε **ἀλχημείας**. Αὕτη θεωρεῖται ὡς ὁ πρόδρομος τῆς σημερινῆς χημείας. Πλέον τῆς χιλιετηρίδος (ἀπὸ τοῦ 4ου αἰώνος) διήρκεσεν ἡ καλουμένη **ἐποχὴ τῆς ἀλχημείας**, κατὰ τὴν δόποιαν αἱ ἐπίμονοι προσπάθειαι καὶ ἐργασίαι τῶν ἀλχημιστῶν δὲν ἐπέτυχον μὲν τοῦ ἐπιτιθωκομένου σκοποῦ, δὲν ὑπῆρξαν ὅμως καὶ ἀκαρποί, διότι πλεῖστα νέα σώματα καὶ σπουδαῖαι ιδιότητες τῶν σωμάτων ἀνεκαλύφθησαν. Οὗτως εἰς τὴν ἐποχὴν ταύτην ὀφείλεται ἡ ἀγακάλυψις τῆς παρασκευῆς τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος, τοῦ θειόκοι δξέος, τῆς μελαίνης πυρίτιδος, τοῦ φωσφόρου καὶ ἄλλων σωμάτων, ὡς καὶ πλείστων μεθόδων χημικῶν ἐργασιῶν.

Πεισθέντες δὲν τῷ χρόνῳ οἱ ἀλχημισταὶ περὶ τῆς πλάνης αὐτῶν ἐτράπησαν πρὸς ἄλλην κατεύθυνσιν ὀλιγώτερον ὄλιστικὴν καὶ εὐγενεστέραν.

δηλ. εἰς τὴν ἐφαρμογὴν τῆς χημείας εἰς τὴν ιατρικήν. Οὕτω τὴν ἐποχὴν τῆς ἀλχημείας διαδέχεται ἡ ἐποχὴ τῆς Ἰατρικῆς Χημείας.

Ταύτην δημιώσα κατὰ τὸν 17ον αἰῶνα διαδέχεται ἡ ὑπὸ τοῦ Boyle θεμελιωθεῖσα ἀναλυτικὴ χημεία, ἐνῷ σχεδὸν συγχρόνως ἀρχεται καὶ ἡ καλούμενη φλογιστικὴ ἐποχὴ τῆς χημείας, κατὰ τὴν ὁποίαν οἱ χημικοὶ ἀσχολούμενοι μὲ τὰ φαινόμενα τῆς καύσεως τῶν σωμάτων παρεδέχθησαν διὰ τὴν ἔξηγησιν αὐτῶν τὴν ὑπαρξίαν ὑλῆς τινός, τὴν ὁποίαν ἐκάλεσαν φλογιστόν, ἡ ὁποία ἐπειστένει ὅτι περιέχεται εἰς ὅλα τὰ καύσιμα σώματα. Καὶ ἡ ἐποχὴ αὕτη ὑπῆρξεν ἐπίσης γόνιμος εἰς ἀνακαλύψεις νέων σωμάτων, ὡς τοῦ ὄρδογόνου, τοῦ ὁὗτον καὶ τῆς συστάσεως γνωστῶν σωμάτων, ὡς τοῦ ὅπατος, τῆς κρητίδος καὶ ἄλλων.

Τέλος διὰ τῆς καταρρίψεως τῆς φλογιστικῆς θεωρίας ὑπὸ τοῦ Lavoisier, διαγνώσαντος πρώτου τὴν σημασίαν τοῦ ὁὗτον εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων καὶ εἰσαγαγόντος τὸν λύτρὸν εἰς τὰς χημικὰς ἔρευνας, ἡ χημεία ἔλαβε τὸν ἐπιστημονικὸν χαρακτῆρα, τὸν ὁποῖον σήμερον ἔχει. Ἔντεῦθεν ἀρχίζει ἡ νεωτέρα ἐποχὴ τῆς χημείας, (ἀπὸ τοῦ τέλους τοῦ 18ου αἰῶνος), ἡ ὁποία ἔκποτε ἀλματωδῶς ἔξελισσεται εἰς τὴν μεγαλειώδη ἐπιστήμην τῆς σήμερον.

Κατὰ τὴν περίοδον ταύτην ἔξελισσεται σπουδαίως ἡ ὀργανικὴ χημεία καὶ ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ 19ου αἰῶνος ἐμφανίζεται ὁ κλάδος τῆς φυσικοχημείας, ὁ ὁποῖος ἔχεταί τὴν ὄχεσιν μεταξὺ τῆς συστάσεως τῶν σωμάτων τοῦ ἐπίσης καὶ τῶν χημικῶν μεταβολῶν αὐτῶν πρός τὰ ἔξι αὐτῶν ἐξαρτώμενα φυσικὰ φαινόμενα, τὰ ἀναγόμενα εἰς τὰς μεταβολὰς τῶν διαφόρων μορφῶν ἕνεργειας, ίδιως τῆς θερμότητος, τοῦ φωτός καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

“Ηδη διὰ τῆς ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ παρόντος αἰῶνος ἀνακαλύψεως τῶν ἀκτινεργῶν σωμάτων εἰσῆλθομεν εἰς νέαν περίοδον ἐπιστημονικῶν ἔρευνῶν, ἀνακαλύψεων καὶ ἐφευρέσεων, διὰ τῶν ὁποίων ἡ ἀνθρωπίνη διάνοια εἰσέθυσεν εἰς τὰ ἔνδοτατα μυστήρια τῆς συστάσεως τῶν ὑλικῶν σωμάτων καὶ κατώρθωσε νὰ διαπιστώσῃ, ὅτι ἡ πάσης φύσεως ὑλη συγκροτεῖται ἐκ τῶν αὐτῶν ἀπειροελαχίστων συστατικῶν. Ἀνεκάλυψε τὴν σχέσιν μεταξὺ ὑλῆς καὶ ἕνεργειας καὶ καθώρισε τὰ τεράστια ποσὰ ἕνεργειάς τὰ περιεγόμενα ἐντὸς ἐλαχίστων ὑλικῶν μαζῶν καὶ ἐν τέλει κατώρθωσε νὰ ἀποδειμένῃ τὴν τοιαύτην ἕνέργειαν, τὴν κλήθεισαν ἀτομικὴν ἔνέργειαν, καὶ νὰ καταπλήξῃ τὸν κόσμον διὰ τῶν τρομακτικῶν ἀποτελεσμάτων, τὰ ὁποῖα αὕτη ἐπιφέρει διὰ τῆς ἐφαρμογῆς της εἰς τὰς καλούμενας ἀτομικὰς βόμβας.”

§ 7. **Σημασία τῆς Χημείας.** Η χημεία συνετέλεσε καὶ συντελεῖ σπουδαίως εἰς τὴν ἔξέλιξιν τοῦ πολιτισμοῦ καὶ εἰς τὴν κοινωνικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ἀνθρώπου. Πολλάκις πολυτίμους ὑπηρεσίας προσφέρει εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ εἰς τὰς τέχνας, εἰς τὴν ιατρικὴν καὶ εἰς τὰ διάφορα ἐπαγγέλματα.

Οὕτως εἰς τὸ ἐμπόριον παρέχει τὰ μέσα πρὸς ἀσφαλῆ ἐκτίμησιν τοῦ ποιοῦ τῶν ἐμπορευμάτων, πρὸς ἀσφαλῆ μεταφορὰν καὶ διατήρησιν αὐτῶν ἄνευ ἀλλοιώσεων. Εἰς τὴν γεωργίαν ὑποδεικνύει τὸ κατάλληλον διὰ τὴν παλλιέργειαν ἔδαφος, καθὼς καὶ τὸν τρόπον βελτιώσεως αὐτῷ διὰ λιπασμάτων. Γενικῶς δὲ πολιτισμὸς καὶ πρόσδοσις ἄνευ τῆς συνδρομῆς τῆς χημείας δὲν δύναται νὰ νοηθῇ.

Αλλ' ὅμως καὶ πρόσδοσις ὅχι μόνον τῆς χημείας, ἀλλ' ἐν γένει τῶν ἐπιστημῶν καὶ ἰδίᾳς τῶν θετικῶν ἐπιστημῶν ἄνευ γήθουπλαστικῆς καὶ ἔξανθρωπιστικῆς ἔξελιξεως, ἄνευ οὐσιαστικοῦ ὀλοκληρωτικοῦ ἔξευγενισμοῦ τῶν ἀτόμων καὶ τῶν λαῶν, ἀποτελεῖ μέγιστον κίνδυνον, μὴ ἐπιτρέποντα εἰς τοὺς λαοὺς τὴν ἔξασφάλισιν εὐζωᾶς καὶ εἰρηνικῆς διαβίωσεως. Πολιτισμὸς χωρὶς δικαιοσύνης, χωρὶς ἀλληλεγγύης, χωρὶς γήθουπλην δὲν εἶναι πολιτισμός, εἶναι μία νόθιος κατάστασις μὲν σοβιοντας κινδύνους πλείστους δύσους.

ΜΙΓΜΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΩΣΙΣ

§ 5. **Μῆγμα.** "Αν λάβωμεν λεπτὰ ρινίσματα σιδήρου καὶ κόνιν θείου καὶ ἀναμίξωμεν αὐτὰ καλῶς, θὰ λάβωμεν μίαν κόνιν, ἡ ὥποια θὰ φαίνεται διάφορος τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ θείου. "Αν ὅμως διὰ φακοῦ ἔξετάσωμεν αὐτήν, θὰ παρατηρήσωμεν διεσπαρμένους πλησίον ἀλλήλων τοὺς κόκκους τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ θείου. "Αν πλησίάσωμεν μαγνήτην, θὰ ἴδωμεν ὅτι τὰ ρινίσματα τοῦ σιδήρου ἔλκονται ὑπ' αὐτοῦ καὶ ὅτι εἶναι δυνατὸν τῇ βοηθείᾳ τοῦ μαγνήτου ν' ἀποχωρίσωμεν τὸν σιδηρὸν ἀπὸ τὸ θεῖον. Όμοίως ἀποχωρίζονται τὰ δύο ταῦτα σώματα, ἣ διαταράξωμεν τὴν κόνιν ταύτην μεθ' ὅδατος π. χ. ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος.

"Εννοοῦμεν εὐκόλως, ὅτι ἡ ἀνάμιξις διαφόρων σωμάτων δύναται νὰ γίνῃ ὑπὸ οἰανδήποτε ἀναλογίαν, οὕτως ὥστε εἰς τὸ προϊόν τῆς ἀναμίξεως ἔκαστον τῶν σωμάτων νὰ διατηρῇ ὡς ἀνωτέρῳ τὰς ἰδιότητας αὐτοῦ.

Τὰ προϊόντα ταῦτα, τὰ προκύπτοντα ἐξ ἀναμίξεως δύο ἡ περισσοτέρων σωμάτων ὑπὸ οἰανδήποτε ἀναλογίαν, κατὰ τὴν ὥποιαν τὰ σώματα ταῦτα διατηροῦν τὰς ἰδιότητας αὐτῶν, καλούνται μηχανικὰ μέγματα ἡ ἀπλῶς μέγματα. Τὰ πλεῖστα τῶν σωμάτων

ἐν τῇ φύσει εἶναι μήγματα, ὡς τὸ φυσικὸν ὕδωρ, ὁ ἀήρ, τὰ πλεῖστα τῶν πετρωμάτων κ.τ.λ.

Εἰς ἔκαστον μῆγμα δυνάμεθα νὰ ἀποχωρίσωμεν τὰ σώματα, τὰ ὅποια ἀποτελοῦν αὐτό, διὰ μηχανιῶν ἢ ἄλλων φυσικῶν μέσων, τὰ ὅποια δὲν μεταβάλλουν τὴν σύστασίν των. "Οπως κατορθώνομεν νὰ χωρίσωμεν τὸν σιδηρὸν ἀπὸ τὸ θεῖον, οὕτω δυνάμεθα νὰ διαχωρίσωμεν ἀπὸ τὴν ἥλυν ἀφ' ἐνὸς τὸν πηλὸν καὶ ἀφ' ἑτέρου τὴν ἄμμον, διοίως τὸ βούτυρον ἀπὸ τὸ γάλα κ.τ.λ.

§ 6. Χημικὴ ἔνωσις. Ἐὰν τὸ προηγούμενον μῆγμια τῶν ρινισμάτων τοῦ σιδήρου καὶ τῆς πόνεως τοῦ θείου παρασκευάσωμεν ὑπὸ ἀναλογίαν 7 μερῶν σιδήρου πρὸς 4 μέρη θείου, κατόπιν δὲ θερμάνωμεν τοῦτο ἐντὸς φιάλης ζέσεως ἢ ἐντὸς κάψης, θά παρατηρήσωμεν ὅτι τοῦτο διαπυροῦται καὶ κατόπιν γίνεται σῶμα συρπαγής μελανόφαιον. Ἐὰν ἐξετάσωμεν τὸ νέον τοῦτο σῶμα δὲκ τακοῦ, παρατηροῦμεν ὅτι δὲν διακρίνομεν πλέον τὸν σιδηρὸν τοῦ θείου, ὑπὸ μαγήτου δὲ τὸ σῶμα τοῦτο δὲν ἔλκεται.

Ἐκ τούτου συμπεραίγομεν, ὅτι διὰ τῆς θερμάνσεως τοῦ μήγματος παρήχθη νέον σῶμα μὲν ἰδιαιτέρας ἰδιότητας, διαφόρους τῶν ἰδιοτήτων τῶν συστατικῶν αὐτοῦ, τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ θείου. Τὸ σῶμα τοῦτο καλεῖται εἰς τὴν χημείαν θειούχος σιδηρος. Εἰς τὴν περίπτωσιν δὲ ταύτην λέγομεν, ὅτι ὁ σιδηρος καὶ τὸ θεῖον ἀποτελοῦν **χημικὴν ἔνωσιν** ἢ ὅτι ταῦτα εἶναι χημικῶς γρωμιένα. Ἐπομέως:

Χημικὴ ἔνωσις εἶναι τὸ προϊὸν συνεννώσεως δύο ἢ περισσοτέρων σωμάτων ὑπὸ ὀρισμένην ἀναλογίαν καὶ μὲν ἰδιαιτέρας ἰδιότητας, διαφόρους τῶν ἰδιοτήτων τῶν σωμάτων ἐκ τῶν δποίων συνίστανται.

Ἐάν πρὸς σχηματισμὸν χημικῆς τινος ἐγώσεως τὰ σώματα ληφθοῦν ὑπὸ ἀναλογίαν διάφορον τῆς κανονικῆς, τότε τὸ σῶμα, τὸ ὅποιον πλεονάζει, δὲν θὰ λάβῃ μέρος εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς χημικῆς ἔνώσεως.

Χημικὴ ἔνωσιν λαμβάνομεν ἐπίσης, ὅταν ἐντὸς ὕδατος ρίψωμεν τεμάχιον κεκαυμένης ἀσβέστου ἢ ὅταν τεμάχιον σιδήρου ἀφρίσωμεν νὰ δξειδωθῇ εἰς τὸν ἀέρα κτλ.

ΣΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΥΤΩΝ

§ 7. **Σύνδεσις.** Είδομεν ἀνωτέρω, ότι δύο σώματα είναι δυνατόν νὰ ἔνωθοῦν χημικῶς καὶ νὰ ἀποτελέσουν νέον σῶμα διάφορον ἐκείνων ἐκ τῶν διοίων συγίστανται. Ἡ μεταβολὴ αὕτη, κατὰ τὴν διοίαν δύο σώματα ἔνοῦνται χημικῶς, καλεῖται **σύνθεσις**.

§ 8. **Ἀνάλυσις.** Είναι γνωστὸν ότι τὸ ὑδωρ δὲ ἡλεκτρικοῦ φεύγατος διασπᾶται εἰς ὑδρογόνον καὶ ὁξυγόνον. Ὁμοίως ἐὰν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος θερμάνωμεν λεπτὰ πριονίδια ἔγκλισι, παρατηροῦμεν ότι ταῦτα χωρίζονται εἰς ἄνθρακα καὶ εἰς ἀτμοὺς καὶ ἀέρια, τὰ διοῖα διασκορπίζονται εἰς τὸν ἀέρα. Ἀπὸ τὰ παραδείγματα ταῦτα βλέπομεν, ότι πολλὰ σώματα δύνανται νὰ χωρισθοῦν εἰς δύο ἢ περισσότερα διαφόρους ἰδιότητας. Τὸ χημικὸν τούτο φαινόμενον καλεῖται **ἀνάλυσις** ἢ **ἀποσύνθεσις**.

§ 9. **Σύνδετα σώματα.** Σήμερον τὰ πλεῖστα ἀπὸ τὰ σώματα δύνανται διὰ διαφόρων μέσων νὰ χωρισθοῦν εἰς δύο ἢ περισσότερα ἀπλούστερα νέα σώματα. Τοιαῦτα σώματα είναι, πλὴν τῶν ἀνωτέρω, τὸ μαγειρικὸν ἄλας, τὸ μάρμαρον, ἡ ζάχαρις, τὸ ἀνθρακίδιον ὁξύ κτλ. Τὰ σώματα ταῦτα δύνομάζονται **σύνθετα**. Ἐπομένως :

Σύνθετα σώματα **καλοῦνται** τὰ σώματα **ἐκεῖνα**, τὰ διοῖα δύνανται νὰ χωρισθοῦν εἰς δύο ἢ περισσότερα νέα τοιαῦτα μὲ **ἄλλας** **ἰδιότητας**.

§ 10. **Ἀπλὰ σώματα.** **Ἄμεταλλα** καὶ **μέταλλα**. Ὑπάρχουν ὅμως ὄλικὰ σώματα, τὰ διοῖα δὲ οὐδενὸς ἐκ τῶν μέχρι σήμερον γνωστῶν μέσων δυνάμεθα νὰ χωρίσωμεν εἰς ἄλλα ἀπλούστερα σώματα. Ταῦτα καλοῦνται **ἀπλὰ σώματα** ἢ **χημικὰ στοιχεῖα**. Τοιαῦτα σώματα είναι τὸ ὁξυγόνον, τὸ ἄζωτον, τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος, ὁ χαλκὸς κ.τ.τ. Ἐκ τῆς συνενώσεως δύο ἢ περισσότερων στοιχείων γίνονται τὰ σύνθετα σώματα.

Ἐκ τῶν στοιχείων ἄλλα μὲν συναντῶνται ἀφθόνως εἰς τὴν φύσιν, ὡς είναι τὸ ὁξυγόνον, τὸ πυρέτιον, τὸ ἀργίλιον κ.τ.τ., ἄλλα δὲ πάλιν είναι σπανιώτατα, ὡς τὸ ράδιον, τὸ θόριον καὶ ἄλλα.

Τὰ ἀπλὰ σώματα διακρίνονται εἰς δύο κατηγορίας. Εἰς **μέταλλα** καὶ εἰς **άμεταλλα** ἢ **μεταλλοειδῆ**. Τούτων τὰ μὲν **μέταλλα** παρουσιάζουν **χαρακτηριστικὴν λάμψιν**, **καλούμενην** **μεταλλικήν**, καὶ είναι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς **θερμότητος**.

καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Μέταλλα εἶναι δὲ σίδηρος, δὲ χαλκός, δὲ ἄργυρος κτλ. Τὰ ἀμέταλλα δὲ δὲν ἔχουν λάμψιν μεταλλικὴν καὶ εἶναι πακοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Τοιαῦτα στοιχεῖα εἶναι τὸ θεῖον, δὲ ἄνθραξ, τὸ δέιγμόνον, τὸ ἄζωτον κτλ.

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΙΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΓΓΕΝΕΙΑ

§ 11. **Αντικατάστασις.** Ἐάν διαλύματος θεῖκου χαλκοῦ (γαλαζόπετρας) ἐμβαπτίσωμεν τεμάχιον σιδήρου, θά παρατηρήσωμεν δτι μετά τινα χρόνον τοῦτο καλύπτεται ὑπὸ ἐρυθροῦ στρώματος χαλκοῦ, καὶ τὸ διάλυμα ἀπὸ κυανοῦ γίνεται βαθμηδὸν πράσινον. Τὸ φαινόμενον τοῦτο διείλεται εἰς τὸ δτι διαλύματος ἐκδιώκει τὸν χαλκὸν ἐκ τῆς ἐνώσεως ταύτης καὶ καταλαμβάνει αὐτὸς τὴν θέσιν του, δὲ χαλκὸς δὲ ἐλευθερούμενος ἐπικάθηται συνήθως ἐπὶ τοῦ διπολειπορίένου σιδήρου. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην γίνεται ἡ ἔξης μεταβολὴ :

Θεικὸς χαλκὸς + Σίδηρος = Θεικὸς Σίδηρος + Χαλκός.

Ομοίως, ἐὰν τεμάχια φευδαργύρου ρίψωμεν ἐντὸς διαλύματος θεῖκου δέξοις, θά παρατηρήσωμεν δτι τὸ υγρὸν ἀναβράζει ζωηρῶς ὑπὸ ἀερίου ἔξερχομένου ὑπὸ μορφὴν φυσαλίδων, δὲ φευδάργυρος διαλύεται. Ἐάν διετάσωμεν τὸ παραγόμενον ἀέριον εὑρίσκομεν, δτι τοῦτο εἶναι διδρογόνον. Ἐντὸς δὲ τοῦ υγροῦ εὑρίσκομεν δτι διπάρχει σῶμα τι ἐν διαλύσει, τὸ δποῖον προέκυψεν ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φευδαργύρου ἐπὶ τοῦ δέξοις. Τὸ σῶμα τοῦτο καλεῖται θεικὸς φευδάργυρος. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δὲ φευδάργυρος ἔξεδίωξε τὸ διδρογόνον τοῦ δέξοις καὶ κατέλαβε τὴν θέσιν αὐτοῦ. "Ητοι ἔλαβε χώραν ἡ ἔξης μεταβολὴ :

Θεικὸν δέξ + φευδάργυρος = Θεικὸς φευδάργυρος + διδρογόνον.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο, κατὰ τὸ δποῖον εἰς ἓνα σῶμα ἀντικαθίσταται συστατικόν τι αὐτοῦ ὑπὸ ἐτέρου σώματος οὕτως, ὥστε νὰ προκύψῃ νέον σῶμα, καλεῖται **χημικὴ ἀντικατάστασις**.

Πάντα τὰ **χημικὰ φαινόμενα** δύνανται γὰρ ἀναχθοῦν εἰς τρεῖς

κατηγορίας, δηλ. εἰς φαινόμενα συνθέσεως, ἀναλύσεως καὶ ἀντικαταστάσεως. Κάθε δὲ χημικὸν φαινόμενον εἶναι εἴτε σύνθεσις, εἴτε ἀνάλυσις, εἴτε ἀντικατάστασις καὶ παλεῖται χημικὴ ἀντίδρασις ἢ δρᾶσις.

§ 12. **Χημικὴ συγγένεια.** Εἴδομεν δτι διὰ θερμάνσεως μίγματος ριγισμάτων σιδήρου καὶ κόνεως θείου γίνεται ἔνωσις καὶ παράγεται νέον σῶμα, δὲ θειοῦχος σίδηρος. Ὁμοίως ἐὰν ἀναμίξωμεν ὅξυγόνον καὶ ὑδρογόνον καὶ ἀναφλέξωμεν τὸ μῆγμα ἐπέρχεται ἀπότομος ἔνωσις καὶ παράγεται ὑδωρ. Τοιαῦται ἔγωσεις δμως δὲν ἐπιτυγχάνονται μεταξὺ οίωνδήποτε σωμάτων. Ὡς ἐκ τούτου συμπεραίνομεν δτι μεταξὺ τῶν σωμάτων τὰ δποῖα ἔνοῦνται χημικῶς, πρέπει νὰ ὑπάρχει τάσις πρὸς ἔνωσιν καὶ τὴν τάσιν ταύτην δνομάζομεν χημικὴν συγγένειαν. Υπάρχουν μεταξὺ τῶν σωμάτων τινά, τὰ δποῖα ἔνοῦνται εὐκολώτερον, ἄλλα δὲ δυσκολώτερον, δτε λέγομεν, δτι ἔχουν μεγαλυτέραν ἢ μικροτέραν χημικὴν συγγένειαν. Οὕτω π. χ. μετὰ τοῦ ὅξυγόνου ἔνοῦνται πλεῖστα τῶν στοιχείων καὶ δὲ μὲν φωσφόρος, τὸ νάτριον καὶ ἄλλα ἔνοῦνται μετ' αὐτοῦ μόλις ἔλθουν εἰς ἐπαφὴν καὶ ἐν ψυχρῷ, ἐν φ τὸ θεῖον, δὲ ἄνθραξ, δὲ πασσίτερος ἔνοῦνται μετ' αὐτοῦ διὰ θερμάνσεως μόνον. Ὡς ἐκ τούτου λέγομεν, δτι τὰ πρῶτα τῶν στοιχείων ἔχουν μεγαλυτέραν χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὅξυγόνον ἀπὸ τὰ δεύτερα.

Εἰς τὴν χημικὴν ἀντικατάστασιν εἰπομεν, δτι ὁ χαλκὸς ἐκδιώκεται ἐκ τῆς ἔνωσεως τοῦ θειοῦ χαλκοῦ ὑπὸ τοῦ σιδήρου, δτοις καταλαμβάνει τὴν θέσιν του καὶ σχηματίζεται θειοῦ χιδηρός. Τοῦτο συμβαίνει, διότι δ σίδηρος ἔχει μεγαλυτέραν χημικὴν συγγένειαν ἀπὸ τὸν χαλκὸν πρὸς τὸ μέρος τὸ δποῖον μένει ἐκ τοῦ θειοῦ χαλκοῦ μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ χαλκοῦ. Ἐν γένει δὲ χημικὴ ἀντικατάστασις λαμβάνει χώραν, δταν εἰς τὰς ἔνωσεις, δηλ. εἰς τὰ σύνθετα σώματα, ἐκδιώκεται συστατικόν τι ὑπὸ ἑτέρου σώματος, ἔχοντος μεγαλυτέραν χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὑπολειπόμενον μέρος τῆς ἔνωσεως, μετὰ τοῦ δποίου, ὡς ἐκ τούτου, ἔνοῦνται καὶ ἀποτελεῖ σταθερωτέραν ἔνωσιν.

§ 13. **Μέσαι προκαλοῦντα τὰς ἀντιδράσεις.** Ἐκ τῆς μέχρι τοῦδε περιγραφῆς διαφόρων χημικῶν φαινομένων εἴδομεν, δτι, διὰ νὰ γίνῃ χημικὴ τις ἀντιδρασις, ἄλλοτε μὲν ἀρκεῖ ἀπλῆ ἐπαφὴ τῶν σωμάτων, ἄλλοτε διαιρεῖται θέρμανσις αὐτῶν. Πολλάκις, ὡς θὰ ἴδωμεν

κατωτέρω, προκαλοῦνται χημικαὶ ἀντιδράσεις καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, καθὼς καὶ δι' ἡλεκτρικοῦ σπινθῆρος η̄ δι' ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, δηλ. διὰ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Ἐκ τούτων συνάγομεν ὅτι η̄ θερμότης, τὸ φῶς καὶ ὁ ἡλεκτρισμὸς εἰναι μέσα, διὰ τῶν δποίων προκαλοῦνται διάφοροι χημικαὶ ἀντιδράσεις.

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΗΡ

§ 14. **Άτμοσφαιρα.** Εἰναι γνωστὸν ἐκ τῆς φυσικῆς ὅτι ἀτμόσφαιρα εἶναι τὸ ἀέριον στρῶμα, τὸ δποῖον περιβάλλει τὴν γῆν πανταχόθεν. Η̄ δηλ., ἐκ τῆς δποίας ἀποτελεῖται η̄ ἀτμόσφαιρα, καλεῖται **ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ**, η̄ ἀπλῶς **ἀήρ**.

Τὸν δέρα ώς ὑλικὸν σῶμα τὸν ἀντιλαμβανόμεθα κυρίως διὰ τῆς ἀντιστάσεως τὴν δποίαν αἰσθανόμεθα, δταν κινούμεθα ἐντὸς αὐτοῦ η̄ δταν ὁ ἀήρ κινεῖται ὡς ἀνεμος.

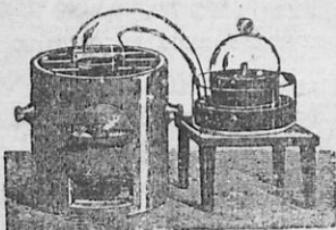
Η̄ ἀτμόσφαιρα διατηρεῖ πάντοτε, ίδιως εἰς τὰ κατώτερα στρώματα αὐτῆς, ἐν αἰωρήσει στερεὰ καὶ ὑγρὰ σωματίδια, δηλ. τὸν κονιορτόν, ὁ δποῖος εἶναι συντρίμμιατα διαφόρων σωμάτων, διάφορα ἀόρατα μικρότια, μικρὰ σταγονίδια ὅδατος ἀποτελοῦντα τὴν δμίχλην καὶ τὰ γέφη, καθὼς καὶ παγοκρυστάλλια ἀποτελοῦντα συνήθως τὰ πολὺ ὑψηλὰ νέφη.

Η̄ θερμοκρασία τῆς ἀτμοσφαιρᾶς δφείλεται κυρίως εἰς τὴν θέρμανσιν αὐτῆς ὑπὸ τῆς γῆς, καθότι ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ ἀπορροφᾷ ἔλαχιστον μέρος ἐκ τῆς θερμότητος τοῦ ἥλιου, η̄ δποία διέρχεται δι' αὐτοῦ. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος, η̄ θέρμανσις αὐτῆς περιορίζεται ίδιως εἰς τὰ πλησίον τοῦ ἐδάφους στρώματα, ἐνῷ τὰ ὑψηλὰ στρῶματα ἔχουν πολὺ χαμηλοτέραν θερμοκρασίαν καὶ περίπου σταθερὰν καθ' ὅλον τὸ ἔτος.

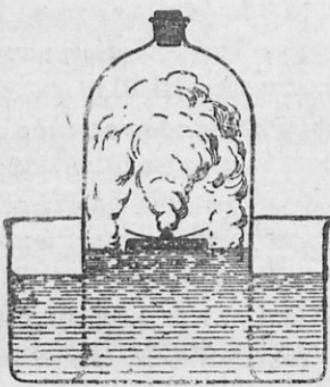
§ 15. **Φυσικαὶ ιδιότητες.** Ο̄ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ εἶναι δέριον διαφανές, ἀχρουν, εἰς παχέα διμως στρῶματα ὑποκύανον. Ἐν λίτρον δέρος ὑπὸ πίεσιν 760 χστ. καὶ θερμοκρασίαν 0° ζυγίζει 1,293 γραμμ., η̄τοι ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ τῶν παρὰ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης στρωμάτων εἶναι 773 φορᾶς ἔλαφρότερος τοῦ ὅδατος. Υπὸ ισχυρὸν ψέξιν δ ἀήρ ὑγροποιεῖται. Εὐκολώτερον ζμως ἐπιτυγχάνεται τοῦτο καὶ διὰ συγχρόνου ισχυρᾶς πιέσεως. Οὕτως ὑπὸ πίεσιν 40 ἀτμ. ὑγροποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν —141°. Ο

νήρας ἀήρ βράζει εἰς 191°, ἔχει χρῶμα ὑποκύανον καὶ εἶναι θολωμένος ἐκ κρυστάλλων πάγου προερχομένων ἐκ τῆς ὑγρασίας αὐτοῦ. Διαυγής λαμβάνεται διὰ διηθήσεως.

§ 16. Χημικαὶ ιδιότητες. Σύστασις τοῦ ἀέρος. Ἐὰν τεμάχιον σιδήρου ἀφήσωμεν εἰς τὸν ἀέρα θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι μετά τινα χρόνου τοῦτο καλύπτεται ἀπὸ εὔθρυπτον ἐρυθροκιτρίνην οὐσίαν. Ἐὰν δὲ τὸ ζυγίσωμεν, θὰ εὑρωμεν ὅτι ἔγινε βαρύτερον. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην λέγομεν ὅτι ὁ σιδήρος δξειδοῦται (σκου-



Σχῆμα 1.



Σχῆμα 2.

ριάζει). Ἐκ τούτου συνάγομεν ὅτι, ἐπειδὴ ὁ σιδήρος κατὰ τὴν δξεῖδωσιν αὐτοῦ γίνεται βαρύτερος, ἐνοῦται μὲ συστατικὰ τοῦ ἀέρος.

Ομοίως παρατηροῦμεν ὅτι καὶ ὁ μόλυβδος, ὁ χαλκὸς καὶ ἄλλα μέταλλα, ἀφιέμενα εἰς τὸν ἀέρα, χάνουν τὴν στιλπνότητα αὐτῶν καὶ γίνονται βαρύτερα, λέγομεν δὲ ὅτι δξειδοῦνται ἡ ὅτι ὑφίστανται δξειδώσιν.

Τὸ αἴτιον, ἔνεκα τοῦ ὅποίου διάφορα σώματα μεταβάλλονται εἰς τὸν ἀέρα καὶ γίνονται βαρύτερα, ἀνεκάλυψε πρῶτος ὁ Γάλλος χημικὸς Lavoisier (τὸ 1777). Οὗτος ἔθεσε ποσότητα ὑδραργύρου ἐντὸς καταλλήλου συσκευῆς (σχ. 1), ἡ ὅποια περιέκλειε ὠρισμένην ποσότητα ἀέρος. Τοῦτον ἔθερμανε ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας εἰς 350°, δηλ. σχεδὸν μέχρι βρασμοῦ, καὶ παρετήρησεν ὅτι ἡ ποσότητος τοῦ ἀέρος βαθμηδὸν ἡλαττώθη ἐνῷ συγχρόνως ὁ ὑδράργυρος ἐκαλύφθη ὑπὸ ἐρυθρᾶς τινος κόνεως.

Ἐξετάσας τὸν ἐναπομείναντα ἀέρα παρετήρησεν ὅτι ἐντὸς αὐ-

τοῦ τὰ σώματα δὲν καίονται. Ἡ δὲ ἐρυθρὰ κόνις, ἡ ὅποια ὀνομάζεται δξεῖδιον τοῦ ὑδραργύρου, θερμαινομένη (ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος) παρεῖχεν ἔνα δέριον, ἐντὸς τοῦ ὅποίου τὰ σώματα καίονται ζωηρότερον ἢ εἰς τὸν συγήθη δέρα. Τὸ δέριον ὠγομάσθη δξυγόνον.

Τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ δξυγόνου ἀπὸ τὸν δέρα ἐπιτυγχάνομεν εὐκολώτερον διὰ τοῦ ἔξης πειράματος:

Εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ὕδατος περιεχομένου ἐντὸς λεκάνης τοποθετοῦμεν ἐπὶ ἐπιπλέοντος τεμαχίου φελλοῦ μικρὰν κάψαν ἐκ πορσελάνης καὶ ἐντὸς αὐτῆς τεμάχιον φωσφόρου, καὶ καλύπτομεν αὐτὸς δι' ὑαλίνου κώδωνος μετὰ στομίου φρασσομένου διὰ φελλοῦ (σχ. 2). Ἐὰν διὰ θερμῆς ράβδου ἀναφλέξωμεν τὸν φωσφόρον καὶ πωματίσωμεν τὸν κώδωνα, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι δλόκληρος ὁ κώδων πληρούται λευκοῦ καπνοῦ καὶ μετά τινα χρόνον ὁ φωσφόρος σβέννυται, ἐνῷ ὁ πυκνὸς καπνὸς ἀρχίζει νὰ ἔξαφανίζεται διαλυόμενος ἐντὸς τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης. Ἐπίσης παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ὕδωρ τῆς λεκάνης ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ κώδωνος καὶ ὁ ὄγκος τοῦ ἐγτὸς αὐτοῦ ἀέρος περιορίζεται περίπου εἰς τὰ $\frac{4}{5}$. Ἐὰν ἐντὸς τοῦ ἀέρος, ὁ ὅποιος ἔμεινεν εἰς τὸν κώδωνα, εἰσαγάγωμεν κηρίον ἀνημμένον, παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο σβέννυται. Οἰονδήποτε δὲ ζῷον ἐντὸς αὐτοῦ ἀποθνήσκει. Τὸ δέριον τοῦτο, τὸ δόποιον εἶνε τὸ ἴδιον μὲ τὸ εἰς τὸ πείραμα τοῦ Lavoisier ἐναπομένον καὶ τὸ δόποιον, ἐν ἀγτιθέσει πρὸς τὸ δξυγόνον, δὲν ἐπιτρέπει τὴν καῦσιν οὔτε τὴν ζωήν, ὀνομάζεται **ἀξωτον**.

Ἐκ τῶν πειραμάτων τούτων συμπεραίνομεν ὅτι **ἀηρ πειρέχει δξυγόνον**, εἰς τὸ δόποιον δφείλονται τὰ φαινόμενα τῆς καύσεως καὶ τῆς ζωῆς καὶ ὅτι τοῦτο κατ' ὄγκον ἀποτελεῖ τὸ $\frac{1}{5}$ περίπου, τὰ δὲ ὑπόλοιπα $\frac{4}{5}$ ἀποτελεῖ τὸ **ἀξωτον**, τὸ δόποιον εἶνε ἀκατάλληλον διὰ καῦσιν καὶ τὴν ἀγαπνοήν. **Τὰ δέρια ταῦτα δὲν εἶναι κημικᾶς ηνωμένα πρὸς ἀληθινὰ, ἀλλὰ ἀποτελοῦν μῆγμα,** διότι ἔκαστον ἔξ αὐτῶν διατηρεῖ τὰς ἴδιότητάς του.

Πλὴν τῶν ἀερίων τούτων ἡ ἀτμόσφαιρα πειρέχει ὑπὸ πολὺ μικροτέραν ἀναλογίαν καὶ τὸ ἐκ τῆς καύσεως καὶ ἀναπνοῆς πειρεχόμενον διοξείδιον τοῦ **ἀνθρακος** (κ. ἀγθρακικὸν δξύ), **ὑδρατμοὺς** καὶ μερικὰ ἀλλα ἀέρια.

§ 17. Σημασία τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ὁ ἀτμο-

σφαιρικὸς ἀήρ εἶναι σπουδαιότατον σῶμα διὰ τὴν φύσιν, καθότι διὰ τῶν συστατικῶν αὐτοῦ καὶ κυρίως τοῦ διξυγόνου, τοῦ ἀξώτου, τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ τῶν ὑδροτημῶν διατηρεῖ εἰς τὴν ζωὴν τὰ ζῷα καὶ τὰ φυτά. Τὸ διξυγόνον εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν καῦσιν καὶ διὰ πλείστας ἀλλας χημικὰς ἀλλοιώσεις τῶν σωμάτων, ὡς καὶ διὰ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζῷων καὶ φυτῶν, τουτέστι διὰ τὴν καλουμένην ζωϊκὴν καῦσιν. Τὸ ἀξώτον εἶναι ἀπαραίτητον πρὸς μετριασμὸν τῆς δραστικῆς ἐνεργείας τοῦ διξυγόνου. Ἐπίσης τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν, ἥδη ποία γίνεται διὰ τῆς λειτουργίας τῆς ἀφομοιώσεως. Οἱ δὲ ὑδρατμοί, οἱ ὁποῖοι συμπυκνούμενοι εἰς ὕδωρ, ποτίζουν τὴν γῆν, ἐπανέρχονται ἐκ νέου δι᾽ ἔξατμίσεως τοῦ ὕδατος τούτου εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν καὶ σύτῳ διὰ τῆς κυκλοφορίας ταύτης διατηροῦν εἰς τὴν ζωὴν τὰ ζῷα καὶ τὰ φυτά, τὰ ὁποῖα ἀγεύ τοῦ ὕδατος καὶ τῆς κυκλοφορίας αὐτοῦ δὲν θὰ γίνοταν γάλην.

Υ Δ Ω Ρ

§ 18. Τὸ ὕδωρ ἐν τῇ φύσει. Φυσικὸν ὕδωρ. Τὸ γνωστότατον καὶ σπουδαιότατον τοῦτο σῶμα ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἰς τὴν φύσιν ὡς σῶμα στερεόν, ὑγρὸν καὶ ἀέριον. Ὡς σῶμα στερεόν, δηλ. ὡς πάγος, καλύπτει ἐκτεταμένας ἐκτάσεις τῆς γῆς εἰς τὰς ψυχρὰς καὶ κατεψυγμένας χώρας, ὡς ὑγρόν, δηλ. ὡς ὕδωρ, σχηματίζει τὰ ρυάκια, τοὺς ποταμούς, τὰς λίμνας καὶ τὰς θαλάσσας, καὶ ὡς ἀέριον, δηλ. ὡς ὑδρατμός, εὑρίσκεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. Οἱ ὑδρατμοὶ οὗτοι συμπυκνούμενοι παράγουν τὴν ὄμιχλην καὶ τὰ νέφη ἥπιπτουν ἐπὶ τῆς γῆς ὡς βροχή, χιῶν ἥ χάλαζα. Ἐκ τοῦ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους πίπτοντος ὕδατος τῆς βροχῆς μέρος αὐτοῦ ρέει εἰς χαμηλότερα μέρη, μέρος ἔξατμίζεται ἐκ νέου καὶ μέρος εἰσδύει διὰ τῶν πόρων καὶ σχισμῶν τοῦ ἐδάφους ἐντὸς αὐτοῦ καὶ διάρκως κατέρχεται καὶ ἐμποτίζει διάφορα πορώδη στρώματα μέχρις ὅτου συναντήσῃ ἀδιαπέραστα στρώματα, ὅπότε συγκεντροῦται ἀνωθεν αὐτῶν καὶ σχηματίζει τὸ καλούμενον ὑπόγειον ὕδωρ. Τοῦτο ἔξαγεται εἴτε διὰ φρεάτων, εἴτε ἐξέρχεται ὡς πηγή. Τὸ ὕδωρ, δημιούργησε τὸ φυσικὸν ὕδωρ.

Τὰ φυσικὰ ὕδατα περιέχουν ἐντὸς αὐτῶν διαφόρους ξένας οὐ-

σίας καὶ ἐπομένως δὲν εἶναι καθαρά. Οὕτω περιέχουν συχνάκις διάφορα αἰωρούμενα στερεὰ σωμάτια, δτε παρουσιάζονται θολά. Πρὸς τούτοις τὰ ὑδατά περιέχουν διάφορα σώματα διαλελυμένα ἐντὸς αὐτῶν, μεταξὺ τῶν δποίων καὶ ἀέρια. Ἐκτὸς τούτων περιέχουν καὶ διαφόρους μικροοργανισμούς. Ἐκ τῶν στερεῶν σωμάτιδίων ἀπαλλάσσεται τὸ φυσικὸν ὑδωρ διὰ διψίσεως. Τὰ διαλελυμένα ἀέρια ἐκδιώκονται διὰ βρασμοῦ. Δι' ἀποστάξεως ἀπαλλάσσεται τὸ ὑδωρ καὶ τῶν ἐν διαλύσει στερεῶν σωμάτων καὶ οὕτω λαμβάνεται τὸ καλούμενον **χημικῶς καθαρὸν** ή ἀπεσταγμένον ὑδωρ.

§ 19. Φυσικαὶ ίδιότητες τοῦ καθαροῦ ὑδατος. Ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὸ ὑδωρ εἶναι ὑγρὸν διαφανές. Διαλύει πλείστας οὐσίας, στερεάς, ὑγρὰς καὶ ἀερίους, ὡς σάκχαρον, ἄλατα, οινόπνευμα, διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος κτλ. Εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 4° Κ παρουσιάζει τὴν μεγίστην αὐτοῦ πυκνότητα. "Οταν ψυχθῇ εἰς τὴν θερμοκρασίαν 0° πήγγυνται, κατὰ δὲ τὴν πῆξιν αὐξάνεται ὁ ὅγκος αὐτοῦ αἰσθητῶς κατὰ τὰ 9°, περίπου τοῦ πρὸ τῆς πῆξεως. Ὡς ἐκ τούτου οἱ πάγοι ἐπιπλέουν ἐντὸς τῶν ὑδάτων. Ἐπειδὴ τὸ ὑδωρ παρουσιάζει τὴν τοιαύτην ἀνώμαλον διαστολὴν καὶ ἐπειδὴ εἶναι καὶ κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος, εἰς τὰ βάθη τῶν ὥκεανῶν καὶ λιμνῶν τινων ἡ θερμοκρασία τοῦ ὑδατος εἶναι χαμηλὴ καὶ περίπου σταθερά. Τὸ ὑδωρ εἶναι πτητικὸν σῶμα καὶ ὡς ἐκ τούτου παράγει ὑδρατμούς καὶ ὡς ὑγρὸν καὶ ὡς πάγος. Τὸ καθαρὸν ὑδωρ εἰς τοὺς 100° ὑπὸ πίεσιν 760 χστ. βράζει.

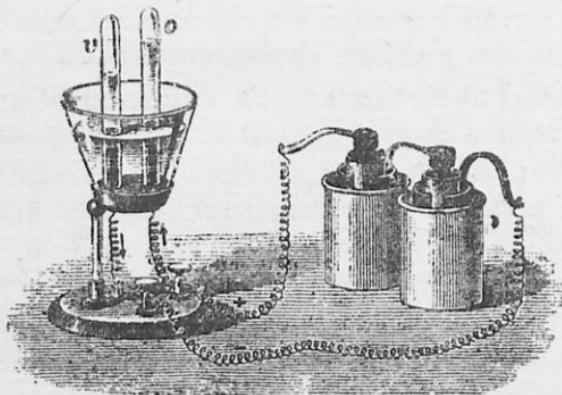
§ 20. Χημικαὶ ίδιότητες. Σύστασις τοῦ ὑδατος. **Ανάλυσις τοῦ ὑδατος.** Ἐὰν συνδέσωμεν δύο ἔλασματα ἐκ λευκοχρύσου μὲ τοὺς δύο πόλους μιᾶς ἡλεκτρικῆς στήλης καὶ ἐμβαπτίσωμεν ταῦτα ἐντὸς ποτηρίου περιέχοντος ὑδωρ, ἐντὸς τοῦ δποίου ἔχομεν προσθέσει ὀλίγας σταγόνας θειϊκοῦ δξέος, παρατηροῦμεν δτι ἐξ ἐκατέρου τῶν ἔλασμάτων λευκοχρύσου, τὰ δποῖα καλοῦνται **ἡλεκτροδία**, ἐλλύονται μικραὶ φυσαλίδες ἀερίου.

"Ινα δυνηθῶμεν νὰ ἔξετάσωμεν τὰ παραγόμενα ἀέρια, πρέπει νὰ συλλέξωμεν ταῦτα. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν κατάλληλον συσκευὴν (σχ. 3), ἡ δποία νὰ ἐπιτρέπῃ τὴν συλλογὴν τῶν παραγομένων ἀερίων. Αὕτη ἀποτελεῖται ἐξ ὑαλίνου δοχείου, περιέχοντος ὑδωρ δξινισμένον δι' ὀλίγων σταγόνων θειϊκοῦ δξέος, εἰς τὸν πυθμένα δὲ τοῦ δοχείου εἶναι στερεωμένα τὰ δύο ἔλασματα ἐκ

Νεράντζη — **Ακάτου**. Στοιχεῖα **Ανοργάνου Χημιείας**, ἔκδ. Δ' 2

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

λευκοχρύσου ἐπὶ συριμάτων ὥσαύτως ἐκ λευκοχρύσου συντετηγμένων ἔντὸς τῆς διάλου τοῦ δοχείου. "Αγωθεν τῶν ἐλασιμάτων τούτων ἀναστρέφομεν δύο κυλίνδρους ἢ σωλῆνας κλειστοὺς κατὰ τὸ ἐν ἄκρον καὶ πλήρεις θάλατος. "Οταν διὰ σύριματος συνδέσωμεν τὰ δύο ἡλεκτρόδια μὲ τοὺς δύο πόλους τῆς στήλης, τότε διέρχεται δι' αὐτοῦ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα καὶ παρατηροῦμεν πάλιν ὅτι ἐξ ἑκάστου



Σχῆμα 3.

ἡλεκτροδίου ἐκλύονται μερικαὶ φυσαλίδες ἀερίου, αἱ δποῖαι συλλέγονται χωριστὰ ἐντὸς τῶν ἀνεστραμμένων κυλίνδρων. Ἐντὸς δὲ τοῦ κυλίνδρου, τοῦ εὑρισκομένου ἀνωθεν τοῦ ἀρνητικοῦ ἡλεκτροδίου, συλλέγεται ἀέριον διπλασίου ὅγκου τοῦ εἰς τὸ ἔτερον. Ἐὰν ἐξετάσωμεν τὰς ἴδιότητας τῶν δύο ἀερίων, θὰ εὑρωμεν ὅτι ταῦτα εἶναι διάφορα. Τὸ ἐκ τοῦ ἀρνητικοῦ ἡλεκτροδίου προερχόμενον εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος καὶ καίεται διὰ φλογὸς ἀμυδρᾶς καὶ ὑποκυάνου. Τὸ ἀέριον τούτο ὀνομάζεται ὑδρογόνον. Τὸ εἰς τὸν ἔτερον κύλινδρον ἐκ τοῦ θετικοῦ ἡλεκτροδίου προερχόμενογ ἀέριον δὲν καίεται, ἀλλ' ἐπαναφλέγει καὶ καίει ζωηρῶς διάπυρον παρασχίδα ἐντὸς αὐτοῦ εἰσαγομένην. Τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι δέσυγρονον.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο, τῆς δι' ἡλεκτρικοῦ ρεύματος διασπάσεως σώματός τινος εἰς ἄλλα διάφορα σώματα, καλεῖται ἡλεκτροδίλυσις.

Σύνθεσις τοῦ θάλατος. Ἐὰν τοὺς δύο ὅγκους τοῦ ὑδρογόνου καὶ τὸν ἔνα τοῦ δέσυγρονου, τοὺς δποίους ἐλάβομεν δι' ἡλεκτροδύσεως, ἀναμίξωμεν ἐντὸς διαλίγου δοχείου, ἢ ἣν σχηματίσωμεν μίγμα

ὑδρογόνου καὶ διευγόνου ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν ταῦτην καὶ κατόπιν πλησιάσωμεν εἰς αὐτὸν φλόγα τινά, η̄ παραγάγωμεν ἐντὸς αὐτοῦ ἡλεκτρικὸν σπινθῆρα, θὰ παρατηρήσωμεν δτὶ γίνεται ἴσχυρὰ ἐκπυρσοκρότησις, τὰ δύο ἀέρια ἔξαφανίζονται καὶ ἐντὸς τοῦ δοχείου σχηματίζονται σταγονίδια ὕδατος.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται δτὶ τὸ ὕδωρ συνίσταται ἀπὸ δύο δγκούς ὕδρογόνου καὶ ἕνα δγκον διευγόνου. Ἐὰν δὲ ὑπολογίσωμεν τὰ συστατικὰ ταῦτα κατὰ βάρος, παρατηροῦμεν δτὶ 1 μέρος βάρους ὕδρογόνου καὶ 8 μέρη βάρους διευγόνου ἀντιστοιχοῦν πρὸς 9 μέρη βάρους ὕδατος. Ἐπομένως:

Τὸ ὕδωρ εἶναι χημικὴ ἔνωσις τῶν δύο τούτων σωμάτων καὶ οὐχὶ μῖγμα, ὡς διτμοσφαιρικὸς ἀήρ.

Χημικὴ ἐπίδρασις ἐπὶ τῶν σωμάτων. Τὸ ὕδωρ προσβάλλει χημικῶς πλεῖστα σώματα. Οὕτω π. χ. η̄ κεκαυμένη ἀσθεστος ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὕδατος καὶ σχηματίζει τὴν καλουμένην ἀσθεστον· Τὰ πλεῖστα τῶν μετάλλων ἀλλοιοῦνται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, τὰ ξύλα καὶ ἐν γένει αἱ δργανικαὶ οὐσίαι ἐντὸς αὐτοῦ η̄ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὑγρασίας σήπονται. Η̄ παρετηρήθη δὲ δτὶ εἰς πολλὰς χημικὰς ἀντιδράσεις η̄ παρουσία τοῦ ὕδατος, ἔστω καὶ κατ’ ἵχνη, εἰγαι ἀναγκαία. Χημικαὶ ἀντιδράσεις δύνανται δι’ ἀπολύτου ἔηράνσεως τῶν ἀντιδρώντων σωμάτων γὰ παρεμποδισθοῦν. Οὕτω π. χ. τὸ ὕδροχλωρικὸν ὁξύ, τὸ δόποιον προσβάλλει πλεῖστα τῶν μετάλλων ζωηρότατα, ἐν ἀπολύτῳ ἔηρασίᾳ οὐδόλως ἐπιδρᾷ ἐπ’ αὐτῶν. Πρὸς διατήρησιν τῶν τροφίμων η̄ παρουσία τοῦ ὕδατος εἶναι συγήθως ἐπιβλαβής, δι’ ὃ εἰς τὴν πρᾶξιν προβαίνομεν πολλάκις εἰς τὴν ἔηρανσιν αὐτῶν, ἵνα διατηρήσωμεν αὐτὰ καὶ παρεμποδίσωμεν τὰς χημικὰς αὐτῶν ἀλλοιώσεις.

§ 21. Σύστασις τῶν φυσικῶν ὕδάτων. Ἐὰν ἐξετάσωμεν τὰ διάφορα ἐπὶ τῆς γῆς ὕδατα (πηγῶν, ποταμῶν, θαλασσῶν κλπ.), ἀφ’ οὗ προσηγουμένως ἀπαλλάξωμεν ταῦτα διὰ διώλισεως τῶν αἰωρούμενων στερεῶν σωματιδίων, ἀντιλαμβανόμεθα κατὰ πρῶτον ἐκ τῆς γεύσεως αὐτῶν, δτὶ ταῦτα ποικίλλουν κατὰ τὴν σύστασιν. Τὸ φυσικὸν ὕδωρ κατὰ τὴν μεγάλην αὐτοῦ διαδρομὴν διὰ τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ἐδάφους διαλύει καὶ παραλαμβάνει μετ’ αὐτοῦ διαφόρους οὖσίας, στερεάς, ὑγράς καὶ ἀερίους.

Οὕτω κατὰ πρῶτον διαλύει ἀέρια ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας, καθὼς

καὶ ἄλλα ἀέρια, τὰ δόποια συναντῷ ἐντὸς τῆς γῆς. Τὸ δὲ ὅδωρ ἐστε-
ρημένον ἀερίων (ἀέρος) δὲν ἔχει εὐχάριστον γεῦσιν. Τοιοῦτον
εἶναι τὸ βρασμένον δέδωρ. Ὁ ἐντὸς τοῦ διαδατος διαλελυμένος ἀτμο-
σφαιρικὸς ἀήρ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ζωὴν τῶν ὑδροβίων ζῴων
καὶ φυτῶν, εἶναι δὲ οὕτος πλουσιώτερος εἰς δέδυγόνον, διότι τοῦτο
εἶναι εὐδιαλυτώτερον τοῦ ἀζώτου εἰς τὸ δέδωρ. Πλὴν τῶν ἀερίων
τὸ δέδωρ διερχόμενον διὰ τῶν διαφόρων στρωμάτων τοῦ ἐδάφους
διαλύει καὶ παραλαμβάνει μετ' αὐτοῦ καὶ διαφόρους ἄλλας οὔσιας
καὶ κυρίως ἄλατα. Τὰ δέδατα, τὰ δόποια περιέχουν ἐν διαλύσει
πολλὰ ἄλατα, καλοῦνται **σκληρὰ δέδατα**. Τοιαῦτα εἶναι τὸ θα-
λάσσιον δέδωρ καὶ τὸ δέδωρ πολλῶν πηγῶν καὶ φρεάτων. Τὰ σκληρὰ
δέδατα δὲν διαλύουν τὸν σάπιωνα, δὲ δόποιος ἐντὸς αὐτῶν θρομβού-
ται· ἐντὸς αὐτῶν δὲν βράζουν τὰ δσπρια· χρησιμοποιούμενα πρὸς
πόσιν προκαλοῦν αἰσθητὰ βάρους καὶ ἐντὸς τῶν μαγειρικῶν σκευῶν
ἀφήνουν ἀφθονον, συνήθως ὑπόλευκον, στερεὸν στρῶμα, ἐκ τῶν
κατὰ τὴν θέρμανσιν ἀποχωριζούμενων ἀλάτων. Τὸ στρῶμα τοῦτο,
ἐπειδὴ σχηματίζεται καὶ ἐντὸς τῶν ἀτμολεβήτων τῶν μηχανῶν,
καλεῖται καὶ λεβητόλιθος (κ. πουρέ), εἶναι δὲ λίαν ἐπικίνδυνον,
διότι παρεμποδίζει τὴν κανονικὴν θέρμανσιν τοῦ δέδατος καὶ δύνα-
ται νὰ προκαλέσῃ ἐκρήξεις. Διὰ τοῦτο σήμερον διὰ χημικῶν μέ-
σων καθαρίζουν τὰ δέδατα ταῦτα καὶ οὕτω προλαμβάνουν τὸν τοι-
οῦτον κίγδυνον. Τοιοῦτον ἐπίστρωμα σχηματίζεται βραδέως καὶ ἐν-
τὸς τῶν ὑδροσωλήγων τῶν πόλεων.

Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ σκληρὰ δέδατα, ἐκεῖνα, τὰ δόποια δὲν
ἔχουν ἐντὸς αὐτῶν ἡ μικρὰν μόνον ποσότητα διαλελυμένων ἀλά-
των, καλοῦνται **μαλακὰ δέδατα**. Ταῦτα εἶναι κατάλληλα πρὸς
πλύσιν, διὰ τὸν βρασμὸν τῶν δσπριῶν καὶ τὴν τροφοδότησιν τῶν
ἀτμολεβήτων. Τὰ μαλακώτερα ἐκ τῶν φυσικῶν δέδατων εἶναι τὰ
δημιορία.

Τὸ ἐντὸς τοῦ ἐδάφους κυκλοφοροῦν δέδωρ συναντῷ πολλάκις
πλησίον ἡφαιστειογενῶν μερῶν ἥτις κατὰ τὴν διεσδύσιν εἰς μεγάλα
βάθη θερμάς περιοχάς, διότι διαλύει περισσοτέρας τοῦ συνήθους
οὔσιας, ἔξερχόμενον δὲ ἀποτελεῖ τὰς καλούμενας **μεταλλικὰς πη-
γάς**. "Οταν τὸ δέδωρ αὐτῶν εἶναι θερμὸν καλοῦνται καὶ **θερμαὶ
πηγαί**. "Ενεκα δὲ τῶν θεραπευτικῶν ιδιοτήτων, τὰς δόποιας ἔχουν
τὰ μεταλλικὰ δέδατα ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ τοῦ ἀνθρώπου, καλοῦνται

καὶ ιαματικὰ υδατα. Τοιαῦτα ιαματικὰ υδατα ἔχει καὶ ἡ Ἑλλὰς εἰς Αἰδηψόν, Λουτράκι, Μέθανα, Υπάτην, Λαγκαδᾶν κλπ.

Πλούσιον ώστα των εἰς διαλελυμένα στερεὰ σώματα εἶναι τὸ θαλάσσιον υδωρ. Τοῦτο περιέχει περίου 3 $\frac{1}{2}$ % ἀλατα διαλελυμένα, μεταξὺ τῶν δύοιν τοιούτων κυρίων μαγειρικὸν ἀλατα.

§ 22. Πόσιμα υδατα. Τὸ υδωρ τὸ δύοιν εἶναι κατάλληλον πρὸς πόσιν ὑπὸ τοῦ ἀγνθρώπου καὶ τῶν ζώων καλεῖται πόσιμον. Τοῦτο διὰ τὸν ἀγνθρώπον πρέπει γὰ εἶναι διαυγές, δροσερόν, ἀεριούχον, δοσμὸν καὶ εὔγευστον. Δὲν πρέπει νὰ εἶναι πολὺ σκληρόν. Ἡ υπαρξίες δημιουργίας αὐτοῦ μικρῶν ποσοτήτων ἀλάτων εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν θρέψιν τῶν ιστῶν καὶ κυρίως τῶν δστῶν. Τὸ καλὸν πόσιμον υδωρ δὲν πρέπει γὰ περιέχῃ ἐντὸς αὐτοῦ δργανικὰς οὐσίας προερχομένας ἐκ βρύθρων ή ἐξ ἀπορριμμάτων ἐργοστασίων, διότι τότε δύναται γὰ περιέχῃ καὶ διάφορα νοσογόνα μικρόβια, τὰ δύοια προκαλοῦν διαφόρους ἐπιδημίας, ὡς τὸν κοιλιακὸν τύφον, τὴν χολέραν κ.τ.λ.

Διὰ ταῦτα τὰ υδατα, τὰ προωρισμένα πρὸς πόσιν, πρέπει νὰ ἔχεται ζωνται φυσικῶς, χημικῶς καὶ ἐνίστε καὶ μικροβιολογικῶς. Τὸ πόσιμον υδωρ πρέπει συγήθως νὰ διεύλιζεται, δηλ. νὰ ἀπαλλάσσεται τῶν αἰωρουμένων ἐντὸς αὐτοῦ στερεῶν σωματιδίων, ἀφ' ἐτέρου δὲ γὰ ἀποστειρώνεται, δηλ. νὰ ἀπαλλάσσεται τῶν μικροβίων, διάκοιν τοῦτο ἀποδειχθῇ μολυσμένον καὶ περιέχῃ νοσογόνους μικροοργανισμούς. Ἀποστέρωσις τοῦ υδατος δύναται γὰ γίνη διὰ βρασμοῦ αὐτοῦ. Τὰ πόσιμα υδατα τῶν πόλεων ἀποστειρώνονται συγήθως δι' ισχυροῦ ἀερισμοῦ, διὰ προσθήκης μικρῶν ποσοτήτων χλωρίου καθὼς ἐπίσης καὶ δι' υπεριωδῶν ἀκτίγων.

Τὰ ἀκάθαρτα καὶ μολυσμένα υδατα καθαρίζονται βαθμηδὸν μόνα των, δηλ. ἀπαλλάσσονται αὐτομάτως τῶν ἐπικινδύνων μικροοργανισμῶν, διὰ τοῦ δέγυρον, δι' ἐπέρων μικροοργανισμῶν, δι' υδροβίων φυτῶν καὶ σήνεπείᾳ ἀλλων αἰτίων. Ο τοιοῦτος αὐτόματος καθαρισμὸς τοῦ υδατος καλεῖται αὐτοκαθαρισμὸς καὶ γίνεται πολὺ ταχύτερον εἰς τὰ ρέοντα υδατα. Τὸ ἀπεσταγμένον υδωρ εἶναι ἀκατάλληλον πρὸς πόσιν, διότι εἶναι ἀγούσιον καὶ βαρύ, καθίσταται δημιως κατάλληλον διὰ προσμίξεως καταλλήλων ἀλάτων (0,5 %) καὶ δι' ἀερισμοῦ. Τοῦτο ἐφαριμόζεται ἐπὶ τῶν πλοίων, δημιουργίας πόσιν χρησιμοποιεῖται τὸ ἀποσταζόμενον θαλάσσιον υδωρ.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΝΟΜΟΙ

§ 23. **Χημικοί νόμοι.** Ἐκ τῆς σπουδῆς τῶν διαφόρων χημικῶν φαινομένων προκύπτει, δτι ταῦτα ἀκολουθοῦν ὡρισμένους νόμους, τοὺς ὅποιους καλοῦμεν **χημικοὺς νόμους**.

§ 24. **Α' Νόμος τῆς ἀφθαρσίας τῆς ψλησίας** (ἢ νόμος τῶν βαρών ἢ ν. τοῦ Lavoisier). Εἰδομεν, δτι ἐὰν λάβωμεν 4 γρ. κόνεως θείου καὶ 7 γρ. ρυγισμάτων σιδήρου καὶ ἐνώσωμεν ταῦτα, θά παραχθῇ νέον σῶμα, ὁ θειοῦχος σιδηρός, τὸ δὲ βάρος αὐτοῦ θὰ εἴναι 11 γρ., δηλ. ἵσσων πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν βαρών τῶν σωμάτων ἐκ τῶν διποίων ἐσχηματίσθῃ. Ὁμοίως, ἐὰν ἐνώσωμεν 1 γρ. ὑδρογόνου καὶ 8 γρ. δξυγόνου, θὰ λάβωμεν 9 γραμ. ὅδατος. Ἔπισης, ἐὰν δι' ἡλεκτρικοῦ ρεύματος διασπάσωμεν 9 γρ. ὅδατος, θὰ λάβωμεν 1 γρ. ὑδρογόνου καὶ 8 γραμ. δξυγόνου. Ἐξετάζοντες δὲ γενικώτερον τὰς διαφόρους χημικὰς ἀντιδράσεις, εἴτε συνθέσεις εἶναι, εἴτε ἀναλύσεις, εἴτε ἀντικαταστάσεις, καὶ ζυγίζοντες τὰ σώματα πρὸ καὶ μετὰ τὴν χημικὴν ἀντιδρασιν, εὑρίσκομεν δτι κατὰ βάρος δὲν ἐπέρχεται καλμύια μεταβολή. Ἐκ τούτων προκύπτει ὁ ἔξης νόμος: **τὸ ἀθροίσμα τῶν βαρών τῶν σωμάτων εἰς μίαν ἀντιδρασιν δὲν μεταβάλλεται.**

Ἐξ αὐτοῦ τοῦ νόμου συνήγαγεν ὁ Lavoisier τὴν σπουδαιωτάτην ἀρχὴν δτι ἡ ψλησία ἐν τῷ κόσμῳ είναι ἀφθαρτος καὶ σταθερά, δηλ. οὔτε αὐξάνεται, οὔτε καταστρέφεται. Ἡ ἀρχὴ αὕτη καλεῖται **ἀρχὴ τῆς διατηρήσεως τῆς ψλησίας**, καὶ ἐπὶ ταύτης στηρίζεται ἡ χημεία, δηλ. ἡ φυσικὴ στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἀρχῆς τῆς διατηρήσεως τῆς ἐνεργείας.

§ 25. **Β' Νόμος τῶν ὡρισμένων ἀναλογιῶν** (ἢ νόμος τοῦ Proust). Εἰδομεν δτι πρὸς παρασκευὴν τοῦ θειούχου σιδήρου ἀπαιτοῦνται 7 μέρη βάρους σιδήρου καὶ 4 μέρη βάρους θείου, ἐπίσης δτι διὰ τὸν σχηματισμὸν ὅδατος ἀπαιτοῦνται 1 μέρος βάρους ὑδρογόνου καὶ 8 μέρη βάρους δξυγόνου, δηλ. δτι πρὸς χημικὴν ἔνωσιν δύο σωμάτων ἀπαιτοῦνται ποσὰ ὑπὸ ὡρισμένην ἀναλογίαν. Τοῦτο ἴσχύει δι' ὅλας τὰς ἐνώσεις καὶ δι' ὅλας τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις.

Ἐκ τούτων συνάγεται ὁ ἐπόμενος νόμος διατυπωθεὶς ὑπὸ τοῦ Γάλλου Proust, κατὰ τὰ ἀρχὰς τοῦ XIX αἰώνος: **Δύο ἢ περισ-**

σότερα σώματα, ἵνα σχηματίσουν σύνθετόν τι σῶμα, ἐνοῦνται πάντοτε ὑπὸ ὀρισμένην ἀναλογίαν, ἥ γενικώτερον, τὰ ποσὰ τῶν σωμάτων, τὰ δποῖα μετέχουν εἰς μίαν ἀντίδρασιν, ἔχουν ὀρισμένην ἀναλογίαν.

§ 26. Γ' Νόμος τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν (ἥ γόμος τοῦ Dalton). Εἴδομεν ὅτι 8 μέρη βάρους δξυγόνου καὶ 1 μέρος βάρους ὑδρογόνου χγμικῶς ἡγιωμένα ἀποτελοῦν τὸ ὕδωρ. Ὑπάρχει διμως καὶ ἄλλο σύνθετον σῶμα ἀποτελούμενον ἐπίσης ἐξ δξυγόνου καὶ ὑδρογόνου. Τὸ σῶμα διμως τοῦτο δὲν ἀποτελεῖται ἐξ ὑδρογόνου καὶ δξυγόνου ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 1 πρὸς 8, ἀλλὰ ὑπὸ ἄλλην ἀναλογίαν 1 πρὸς 16. Δηλ. εἰς τὴν ἔνωσιν ταύτην τὸ ποσὸν τοῦ δξυγόνου ἐν σχέσει πρὸς τὸ τοῦ ὑδρογόνου εἶναι διπλάσιον. Ή ἔνωσις αὕτη δὲν εἶναι ὕδωρ, ἀλλ᾽ ἔτερον σύνθετον σῶμα, τὸ καλούμενον ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου (eau oxygénée), ὡρὸν ἀχρούν, πυκνόρρευστον, φερόμενον εἰς τὸ ἐμπόριον πάντοτε ὡς διάλυμα ἔντὸς ὕδατος.

Μεγαλυτέραν ποικιλίαν ἔνώσεων παρουσιάζει τὸ ἀξώτον μετά τοῦ δξυγόνου. Μία καὶ ἡ αὐτὴ ποσότης ἀξώτου δύναται γὰρ ἔνωθη μὲ διάφορα ποσὰ δξυγόνου ὡς ἐξής:

14 γρ. ἀξώτου ἔνοῦνται μὲ	8 γρ. δξυγόν.	(ὑποξείδιον τοῦ ἀξώτου)
14 γρ. » » » 16 » »	(δξείδιον » »)	
14 γρ. » » » 24 » »	(τριοξείδιον » »)	
14 γρ. » » » 32 » »	(ὑπεροξείδιον » »)	
14 γρ. » » » 40 » »	(πεντοξείδιον » »)	
14 γρ. » » » 48 » »	(έξιοξείδιον » »)	

Αἱ ἔνώσεις διμως αἱ προκύπτουσαι ἐκ τῶν διαφόρων τούτων ἀναλογιῶν εἶναι διάφορα σώματα μὲ διαφόρους χαρακτηριστικὰς ἰδιότητας. Ηαράσηρούμεν δὲ ὅτι τὸ αὐτὸ ποσὸν στοιχείου τινὸς (π. χ. 14 γραμ. ἀξώτου) δύναται γὰρ ἔνωθη μὲ διάφορα ποσὰ ἔτερου στοιχείου (π. χ. δξυγόνου), τὰ δποῖα εἶναι ἀπλᾶ πολλαπλάσια ἀλλήλων, καθόσον βαίνουν ὡς οἱ ἀριθμοὶ 1, 2, 3 4 κ.τ.λ. (Εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα τὰ ποσὰ τοῦ δξυγόγου εἶναι 8×1 , 8×2 , 8×3 , 8×4 , 8×5 , 8×6 γρ.).

Ἐκ τούτουν συγάγεται ὁ ἐπόμενος γόμος, ὁ δποῖος καλεῖται

νόμος τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν, ἀνακαλυφθεὶς ὑπὸ τοῦ
Αγγλου Dalton τῷ 1807.

“Οταν δύο σώματα σχηματίζουν περισσότερα τοῦ ἐνδος
σύνθετα σώματα, τότε τὰ βάρη τοῦ ἐνδος ἐκ τῶν συντιθε-
μένων σωμάτων, τὰ ἀντιστοιχοῦντα πρὸς ωρισμένον βά-
ρος τοῦ ἐτέρου σώματος, εἶναι ἀπλᾶ πολλαπλάσια ἐνδος καὶ
τοῦ αὐτοῦ ἀριθμοῦ.

§ 27. Δ' Νόμος τῶν ὅγκων (ἢ νόμος τοῦ Gay-Lussac).
Εἰδομεν πρὸς τούτοις δτι διὰ τὸν σχηματισμὸν ὕδατος λαμβάνομεν
2 ὅγκους ὑδρογόνου καὶ 1 ὅγκον δξυγόνου (σχ. 4, II). Εὖν δὲ τὸ

$$\boxed{\text{Υδρογό-}} + \boxed{\text{Χλώριον}} = \boxed{\text{Υδροχλώριον}}$$

$$\boxed{\text{Υδρογόνον}} + \boxed{\text{Οξυγό-}} = \boxed{\text{Υδωρ}}$$

$$\boxed{\text{Υδρογόνον}} + \boxed{\text{Αζωτον}} = \boxed{\text{Αμμωνία}}$$

Σχῆμα 4.

πείραμα ἐκτελέσωμεν ὑπὸ τοιαύτας συνθήκας οὕτως, ὥστε τὸ σχη-
ματιζόμενον ὕδωρ νὰ παραμείνῃ ἐν ἀερίῳ καταστάσει (π. χ. εἰς
θερμοκρασίαν ἀνω τῶν 100° ἢ ὑπὸ ἡλιατωμένην πίεσιν), ὑπὸ τὴν
αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν, ὑπὸ τὴν δποίαν εὑρίσκεται καὶ τὸ
μῆγμα τῶν δύο ἀερίων πρὸ τῆς ἐνώσεως, θὰ παρατηρήσωμεν δτι
ἐκ τῶν δύο ὅγκων ὑδρογόνου καὶ τοῦ ἐνδος ὅγκου δξυγόνου προκύ-
πτουν δύο ὅγκοι ὕδατος ἐν ἀερίῳ καταστάσει.

‘Ομοίως εὑρίσκομεν δτι (σχ. 4 I. III):

1 ὅγκος ὑδρογόνου καὶ 1 ὅγκος χλωρίου παρέχουν 2 ὅγκους
[ὑδροχλωρίου]
3 ὅγκοι » » 1 » ἀζώτου » 2 ὅγκους
[ἀζωτίας]
καὶ γενικῶς παρατηροῦμεν δτι, δταν δύο ἀέρια ἐνοῦνται, τότε οἱ

δύκοι αὐτῶν ὡς καὶ τοῦ ἐκ τῆς συνθέσεως προκύπτοντος ἀερίου, ἔχουν, ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν, σχέσιν ἀπλῆην.³ Ενῷ ἦ διαστάσεις τῶν βαρῶν δὲν εἶναι ἀπλῆη. Οὕτω π. χ. ἐὰν ζυγίσωμεν τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ χλώριον, εὑρίσκομεν δτὶ 1 γρ. ὑδρογόνου ἔγονται μὲ 35,5 γρ. χλωρίου καὶ σχηματίζει 36,5 γρ. ὑδροχλωρίου.

Ἐκ τούτων συνάγεται ὁ ἐπόμενος νόμος διατυπωθεὶς ὑπὸ τοῦ Gay - Lussac (καθηγητοῦ τῆς Φυσικῆς καὶ Χημείας ἐν Παρισίοις 1778—1850): "Οταν τὰ σώματα, τὰ δποῖα συντίθενται, εὑρίσκονται ἐν ἀερίῳ καταστάσει, οἱ δύκοι αὐτῶν (ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν) ἔχουν μεταξύ των λόγον ἀπλοῦν. Ἐπίσης ἀπλοῦν λόγον ἔχουν καὶ πρὸς τὸ ἐκ τῆς συνθέσεως λαμβανόμενον σῶμα, ἐὰν τοῦτο εἶναι εἰς ἀέριον κατάστασιν καὶ εὑρίσκεται ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν.

MOPIA KAI ATOMA

§ 28. **Μόρια.** Εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς φυσικῆς, δτὶ τὰ σώματα συγίστανται ἀπὸ μικρότατα ὅμοιειδῆ σωμάτια, τὰ δποῖα καλοῦνται **μόρια**. Τὰ μόρια δὲν διαιροῦνται δι' οὐδενὸς μηχανικοῦ μέσου εἰς μικρότερα μέρη. Ταῦτα δὲν ἐφάπτονται ἀλλήλων, ἀλλ' ἀφήνουν μεταξύ των κενὰ διαστήματα, τοὺς πόρους, οἱ δποῖοι κατὰ τὴν διαστολὴν τῶν σωμάτων γίνονται μεγαλύτεροι. Τὰ μόρια δὲν εἶναι δρατὰ οὐδὲ διὰ τῶν ισχυροτέρων μικροσκοπίων.

Παραδέχονται δὲ οἱ διάφοροι φυσικοί πρὸς ἔξήγησιν διαφόρων φυσικῶν φαινομένων, δτὶ τὰ μόρια τε εὑρίσκονται διαρκῶς ἐν κινήσει. Ή κίνησις αὐτῶν ἐνισχύεται διὰ τῆς αὐξήσεως τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος. Εἰς τὰ ἀέρια αἱ κινήσεις αὔται τῶν μορίων γίνονται ἐλευθέρως καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις. Οὕτω δὲ ἀφ' ἐνός μὲν ἀλληλοσυγκρούονται, ἀφ' ἐτέρου δὲ προσκρούονται καὶ ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν δοχείων, ἐντὸς τῶν δποίων ἐγκλείονται. Αἱ κρούσεις αὔται προκαλοῦν τὴν πίεσιν τοῦ ἀερίου ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ δοχείου, ἐν τῷ δποῖῳ περιέχονται.

§ 29. **Υπόδεσις τοῦ Avogadro.** Ἐκ τῆς ἴδιοτητος, τὴν δποίαν ἔχουν τὰ ἀέρια, διὰ μεταβολῆς τῆς πιέσεως καὶ τῆς θερμοκρασίας αὐτῶν νὰ μεταβάλλωνται κατ' δύκον δμοιομόρφως, δηλ. κατὰ τὸ αὐτὸ ποσοστόν, φαινόμενον, τὸ δποῖον δὲν συμβαίνει εἰς τὰ ὑγρά καὶ τὰ στερεά, δ Ἰταλὸς χημικὸς Avogadro (1811) συνήγαγε τὴν ὑπόθεσιν δτὶ:

"Ισοι δύκοι ἀερίων ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πλεσιν ἔχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων.

Ἐκ τῆς ὑπόθεσεως ταύτης συνάγεται, ὅτι ὁ λόγος τῶν βαρῶν Ἰσων δύκων ἀερίων ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν ἰσοῦται πρὸς τὸν λόγον τῶν βαρῶν τῶν μορίων αὐτῶν.

§ 30. **Άτομα.** Εἴδομεν ὅτι κατὰ τὸν νόμον τῶν δύκων, διὰ νὰ παρασκευάστωμεν *1 λίτρον* ὑδροχλωρίου, ἐνώνομεν *ἡμισυ λίτρον* ὑδρογόνου μὲ *ἡμισυ λίτρον* χλωρίου (ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν). Ἐπειδὴ δύμως Ἰσοι δύκοι ἀερίων ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν ἔχουν (κατὰ τὴν ὑπόθεσιν *Avogadro*) τὸν ἴδιον ἀριθμὸν μορίων, ἔπειται ὅτι διὰ τὸν σχηματισμὸν ἐνὸς μορίου ὑδροχλωρίου ἀπαιτεῖται *ἡμισυ* μόριον ὑδρογόνου καὶ *ἡμισυ* μόριον χλωρίου. Ἐκ τούτου ἀναγκαζόμεθα νὰ δεχθῶμεν ὅτι τὰ μόρια τοῦ ὑδρογόνου καθὼς καὶ τὰ μόρια τοῦ χλωρίου δύνανται ἔκαστον νὰ χωρισθοῦν εἰς δύο τούλαχιστον μικρότερα τμήματα. Όμοίως ἔξετάζοντες καὶ ἄλλας ἀντιδράσεις εὑρίσκομεν ὅτι τὰ μόρια τῶν σωμάτων χωρίζονται χημικῶς εἰς μικρότερα μέρη. Ως ἐκ τούτου παραδεχόμεθα, ὅτι τὰ μόρια τῶν σωμάτων συνίστανται ἀπὸ μικρότερα τμήματα, τὰ δποῖα καλοῦνται *άτομα*, καὶ ὅτι *άτομα* εἶναι τὰ μηχανικῶς καὶ χημικῶς ἀδιαιρετα, μερίδια τῆς οὐλῆς, ἐκ τῶν δποίων συνίστανται τὰ μόρια. Παραδεχόμεθα ἐπίσης ὅτι τὰ μόρια τῶν μὲν ἀπλῶν σωμάτων ἀποτελοῦνται ἀπὸ *άτομα* δμοειδῆ, τῶν δὲ συνθέτων σωμάτων ἀπὸ *άτομα* ἑτεροειδῆ. Δι' εύρυτέρκς ἐπιστημονικῆς ἐρεύνης εὑρέθη, ὅτι τὰ μόρια τῶν ἀπλῶν σωμάτων ἀποτελοῦνται ἐξ ἐνὸς ἡ ἐκ περισσοτέρων ἀτόμων. Οὕτω π. χ. τὰ μόρια τῶν πλείστων μετάλλων καὶ τῶν εὐγενῶν καλουμένων ἀερίων ἀποτελοῦνται ἐξ ἐνὸς ἀτόμου, ἐπομένως εἰς ταῦτα τὰ μόρια καὶ τὰ *άτομα* εἶναι ἐν καὶ τὸ αὐτό. Τὸ μόριον τοῦ ὑδρογόνου, δξυγόνου, ἀξώτου, χλωρίου κλπ. ἀποτελεῖται ἐκ δύο ἀτόμων, τοῦ φωσφόρου ἐν ἀτμῷδει καταστάσει ἐκ 4 ἀτόμων κλπ.

§ 31. **Άτομικὸν βάρος.** Εάν λάβωμεν *τὸ ἐλαφρότερον* *άτομον* τῶν στοιχείων ὃς μονάδα, καὶ τοιοῦτον εἴνε τὸ *άτομον* τοῦ ὑδρογόνου, συγκρίνομεν δὲ τοῦτο πρὸς τὰ βάρη τῶν ἀτόμων τῶν ἄλλων στοιχείων, εὑρίσκομεν ἀριθμούς, οἱ ὅποιοι δεικνύουν πόσας φορᾶς τὰ *άτομα* τῶν στοιχείων τούτων εἶναι βαρύτερα τοῦ ἀτόμου

τοῦ οξυγόνου. Οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι καλούνται **ἀτομικὰ βάρη** τῶν στοιχείων. Ἐπομένως: *Ἀτομικὸν βάρος στοιχείου τοῦτο εἶνε τὸ βάρος ἐνδὲ ἀτόμου τοῦ στοιχείου τούτου ἐν σχέσει πρὸς τὸ βάρος ἐνδὲ ἀτόμου οξυγόνου.* Οὕτω π. χ. ὅταν λέγωμεν ὅτι τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ οξυγόνου εἶναι 16, ἐννοοῦμεν ὅτι 1 ἀτομον οξυγόνου εἶναι 16 φοράς βαρύτερον 1 ἀτόμου οξυγόνου.

§ 32. Μοριακὸν βάρος. *Καλεῖται μοριακὸν βάρος σώματός τυνος διάριθμός, διόποτος δεικνύει πόσας φοράς 1 μόριον τοῦ σώματος τούτου εἶνε βαρύτερον 1 ἀτόμου οξυγόνου.* Ἐπειδὴ ὅμως ἔκαστον μόριον σώματός τυνος συνίσταται ἀπὸ ὡρισμένον ἀριθμὸν ἀτόμων, ἔπειται ὅτι τὸ μοριακὸν βάρος αὐτοῦ θὰ εἶναι τὸ ἀθροισμα τῶν ἀτομικῶν βαρῶν τῶν ἀτόμων ἐκ τῶν ὁποίων συνίσταται τὸ μόριον.

Οὕτω π. χ. τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ οξυγόνου εἶναι 32, διότι τὸ μόριον αὐτοῦ συνίσταται ἀπὸ δύο ἀτομα, τῶν ὁποίων ἔκαστον ἔχει ἀτομικὸν βάρος 16. Ὅμοιώς τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ οξυγόνου εἶναι 18, διότι τὸ μόριον αὐτοῦ συνίσταται ἀπὸ 1 ἀτομον οξυγόνου καὶ ἀπὸ δύο ἀτομα οξυγόνου, ἢτοι $16 + 2 = 18$ (βλέπε πίνακα ἀτομικῶν βαρῶν τῶν στοιχείων σελ. 29).

ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

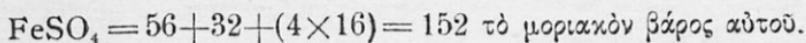
§ 33. Συμβολικὴ παράστασις τῶν στοιχείων. Διὰ τὴν εὐκολωτέραν καὶ ταχυτέραν γραφικὴν παράστασιν τὰ διάφορα ἀπλὰ σώματα παρίστανται διὰ συμβόλων. Τὸ σύμβολον ἀπλοῦ τυνος σώματος ἀποτελεῖται εἴτε ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ μόνον γράμματος τοῦ λατινικοῦ ὀνόματος αὐτοῦ, εἴτε ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ τούτου γράμματος μεθ' ἐνὸς ἐκ τῶν ἑπομένων, δηλαδὴ ἐκ δύο γραμμάτων, διότι ἀπλὰ τινα σώματα ἀρχίζουν μὲ τὸ ἕδιον γράμμα. Οὕτω π. χ. τὸ οξυγόνον παρίσταται διὰ τοῦ Ο (ἐκ τοῦ oxygenium), τὸ οξύρογόνον διὰ τοῦ Η (ἐκ τοῦ Hydrogenium), τὸ ἥλιον διὰ τοῦ He (ἐκ τοῦ Helium) κ. τ. λ.

Τὰ σύμβολα ταῦτα δὲν παριστοῦν μόνον ἀπλῶς τὰ διάφορα στοιχεῖα, ἀλλ' ἔκαστον σύμβολον παριστᾷ συγχρόνως καὶ ἐν ἀτομον τοῦ στοιχείου τούτου μετά τοῦ ἀτομικοῦ αὐτοῦ βάρους. Οὕτω π. χ. τὸ σύμβολον Ο παριστᾷ ἐν ἀτομον οξυγόνου ἀτομικοῦ βά-

ρους 16. (Βλέπε πίνακα συμβόλων και άτομικῶν βάρων και στοιχείων σελ. 29).

§ 34. Χημικοὶ τύποι. "Οπως τὰ ἀτομα, οὗτα και τὰ μόρια τῶν συνθέτων σωμάτων παριστῶμεν διὰ συμβόλων, τὰ δοποῖα καλοῦνται χημικοὶ τύποι. Πρὸς συμβολικὴν παράστασιν τῶν μορίων τῶν συνθέτων σωμάτων γράφομεν κατὰ σειρὰν τὰ σύμβολα τῶν στοιχείων, ἐκ τῶν δοποίων συγίσταται τὸ μόριον και ἐν εἰδει δείκτου πρὸς τὰ δεξιὰ τοῦ συμβόλου διὰ μικροῦ ἀριθμοῦ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων, ἐφ' δοσον ταῦτα εἶγαι περισσότερα τοῦ ἑνός. Οὕτω π. χ. τὸ μόριον τοῦ ἀζώτου παρίσταται διὰ τοῦ N,, τὸ μόριον τοῦ θρογόνου διὰ τοῦ H₂, τὸ μόριον τοῦ θαλασσίου διὰ τοῦ H₂O, τὸ μόριον τοῦ θροχλωρίου διὰ τοῦ HCl, τὸ μόριον τοῦ θειϊκοῦ σιδήρου διὰ τοῦ FeSO₄, κ. τ. λ.

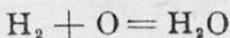
'Ενταῦθα παρατηροῦμεν δτι ἀθροίζοντες τὰ ἀτομικὰ βάρη τῶν ἀτόμων, ἐκ τῶν δοποίων συγίσταται τὸ μόριον, εύρισκομεν τὸ μοριακὸν βάρος αὐτοῦ. 'Επομένως οἱ χημικοὶ τύποι παριστοῦν συγχρόνως και τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ σώματος. Οὕτω π. χ. ἐκ τοῦ τύπου FeSO₄ λαμβάνομεν :



'Ἐὰν θέλωμεν νὰ παραστήσωμεν δύο ἢ περισσότερα μόρια σώματός τινος, παραθέτομεν τὸν ἀντίστοιχον ἀριθμὸν πρὸς τὰ ἀριστερὰ πρὸ τῆς συμβολικῆς παραστάσεως τοῦ μορίου π. χ. 2 μόρια θαλασσίου == 2H₂O.

§ 35. Χημικαὶ ἔξισώσεις. Διὰ τῶν συμβολικῶν παραστάσεων τῶν μορίων εἶγαι δυνατὸν νὰ παραστήσωμεν και δλόκληρον χημικὴν ἀντίδρασιν. 'Επειδὴ κατὰ τὸν γόμον τοῦ Lavoisier εἰς πᾶσαν ἀντίδρασιν τὰ πρὸ τῆς ἀντιδράσεως σώματα και τὰ μετ' αὐτὴν ἔχουν τὰ αὐτὰ ἀτομα μὲ νέαν διάταξιν, ἔπειται δτι δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν αὐτὴν συμβολικῶς δι' ἔξισώσεως..

Αὕτη καλεῖται χημικὴ ἔξισώσης. Π. χ. ἡ σύνθεσις τοῦ θαλασσίου παρίσταται διὰ τῆς ἔξισώσεως :



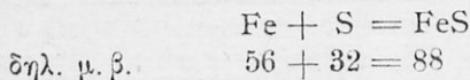
'Ενταῦθα 2 ἀτομα H και 1 ἀτομον O ἑνοῦνται εἰς ἐν μόριον H₂O. Τοῦτο σημαίνει δτι 2 γραμ. H και 16 γρ. O ἑνοῦνται εἰς 18

ΤΙΝΑΣ ΤΩΝ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΒΑΡΩΝ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

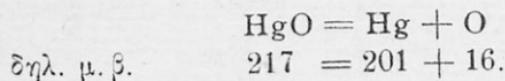
*Ατομ. άριθ.	Στοιχεία	ρ. ών	*Άτομ. βάρος	*Ατομ. άριθ.	Στοιχεία	ρ. ών	*Άτομ. βάρος
7	"Αζωτον	N	14,008	12	Μαγνήσιον	Mg	24,32
89	"Ακτίνιον	Ac	229	43	Μασουρίον	Ma	97,8 ;
85	"Αλαδάμιον	Ab	212 ;	42	Μολυβδαίνιον	Mo	95,95
6	"Ανθραξ	C	12,01	82	Μόλυβδος	Pb	207,2
51	"Αντιμόδιον	Sb	121,76	11	Νάτριον	Na	23,0
13	"Αργίλιον	Al	26,97	10	Νέον	Ne	20,183
18	"Αργόν	A	39,944	60	Νεοδύμιον	Nd	144,3
47	"Αργυρος	Ag	107,88	93	*Νεπτούνιον (Ποσειδόνεον)	Np	239
33	"Αρσενικόν	As	74,91	28	Νικέλιον	Ni	58,69
20	"Ασβέστιον	Ca	40,08	28	Νιόθιον	Nb	92,91
72	"Αφνιον	Hf	178,6	41	Νιούλιον (Κολούμβιον)		
23	Βανάδιον	V	50,95	54	Ξένον	Xe	131,3
56	Βάριον	Ba	137,36	67	"Ολμίον	Ho	163,5
4	Βηρύλλιον	Be	9,02	8	"Οξευγόνον	O	16
87	Βιργίνιον	Vi	223 ;	76	"Οσμίον	Os	190,2
83	Βισμούθιον	Bi	209,0	92	Ούρανιον	U	238,07
74	Βολφράμιον (Τουγκατένιον)	W	183,92	46	Παλλάδιον	Pd	106,7
5	Βόριον	B	10,82	94	*Πλούτωνιον	Pu	239
35	Βρώμιον	Br	79,916	84	Πολώνιον	Po	210 ;
64	Γαδολίνιον	Gd	157,3	59	Πρασινοδύμιον	Pr	140,9
31	Γάλλιον	Ga	69,72	91	Πρωτακτίνιον	Pa	231
32	Γερμάνιον	Ge	72,6	14	Πυρίτιον	Si	28,06
58	Δημήτριον	Ce	140,25	88	Ράδιον	Ra	226,05
66	Δυσπρόσιον	Dy	162,5	86	Ραδόνιον	Rn	222
68	"Ερδιον	Er	167,7	75	Ρένιον	Re	186,31
63	Εδρώπιον	Eu	152,0	45	Ρόδιον	Rh	102,91
40	Ζιρκόνιον	Zr	91,22	37	Ρουθιδίον	Rb	85,48
2	"Ηλιον	He	4,003	44	Ρουθήνιον	Ru	101,7
81	Θάλλιον	Tl	204,39	62	Σαμάριον	Sm	150,4
16	Θεῖον	S	32,06	34	Σελήνιον	Se	78,96
90	Θόριον	Th	232,12	26	Σιδηρος	Fe	55,85
69	Θούλιον	Tu	169,76	21	Σκάνδιον	Sc	45,10
61	"Ιλλίνιον	Il	;	38	Στρόντιον	Sr	87,63
49	"Ινδιον	In	114,76	73	Ταγτάλιον	Ta	180,88
77	"Ιρίδιον	Ir	193,1	52	Τελλούριον	Te	127,61
53	"Ιόδιον	I	126,92	65	Τέρβιον	Tb	159,2
48	Κάδμιον	Cd	112,41	22	Τιτάνιον	Ti	47,90
55	Καίσιον	Cs	132,91	80	*Υδράργυρος	Hg	200,61
19	Κάλιον	K	39,10	1	*Υδρογόνον	H	1,008
50	Κασσίτερος	Sn	118,7	70	*Υτερέθιον	Yb	173,5
27	Κοβάλτιον	Co	58,94	39	*Υττριον	Y	88,92
36	Κρυπτόν	Kr	83,7	9	Φθόριον	F	19,0
57	Λανθάνιον	La	138,9	15	Φωσφόρος	P	30,98
78	Λευκόχρυσος	Pt	195,23	29	Χαλκός	Cu	63,57
3	Λίθιον	Li	6,94	17	Χλωρίον	C1	35,46
71	Λουτέκιον	Lu	175,0	79	Χρυσός	Au	197,2
25	Μαγγάνιον	Mn	54,93	24	Χρώμιον	Cr	52,01
				30	Ψευδάργυρος	Zn	65,38

* Τό νεπτούνιον και πλούτωνιον είναι στοιχεία τεχνητώς παρα-

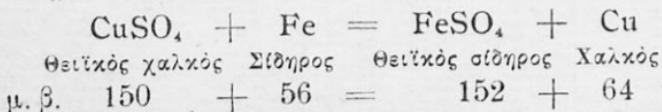
γραμ. H_2O . Όμοιως ή ένωσις σιδήρου και θείου είς θειούχον σιδήρου:



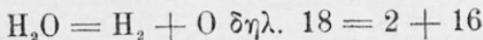
Η αποσύνθεσις του δξειδίου του υδραργύρου:



Η χημική αντικατάστασις του χαλκού του θειικού χαλκού υπό σιδήρου:



Επί πλέον αἱ χημικαι ἔξισώσεις παρέχουν εἰς ήμισς τὸ μέσον, ἵνα υπολογίζωμεν τὴν ποσότητα, τὴν δποίαν χρειαζόμεθα ἐκ τυνος σώματος, ἵνα παραγάγωμεν ἐξ αὐτῆς ὡρισμένην ποσότητα ἄλλου σώματος. Οὕτω π. χ. ἐκ τῆς ἔξισώσεως τῆς ἀναλύσεως του υδατος:

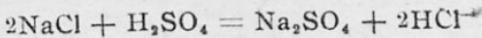


δυνάμεθα νὰ υπολογίσωμεν τὸ ποσὸν του υδατος, τὸ δποίον χρειαζόμεθα, ἵνα παραγάγωμεν π. χ. 50 γρ. υδρογόνου, ὡς ἔξης διὰ τῆς μεθόδου τῶν τριῶν:

$$\begin{array}{rcl} 2 & 18 & X = \frac{18 \times 50}{2} = 450 \text{ γρ. υδατος} \\ 50 & X & \end{array}$$

Πρεβλήματα. 1) Νὰ εὑρεθῇ τὸ μοριακὸν βάρος τῶν ἐπομένων σωμάτων: ἀμμινίας NH_3 , θειικοῦ δξέος H_2SO_4 , θειικοῦ μολύbdου $PbSO_4$, οινοπνεύματος C_2H_6O , γλυκερίνης $C_3H_8O_3$, νιτρικοῦ χαλκοῦ $Cu(NO_3)_2$, φωσφορικοῦ ἀσθετικοῦ $Ca_3(PO_4)_2$.

2) Νὰ εὑρεθῇ υπὸ ποίαν ἀναλογίαν ἐπιδρᾷ τὸ θειικὸν δξῖον (H_2SO_4) ἐπὶ ξηροῦ μαγειρικοῦ ἀλατος ($NaCl$). πρὸς παραγωγὴν υδροχλωρίου. οταν η ἀντίθετας γίνεται κατὰ τὴν ἔξισωσιν :



σκευασθέντα (ραδιενεργά ή ἀκτινεργά). Πλὴν αὐτῶν παρεσκευάσθησαν προσφάτως καὶ τὰ υπὸ ἀτομικὸν ἀριθμὸν 95 καὶ 96 δονμασθέντα ἀμερίκιον καὶ κιούριον ή κύριον.

Εἰς τὸν ἀνωτέρω πίνακα, ἵνα τὰ ἀτομικὰ βάρη παρίστανται δι' ἀπλουστέρων ἀριθμῶν, λαμβάνεται ὡς βάσις τὸ δξύγόνον ίσον μὲ 16, ὅτε τὸ υδρογόνον ἔχει ἀτομικόν βάρος 1,008.

Έπισης νὰ είρεθη καὶ πόσα γραμμάρια NaCl χρειαζόμεθα διὰ τὴν παρασκευὴν 500 γρ. HCl.

3) Νὰ εύρεθη πόσα γραμμάρια Fe χρειαζόμεθα. ἵνα εἰς διάλυμα, περιέχον 400 γρ. CuSO₄, ἀντικαταστήσωμεν δὲν τὸν χαλκὸν ὥπ' αὐτοῦ καὶ πόσα γραμμάρια χαλκοῦ θὰ λάθωμεν ἐκ τῆς ἀντικαταστάσεως ταύτης.

4) Ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως 600 γρ. ὁξειδίου τοῦ ὑδραργύρου (HgO) πόσον ὁξυγόνον θὰ παραχθῇ καὶ πόσος ὑδραργύρος καὶ πόσα λίτρα θὰ καταλάθῃ ὁ ὅγκος τοῦ ὁξυγόνου ὥπο πίεσιν 760 χστ. εἰς θερμοκρασίαν 0, ὅταν ὥπο τὰς ἀνωτέρω συνθήκας 1 λίτρ. 0 ζυγίζῃ 1,419 γρ.

§ 36. Σθένος τῶν ἀτόμων. "Αν ἔξετάσωμεν τὰς ἑνώσεις τῶν διαφόρων στοιχείων μετὰ τοῦ ὑδρογόνου, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ὑπάρχουν στοιχεῖα, τῶν ὁποίων τὸ ἀτομον ἐνοῦται μὲ ἐν ἀτομον ὑδρογόνου, ἄλλων μὲ 2, ἄλλων μὲ 3 κ.ο.κ. Οὕτω π. χ. τὸ ἀτομον τοῦ χλωρίου ἐνοῦται μὲ 1 ἀτομον ὑδρογόνου καὶ σχηματίζει ἐν μόριον ὑδροχλωρίου HCl. Τὸ ἀτομον τοῦ ὁξυγόνου ἐνοῦται μὲ 2 ἀτομα ὑδρογόνου καὶ σχηματίζει 1 μόριον ὑδροσικόν (H₂O), τοῦ ἀζώτου μὲ 3 ἀτομα καὶ σχηματίζει ἐν μόριον ἀμμωνίας (NH₃), τοῦ ἀνθρακος μὲ 4 ἀτομα καὶ σχηματίζει ἐν μόριον μεθανίου (CH₄). Οὕτε μὲ περισσότερα οὔτε μὲ διιγώτερα ἀτομα ὑδρογόνου ἐπιτυγχάνομεν τὰς ἑνώσεις ταύτας.

Ἐκεῖνα ἐκ τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα ἐνοῦνται μὲ 1 ἀτομον ὑδρογόνου, καλοῦνται **μονοσθενῆ** ή **μονατομικά** (ἢ μονοδύναμα). Τοιαῦτα στοιχεῖα εἶναι τὸ Cl, τὸ F, τὸ Br, τὸ J κ. ἢ. Ἐκεῖνα ἐκ τῶν στοιχείων, τῶν ὁποίων τὸ ἀτομον ἐνοῦται μὲ 2 ἀτομα ὑδρογόνου, καλοῦνται **δισθενῆ** ή **διατομικά** (ἢ διδύναμα) καὶ τοιαῦτα εἶναι τὸ O, τὸ S κ. ἢ. Ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐνοῦνται μὲ 4 ἀτομα, καλοῦνται **τετρασθενῆ** ή **τετρατομικά** (ἢ τετραδύναμα) καὶ τοιαῦτα εἶναι δ C, τὸ Si κ. ἢ.

Τὰ στοιχεῖα τὰ ἔχοντα τὸ αὐτὸ σθένος καλοῦνται **ἰσοδύναμα**. Τοπάρχουν δημιώς καὶ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουν καμμίαν χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ H καὶ τὰ ὁποῖα ἐπομένως δὲν ἐνοῦνται μετ' αὐτοῦ. Τοιαῦτα εἶναι τὰ μέταλλα. Τούτων τὸ σθένος εὑρίσκεται διὰ τῶν ἑνώσεων, τὰς ὁποίας παρέχουν μετὰ στοιχείων γνωστοῦ σθένους. Οὕτω π. χ. μονοσθενή μέταλλα εἶναι τὸ K, τὸ Na καὶ ἄλλα, διότι παρέχουν τὰς ἑνώσεις NaKl, KCl κ.τ.λ. Δισθενῆ δὲ εἶναι τὸ Ca, Mg καὶ ἄλλα, διότι παρέχουν τὰς ἑνώσεις CaCl₂, MgO κ. τ. λ. Τρισθενῆ εἶναι δ Fe, δ Au καὶ ἄλλα,

διότι παρέχουν τάξ ένώσεις FeCl_3 , AuCl_3 . Τετρασθενή ὁ Sn καὶ ὁ Pt , διότι παρέχουν τάξ ένώσεις SnCl_4 , PtCl_4 .

Τὸ σθένος τοῦ στοιχείου σημειεῖται πολλάκις ἐπὶ τῶν συμβόλων διὰ μικρῶν εὐθεῶν, ὅπουδήποτε περὶ τὸ σύμβολον τοποθετουμένων. Π. χ. $O = \ddot{\eta} - O$, $\text{Fe} = \ddot{\eta} - \text{Fe} = \kappa. \tau. \lambda.$

Αἱ μονάδες τοῦ ἀριθμοῦ τοῦ δρίζοντος τὸ σθένος στοιχείου τινὸς καλοῦνται καὶ **μονάδες συγγενείας** τοῦ ἀτόμου τοῦ στοιχείου, οὕτω δὲ λέγομεν ὅτι τὸ δξυγόνον ἔχει δύο μονάδας συγγενείας, ἢ ὅτι διαθέτει δύο μονάδας συγγενείας, ὁ ἄγθραξ 4 κ.ο.κ.

Εἰς τάξ ένώσεις αἱ μονάδες συγγενείας ἑκάστου ἀτόμου ἀλληλεξουδετερώνονται ὑπὸ ισαρίθμων μονάδων συγγενείας ἐκ τῶν λοιπῶν ἀτόμων τῆς ένώσεως, ὅπότε λέγομεν ὅτι αὗται εἰναι **κεκορεσμέναι**.

Τὸ σθένος στοιχείου τυνος δὲν εἶγαι πάντοτε τὸ αὐτό. Πολλὰ στοιχεῖα παρουσιάζουν, ἀναλόγως τοῦ εἰδους αὐτῶν καὶ τῶν περιστάσεων ὑπὸ τάξ ὅποιας ἔνοῦνται, διάφορον σθένος. Οὕτω π. χ. ὁ σιδηρος δρᾶς ὡς δισθενής καὶ ὡς τρισθενής καὶ παρέχει μετὰ τοῦ Cl τάξ ένώσεις FeCl_2 καὶ FeCl_3 , ἐπίσης ὁ ὑδράργυρος ὡς μονοσθενής καὶ δισθενής σχηματίζει τάξ ένώσεις HgCl (καλομέλας) καὶ HgCl_2 (ἀχνη ὑδραργύρου, κ. σουμπλιμέ). Τὸ θεῖον δρᾶς ὡς δισθενές, τετρασθενές καὶ ἔξασθενές, ὡς προκύπτει ἐκ τῶν ένώσεων SCl_2 , SCl_4 καὶ SF_6 .

ΔΙΑΚΡΙΣΙΣ ΤΩΝ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Πλεῖστα τῶν συνθέτων σωμάτων διαφόρου συστάσεως παρουσιάζουν, ὑπὸ ὥρισμένας περιστάσεις, κοινάς ίδιοτήτας καὶ συμπεριφέρονται ἀναλόγως κατὰ τάξ διαφόρους χημικάς ἀντιδράσεις. Τούτο βοηθεῖ ήμπᾶς εἰς τὴν διάκρισιν αὐτῶν εἰς διάδας πρὸς εύκολωτέραν σπουδὴν τῶν κοινῶν ίδιοτήτων αὐτῶν. Κατωτέρω θὰ ἔξτάσωμεν τάξ σπουδαιοτέρας ἐκ τῶν διάδων τούτων.

§ 37. **ΟΞΕΙΔΙΑ.** Εἶναι γνωστόν, ὅτι πλεῖστα τῶν στοιχείων ἔχουν τὴν ίδιοτηταν γὰρ ἔνοῦνται μετὰ τοῦ δξυγόνου καὶ γὰρ σχηματίζουν σύνθετα σώματα. **Αἱ ένώσεις αὗται τῶν διαφόρων στοιχείων μετὰ τοῦ δξυγόνου καλοῦνται δξείδια.** Π. χ.

CaO=δξείδιον ἀσβεστίου (κεκαυμένη ἀσβεστος).

FeO=ύποξείδιον σιδήρου.

CO₂=διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (κ. ἀνθρακικὸν δξύ).

MgO=δξείδιον τοῦ μαγνησίου (κεκαυμένη μαγνησία) κ.λ.π.

Πολλὰ τῶν στοιχείων σχηματίζουν περισσότερα τοῦ ἑνὸς δξείδια. Οὕτως είναι γνωστὸν ὅτι τὸ ἄζωτον σχηματίζει ἔξι δξείδια.

Τὰ δξείδια διαιροῦνται εἰς δύο κατηγορίας, εἰς δξείδια ἀμετάλλων (ἢ δξεογόνα δξείδια) καὶ εἰς δξείδια μετάλλων (ἢ βασεογόνα δξείδια).

§ 38. **Οξέα.** Μεταξὺ τῶν διαφόρων συγθέτων σωμάτων, διακρίνομέν τινα, τῶν ὁποίων τὸ διάλυμα εἰς ὑδωρ ἔχει γεῦσιν δξενον καὶ ἐπιδρᾷ ἐπὶ μιᾶς φυτικῆς χρωστικῆς οὐσίας, ἢ ὁποία καλεῖται **βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου**, μετατρέπον τὸ κυανοῦν χρώμα αὐτῆς εἰς ἐρυθρόν. Τὰ σώματα ταῦτα καλοῦνται **δξέα**.

Τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου ἔχει ἀριθμητικὴν λειχήνων. Μικρὰ ποσά αὐτοῦ διαλυόμενα ἐντός ὑδατος δεικνύουν τὴν ἑντός αὐτοῦ παρουσίαν δξεος διὰ τῆς μετατροπῆς τοῦ χρώματος ἀπὸ κυανοῦν εἰς ἐρυθρόν.

Τὸ φαινόμενον τῆς ἀλλαγῆς τοῦ κυανοῦ χρώματος τοῦ βάμματος τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν καλεῖται ἀντίδρασις τῶν δξέων ἢ **δξενος ἀντίδρασις**, τὸ δὲ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου καλεῖται **δείκτης**.

Οξέα είναι τὸ οξοχλωρίον ἢ οξοχλωρικὸν δξὺ HCl, τὸ νιτρικὸν δξὺ HNO₃, τὸ θειηκὸν δξὺ H₂SO₄, τὸ φωσφορικὸν δξὺ H₃PO₄, τὸ πυριτικὸν δξὺ H₄SiO₄ κ. ἢ.

Τὰ δξέα, τὰ ἔχοντα ἐν τῷ μορίῳ αὐτῶν 1 οξογόνον δυνάμενα νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μετάλλου, καλοῦνται **μονοβασικά**, τὰ ἔχοντα 2 οξογόνα, **διβασικά**, τὰ ἔχοντα 3 οξογόνα, **τριβασικά** κ.ο.κ.

Τὰ δξέα ἐπιδροῦν ἐπίσης ἐπὶ τῶν μετάλλων μετὰ τῶν ὁποίων ἔνώγονται δι' ἀντικαταστάσεως οξογόνου, τὸ ὁποῖον περιέχουν καὶ τὸ ὁποῖον φεύγει. Αἱ οὕτω προκύπτουσαι ἔνώσεις λέγονται **ἄλατα**. Επομένως:

Οξέα καλοῦνται ἔνώσεις, αἱ δποῖαι περιέχουν οξογόνου, τὸ δποῖον δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μετάλλου, δπότε προκύπτουν **ἄλατα**.

Νεράντη — Ακάτον Στοιχεῖα Ανοργάνου Χημείας, Ἑκδ. Δ' 3

§ 39. **Βάσεις.** "Αλλα σύγθετα σώματα έχουν άντιθέτους πρὸς τὰ δξέα ίδιότητας. Διαλυόμενα (ἐφ' ὅσον διαλύονται) ἐντὸς τοῦ ̄δατος παρέχουν γεύσιν σαπωνοειδῆ, καλουμένην καὶ **ἀλκαλικήν**, καὶ έχουν τὴν ίδιότητα νὰ ἐπαναφέρουν τὸ υπὸ τῶν δξέων ἔρυθρωθὲν βάριμα τοῦ ήλιοτροπίου εἰς κυανοῦν. Τὴν μεταβολὴν καλοῦμεν **ἀλκαλικήν ἀντιδρασιν.** Τὰ σώματα ταῦτα καλοῦνται **βάσεις.** Αὕται προκύπτουν ἐκ τοῦ ̄δατος δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ήμίσεος ̄δρογόνου αὐτοῦ υπὸ μετάλλου.

"Η δμάς OH, ἡ δποία προκύπτει ἐκ τοῦ H₂O δι' ἀφαιρέσεως τοῦ ήμίσεος ̄δρογόνου αὐτοῦ, δνομάζεται **ύδροξύλιον.** Αἱ δὲ μετ' αὐτοῦ ἐνώσεις τῶν μετάλλων λέγονται **ύδροξείδια.**

Βάσεις εἰναι: τὸ ̄δροξείδιον τοῦ νατρίου ἡ καυστικὸν νάτριον (NaOH), τὸ ̄δροξείδιον τοῦ καλίου ἡ καυστικὸν κάλι (KOH), τὸ ̄δροξείδιον τοῦ ασβεστίου ἡ καυστικὴ ασβεστος [Ca(OH)₂], τὸ ̄δροξείδιον τοῦ σιδήρου [Fe(OH)₃] κ.τ.λ.

'Αναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ̄δροξυλίων αἱ βάσεις διακρίνονται εἰς μονούδρικάς, εἰς διύδρικάς κ.ο.κ.

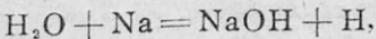
Ἐπομένως:

Βάσεις λέγονται ἐνώσεις, αἱ δποῖαι προκύπτουν ἐκ τοῦ ̄δατος δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ήμίσεος τοῦ ̄δρογόνου αὐτοῦ υπὸ μετάλλου, ἡ ἐκ τῆς ἐνώσεως ἐνδεικτική περισσότερων ̄δροξυλίων μετὰ μετάλλων.

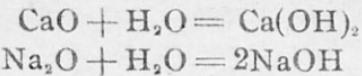
Βάσεις προκύπτουν ἀκόμη καὶ ἐκ τῆς ἐνώσεως ̄δροξυλίου μὲ δμάδας ἀτόμων, αἱ δποῖαι φέρονται εἰς τὰς ἐνώσεις ώς μέταλλα. Τοιαύτη εἰναι ἡ δμάς NH₄ ἡ δποία καλεῖται ἀμμώνιον. Οὕτω π. χ. ἔχομεν τὸ ̄δροξείδιον τοῦ ἀμμωνίου ἡ τὴν καυστικὴν ἀμμωνίαν (NH₄OH).

"Η δμάς ̄δροξύλιον (OH) καθὼς καὶ ἡ δμάς ἀμμώνιον (NH₄) φέρονται εἰς τὰς ἐνώσεις ώς μονοσθενῆ στοιχεῖα.

Αἱ βάσεις παρασκευάζονται χημικῶς εἰτε τῇ ἐπιδράσει μετάλλου ἐπὶ τοῦ ̄δατος, δπότε ἐκλύεται τὸ πλεονάζον ̄δρογόνον κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



εἰτε διὰ τῆς ἐνώσεως δξειδίων τῶν μετάλλων μεθ' ̄δατος. II. χ.



Δεῖνται. Ήλιγή τοῦ θάρματος τοῦ ήλιοτροπίου υπάρχουν καὶ ἄλλαι χρωστικαὶ οὐσίαι, αἱ δποῖαι δι' ἀλλαγῆς τοῦ χρώματος αὐτῶν θεικνύουν, ἢν διάλυμά τι εἶναι δξεινὸν ἢ ἀλκαλικόν. Αἱ οὐσίαι αὗται εἰς τὴν χημείαν καλοῦνται **δεῖνται**. **Ως δεῖντης χρησιμοποιεῖται** καὶ ἡ φαινολοφθαλεΐνη, ἢ δποῖα εἰς δξεινὸν διάλυμα εἶναι ἄχρους, ἐνῷ εἰς ἀλκαλικὸν γίνεται ζωηρῶς ἐρυθρά.

§ 40. Ρίζαι. Αἱ δμάδες ἀτόμων δύο ἢ περισσοτέρων στοιχίων, τῶν δποίων αἱ μονάδες συγγενείας δὲν ἔχουν ἀλληλοεξουδετερωθῆ πλήρως καὶ αἱ δποῖαι εἰσέρχονται εἰς τὰς ἑγώσεις ὡς στοιχεῖα, δπως αἱ δμάδες υδροξύλιον ($-\text{OH}$) καὶ ἀμμώνιον ($-\text{NH}_4$) καλοῦνται **ρίζαι**.

Αἱ ρίζαι ἀγαλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μονάδων συγγενείας, τὰς δποίας διαθέτουν, διακρίνονται εἰς **μονοσθενεῖς**, δισθενεῖς κτλ. **Ἐπομένως:** **Ρίζαι καλοῦνται** ἀκόρεστοι δμάδες ἀτόμων, αἱ δποῖαι εἰς τὰς διαφόρους χημικὰς ἀντιδράσεις λαμβάνουν **μέρος ὡς στοιχεῖα**.

Σπουδαιόταται ρίζαι εἶναι:

Τὸ υδροξύλιον	$-\text{O}-\text{H} = -\text{OH}$
Τὸ ἀμμώνιον	$-\text{N}\equiv\text{H}_4 = -\text{NH}_4$
Τὸ μεθύλιον	$-\text{C}\equiv\text{H}_3 = -\text{CH}_3$
Τὸ θειοξύλιον	$=\text{S}\equiv\text{O} = -\text{SO}_2$
Τὸ φωσφοξύλιον	$\equiv\text{P}=\text{O} = -\equiv\text{PO}$

Ἐκ τῶν διαφόρων ριζῶν τινὲς μόνον, ἐλάχισται, εὑρίσκονται καὶ ἐλεύθεραι, ἀλλὰ τότε θεωροῦνται ἑγώσεις στοιχείων μὲ διάφορον σθένος. Π. χ. τὸ ἀνθρακύλιον = CO εἶγαι ρίζα, εὑρίσκεται δμως καὶ ἐλεύθερον ὡς μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος CO, τὸ δποῖον εἶναι ἔνωσις, εἰς τὴν δποίαν δ ἀνθραξ θεωρεῖται δισθενής. Αἱ πλευται δμως ρίζαι παρουσιάζονται μόνον γηγενεῖς μετὰ στοιχείων ἢ μετ' ἄλλων ριζῶν καὶ σχηματίζουν ἑγώσεις. Οὕτω π. χ. ἡ ρίζα υδροξύλιον — OH ἐνουμένη μεθ' ἑγδς H ἀποτελεῖ υδωρ H₂O, μεθ' ἔτερας ρίζης — HO ἀποτελεῖ υπεροξείδιον τοῦ υδρογόνου (eau oxygénée) HO—OH=H₂O₂, κ.τ.λ.

§ 41. "Αλατα. Εἰπομένη δτι τὰ σώματα τὰ δποῖα προκύ-

πτουν ἀπὸ τὰ δέξια δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνου ὑπὸ μετάλλου λέγονται ἄλατα. Η ἀντικαταστάσις αὕτη δύναται νὰ είναι εἴτε διεική εἴτε μερική. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν τὰ ἄλατα λέγονται οὐδέτερα, εἰς τὴν δευτέραν δέξινα. Τὰ δέξια ἄλατα ἐνεργοῦν ὡς δέξια ἀσθενέστερα ἔκεινων, ἐκ τῶν ὅποιων προέρχονται. Επομένως:

Τὸ προϊὸν τῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ δέξιος εἴτε ἐν δλῷ, εἴτε ἐν μέρει ὑπὸ μετάλλου καλεῖται ἄλας.

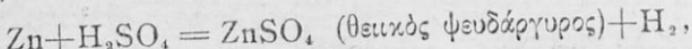
Οὗτω π. χ. ἐκ τοῦ HCl λαμβάνονται τὰ ἄλατα: NaCl (χλωριοῦν νάτριον ἢ μαγειρικὸν ἄλας), KCl (χλωριοῦν κάλι), MgCl₂ (χλωριοῦν μαγνήσιον) κτλ.

Ἐπίσης ἐκ τοῦ HNO₃ τὰ ἄλατα NaNO₃ (νιτρικὸν νάτριον ἢ νιτρον τῆς Χιλῆς), KNO₃ (νιτρικὸν κάλι), Ca(NO₃)₂ (νιτρικὸν ἀσβέστιον) κτλ.

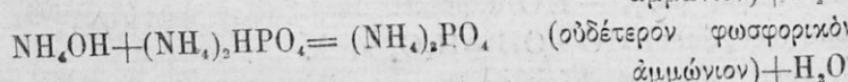
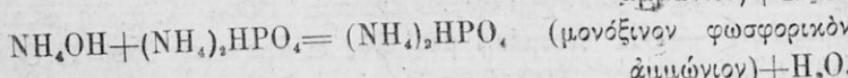
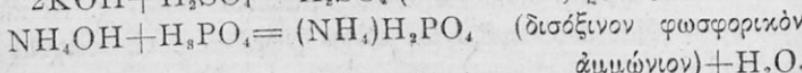
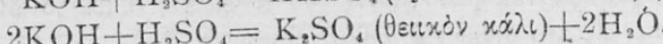
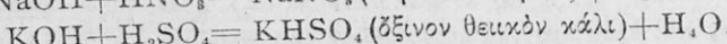
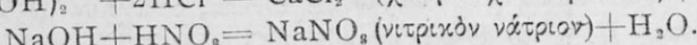
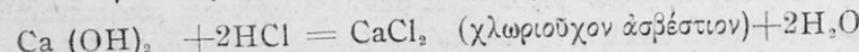
Ἐκ τοῦ H₂SO₄ τὸ Na₂SO₄ (οὐδέτερον θεικὸν νάτριον) καὶ τὸ NaHSO₄ (δέξιον θεικὸν νάτριον), τὸ CaSO₄ (θεικὸν ἀσβέστιον ἢ γῦψος) κτλ.

Ἐκ τοῦ H₃PO₄ τὸ Ca₃(PO₄)₂ (οὐδέτερον φωσφορικὸν ἀσβέστιον), τὸ CaHPO₄ (δέξιον φωσφορικὸν ἀσβέστιον) κτλ.

Ἄλατα σχηματίζονται ἐκ τῆς ἐπιδράσεως μετάλλου ἐπὶ δέξιος, δπότε κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ἐκλύεται ὑδρογόνον. Π. χ.



Ἐπίσης καὶ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως δέξιος ἐπὶ βάσεως, δπότε κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παράγεται ὕδωρ. Π. χ.



Τὸ οὐδέτερον φωσφορικὸν ἀμμώνιον λαμβάνεται καὶ ἀπ' εὐθείας κατὰ τὴν ἔξισωσιν :



§ 42. **Βασικά ἄλατα.** Κατὰ τὸν σχηματισμὸν ἀλάτων δι’ ἐπιδράσεως ὁρίσεος ἐπὶ βάσεως, εἶναι δυνατὸν ἡ ἔξουδετέρωσις τῆς βάσεως ὑπὸ τοῦ ὁρίσεος νὰ μὴ εἶναι πλήρης, ὅπότε προκύπτουν τὰ καλούμενα βασικά ἄλατα, τὰ ὅποια περιέχουν ἐν ἡ περισσότερα OH ἐν τῷ μορίῳ αὐτῶν. Τοιοῦτον ἄλας εἶναι τὸ διβασικὸν νιτρικὸν δισμούθιον $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$, τὸ μονοδασικὸν νιτρικὸν δισμούθιον $\text{BiOH}(\text{NO}_3)_2$, ὁ βασικὸς χλωριοῦχος κασσίτερος $\text{Sn}(\text{OH})\text{Cl}$ κτλ. Τὰ βασικά ἄλατα ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ὅξινα παρουσιάζουν ἀσθενῶς ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν.

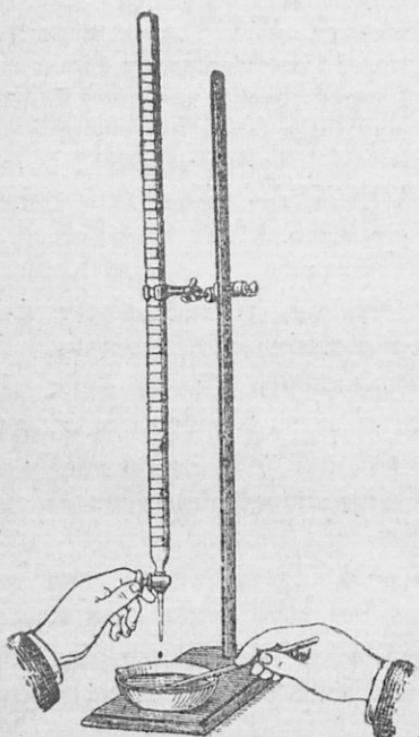
§ 43. **Ἄγωγιμότης τῶν ὁξέων, τῶν βάσεων καὶ τῶν ἀλάτων.** Τὰ διαλύματα τῶν ὁξέων, τῶν βάσεων καὶ τῶν ἀλάτων εἰναι καλοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Ἐχουν διμως τὴν ἴδιοτητα, δταν δι’ αὐτῶν διέρχεται ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, γὰρ ἀποσυντίθενται, δηλ. νὰ ἡλεκτρολύσωνται. Διὰ τοῦτο ταῦτα καλοῦνται πρὸς διάκρισιν ἀπὸ τὰ μέταλλα ἀγωγοὶ τοῦ δευτέρου εἴδους ἢ ἡλεκτρολύται.

Κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν τούτων τὸ ὑδρογόνον τῶν ὁξέων, καθὼς καὶ τὸ μέταλλον τῶν βάσεων καὶ τῶν ἀλάτων, ἐμφανίζονται πάντοτε εἰς τὸ ἀργητικὸν ἡλεκτρόδιον, τὸ δὲ ὑπόλοιπον μέρος τῆς ἔνώσεως εἰς τὸ θετικὸν ἡλεκτρόδιον, δπου συνήθως προκαλεῖ διαφόρους ἀντιδράσεις.

§ 44. **Οξυμετρία καὶ ἀλκαλιμετρία.** Εἶνε γνωστὸν δτι κατὰ τὴν ἀλληλεπιδρασιν τῶν βάσεων καὶ τῶν ὁξέων πρὸς σχηματισμὸν οὐδετέρου ἀλατος ἀπαιτοῦνται ποσότητες ὑπὸ ὥρισμένην ἀναλογίαν, ἵνα μὴ παραμείνῃ εἰς τὸ διάλυμα περίσσευμα ὁρίσεος ἢ βάσεως, διότι τότε ἡ ἔξουδετέρωσις δὲν θὰ εἶναι πλήρης. Τὴν ἀναλογίαν ταύτην δρίζουν εἰς ἡμᾶς αἱ ἀνωτέρω ἔξισώσεις τοῦ σχηματισμοῦ οὐδετέρων ἀλάτων. Τὴν ἔξουδετέρωσιν διμως ταύτην ὁρίσεων ὑπὸ ἀλκαλεῶς, ἢ τὸ ἀντίθετον, εἶναι δυνατὸν γὰρ ἐλέγξωμεν εὐκόλως ὡς ἔξης :

Ἐντὸς ποτηρίου ἢ κάψης θέτομεν ποσότητά τινα ἐκ τοῦ πρὸς ἔξουδετέρωσιν ὑγροῦ (διαλύματος ὁρίσεος ἢ βάσεως), π. χ. διάλυμα HCl , καὶ προσθέτομεν ἐντὸς αὐτοῦ διλίγας σταγόνας δείκτου τινός, π. χ. βάρματος ἡλιοτροπίου, ὅπότε τὸ δέξιον θὰ χρωματισθῇ ἐρυθρόν.

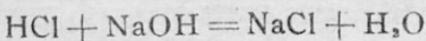
Ἐντὸς δὲ κατακορύφου σωλῆνος (σχ. 5), βαθμολογημένου εἰς κυ-
βικὰ ἑκατοστόμετρα καὶ ἀπολήγοντος παρὰ τὴν βάσιν εἰς στενὸν
στόμιον μετὰ στρόφιγγος ἢ σφιγκτήρος, θέτομεν τὸ διὰ τὴν ἔξουδε-
τέρωσιν ἀπαιτούμενον ύγρον,
π. χ. διάλυμα NaOH. Ο
δύκομετρικὸς οὗτος σωλὴν κα-
λεῖται προσοῦτος. Ἐξ αὐτοῦ δυ-
νάμεθα νὰ κανονίσωμεν τὴν ἔκ-
ροήν κατὰ βούλησιν.



Σχῆμα 5.

Τὸ δοχεῖον, τὸ περιέχον
τὸ πρὸς ἔξουδετέρωσιν ύγρον,
φέρομεν κάτωθεν τῆς προχο-
δος καὶ ἀνοίγοντες ταύτην προ-
καλοῦμεν τὴν ἐξ αὐτῆς ἔκροήν
τοῦ ύγρου. Συγχρόνως ἀνα-
δεύομεν τὸ ύγρὸν προσέχοντες
νὰ διακόψωμεν τὴν ἔκροήν τὴν
στιγμήν, κατὰ τὴν διποίαν τὸ
διάλυμα θὰ μεταβάλῃ τὴν χρο-
ᾶν καὶ θὰ λάβῃ τοιαύτην ἐν-
διάμεσον μεταξὺ ἐρυθροῦ καὶ
κυανοῦ. Τούτο συμβαίνει, δταν
ἐπέλθῃ τελεία ἔξουδετέρωσις
τοῦ δξέος καὶ δὲν ὑπάρχῃ πε-
ρίσσεια βάσεως. Τότε τὸ διά-

λυμα περιέχει μόνον ἄλας, NaCl, σχηματισθὲν κατὰ τὴν ἀντί-
δρασιν:



$$36,5 + 40 = 58,5 + 18.$$

Ἐκ τῆς ἔξισώσεως ταύτης, δταν γνωρίζωμεν τὴν εἰς δξὺ ἢ εἰς
βάσιν περιεκτικότητα τοῦ ἑνὸς τῶν ύγρῶν, ὑπολογίζομεν τὴν εἰς
βάσιν ἢ δξὺ περιεκτικότητα τοῦ ἑτέρου, διότι ἐκ τῆς ἔξισώσεως
ταύτης προκύπτει, δτι 40 γρ. NaOH ἔξουδετερώνουν 36,5 γρ.
HCl καὶ παράγουν 58,5 γρ. NaCl.

Ἡ ἐργασία αὕτη καλεῖται δξυμετρία, δταν πρόκηται νὰ προσ-

διορισθή τὸ δξύ, καὶ ἀληαλιμετρία, δταν πρόκηται νὰ προσδιορισθῇ ἡ βάσεις (δηλ. τὸ ἀληαλι).

Διὰ τὴν δξυμετρίαν, κατὰ τὰ ἀνωτέρω, ἀπαιτεῖται γνωστής περιεκτικότητος ἦ, ὡς ἄλλως λέγομεν, γνωστοῦ τίτλου διάλυμα βάσεως, διὰ δὲ τὴν ἀληαλιμετρίαν γνωστής περιεκτικότητος διάλυμα δξέος. Πρὸς τοῦτο παρασκευάζομεν τὰ καλούμενα **κανονικὰ διαλύματα**.

Κανονικὰ διαλύματα. Κανονικὰ διαλύματα δξέων καλούνται ἐκεῖνα, τὰ δποῖα περιέχουν εἰς 1 λίτρον (1000 κ. ἑκ.) ῦδατος 1 γρ. ဉδρογόνου δξέος. Π. χ. κανονικὸν διάλυμα HCl περιέχει εἰς 1 λίτρον ῦδατος 36,45 γρ. HCl, τὰ δποῖα εἶναι ἵσα πρὸς τὸν ἀριθμόν, τὸν ὄριζοντα τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ HCl καὶ εἰς τὰ δποῖα ἀντιστοιχεῖ 1 γρ. ဉδρογόνου.

Κανονικὸν διάλυμα H_2SO_4 περιέχει εἰς ἓν λίτρον διαλύματος αὐτοῦ εἰς τὸ ဉδωρ 49,07 γρ. H_2SO_4 (δηλ. γρ. ἵσα πρὸς τὸ ἥμισυ τοῦ μοριακοῦ αὐτοῦ βάρους), διότι εἰς τὸ ποσὸν αὐτὸν ἀντιστοιχεῖ 1 γραμ. ဉδρογόνου.

Τὰ 36,45 γρ. HCl καὶ τὰ 49,07 γρ. H_2SO_4 , λέγονται **ἴσοδύναμα** βάρη, διότι ἔξουδετερώνουν ἵσα ποσὰ βάσεως.

Προκειμένου περὶ βάσεων εἰς 1 λίτρον κανονικοῦ διαλύματος περιέχονται 17 γρ. ဉδροξυλίου (— OH) τῆς βάσεως. Οὕτω π. χ. κανονικὸν διάλυμα NaOH περιέχει εἰς 1 λίτρον 40 γρ. NaOH, (ἀριθμὸν ἵσον πρὸς τὸ μοριακὸν βάρος αὐτοῦ), διότι εἰς τὸ ποσὸν τοῦτο ἀντιστοιχοῦν 17 γρ. OH.

Δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν καὶ διαλύματα περιέχοντα τὸ $\frac{1}{2}$, τὸ $\frac{1}{10}$ κ.ο.κ. τῆς διὰ τὰ κανονικὰ πρὸς διάλυσιν καθοριζομένης ποσότητος. Ταῦτα καλούνται **ἡμικανονικά, δεκατοκανονικά** κτλ. Τὰ κανονικὰ διαλύματα παρίστανται διὰ τοῦ γράμματος N (ἐκ τῆς λέξεως Normal), τὰ ἡμικανονικὰ διὰ τοῦ $\frac{1}{2}$ N, τὰ δεκατοκανονικὰ διὰ τοῦ $\frac{1}{10}$ N κτλ.

Τῇ βοηθείᾳ τῶν κανονικῶν τούτων διαλυμάτων δξυμετροῦμεν ἡ ἀληαλιμετροῦμεν ὡς ἔξῆς :

α) Υποθέσωμεν, δτι ἐντὸς τῆς προχοτίδως ἔθεσαμεν κανονικὸν

διαλύματα NaOH και δτι διὰ τὴν ἔξουδετέρωσιν 50 γρ. διαλύματός τινος HCl ἔχειάσθησαν 40 κ. ἐκ. N. διαλύματος NaOH. Έκ τῶν ἀνωτέρω είναι γνωστὸν δτι :

$$1000 \text{ κ. } \text{ἐκ. } \text{N. διαλύματος NaOH} \text{ } \overset{\text{ἔξουδετερών}}{=} 36,45 \text{ γρ. HCl}$$

$$40 \text{ » } \text{» } \text{» } \text{» } \text{X } \text{» } \text{» }$$

$$\text{καὶ ἐπομένως } X = \frac{36,45 \times 40}{1000} = 1,458 \text{ γρ.}$$

ἥτοι εἰς τὰ 50 γρ. τοῦ διαλύματος τούτου περιέχονται 1,46 γρ. (περίπου) HCl ἢ τὸ διάλυμα περιέχει 2,92 %. HCl κατὰ βάρος.

β) Εάν ἀντιθέτως διποθέσωμεν, δτι ἐντὸς τῆς προχοῦδος ἔθεσαμεν N. διαλύματα HCl και δτι διὰ τὴν ἔξουδετέρωσιν 70 κ. ἐκ. διαλύματός τινος NaOH ἔξωδεύσαμεν 20 κ. ἐκ. N. διαλύματος HCl, τότε σκεπτόμεθα ως ἔξης :

$$1000 \text{ κ. } \text{ἐκ. } \text{N. διαλ. HCl} \text{ } \overset{\text{ἔξουδετερών}}{=} 40 \text{ γρ. NaOH}$$

$$20 \text{ » } \text{» } \text{» } \text{» } \text{X } \text{» }$$

$$\text{καὶ ἐπομένως } X = \frac{40 \times 20}{1000} = \frac{800}{1000} = 0,8 \text{ γρ. NaOH}$$

ἥτοι τὰ 70 κ. ἐκ. τοῦ διαλύματος περιέχουν 0,8 γρ. NaOH. Εξ αὐτοῦ εὑρίσκομεν καὶ τὴν ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότητα (ἐνταῦθα κατ' ὅγκον) (περίπου 11,4 %).

Πρεβλήματα. 1) Εάν διὰ τὴν ἔξουδετέρωσιν διαλύματος KOH χρειασθῶμεν 16 κ. ἐκ. N. διαλύματος HCl. πόσον KOH περιέχει τὸ διάλυμα τοῦτο;

2) Εάν διὰ τὴν ἔξουδετέρωσιν 44 γρ. διαλύματός τινος HNO₃ χρειασθῶμεν 14 κ. ἐκ. $\frac{1}{10}$ N. διαλύματος KOH. πόσον ἐπὶ τοῖς % περιέχει τὸ διάλυμα τοῦτο καθαρὸν HNO₃;

3) Εάν ἐκ τινος διαλύματος θειϊκοῦ δξέος λάδωμεν 5 κ. ἐκ. και καταναλώσωμεν διὰ τὴν ἔξουδετέρωσιν αὐτοῦ 19 κ. ἐκ. N. διαλύματος NaOH, ποῖα είναι ἡ ἑκατοστατικά περιεκτικότης τοῦ διαλύματος τούτου εἰς θειϊκὸν δξέον;

4) Εάν διὰ τὴν ἔξουδετέρωσιν 22 γρ. διαλύματος KOH χρειασθῶμεν 12 κ. ἐκ. $\frac{1}{2}$ N. διαλύματος H₂SO₄. ποῖα είναι ἡ ἐπὶ τοῖς ἑκατόν περιεκτικότης τοῦ διαλύματος τούτου εἰς KOH.

ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

§ 45. Ενέργεια. Είναι γνωστὸν ἐκ τῆς φυσικῆς, δτι πλὴν τῆς μηχανικῆς ἐνεργείας διπάρχουν και ἄλλαι μορφαὶ ἐνεργείας, ως ἡ θερμότης, τὸ φῶς, ὁ ἡλεκτρισμὸς κ.τ.λ.

Κατὰ τὴν ἀρχὴν δὲ τῆς διατηρήσεως τῆς ἐνεργείας αἱ μορφαὶ αὗται ἔναλλόσσονται κατὰ ποσά **ἰσοδύναμα**. Δηλ. ποσόν τι ἐνεργείας μιᾶς μορφῆς μετατρέπεται εἰς ποσόν ἐνεργείας ἑτέρας μορφῆς τοσοῦτον, ὥστε ἐάν ἕκ νέου μετατραπῇ εἰς ἀρχικὴν μορφὴν, θὰ προκύψῃ πάλιν τὸ αὐτὸ ποσόν.

"Οταν καίωμεν ἀνθρακαὶ εἰς τὸν ἀέρα λαμβάνει χώραν ἔνα κημικὸν φαινόμενον, κατὰ τὸ ὅποιον ἔνθωσται ὁ ἀνθραξ μὲ τὸ δέιγμόνον τοῦ ἀέρος καὶ παράγεται ἔνα ἀέριον, τὸ ὅποιον κοινῶς ὀνομάζομεν ἀνθρακικὸν ὅξε. Κατὰ τὴν κημικὴν αὐτὴν ἀντίδρασιν παράγεται θερμότης καὶ φῶς, δηλ. ἐμφανίζεται ἐνέργεια. Τὴν ἐνέργειαν αὐτὴν τὴν εἶχον τὰ δύο σώματα, ὁ ἀνθραξ καὶ τὸ δέιγμόνον, πρὸ τοῦ ἐναθοῦν ὑπὸ μορφὴν ὃχι φανεράν ἀλλὰ **λανθάνουσαν** καὶ δὲν τὴν ἔχουν πλέον μετὰ τὴν ἔνωσιν, τὴν καῦσιν, διότι αὐτὴ μετεβλήθη εἰς **ἰσοδύναμον φανεράν** ἐνέργειαν (φῶς καὶ θερμότητα). Πάντοτε δὲ τὰ κημικὰ φαινόμενα παρακολουθοῦνται εἴτε ὅπως εἰς τὸ παράδειγμά μας ἀπὸ ἔκλυσιν ἐνέργειας (θερμότητος, φωτός, ἡλεκτρισμοῦ) εἴτε ἀπὸ ἀπορρόφησιν ἐνέργειας. Τοιαύτην περίπτωσιν μᾶς παρέχει ἡ ἡλεκτρολύσις τοῦ ὄθατος (βλ. § 20), κατὰ τὴν ὅποιαν ἡ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια μεταβάλλεται εἰς **λανθάνουσαν** ἀποταμιευομένην εἰς τὰ διὰ τῆς ἡλεκτρολύσεως παραγόμενα ποσὰ ὑδρογόνου καὶ δέιγμόνου. Ἡ τοιαύτη **λανθάνουσα ἐνέργεια** εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις καλεῖται **κημικὴ ἐνέργεια**. Ἐπομένως κατὰ τὰς κημικὰς ἀντιδράσεις εἴτε ποσόν τι κημικῆς ἐνέργειας μετατρέπεται εἰς φανεράν ἐνέργειαν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεστον τοῦ θερμότητα, εἴτε ἀντιθέτως, ἡ φανερά ἐνέργεια μετατρέπεται εἰς κημικὴν τοιαύτην. Αἱ πρώται ἀντιδράσεις καλοῦνται **ἔξωθερμοι**, αἱ δε δεύτεραι **ἔνδοθερμοι**. Εἰς πᾶσαν δὲ ἀντιδρασιν δυναμένην γὰρ ἐπαναληφθῆναι καὶ κατὰ τὴν ἀντιθετον φοράν ἡ μεταβολὴ τῆς ἐνέργειας τῶν σωμάτων είναι ἡ αὐτὴ κατὰ ποσόν (ἡ **ἰσοδύναμος**), ἀλλ᾽ ἀντίθετος. Οὕτω τὰ διὰ ἡλεκτρολύσεως ληφθέντα ποσὰ ὑδρογόνου καὶ δέιγμόνου ἔνομισεν πάλιν παράγουν **ἴσον ποσόν ὄθατος** καὶ ἔκλυσον ποσόν θερμότητος **ἰσοδύναμον** πρὸς τὴν ἡλεκτρικὴν ἐνέργειαν τὴν καταναλωθεῖσαν κατὰ τὴν ἡλεκτρολύσιν.

"Ἡ ἐνέργεια, ἡ ὅποια ἔκλυεται ἡ ἀπορροφᾶται κατὰ τὰς ἀντιδράσεις, ὑπολογίζεται ως θερμότης, δηλ. εἰς θερμίδας.

Τὸ σώμα ἡ τὰ σώματα, τὰ ὅποια προκύπτουν δι᾽ ἐνδοθέρμου ἀντιδράσεως, είναι ἀσταθῆ καὶ εύκόλως δι᾽ ἐξωθερμικῆς ἀντιδράσεως μεταπίπτουν εἰς εὔσταθη σώματα. Π. χ. τὸ μῆγμα δύο ὅγκων Η καὶ ἐνός ὅγκου Ο είναι ἀσταθὲς καὶ εύκολώτατα διὰ μικροῦ σπινθῆρος μεταπίπτει εἰς τὴν εὔσταθη ἔνωσιν τοῦ H_2O . Ἐν γένει: αἱ ἐνδοθέρμοι ἔνώσεις ἡ μῆγματα είναι ἀσταθεῖς καὶ πολλάκις ἐκρηκτικαί, ὡς είναι τὸ μῆγμα Η καὶ Ο, CI καὶ Η, ἡ πυρίτις, ἡ δυναμίτης κ.τ.λ.

Ἐλεύ γνωστόν, ὅτι αἱ ἀντιδράσεις προκαλοῦνται ὑπὸ διαφόρων μέσων καὶ ὅτι ταῦτα είναι διάφοροι μορφαὶ ἐνέργειας, ως θερμότης, ἡλεκτρισμός, φῶς κλπ. "Ιγα προκληθῆ μία ἐξωθερμος ἀντιδρασις, ἀρκεῖ συνήθως ἐλά-

χιστον ποσὸν ἐνεργείας, π. χ. τριβή, κροῦσις, θέρμανσις, φῶς, σπινθήρ αλπ. Τὸ ποσὸν τοῦτο τῆς ἐνεργείας χαλαρώνει εἰς μικρόν τι μέρος τῆς μάζης τοῦ σώματος ἢ τοῦ μίγματος τὴν ἐν τοῖς μορίοις σύνδεσιν τῶν ἀτόμων καὶ διεγείρει αὐτὰ πρὸς χημικὴν δρᾶσιν, ἢ δποῖα ἔπειτα διὰ τῆς ἐκλυομένης ἐνεργείας χωρεῖ ἀφ' ἑαυτῆς, μεταδιδομένη ἀπὸ σημείου εἰς σημεῖον. Πολλάκις ἡ μετάδοσις αὕτη συντελεῖται τάχιστα καὶ τότε λέγεται ἐκρηκτικά.

§ 46. **Κατάλυσις.** Εἰς πολλάς περιπτώσεις μία χημικὴ ἀντίδρασις θύμαται νὰ ἐπιταχυνθῇ ἢ νὰ ἐπιβραδύνθῃ διὰ καταλλήλων οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι προστίθενται εἰς μικράς ποσότητας καὶ δὲν ὑφίστανται καρμίλαν χημικὴν ἀλλοίωσιν. Τὸ φαινόμενον καλεῖται κατάλυσις. Η. χ. Ἐάν ἐντὸς ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου ρίψωμεν δλίγην κόνιν ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου, θὰ ἀρχίσῃ ζωηρὰ ἐκλυσίς δξυγόνου, λόγῳ διασπάσεως τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου εἰς ὅδωρ καὶ δξυγόνον. "Αν ἀντιθέτως εἰς τὸ ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου ρίψωμεν δλίγον δξύ, τότε ἡ ἀποσύνθεσις παρεμποδίζεται. Ή τοιαύτη κατάλυσις λέγεται ἀρνητική, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν πρώτην, ἡ δποῖα καλεῖται θετική.

Αἱ οὐσίαι, αἱ δποῖαι ἐπισπεύδουν μίαν χημικὴν ἀντίδρασιν, καλοῦνται καταλύται, ἐκεῖναι δὲ αἱ δποῖαι ἐπιβραδύνουν ἢ ἐμποδίζουν μίαν ἀντίδρασιν λέγονται ἀντικαταλύται.

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

§ 47. **Άνόργανος καὶ ὄργανικὴ χημεία.** Ή χημεία διαιρεῖται εἰς δύο μέρη: εἰς τὴν ἀνόργανον καὶ εἰς τὴν ὄργανην χημείαν.

Ἐκ τούτων ἡ ἀνόργανος χημεία ἐξετάζει τὰ διάφορα στοιχεῖα, καθὼς καὶ τὰς ἐνώσεις αὐτῶν μεταξύ των, ἡ δὲ ὄργανη ἐξετάζει ειδικῶς τὰς ἐνώσεις τοῦ ἀνθρακος. Αὗτη ἐκλήθη οὕτω, διότι αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀνθρακος εἶναι ἐκεῖναι αἱ δποῖαι συναγετῶνται κυρίως εἰς τὸν ἐνόργανον κόσμον, δηλ. εἰς τὸ βασίλειον τῶν ζψιῶν καὶ τῶν φυτῶν. Αἱ ἐνώσεις αὕται, καλοῦνται καὶ ὄργανικαι ἐνώσεις.

ΜΕΡΟΣ Β'

ΑΜΕΤΑΛΛΑ

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

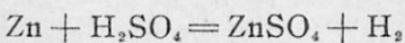
Τό νδρογόνον ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Ἀγγλου χημικοῦ Cavendish τὸ 1766.

§ 48. **Προέλευσις.** Ὡς ἐμάθομεν, εἶναι συστατικὸν τοῦ ὄδατος. Εὑρίσκεται ἐπίσης ἡγωμένον εἰς τὰς διαφόρους ὀργανικὰς οὐσίας, τῶν ὅποιων ἀποτελεῖ οὐσιώδες συστατικόν. Ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν εὑρίσκεται εἰς τὰ ὑψηλότερα στρώματα τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ πολλάκις εἰς τὰ ἀέρια τῶν ἥραιστείων.

§ 49. **Παρασκευή.** Τὸ ὄδρογόνον δύναται νὰ παρασκευασθῇ διὰ πλείστων μεθόδων, αἱ συνηθέστεραι τῶν ὅποιων εἶναι αἱ ἔπομεναι:

1) *Διὰ ἡλεκτρολύσεως τοῦ ὄδατος.* (Βλ. σελ. 17).

2) *Διὰ τῆς ἐπιδράσεως μετάλλων ἐπὶ δξέων καὶ κυρίως διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἀραιοῦ θειϊκοῦ δξέος ἐπὶ ψευδαργύρου κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:*



Ἡ ἀντίδρασις αὕτη γίνεται ἐντὸς καταλλήλων συσκευῶν, μεταξὺ τῶν ὅποιων λίαν ἐν χρήσει εἶναι ἡ συσκευὴ τοῦ Kipp (σχ. 6). Αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ χοάνης σφαιρικῆς Α μετά μακροῦ σωλήνος, δ ὅποιος ἐφαριστᾶει ἐντὸς δισφαίρου φιάλης ΒΓ. Αὕτη εἰς τὴν ἀνωτέραν σφαίραν φέρει πρὸς τὸ ἀνώτερον αὐτῆς μέρος πλάγιον σωλήνα μετὰ στρόφιγγος. Ὁ σωλήνη τῆς χοάνης φθάνει σχεδόν μέχρι τοῦ πυθμένος τῆς σφαίρας Γ, χωρὶς ὅμως νὰ φράσσῃ τὸν λαμπόν, τὸν μεταξὺ τῶν σφαιρῶν Β καὶ Γ. Εἰς τὴν μεσαίαν σφαίραν ρίπτομεν τεμάχια ψευδαργύρου εἰς ὃ δὲ τὴν χοάνην Α χύνομεν τὸ δξέος, τὸ ὅποιον κατέρχεται εἰς τὴν σφαίραν Γ καὶ ἀφ' ὃ πληρώση ταύτην ἀρχίζει νὰ πληροῖ καὶ τὴν Β. Εἰς τὴν Β εὑρίσκει τὰ τεμάχια τοῦ ψευδαργύρου, ὅπότε ἀρχίζει ἡ ἀντίδρασις, ἐνῷ τὸ παραγόμενον ὄδρογόνον ἐκέρχεται ἐκ τοῦ πλαγίου σωλήνος Σ διὰ τοῦ ὅποιου εἶναι δυνατὸν νὰ τὸ συλλέξωμεν.

"Οταν κλείσωμεν τὴν στρόφιγγά, τότε τὸ ἐκ τῆς ἀντιδράσεως παραγόμενον ὑδρογόνον πιεζεῖ τὸ δέξιν καὶ ἀναγκάζει αὐτὸν νὰ κατέλθῃ εἰς τὴν σφαῖραν Γ καὶ μέρος αὐτοῦ νὰ ἀνέλθῃ εἰς τὴν χούνην Α, ὅπότε παύει ἡ ἀντιδρασις καὶ ἡ παραγωγὴ νέας ποσότητος ὑδρογόνου διακόπτεται.

'Εάν ἐκ νέου ἀνοίξωμεν τὴν στρόφιγγα, τὸ ὑδρογόνον ἔξερχεται καὶ τὸ δέξιν ἀνέρχεται εἰς τὴν σφαῖραν Β, ὅπότε ἀρχίζει νέα ἔκλυσις τοῦ ὑδρογόνου. Διὰ τῆς στρόφιγγος κανονίζομεν τὴν ἔκροήν τοῦ ὑδρογόνου οὕτως, ὅτε τὸ ρεῦμα νὰ είναι συνεχές.'

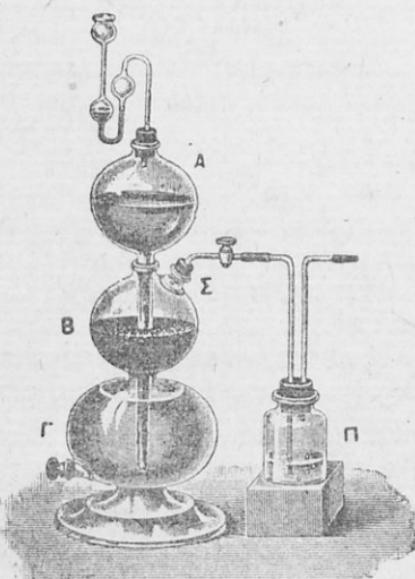
'Αντὶ τῆς συσκευῆς τοῦ Kipp δυνάμεθα νὰ χρησιμοποιήσωμεν καὶ διλαίμον φιάλην, τὴν καλουμένην βούλφιον φιάλην (Woolf) (σχ. 7).

Τὸ παραγόμενον ἀέριον δύναται νὰ συλλεγῇ εἴτε ἀπ' εὗθειας ἐπειδὴ είναι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος ἐντός ἀνεστραμμένου δοχείου (π.χ. κυλίνδρου) δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ἐντός αὐτοῦ ἀέρος εἴτε δι' εισαγωγῆς ὑπὸ τὸ βδωρ ἐντός δοχείου πλήρους ὅδατος ἀνεστραμμένου ἐντός λεκάνης μεθ' ὅδατος (σχ. 7).

'Η παρασκευὴ ὑδρογόνου διὰ Zn καὶ δέξιος χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὰ χημεῖα. Εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευάζεται κυρίως διὰ τῆς ἡλεκτρολύσεως τοῦ ὅδατος καὶ δι' ἄλλων μεθόδων.

§ 50. Ιδιότητες. Φυσικαί. Τὸ ὑδρογόνον είναι ἀέριον ἄχρουν, ἀσημον, ἄγευστον καὶ τὸ ἐλαφρότερον δλῶν τῶν ἀερίων. Τὸ εἰδικὸν βάρος αὐτοῦ (ώς πρὸς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα) είναι 0,07, δηλ. είναι 14,4 φορὲς ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος. Διὰ τοῦτο συλλέγεται καὶ μεταγγίζεται ἐντὸς δοχείων ἀνεστραμμένων. Τγροποιεῖται δυσκολώτατα ὑπὸ πολὺ μεγάλην ψύξην καὶ πίεσιν. Τὸ ὑγρὸν ὑδρογόνου ἔξατμιζόμενον ἐν τῷ κενῷ ψύχεται ἀκόμη περισσότερον καὶ πήγνυται εἰς λευκὴν κόνιν. Τὸ ὑγρὸν ὑδρογόνου ἔχει βαθμ. ζέσεως—253°.

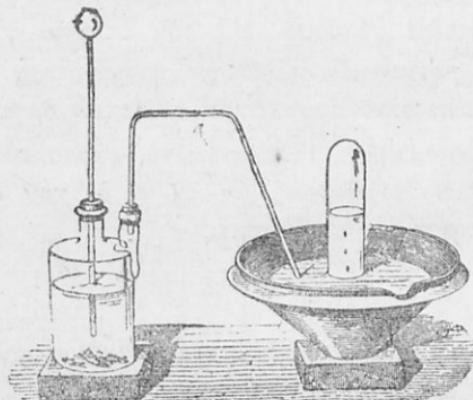
Χημικαί. Τὸ ὑδρογόνον εἰς τὸν ἀέρα καίεται ἐνούμενον μετὰ τοῦ δέξιον εἰς βδωρ. Η φλόξ τοῦ ὑδρογόνου είναι ἀσθενῶς φωτεινή καὶ ὑποκύανος, ἀλλὰ θερμοτάτη. Μίγμα δύο ὅγκων ὑδρο-



Σχῆμα 6.

γόνου καὶ ἐνδὸς ὅγκου δξυγόνου εἰναι ἐκρηκτικὸν καὶ ἀποτελεῖ τὸ καλούμενον *αροτοῦν δέριον*. Τοῦτο, ὡς εἴπομεν, διὰ φλογὸς γῆδι^τ ἡλεκτρικὸν σπινθήρος ἐνοῦται ἀποτόμως μετ' ἵσχυροῦ κρότου εἰς ὕδωρ. Τὸ πείραμα ἀπαιτεῖ μικρὰν φιάλην μὲ παχέα τοιχώματα.

Τὸ ὑδρογόνον δὲν ἐνοῦται μόνον μὲ ἐλεύθερον δξυγόνον ἀλλ᾽ ἔχει τὴν ἴδιότητα ν^ν ἀφαιρῆ τοῦτο καὶ ἀπὸ πολλὰς ἐγώσεις, δπως π. χ. ἀπὸ πολλὰ δξείδια μετάλλων. Ωστῷ διερχόμενον διὰ πυρου-



Σχῆμα 7.

μένου σωλήνος περιέχοντος μέλαν δξείδιον τοῦ χαλκοῦ CuO, ἀφαιρεῖ τὸ δξυγόνον αὐτοῦ καὶ σχηματίζει ὕδωρ, μένει δὲ ἐντὸς τοῦ σωλήνος δὲρυθρὸς μεταλλικὸς χαλκός. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην λέγομεν δτι τὸ ὑδρογόνον ἐνήργησεν *ἀναγωγικῶς*, τὸ δὲ φαινόμενον καλεῖται *ἀναγωγὴ*. Πλὴν τοῦ ὑδρογόνου θὰ συναντήσωμεν καὶ ἄλλα σώματα ἔχοντα ἀναγωγικὰς ἴδιότητας, δυνάμενα δηλ. ν^ν ἀφαιροῦν δξυγόνον ἀπὸ ἄλλα σώματα.

Τὸ ὑδρογόνον τοῦ *ἐμπορίου* φέρεται ἐντὸς χαλυβδίνων κυλινδρῶν (δβδῶν) *ὑπὸ* πίεσιν 150 ἀτμοσφαιρῶν οὕτως, ὃστε δγκος 1500 λίτρων περιορίζεται εἰς 10 λίτρα (σχ. 12 σελ. 50).

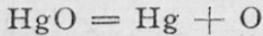
§ 51 **Χρήσεις.** Τὸ ὑδρογόνον χρησιμοποιεῖται πρὸς πλήρωσιν ἀεροστάτων καὶ ἀεροπλοίων καὶ πρὸς ἐπίτευξιν διὰ καύσεως θερμοκρασιῶν, ἀναγκαίων διὰ τὴν τῆξιν δυστήκτων σωμάτων καὶ ἰδίως διὰ τὴν συγκόλλησιν ἢ τμῆσιν μετάλλων (βλ. σελ. 51).

ΟΞΥΓΟΝΟΝ ο = 16

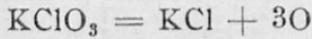
Ανεκαλύφθη συγχρόνως ύπό του Ἀγγλου Pristley καὶ του Σουηδοῦ Scheele τὸ 1774.

§ 52. **Προέλευσις.** Τὸ δξυγόνον εἶναι ἐξ ὅλων τῶν στοιχείων περισσότερον διαδεδομένον. Ἀποτελεῖ περίπου τὸ γῆις μάζης τῆς γῆς. Ἀναμεμιγμένον κυρίως μετὰ τοῦ ἀζώτου εὑρίσκεται, ὡς εἰδομεν, εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Ἕνωμένον μετὰ τοῦ διδρογόνου ἀποτελεῖ τὸ διδωρ. Εἰς τὸν στερεὸν φλοιὸν τῆς γῆς εὑρίσκεται ὡς συστατικὸν πλείστων πετρωμάτων καὶ δρυντῶν. Πρὸς τούτοις ἀποτελεῖ συστατικὸν πλείστων δργανιῶν οὓσιῶν.

§ 53. **Παρασκευή.** 1) δύναται γὰ παρασκευασθῇ ἐκ διαφόρων διειδίων διὰ θερμάνσεως, ὡς π. χ. ἐκ τοῦ δξειδίου τοῦ δδραργύρου κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



2) Παρασκευάζεται ἐπίσης διὰ θερμάνσεως χλωρικοῦ ναλλού κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



Πρὸς τοῦτο ἐντὸς ἀποστατικοῦ κέρατος ὑαλίνου ἢ σιδηροῦ (σχ. 8). Θερμαίνομεν μῆγμα κόντεως χλωρικοῦ καλίου μετὰ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου, τοῦ καλομένου πυρολουσίτου (MnO_2). Τὸ σῶμα τοῦτο προστίθεται, ἵνα καταστήσῃ τὴν ἔκλυσιν τοῦ δξυγόνου εὐκολωτέραν καὶ δμαλωτέραν ἀνευ πολὺ μεγάλης ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας. Πλὴν τοῦ πυρολουσίτου εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιήσωμεν καὶ ἄλλα σώματα, ὡς ἄμμον (SiO_2), δξειδίον τοῦ χαλκοῦ (CuO) καὶ ἄλλα. Ἡ ἐνέργεια αὐτῶν εἶναι καταλυτικὴ (Βλ. § 46).

Τὸ παραγόμενον ἀέριον συλλέγεται ὡς καὶ τὸ διδρογόνον, δηλ. ἐντὸς κυλινδρων πλήρων διδατος ἀνεστραμμένων ἐντὸς λεκάνης περιεχούσης διδωρ. Μετὰ τὴν πλήρωσιν τοῦ κυλινδρου δι' δξυγόνου καλύπτομεν αὐτὸν διὰ πλακός καὶ ἐξάγομεν ἐκ τοῦ διδατος. Αἱ λεκάναι αἱ χρησιμοποιούμεναι πρὸς συλλογὴν ἀερίων ὡς ἡ ἀνωτέρω λέγονται πνευματικαὶ σκάφαι.

"Οταν θέλωμεν νὰ διακόψωμεν τὴν θέρμανσιν τοῦ κέρατος ἐξάγομεν προηγουμένως τὸν σωλῆνα ἐκ τοῦ διδατος. διότι ἄλλως εἶναι δυνατόν νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ κέρας φυχρὸν διδωρ καὶ νὰ προκαλέσῃ ἔκρηξιν.

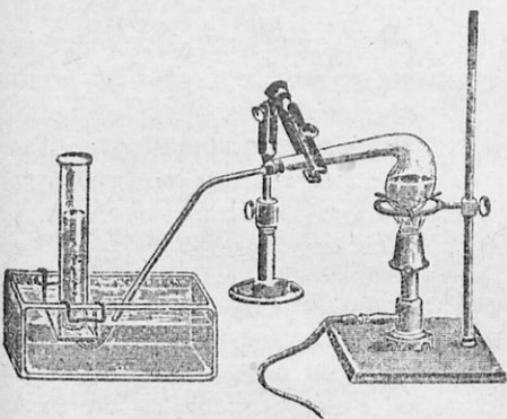
"Οταν θέλωμεν νὰ συλλέξωμεν πρὸς χρῆσιν ἀέριον τι, τὸ συλλέγομεν ἐντὸς εἰδικῆς συσκευῆς, ἡ ὥποια λέγεται ἀεριοφυλάκιον. (Σχ. 9).

Ἡ μέθοδος αὗτη χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ χημεῖα διὰ τὴν παρασκευὴν μικρῶν ποσοτήτων δξυγόνου.

3) Δι^ε ηλεκτρολύσεως τοῦ ύδατος (σελ. 17).

4) Δι^ε υγροποιήσεως τοῦ δέρος. Ἡ μέθοδος αὗτη τῆς παρασκευῆς δξυγόνου εἶναι γεωτέρα. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι λίαν οἰκονομική, διὰ τοῦτο ἐφαρμόζεται εὐρύτατα εἰς τὴν βιοτιηχανίαν.

“Ως γνωστόν, δ ἀήρ εἶναι μῆγμα κυρίως δύο ἀερίων, τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ δξυγόνου, ἐκ τῶν δποίων τὸ μὲν υγρὸν ἀζωτον βράζει εἰς—194°, τὸ δὲ δξυγόνον εἰς—183°. Ως ἐκ τούτου υγρὸς ἀήρ ἔγτὸς ἀγοικτοῦ



Σχῆμα 8.



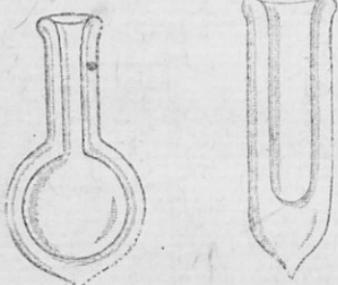
Σχῆμα 9.

δοχείου θερμαινόμενος ἐκ τοῦ περιβάλλοντος θ' ἀρχίσῃ νὰ βράζῃ καὶ ἐξ αὐτοῦ θὰ ἔξατμασθῇ κατὰ πρῶτον τὸ ἀζωτον, ὡς βραζον εἰς χαμηλοτέραν θερμοκρασίαν, καὶ ἔπειτα τὸ δξυγόνον. Ἐπομένως δυνάμεθα διὰ καταλήγον συσκευῆς νὰ χωρίσωμεν τὰ δύο ἀέρια καὶ νὰ λάβωμεν ἀφ' ἔνδος ἀζωτον καὶ ἀφ' ἔτέρου δξυγόνον.

§ 54. Υγροποίησις τοῦ ἀέρος. Ἡ υγροποίησις τοῦ ἀέρος ἐπιτυγχάνεται διὰ φύξεως καὶ συμπιέσεως αὐτοῦ. Ἡ φῦξις αὐτοῦ σήμερον ἐπιτυγχάνεται δι' ἀλλεπαλλήλων συμπιέσεων καὶ ἀραιώσεων τοῦ ἀέρος ἐντὸς κεχωρισμένων χώρων διατεταγμένων οὕτως, ὡς τε τὸ κατὰ τὴν ἀραιώσιν παραγόμενον φῦχος νὰ χρησιμεύῃ συγχρόνως καὶ πρός φῦξιν τοῦ κατὰ τὴν συμπιέσιν θερμαινομένου ἀέρος. Ο ἀήρ οὗτος κυκλοφορεῖ ἀντιθέτως

τῇ δοηθεῖκ ὄμροαξόνων συνθέτων σωλήνων καὶ φύχεται οὐδὲ ὅτου ὑγρο-
ποιηθῆ.

Πρὸς διατήρησιν τοῦ ὑγροῦ ἀέρος χρησιμοποιοῦνται εἰδικὰ δοχεῖα,
τὰ καλούμενα δοχεῖα τοῦ *Dewar*. Ταῦτα ἔχουν συνήθως σχῆμα ποτηρίου
ἢ φιάλης (σχ. 10) καὶ εἰναι κατεσκευασμένα ἐξ ὄντος μὲν διπλᾶ τοιχώ-
ματα. Ὁ μεταξὺ τῶν τοιχωμάτων χῶρος εἶναι κενὸς ἀέρος, συνήθως δὲ
καὶ ἡ ἕξωτερικὴ ἐπιφάνεια αὐτῶν γίνεται κατοπτρικὴ διὰ στρώματος ἀρ-
γύρου. Οὕτω τὸ μὲν κενὸν ἐμποδίζει τὴν δι' ἀγωγῆς μετάδοσιν τῆς θερ-
μότητος, ἡ δὲ κατοπτρικὴ ἐπιφάνεια τὴν δι' ἀκτινοβολίας. Ως ἐκ τούτου
ταῦτα εἶναι κατάλληλα διὰ τὴν διατήρησιν ὑγροῦ ἀέρος καὶ γενικῶς διὰ
τὴν διατήρησιν τῆς θερμοκρασίας τῶν
ἐντός αὐτῶν σωμάτων περίπου σταθερᾶς
ἕπει μακρότερον χρόνον.



Σχῆμα 10.

Ἐντός τοιούτων δοχείων ὁ ὑγρὸς
ἀήρ δύναται νὰ διατηρηθῇ ἐπὶ ἀρκετάς
ἡμέρας. Ἐντός καλοῦ τοιούτου δοχείου
1 λίτρον ὑγροῦ ἀέρος δύναται νὰ ἑξα-
φανισθῇ μόλις μετὰ πάροδον δύο ἑδο-
μάδων.

Πειράματα δι' ὑγροῦ ἀέρος. Δι-
άφορα περίεργα πειράματα ἐκτελοῦνται
διὰ τοῦ ὑγροῦ ἀέρος.

Οὕτω διεξείδειν τοῦ ἄνθρακος διο-
χετευόμενον δι' αὐτοῦ στερεοποιεῖται
εἰς χιονώδη λευκήν μᾶξαν. Ἀνὴρ ἢ τεμάχιον ἑλαστικοῦ κόμμεος εἰ-
σαγόμενον ἐντός ὑγροῦ ἀέρος στερεοποιοῦνται καὶ γίνονται εὐθραυστα
ὡς ἡ ὄναρος. Ὁ μόλιθος ἐντός αὐτοῦ γίνεται σκληρὸς καὶ εὐηχος. Τό
θιζον γίνεται λευκόν, τὸ σινόπνευμα καὶ ὁ αἰθήρ στερεοποιοῦνται. Ἐκτὸς
τούτων καὶ πλεῖστα ἄλλα πειράματα ἐκτελοῦνται ἐντός αὐτοῦ.

§ 55. Ἰδιότητες. Φυσικαί. Τὸ δέξυγόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν,
ἄσφυμον καὶ πατά τι βαρύτερον τοῦ ἀέρος. (Εἰδ. βάρος 1,1). Τὸ
ὑγρὸν δέξυγόνον βράζει εἰς —183°. Εἰς τὸ ὑδωρ ὑπὸ θερμοκρασίαν
0° διαλύεται ἐν ἀναλογίᾳ 5 %, πατ' ὅγκον.

Χημικαί. —Τὸ δέξυγόνον σχηματίζει ἐγώσεις σχεδὸν μεθ' ὅλων
τῶν στοιχείων. Μετ' ἄλλων μὲν ἐκ τῶν στοιχείων ἐνοῦται ἥδη ὑπὸ¹
συνήθη θερμοκρασίαν, μετ' ἄλλων δὲ διὰ θερμάγσεως ἢ ἀναφλέ-
ξεως, ἡ δὲ ἔνωσις αὐτοῦ ἀλλοτε μὲν γίνεται βραδέως καὶ ηρέμα,
ἄλλοτε δὲ ζωηρῶς καὶ μεθ' ὀριῆς. Οὕτω π. χ. ὁ σίδηρος ἐκτιθέ-
μενος εἰς τὸν ἀέρα ἐγοῦται βαθμηδὸν μετὰ τοῦ δέξυγόνου καὶ ἄλλων
συστατικῶν τοῦ ἀέρος καὶ καλύπτεται ὑπὸ τῆς κοινῆς καλουμένης

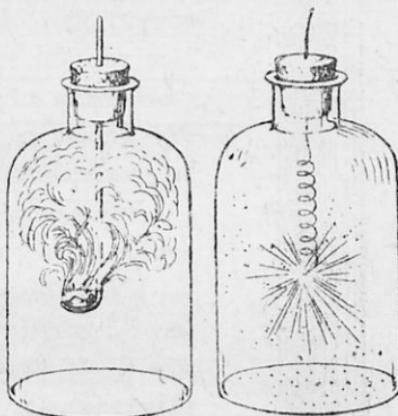
σκωρίας. Τεμάχιον φωσφόρου εἰς τὸν ἀέρα καίεται ἐνούμενον ταχέως μετὰ τοῦ δξυγόνου αὐτοῦ.

Τὰ διάφορα σώματα ἐντὸς τοῦ καθαροῦ δξυγόνου καίονται ζωγρότερον καὶ ταχύτερον ἢ εἰς τὸν ἀέρα. Τεμάχιον ἀνθρακος διαπυρωθὲν εἰς τὶ ἄκρον αὐτοῦ, εἰσαγόμενον ἐντὸς δξυγόνου καίεται ταχέως καὶ μὲ ζωηρὰν λάμψιν. Τεμάχιον θείου ἐντὸς τοῦ δξυγόνου, καίεται μὲ λαμπρὰν κυανὴν φλόγα. Ὁ φωσφόρος μετὰ λαμπροῦ λευκοῦ φωτός. Τὸ μαγνήσιον μετ' ἐκθαμβωτικῆς φωταυγείας. Ὁ σιδηρος μετὰ λαμπροῦ σπινθηροβολισμοῦ κτλ. (σχ. 11).

Σώματα, τὰ ὅποια δπως ὁ ἄνθραξ, ὁ φωσφόρος, τὸ μαγνήσιον ἔχουν μεγάλην χημικὴν συγγένειαν μὲ τὸ δξυγόνον καὶ ὡς ἐκ τούτου κατὰ τὴν καῦσιν ἐντὸς αὐτοῦ παράγουν μεγάλην θερμότητα, δύνανται νὰ ἀφαιρέσουν δξυγόνον ἐκ διαφόρων ἑνώσεων αὐτοῦ, δηλ. δύνανται νὰ ἐνεργήσουν ἀναγωγικῶς.

Καῦσις. Ἡ χημικὴ ἔνωσις οὖσιας τινὸς μετ' δξυγόνου καλεῖται δξείδωσις, ἐπειδὴ δὲ εἰς πᾶσαν δξείδωσιν ἐκλύεται θερμότης, τὸ φαινόμενον καλεῖται καὶ καῦσις. Τῆς παραγομένης θερμότητος τὸ ποσὸν εἶναι πάντοτε τὸ αὐτό, διὸ τὴν αὐτὴν ποσότητα τοῦ δξειδουμένου σώματος, εἴτε βραδέως, εἴτε ταχέως λαμβάνει χώραν ἢ δξείδωσις. Ως εἶναι ἐπόμενον εἰς τὴν ταχυτέραν δξείδωσιν ἐκδηλούται καὶ μεγαλυτέρα ἀνύψωσις τῆς θερμοκρασίας.

“Οταν ἡ ἔνωσις σώματός τυνος μετὰ τοῦ Ο χωρῇ βραδέως καὶ γηρέμα οὕτως, ὥστε ἡ ἀναπτυσσομένη ποσότης θερμότητος νὰ διαχέεται εἰς τὰ πέριξ χωρὶς νὰ ἐπιφέρῃ αἰσθητὴν ἀνύψωσιν τῆς θερμοκρασίας, τότε τὸ φαινόμενον καλεῖται ἀπλῶς δξείδωσις ἢ βραδεῖα καῦσις. “Οταν δημιώς ἡ ἔνωσις γίνεται ταχέως ὑπὸ ἐκλυσιν



Καῦσις φωσφόρου. Καῦσις σιδήρου.

Σχῆμα 11.

μεγάλου ποσοῦ θερμότητος καὶ φωτός, ἡ ταχεῖα αὕτη δέξειδωσις καλεῖται κυρίως **καύσις**.

Ἡ ἀναπογοή τῶν ζῷων καὶ φυτῶν εἶναι ἀποτέλεσμα **βραδεῖας καύσεως** τοῦ ἀνθρακος τῶν δργανικῶν οὐσιῶν ἐντὸς τῶν ίστων τοῦ σώματος. Κατ' αὐτὴν ἀναπτύσσεται διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος

ἐξαγόριενον διὰ τῆς ἔκπνοης. Ἡ διὰ τῆς ζωτικῆς ταύτης καύσεως ἐκλυομένη θερμότης μόνον εἰς τινα ζῷα καθίσταται αἰσθητῇ διὰ μικρᾶς ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας. Εἰς τὰ φυτὰ συνήθως ἡ παραγομένη θερμότης δὲν εἶναι ἀντιληπτή, διότι ἡ καύσις εἶναι πολὺ βραδεῖα, ἐνῷ συγχρόνως ἡ ἀπώλεια θερμότητος δι' ἀκτινοβολίας καὶ δι' ἔξατμίσεως ὅδατος εἶναι πολὺ μεγάλη ἔνεκα τῆς μεγάλης ἔξωτερης ἐπιφανείας, τὴν ὅποιαν παρουσιάζουν ταῦτα διὰ τῶν ηλάδων καὶ φύλλων.



Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται τὸ δέξυγόνον κυρίως δι' ὑγροποιήσεως τοῦ ἀέρος.

Εἰς τὸ **ἔμποριον** φέρεται κυρίως ἐντὸς ὀβίδων σιδηρῶν (σχ. 12) ὑπὸ πίεσιν 150 ἀτμοσφαιρῶν ἢ εἰς μικρότερα ποσά ἐντὸς ἀσκῶν ὡς εἰς τὰ φαρμακεῖα.

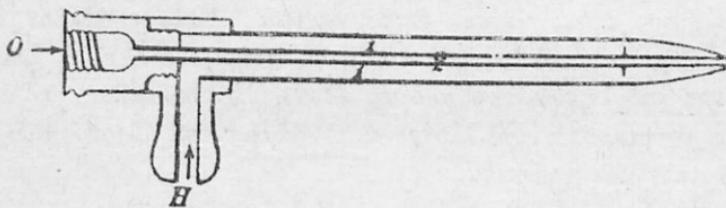
'Ἐργοστάσια παρασκευάζοντα δέξυγόνον δι' ὑγροποιήσεως τοῦ ἀέρος λειτουργοῦν καὶ ἐν Ἑλλάδι,

Σχῆμα 12.

§ 56. Χρήσεις. Τὸ δέξυγόνον χρησιμοποιεῖται διὰ θεραπευτικοὺς σκοπούς πρὸς ἀνακούφισιν ἀσθενῶν, διὰ συσκευάς τεχνητῆς ἀναπνοῆς καὶ διὰ τὴν ἀνακαίνισιν τοῦ ἀέρος τῶν ὑποβρυχίων. Κυρίως δμως χρησιμεύει πρὸς παραγωγὴν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν δι' ἀναμίξεως μεθ' ὑδρογόνου, δέξυλενίου (κ. ἀστελίνης), φωταερίου κτλ. διὰ τὴν τῆξιν δυστήκτων σωμάτων.

Οξυυδρικὴ φλόξ. Ἐὰν διοχετεύσωμεν κεχωρισμένως διὰ δύο σωλήνων ὑδρογόνον καὶ δέξυγόνον οὕτως, ὅτε ταῦτα ἡ ἀναμιγνύωνται δλίγον πρὸ τῆς ἔξόδου ἐκ τοῦ σωλήνος καὶ ἀναφλέξωμεν ταῦτα εἰς τὸ ἄκρον τοῦ σωλήνος, παράγεται ἡ καλουμένη **δέξυδροικὴ φλόξ**. Ἡ φλόξ αὕτη εἶναι θερμοτάτη καὶ χρησιμεύει διὰ

τὴν τῆξιν δυστήκτων σωμάτων, ὡς τοῦ λευκοχρύσου, τῆς ἄμμου καὶ ἀλλων. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιεῖται δὲ καλούμενος σωλὴν ἢ λύχνος τοῦ Daniell (σχ. 13). Εἰς τοῦτον κανονίζεται μὲν στρόφιγγας ἢ ἀγαλογία τῶν χωριστὰ διοχετευομένων ἀερίων. "Οταν ὑπάρχῃ περίσσεια Ο, ἢ φλόξ ἐνεργεῖ δέξιοις τεκιώς καὶ χρησιμεύει πρὸς διάτρησιν καὶ τομὴν μεταλλίνων εἰδῶν. "Οταν πλεογάγῃ τὸ Η, ἢ φλόξ ἐνεργεῖ ἀναγωγικῶς καὶ χρησιμεύει πρὸς συγκόλλησιν μετάλλων." Εάν πρὸ τῆς φλογὸς ταύτης θέσωμεν τεμάχιον μὴ καιομένης καὶ μὴ τηκομένης οὐσίας, ὡς εἶγαν ἡ ἀσθεστος, τότε αὕτη διαπυροῦται καὶ παράγει ἔντονώτατον φῶς, χρησιμοποιούμενον ἀλλοτε



Σχῆμα 13.

διὰ προβολᾶς ἀντὶ τοῦ ἡλεκτρικοῦ τόξου. Τοῦτο καλεῖται **φῶς τοῦ Drummond**.

§ 57. "**Οξον** (O_2). Διὰ διαφόρων μέσων εἶναι δυνατὸν νὰ συμπυκνώσωμεν ποσόν τι δξυγόνου οὔτως, ώστε δὲ γκος αὐτοῦ (ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν) γὰ περιορισθῇ εἰς τὰ $\frac{2}{3}$, τὸ δοποῖον δεικνύει δτὶ καὶ δὲ ἀριθμὸς τῶν μορίων περιορίζεται ὡσαύτως εἰς τὰ $\frac{2}{3}$. Καὶ ἐπειδὴ ἔκαστον μόριον δξυγόνου, ὡς ἐμάθημεν, ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἀτομά (O_2) ἔπειται δτὶ ἐκ τῶν τριῶν μορίων δξυγόνου ($3O_2$) προκύπτουν δύο μόρια ($2O_2$). "Αρα τὸ μόριον τοῦ οὔτω πως συμπυκνωθέντος ἀερίου ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν ἀτόμων δξυγόνου (O_2).

Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι ἐπίσης δξυγόνον, ἔχει δμως μεγαλυτέραν τοῦ συγήθους δξυγόνου χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὰ διάφορα σώματα καὶ παρουσιάζει χαρακτηριστικὴν δσμήν, ἐξ οὗ καὶ **δξον** ἐκλήθη.

Παρασκευή. Τὸ δξον παράγεται διὸ ἡλεκτρικῶν ἐκκενώσεων παραγομένων εἴτε ἔντὸς καθαροῦ δξυγόνου, εἴτε ἔντὸς τοῦ ἀέρος. Εἰς πολὺ μικρὰ ποσὰ εύρισκεται καὶ εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, ἢ ποσό-

της θερμοκρασίας αύτου αυξάνει κατά τάξης παταγίδας διά τῶν ἡλεκτρικῶν έκκενώσεων τῶν ἀστραπῶν καὶ τῶν κεραυνῶν.

Φυσικαὶ ἴδιότητες. Τὸ δέκαν εἶναι ἀέριον ἀνοικτοῦ κυανοῦ χρώματος, ὑγροποιεῖται δὲ εἰς βαθυκύανον ἐκρηκτικὸν ὑγρὸν (Σ. B.—106°). Ἐχει χαρακτηριστικὴν διαμήνην, τὴν διόποιαν αἱσθανόμεθα εἰς τὸ ὄπαθρον κατόπιν ἀστραπῶν καὶ κεραυνῶν ἢ εἰς τὰ ἔργα στήριξα κατὰ τὴν παραγωγὴν ἡλεκτρικῶν σπινθήρων.

Χημικαὶ ἴδιότητες. Τὸ δέκαν εἶναι, ὡς εἴπομεν, δραστικώτερον τοῦ συνήθους διξυγόνου, διὸ τοῦτο δὲ καλεῖται καὶ ἐνεργὸν διξυγόνον. Ὡς ἐκ τούτου προσβάλλει τὸν ἀργυρὸν καὶ ἔνουται μετ' αὐτοῦ εἰς μέλαν ὑπεροξείδιον τοῦ ἀργύρου (AgO), τὸ διποίον διὰ συνήθους διξυγόνου δὲν ἐπιτυγχάνεται. Ἐπίσης διξειδοὶ διαφόρους ὀργανικὰς οὐσίας, εἰς τοῦτο δὲ στηρίζεται καὶ ἡ μικροβιοκτόνος καὶ λευκαντικὴ ἴδιότης αὐτοῦ. Ἀπολυμαίνει τὸν ἀέρα φονεύον τὰ μικρόβια καὶ λευκαίνει τὸ βάριμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τὸ ἐγδικόν καὶ ἄλλα χρώματα.

Χρησιμεύει. Χρησιμεύει εἰς τινὰ μέρη πρὸς ἀποστείρωσιν τῶν ποσιμῶν ὅματων. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ διοχετεύσεως ἐκ τῶν κάτω ἀέρος περιέχοντος δέκαν διὰ πύργου πλήρους κόκκ., ἐκ τοῦ ἀνωτέρου μέρους τοῦ διποίου κατέρχεται τὸ πρὸς ἀποστείρωσιν ὅδωρ. Ἐπίσης χρησιμεύει πρὸς παλαίωσιν οἰνοπνευματωδῶν ποτῶν (οἶνου, κονιάκ), διότι ταῦτα δι' αὐτοῦ ἀποκτοῦν ταχύτερον τὸ χαρακτηριστικὸν ἀρωμα καὶ τὴν γεῦσιν τῶν παλαιῶν ποτῶν.

§ 58. **Ἀλλοτροπίαι.** "Οταν ἔνα σῶμα ἐκτὸς ἀπὸ τὴν συνήθη μορφὴν παρουσιάζει καὶ ἄλλην ἢ καὶ ἄλλας μορφὰς μὲν διαφόρους φυσικὰς ἴδιότητας, ἀλλὰ μὲ τὰς αὐτὰς χρημικὰς τοιαύτας ὡς πρὸς τὸν σχηματισμὸν ἐνώσεων, τότε αἱ τοιαύται μορφαὶ λέγονται ἀλλοτροπίαι τοῦ σώματος. Ὡς ἐκ τούτου καὶ τὸ δέκαν εἶναι ἀλλοτροπία τοῦ διξυγόνου. Ἀλλοτροπίας παρουσιάζουν καὶ ἄλλα σώματα ἀπλά καὶ σύνθετα διπλαῖς τὸ θεῖον, δ ἀνθρακί, δ ἀσβεστίτης, δ χαλαζίας κ.τ.λ.

§ 59. **Ὑπεροξείδιον ὅδρογόνου.** (H_2O_2). Εἰς τὸν νόμον τῶν πολλαπλῶν ἀγαλογιῶν εἰδομεν διτὶ τὸ ὅδρογόνον παρέχει μετά τοῦ διξυγόνου δύο ἐνώσεις, ἀφ' ἐνὸς μὲν τὸ ὅδωρ (H_2O), ἀφ' ἐτέρου δὲ τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ ὅδρογόνου (eau oxygénée) (H_2O_2).

Παρασκευή. Παρασκευάζεται συνήθως ἐκ τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ βαρού τῇ ἐπιδράσει ἀραιοῦ θειίκου ὀξέος κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Ίδιότητες. Τοῦτο ἐν καθαρῷ καταστάσει εἶναι υγρὸν ἄχρουν, πυκνόρρευστον καὶ βαρύτερον τοῦ ὕδατος. Εὔκολως ἀποσυντίθεται εἰς ὕδωρ καὶ δξυγόνον καὶ παρουσιάζει τὸ περιεργον φαινόμενον νὰ ἐνεργῇ ἀλλοτε μὲν δξειδωτικῶς, ἀλλοτε δὲ ἀναγωγικῶς. Ἡ ἀναγωγικὴ ἐνέργεια αὐτοῦ ὀφείλεται εἰς τὸ δτι κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν αὐτοῦ εἰς ὕδωρ καὶ δξυγόνον, τὰ ἐλευθερούμενα ἀτομα δξυγόνου ἔνοῦνται μὲ ἔτερα ἀτομα δξυγόνου τῶν ἔγώσεων, τὰς δποίας ἀνάγουν καὶ σχηματίζουν οὕτω μόρια δξυγόνου. "Ινα τὸ ὑπεροξειδίον τοῦ ὕδρογόνου διατηρηθῇ ἀνει ἀποσυνθέσεως, πρέπει νὰ εἶναι καθαρόν, νὰ εὑρίσκεται ἐντὸς φιάλης ἐκ σκοτεινῆς ὑάλου καὶ νὰ εἶναι γραιωμένον μὲ ὕδωρ.

Εἰς τὸ ἐμπόδιον φέρεται ὡς διάλυμα περιεκτικότητος μέχρι 3 %, τὸ δποῖον δι' ἀποσυνθέσεως ἐκλύει δξυγόνον 10—12 πλάσιον περίπου τοῦ δγκου τοῦ διαλύματος, διὰ τοῦτο καὶ εἰς τὰ διαλύματα σημειοῦνται συνήθως δ ἀριθμὸς τῶν δγκων τοῦ δξυγόνου, τοὺς δποίους τὸ διάλυμα περιέχει (π. χ. 12 volumes).

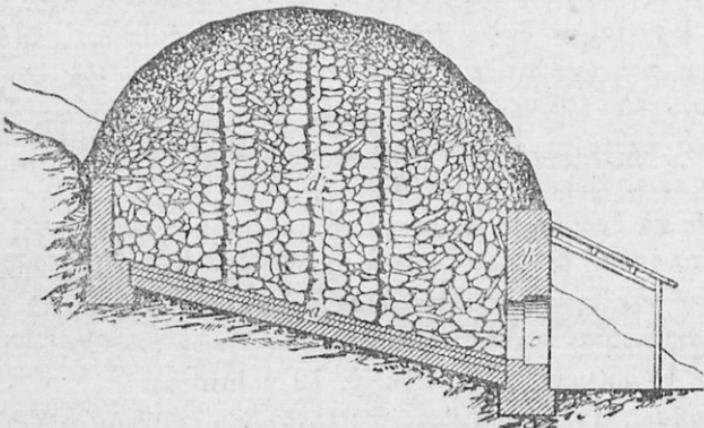
Χρῆσις. Τὸ ὑπεροξειδίον τοῦ ὕδρογόνου χρησιμεύει ὡς λευκαντικὸν μέσον διὰ τὴν λεύκανσιν τοῦ ἔριου, τοῦ ἐλεφαντόδοντος, τῶν σπόγγων, τῆς μετάξης, τῶν πτερῶν, τῶν δδόντων, τῆς ἐπιδερμίδος, πρὸς ἔάνθισιν τῶν τριχῶν καὶ πρὸς ἀναζωογόνησιν τῶν ἐπισκοτισθέντων χρωμάτων παλαιῶν ἐλαιογραφιῶν. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν ὡς ἀντισηηπτικὸν (τραυμάτων καὶ τοῦ στόματος).

Θ E I O N S = 32

§ 60. Προέλευσις. Εἰς μέρη ἡφαιστειογενῆ, εἴτε ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, εἴτε ἐντὸς τῆς γῆς, εὑρίσκεται πολλάκις ὡς στερεὸν κίτρινον σῶμα τὸ θεῖον, γνωστὸν ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος. Παρουσιάζεται καὶ ὑπὸ μορφὴν εὐδιακρίτων διαφανῶν μελιτοχρόων κρυστάλλων ἢ ὑπὸ μικρότατα κρυστάλλων ἐν εἶδει κόνεως. Συνηθέστατα ἀποτελεῖ συμπαγεῖς μάζας καὶ στρώματα καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἶναι μεμιγμένον μὲ διαφόρους γαμώδεις οὐσίας. Ἐν Εὐ-

ρώπη εύρισκεται εἰς τὴν Σικελίαν, εἰς τὴν Ἰσπανίαν κ. ἀ. Ἐν Ἑλλάδι κυρίως εἰς τὴν Μῆλον. Ἐκτὸς τῆς Εὐρώπης ἀφθονον θεῖον ὑπάρχει εἰς τὴν Ἰαπωνίαν, εἰς τὸ Μεξικὸν καὶ εἰς τὰς Ἡνωμένας Πολιτείας, κυρίως εἰς τὴν Λουζιάναν καὶ τὸ Τέξας, διο ποιηματίζει εἰς ικανὸν βάθος ἐντὸς τῆς γῆς παχύτατα καὶ ἐκτεταμένα στρώματα.

Τὸ θεῖον σχηματίζει πρὸς τούτοις πλείστας ἐνώσεις μεταξὺ τῶν ὅποιων αἱ μετάλλων ἀποτελοῦν σπουδαῖα ὄρυκτά, τὰ



Σχῆμα 14.

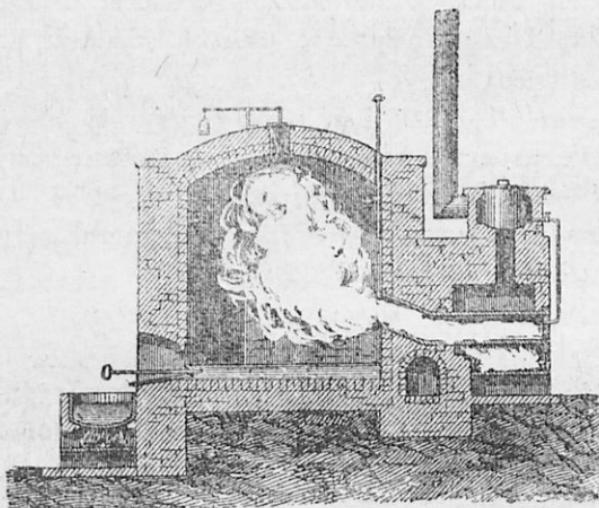
ὅποια χρησιμοποιοῦνται συνήθως πρὸς ἔξαγωγὴν τῶν μετάλλων. Τοιαῦτα ὄρυκτα εἶναι δὲ γαληνίτης (θειούχος μόλυβδος), δὲ σφαλερίτης (θειούχος φευδάργυρος), δὲ σιδηροπυρίτης (θειούχος σιδηρος) κτλ.

§ 61. **Ἐξαγωγή.** Εἰς τὴν Σικελίαν ἔξορύσσεται ἐκ στρωμάτων πάχους 30—40 μ. καὶ χωρίζεται τῶν γαιωδῶν προσμίξεων κατὰ τρόπον πρωτόγονον. Πρὸς τοῦτο συλλέγονται τὰ θειοχώματα εἰς σωροὺς κεκαλυμμένους διὰ χώματος ἐπὶ κεκλιμένου ἔδαφους (σχ. 14) καὶ τήκεται τὸ θεῖον διὰ χρησιμοποιήσεως· ὡς καυσίμου βληγοῦ αὐτοῦ τούτου τοῦ θείου, τοῦ ὅποιου καίεται τὸ $\frac{1}{3}$, τῶν ὑπολοίπων $\frac{2}{3}$ συλλεγομένων ἐν τετηκούφια καταστάσει. Τὸ τοιοῦτον θεῖον εἶναι ἀκάθαρτον (περιέχον 4—25% γαιώδεις προσμίξεις).

Ἐν Ἀμερικῇ (Λουζιάναν, Τέξας), ἔξαγεται διὰ γεωτρήσεων τοῦ ἔδαφους καὶ δι’ εἰσαγωγῆς ὑπερθέρμου ἀτμοῦ. Διὰ τοῦ ἀτμοῦ τούτου τήκεται τὸ θεῖον καὶ ἐκθλιβόμενον ἔξερχεται διὰ σω-

λήγος, ἐν εἴδει ρύακος καθαροῦ θείου, τὸ διόποιον εἰσάγεται καὶ ψύχεται ἐντὸς περιφραγμένων χώρων, διπόθεν φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς καθαρὸν θεῖον. Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης ἔξαγονται μεγάλα ποσὰ θείου διὰ σχετικῶς ἐλαχίστων ἔξόδων, εἰς τὴν μέθοδον δὲ ταύτην διφέρεται καὶ ἡ τεραστία αὔξησις τῆς παραγωγῆς θείου τῶν Ἕνωμένων Πολιτειῶν εἰς τιμὰς ἀσυναγωνίστους.

Τὸ ἀκάθαρτὸν θεῖον καθαρίζεται δι' ἀποστάξεως ἐντὸς χυτο-



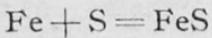
Σχῆμα 15.

σιδηρῶν κεράτων (σχ. 15), ἔνθα βράζει καὶ παράγει ἀτμούς, οἱ διόποιοι διοχετεύονται ἐντὸς μεγάλων θαλάμων. Ἐντὸς αὐτῶν οἱ ἀτμοὶ διαστελλόμενοι ψύχονται ἀποτόμως σχηματιζομένης κρυσταλλικῆς κόνιος. Ἡ κόνις αὕτη ἀποτελεῖ τὰ καλούμενα **ἄνθη τοῦ θείου**. Ταῦτα ἐπικάθηγνται εἰς τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τοῦ θαλάμου καὶ ἐκεῖθεν ἀποξέονται διὰ ξυλίνων πτύων. "Αν δημως παρατείγωμεν τὴν ἀπόσταξιν καὶ διὰ θάλαμος οὗτος θερμανθῆ ἀρκετά, τότε τὸ θεῖον συναθροίζεται τετηγμένον ἐπὶ τοῦ πυθμένος, διπόθεν δι' ὅπῆς ἐκρέει καὶ χύνεται ἐντὸς ξυλίνων τύπων, ἔνθα πήγνυται ὡς ραβδόμορφον θεῖον τοῦ ἐμπορίου.

§ 62. **Ίδιότητες. Φυσικαί.** Τὸ θεῖον είναι σῶμα στερεόν, χαρακτηριστικοῦ κιτρίνου χρώματος, μικρᾶς συνοχῆς καὶ σκληρό-

τηγος, διὰ τοῦτο δὲ θραύεται εὐκόλως καὶ χαράσσεται διὰ τοῦ ὅνυχος. Εἶναι ἀσημον., διὰ τριβῆς δημως παρέχει ἴδιαιτέραν χαρακτηριστικὴν δομήν. Εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θεριμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, τριβόλιμενον δὲ ὑπὸ μαλλίνου ὑφάσματος ἡλεκτρίζεται. Εἶναι βαρύτερον τοῦ үδατος (εἰδ. β. = 2), εἰς 114° τίκεται μεταβαλλόμενον εἰς ὑγρὸν θεῖον, τὸ δποιον ζέει εἰς 448°. Εἰς τὸ үδωρ εἶναι ἀδιάλυτον, εὐδιάλυτον δημως εἰς τὸν θειούχον ἄνθρακα (CS₂). Τὸ τετηγμένον θεῖον ἡρέμα ψυχόμενον λαμβάνεται ὡς στερεὸν κρυσταλλικὸν σῶμα, δι’ ἀποτόμου δημως ψύξεως ριπτόμενον ἐντὸς үδατος λαμβάνεται ὡς ἀμφορφος, μαλακή, πλαστικὴ μᾶξα (ἀλλοτροπία τοῦ θείου).

Χημικαί. Τὸ θεῖον ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὰ μεταλλα, μετὰ τῶν δποίων ἐνοῦται ὡς δισθενὲς στοιχεῖον, σχηματίζον ἐνώσεις ἀναλόγους πρὸς τὰς τοῦ δξυγόνου. Οὕτω π. χ. κόνις θείου μετὰ ρινισμάτων σιδήρου ἐνοῦται καὶ σχηματίζει τὸν θειούχον σίδηρον κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



Εἰς τὸν ἀέρα καίεται μετὰ κυανῆς ἀμυδρᾶς φλοιγός, ὁπότε παράγεται πνιγηρὸν ἀέριον, τὸ καλούμενον διοξείδιον τοῦ θείου SO₂.

§ 63. Χρήσεις. Τὸ θεῖον ἄλλοτε ἔχρησιμοποιεῖτο διὰ τὴν κατασκευὴν μελαίνης πυρίτιδος (ἡ δποία σήμερον μετὰ τὴν ἐφεύρεσιν τῆς ἀκάπνου περιήλθεν εἰς ἀχρηστίαν) ὡς καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν πυρείων. Σήμερον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν βεγγαλικῶν φώτων, διὰ τὴν θεώσιν τῶν ἀμπέλων, ὑπὸ μορφὴν ἀνθέων τοῦ θείου, πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἐκ τῆς ἀσθενείας τοῦ ὕδατος καὶ εἰς τὴν ιατρικὴν κατὰ ἀσθενειῶν τοῦ δέρματος. Ἐπίσης τὸ θεῖον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν διὰ καύσεως αὐτοῦ ἀπολύμανσιν δωματίων, βυτίων, σκευῶν κτλ., πρὸς λεύκανσιν τοῦ ἔριου καὶ τῆς μετάξης, ὡς καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων ἐνώσεων αὐτοῦ. Μεγάλη κατανάλωσις θείου γίνεται διὰ τὴν βελτίωσιν τῶν ἰδιοτήτων τοῦ καουτσούκ διὰ τῆς καλουμένης ἥφαιστειώσεως.

Εἰς τὸ ἐμπόριον τὸ θεῖον φέρεται συνήθως ὑπὸ μορφὴν ράβδων ἢ ὡς κόνις (ἄνθη τοῦ θείου).

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

§ 64. Υδρόθειον (H₂S). Τούτο είναι ἄχρουν δηλητηριώδες αέριον, τοῦ όποίου ἡ παρουσία προδίδεται ὑπὸ τῆς δυσοσμίας του, ἡ δποία είναι δμοία πρὸς τὴν τῶν σεσηπότων ώδν. Εἰς πολλὰ ἡφαιστειογενῆ μέρη ἀναθρώσκει ἐκ τοῦ ἔδαφους, ὡς συμβαίνει καὶ εἰς τὸ Σουσάνι (πλησίον τοῦ Ισθμοῦ τῆς Κορίνθου), καὶ περιέχεται εἰς τὰ ὑδατα τῶν θειούχων πηγῶν (Τύπατης, Κυλλήνης, Μεθάνων κ.τ.λ.). Ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν σῆψιν θειούχων δργανικῶν οὐσιῶν, π. χ. κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν ώδν, εἰς ἔλη καὶ στάσιμα ὑδατα, ὅπου συνήθως σήπονται δργανικαὶ οὐσίαι, εἰς τοὺς βόθρους κ.τ.λ.

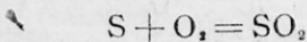
Παρασκευή. Τὸ ὑδρόθειον παρασκευάζεται ἐκ τοῦ θειούχου αἰθέρου τῇ ἐπιδράσει ἀραιοῦ θειικοῦ δξέος. Π. χ.



Ίδιοτητες. Τὸ ὑδρόθειον είναι αέριον εὔφλεκτον, κατὰ τι βαρύτερον τοῦ αέρος, καὶ εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὑδωρ. Διαλυόμενον δὲ ἐντὸς αὐτοῦ παρέχει τὸ καλούμενον ὑδροθειοῦχον ὑδωρ. Τὸ ὑδρόθειον ἐνεργεῖ ὡς ἀσθενὲς δξὺ καὶ προσβάλλει πλειστα ἐκ τῶν μετάλλων, ὡς τὸν ἀργυρον, τὸν χαλκὸν καὶ ἄλλα. Είναι ισχυρὸν δηλητήριον (καὶ ἀντίδοτον αὐτοῦ είναι τὸ χλώριον).

Χρήσεις. Τὸ ὑδρόθειον χρησιμοποιεῖται ὡς ἀντιδραστήριον εἰς τὰ χημεῖα καὶ ὡς φάρμακον κατὰ τῶν παθήσεων τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς ἐπιδερμίδος.

§ 65. Διοξείδιον τοῦ θείου (SO₂). Κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ θείου ἡ καὶ ἄλλων θειούχων ἐγώσεων διαχέεται μία δυσάρεστος δσμή, ἡ δποία προκαλεῖ βῆχα καὶ δάκρυα. Τούτο ὀφείλεται εἰς ἔνα δηλητηριώδες αέριον, τὸ δποίον σχηματίζεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ θείου, κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



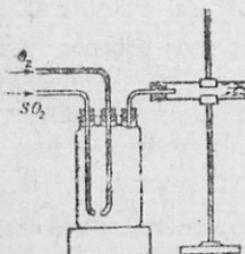
Είναι ἄχρουν καὶ βαρύτερον τοῦ αέρος (εἰδ. βάρος 2,23). Διὰ ψύξεως ἡ πιέσεως ὑγροποιεῖται. Διαλύεται ἀφθονῶς εἰς τὸ ὑδωρ καὶ σχηματίζει τὸ θειώδες δξύ (H₂SO₃). Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου ἔχει προσέτι ἀναγνωρικὰς ίδιοτητας, εἰς τὰς δποίας ὀφείλει καὶ τὰς λευκαντικὰς καὶ ἀντισηπτικὰς τοιαύτας.

Λόγῳ τῶν ίδιοτήτων αὐτοῦ τὸ διοξείδιον τοῦ θείου χρησιμο-

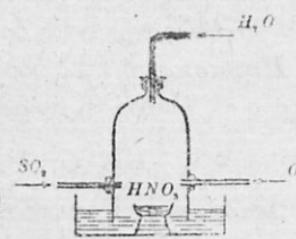
ποιεῖται ώς απολυμαντικὸν τῶν διακρισμάτων οίκιῶν, πλοίων, ξένδυμάτων, βυτίων οίνου, κ.τ.λ. καὶ ώς λευκαντικὸν φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν ούσιῶν, ώς ϕαθῶν, σπόγγων, πτερῶν, μετάξης κ.τ.λ. Εὑρύτατα χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἰνοποιίαν καὶ ζυθοποιίαν.

Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται καὶ ἔτοιμον διοξείδιον τοῦ θείου ώς ὑγρὸν ὑπὸ πίεσιν ἐντὸς δβίδων.

§ 66. Τριοξείδιον τοῦ θείου (SO_3) καὶ θειϊκὸν ὀξύ (H₂SO₄). Δι’ δξειδώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου παράγεται τὸ

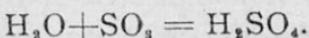


Σχῆμα 16.



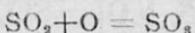
Σχῆμα 17.

τριοξείδιον τοῦ θείου SO_3 , τὸ δποῖον μεθ’ θδατος παρέχει τὸ θειϊκὸν δξὺ κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



Ως ἐκ τούτου τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου καλεῖται καὶ ἀνυδρίτης τοῦ θειϊκοῦ δξέος.

“Η δξειδώσεις τοῦ διοξειδίου θείου εἰς τριοξείδιον ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ ἀέρος τῇ θαηθείᾳ ούσιῶν ἐνεργουσῶν καταλυτικῶν. Ηρός τοῦτο διοχετεύομεν διοξείδιον τοῦ θείου καὶ ἀέρα διὰ σωλήνος καύσεως (σχ. 16) περιέχοντος ἀμιλαντον λευκοχρύσου, τὸ δποῖον θερμαίνομεν εἰς 450°, ὅτε ἐκ τοῦ ἑτέρου ἀκρου τοῦ σωλήνος ἔξερχεται τριοξείδιον τοῦ θείου σχηματισθὲν κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



“Η μέθοδος αὕτη ἐφαρμόζεται καὶ θεοιηγανικῶς καὶ παρέχει πυκνόν ἀτμίδον θειϊκὸν δξύ.

Παλαιοτέρα μέθοδος παρασκευῆς θειϊκοῦ δξέος είναι ἡ διὰ πυκνοῦ νιτρικοῦ δξέος τῇ ἐπιδράσει αὐτοῦ ἐπὶ SO_2 παρουσίᾳ ἀέρος καὶ θδρατιμῶν, ὅπότε κατόπιν ποικίλων ἀντιδράσεων σχηματίζεται ήραιωμένον H_2SO_4 (σχ. 17). “Η ἐπιδρασίς αὕτη συντελεῖται θεοιηγανικῶς ἐντὸς μεγάλων μολυθδίνων θαλάμων ἢ ἐντὸς πύργων.

Εἰς τὸ ἔμποριον φέρεται τὸ πυκνὸν θειϊκὸν δξὺ (εἰδ. βάρους 1,81—1,84, δηλ. 65—66° B^é περιεκτικότητος, 88—96 %) καὶ τὸ χραὶὸν ἡ θειϊκὸν δξὺ τῶν μολυβδοθαλάμων καλούμενον (εἰδ. βάρος 1,56, δηλ. 52° B^é περιεκτικότητος 65 %). Μεταφέρεται κατὰ μικρὰ ποσὰ ἐντὸς φιαλῶν μεγάλων ἢ μικρῶν, κατὰ μεγάλα δμως ποσὰ ἐντὸς κυλινδρικῶν δεξαμεγῶν ἐκ χυτοσιδήρου, καθόσον δ χυτοσιδήρος δὲν προσβάλλεται ὑπὸ θειϊκοῦ δξέος πυκνότητος ἀνω τῶν 50° B^é.

Ίδιότητες. Τὸ καθαρὸν πυκνὸν θειϊκὸν δξὺ εἶναι ἄχρουν πυκνόρρευστον ὑγρὸν ὡς γλυκερίνη (εἰδ. βάρους 1,85). Τὸ πυκνὸν θειϊκὸν δξὺ ριπτόμενον ἐντὸς ὑδατος διαλύεται τῇ ἐκλύσει μεγάλων ποσῶν θερμότητος, καθόσον λαμβάνει χώραν χημικὴ ἔνωσις αὐτοῦ μετὰ τοῦ ὑδατος. Ὡς ἐκ τούτου ἡ ἀνάμιξις αὕτη πρέπει νὰ γίνεται μετὰ προσοχῆς χυνομένου τοῦ δξέος εἰς τὸ ὑδωρ καὶ οὐχὶ τοῦ ὑδατος εἰς τὸ δξύ. Ἐνεκα τῆς χημικῆς ταύτης τάσεως πρὸς τὸ ὑδωρ, τὸ πυκνὸν H₂SO₄ εἶναι λίαν ὑγροσκοπικὸν καὶ ἀφαιρεῖ ὑδρατμοὺς ἀπὸ τὸν ἀέρα. Ἐπίσης ἀφαιρεῖ ἀπὸ τὰς δργανικὰς οὐσίας τὰ συστατικὰ τοῦ ὑδατος καὶ προκαλεῖ ἀπανθράκωσιν αὐτῶν. Διὰ τοῦτο τὸ πυκνὸν θειϊκὸν δξὺ ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα ἀμαρτυρᾶται, καθότι ὁ ἐντὸς αὐτοῦ πίπτων κονιορτὸς εἶναι κατὰ τὸ πλεῖστον δργανικῆς φύσεως καὶ ἀπανθρακοῦται. Σταγόνες αὐτοῦ πίπτουσαι ἐπὶ μὲν τῶν ἐνδυμάτων καταστρέφουν αὐτά, ἐπὶ δὲ τῆς ἐπιδερμίδος προκαλοῦν ἐγκαύματα.

Τὸ θειϊκὸν δξὺ εἶναι ισχυρότατον δξὺ καὶ προσβάλλει τὰ πλεῖστα τῶν μετάλλων. Ο χρυσὸς δμως καὶ δ λευκόχρυσος δὲν προσβάλλονται. Μετὰ τῶν μετάλλων σχηματίζει τὰ ἀντίστοιχα ἀλατα, τὰ δποῖα σχηματίζει καὶ μετὰ τῶν βάσεων αὐτῶν.

Χερήσεις. Τὸ θειϊκὸν δξὺ τυγχάνει μεγίστης ἐφαρμογῆς εἰς δλας σχεδὸν τὰς χημικὰς βιομηχανίας. Οὗτω χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς σόδας, τοῦ ὑδροχλωρικοῦ καὶ νιτρικοῦ δξέος, τῶν λιπασμάτων, τῶν ἐκρηκτικῶν δλῶν, τῶν χρωμάτων, εἰς τὸν καθαρισμὸν τοῦ πετρελαίου, εἰς τὴν παρασκευὴν θειϊκῶν ἀλάτων κ.τ.λ. Εἰς τὰ χημεῖα χρησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως. Γενικῶς τὸ θειϊκὸν δξὺ θεωρεῖται ἀπὸ ἀπόψεως ἐφαρμογῶν τὸ σπουδαιότερον δλων τῶν δξέων.

Πλὴν τοῦ θειώδους ὀξέος H_2SO_3 καὶ τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος H_2SO_4 , ὑπάρχουν καὶ ἄλλα ὀξέα τοῦ θείου, μεταξὺ τῶν ὅποιων ἀναφέρομεν τὸ θειοθειϊκὸν δὲν $H_2S_2O_8$, τοῦ ὅποιου γνωστότατον εἰς τὸ ἐμπόριον ἄλας εἶναι τὸ θειοθειϊκὸν νάτριον $Na_2S_2O_8$, καλούμενον καὶ θειοθειϊδες νάτριον (ν. Hyposulfite de sodium). Τὸ ἄλας τοῦτο διαλύει τὰ χλωρίου. Θρωματοῦχα καὶ ιωδιοῦχα ἄλατα τοῦ ἀργύρου καὶ ὡς ἐκ τούτου χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φωτογραφίαν. Χρησιμεύει καὶ πρὸς ἔξουδετέρωσιν τοῦ χλωρίου.

ΜΑΓΕΙΡΙΚΟΝ ΑΛΑΣ

§ 67. **Χλωριοῦχον νάτριον.** *Προέλευσις.* Τὸ χλωριοῦχον νάτριον, ν. μαγειρικὸν ἄλας, εἶναι τὸ κυριώτερον ἐκ τῶν ἄλλων τῶν διαλελυμένων εἰς τὸ θαλάσσιον ὅδωρ. Τοῦτο κατὰ μέσον δρον περιέχει 2,5 % μαγειρικὸν ἄλας καὶ 1 % διάφορα ἄλλα ἄλατα. Εὑρίσκεται ἀκόμη καὶ ὡς δρυκτὸν ἄλας ἐντὸς τῆς γῆς.

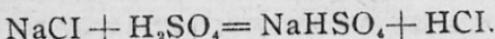
Ἐξαγωγή. Ἐκ τοῦ θαλασσίου ὅδατος ἐξάγεται δι' ἐξατμίσεως τοῦ ὅδατος, συνήθως ἐντὸς ἀλυκῶν, ὅποθεν λαμβάνεται ὑπὸ κρυσταλλικὴν μορφὴν. Μεγάλα ποσά ἐξάγονται καὶ ἐκ τῶν ἀλατορυχείων.

Ίδιοτητες καὶ χρήσεις. Τὸ μαγειρικὸν ἄλας ἔχει χαρακτηριστικὴν ἀλμυρὰν γεῦσιν καὶ εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὅδωρ.

Περιέχεται εἰς τὸ αἷμα καὶ εἰς τὰ ὑγρά τοῦ στομάχου. Καὶ ὡς ἐκ τούτου εἶναι ἀπαραίτητος θρεπτικὴ οὐσία τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζῴων, διὰ τοῦτο καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀρτυσιν τῶν φαγητῶν. "Ἐγενα τῶν ἀντισηπτικῶν αὐτοῦ ἴδιοτήτων χρησιμοποιεῖται πρὸς διατήρησιν τροφίμων. Χημικῶς συνίσταται ἀπὸ νάτριον καὶ χλωρίον, ὑπὸ τὸν τύπον $NaCl$, καὶ χρησιμεύει καὶ διὰ τὴν ἐξαγωγὴν τῶν στοιχείων τούτων.

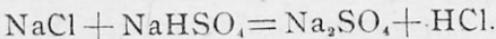
ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟΝ ΟΞΥ

§ 68. **Υδροχλώριον** HCl . Ἐὰν ἀναμίξωμεν χλωριοῦχον νάτριον μὲ πυκνὸν θειϊκὸν δὲν θὰ παρατηρήσωμεν δτι παράγεται ἕνα δέριον μὲ διαπεραστικὴν δσμὴν καὶ ὅξινον γεῦσιν. Τοῦτο εἶναι τὸ καλούμενον **ὑδροχλώριον**. Παράγεται δὲ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



Τὸ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγόμενον ὅξινον θειϊκὸν νάτριον

NaHSO₄, διὰ θερμάνσεως παράγει μεθ' ἑτέρας πασσότητος μαγειρικοῦ ἄλατος καὶ ἄλλο ἵσον ποσὸν ὑδροχλωρίου κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



Αἱ μέθοδοι αὗται ἐφαρμόζονται καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν. Τὸ παραγόμενον ὑδροχλώριον διοχετεύεται ἐντὸς ὕδατος, ἐντὸς τοῦ ὅποιου διαλύεται ἀφθόνως. Κενορεσμένον τοιοῦτον διάλυμα καλεῖται πυκνὸν **ὑδροχλωρικὸν δέξιν** (κ. σπίρτο τοῦ ἄλατος).

Φυσικαὶ ἴδιότητες. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δριμείας ὅσμης, βαρύτερον τοῦ ἀέρος (εἰδ. βάρος 1.27). Εἰς τὸν ἀέρα παράγει ἀτμούς. Ψυχόμενον δύναται γὰρ ὑγροποιηθῆναι (ὑπὸ πίεσιν 40 ἀτμοσφαιρῶν ὑγροποιεῖται εἰς 10°). Διαλύεται ἀφθόνως εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἰδίως εἰς τὸ ψυχρόν. Πυκνὸν διάλυμα ὑδροχλωρίου ἀτμίζει ἐπίσης.

Χημικαὶ ἴδιότητες. Τὸ ξηρὸν ὑδροχλώριον παρουσιάζεται χημικῶς ἀδρανὲς καὶ δὲν προσβάλλει τὰ μέταλλα. "Ἐνυδρον διμως διαλύει πλείστα ἔξι αὐτῶν, ὡς τὸν σίδηρον, τὸν ψευδάργυρον καὶ ἄλλα μέταλλα, ὁπότε παρέχει ὑδροχλόντον καὶ τὰ ἀντίστοιχα χλωριούχα ἄλατα. Πλὴν τῶν μετάλλων καὶ ἐπὶ πλείστων ἄλλων σωμάτων ἐνεργεῖ τὸ ὑδροχλωρικὸν δέξιν χημικῶς.

Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται συγήθως ὡς διάλυμα ἐντὸς μεγάλων σφαιρικῶν φιαλῶν (νταμιτζανῶν) ἢ ἐντὸς μικρῶν φιαλῶν. Τὸ ἀκάθαρτον τοῦ ἐμπορίου ἔχει χρώμα κιτρινοπράσινον λόγῳ τῶν προσμίξεων ἰδίως σιδήρου (εἰδ. βάρους 1,16 ἢ 20° Βέ μὲ 32% HCl κατὰ βάρος). Τὸ καθαρὸν εἶναι ἄχρουν.

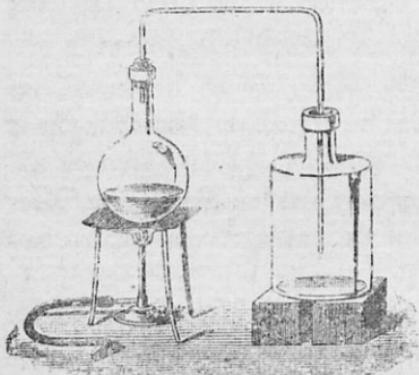
Χρῆσις. Τὸ ὑδροχλωρικὸν δέξιν χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ χημεῖα. Ἐπίσης ποικίλῃ εἶναι καὶ ἡ βιομηχανικὴ χρῆσις αὐτοῦ, ὡς εἰς τὴν βιομηχανίαν τῆς ζωëκῆς κόλλας, τῶν χρωμάτων, εἰς τὴν παρασκευὴν χλωριούχων ἀλάτων κ.τ.λ. Εἰς τὴν οἰκιακὴν χρῆσιν χρησιμοποιεῖται πρὸς καθαρισμὸν μεταλλικῶν ἀντικειμένων καὶ πρὸς διάλυσιν τοῦ ὑπὸ % τὸν ὑδάτων σχηματιζομένου ἐπιχρίσματος ἐντὸς σκευῶν, δοχείων, σφλήγων κ.τ.λ.

ΧΛΩΡΙΟΝ Cl = 35,45

Τὸ χλώριον ἀνεκαλύφθη τῷ 1774 ὑπὸ τοῦ Σουηδοῦ χημικοῦ Scheele.

§ 69. Προέλευσις. Εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερον δὲν εὑρίσκεται λόγῳ τῆς μεγάλης χημικῆς συγγενείας, τὴν δποίαν ἔχει πρὸς τὰ διάφορα στοιχεῖα. Εὑρίσκεται μόνον ἡγωμένον καὶ κυρίως ὡς χλωριούχον νάτριον (NaCl).

§ 70. Παρασκευή. Τὸ χλώριον παρασκευάζεται εἰς τὰ χημεῖα ἐκ τοῦ θερμοχλωρίου δι' ὁξειδώσεως τοῦ θερμογόνου αὐτοῦ. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιεῖται συνήθως πυρολουσίτης (ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου MnO₂) (σχ. 18), ἢ δὲ ἀντιδρασίς ὑποβοηθεῖται διὰ θερμάνσεως καὶ χωρεῖ ὡς ἔξης :



Σχῆμα 18.

τρολύσεως διαλύματος χλωριούχου νατρίου.

§ 71. Ἰδιότητες. Φυσικα. Τὸ χλώριον εἶναι ἀέριον δηλητηριῶδες, κιτρινοπράσινον (ἔξ οὖ καὶ τὸ δγομα), βαρύτερον τοῦ ἀέρος (εἰδ. βάρους 2,5), μὲ χαρακτηριστικὴν δυσάρεστον καὶ πνιγηρὰν ὀσμὴν. Εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ψυχρὸν θερμόρ., μέχρι 3 δγκων ἐντὸς 1 δγκου θύδατος. Ως ἐκ τούτου συλλέγεται κατὰ προτίμησιν δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος. Τγροποιεῖται εἰς —35° ὑπὸ τὴν συνήθη ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν καὶ πήγνυται εἰς —101°.

Χημικα. Ἐχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὰ πλεῖστα ἐκ τῶν στοιχείων. Π. χ. κόνις ἀντιμονίου ἢ ἀρσενικοῦ ριπτομένη ἐντὸς χλωρίου ἀγαφλέγεται καὶ πίπτει ἐν εἰδει πυρίνης βροχῆς κατὰ τὴν ἀντιδρασιν :

Sb + 3Cl = SbCl₃ (χλωριούχον ἀντικαρβόνιον, σῶμα λίαν δηλητηριώδες).

Λεπτὰ φύλλα δρειχάλκου ἐντὸς Cl ἀγαφλέγονται. Τὸ χλώριον προσβάλλει καὶ αὐτὰ τὰ εὐγενῆ μέταλλα, ὡς τὸν χρυσὸν καὶ τὸν λευκόχρυσον. Ἐπίσης μεγάλη εἶναι ἡ χημικὴ συγγένεια αὐτοῦ πρὸς τὸ ὑδρογόνον, μετὰ τοῦ ὅποιου ἐνοῦται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων δι^ε ἐκρήξεως καὶ παράγει ὑδροχλώριον. Διὰ τοῦτο ἀφαιρεῖ αὐτὸν ἐκ πολλῶν ὀργανικῶν οὖσιν. Τὸ χλώριον ἀποσπᾷ βραδέως ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καὶ τὸ H τοῦ ὕδατος ἀφῆνον ἐλεύθερον τὸ O. Εἰς τοῦτο ὀφείλεται ἡ δξειδωτικὴ ἐνέργεια τοῦ χλωρίου, διὰ τὴν ἐκδήλωσιν τῆς ὅποιας ἀπαιτοῦνται πάντοτε ἔστω καὶ ἵχνη ὕδατος. Εἰς τὴν δξειδωτικὴν ταύτην ἐνέργειαν ὀφείλεται καὶ ἡ λευκαντικὴ καὶ ἡ ἀπολυμαντικὴ ἰδιότης αὐτοῦ. Οὕτω π. χ. τὸ χλώριον λευκαίνει τὸ βάρμα τοῦ ἥλιοτροπίου, τὸ ἴνδικόν, πλειστα τεχνητὰ χρώματα, ἔγχρωμα ἄνθη καὶ φονεύει μικροοργανισμούς. Εἰςπνεόμενον τὸ χλώριον προκαλεῖ βῆχα, αἷμοπτύσεις καὶ τέλος τὸν θάνατον. Ἀντίστοιον κατὰ τυχαίας εἰσπνοῆς χλωρίου εἶναι ἡ ἀμμωνία, ἡ ὅποια καὶ εἰς τὸν ἀέρα ἐνοῦται ἀμέσως μετὰ τοῦ χλωρίου σχηματίζουσα πυκνὸν λευκὸν καπνὸν ἐκ χλωριούχου ἀμμωνίου (NH₄Cl). Τοῦτο σχηματίζεται καὶ μὲ τὸ ὑδροχλώριον.

Εἰς τὸ ἔμποριον τὸ χλώριον φέρεται εἴτε δεσμευμένον ὑπὸ τύπον ἐνώσεων, ἐκ τῶν ὅποιων εὔκόλως νὰ ἀποχωρίζεται πάλιν ἐλεύθερον, κυρίως δὲ ὡς χλωριούχος ἀσθεστος (CaOCl₂), εἴτε ἐλεύθερον ἐντὸς σιδηρῶν δβίδων, ὡς ὑγρὸν χλώριον ὑπὸ πίεσιν 12 ἀτμοσφαιρῶν.

§ 72. Χρήσεις. Τὸ χλώριον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λεύκανσιν τοῦ βάρμβακος, τοῦ λίνου, τῆς κυττάρινης, τοῦ χάρτου καὶ ἐν γένει φυτικῶν ἴνων καὶ ὡς ἀπολυμαντικὸν ὑπὸ περιωρισμένην χρήσιν, διότι προσβάλλει καὶ ἀλλα σώματα καὶ ἴδιας τὰ μέταλλα, ὡς ἐκ τούτου εἶναι ἀκατάλληλον δι^ε ἀπολύμανσιν δωματίων, ἐνῷ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀποστείρωσιν τοῦ ὕδατος. Πρὸς τούτοις χρησιμοποιεῖται τὸ χλώριον εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων φαρμακευτικῶν προϊόντων.

§ 73. Ἔνώσεις τοῦ χλωρίου. Πλὴν τοῦ χλωριούχου νατρίου (NaCl) καὶ τοῦ ὑδροχλωρίου (HCl) ἐπίσης σπουδαῖαι εἶναι:

Η χλωριούχος άσβεστος (CaOCl_2). Διὰ διοχετεύσεως χλωρίου διὰ ξηρᾶς έσβεσμένης ἀσβέστου παράγεται ἡ χλωριούχος ἀσβέστος. Αὕτη εἶναι κόνις λευκὴ ἔχουσα δσμήν χλωρίου, διότι ἐκλύει Cl καὶ διὰ τῶν ἀσθενεστέρων τῶν δέξιων ὡς καὶ δι' αὐτοῦ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO_2). Ἀνάλογοι ἐνώσεις ἐκλύουσαι καθ' δριοῖν τρόπον Cl εἶναι τὰ εἰς τὰ φαρμακεῖα πωλούμενα διαλύματα Eau de Javelle (K_2OCl_2) καὶ Eau de Labarraque (Na_2OCl_2).

Τὸ χλωρικὸν οάλι (KClO_3). Τοῦτο εἶναι ὅλας λευκὸν κρυσταλλικόν, γνωστὸν εἰς ἡμᾶς ἐκ τῆς παρασκευῆς τοῦ διξυγόνου. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν πυροτεχνουργίαν (κατασκευὴν βεγγαλικῶν φύτων) καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, πυρείων κτλ. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ ὡς φάρμακον ἀντισηγπτικόν.

IΩΔΙΟΝ $J = 127$

§ 74. Ιώδιον. Προέλευσις. Τὸ ιώδιον περιέχεται ἡγωμένον κατ' ἐλάχιστα ἵχνη εἰς τὸ ὑδωρ τῆς θαλάσσης, ἀφθονώτερον εἰς τινα φύκη καὶ σπόργυους τῆς θαλάσσης καὶ εἰς ὑδατα λαματικῶν πηγῶν. Κυρίως διμως εὑρίσκεται μεταξὺ τῶν προσμίξεων τοῦ νετρου τῆς Χιλῆς ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων.

Παρασκευὴ. Τὸ ιώδιον ἔξαγεται κυρίως ἐκ τῶν προσμίξεων τοῦ νετρου τῆς Χιλῆς, προσέτι δὲ καὶ ἐκ τῆς τέφρας θαλασσίων φυτῶν.

Ιδιότητες. Τὸ ιώδιον εἶναι στερεὸν σῶμα, σχηματίζον κυανομέλανα μεταλλικῆς λάμψεως πτητικὰ κρυστάλλια (εἰδ. βάρους 5). Ταῦτα θερμαινόμενα παράγουν ὥραίσιν ιώδεις ἀτμούς.

Τὸ ιώδιον ἔχει χαρακτηριστικὴν δσμήν, διαλύεται εἰς τὸ ὑδωρ ἐλάχιστα, εὐκόλως διμως εἰς τὸ οἰνόπνευμα, τὸν αἴθέρα, τὸ χλωρόφρομον κτλ. Αἱ χημικαὶ ιδιότητες αὐτοῦ εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ χλωρίου.

Χρήσεις. Τὸ ιώδιον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ιατρικὴν ὡς καυτήριον, ὡς ἀντισηγπτικόν, δι' ἐπιχρίσεις κτλ., ἴδιως ὡς βάρμα ιωδίου, τὸ δποῖον εἶναι διάλυμα ιωδίου ἐντὸς οἰνοπνεύματος. Ἐπίσης εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων ιωδιούχων ἐνώσεων εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων κτλ.

Χαρακτηριστική άντιδρασίς τοῦ J είναι ή ίδιότης νὰ χρωματίζῃ τὸ άλμυλον διὰ θαύμεος κυανοῦ χρώματος.

§ 75. **Άλατογόνα στοιχεῖα.** Στοιχεῖα ὁμοιάζοντα ώς πρός τὰς ίδιοτήτας μὲ τὸ χλώριον καὶ τὸ ιώδιον είναι καὶ τὸ φθόριον καὶ τὸ βρώμιον. Ταῦτα ένομινα μετὰ μετάλλων σχηματίζουν ἀλατα καὶ ώς ἐκ τούτου καλοῦνται **ἀλατογόνα** ή **ἀλογόνα**.

Φθόριον F = 19. Τὸ φθόριον είναι ἀέριον ὑποκίτρινον, ἔχον ὀσμὴν δριμεῖαν καὶ ἐρεθιστικήν. Ἐν τῇ φύσει εὑρίσκεται μόνον ἡνωμένον. Μετὰ τοῦ ὄντρογόνου ένουται καὶ εἰς τὸ σκότος καὶ σχηματίζει τὸ ὄντροφθόριον. Τὸ **ὄντροφθόριον HF** παρασκευάζεται ἐκ τῶν ἀλάτων αὐτοῦ διὰ θειίκου ὀξεός, καὶ είναι σπουδαιοτάτη ἔνωσις τοῦ φθορίου. Είναι ὑγρὸν ἄχρουν, πτητικόν, ζέον εἰς 19,5°. Οἱ ἀτμοὶ αὐτοῦ ἔχουν δριμυτάτην δσμὴν καὶ είναι δηλητηριώδεις καὶ ἐπικίνδυνοι. Σταγόνες πυκνοῦ ὄντροφθορίου προκαλοῦν εἰς τὴν ἐπιδερμίδα ἐγκαύματα, λίαν ἐπικίνδυνα καὶ δυστατα. Τὰ πλεῖστα τῶν μετάλλων προσδάλλονται ὑπ' αὐτοῦ. Ὁμοίως προσβάλλεται καὶ φθείρεται καὶ ή ὥστος. Διὰ τοῦτο συλλέγεται ἐντός μολυβδίνων δοχεῖων καὶ διατηρεῖται ἐντός δοχείων ἐκ γουταπέρκης ή παραφίνης. Χρησιμένει κυρίως πρός κάραξιν διαφόρων σχεδίων ἐπὶ τῆς ὥλου. Θολὴ κάραξις ἐπιτυγχάνεται δι' ἀτμῶν καὶ διαφανῆς διὰ διαλύματος ὄντροφθορίου.

Βρώμιον Br = 80. Τοῦτο είναι ὑγρὸν σκοτεινῶς καστανέρυθρον, λίαν πτητικόν καὶ ἀτμίζον. Οἱ ἀτμοὶ αὐτοῦ είναι δυσαρέστου ἐρεθιστικῆς δσμῆς καὶ δηλητηριώδεις. Προσβάλλοντας τοὺς δφθαλιμοὺς καὶ τὰ ἀναπνευστικά δργανα. Είναι ὑγρὸν θαρρύτερον τοῦ διδατος (εἰδ. θάρους 3). Εἰς τὴν φύσιν εὑρίσκεται μόνον ἡνωμένον ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων εἰς τὸ θαλάσσιον ὅθωρ, εἰς ἀλατούχους πηγὰς καὶ εἰς ἀλατορυχεῖα. Ἐκ τῶν ἀλάτων δὲ καὶ ίδιως ἐκ τοῦ θρωματούχου νατρίου (NaBr) ἔργαται τὸ βρώμιον. Τοῦτο ἔχει ἀναλόγους πρὸς τὸ χλώριον χημικὰς ίδιότητας καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ιατρικήν. Ιδιαιτέραν σημειώσιαν ἔχουν τὰ ἀλατα αὐτοῦ· τὸ **βρωμιούχον** καλὶ KBr ως καταπραΰτικόν τῶν νεύρων καὶ ὁ **βρωμιούχος ἀργυρός** AgBr εἰς τὴν φωτογραφίαν.

A Z Ω T O N N = 14

§ 76. **"Αζωτον. Προέλευσις.** Εἶδομεν δτι δι' ἀφαιρέσεως τοῦ δξιγόνου ἐκ τοῦ ἀέρος ὑπολείπεται ἀέριον ἄχρουν, ἀσμον, μὴ διατηροῦν τὴν καυσιν καὶ τὴν ζωήν. Τὸ ἀέριον τοῦτο ὀνομάσθη, λόγῳ τῆς τελευταίας αὐτοῦ ίδιότητος, **ἀζωτον.** Τὸ ἀζωτον, ἐκτὸς τοῦ δτι εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὸν ἀέρα, τοῦ δποίου ἀποτελεῖ τὰ $\frac{1}{2}$ περίπου κατ' ὅγκον, εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν καὶ ἡνωμένον, κυρίως ως συστατικὸν ἀλάτων τινῶν καὶ διαφόρων δργανικῶν οὔσιῶν (τῶν λευκωμάτων, τῶν τριχῶν, τῆς ἐπιδερμίδος κτλ.).

Ιδιότητες τοῦ ἀζώτου. Τὸ ἄζωτον εἶναι κατά τι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος (εἰδ. β. 0,97) καὶ ὑγροποιεῖται δυσκόλως (Σ. B. = -194°) Εἶναι στοιχείον ἀδρανές, δηλ. μετὰ δυσκολίας ἐνοῦται μετὰ τῶν διαφόρων στοιχείων. Κυρίως ἐνοῦται τῇ βιοθείᾳ θερμότητος.

Χρήσεις. Τὸ ἄζωτον σήμερον λαμβάνεται βιομηχανικῶς δι' ἀποστάξεως τοῦ ὑγροποιηθέντος ἀέρος καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν ἀμμωνίας (NH_3). "Οπως δὲ εἶναι ἀναμεμημένον μετὰ τοῦ δξυγόνου ἐν τῷ ἀέρι, χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν νιτρικοῦ δξέος δι' ἀπ' εὐθείας ἐνώσεως τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ δξυγόνου τῇ βιοθείᾳ ἡλεκτρικοῦ τόξου.

§ 77. Σημασία τοῦ ἀζώτου διὰ τὴν ζωήν. Τὸ ἄζωτον εἶναι ἀπαραίτητον συστατικὸν τῶν λευκωματωδῶν οὖσιν καὶ ἐπομένως καὶ τοῦ πρωτοπλάσματος, τὸ δποῖον εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τῶν κυττάρων τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν. Ως ἐκ τούτου πρέπει γὰ περιλαμβάνεται καὶ μεταξὺ τῶν θρεπτικῶν οὖσιν, αἱ δποῖαι χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν θρέψιν τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν. Ἐντὸς τοῦ ἔδαφους εὑρίσκονται διάφορα ἀζωτούχα ἀλατα. Ταῦτα διαλύονται εἰς τὸ θέρμαντον τοῦ ἔδαφους καὶ ἀπορροφῶνται διὰ τῶν φυτῶν διὰ τῶν ριζῶν αὐτῶν καὶ μεταβάλλονται εἰς λευκωμα καὶ ἄλλας δργανικὰς οὖσιας. Κατ' ἔξαρτεςν παραλαμβάνεται ἄζωτον ἀπ' εὐθείας ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας μόνον ὑπὸ βακτηρίων τινῶν (μικροσοργανισμῶν) ζώντων εἰς τὰς ριζας διαφόρων ψυχανθρῶν φυτῶν. Τὰ βακτήρια ταῦτα ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ ἀφομοιοῦν τὸ ἄζωτον τοῦ διὰ τῶν πόρων τοῦ ἔδαφους εἰσερχομένου ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ νὰ σχηματίζουν ἀζωτούχους ἐνώσεις, αἱ δποῖαι ἀπορροφῶνται κατόπιν ὑπὸ τῶν φυτῶν. Ἐκ τῶν φυτῶν παραλαμβάνονται κατόπιν αἱ ἀζωτούχοι ἐνώσεις ὑπὸ τῶν ζῴων καὶ μετασχηματίζονται ποικιλοτρόπως. Αἱ δργανικαὶ οὖσιαὶ ἀποσυντιθέμεναι ἀποδίδουν πάλιν εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν καὶ τὸ ἔδαφος τὸ ἄζωτον μετὰ τῶν λοιπῶν συστατικῶν αὐτῶν, τὰ δποῖα κυκλοφοροῦν οὕτω ἐκ τοῦ ἐνοργάνου κόσμου εἰς τὸν ἀνόργανον καὶ ἀντιθέτως.

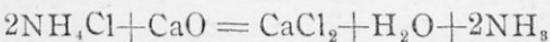
ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΖΩΤΟΥ

§ 78. **Αμμωνία.** (NH_3) **Προσέλευσις.** "Οταν ἀποσυντίθενται ὁργανικά τινες ἀξωτοῦχοι οὐσίαι (ἰδίως ίχθύες καὶ οὔρα) ἀναπτύσσεται μία δυσάρεστος, διαπεραστική ὀσμὴ ὁφειλομένη εἰς τινὰ ἀέριον ἔνωσιν ἀξώτου καὶ ὑδρογόνου, τὴν **ἀμμωνίαν** (NH_3).

Αὕτη παράγεται κατ' ἵχνη καὶ κατὰ τὰς ἡλεκτρικὰς ἐκκενώσεις ἐντὸς ὑγρᾶς ἀτμοσφαιράς.

Παρασκευή. Εἰς τὰ χημεῖα παρασκευάζεται ἡ ἀμμωνία διὰ θερμάνσεως χλωριούχου ἀμμωνίου (νισαντήρι) μετ' ἀσβέστου.

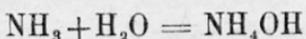
'Ἐνταῦθα λαμβάνει χώραν ἡ ἐπομένη ἀντίδρασις:



Εἰς τὴν βιομηχανίαν ἡ ἀμμωνία λαμβάνεται ἐκ τῶν ὑδάτων πλύσεως τοῦ φωταερίου καὶ γενικῶς ἐκ τῶν ἀερίων τῆς Ἑγρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων. Ἐπίσης διὰ συμπυκνώσεως καὶ Ἑγρᾶς ἀποστάξεως τῶν ὑπολειμμάτων τῆς μελάσσης. Ἐκ τῶν οὐρῶν ἔζαγεται μόνον ἐν Γαλλίᾳ. Κατὰ γεωτέραν μέθοδον παρασκευάζονται μεγάλα ποσά καὶ δι' ἀπ' εὐθείας ἔνώσεως τοῦ ἀξώτου καὶ τοῦ ὑδρογόνου διὰ θερμάνσεως ὑπὸ ἰσχυρὰν πίεσιν.

Ιδιότητες. Ἡ ἀμμωνία εἶναι ἀέριον ἄχρουν, διαπεραστικῆς ὀσμῆς προκαλούσσης δακρύρροιαν. Εἶναι ἐλαφροτέρα τοῦ ἀέρος (εἰδ. βάρ. 0,6). Διὰ ψύξεως ὑπὸ τὴν συνήθη ἀτμοσφαιρικήν πίεσιν ὑγροποιεῖται εἰς -34° καὶ στερεοποιεῖται εἰς -75° . Ὁ βαθμὸς ὑγροποιήσεως αὐτῆς ἀνέρχεται, δταν ἡ πίεσις αὐξάνῃ. Οὕτω ὑπὸ πίεσιν 7 ἀτμοσφαιρῶν ὑγροποιεῖται εἰς 10° .

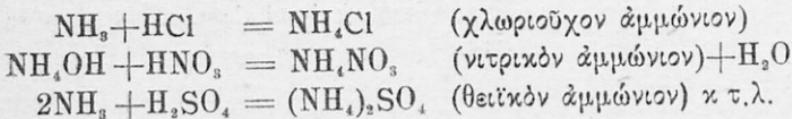
Διαλύεται ἀφθόνως ἐντὸς ψυχροῦ ὅδατος δπως καὶ τὸ ὑδροχλώριον. Ὁλιγάτερον διαλύεται ἐντὸς θερμοῦ ὅδατος. Διὰ τοῦτο κεκορεσμένον διάλυμα ἀμμωνίας θερμαινόμενον ἐκλύει ἀφθονογάλεριον ἀμμωνίαν. Κατὰ τὴν διάλυσιν τῆς ἀμμωνίας ἐντὸς τοῦ ὅδατος αὕτη ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὅδατος δι' ἐκλύσεως θερμότητος εἰς τὴν γνωστὴν βάσιν τὴν **καυστικὴν ἀμμωνίαν** κατὰ τὴν ἀντίδρασιν



"Αντιθέτως ἡ ἀέριος ἀμμωνία NH_3 προκύπτει ἐκ τῆς ἐνύδρου **καυστικῆς ἀμμωνίας** NH_4OH δι' ἀφαιρέσεως ἐνδὸς μορίου

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ύδατος, Τόσον ἡ ἄνυδρος, δσον καὶ ἡ ἄνυδρος ἀμμωνία παρουσιάζουν ἀλκαλικὰς ιδιότητας μεταβάλλουσαι τὸν ἐρυθρὸν χάρτην τοῦ ἥλιοτροπίου εἰς κυανοῦν. Μετὰ τῶν διαφόρων δξέων σχηματίζουν τὰ καλούμενα **ἀμμωνιακὰ ἀλατα**. Π. χ.



Κατὰ τὴν πρώτην ἀντιδρασιν, ἐπειδὴ καὶ ἡ ἀμμωνία καὶ τὸ ὄδρο-χλώριον εἶναι ἀέρια, τὸ δὲ σχηματίζόμενον ἀλατὸν εἶναι στερεόν, τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐκδηλοῦται διὰ σχηματισμοῦ πυκνοῦ, λευκοῦ (ἀδλαδοῦς) καπνοῦ.

Ἡ **ρίζα ἀμμώνιον** — NH₃, εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὰ ἀτομα τῶν μετάλλων — Na καὶ — K.

Εἰς τὸ **ἐμπόδιον** ἡ ἀμμωνία φέρεται εἴτε ἄνυδρος ἐντὸς σιδηρῶν ὁβίδων ὑπὸ πίεσιν, εἴτε διαλελυμένη ἐντὸς ὄδατος ἐντὸς φιαλῶν. Τὸ διάλυμα δσον περιεκτικῶτερον εἶναι εἰς ἀμμωνίαν, τόσον καὶ εἰδικῶς ἐλαφρότερον εἶναι. Π. χ. ἀγοραῖον διάλυμα 22 Βέ περιέχει 25 %, κατὰ βάρος NH₃, καὶ ἔχει εἰδικὸν βάρος 0,91.

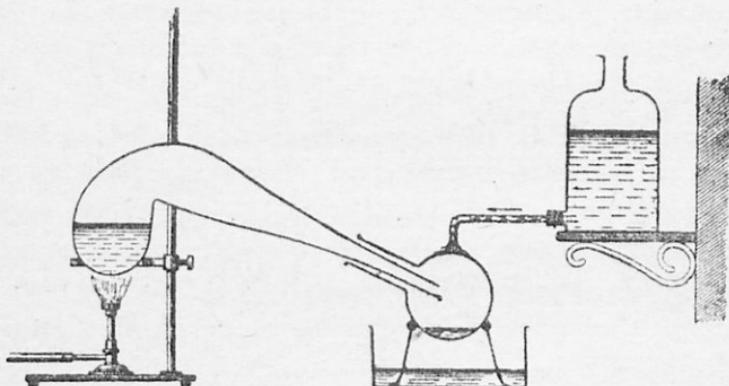
Χρήσεις. Ἡ ἀμμωνία χρησιμεύει κατὰ τῶν γυγμάτων ἐντόμων πρὸς ἔξουδετέρωσιν τοῦ δξέος τοῦ δηλητηρίου αὐτῶν, ὡς μέσον καθαρισμοῦ τῶν ἀργυρούχων σκευῶν, ἐπειδὴ δὲ διαλύει τὰ λίπη εἶναι κατάλληλος πρὸς καθαρισμὸν κηλίδων διφασμάτων. Εἰς τὰ χημεῖα εἶναι ἀπαραίτητον ἀντιδραστήριον. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν ποικιλοτρόπως. Εἰς τὴν βιομηχανίαν χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν πάγου καὶ διαφόρων ἀμμωνιακῶν ἀλάτων.

Μεταξὺ δὲ τῶν διαφόρων ἀμμωνιακῶν ἀλάτων σπουδαῖα εἶναι τὸ **θειϊκὸν ἀμμώνιον** (NH₄)₂SO₄, χρησιμεύον κυρίως ὡς λίπασμα, τὸ **χλωριοῦχον ἀμμώνιον** (κ. νισαντῆρι) NH₄Cl ἀλατὸν ποικιλῆς χρήσεως, ἡ **ἄνθρακικὴ ἀμμωνία** (NH₄)₂CO₃, χρήσιμος εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν πρὸς διόγκωσιν τῶν ζυμαρικῶν.

Ἐπίσης σπουδαῖα κατανάλωσις ἀμμωνίας γίνεται εἰς τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν τῆς σόδας.

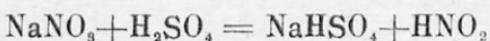
§ 79. Νιτρικὸν ὁξύ. (HNO₃). Παρασκευὴ. Εἰς τὸ ἐμπόδιον φέρεται ἔνα κρυσταλλικὸν σῶμα προερχόμενον ἐκ τῆς *Νοτίου*

Αμερικής, διομαζόμενον *νίτρον τῆς Χιλῆς*. Τοῦτο εἶναι τὸ δλας *νιτρικὸν νάτριον* (NaNO_3). Έάν ποσότητα αὐτοῦ ἀναμίξωμεν μὲ πυκνὸν θειϊκὸν δξὺ καὶ θερμάγωμεν τὸ μῖγμα μετρίως ἐντὸς ἀποστατικοῦ κέρατος (σχ. 19), τοῦ δποῖου τὸ στόμιον εἰσάγεται ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης ψυχομένης ἔξωτερικῶς δι² βδατος, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι παράγονται ἀτμοί. Οἱ ἀτμοὶ οὗτοι ἐπειδὴ ψύχονται ὑγροποιοῦνται ἐντὸς τῆς σφαιρικῆς φιάλης. Τὸ οὕτω λαμβα-



Σχῆμα 19.

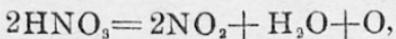
νόμενον ὑγρὸν εἶναι τὸ πυκνὸν νιτρικὸν δξὺ σχηματιζόμενον κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Δι² ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας τὸ μόριον τοῦ δξίγου θειϊκοῦ νατρίου ἐπιδρᾷ ἐπὶ ἑτέρου μορίου γίτρου κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Περιορίζοντες τὴν ἀντίδρασιν εἰς τὴν πρώτην φάσιν αὐτῆς λαμβάνομεν ἐντὸς τῆς φιάλης τὸ ἀχρουν πυκνὸν νιτρικὸν δξύ. Προχωροῦντες διμως εἰς τὴν δευτέραν φάσιν λαμβάνομεν τὸ πυκνὸν ἔρυθρὸν ἥ καπνίζον νιτρικὸν δξύ, τὸ δποῖον δφείλει τὸ χρῶμά του εἰς μερικὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ νιτρικοῦ δξίος λόγῳ ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



δπότε οἱ καστανέρυθροι νιτρώδεις ἀτμοὶ NO_2 , διαλύονται ἐντὸς τοῦ

πυκνοῦ νιτρικοῦ δέξεος δίδοντες εἰς αὐτὸ τὸ χρῶμά των. Τὸ ἐρυθρὸν νιτρικὸν δέξιν εἶναι δραστικώτερον τοῦ ἀχρόσου. Τὸ ἀχρούν νιτρικὸν δέξιν ἐκτιθέμενον εἰς τὸ φῶς ὑφίσταται καὶ αὐτὸ μερικὴν ἀποσύνθεσιν καὶ γίνεται κίτρινον, διὰ τοῦτο πρὸς ἀποφυγὴν τῆς ἀποσύνθεσις ταύτης διατηρεῖται ἐντὸς φιαλῶν ἐκ σκοτεινῆς ὑάλου.

Ἡ ἀνωτέρω μέθοδος παρασκευῆς νιτρικοῦ δέξεος ἐφαρμόζεται καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν, ἀλλ' εἶναι παλαιά. Σήμερον ἔχομεν νεωτέρας μεθόδους εἰτε δι' ἀπευθείας ἐνώσεως ἀζώτου μετά τοῦ δέξιγόντος ἐντὸς εἰδικῶν ἡλεκτρικῶν καμίνων καὶ προσθήκης ὅδατος, εἰτε δι' ἐνώσεως ἀζώτου μὲν ὅδρογόνον εἰς ἀμμωνίαν καὶ δέξειδώσεως ταύτης εἰς νιτρικὸν δέξιν.

Νιτρικὸν δέξιν ἐν τῇ φύσει. Ἐν καιρῷ καταγίδος διὰ τῶν ἡλεκτρικῶν ἐκκενώσεων παράγονται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν κατὰ μικρὰ ποσὰ ἐνώσεις τοῦ ἀζώτου, μεταξὺ τῶν ὅποιών καὶ νιτρικὸν δέξιν, τὸ ὅποιον ἐνοῦται συνήθως μὲ ἀμμωνίαν τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ σχηματίζει νιτρικὸν ἀμμώνιον (NH_4NO_3). Ἐπίσης ἐντὸς τοῦ ἔδαφους ἢ ἐπ' αὐτοῦ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν δργανικῶν ἀζωτούχων οὖσιν παρουσίᾳ ἐνώσεων καλίου, νατρίου, ἀσβεστίου, μάγνησίου σχηματίζονται τῇ βιοθείᾳ εἰδικῶν βακτηρίων (νιτρογόνων) νιτρικὰ ἀλατα, ίδιως δι' δέξειδώσεως τῆς ἀμμωνίας. Οὕτω δὲ ἐμπλουτίζεται τὸ ἔδαφος εἰς ἀζωτούχους θρεπτικὰς ὄλας ἀναγκαῖας διὰ τὴν βλάστησιν τῶν φυτῶν.

Ιδιότητες τοῦ νιτρικοῦ δέξεος. Καθαρὸν ἄνυδρον νιτρικὸν δέξιν εἶναι ἀχρούν, ἔλαχφῶς καπνίζον ύγρὸν (εἰδ. βάρος 1,56 καὶ βαθμοῦ ζέσεως 86°).

Οἱ ἀτμοὶ αὐτοῦ εἶναι δηλητηριώδεις καὶ ἐπικίνδυνοι κατὰ τὴν εἰσπνοήν.

Τὸ νιτρικὸν δέξιον, ἐπειδή, δταν ἀποσυντίθεται, παράγει, ὡς εἶδομεν, καὶ δέξιγόνον, ἔχει καὶ δέξειδωτικὰς ιδιότητας. Ἐγενα τούτου δέξειδοι τὸ θεῖον εἰς θεῖον δέξιον καὶ τὸν φωσφόρον εἰς φωσφορικὸν δέξιον. Εηρὰ ἀχυρὰ καὶ πριονίδια δι' ἐπιστάξεως υπὸ ἐρυθροῦ πυκνοῦ νιτρικοῦ δέξεος ἀναφλέγονται.

Τὰ πλεῖστα τῶν μετάλλων προσβάλλονται υπὸ τοῦ νιτρικοῦ δέξεος, διότε παράγονται νιτρικὰ ἀλατα καὶ ἐρυθροὶ νιτρώδεις ἀτμοὶ (NO_2) ἀντὶ υδρογόνου, διότι τὸ υδρογόνον τοῦ δέξεος δέξειδοῦται υπὸ τοῦ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ νιτρικοῦ δέξεος σχηματίζομένου δέξιγόνου εἰς υδωρ. Ο χρυσὸς καὶ ὁ λευκόχρυσος δὲν προσ-

βάλλονται. Ἐραιὸν νιτρικὸν δὲ οὐ χρωματίζει τὴν ἐπιδερμίδα, τὰ πτερά, τοὺς σνυχας, τὸ ἔριον καὶ τὴν μέταξαν διὰ κιτρίνης χριστᾶς, πυκνὸν διμως νιτρικὸν δὲ οὐ προκαλεῖ ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος ἐπικίνδυνα δύσνηρά ἐγκαύματα.

Χρήσεις. Τὸ νιτρικὸν δὲ οὐ χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ χημεῖα καὶ εἰς τὰς τέχνας ποικιλοτρόπως. Ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν διαφόρων νιτρικῶν ἀλάτων καὶ ὡς διειδωτικὸν μέσον, ὡς π. χ. εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ θεικοῦ δξέος. Κυρίως διμως χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν πλείστων εὐφλέκτων καὶ ἐκρηκτικῶν ὄλων (ὧς εἶναι ἡ βαμβακοπυρῆτις, ἡ νιτρογλυκερίη η.τ.λ.), καθὼς καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων.

Εἰς τὸ ἐμπόριον τὸ νιτρικὸν δὲ λέγεται καὶ aqua forte (ἀκουα φόρτε) καὶ περιέχει πάντοτε δλγον ὄλωρ. Εἶναι συνήθως περιεπικόστητος 65 %, καὶ εἰδ. βάρους 1,4 (ἢ 41° Βέ). Φέρεται εἰς μεγάλας σφαιρικὰς φιάλας 60—70 λέτρων (νταμιτζάνες) ἢ καὶ ἐντὸς μικροτέρων φιαλῶν. Μεγάλη δὲ φροντίς καταβάλλεται διὰ τὴν ἀσφαλῆ μεταφορὰν αὐτοῦ, ἵδιως δταν πρόκηται περὶ τοῦ καπνίζοντος νιτρικοῦ δξέος.

§ 80. **Νιτρικὰ ἄλατα.** Ἐκ τῶν πολλῶν νιτρικῶν ἀλάτων θὰ ἀναφέρωμεν τινὰ μόνον:

Τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς. (NaNO_3). Τοῦτο εὑρίσκεται εἰς ἐκτεταμένα στρώματα εἰς τὴν ἔηρὰν περιοχὴν τῆς βορείου Χιλῆς καὶ τῆς γοτίου Περουΐας, δποι παραδέχονται, δτι ἐσχηματίσθη διὰ μέσου τῶν αἰώνων ἐξ ἀποσυνθέσεως ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν ούσιῶν. Τοῦτο εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται ὡς ἐρυθρόφαιος ὄψυγρος κρυσταλλικὴ μᾶξα. Χρησιμοποιεῖται ὡς λίπασμα καὶ πρὸς παρασκευὴν τοῦ νιτρικοῦ δξέος.

Τὸ νιτρικὸν κάλιον (ἢ νίτρον τοῦ καλίου) KNO_3 . Παράγεται εἰς θερμὰ μέρη ὡς ἐξάνθισμα ἐπὶ τοῦ ἔδαφους ἢ ἐπὶ σωρῶν ἀπορριμμάτων ἐξ ἀποσυνθέσεως δργανικῶν ἀζωτούχων ούσιῶν παρουσίᾳ τέφρας. Μεγάλα διμως ποσὰ αὐτοῦ παρασκευάζονται ἐκ τοῦ νιτρου τῆς Χιλῆς διὰ καλιούχων ἀλάτων κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



Ἐχρησιμοποιεῖτο διὰ τὴν κατασκευὴν μελαίνης πυρίτιδος, ἥδη

χρησιμεύει μόγον εἰς τὴν πυροτεχνουργίαν, ώς λίπασμα καὶ εἰς τὴν ἀλλαντοποιίαν.

Τὸ *νιτρικὸν ἀμμώνιον* NH_4NO_3 χρησιμεύον πρὸς παρασκευὴν πυρίτιδος ἀσφαλείας καὶ τὸ *νιτρικὸν ἀσβέστιον* $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, ώς ἀζωτοῦχον λίπασμα.

§ 81. Βασιλικὸν Ζδωρ. Μίγμα πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ καὶ πυκνοῦ νιτρικοῦ δξέος ἀποτελεῖ τὸ καλούμενον **βασιλικὸν Ζδωρ**. Τοῦτο ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ διαλύῃ τὸν χρυσὸν καὶ τὸν λευκόχρυσον, τὰ δποῖα ἔνα ἔκαστον ἐκ τῶν δξέων τούτων χωριστὰ δὲν διαλύει. Ἡ ἴδιότης αὕτη δφείλεται εἰς τὸ δτι κατὰ τὴν ἀνάμιξιν παράγεται χλώριον. Ἡ καλυτέρα ἀναλογία πρὸς παρασκευὴν βασιλικοῦ Ζδατος εἶναι: 3 μέρη ὑδροχλωρικοῦ δξέος καὶ 1 μέρος νιτρικοῦ.

ΕΥΓΕΝΗ ΑΕΡΙΑ

§ 82. Εὔγενη ἀέρια. Τὸ ἐκ τοῦ ἀέρος δι' ἀφαιρέσεως τοῦ δξυγόνου ἀποχωριζόμενον ἀζωτὸν εὑρέθη, δτι περιέχει εἰς μικρὰ ποσὰ καὶ ἄλλα τινὰ ἀέρια, τὰ καλούμενα **εὐγενῆ δέρια**. Ἐκλήθησαν οὕτω, διότι δὲν ἔνοῦνται μετ' οὐδενὸς ἐκ τῶν σωμάτων. Τὸ μόριόν των ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς μόνον ἀτόμου. Ταῦτα εἶναι τὸ **ἀργόν**, τὸ **ἥλιον**, τὸ **κρυπτόν**, τὸ **νέον** καὶ τὸ **ξένον**. Μεταξὺ τούτων ἀφθονώτερον εἶναι τὸ **ἀργόν** (Ar) περιεχόμενον εἰς τὸν ἀέρα $0,9 \%$, κατ' ὅγκον ἡ $1,4 \%$, κατὰ βάρος. Εἶναι ἐξ δλων τὸ βαρύτερον. Ἀντιθέτως τὸ **ἥλιον** (He) εἶναι τὸ ἀμέσως μετά τὸ ὑδρογόνον ἐλαφρότερον ἀέριον. Εἰς τὰ ὑψηλότερα στρώματα τῆς ἀτμοσφαίρας περιέχεται ἀφθονώτερον, ἀκόμη δὲ ἀφθονώτερον εὐρίσκεται ἐντὸς διαφόρων πηγῶν ἀερίων τοῦ ἐδάφους (ἰδίως ἐν Ἀμερικῇ), δπόθεν καὶ ἔξαγεται. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἀεροπλοΐαν ὡς ἀσφαλές καὶ ἀκίνδυνον ἀέριον. Ἡ τοιαύτη χρήσις του δμως εἶναι περιωρισμένη ἔνεκα τῆς ἀκριβείας αὐτοῦ καὶ τοῦ μάκρου χρόνου, τὸν δποῖον ἀπαιτεῖ ἡ συλλογὴ μεγάλων ποσοτήτων ἐξ αὐτοῦ. Τὸ **ἥλιον** εἶναι τὸ δυσκολότερον ὑγροποιούμενον ἐξ δλων τῶν ἀερίων ($B.Z. = -269^\circ$)

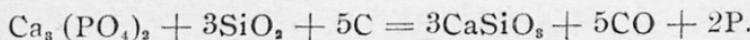
Τὰ εὐγενῆ ἀέρια χρησιμοποιοῦνται βιομηχανιῶς εἰς τὴν πλήρωσιν ἡλεκτρικῶν λαμπτήρων καὶ ἰδίως εἰς τὰς φωτεινὰς ἐγχρώμους διαφημίσεις.

ΦΩΣΦΟΡΟΣ ΗΡ = 31

Ο φωσφόρος ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ ἐν Ἀμβούργῳ ἀλχημιστοῦ Brandt τῷ 1669 εἰς τὰ οὐρα, εἰς τὰ ὄποια ἀγείρεται τὴν φιλοσοφικὴν λίθον.

§ 83. **Προέλευσις.** Ἐπειδὴ δὲ φωσφόρος ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ δξυγόνον, δὲν εὑρίσκεται ἐλεύθερος εἰς τὴν φύσιν. Ἀπαντῷ δημιουρὸν ἡνωμένος εἰς δρυκτά, εἰς τὰ ὅστα, εἰς τὰ οὐρα καὶ εἰς ἄλλας δργανικὰς οὐσίας ζώων καὶ φυτῶν. Ἀφθονώτερον ἀπαντῷ ὡς φωσφορικὸν ἀσβέστιον $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, καὶ ὡς τοιοῦτον ἀποτελεῖ τὸ οὐρίον συστατικὸν τῶν ὅστων. Ως δρυκτὸν δὲ φέρεται κυρίως ὑπὸ τὸ ὅνομα φωσφορίτης.

§ 84. **Ἐξαγωγή.** Ο φωσφόρος ἔξαγεται κυρίως ἐκ τοῦ φωσφορικοῦ ἀσβέστιου $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, διὰ συντήξεως μετ' ἄμμου (δηλ. πυριτικοῦ δξέος SiO_2) καὶ ἀνθρακοῦ, δτε ἡ μὲν ἄμμος ἔνουται μετὰ τοῦ ἀσβέστιου καὶ σχηματίζει πυριτικὸν ἀσβέστιον, δὲ ἀνθραξ ἐνεργεῖ ἀναγωγικῶς καὶ ἔνουται μετὰ τοῦ ο κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Διὰ νὰ λάβῃ χώραν ἡ ἀντίδρασις ἀπαιτεῖται δψηλὴ θερμοκρασία, διὰ τοῦτο θερμαίνεται τὸ μῆγμα ἐντὸς ἡλεκτρικῆς καμίνου, δπότε δὲ φωσφόρος ἀποστάζεται, συμπυκνοῦται καὶ συλλέγεται ὑπὸ τὸ βδωρ.

§ 85. **Ιδιότητες.** Ο φωσφόρος οὗτος ἔχει χρῶμα ὠχροκίτρινον, ὑπόλευκον· διὰ τοῦτο καλεῖται κέτρινος φωσφόρος. Εἶναι σῶμα στερεόν, ἥμιδιαφανές, μαλακὸν ὡς ὁ κηρός καὶ ἀγαδίδει εἰς τὸν ἀέρα λιπαρούσαν δσμήν σημίτην δμοίαν πρὸς τὴν τοῦ σκορόδου. (Ἐχει εἰδ. βάρος 1,38, τήκεται εἰς 44° καὶ ζέει εἰς 278° . Πρὸς τὸ δξυγόνον ἔχει μεγάλην τάσιν πρὸς ἔνωσιν. Διὰ τοῦτο εἰς τὸν ἀέρα δξειδούμενος βραδέως φωσφορίζει, δηλαδὴ φέγγει ἀμυδρῶς εἰς τὸ σκότος (ἐξ οὐ ἐλαβε καὶ τὸ ὅνομα αὐτοῦ). "Αν ἀφεθῇ ἐκτεθειμένος εἰς τὸν ἀέρα εἰναι δυνατὸν διὰ τῆς δξειδώσεως γὰ συγκεντρωθῆ τόση θερμότης, ὥστε νὰ αὐταναφλεγῇ (σημεῖον ἀγαφλ. 66°). Τοῦτο δύγαται νὰ συμβῇ καὶ διὰ τριβῆς. Διὰ ταῦτα φυλάσσεται ὑπὸ τὸ βδωρ καὶ ὑπ' αὐτὸ πρέπει καὶ νὰ κόπτεται. Ο φωσ-

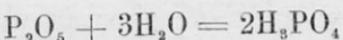
φόρος είναι ισχυρὸν δηλητήριον, εἰς μικρὰ ποσὰ αὐτοῦ δύναται νὰ ἐπιφέρῃ τὸν θάνατον. Αἱ ἀναθυμιάσεις τοῦ φωσφόρου προκαλοῦν νέκρωσιν τῶν δστῶν καὶ καταστροφὴν τῶν σιαγόνων. Ὁ καϊόμενος φωσφόρος παράγει ἐπὶ τοῦ σώματος βαθέα ἐγκαύματα δυσίατα καὶ πολὺ ἐπικίνδυνα. Ὡς ἀντίδοτα κατὰ τὰς δηλητηριάσεις διὰ φωσφόρου δίδονται μαγνησία ἢ λεύκωμα φῶς, τὰ δὲ ἐγκαύματα πλύνονται μὲ διαλύματα περιέχοντα ἢ ἐκλύοντα χλώριον.

Διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως τοῦ κιτρίνου φωσφόρου ἐντὸς κλειστῶν δοχείων ἀνευ δξυγόνου εἰς θερμοκρασίαν 259—300° λαρβάνεται ἐρυθροκαστανόχρους κόνις, ἢ δποίᾳ ἀποτελεῖ τὸν καλούμενον ἔρυθρον φωσφόρον. Οὗτος διαφέρει τοῦ κιτρίνου. Εἶναι χημικῶς ἀδρανέστερος, δὲν είναι δηλητηριώδης, δὲν παρουσιάζει οὔτε φωσφορισμὸν οὔτε δσμήν, δὲν διαλύεται δπας δ κίτρινος ἐντὸς θειούχου ἄνθρακος καὶ ἀναφλέγεται μόλις εἰς 260°.

§ 86. **Χρήσεις.** Ὁ κίτρινος φωσφόρος ἔχρησιμο ποιεῖτο ἀλλούτε διὰ τὴν κατασκευὴν πυρείων, λόγῳ δημιώς τῶν κινδύνων, τοὺς δποίους παρουσιάζει καὶ κατὰ τὴν κατασκευὴν καὶ κατὰ τὴν χρήσιν αὐτῶν, δὲν χρησιμοποιεῖται πλέον. Τὰ ἀντ' αὐτῶν πανταχοῦ διαδοθέντα πυρεῖα ἀσφαλεῖας ἢ σουηδικὰ πυρεῖα ἔχουν τὴν κεφαλὴν τῶν ξυλαρίων ἐκ μίγματος χλωρικοῦ καλίου μετ' εὐφλέκτου ούσιας (θειούχου ἀντιμονίου SbS₃) καὶ ἀναφλέγονται τριβόμενα ἐπὶ τῶν παρειῶν τῶν κυτίων ἐπὶ ἐπιφανείας ἐκ μίγματος περιέχοντος ἐρυθρὸν φωσφόρον. Οὗτος εἰς τὰ σημεῖα προστριβῆς μεταβάλλεται εἰς κίτρινον καὶ ἀναφλέγει τὸ πυρεῖον. Ὁ φωσφόρος χρησιμεύει ἐπίσης εἰς ιράματα μετάλλων, ιδίως βρόνζου.

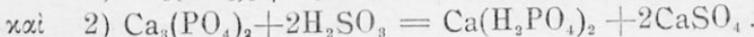
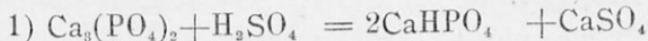
Εἰς τὸ ἐμπάριον δ κίτρινος φωσφόρος φέρεται ἐν εἴδει ράβδων συνήθως ἐντὸς δοχείων ἐκ λευκοσιδήρου ἢ ὑγροῦ μεθ' ὅδατος. Μεγάλα ποσὰ φωσφόρου παράγονται κυρίως ἐν Ἀγγλίᾳ καὶ Γαλλίᾳ.

§ 87. **Ἐνώσεις τοῦ φωσφόρου.** Ὁξείδια καὶ φωσφορικὸν δξύ. Κατὰ τὴν βραδεῖαν εἰς τὸν δέρα δξείδωσιν τοῦ φωσφόρου παράγεται τὸ τριοξείδιον τοῦ φωσφόρου P₂O₅, κατὰ δὲ τὴν καῦσιν αὐτοῦ τὸ πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου P₂O₅, πδ δποῖον είναι λευκὴ κόνις. Τοῦτο είναι δ ἀνυδρίτης τοῦ φωσφορικοῦ δξέος, δ δποῖος μεθ' ὅδατος παρέχει τὸ φωσφορικὸν δξὺ κατὰ τὴν ἀγτίδρασιν:



Τό φωσφορικόν ὅξεν συνήθως παρασκευάζεται δι' ὁξειδώσεως τοῦ φωσφόρου διὰ νιτρικοῦ ὀξέος. Εἶναι ἄχρουν κρυσταλλικόν σῶμα λίαν ὑγροσκοπικόν, δὲν εἶναι δηλητηριώδες καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ώς διάλυμα διὰ φαρμακευτικὴν κρῆσιν.

Μετὰ τοῦ ἀσβεστίου ἀποτελεῖ τὸ φωσφορικόν ὅξεν τὰς σπουδαιοτέρας τῶν ἔνώσεων αὐτοῦ, ὡς εἶναι τὸ οὐδέτερον φωσφορικόν ἀσβέστιον, τὸ ὄποιον εὑρίσκεται εἰς τὰ ὀστᾶ καὶ ὡς δρυκτὸν ὑπὸ τὴν μορφὴν φωσφορίτου καὶ ἀπατίτου (εἰς τὸ Ἀλγέριον, τὴν Τύνιδα, τὸν Καναδᾶν, τὴν Φλωρίδα κτλ.). Τὰ δικὰ ταῦτα ἀποτελοῦν τὴν πρώτην ὥλην διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν πολυτίμων φωσφορικῶν ἢ ὑπερφωσφορικῶν λιπασμάτων, τὰ ὄποια εἶναι ὅξινα φωσφορικὰ ἀλλατα, δυνάμενα νὰ ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τῶν φυτῶν, ἐνῷ τὸ οὐδέτερον ὡς ἀδιάλυτον δὲν ἀπορροφᾶται. Ἡ μετατροπὴ αὕτη ἐπιτυγχάνεται τῇ ἐπιδράσει θεικοῦ ὁξέος κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



Τούτεστι παράγεται μῆγμα ὁξείων φωσφορικῶν ἀλάτων, τὸ ὄποιον ἀποτελεῖ τὰ καλούμενα ὑπερφωσφορικὰ λιπάσματα (Superphosphates).

§ 88. *Ἐνώσεις τοῦ φωσφόρου μετὰ τοῦ ὑδρογόνου.* Οἱ φωσφόροι σχηματίζει μετὰ τοῦ ὑδρογόνου διαφόρους ἔνώσεις. Ἐξ αὐτῶν ἡ φωσφίνη PH_3 εἶναι ἔνωσις ἀνάλογος πρὸς τὴν ἀμμωνίαν, ἀποτελεῖ ἀέριον λίαν δηλητηριώδες, δσμῆς σηπομένων ιχύων. Ἡ ἔνωσις παρασκευάζεται κατὰ πολλοὺς τρόπους. Παράγεται καὶ εἰς τὴν φύσιν κατὰ τὴν σῆψιν φωσφορίκων δργανικῶν οὐσιῶν ἐντὸς ἐδάφους ὑγροῦ. Οὕτω παράγεται ἡ φωσφίνη εἰς ἐλώδη μέρη καὶ εἰς τὰ γενικατεῖα, ὅπου πολλάκις ἐν καιρῷ νυκτὸς ἐμφανίζεται ὑπὸ μορφὴν κινουμένων ὀχρῶν φλοιῶν, προερχομένων ἐξ αὐτανφλέξεως τῶν ἔξερχομένων ἀερίων.

Ἐάν ἐντὸς ὑδατος ρίψωμεν φωσφοροῦχον ἀσθέστιον Ca_2P_3 , παράγεται τὸ ἀέριον τοῦτο, τὸ ὄποιον ἀνάφλέγεται καὶ σχηματίζει δακτυλίους λευκοῦ καπνοῦ (P_2O_5).

ΑΡΣΕΝΙΚΟΝ As = 75

§ 89. *Προέλευσις.* Τὸ ἀρσενικόν εἶναι σῶμα στερεὸν μὲν μεταλλικὴν λάρμψιν, κατατασσόμενον ὅμως λόγῳ τῶν ιδιοτήτων αὐτοῦ εἰς τὰ ἀμέταλλα. Εὑρίσκεται καὶ ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, κυρίως ὅμως ἡγνωμένον μετὰ θείου εἰς διάφορα δρυκτά. Οἱ ἀτμοὶ καθὼς καὶ αἱ ἔνώσεις αὐτοῦ εἶναι πολὺ δηλητηριώδεις.

Τό άρσενικόν προστίθεται κατά μικρά ποσά εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν χόνδρων μολύβδου (σκαρίων), διότι παρέχει εἰς τὸν μόλυβδον τὴν ιδιότητα τοῦ συσφαιροῦσθαι καὶ αὐξάνει τὴν σκληρότητα αὐτοῦ.

Ἐκ τῶν διαφόρων ἐνώσεων τοῦ ἀρσενικοῦ ἡ σπουδαιοτέρα εἶναι τὸ τριοξείδιον τοῦ ἀρσενικοῦ As_2O_3 . Τοῦτο εὑρίσκεται καὶ εἰς τὴν φύσιν, παράγεται δὲ κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ἀρσενικοῦ καὶ κατὰ τὴν φρῦξιν ἀρσενικούχων δρυκτῶν. Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι λευκόν κρυσταλλικόν καὶ διαλύεται εἰς τὸ ñδωρ, ὅτε σχηματίζει τὸ ἀρσενικῶδες δξὺ H_3AsO_3 . Εἶναι ισχυρὸν δηλητήριον καὶ ὡς τοιοῦτον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἑξολόθρευσιν ποντικῶν καὶ ἀρουραίων, δι' ὃ καὶ κ. ποντικοφάρμακον καλεῖται. Εἰς μικράς δόσεις λαμβανόμενον ἐσωτερικῶς ἔχει τονωτικάς καὶ θεραπευτικάς ιδιότητας ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ, διὰ τοῦτο δὲ καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον ποικιλοτρόπως. Προσέτι χρησιμοποιεῖται τὸ τριοξείδιον τοῦ ἀρσενικοῦ διὰ τὴν ταρίχευσιν ζώων, εἰς τὴν ὑαλουργίαν πρὸς διαύγασιν τῆς ὄψης κ.τ.λ.

Ἡ παρουσία τοῦ ἀρσενικοῦ ἐντός διαλύματος ἀνακαλύπτεται διὰ διοχετεύσεως ὑδροθέλου, ὅτε παράγεται κίτρινον ιζημα τριθειούχου ἀρσενικοῦ As_2S_3 .

Ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῶν δηλητηριάσεων δι' ἀρσενικοῦ δίδεται μαγνησία ἢ ὑδροξείδιον τοῦ σιδήρου $Fe(OH)_3$, τὸ ὁποῖον εἶγαι καὶ ἀποτελεσματικώτερον.

ANTIMONION Sb = 121,8

§ 90. Τὸ ἀντιμόνιον (Stibium) εἶναι στοιχεῖον ὅμοιον πρὸς τὸ ἀρσενικόν, ὅμοιάζει ὅμως περισσότερον πρὸς τὰ μέταλλα, καθότι ἔκτός τῆς κυανολεύκου μεταλλικῆς λάμψεως ἔχει καὶ τὴν ιδιότητα νὰ ἔνουται μετὰ τῶν δέξιων καὶ νὰ σχηματίζῃ ἀλατα. Εἰς τὴν φύσιν εὑρίσκεται αὐτοφυὲς καὶ ἥνωμένον. Αἱ ἐνώσεις αὐτοῦ εἶναι ὠσαύτως δηλητηριώδεις. Τὸ ἀντιμόνιον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν κραμάτων καὶ ίδιως τοῦ κράματος τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπό μόλυβδον, κασσίτερον καὶ ἀντιμόνιον. Τοῦτο εἶναι εὔτηκτον καὶ σκληρόν. Αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀντιμονίου χρησιμεύουν εἰς τὴν φαρμακευτικήν, εἰς τὴν δαφικήν ὡς πρόστυμμα, δηλ., ὡς μέσον πρὸς στερέωσιν τοῦ χρώματος ἐπὶ τῶν ἴνῶν τῶν ὑφασμάτων. εἰς τὴν διομηχανίαν τοῦ καουτσούκ, τὸ ὁποῖον διφείλει τὸ ἐρυθρὸν χρώμα αὐτοῦ κυρίως εἰς θειούχον ἔνωσιν τοῦ ἀντιμονίου, εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυρείων κ.τ.λ.

Διάλυμα ἐνώσεως ἀντιμονίου ἀνακαλύπτεται διὰ διοχετεύσεως ὑδροθέλου, δόπτε παρέχει ιζημα πορτοκαλλόχρου ἐκ θειούχου ἀντιμονίου Sb_2S_3 . Κατὰ τῶν δι' ἀντιμονίου δηλητηριάσεων δίδεται λεύκωμα ὡδὸν ἢ δυνατότερος καφές ἢ τέιον.

Παρατήρησις. Τὰ στοιχεῖα N, P, As, Sb φέρονται εἰς τὰς ἐνώσεις αὐτῶν ὡς τριδύναμα καὶ πενταδύναμα.

B O P I O N B = 11

§ 91. Τὸ βόριον εἶναι στοιχεῖον τριθύναμον. στερεόν, σκληρότατον καὶ δύστηκτον, δὲν ἔχει δὲ καρπίαν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν πρᾶξιν.

§ 92. **Βορικὸν δέξιον.** Ἡ σπουδαιοτέρα ἐκ τῶν ἑγώσεων τοῦ βορίου εἶναι τὸ **βορικὸν δέξιον** H_3BO_3 . Τοῦτο ἔξερχεται μετ' ἀτμῶν καὶ ἀερίων ἐκ ρωγμῶν τοῦ ἐδάφους εἰς μέρη ἡφαιστειώδη, ἵδιως εἰς τὴν Τοσκάνην. Πρὸς ἀποχωρισμὸν τοῦ βορικοῦ δέξιος οἱ ἀτμοὶ οὗτοι ἀναγκάζονται νῦν διέλθουν δι' ὅδατος, ἐντὸς τοῦ δποίου διαλύεται τὸ βορικὸν δέξιον. Ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου λαμβάνεται διὸ συμπυκνώσεως αὐτοῦ ὑπὸ μορφὴν λεπιοειδῶν λευκῶν κρυστάλλων. Ἐπίσης καὶ πολλὰ φυσικὰ ὅδατα περιέχουν ἐν διαλύσει βορικὰ ἀλατα. Τοιοῦτον εἶναι τὸ μετὰ τοῦ γατρίου ἀλας αὐτοῦ, τὸ γνωστὸν ὑπὸ τὸ δημοτικὸν **βόραξ** ($Na_2B_4O_7$), τοῦ δποίου μεγάλα ποσὰ ἔξαγονται ἐκ τῆς λίμνης τοῦ Βόρακος ἐν Καλλιφορνίᾳ.

Ο βόραξ εἶναι τετραβορικὸν νάτριον ($Na_2B_4O_7$), ἀλας τοῦ τετραβορικοῦ δέξιος $4H_3BO_2 - 5H_2O = H_2B_4O_7$.

Τὸ **βορικὸν δέξιον**, τὸ δποίον εἶναι ἀσθενὲς δέξιον, χρησιμοποιεῖται ὡς ἐλαφρὸν ἀντισηηπτικὸν εἰς τὴν φαρμακευτικήν. Ο βόραξ χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν ὑαλώματος (σμάλτου) καὶ ὑάλου καταλήγου διὰ θερμόμετρα καὶ πρὸς ἀπομίμησιν πολυτίμων λίθων, πρὸς ἐμποτισμὸν τῶν θρυαλλίδων τῶν κηρίων, ἀποξείδωσιν μεταλλίνων ἐπιφανειῶν κατὰ τὴν διὰ συντήξεως συγκόλλησιν μετάλλων καὶ μετ' ἀμύλου διὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπρορρούχων, διότι προσδίδει εἰς ταῦτα στιλπνότητα. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν βορικοῦ δέξιος.

P Y R I T I O N Si = 28

§ 93. Μετὰ τὸ ὄξυγόνον τὸ **πυρίτιον** εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει στοιχεῖον. Ἐλεύθερον οὐδόλως εὑρίσκεται, ἀλλὰ πάντοτε ἥνωμένον. Ἡ ἀπλουστέρα δὲ ἔνωσις αὐτοῦ εἶναι τὸ **διοξείδιον τοῦ πυρίτιου** SiO_2 .

Τὸ στοιχεῖον εἶναι κόνις καστανόχρους, ἢ δποία διαπυρουμένη εἰς τὸν ἀέρα μεταβάλλεται εἰς διοξείδιον πυριτίου. Εἰς τὴν πρᾶξιν οὐδόλως χρησιμοποιεῖται.

§ 94. Ένώσεις τοῦ πυριτίου. Διοξείδιον τοῦ πυριτίου (SiO_2). Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου, τὸ καλούμενον κοινῶς καὶ πυριτικὸν δέξνη ἡ χαλαζίας, εἶναι ἐν τῷ συγχθεστέρῳ δρυκτῷ, τὸ δόποιον συναντᾶται εἴτε εἰς μεγάλας συμπαγεῖς μάζας, ὡς πέτρωμα, εἴτε εἰς μικρὰ τεμαχίδια καὶ κόκκους, ἐγκατεσπαρμένα μεταξὺ ἄλλων δρυκτῶν ἐντὸς πετρωμάτων (γρανιτῶν, φαριντῶν κτλ.), ἐκ τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν δόποιων ἀποχωρίζεται ὡς ἄμιμος. Αἱ ποικίλαι μορφαί, ὅποιας δέχεται εἰς τὴν φύσιν ὡς πρὸς τὴν ὑφήν, τὴν διαφάνειαν καὶ τὸ χρῶμα αὐτοῦ, ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὸν τρόπον, κατὰ τὸν δόποιον ἐσχηματίσθησαν, ἀπὸ τὰς ἔνας οὐσίας, αἱ δόποια εἶναι δυνατὸν γὰρ περιέχωνται ἐν διαλύσει καὶ ἀπὸ τὰ δρυκτὰ συντρίμματα, τὰ δόποια τυχὸν ἐγκλείσθησαν ἢ συνεπήχθησαν ἐντὸς τῆς βληγῆς αὐτῶν.

Μεταξὺ τῶν διαφόρων δρυκτῶν τοῦ χαλαζίου διακρίνομεν ὡς σπουδαιότερα τὰ ἔξηντα:

Τὴν δρελαν κρύσταλλον, ἡ δόποια ἀποτελεῖται ἀπὸ ὥραίους κρυστάλλους, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅποιος μορφὴν ἔχει γωνιῶν πρισμάτων καὶ πυραμίδων. Αὕτη εἶναι ἄχρους καὶ διαφανῆς ἡ χρωματισμένη, δόποτε λαμβάνει διάφορα ὄντα ποιεῖται ὡς εἶναι ὁ καπνίας (καστανομέλας), ὁ ἀμέθυστος (ἰώδης) κλπ.

Τὸν κοινὸν ἡ στιφρὸν χαλαζίαν, εἰς τὸν δόποιον δὲν διακρίνομεν τὴν κρυστάλλωσιν, διότι εἶναι μικροσκοπική. Ἐδῶ ἀνήκει καὶ ἡ λυδία λίθος τῶν χρυσοχόων, μιὰ μαύρη πέτρα ἐπὶ τῆς δόποιας ἐξετάζουν τὸν χρυσόν.

Τὸν ἔνυδρον χαλαζίαν ἡ δστάλιον, ὁ δόποιος εἶναι δρυκτὸν ἀμφορον, πολλάκις ἵριδέζον, διαφανὲς μέχρις ἀδιαφανοῦς.

Ἐπίσης δρυκτὰ ἐκ μίγματος ἀνύδρου καὶ ἐνύδρου χαλαζίου, ὡς εἶναι ὁ πυρόλιθος (τσακμακόπετρα), ὁ κορεόλιος ἡ τὸ σάρδιον (αίματόχρους). Ὁρυκτὸν ἐξ ἐπαλλήλων στρωμάτων χαλαζίου ποικίλων χρωμάτων εἶναι ὁ ἀχάτης.

Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου σχηματίζει διάφορα πυριτικὰ δέξα ἐκ τῶν δόποιων προκύπτουν διάφορα ἀλατα. Τὰ ἀλατα ταῦτα εἶναι ἐπίσης λίαν διαδεδομένα εἰς τὴν φύσιν καὶ ἀποτελοῦν διάφορα δρυκτὰ καὶ συστατικὰ διαφόρων πετρωμάτων.

Ίδιότητες. Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου εἶναι στῦgia σκληρὸν καὶ διὰ προσκρούσεως μετὰ χάλυβος σπινθηροβιολεῖ (πυρόλιθος). Εἶναι δύστηκτον, εἰς τὸ βδωρ δὲν διαλύεται καὶ ὑπὸ συγκόμιας δέξαντας προσβάλλεται. Ὅποιος τοῦ διόροφθορίου διμως προσβάλλεται. Μετ' ἄνθρακος πυρούμενον ἐντὸς ἡλεκτρικῆς καμίνου μετα-

βάλλεται εἰς τὸ σκληρότατον ἀνθρακοπυρίτιον (SiC) (Carborundum), χρησιμοποιούμενον ὡς λειαντικὴ κόνις ἀγτὶ τῆς σμύριδος. Τὸ ἔνυδρον διοξεῖδιον τοῦ πυριτίου διαλύεται κατά τι εἰς τὸ ὕδωρ. Οὗτο διαλύεται καὶ εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ ἑδάφους, ὅπόθεν παραλαμβάνεται ὑπό τινων φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν δργανισμῶν.

Χρησεις. Ὁ χαλαζίας χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν ἰγδίων (ἐξ ἀχάτου), διὰ χημικὰ σκεύη, δι' ἔξαρτήματα φυσικῶν δργάνων, ὡς ὑλικὸν οἰκοδομήσιμον, αὐρίως ὑπὸ μορφὴν ἄμμου, ὡς κόνις πρὸς λείανσιν, εἰς τὴν κατασκευὴν πυριμάχων πλίνθων, εἰς τὴν ὑαλουργίαν κ.τ.λ. Ἐπίσης πλειστα δρυκτὰ τοῦ χαλαζίου καὶ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ χρησιμεύουν ὡς πολύτιμοι καὶ ἡμιπολύτιμοι λίθοι (ὡς ὁ ἀμέθυστος, ὁ διπάλιος, τὸ σάρδιον, ὁ σμάραγδος κ.τ.λ.).

Υαλος. Ἡ ύαλος εἶναι μῆγμα πυριτικῶν ἀλάτων, παραγόμενον ποικιλοτρόπως ὡς π. χ. διὰ συντήξεως ἄμμου (πυριτικοῦ δξέος) μετ' ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (μαρμάρου) καὶ ἀνθρακικοῦ γατρίου (σόδας). Αὕτη ἀποτελεῖ σῶμα ἄμφοφον, διαφανὲς καὶ εὔθραυστον.

Υδρύαλος. Τὸ πυριτικὸν δξύ (H₄SiO₄) μετὰ καλίου καὶ γατρίου σχηματίζει ἀλατα, τὰ δόποια καλοῦνται **ὑδρύαλοι**. Ταῦτα εἶναι ύαλοι διαλυταὶ εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ καὶ χρησιμοποιοῦνται ποικιλοτρόπως, ὡς σῶμα συνδετικόν, πρὸς ἐμποτισμὸν ἔύλων καὶ ὑφασμάτων, διὰ προφύλαξιν ἀπὸ πυρκαϊᾶς καὶ προσέτι καταναλίσκονται πρὸς νόθευσιν τῶν σαπώνων.

ΑΝΘΡΑΞ C = 12

§ 95. "Αν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος θερμάνωμεν τεμάχιον ἢ πριονίδια ἔύλου, ταῦτα ὡς γνωστὸν θὰ ἀποσυντεθοῦν. Ἐκ τοῦ σωλῆνος θὰ ἐξέλθουν ἀέρια καὶ ἀτμοί, ἐντὸς δὲ τοῦ σωλῆνος θὰ μείνῃ ἔνα μέλαν σῶμα, ὁ **ἀνθράξ** (π. κάρβουνο). Οὗτος ὡς προερχόμενος ἐκ ἔύλων λέγεται καὶ ἔυλάνθραξ. Αἱ πλεισταὶ ἀπὸ τὰς δργανικὰς οὐσίας θερμαινόμεναι καθ' δμοιον τρόπον ἐγκαταλείπουν ἐπίσης ἀνθράκα, δηλ. **ἀπανθράκωντας**.

Καὶ ἂν μὲν ὁ ἀνθράξ προέρχεται ἐκ φυτικῶν οὖσιν, λέγεται **ψυτικὸς ἀνθράξ**, ἂν δὲ ἐκ ζωϊκῶν, **ζωϊκὸς ἀνθράξ**.

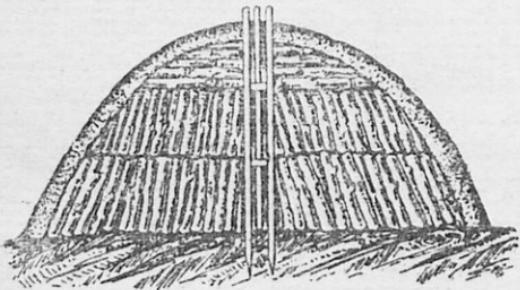
"Ομοίαν ἀπανθράκωσιν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἡττον πλήρη ὑπέ-

στησαν και ὑφίστανται ἐντὸς τῆς γῆς διάφοροι ὄργανοι οὓσιαι και ἴδιως τὰ φυτά, κατὰ τὴν βραχεῖαν ἀποσύνθεσιν αὐτῶν ἐν ἀπουσίᾳ ἀέρος ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν μικροοργανισμῶν ὑποβοήθουσης πολλάκις και τῆς θερμότητος και τῆς πιέσεως. Οὕτως ἐσχηματίσθη ὁ δρυκτὸς ἄνθραξ, ὁ καλούμενος και γαιάνθραξ, ὁ δποῖος ὡς εὑρισκόμενος εἰς τὴν φύσιν λέγεται και φυσικὸς ἄνθραξ, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἄγθρακα, τὸν λαμβανόμενον διὰ τεχνητῆς ἀπανθρακώσεως, ὁ δποῖος λέγεται τεχνητὸς ἄνθραξ.

Ἴδιότητες. Ὁ ἄγθραξ ὁ δποῖος λαμβάνεται διὰ τῆς ἀπανθρακώσεως, εἶναι σῶμα ἀμορφον. Εἰς τὴν φύσιν εὑρίσκεται και κρυσταλλικὸς ἄνθραξ. Ὁ ἄνθραξ εἶναι δυστηκτότατον σῶμα. Η τῆξις και ἔξαρχωσις ἐπιτυγχάνεται εἰς μικρὰ ποσὰ μόνον διὰ τοῦ βολταϊκοῦ τάξου. "Οταν εἶναι πορώδης, ἀπορροφᾷ χρωστικὰς και δσμηρὰς οὓσιας. Διὰ τῶν συγήθων διαλυτικῶν μέσων δὲν διαλύεται. Δὲν προσβάλλεται οὔτε ὑπὸ τῶν δξέων οὔτε ὑπὸ τῶν βάσεων. Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐνοῦται μετὰ διαφόρων στοιχείων. Μὲ τὸ δευτέρον ἐνοῦται και παράγει τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2) και συγχρόνως ἐκλύει μέγα ποσὸν θερμότητος.

§ 96. Εἶδη τεχνητοῦ ἄνθρακος. Εἶδη τεχνητοῦ ἄγθρακος εἶναι δ φυσικὸς ἄγθραξ και ἴδιως ὁ ξυλάνθραξ, δ ξωϊκὸς ἄνθραξ, τὸ πδη και ἡ αιθάλη.

Ξυλάνθραξ. Ὁ παλαιότερος τρόπος βιομηχανικῆς παρασκευῆς ξυλανθράκων εἶναι ὁ διὰ σωρῶν (σχ. 20). Πρὸς τοῦτο τοποθετοῦνται τὰ ξύλα εἰς σωρόν, εἰς τὸ μέσον τοῦ δποίου ἀφένται κατακόρυφος δχετὸς ἐν εἴδει καπνοδόχου. Όλοι ληρός δ σωρὸς καλύπτεται διὰ



Σχῆμα 20.

χώματος, πηγοῦ, χόρτων, βρύων κ.τ.λ., και πατόπιν ρίπτεται πυρὰ ἐντὸς τοῦ δχετοῦ, ἐνῷ παρὰ τὴν βάσιν τοῦ σωροῦ ἀνοίγονται δπαι διὰ τὴν εἰσόδον τοῦ διὰ τὴν καῦσιν ἀπαραιτῆτου ἀέρος. "Οταν δ ἔξερχόμενος ἐκ τοῦ δχετοῦ καπνὸς καταστῆ-

περίπου διαφανής, τότε φράσσεται τὸ στόμιον καὶ ἀνοίγονται ἄλλαι ὅπαι περὶ αὐτό. Τότε ὁ ἔξερχόμενος καπνὸς θολοῦται ἐκ νέου. "Οταν δὲ πάλιν καταστῇ λευκὸς καὶ διαφανής, τότε φράσσονται καὶ αἱ ὅπαι αὐταις καὶ ἀνοίγονται νέαι χαμηλότεραι κ.ο.κ. Τοιουτορόπως ἀνοιγομένων καὶ φρασσομένων τῶν ὅπῶν, ρυθμίζεται καὶ διευθύνεται ἡ καυσίς καὶ ἡ ἀπανθράκωσις δι' ὅλης τῆς μάζης τῶν ξύλων μέχρι πλήρους ἀπανθρακώσεως. Ὁλόκληρος ἡ ἐργασία αὕτη διακεῖ περίπου μίαν ἑβδομάδα.

"Η πρωτογενῆς αὕτη μέθοδος ἐφαριζότεται εἰς πλεῖστα μέρη τῆς γῆς, ὡς καὶ παρ' ἡμῖν, ἔνθα αὕτη ἀποτελεῖ τὸν συγήθη τρόπον παρασκευῆς ξυλανθράκων. Τελειωτέρα ταύτης εἶναι ἡ μέθοδος τῆς **ξηρᾶς ἀποστάξεως**, διότι διὰ ταύτης ἐπιτυγχάνεται κανονικωτέρα ἀπανθράκωσις, μεγαλυτέρα ἀπόδοσις ἀνθρακος καὶ ἐπὶ πλέον λαμπράνονται καὶ διάφορα χρήσιμα δευτερεύοντα προϊόντα, παραγόμενα κατὰ τὴν ἀπανθράκωσιν τῶν ξύλων. Πρὸς τοῦτο τὰ ξύλα τίθενται ἐντὸς κυλινδρικῶν δοχείων (κεράτων) ἐκ σιδήρου καὶ θερμαίνονται ἐξωτερικῶς. Οἱ ἐκ τῆς θερμάνσεως ἀναπτυσσόμενοι ἀτμοί, παραλαμβάνονται, συμπυκνοῦνται ἴδιαιτέρως καὶ διαχωρίζονται εἰς διάφορα χρήσιμα διλικά, ὡς εἶναι ἡ πίσσα, τὸ ξύλοξος, τὸ ξυλόπνευμα, τὰ καύσιμα ἀέρια κ.τ.λ.

"Ο ξυλάνθραξ διατηρεῖ εἰσέτι τὴν ὑφὴν τοῦ ξύλου, εἶναι μέλαχς, πορώδης, εὔγχος (εἰδ. βάρ. 1,5—2) καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς καυσίν, εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ σιδήρου (ἐν Σουηδίᾳ) κ.λ.π.

Ζωϊκὸς ἀνθραξ. Δι' ἀπανθρακώσεως ζωϊκῶν ὑπολειμμάτων παρασκευάζεται ὁ καλούμενος ζωϊκὸς ἀνθραξ (ἀστεάνθραξ, αἴματάνθραξ), ἔχων κατ' ἔξοχὴν τὴν ἴδιότητα ν' ἀποχρωματίζῃ διάφορα ὑγρὰ καὶ ν' ἀφαιρῇ τὴν δσμὴν αὐτῶν. Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς ἀποχρωματισμὸν διαλυμάτων καὶ ἴδιως τοῦ σακχάρου καὶ πρὸς καθαρισμὸν καὶ φροσιοποίησιν ὅδατος καὶ ἄλλων ὑγρῶν. Τοῦτο ὅφειλεται εἰς τὴν ἀπορρόφησιν καὶ κατακράτησιν οὖσιν μεγάλου μεριακοῦ βάρους, δπως εἶναι αἱ χρωστικαὶ καὶ αἱ δσμηραὶ οὖσιαι, αἱ ὅποιαι προσφύνονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἴδιως τοῦ ἐσωτερικοῦ, ἵτις λόγῳ τοῦ πορώδους τῆς συστάσεως τοῦ ἀνθρακος εἶναι μεγίστη.

Ἐνεργὸς ἀνθραξ: Δι' εἰδικῆς κατεργασίας καὶ πυρώσεως ἐν ἀπουσίᾳ ἀέρος δργανικῶν οὖσιν ἐν κονιώδει καταστάσει παρασκευάζεται πορώδης ἀνθραξ μεγίστης ἀπορροφητικῆς δυνάμεως,

Νεράντζη—'Αιγαίφρου οἰκία θηγακε έποστο θεράπευτο θεραπεύτης Πολιτικός

ὅστις καλεῖται ἐνεργὸς ἄνθραξ καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἀεράμυναν. Ἐχει τὴν ἴδιότητα ν' ἀπορροφᾷ καὶ ἀέρια ἴδιως εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν.

Κόκ. Διὰ πλήρους ἀπανθρακώσεως τῶν γαιανθράκων λαρβά-
νεται ὡς στερεὸν ὑπόλειμμα τὸ κόκον ἡ διπτάνθραξ. Τὸ κόκον εἶναι
καὶ αὐτὸς πορώδες σῶμα δπως ὁ ἔυλάνθραξ καὶ χρησιμεύει ὡς καύ-
σιμος ὅλη εἰς τὴν μεταλλουργίαν, ὡς ἀναγωγικὸν μέσον καὶ εἰς
τὴν χημικὴν βιομηχανίαν πρὸς στενωτέραν ἀνάμιξιν ὑγρῶν καὶ
ἀερίων (ἐντὸς βιομηχανικῶν πύργων).

Αἰθάλη. Ο μαῦρος καπνὸς δ ὁποῖος σχηματίζεται κατὰ τὴν
καύσιν τῶν διαφόρων ἀνθρακούχων οὐσιῶν καὶ δ ὁποῖος δφείλεται
εἰς τὴν ἀτελῆ καύσιν τοῦ ἄνθρακος καὶ ἐπικάθηται, ὡς μέλαν
στρῶμα (κ. καπνίδη), εἰς τὰ τοιχώματα τῆς καπνοδόχου εἶναι λε-
πτότατα διαμοιρασμένος ἄνθραξ καὶ λέγεται **αἰθάλη**. Η αἰθάλη
παρασκευάζεται βιομηχανικῶς δι' ἀτελοῦς καύσεως πίσσης, ρητι-
νωδῶν καὶ λιπαρῶν οὐσιῶν, ἀστευλίνης κ.τ.τ., τῶν δποίων δ κατὰ
τὴν καύσιν παραγόμενος πυκνὸς μέλας καπνὸς εἰσάγεται ἐντὸς
θαλάμων, ἔνθα ψύχεται καὶ ἀποτίθεται ὑπὸ μορφὴν μαύρης πυκνῆς
στιβάδος. Ἐκεῖθεν συλλέγεται καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατα-
σκευὴν σινικῆς μελάνης, βερνικίων μέλανος χρώματος, τυπωτικῆς
μελάνης κ.τ.λ.

§ 97. Εἴδη φυσικοῦ ἄνθρακος. Εἰς τὴν φύσιν εὑρίσκεται
δ ἄνθραξ ὡς ἀμυρφος καὶ ὡς κρυσταλλικός. Εἰς τὸν ἀμυρφὸν
φυσικὸν ἄνθρακα ἀγήκουν τὰ διάφορα εἴδη τοῦ **γαιανθρακος**, τὰ
δποῖα δσον ἀρχαιότερα είγαι τοσοῦτον πληρεστέραν ἀπανθρακώσιν
ὑπέστησαν καὶ ὡς ἐκ τούτου εἶναι καὶ πλουσιώτερα εἰς ἄνθρακα.
Εἰς τὸν κρυσταλλικὸν φυσικὸν ἄνθρακα ἀγήκουν δ **γραφίτης** καὶ
δ **ἀδάμας**.

Εἴδη γαιανθρακος είγαι: 1) **Τύρφη** ἡ ποάνθραξ. Οὗτος εί-
ναι τὸ ἐντὸς τῶν ἔλῶν ἀκόμη καὶ σύμερον σχηματίζόμενον προϊὸν
ἀπανθρακώσεως ὑδροβίων φυτῶν. Είγαι δ νεώτερος ὑγιανθραξ. Τὰ
ἀγώτερα στρῶματα αὐτοῦ εἶναι ἵνῳδη καὶ προσδίδουν τὴν φυτικήν
των προέλευσιν. Τὰ βαθύτερα δριώς στρῶματα ἀποτελοῦν συμπαγε-
στέρας σκοτεινοῦ χρώματος μάζας. Η τύρφη ἔξαγομένη ἐκτίθεται
εἰς τὸν ἀέρα πρὸς ξήραγσιν. Ξηραίγεται δὲ δυσκόλως καὶ διὰ τοῦτο

περιέχει πάντοτε ἀρκετήν υγρασίαν. Ή επὶ ξηρᾶς τύρφης ὑπολογιζομένη ποσότης ἄνθρακος εἶναι 55 - 65 %. Χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς καύσιμος βλη καὶ ὡς δυσθερμαγωγὸν σῶμα.

2) **Φαιάνθραξ**. Ο φαιάνθραξ ἐσχηματίσθη ἐντὸς τοῦ ἔδαφους ἐκ καταχωσθέντων καὶ ταφέντων δασῶν κωνοφόρων δένδρων, εἰς παλαιοτέρας ἐποχᾶς, διὰ τοῦτο δὲ καὶ ἡ ἀπαγθράκωσις αὐτῶν εἶναι μεγαλυτέρα. Ο φαιάνθραξ ἔχει χρῶμα καστανομέλαν. Φαιάνθρακος διακρίνομεν πολλὰς ποικιλίας, μεταξὺ τῶν διποίων εἶναι καὶ διατηρεῖ ἀκόμη σαφῆ τὴν ὑφὴν τοῦ ἔντονος, ἐκ τοῦ ὅποιου προήλθεν. Ο φαιάνθραξ ἔχει ἄνθρακα 65 - 75 %. Εἰς πλεῖστα μέρη τῆς Ἑλλάδος ὑπάρχει λιγνίτης, ὡς εἰς τὴν Εὔβοιαν, τὴν Ἀττικοβοιωτίαν, τὴν Θεσσαλίαν, τὴν Μακεδονίαν κ.τ.λ. Οὗτος χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος βλη.

3) **Λιθάνθραξ**. Οὗτος προέρχεται ἐκ φυτῶν ἀκόμη παλαιοτέρων καὶ ὑπέστη ἀκόμη πληρεστέραν ἀπαγθράκωσιν. Ο λιθάνθραξ εἶναι μέλαν δρυκτὸν μὲν λιπαρὸν λάμψιν, παρουσιάζων τελείως πετρώδη ὄψιν. Μεταξὺ τῶν διαφόρων εἰδῶν τοῦ λιθάνθρακος ἡ περιεκτικότης αὐτῶν εἰς ἄνθρακα ποικίλλει ἀπὸ 75 - 90 %. Πλούσια εἰς λιθάνθρακα κράτη εἶναι κατ' ἔξοχήν αἱ Ἕνωμέναι Πολιτεῖαι, ἡ Ἀγγλία, ἡ Γερμανία, ἡ Σοβ. Ρωσσία, ἡ Γαλλία, τὸ Βέλγιον, διότι τὴν ἐποχήν, πατὰ τὴν διποίαν ὑπῆρχον τὰ φυτά, ἐκ τῶν διποίων προήλθον οἱ λιθάνθρακες, ἐκαλύπτενο πατὰ τὸ πλεῖστον ὑπὸ θαλάσσης. Εἰς τὴν Θράκην εὑρέθησαν στρῶματα λιθάνθρακος, ἀλλὰ πρὸς τὸ παρόν οὐδεμία ἔξαγωγὴ γίνεται. Ο λιθάνθραξ χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς καύσιμος βλη καὶ πρὸς παρασκευὴν φωταερίου.

4) **Ανθρακίτης**. Ακόμη περιεκτικότερος εἰς ἄνθρακα εἶναι εἰδὸς ἀρχαιοτάτου συμπαγοῦς γαιάνθρακος δικαίου μενος ἀνθρακίτης. Οὗτος εἶναι δύσκαυστος καὶ περιέχει ἄνθρακα μέχρι 95 %. Εἰς τὴν Εὐρώπην εἶναι σχετικῶς σπάνιος, ἀφθονεῖ δημιώς εἰς τὴν Βόρειον Αμερικήν.

Η εἰς ἄνθρακα περιεκτικότης τῶν ἀνωτέρω σωμάτων ὑπολογιζομένη ἐπὶ ξηρᾶς οὐσίας καθὼς καὶ ἡ κατὰ χιλιόγραμμον παρεχομένη θερμότης καύσεως εἰς μεγάλας θερμίδας δεικνύεται διὰ τοῦ ἐποιέντος πίγακος:

Ξύλον	50 %	C	Θερμίδες μέχρι	4500
Τύρφη	55 — 65 »	»	»	5000 — 6000
Φαιάνθραξ	65 — 75 »	»	»	6000 — 7000
Λιθάνθραξ	75 — 90 »	»	»	7000 — 8000
Ανθρακίτης	90 — 95 »	»	»	8000 — 9000

Είδη κρυσταλλικού άνθρακος:

1) **Γραφίτης.** Ο γραφίτης παρουσιάζεται εις μάζας λεπιδοειδεῖς ή φυλλοειδεῖς, σπανίως δὲ καὶ εἰς έξαγωνικὰς πλάκας. Είναι όρυκτὸν ἀκόμη ἀρχαιότερον τοῦ άνθρακίου. Ο γραφίτης είναι μικλακώτατον όρυκτὸν ($\sigma_{\text{κληρότητης}}=1$), είναι μέλας μὲν μεταλλικὴν λάρμψιν, ἀποβάζει καὶ είναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ (εἰδ. βάρους=2,3) καὶ καίεται δυσκολώτατα. Γραφίτης εὑρίσκεται εἰς τὴν Κεϋλάνην, τὴν Σιβηρίαν, εἰς τὴν Βαναρίαν καὶ Βοημίαν καὶ ἄλλαχοῦ. Χρησιμοποιεῖται πρὸς ἐπίγρισιν ἐκμαγείων, εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν καὶ εἰς τὴν μεταλλουργίαν. Ἐπίσης ἀναμεμηρένος μετ' ἀργίλου χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν μολυβδοκονδύλων καὶ χωνευτηρίων μετάλλων, διότι είναι δύστηκτος καὶ δύσκαυστος.

2) **Άδαμας.** Οἱ ἀδάμαντες εὑρίσκονται ώς κρύσταλλοι διαφέροντες τοῦ γραφίτου, σκορπισμένοι ἐντὸς τῆς γῆς, ὅχι ὑπὸ τὴν διαφανή καὶ λάμπουσαν μορφήν, ὑπὸ τὴν ὅποιαν βλέπομεν αὐτοὺς ἐπὶ τῶν κοσμημάτων. Συγήθισαν καλύπτονται ὑπὸ ἀδιαφανοῦς ἀλατίπους φλοιοῦ. Οἱ ἀδάμαντες οὗτοι καλούνται ἀκατέργαστοι καὶ ὑποβάλλονται εἰς κατεργασίαν, ἡ ὅποια συνίσταται εἰς τὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν ἔδρων, τὴν λείανσιν καὶ τὴν στίλβωσιν αὐτῶν. Διὰ τὴν κατεργασίαν ταύτην χρησιμοποιεῖται κόνις ἀδαμάντων.

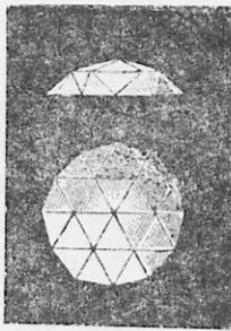
Ο ἀδάμας, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν γραφίτην, εἶναι τὸ σκληρότερον δλων τῶν σωμάτων. Είναι σῶμα διαφανὲς καὶ λίαν θλαστικόν. "Ενεκα δὲ τῆς θλαστικότητος αὐτοῦ συγκεντρώνει τὰς ἀκτίνας καὶ φωτοβολεῖ ζωηρῶς εἰς τὸ ημίφως. "Εχει εἰδ. βάρος 3,5, είναι σῶμα δύσκαυστον, θερμαινόμενος δρως εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν εἰς τὸν ἀέρα καίεται εἰς CO₂. Ἐκτὸς τῶν ἀχρόων ἀδαμάντων ὑπάρχουν καὶ ἀδάμαντες μὲν διαφόρους ἀποχρώσεις, κίτρινοι, πράσινοι, κυανοί καὶ μέλανες.

Τεχνητῶς ἐπενεύχθη ἡ κατασκευὴ ἀδαμάντων πολὺ μικρῶν σημιώσεων.

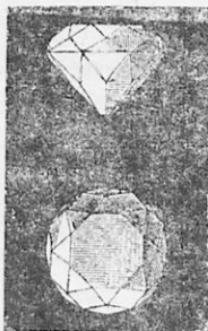
Αδάμαντες εύρισκονται ἐν ἀφθονίᾳ κυρίως εἰς τὴν Βραζιλίαν καὶ πρὸ παντὸς εἰς τὴν γότιον καὶ γοτιοδυτικὴν Ἀφρικήν.

Οἱ διαιυγεῖς ἀδάμαντες χρησιμοποιοῦνται ὡς πολύτιμοι λίθοι διὰ κοσμήματα. Πρὸς τοῦτο τέμνονται καταλλήλως εἰς πολύεδρα σχήματα τῶν ὁποίων διαιρέγονται:

1. Τὰ **ρόδα** (κ. διαιράντια, roses), τῶν ὁποίων ἡ μία ὅψις εἶναι ἐπίπεδος, ἡ δὲ ἄλλη πολύεδρος (σχ. 21) ἀπολήγουσα εἰς τὸ



Ρόδον



Ἐκλαμπρός

Σχῆμα 21.

μέσον εἰς κορυφήν. Ταινάτην κατεργασίαν ὑφίστανται οἱ μικροὶ πάχους ἀδάμαντες.

2. Οἱ **ἐκλαμπροί** (κ. μπριλλάντια, Brillants), τῶν ὁποίων ἀμφότεραι αἱ ὅψεις εἶναι πολύεδροι (σχ. 21), ἀλλ' ἡ μία ἀπολήγει εἰς κορυφὴν πυραμιδοειδῆ, ἡ δὲ ἐτέρα εἰς ἐπίπεδον. Οὗτοι εἶναι οἱ πολυτιμότεροι τῶν ἀδαμάντων. Πεφημισμένα παλαιὰ ἔργοστάσια κατεργασίας ἀδαμάντων εἶναι εἰς τὸ Ἀμστελόδαμον καὶ εἰς τὴν Ἀμβέρσαν. Τὰ τελειότερα σήμερον εἶναι τῶν Ἡν. Πολ. τῆς Ἀμερικῆς.

Τὸ έάρος τοῦ ἀδάμαντος ὑπολογίζεται εἰς καράτια ($1 \text{ καράτιον} = \frac{1}{5} \text{ περίπου τοῦ γραμμαρίου}$).

Οἱ θολοὶ καὶ μέλανες ἀδάμαντες χρησιμεύουν διὰ τὴν κατασκευὴν ἐργαλείων πρὸς τομὴν καὶ χάραξιν σκληρῶν ἀντικειμένων.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

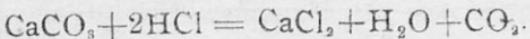
§ 98. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ άνθρακος (CO_2). Προέλευσις.

Ο άνθραξ καιόμενος τελείωσε έντος του άέρος ή έντος δξυγόνου ένουται μετ' αύτού εἰς διοξείδιον τοῦ άνθρακος (CO_2). Τοῦτο εἶναι άέριον, τὸ δποῖον παράγεται καὶ κατὰ τὴν ζωὴν καῦσιν τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν, ὡς καὶ κατὰ τὰς διαφόρους ζυμώσεις (ώς κατὰ τὴν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν καὶ κατὰ τὴν σῆψιν διαφόρων δργανικῶν οὐσιῶν). Ἐπὶ πλέον ἀγαθόσκει ἐκ τοῦ ἐδάφους εἰς μέρη ἥφαιστειογενῆ (εἰς τὸ "Αντρον τοῦ κυνὸς παρὰ τὴν Νεάπολιν τῆς Ἰταλίας, εἰς τὴν Κοιλάδα τοῦ θανάτου ἐν Ἱάβῃ, παρ' ἥμεν εἰς τὸ Σουσάκι κτλ.). Εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἀποτελεῖ τὰ $\frac{3}{10000}$ αὐτῆς. Εἰς δύηλοτέρα στρώματα ή ποσότης αὐτοῦ ἐλαττούται.

Ἐκ τοῦ διοξείδου τοῦ άνθρακος τῆς ἀτμοσφαίρας παραλαμβάνουν τὰ φυτὰ διὰ ἀφομοιώσεως τὸν άνθρακα, τὸν δποῖον μετ' ἄλλων στοιχείων, τὰ δποῖα λαμβάνουν ἐκ τοῦ ἐδάφους διὰ τῶν ριζῶν, μεταβάλλουν εἰς τὴν ποικιλίαν τῶν δργανικῶν ἐνώσεων ἐκ τῶν δποίων συγίστανται. Ἐκ τῶν φυτῶν παραλαμβάνουν τὸν άνθρακα ποικιλοτρόπως ἡνωμένον τὰ ζῷα καὶ σχηματίζουν ἀπὸ τὰς διαφόρους δργανικὰς ἐνώσεις καὶ ἄλλας τοιαύτας.

Ἐκ τοῦ δργανικοῦ κόσμου ἐπιστρέφει πάλιν τὸ πλεῖστον τοῦ άνθρακος εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν εἴτε διὰ τῆς ζωῆς καύσεως εἴτε μετὰ θάνατον διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν δργανικῶν οὐσιῶν (ώς CO_2).

Παρασκευή. Τὸ διοξείδιον τοῦ άνθρακος παρασκευάζεται τῇ ἐπιδράσει δξέος ἐπὶ τοῦ άνθρακικοῦ ἀλατος κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



Οὕτως έάν έντος τῆς συσκευῆς τοῦ Kipp (σχ. 6) θέσωμεν τεμάχια μαρμάρου ($CaCO_3$) καὶ προσθέσωμεν ἀραιὸν δροχλωρικὸν δξύ, παράγεται κατὰ τὴν ἀνωτέρω ἀντίδρασιν διοξείδιον τοῦ άνθρακος.

Ἐπίσης διὰ πυρώσεως τῶν άνθρακικῶν ἀλάτων παράγεται διοξείδιον τοῦ άνθρακος καὶ μένει τὸ ἀντίστοιχον διοξείδιον τοῦ μετάλλου.

Ίδιαστητες. Εἶναι άέριον ἄχρουν, ἀσμορον, μὴ διατηροῦν τὴν καῦσιν καὶ τὴν ζωήν. Κηρίον ἀνημμένον έντος αὐτοῦ εἰσαγόμενον

σθέννυται. Ἔχει εἰδ. βάρος 1,5. Εἰς θερμοκρασίαν 0° ύπὸ πίεσιν 35 ἀτμοσφαιρῶν υγροποιεῖται. Υγρὸν δὲ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἀποτόμως ἔξατμιζόμενον στερεοποιεῖται εἰς χιονώδη λευκὴν μᾶζαν. Ἐντὸς 36ατος διαλύεται τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος κατ' ίσον δγκον. Ἐπομένως αὐξανομένης τῆς πιέσεως τὸ διαλυόμενον ποσὸν τοῦ CO₂ κατὰ βάρος αὐξάνει, π. χ. ύπὸ πίεσιν 3 ἀτμοσφαιρῶν διαλύεται τριπλάσιον ποσόν.

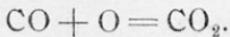
Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, διαλυόμενον ἐντὸς τοῦ 36ατος, ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν σωμάτων ως ἀνθρακικὸν δξ (H₂CO₃), τὸ δποῖον δὲν διέσταται ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, ἐνῷ ἀντιθέτως τὰ ἄλλα αὐτοῦ εἶναι λίαν διαδεδομένα καὶ ιδίως τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον (CaCO₃) (ἀσβεστόλιθος), τὸ δποῖον ύπὸ ποικιλίαν μορφῶν καὶ ύπὸ διαφόρους βαθμοὺς καθαρότητος ἀποτελεῖ τὰ μεγάλης ἐπτάσεως ἀσβεστολιθικὰ πετρώματα.

Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται ἐντὸς δβίδων ἐκ χάλυβος ύπὸ πίεσιν 50 ἀτμοσφαιρῶν καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν μετάγγισιν τοῦ ζύθου καθὼς καὶ δι' ἀεριοῦχα ποτά.

Ἡ κυριωτέρα ἀντιδρασις αὐτοῦ εἶναι ἡ θόλωσις τοῦ ἀσβεστίου 36ατος [Ca(OH)₂] λαμβάνουσα χώραν κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



§ 99. Μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Ὁταν καίωνται ἄγθρακες εἰς παχέα στρώματα ἡ δταν τὸ παρεχόμενον διὰ τὴν καύσιν τοῦ ἄνθρακος δξυγόνον εἶναι ἀγεπαρκές, τότε τὸ διὰ τῆς καύσεως παραγόμενον CO₂ προσλαμβάνει C καὶ μετατρέπεται εἰς ἄλλο ἀέριον, τὸ δποῖον καίεται μὲ κυανήν φλόγα. Τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι τὸ καλούμενον μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO), τὸ δποῖον κατὰ τὴν καύσιν μετατρέπεται πάλιν εἰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος κατὰ τὴν ἀντιδρασιν:



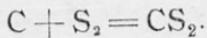
Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄσημον, κατά τι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος (εἰδ. βάρους 0,97), σχεδὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ 36ωρ.

Ἀνάγει ἐν θερμῷ δξείδια μετάλλων δι' ἀφαιρέσεως τοῦ δξυγόνου αὐτῶν καὶ μεταβάλλεται εἰς CO₂.

Εἰσπνεόμενον ἐνεργεῖ δηλητηριωδῶς, διὰ τοῦτο δὲ μέγας εἶναι ὁ κίνδυνος ὁσάκις χρησιμοποιούνται πύραυνα (μαγκάλια), εἰς τὰ

διοτα, δταν υπάρχη περίσσεια ἄνθρακος (δηλ. ἀχώνευτα κάρβουνα), παράγεται ἀφθονον μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ δόποιον προσδίδεται διὰ κυανῶν φλογῶν ἀγωθεν τῶν ἀνθράκων. Μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐκφεύγει ἐπίσης καὶ διὰ τῶν πόρων τῶν τοιχωμάτων σιδηρῶν θερμαστρῶν, δσάνις τὰ σιδηρᾶ τοιχώματα ἐρυθροπυρώνονται, δτε δὲ κίνδυνος εἰναι ἐπίσης μέγας. Εἰς περίπτωσιν δηλητηριάσεως διὰ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐκθέτομεν τὸν παθόγτα εἰς καθαρὸν ἀέρα καὶ ἀναγκάζομεν αὐτὸν νὰ εἰσπνεύσῃ δξυγόνον. Ἐν ἐσχάτῃ ἀνάγκη προκαλοῦμεν καὶ τεχνητὴν ἀναπνοήν.

§ 100. **Θειοῦχος ἄνθραξ** (CS_2). Ἐὰν διὰ μέσου διαπύρων ἀνθράκων διοχετεύσωμεν ἀτμοὺς θείου, ἐν ἀπουσίᾳ δξυγόνου, θὰ παραχθῇ ὁ θειοῦχος (ἢ διθειοῦχος) ἄνθραξ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



Οὗτος εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, δύσσοσμον, βαρύτερον τοῦ ὅδατος (εἰδ. βάρους 1,3), λίαν πτητικὸν (β. ζέσεως 46°) καὶ εὔφλεκτον. Οἱ ἀτμοὶ τοῦ θειούχου ἄνθρακος εἶναι δηλητηριώδεις, σχηματίζουν δὲ μετὰ τοῦ ἀέρος ἐκρηκτικὸν μῆγμα, ὡς ἐκ τούτου κατὰ τὴν χρῆσιν αὐτοῦ λαμβάνονται διάφορα προφυλακτικὰ μέτρα. Εἶναι ἀριστον διαλυτικὸν μέσον πλείστων σωμάτων, ὡς τοῦ ιωδίου, τοῦ φωσφόρου, τοῦ θείου, τῶν ρητινῶν, τοῦ κασουτσούν, τῶν λιπῶν κ.τ.λ.

Ο θειοῦχος ἄνθραξ χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς διαλυτικὸν μέσον διαφόρων λιπῶν καὶ ἔλαιών διὰ τὴν ἔξαγωγὴν αὐτῶν ἐκ διαφόρων διλικῶν (ὡς δστῶν, σπεριμάτων, ἔριου) διὰ τῆς καλουμένης ἐκχύλίσεως. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ κασουτσούν.

§ 101. **Τετραχλωριοῦχος ἄνθραξ** (CCl_4). Ασφαλέστερον μέσον ἀλλ' ἀκριβώτερον πρὸς ἐκχύλισιν λιπῶν καὶ ρητινῶν εἶναι ὁ τετραχλωριοῦχος ἄνθραξ (CCl_4), ὑγρὸν ζέον εἰς 77° , τὸ δόποιον δὲν εἶναι εὔφλεκτον.

§ 102. **Κυάνιον καὶ κυανιοῦχοι ἐνώσεις.** Διὰ θερμάσεως ἀξωτούχων δργανικῶν οὐσιῶν (τριχῶν, κερτώψ, δύνχων, κ.τ.λ.) μετ' ἀνθρακικοῦ καλίου (K_2CO_3) παράγεται μία ἐνώσις ἐκ K , C καὶ N , τὸ καλούμενον **κυανιοῦχον κάλι** (KCN). Τοῦτο εἶναι ἐνώσις τοῦ καλίου μετὰ τῆς ρίζης **κυανίου** ($-C \equiv N - CN$ ἢ συντόμως Cy), ἥτις εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὸ χλώριον.

Η ἔνωσις αὕτη ἀποτελεῖ λευκὸν κρυσταλλικὸν σῶμα καὶ εἶναι τὸ ἄλας τοῦ ὑδροκυανίου δξέος η̄ **ὑδροκυανίου HCN**, τὸ δποῖον ὑδροκυανίον ἀποτελεῖ τὸ σφιδρότατον τῶν δηλητηρίων, κατὰ τοῦ δποίου δὲν ὑπάρχει ἀντίδοτον.

Τὸ **ὑδροκυανίου** παράγεται ἐκ κυανιούχων ἀλάτων τῇ ἐπιδράσει δξέος. Είναι ὑγρὸν ζέον εἰς 26° καὶ ἔχει τὴν δσμὴν τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων. Τοῦτο κατὰ πολὺ μικρὰ ποσὰ περιέχεται δεσμευσμένον εἰς τὰ φύλλα τῆς δαφνοκεράσου (ροδοδάφνης) καὶ εἰς τοὺς πικροὺς πυρήνας τῶν πικραμυγδάλων καὶ ἄλλων παρπάν. Οἱ ἀτμοὶ αὐτοῦ εἰσπνεόμενοι προκαλοῦν παράλυσιν τῆς καρδίας καὶ ἐπιφέρουν ταχύτατα τὸν θάνατον. Σταγονίδιον ὑδροκυανίου εἰσαγόμενον εἰς τὸ στόμα, τὸν δφθαλμὸν η̄ τὸ αἷμα προκαλεῖ ἀκριαῖον τὸν θάνατον.

Καὶ τὰ ἄλατα τοῦ ὑδροκυανίου εἶναι ὥσαύτως ἴσχυρότατα δηλητήρια. Ἐξ αὐτῶν τὰ χρησιμώτερα εἶναι τὸ **κυανιούχον μάλιον (KCN)** καὶ τὸ **κυανιούχον νάτριον (NaCN)**, τὰ δποῖα (ἰδίως τὸ δεύτερον) χρησιμοποιοῦνται πρὸς διάλυσιν τοῦ χρυσοῦ εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χρυσοῦ καὶ εἰς τὴν ἡλεκτρολυτικὴν ἐπιχρύσωσιν.

Ἐχομεν καὶ διπλὰ κυανιούχα ἄλατα ὡς τὸ **κίτρινον σιδηροκυανίον-κάλι (K₄Fe(CN)₆)** καὶ τὸ **έρυθρὸν σιδηροκυανίον-κάλι (K₃Fe(CN)₆)**. Ταῦτα χρησιμοποιοῦνται ποικιλοτρόπως ιδίως εἰς τὴν διεμηγαντίαν τῶν χρωμάτων, καὶ δὲν εἶναι δηλητηριώδη.

ΜΕΡΟΣ Γ'

ΜΕΤΑΛΛΑ

§ 103. **Γενικά.** Είπομεν, ότι τὰ μέταλλα διακρίνονται τῶν ἀμετάλλων ἐκ τῆς χαρακτηριστικῆς μεταλλικῆς λάμψεως καὶ ἐκ τοῦ ότι ἄγουν καλῶς τὴν θερμότητα καὶ τὸν ἡλεκτρισμόν. Γενικῶς δὲ παρουσιάζουν συνεκτικότητα καὶ ἐλαστικότητα μεγαλυτέραν τῶν ἀμετάλλων. Μεταξύ των συγχωνεύονται ὑπὸ ποικίλας ἀναλογίας καὶ σχηματίζουν τὰ καλούμενα **κράματα**, τὰ διοῖ παρουσιάζουν διαφορὰς ὡς πρὸς τὴν συνεκτικότητα, τὴν σκληρότητα, τὴν ἐλαστικότητα, τὸν βαθμὸν τῆξεως κ. τ. λ. Τὰ δι' ὑδραργύρου κράματα καλούνται **ἀμαλγάματα**, τὰ δὲ διὰ κασσιτέρου **κρατερώματα**.

NATPION Na = 23

§ 104. **Προσέλευσις.** Τὸ μέταλλον τοῦτο δὲν εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν. Ἕνωμένον διμως εἶναι λίαν διαδεδομένον ὡς συστατικὸν πολλῶν πετρωμάτων καὶ κυρίως ὡς μαγειρικὸν ὅλας.

Ἐξαγωγή. Τὸ μέταλλον τοῦτο ἔξαγεται κυρίως δι' ἡλεκτρολύσεως τετηγμένου καυστικοῦ νατρίου (NaOH).

Ιδιότητες. Είναι μέταλλον μαλακὸν καὶ εἰς πρόσφατον τομὴν αὐτοῦ παρουσιάζει ἐπιφάνειαν ἀργυρόλευκον μεταλλικὴν ταχέως δξειδουμένην. Είναι ἐλαφρότερον τοῦ ὅδατος καὶ ριπτόμενον ἐντὸς αὐτοῦ ἀποσυνθέτει τὸ ὅδωρο κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



"Εγενα δὲ τῆς ἐκλυομένης θερμότητος τήκεται καὶ κυλίεται ἐν εἰδη σφαίρας ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὅδατος. Έὰν τεθῇ ἐπὶ

διηθητικού χάρτου ἐπιπλέοντος ἐπὶ τοῦ unctionis δὲν κινεῖται πλέον, ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ κιτρίνης φλογός.

Τὸ νάτριον ἔνεκα τῆς μεγάλης χημικῆς συγγενείας, τὴν ὅποιαν ἔχει πρὸς τὸ δέξιγόνον, φυλάσσεται ἐντὸς πετρελαίου.

Χρήσεις. Τὸ μεταλλικὸν νάτριον χρησιμεύει κυρίως ὡς ίσχυρὸν ἀναγωγικὸν μέσον.

§ 105. Ἐνώσεις τοῦ νατρίου. Αἱ σπουδαιότεραι ἐκ τῶν ἐνώσεων τοῦ νατρίου εἰναι:

Τὸ **μαγειρικὸν ἄλας** (NaCl) (βλ. σελ. 60).

Τὸ **καυστικὸν νάτριον** (NaOH). Τοῦτο εἰναι ίσχυρὰ βάσις καὶ παρασκευάζεται δὶς ἡλεκτρολύσεως πυκνοῦ διαλύματος μαγειρικοῦ ἄλατος. Εἶναι λευκὸν κρυσταλλικὸν σῶμα, τὸ ὅποιον ἀπορροφᾷ ὑγρασίαν ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ μεταβάλλεται εἰς διάλυμα, δηλ. διαρρέει. Ἐπίσης ἀπορροφᾷ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν νάτριον. Χρησιμεύει εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ σάπωνος, τῆς κυτταρίνης, τῶν χρωμάτων καὶ εἰς τὰ χημεῖα.

Ἡ σόδα ἢ ἀνθρακικὸν νάτριον. (Na_2CO_3). Αὕτη ὑπὸ κρυσταλλικὴν μορφὴν περιέχει ဉδωρ, μετὰ τοῦ ὅποιου εἰναι ὑγραμένη καὶ τὸ ὅποιον λέγεται **κρυσταλλικὸν ဉδωρ**. Εἰς ἓνα μόριον Na_2CO_3 ἀντιστοιχοῦν 10 μόρια unctionis καὶ ὁ τύπος τοῦ κρυσταλλικοῦ ἄλατος σημειεύται $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Κρυσταλλικὸν ဉδωρ περιέχον καὶ ἄλλα κρυσταλλικὰ σώματα. Ἡ σόδα σήμερον παρασκευάζεται κυρίως ἐκ τοῦ μαγειρικοῦ ἄλατος. Εἶναι σπουδαιότατον ἄλας, τὸ ὅποιον χρησιμεύει εἰς τὴν σαπωνοποιίαν, τὴν ὑαλουργίαν, καὶ δὶς οἰκιακὰς χρήσεις, διότι καθαρίζει τὰ λίπη. Κατὰ τὴν πλύσιν τῶν ρούχων ἀπαιτεῖται προσοχή, διότι ἀτελῆς ἐκπλυνσίς ἡ χρησιμοποίησις πυκνῶν διαλυμάτων καταστρέφει καὶ καίει τὸ ဉδασμα.

Τὸ **δισανθρακικὸν νάτριον** (bicarbonate de soude) (NaHCO_3) εἴθαι δέξινον ἄλας, λευκόν, δυσδιάλυτον καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον κατὰ τῆς δυσπεψίας, πρὸς χαλάρωσιν τῶν ζυμαρικῶν καὶ πρὸς παρασκευὴν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

Τὸ **θειϊκὸν νάτριον** (Na_2SO_4). (Κρυσταλλικὸν = $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Τοῦτο εἰναι ἄλας πικρὸν τὴν γεῦσιν, εύρισκεται εἰς τὸ θαλάσσιον ဉδωρ καὶ εἰς πηγὰς ιαματικῶν ဉδάτων. Παράγεται ἐκ τοῦ μαγειρικοῦ ἄλατος τῇ ἐπιδράσει θειϊκοῦ δέξιος κατὰ τὴν

παρασκευήγ τοῦ ὑδροχλωρίου (βλ. σελ. 61). Τὸ ἄλας τοῦτο χρησιμεύει ὡς καθαριτικόν, ἐπίσης εἰς τὴν ὑαλουργίαν καὶ εἰς τὴν παρασκευήγ τῆς σόδας.

Τὸ *νιτρικὸν νάτριον* (NaNO_3) (βλ. σελ. 69 καὶ 71).

ΚΑΛΙΟΝ $K = 39$

§ 106. **Προέλευσις.** Τὸ κάλιον εἶναι σῶμα ὅμοιον μὲ τὸ νάτριον, εὑρίσκεται δὲ καὶ τοῦτο εἰς τὴν φύσιν μόνον ἡγωμένον. Οὔτως εὑρίσκεται εἰς κοιτάσματα ἐντὸς τῆς γῆς, κυρίως εἰς τὰ ἀλατορυχεῖα τοῦ Stassfurt, ὡς χλωριοῦχον κάλι KCl , ἐπίσης ὡς συστατικὸν πλείστων ὀρυκτῶν καὶ πετρωμάτων καὶ εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς. Χάριν τῆς τοιαύτης τέφρας πρὸς ἔξαγωγήν καλιούχων ἐνώσεων ἐκαίοντο ἄλλοτε ὀλόκληρα δάση.

Ἐξαγωγή. Τὸ μεταλλικὸν κάλιον ἔξαγεται ὅπως καὶ τὸ νάτριον, δηλ. δι' ἡλεκτρολύσεως καυστικοῦ ἀκαλίου (KOH).

Ίδιότητες. 'Ομοιάζει καθ' ὅλα πρὸς τὸ νάτριον. 'Εγτὸς τοῦ ὕδατος ριπτόμενον κινεῖται ὥσπερ τῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ καὶ παράγει ὑδρογόνον, τὸ ὅποῖον ἔνεκα τῆς μεγαλυτέρας ἐκλύσεως θερμότητος ἀναφλέγεται καὶ καίεται ἀνωθεν τοῦ κινουμένου καλίου διὰ φλογὸς ἵδουσ.

Χρῆσις. Χρησιμοποιεῖται ὅπως καὶ τὸ νάτριον ὡς ἀναγωγὴν μέσου, εἶναι δημιως ἀκριβώτερον τοῦ νατρίου.

§ 107. **Ἐνώσεις τοῦ καλίου.** Αἱ ἐνώσεις τοῦ καλίου εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ νατρίου καὶ χρησιμοποιοῦνται ὅμοίως. Προτιμῶνται δημιως ἀντ' αὐτῶν, ὅπου εἶναι δυνατόν, αἱ ἐνώσεις τοῦ νατρίου ὡς εὐθηγότεραι.

Μεταξὺ αὐτῶν διακρίνομεν τὰς ἔξης: Τὸ *καυστικὸν κάλι* (KOH). Τοῦτο εἶναι ἐπίσης ἴσχυρὰ βάσις ὅμοία πρὸς τὸ καυστικὸν νάτριον καὶ ὡς πρὸς τὰς ίδιότητας καὶ ὡς πρὸς τὴν χρῆσιν. Τὸ *ἀνθρακικὸν κάλι* (K_2CO_3) (κ. ποτάσσα). Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὑαλουργίαν, εἰς τὴν παρασκευὴν μαλακῶν σαπώνων κλπ. Τὸ *χλωριοῦχον κάλι* (KCl) εἶναι ἀντίστοιχον πρὸς τὸ χλωριοῦχον νάτριον καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων καλιούχων ἐνώσεων καὶ ὡς λίπασμα, ὅπως χρησιμεύει καὶ τὸ *θεικὸν*

κάλι (K_2SO_4). Τὸ *νιτρικὸν κάλι* KNO_3 (βλ. σελ. 71). Τὸ *χλωρικὸν κάλι* ($KClO_3$) (βλ. σελ. 64).

§ 108. **Άλκαλια.** Τὸ *νάτριον* καὶ τὸ *κάλιον* μαζὶ μὲ ἄλλα σπανιώτερα μέταλλα ἀποτελοῦν τὴν λεγομένην δμάδα τῶν ἀλκαλίων, τῶν ὁποῖων τὰ ὑδροξείδια εἰναι ἴσχυραι βάσεις (βλ. σελ. 34). Εἰς τὴν δμάδα αὐτὴν ἀνήκει καὶ ἡ ρίζα ἀμμώνιου ($-NH_4$).

A S B E S T I O N $Ca = 40$

§ 109. **Προέλευσις.** Τὸ μέταλλον τοῦτο εὑρίσκεται μόνον ὑπὸ μορφὴν ἐνώσεων καὶ κυρίως ὡς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ($CaCO_3$) ἢ ἀσβεστίνης.

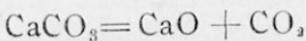
Ἐξαγωγὴ. Τὸ ἀσβέστιον ἔξχυγεται ἐκ τοῦ χλωριούχου ἀσβέστιον ($CaCl_2$) ἡλεκτρολυτικῶς.

Ιδιότητες. Εἶναι λευκὸν καὶ ἔλαφρὸν μέταλλον. Υπὸ τοῦ ξηροῦ ἀέρος δὲν προσβάλλεται, ὑπὸ τοῦ ὑγροῦ δμως εὔκόλως. Ἀποσυγένετε τὸ ὑδωρ καὶ ἐν ψυχρῷ καὶ σχηματίζει ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβέστιον ($Ca(OH)_2$) καὶ ὑδρογόνον.

Τὸ μεταλλικὸν ἀσβέστιον δὲν ἔχει οὐδεμίαν πρακτικὴν ἐφαρμογήν.

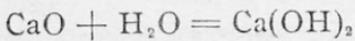
§ 110. **Ἐνώσεις τοῦ ἀσβεστίου.** Αἱ σπουδαιότεραι τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀσβεστίου εἰναι :

Τὸ *ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον* $CaCO_3$ τὸ δποῖον, ὡς εἴπομεν, εὑρίσκεται ἀφθόνως εἰς τὴν φύσιν, παρουσιάζεται ὡς κοινὸς ἀσβεστόλιθος, ὡς μάρμαρον, ὡς ηρητίς (κιρωλία), ὡς ἀσβεστολιθικὸς τόφφος, ὡς ἰσλανδικὴ πρύσταλλος ὑπὸ μορφὴν μεγάλων κρυστάλλων κ.τ.λ. Ἐπίσης εὑρίσκεται καὶ εἰς τὸν ὀργανικὸν κόσμον (κελύφη ὡδῶν, ὅστρακα, κοράλλια κ.λ.π.). Διὰ πυρώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἐντὸς καταλλήλων καρινῶν (ἀσβεστοκαρίνων) μεταβάλλεται τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον δι' ἀποβολῆς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἰς δξειδιον τοῦ ἀσβεστίου (CaO), τὸ δποῖον καλεῖται *κεκαυμένη ἀσβεστος*, κατὰ τὴν ἀντιδρασιν :



Ἡ κεκαυμένη ἀσβεστος μεθ' ὕδατος ἐνοῦται διὰ ζωηρᾶς ἀντιδράσεως ἐκλύουσα θερμότητα καὶ μεταβάλλεται εἰς τὸ ὑδροξείδιον

τοῦ ἀσβεστίου $[Ca(OH)_2]$, τὸ δποῖον καλεῖται ἐσβεσμένη ἀσβεστος, κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



Τὸ $Ca(OH)_2$ διαλύεται ἐν μέρει εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ διάλυμα καλεῖται ἀσβέστιον υδωρ (κ. ἀσβεστόνερο), παρουσιάζει δὲ ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν. Μῆγμα αὐτοῦ μὲν ἀδιάλυτον $Ca(OH)_2$ ἀποτελεῖ· τὸ ἀσβέστιον γάλα, μὲν τὸ δποῖον ἀσβεστώνου τοὺς τοίχους.

Ἡ ἐσβεσμένη ἀσβεστος χρησιμεύει κυρίως εἰς τὴν οἰκοδομικὴν πρὸς ἐπίχρισιν καὶ μετ' ἄμμου ὡς συνδετικὴ ὑλη (σουβάς), ἀπορροφᾷ δὲ ἐκ τοῦ ἀέρος CO_2 καὶ μεταβάλλεται πάλιν εἰς ἀδιάλυτον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον. Συγχρόνως ἀποχωρίζεται ὕδωρ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



Ἡ γύψος ἢ θειεῦκδν ἀσβέστιον $CaSO_4$ εἶναι σῶμα λίαν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν. Συχνότατα παρουσιάζεται ὑπὸ μορφῆν μεγάλων διαφανῶν ἐνύδρων κρυστάλλων ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Διὰ προσεκτικῆς θερμάγσεως ἀνω τῶν 110° μεταβάλλεται εἰς κόνιν λευκήν, τὴν καλουμένην ἀνυδρον ἢ πλαστικὴν γύψον, ἢ δποία ἀγαμήγνυσμένη μεθ' ὑδατος ἐνοῦται πάλιν μετ' αὐτοῦ καὶ σκληρύνεται. Διὰ θερμάγσεως τοῦ γύψου εἰς θερμοκρασίαν ἀγωτέραν τῶν 200° λαμβάνοιεν τὴν καλουμένην γενεράν γύψον, ἢ δποία δὲν ἐνοῦται πλέον μεθ' ὑδατος.

Ἄλλαι ἐνώσεις τοῦ ἀσβεστίου εἶναι τὸ νιτρικὸν ἀσβέστιον, $Ca(NO_3)_2$ σῶμα ὑγροσκοπικὸν κατάλληλον ὡς ἀξωτοῦχον λίπασμα. Τὸ χλωριούχον ἀσβέστιον, $CaCl_2$, λίαν ὑγροσκοπικὸν σῶμα, χρησιμεύον πρὸς ξήρανσιν ἀερίων καὶ εἰς τὴν φαρμακευτικὴν. Τὸ ἀνθρακασβέστιον CaC_2 σῶμα στερεόν, τὸ δποῖον μεθ' ὑδατος παράγει τὸ δξυλένιον ἢ ἀκετυλένιον, φωτιστικὸν ἀερίον, καλούμενον κοινῶς ἀκετυλίνη. Ἡ κυαναμίδη τοῦ ἀσβεστίου CaN_2C παρασκευάζεται ἐκ τοῦ ἀνθρακασβεστίου δι' ἐπιδράσεως ἀζώτου εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (1000°) καὶ χρησιμεύει ὡς λίπασμα καὶ πρὸς παρασκευὴν ἀμμωνίας. Ἡ ἀμμωνία παράγεται τῇ ἐπιδράσει ὑδατος κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



$$\text{РАДИОН Ra} = 226$$

§ 111. Ράδιον καὶ ραδιενέργεια. Ιστορικόν. Πρῶτος ἐ Γάλλος Becquerel τὸ 1895 ἐρευνῶν τὰς ιδιότητας τῶν σωμά-

των, τὰ δόποια διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῶν ἀκτίνων X φωτοβολοῦν εἰς τὸ σκότος, ἀνεκάλυψεν δτὶ τὰ ἀλατα τοῦ οὐρανίου ἐκπέμπουν ἔνα εἶδος ἀφράτων ἀκτίνων, αἱ δόποιαι προκαλοῦν χημικὰς μεταβολάς. Π. χ. προσβάλλουν φωτογραφικὰς πλάκας καὶ ἐντὸς τῶν κυτίων των.

Τὸ φαινόμενον ἐκλήθη *ραδιενέργεια* ή *ἀκτινενέργεια*, τὰ δὲ παρουσιάζοντα αὐτὸ σώματα καλοῦνται *ραδιενέργα* ή *ἀκτινενέργα*. Ζωηρότερον παρουσιάζεται ἡ τοιαύτη ἰδιότης εἰς ἔνα πολυσύνθετον δρυκτὸν τοῦ οὐρανίου, τὸν *πισσουρανίτην*, ἀφθονοῦντα ἐν Βοημίᾳ τῆς Τσεχοσλοβακίας. Κατὰ δὲ τὴν ἐπ' αὐτοῦ συγέχισιν τῶν ἐρευνῶν παρετηρήθη δτὶ, κατὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τοῦ οὐρανίου, τὰ ὑπολειμματα τοῦ δρυκτοῦ παρουσιάζουν ἀσυγκρίτως ἴσχυροτέραν ραδιενέργειαν τοῦ λαμβανομένου μεταλλικοῦ οὐρανίου. Τοῦτο προσελκυσεν ἰδιαιτέρως τὴν προσοχὴν τοῦ ζεύγου Curie, οἱ δόποιοι ἐπελήφθησαν τῆς ἀναζητήσεως καὶ ἀπομονώσεως ἐκ τῶν ὑπολειμμάτων τούτων τοῦ σώματος ἐκείνου, τὸ δόποιον προκαλεῖ τὴν μεγαλυτέραν ραδιενέργειαν. Οὕτω δὲ κατόπιν ἐπιμόνων καὶ μακρῶν ἐργασιῶν κατώρθωσαν νὰ ἀπομονώσουν ἐξ 1 τόνου πισσουρανίου 0,1 γρ. βρωμιούχου ἀλατος νέου στοιχείου, τὸ δόποιον ἡ κυρία Curie ὠνόμασε *ράδιον*.³ Εκ τοῦ βρωμιούχου ραδίου κατώρθωσεν ἡ κυρία Curie τῷ 1910 νὰ ἀπομονώσῃ τὸ στοιχεῖον *ράδιον* (Ra).

Ίδιοτήτες τοῦ ραδίου. Τὸ ράδιον εἶναι μέταλλον λευκόν. Ἐκπέμπει ἀκτίνας, αἱ δόποιαι πλὴν τῶν ἰδιοτήτων, τὰς δόποιας ἀνωτέρω εἰπομεν, ἔχουν καὶ τὴν ἰδιότητα νὰ προκαλοῦν φθορεσμὸν διαφόρων σωμάτων, δηλ. κάρμουν ἀλλα σώματα νὰ φωτοβολοῦν εἰς τὸ σκότος. Τὸ φαινόμενον τοῦτο τοῦ φθορισμοῦ παρουσιάζουν δι βαριοκυανιούχος λευκόχρυσος, οἱ γνήσιοι ἀδάμαντες, διακρινόμενοι οὕτω τῶν μὴ γνησίων, καὶ ἀλλα σώματα. Αἱ ἀκτίνες τοῦ ραδίου ἔχουν ἐπίσης τὴν ἰδιότητα νὰ μεταβάλλουν τὸ δέυγόνον εἰς δέον, τὸν κύτρινον φωσφόρον εἰς ἐρυθρόν, τὸ βδωρ εἰς δέυγόνον καὶ βρογόνον καὶ ἐν γένει νὰ προκαλοῦν διάφορα χημικὰ φαινόμενα.

Αἱ ἀκτίνες τοῦ ραδίου, ως προκύπτει ἐκ τῆς σπουδῆς αὐτῶν, εἶναι τριῶν εἰδῶν καὶ καλοῦνται ἀκτίνες α, ἀκτίνες β καὶ ἀκτίνες γ.

Αἱ ἀκτίνες α ἀποτελοῦν τὸ κυριώτερον μέρος τῶν ἀκτίνων

τοῦ ραδίου καὶ ἀποτελοῦνται ἐκ μορίων ήλιον ἦ, δημορφός τὸ αὐτό, ἀτόμων ήλιον ἐκσφενδονιζομένων ἐν εἶδει βλημάτων φερόντων θετικὸν ἡλεκτρισμόν. Είναι δηλ. αἱ ἀκτῖνες **αἱ ἀκτῖνες ὑλικαὶ θετικῶς ἡλεκτρισμέναι** καὶ ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ καθιστοῦν τὸν ἀέρα εὐηλεκτραγωγόν, διε λέγομεν διτὶ ὁ ἀήρ *ἰονίζεται*.

Αἱ ἀκτῖνες β είναι ἐπίσης ὑλικαὶ ἀκτῖνες, ἀποτελοῦνται διμορφές ἐκ σωματιδίων ἀσυγκρίτως μικροτέρων, ἡλεκτρισμένων ἀρνητικῶς καὶ ἐκσφενδονιζομένων μετὰ ταχύτητος ἔτι μεγαλυτέρας. Τὰ σωματιδία ταῦτα καλοῦνται **ἡλεκτρούνια**. λόγῳ δὲ τῆς μηδαμινῆς μάζης αὐτῶν ἡ ὑλικὴ ὑπόστασίς των δὲν λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν.

Αἱ ἀκτῖνες γ είναι ἀκτῖνες κυμάνσεων τοῦ αἰθέρος ὡς αἱ φωτειναὶ, ἀλλ' ἀόρατοι. Αὕται είναι ἀκτῖνες Röntgen ἢ X πολὺ μικροῦ μήκους κύματος.

'Ἐν τῶν ἀνωτέρω παρατηροῦμεν διτὶ ἐκ τοῦ ραδίου παράγεται **ἥλιον**. Πλὴν διμορφού τούτου παράγεται καὶ ἔτερον ἀέριον, τὸ διπολον κατατάσσεται ὡς στοιχεῖον δπως τὸ ἥλιον μεταξὺ τῶν εὐγενῶν ἀερίων, καὶ τὸ διπολον καλεῖται **ραδόνιον** (Rn), λέγεται δὲ καὶ **νιτόν**.

§ 112. **Μεταστοιχείωσις.** Παρετηρήθη λοιπόν διτὶ τὰ ἀτομα τοῦ ραδίου διασπώνται εἰς ἀτομα **ἥλιον** καὶ εἰς ἀτομα **ραδονίου**. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἀνέτρεψε παλαιοτέρας θεωρίας, κατὰ τὰς διποίας ἐνομίζετο, διτὶ τὰ ἀτομα τῶν στοιχείων είναι ἀμεταβλητα καὶ ἔδωσεν ἀφορικὴν εἰς τὴν διαυτέραν σπουδὴν καὶ ἔξετασιν τῆς φύσεως τῶν ἀτόμων. Ἡ τοιαύτη μετάπτωσις στοιχείου τινός εἰς ἔτερον καλεῖται **μεταστοιχείωσις**, συντελεῖται δὲ ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλων ποσῶν ἐνεργείας χωρίς νὰ καθίσταται αἰσθητὴ ἡ μεταβολὴ τῆς μάζης τοῦ ἀκτινεργοῦ σώματος. Τὸ φαινόμενον ὅφελεται εἰς μίαν συνεχῆ αὐτόματον διάσπασιν ἡ ἀποσύνθεσιν τῶν ἀτόμων, τῆς διποίας τὴν ταχύτητα δὲν δυνάμεθα νὰ μεταβάλωμεν, καὶ ἐπομένως οὕτε τὴν δραδέως ἐπερχομένην φθορὰν καὶ μείωσιν τῆς μάζης νὰ παρεμποδίσωμεν. 'Εξ ἑνὸς γραμμαρίου ραδίου ἔκλυεται ἐντὸς ἑνὸς ἔτους ἐνέργεια 1160 μεγ. Θερμίδων, ἡ δὲ ἀντίστοιχος ἐλάττωσις τῆς μάζης εἰ-

ναι μόνον $\frac{4}{10000}$ περίπου τοῦ γραμμαρίου. Ἡ διάσπασις 1 γρ. ραδίου θὰ είχεν ώς ἀποτέλεσμα τὴν ἀποδέσμευσιν ἐνεργείας ίσης περὶ 2.700.000 μεγ. Θερμίδας, δηλ. παρέχουν 300 χιλγρ. ἀρίστου ἀνθρακίτου (τῶν 900 θ.). Διὰ νὰ περιορισθῇ δὲ ἡ μάζα μιᾶς ποσότητος ραδίου εἰς τὸ $\frac{1}{2}$ ἀπαιτοῦνται 1750 ἔτη. Κατὰ τὴν τοιαύτην αὐτόματον ἀποσύνθεσιν τοῦ ραδίου παράγεται σειρὰ διαφόρων ραδιενεργῶν στοιχείων, τὰ ὅποτα προκύ-

πτουν τό ἐν κατόπιν τοῦ ἀλλού διὰ συνεχοῦς ἀποστολῆς ἀτόμων ἥλιου (He). Τὸ πρῶτον ἔξι αὐτῶν εἶναι τὸ ραδόνιον.

§ 113. Φυσιολογικὴ ἐνέργεια τοῦ ραδίου. Ραδιενέργητα σώματα. Τὸ ράδιον προκαλεῖ ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος τοῦ ἀνθρώπου φλοιγώσεις καὶ πληγάς, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διατάξῃ τοὺς ιστοὺς παθογόνων σαρκωμάτων (γεοπλασιῶν, καρκινωμάτων), διὰ τοῦτο δὲ καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἰατρικήν. Τὸ ράδιον εἶναι ἀκριβώτατον μέταλλον. Ἡ τιμὴ αὐτοῦ ἦτο πρὸ τοῦ πολέμου περίπου 14 λίραι Ἀγγλίας κατὰ 0,001 γρ.

Ὑπάρχουν καὶ ἄλλα δρυκτὰ ἐκδηλοῦντα ραδιενέργειαν, ἐκ τῶν ὅποιων ἀπειρονώθησαν ὡς αύτινεργά τὴν ἀκτινεργά τὸ θόριον, ἐκ τοῦ ὅποιου δι’ ἀποσυνθέσεως προκύπτει τὸ μεσοθόριον χρησιμοποιούμενον ἀντὶ τοῦ ραδίου, ὡς πολὺ εὐθηγότερον ἀκτινεργὸν σῶμα.

Πλὴν τῶν φυσικῶν ἀκτινεργῶν ἡ ραδιενέργητη σωμάτων ἔχομεν καὶ τοιαῦτα παρασκευασθέντα τεχνητῶς.

ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ

§ 114. Εσωτερικὴ κατασκευὴ τῶν ἀτόμων καὶ διάκρισις αὐτῶν. Διὰ βαθυτέρας σπουδῆς καὶ ἐρεύνης τῶν φαινομένων τῆς ραδιενέργειας καὶ μεταστοιχειώσεως ἡχθησαν οἱ ἐπιστήμονες εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὰ ἀτομα ἀποτελοῦν εἶδος ἀπειροελαχίστων ἥλιακῶν συστημάτων, τῶν ὅποιων τὰ στοιχειώδη συστατικά εἶναι κοινὰ δι’ ὅλα τὰ στοιχεῖα.

Δεχόμεθα δέ, ὅτι ὅπως εἰς τὸ ἥλιακόν σύστημα ὑπάρχει ἡ περιοχὴ, ὁ χώρος, ἐντὸς τοῦ ὅποιου κινοῦνται οἱ διάφοροι πλανῆται, καὶ τοῦ ὅποιου περίπου τὸ κέντρον κατέχει ὁ ἥλιος, πρὸς τὴν μᾶξαν τοῦ ὅποιου ἡ μᾶξα τῶν πλανητῶν εἶναι μηδαμινὴ καὶ τοῦ ὅποιου ἀντιθέτως αἱ διαστάσεις ἐν συγκρίσει πρὸς τὰς διαστάσεις τοῦ πλανητικοῦ περιβάλλοντος εἶναι μικρόταται, οὕτω καὶ εἰς τὸ ἀπειροελαχίστον ἀτομον διακρίνομεν τὸν ἀτομικὸν χῶρον, ἐντὸς τοῦ ὅποιου περιφέρονται μετὰ μεγίστης ταχύτητος ἡλεκτρού, ἔχοντα ὅλα τὸ αὐτὸ στοιχειῶδες φορτίον ἀρνητικοῦ ἡλεκτρισμοῦ, ὅπερ παρίσταται διὰ —ε. Εἰς τὸ κέντρον περίπου τοῦ τοιούτου περιβάλλοντος τῶν ἡλεκτρονίων εὑρίσκεται συγκεντρωμένη ἡ κυρίως μᾶξα τοῦ ἀτόμου, σχηματίζουσα τὸν καλούμενον *πυρηνα*, τοῦ ὅποιου αἱ διαστάσεις εἶναι ἀσυγκρίτως μικρότεραι τοῦ ἥδη ἀπειροελαχίστου αὐτοῦ χώρου.—Ο πυρήνη εἶναι τρόπον τινὰ ὁ μικρός ἥλιος, περὶ τὸν ὅποιον περιφέρονται τὰ μηδαμινῆς καὶ ἀμελητέας μάξης ἡλεκτρόνια. Οὗτος φέρει φορτίον θετικόν, τὸ ὅποιον προκειμένου περὶ οὐδετέρων ἀτόμων εἶναι ισοδύναμον πρὸς τὸ άθροισμα τῶν ἀρνητικῶν φορτίων τῶν περιφερομένων ἡλεκτρονίων. Ταῦτα καίτοι ζλκονται ὑπὸ τοῦ πυρηνος δὲν

Νεράντζη—Ἀκάτου, Στοιχεῖα Ἀνοργάνου Χημείας ἐκδ. Δ' 7

Ψηφιοποιήθηκε από τὸ Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

συγκρούονται μετ' αὐτοῦ, διότι η λόγω τῆς μεγάλης περιφερικῆς ταχύτητος ἀναπτυσσομένη φυγόκεντρος δύναμις ισοφαρίζει τὴν ἐλξιν. Ἀνάλογον τι συμβαίνει καὶ εἰς τὴν κίνησιν τῶν πλανητῶν περὶ τὸν ἥλιον.

§ 115. Νεγκατόνια καὶ ποξιτόνια. Τὰ ἡλεκτρόνια, τὰ ὅποια περιφέρονται περὶ τὸν πυρῆνα τοῦ ἀτόμου, καὶ τὰ ὅποια ἐκσφενδονίζομενα ὑπὸ τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων σχηματίζουν τὰς ἀκτίνας B, φέρουν, ὡς εἰπομένη ἀνωτέρω, στοιχειώδες φορτίον ἀρνητικοῦ ἡλεκτρισμοῦ —ε. τὸ ὅποιον εἶναι γνωστόν. Η δὲ ὑλικὴ μᾶζα ἐνὸς ἡλεκτρονίου εἶναι μόλις τὸ

$\frac{1}{1830}$ τῆς μάζης ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου. Πλὴν δύναται τῶν ἀρνητικῶν ἡλεκτρονίων ὑπάρχουν καὶ τοιαῦτα θετικὰ τῆς αὐτῆς μηδαμινῆς μάζης καὶ ισοδυνάμου φορτίου +e. Τούτων η ἀνακάλυψις ἦτο δυσκολωτέρα, διότι ἐμφανιζόμενα διατηροῦνται ἐπὶ δραχύτατον χρονικόν διάστημα. Πρὸς διάκρισιν τὰ μὲν πρῶτα λέγονται **νεγκατόνια** η ἀπλῶς **ἡλεκτρόνια** τὰ δὲ δεύτερα **ποξιτόνια**.

§ 116. Συγκρότησις τοῦ πυρῆνος. Πρωτόνια καὶ νετρόνια. Ο πυρῆν τοῦ ἀτόμου συγκροτεῖται συνήθως ἀπὸ περισσότερα μικρότατα ὑλικὰ σωματίδια ἔχοντα μᾶζαν ἵσην πρὸς τὴν ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου. Τούτων τὰ μὲν εἶναι οὐδέτερα καὶ λέγονται **νετρόνια** (neutrons), δηλ. οὐδετερόνια, τὰ δὲ εἶναι θετικῶς ἡλεκτρισμένα, φέροντα ἔκαστον ἀνὰ ἐν στοιχειώδες θετικόν φορτίον +e. Ταῦτα λέγονται **πρωτόνια** καὶ θεωροῦνται ὡς ἀποτελοῦντα ἔνωσιν ἐνὸς νετρονίου μεθ' ἐνὸς ποξιτονίου. Ἐπομένως εἰς ἕνα οὐδέτερον ἀτομον ὁ ἀριθμός τῶν πρωτονίων εἶναι ἵσης πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν περιφερικῶν ἡλεκτρονίων. Ο ἀριθμὸς αὐτὸς καλεῖται **ἀτομικὸς ἀριθμὸς** καὶ μόνον δι' αὐτοῦ διακρίνονται τὰ διάφορα στοιχεῖα ἀπ' ἄλληλων. Ἐπειδὴ δὲ εἰς τὴν φύσιν ὁ ἀνώτερος ἀτομικὸς ἀριθμὸς εἶναι ὁ ἀριθμὸς 92 τοῦ οὐρανίου, δεχόμενος διτὶ δὲν ὑπάρχει στοιχεῖον μὲν ἀνώτερον ἀτομικὸν ἀριθμόν, πρέπει νὰ δεχθῶμεν διτὶ τὰ ἐν τῇ φύσει στοιχεῖα εἶναι μόνον 92. Ταῦτα σὺν τῷ χρόνῳ ἀνεκαλύψθησαν καὶ εἶναι σήμερον ὅλα γνωστά, διὰ τῆς τέχνης δύνας παρεκευάσθησαν καὶ ἄλλα στοιχεῖα μὲν ἀνώτερον ἀτομικὸν ἀριθμὸν (ελ. πίνακα ἀτομικῶν διαρῶν σελ. 29), οἷα τὰ νεπτούνιον (93), τὸ πλούτωνιον (94), τὸ ἀμερίκιον (95) καὶ τὸ κιούριον (96). Η μεταβολὴ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν πρωτονίων συνεπάγεται τὴν μεταβολὴν τοῦ στοιχείου, ἀποτελεῖ δηλ. περίπτωσιν **μεταστοιχεώσεως**.

Η μᾶζα τοῦ πυρῆνος καὶ ἐπομένως καὶ τοῦ ἀτόμου ισοῦται μὲ τὸ ἀθροισμα τῶν μαζῶν τῶν πρωτονίων καὶ νετρονίων.

§ 117. Ἰσότοπα. Η μεταβολὴ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν νετρονίων δὲν μεταβάλλει τὸ εἶδος τοῦ στοιχείου, τοῦ ὅποιου αἱ χημικαὶ ιδιότητες παραμένουν αἱ αὐταὶ, μεταβάλλει δύναται τὴν μᾶζαν τοῦ ἀτόμου. Ἐπομένως δυνατόν εἶναι μεταξὺ τῶν ἀτόμων ἐνὸς στοιχείου νὰ ὑπάρχουν ἀτομαὶ διαφέροντα κατὰ τὴν μᾶζαν. Τοῦτο καὶ πράγματι συμβαίνει καὶ δὴ ὑπὸ ὥρι-

σιμένην ἀναλογίαν. Τὰ τοιαῦτα ἀτομα λέγονται *ἰσότοπα*, (θλ. παράστασιν πυρήνων *ἰσοτόπων* στοιχείων, σχ. 22).

Εἰς τὴν συνύπαρξιν *ἰσοτόπων* διφεύλεται καὶ τὸ μὴ ἀκέραιον τοῦ ἀριθμοῦ τοῦ ἀτομικοῦ βάρους, ὁ ὅποιος ἀποτελεῖ τὴν κατὰ μέσον ὥρον εἰς ἐν ἀτομον ἀντιστοιχούσαν μᾶζαν μιᾶς ποσότητος στοιχείου τινός, ἡ ὅποια λόγῳ τῆς συνυπάρξεως *ἰσοτόπων* περιλαμβάνει ἀτομα ἑτεροθαρη, καὶ εἰς τὴν ὅποιαν ὡς μονάς λαμβάνεται ἡ μᾶζα ἐνός πρωτονίου ἢ ἡ *ἴση* πρὸς ταύτην ἐνός νετρονίου.

Τὸ ἀπλούστερον ἀτομον εἶναι τὸ ἀτομον τοῦ ὑδρογόνου. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα πυρήνα ἐξ ἐνός πρωτονίου, περὶ τὸν ὅποιον περιφέρεται

$\oplus\pi$

(π)
v

(17 π
18 ν)

(17 π
20 ν)

(92 π
146 ν)

(92 π
143 ν)

o v

H₂=D

Cl₃₅

Cl₃₇

U₂₃₈

U₂₃₅

π = πρωτονίον
ν = νετρόνιον

Πυρήνες *ἰσοτόπων*

Σχ. 22.

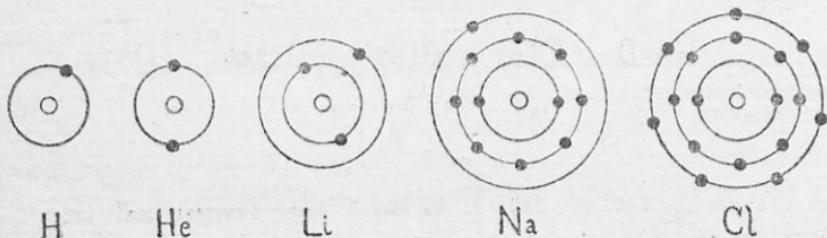
ἕνα ἡλεκτρόνιον (θλ. σχ. 23). Πλὴν αὐτοῦ ὅμως ὑπάρχει καὶ *ἰσότοπον* ὑδρογόνου μὲν διπλάσιον ἀτομικὸν βάρος, τοῦ ὅποιου ὁ πυρήνη ἀποτελεῖται ἐξ ἐνός πρωτονίου καὶ ἐνός νετρονίου. Τὸ μὲν σύνηθες ὑδρογόνον (H· 1) πρὸς διάκρισιν λέγεται *ελαφρόν* ἢ *περάτιον*, τὸ δὲ δεύτερον λέγεται *βαρὺ* ὑδρογόνον ἢ *δευτέριον* καὶ σημειοῦται διὰ τοῦ (H· 2) ἢ διὰ τοῦ D (σχ. 22). Παρ’ ὅλον ὅτι ὁ διαχωρισμὸς *ἰσοτόπων* εἶναι δυσχερής, ἀν̄ ὅχι ἀδύνατος, ἡ ἀπομόνωσις τοῦ δευτέρου εἶναι σχετικῶς εύκολος. Πρὸς συγκέντρωσιν ὅμως ποσότητων ἀπαιτοῦνται μεγάλαι βιομηχανικαὶ ἐγκαταστάσεις. Τὸ δευτέριον ἀποτελεῖ ἔνα ἐκ τῶν μέσων δι’ ᾧ ἐπιτυγχάνεται ἡ διάσπασις τοῦ ἀτόμου. Ὑπάρχει καὶ *ἰσότοπον* ὑδρογόνου ἀτομικῆς μᾶζης 3 παλούμενον *τριτέριον* H· 3.

Τὸ χλώριον ἔχει δύο *ἰσότοπα*, τὸ μὲν ἀτομικοῦ βάρους 35, τὸ δὲ 37, τὰ ὅποια συνυπάρχουν εἰς τὸ χημικῶς παρασκευαζόμενον χλώριον ὑπὸ ἀναλογίαν τοιαύτην οὕτως ὥστε τὸ ἀτομικὸν βάρος αὐτοῦ νὰ εἶναι κατὰ προσέγγισιν 35,5 (θλ. *ἰσότοπα* σχ. 22).

Ο μόλυβδος ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ ἀτομα ἀτομικῆς μάζης 207, ὑπάρχει δημος καὶ τοιοῦτος ἀτομικῆς μ. 206 ραδιενεργός καὶ ἑτερος ἀτομ. μ. 208 εὐσταθής, δ ὅποιος εἶναι τὸ τελικὸν προϊόν, τὸ ὅποιον ὑπολείπεται ἐκ τῆς σειρᾶς τῶν στοιχείων, τὰ ὅποια ἀλληλοιδιαδόχως γεννῶνται κατὰ τὴν διαρροήν τοῦ ἀτόμου τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων, οἷα εἶναι τὸ ράδιο, τὸ θόριον, τὸ πολώνιον, τὸ ἀκτίνιον κτλ. Τὸ βισμούθιον παρουσιάζει 5 *ἰσότοπα*, ὁ φευδάργυρος καὶ ὁ ὑδράργυρος ἀνὰ 7, ὁ κασσίτερος 11 κ. o. κ.

§ 118. Βαρὺ ὅδωρ. "Γάρ αποτελούμενον ἐκ τῆς ἑνώσεως δύο ἀτόμων δευτερίου καὶ ἐνὸς ὅδυρον, τὸ D₂O, λέγεται βαρὺ ὅδωρ καὶ ἔχει ἀτομικὸν δάρος 20. Τὸ δέρυ ὅδωρ ἐξατημέται καὶ ἡλεκτρολύται δυσκολώτερον. Ωδὸς καὶ διὰ μακρᾶς παρατεταμένης ἐξατημέσεως ἡ ἡλεκτρολύτης ὅδωρες εἰπεται δέρυ δευτερον, πλουσιώτερον εἰς δέρυ δέρυ καὶ ἐν τέλει καθαρὸν τοιοῦτον. Δι' ἀποσυνθέσεως τούτου παράγεται καθαρὸν δευτερίον. Τὸ δέρυ δέρυ φυσιολογικῶς ἐνεργεῖ δηλητηριωδῶς.

§ 119. Θέσεις καὶ μεταθέσεις τῶν τροχιῶν τῶν ἡλεκτρονίων. Αἱ τροχιαι τῶν περιφερομένων ἡλεκτρονίων εὑρίσκονται ἐπὶ καθαρισμένων περὶ τὸν πυρῆνα νοητῶν στιβάδων. Εἰς τὰ δύο πρώτα, τὰ καὶ ἐλαφρότερα ἐκ τῶν κατ' αὐξοντα ἀτομικὸν ἀριθμὸν διατεταγμένων στοιχείων, τὸ δέρυον καὶ τὸ ἥλιον, ὁ πυρῆνα περιβάλλεται ὑπὸ μιᾶς στιβάζειων, τὸ δέρυον καὶ τὸ ἥλιον, ὁ πυρῆνα περιβάλλεται ὑπὸ μιᾶς στιβάζειων,



Σύνθεσις ἀτόμων ἐκ πυρήνων καὶ νετρονίων.

Σχ. 23.

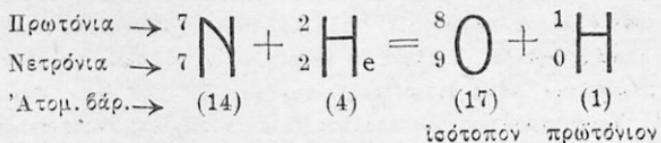
δος μόνον. Εἰς τὰ μετέπειτα διατάξεις ὁ ἀριθμὸς τῶν στιβάδων αὐξάνεται μέχρις 7. Εἰς τὸ σχ. 23 παριστάνομεν τὸν πυρῆνα διὰ μικροῦ κύκλου καὶ περὶ αὐτὸν διὲ διοκέντρων κυκλικῶν γραμμῶν τὰς στιβάδας. ἐπὶ τῶν ὁποίων σημειώνομεν τὰ εἰς ἐκάστην στιβάδα ἀνήκοντα ἡλεκτρόνια διὰ μικρῶν μαρόων κύκλων.

Η προκαλουμένη ἐλάττωσις τῶν ἡλεκτρονίων, ἡ ὁποία ἐπιτυγχάνεται εὐκολώτερον ἐπὶ τῶν ἐξωτερικῶν στιβάδων, προκαλεῖ χημικὰς ἀντιδράσεις. Στοιχεῖα, τῶν ὁποίων αἱ ἀπώτεραι ἀπὸ τοῦ πυρῆνος στιβάδες ἔχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν περιφερομένων ἡλεκτρονίων, ἔχουν παρεμφερεῖς χημικὰς ιδιότητας. Π.χ. τὸ Na καὶ τὸ K. Τὸ μὲν ἔχει 3 στιβάδας, τὸ δὲ 4, ἀμφοτέρων δύμας αἱ δύο τελευταῖαι στιβάδες εἰναι διαιαι ὡς πρός τὸν ἀριθμὸν τῶν ἡλεκτρονίων. Εἶναι ἔξι δὲ τοιαῦται τῶν δύο αὐτῶν μετάλλων αἱ κοιναὶ ιδιότητες. Ομοίως τὰ ἔχοντα ἐπίσης πολλὰς κοινάς ιδιότητας ἀλογόνα στοιχεῖα F, U, Br, J ἔχουν εἰς τὴν ἐξωτερικήν των στιβάδων ἀνά 7 ἡλεκτρόνια ἔκαστον.—Δι' ἀπορροφήσεως ἐνεργείας εἶναι δυνατόν νὰ ἐπιτευχθῇ μετάθεσις ἡλεκτρονίων ἀπὸ στιβάδα εἰς ἀλλήν τοιαύτην. Κατὰ τὴν ἀπόδοσιν δύμας τῆς τοιαύτης ἐνεργείας τὰ ἐκτοπισθέντα ἡλεκτρόνια ἐπανέρχονται εἰς τὴν ἀρχικήν των στιβάδων.

ΔΙΑΣΠΑΣΙΣ ΑΤΟΜΟΥ

§ 120. Μεταβολὴ τῆς συνθέσεως τοῦ πυρήνος. Ἐκ τῆς σπουδῆς τῶν φαινομένων τῶν ραδιενεργῶν σωμάτων ἀγόμεθα εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι ἔκαστον ἀτομίον ἐγκλείει μεγάλα ποσὰ ἐνεργείας ἐντὸς τοῦ πυρήνος αὐτοῦ καὶ ὅτι κατὰ τὴν αὐτόματον ἀποσύγχεσιν τοῦ ἀτόμου, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ πυρήνης διασπᾶται καὶ χωρίζεται εἰς ἐλαφροτέρους πυρήνας ἄλλων στοιχείων, μέρος τῆς τοιαύτης ἐνεργείας ἀποδεομεῖται. Προσέτι ὅτι ἡ ποσότης τῆς ἀποδεσμευμένης ἐνεργείας ἐν σχέσει πρὸς τὴν ἀλλοιωθεῖσαν ὅλην εἶναι τερατία, ἀσυγκρίτως ἀνιστέρα τῆς διὰ κημικῶν μεταβολῶν (καύσεως, ἐκρήξεως) ἐκλυομένης. Ἐπομένως θιὰ νὰ ἐπιτευχθῇ μία διάσπασις πυρήνος, τὰ συνήθη κημικὰ μέσα, τὰ ὅποια μόνον τὸ περὶ τὸν πυρήνη περιβάλλον τῶν ἡλεκτρονίων διαταράσσουν, κρίνονται ἀνεπαρκῆ. Χρειάζονται ἀνώτερα, δραστικάτερα μέσα καὶ τοιαῦτα εἶναι αἱ διάφοροι ἀκτινοβολίαι καὶ ιδίως αἱ ὄλικαι τοιαῦται, διὰ τῶν ὁποίων ἐπιτυγχάνεται ἡ τεχνητὴ διάσπασις τοῦ ἀτόμου καὶ συνεπῶς καὶ ἡ τεχνητὴ μεταστοιχείωσις κατὰ τὴν ὁποίαν δυνατόν εἶναι νὰ σχηματισθεῖν καὶ πυρήνες μὲ μεγαλύτερον ἀριθμὸν πρωτονίων, δηλ. μεγαλυτέρου ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ τοῦ διασπωμένου.

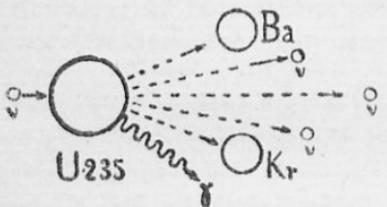
Πρώτος ὁ Rutherford [ράθερφορ(δ)] τὸ 1919 ἐπέτυχε δι' ἀκτίνων α (πυρήνων ἥλιου = ἀτόμων ἥλιου θετικῶν ἡλεκτρισμένων) τοῦ Ra νὰ διασπάσῃ πυρήνας ἀξώτου καὶ νὰ μεταβάλῃ αὐτοὺς εἰς πυρήνας ὀξειδόνου (ἰσοτόπου, ἀτομικοῦ δάρους 17) καὶ εἰς πυρήνας ὑδρογόνου, δηλ. εἰς πρωτόνια. Προτάσσοντες τῶν συμβόλων τῶν στοιχείων πρὸς τὰ ἄνω τὸν ἀριθμὸν τῶν πρωτονίων καὶ πρὸς τὰ κάτω τὸν ἀριθμὸν τῶν γετρονίων καὶ σημειοῦντες ὑπὸ τὸ σύμβολον τὸ ἀτομικὸν βάρος (ἴσου πρὸς τὴν μᾶζαν τοῦ πυρήνος) δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν τὴν τοιαύτην μεταστοιχείωσιν ὡς ἔξης:



Διασπάσεις καὶ μεταστοιχείωσις ἀνάλογοι δι' ἀκτίνων α ἐπιτυγχάνονται μόνον ἐπὶ ἀτόμων ἐλαφρῶν στοιχείων, ὡς εἶναι τὰ N, Al, Na κτλ. Τὸ προϊόν τῆς τοιαύτης διασπάσεως εἶναι ἀσήμαντον, διότι λόγῳ τῆς ἐπικρατούσης ἀπώσεως μεταξὺ τῶν ὁμιλητῶν ἡλεκτρισμένων πυρήνων αἱ συγκρούσεις εἶναι ἐλάχισται.

Ίκανον οποιητικώτερα ἀποτελέσματα ἔχομεν διὰ τῆς ἐπιτευχθείσης τεχνητῆς ἀκτινοβολίας ἐξ ἐκσφενδονίζομένων πυρήνων ὑδρογόνου, οἵτινες ἀποτελοῦν τὰ διλήματα διασπάσεως. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰδικὴ συσκευὴ, ἡ ὅποια καλεῖται *κυκλοτρόνιον*. Ἐντὸς αὐτῆς ἐπιτυγχάνεται δι' ισχυροτάτων ἡλεκτρομαγνητῶν ἔντονώτατος στροβιλισμὸς τῶν πυρήνων,

οι όποιοι έκσφενδονίζονται μὲν υπέρμετρον ταχύτητα ώς δέσμαι ακτίνων, αἱ όποιαι εἰσθύουσαι ἐντὸς τῶν σωμάτων προκαλοῦν διασπάσεις ὥλως ιδιαιτέρου ἐνδιαφέροντος. Δραστικώτερον ἔτι τῶν πυρήνων συνήθους ὑδρογόνου, δηλ. τῶν πρωτονίων ($+H \cdot 1$) ἐνεργοῦν οἱ διπλασίου βάρους πυρήνες τοῦ δευτερίου ($+H \cdot 2$) (τὰ καλούμενα δευτερόνια). Κατὰ τὴν σύγκρουσιν διὰ τοιούτων δλημάτων ἀποχωρίζονται μεταξὺ ἄλλων καὶ νετρόνια, τὰ όποια εἶναι *ἰδανικὰ μέσα διασπάσεως ἀτόμων καὶ βαρέων στοιχείων*, διότι ὡς οὐδέτερα δλήματα δὲν ἀπωθοῦνται, δὲν ἐκτρέπονται τῶν κατευθύνσεών των καὶ συγκρούονται εὐκολώτερον μετὰ τῶν πυρήνων τῶν ἀτόμων. Οὕτω δύναται νὰ προκληθῇ ἀθρόα διάσπασις, δυναμένη ὑπὸ ὠρισμένας συνθήκας ἡ ἐπιταχυνθῆ καὶ νὰ ἐκδηλωθῇ ὑπὸ μορφῆς *τρομακτικῆς ἐκρήξεως*, ὁφειλούμενης εἰς τὴν ἀποδέσμευσιν *τεραστίων ποσῶν ἀτομικῆς ἐνεργείας*. Διὰ τὴν τοιαύτην δύναμιν διάσπασιν δύο μόνον πρὸς τὸ παρόν στοιχεῖα θεωροῦνται κατάλληλα. Ταῦτα εἶναι τὸ *ἰσότοπον* τοῦ οὐρανίου $U \cdot 235$ καὶ τὸ διὰ τεχνητῆς μεταστοιχειώσεως παρασκευαζόμενον πλου-



Ba = πυρήν βαρίου

Kr = πυρήν κρυπτοῦ

n = νετρόνια

γ = ἀκτινοβόλος ἐνέργεια ἐκδηλουμένη διὰ κυμάσεων τοῦ αἴθερος

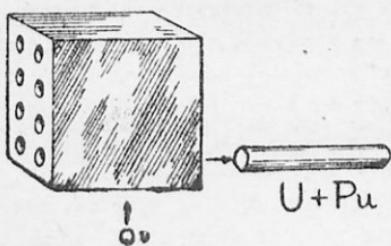
Διάσπασις πυρήνος $U \cdot 235$

Σχ. 24

τῶνιον Pu , τὸ όποιον ἔχει ἀτομικὸν ἀριθμὸν 94, δηλ. ἔχει 2 πρωτόνια περισσότερα τοῦ οὐρανίου, καὶ ἀτομικὸν βάρος 239. Κατὰ τὴν σύγκρουσιν ἐνὸς νετρονίου μετὰ πυρήνος $U \cdot 235$ λαμβάνει χώραν διάσπασις κατὰ τὴν όποιαν ἐλευθερώνονται 1 μέχρι 3 νετρόνια, τὰ όποια συγκρουόμενα καὶ ταῦτα προκαλοῦν νέας διασπάσεις πυρήνων $U \cdot 235$ τοῦ περιβάλλοντος (σχ. 24). Τοιουτοτρόπως συντελεῖται μὲν αὖσουσαν ταχύτητα σειρὰ ἀντιδράσεων, συνοδευομένη ὑπὸ ἐκλύσεως κολοσσιαίων ποσῶν ἐνεργείας.

Οἱ ἐπιπλούτεις τοῦ οὐρανίου εἰς $U \cdot 235$ καθὼς καὶ ἡ παρασκευὴ πλουτωνίου ἐπιτυγχάνονται ἐντὸς εἰδικῶν ἐγκαταστάσεων, τῶν καλούμενων *ἀτομικῶν στηλῶν*, τῶν όποιων ὑπάρχουν διάφοροι τύποι καὶ συστήματα, τηρούμενοι ἐν ταῖς λεπτομερεῖαις μυστικοὶ καὶ οἱ όποιοι ὡς ἐκ τούτου δὲν εἶναι ἐπαρκᾶς γνωστοὶ εἰς ἡμᾶς. Οὕτω π.χ. μία ἀτομικὴ στηλὴ δύναται νὰ ἀποτελῆται ἀπὸ συγκεκριτημένην μᾶζαν γραφίτου, σχήματος πρισματικοῦ μετὰ κοιλοτήτων, ἐντὸς τῶν όποιων τοποθετοῦνται κύλινδροι οὐρανίου προστατευόμενοι ἀπὸ τῆς ὁξείδωσεως, ἔχούσης διαδρωτικάς ιδιότητας, διὰ περιβλήματος ἐξ ἀργιλλίου (Σχ. 25). Οἱ γραφίτης (ἀλλοτροπία ἀνθρακος), ἐπιβραδύνει τὴν κίνησιν τῶν νετρονίων, τὰ όποια εἰσερχόμενα

έντός του ούρανίου προκαλούν τήν σειράν τῶν ἀντιδράσεων τῆς διασπάσεως και τήν δι' ἀποδεσμεύσεως παραγωγὴν και ἄλλων νετρονίων. Αιώνιος φύξεως και εἰσαγωγῆς ἐντός τῆς στήλης λεπίδων ἐκ καθμίου, ἔχοντος τήν ιδιότητα νὰ ἀπορροφῇ νετρόνια και νὰ περιορίζῃ τήν δρᾶσιν αὐτῶν, ή και δι' ἔξαγωγῆς μέρους τῶν εἰσαχθεισῶν τοιούτων λεπίδων, ἐπιτυγχάνεται η ρύθμισις τῶν ἀντιδράσεων και η ἀποτροπὴ ἐκρήξεως. Τὰ νετρόνια εὑκόλως ἔνυνται και μετά πρωτοίων και μετατρέπουν τὸ σύνηθες ὅδρογόνον εἰς δευτέριον, ώς ἐπίσης τὸ σύνηθες ὅδρον εἰς διαρύτον. Τούτου ἔνεκα τὸ ὅδρον χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀπόφραξιν τῆς διόδου νετρονίων και πρὸς προφύλαξιν ἀπὸ τῆς ἐπικινδύνου ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ ἐπιδράσεως αὐτῶν. Τὸ οὐράνιον U-235 η τὸ πλουτώνιον Pu ἀποτελεῖ κατά πᾶσαν πιθανότητα τήν ἐκρηκτικὴν ὥλην τῶν **ἀτομικῶν βομβῶν**, τῶν ὅποιων η



'Ατομικὴ στήλη ἐν εἰδεί πρίσματος ἐκ γραφίτου, δεχομένου ἐντός κοιλοτήτων ράβδους U προστατευόμενας διὰ περιβλήματος Al καὶ τῶν ὅποιων μέρος τοῦ ούρανίου μεταβάλλεται εἰς πλούτωνιον.

Σχ. 25.

κατασκευή, η λειτουργία και η ρύθμισις τηρούνται, λόγῳ τῆς ἐπικρατούσης δυσπιστίας μεταξὺ τῶν ισχυρῶν κρατῶν, μυστικαί.

Η συνεργασία πολλῶν διακεκριμένων ἐπιστημόνων διαφόρων ἔθνικοτήτων, τοὺς διοικούσος ὁ πόλεμος συνεκέντρωσεν εἰς τὸν Νέον Κόσμον και ίδιως εἰς τὰς Ἡ. Π., η ἐπίμονος προσπάθεια διὰ τὴν ἔξεύρεσιν καταλήλου τρόπου ἀποδεσμεύσεως τῶν ἐντός τῶν ἀτόμων ἡδη πρὸ τοῦ πολέμου γνωστῶν τεραστίων ποσοτήτων ἐνεργείας πρὸς χρησιμοποίησιν ταύτης ώς φονεροῦ ὅπλου διὰ τὴν ἔξασφάλισιν τῆς νίκης, τὸ μακράν τῶν ἐπιχειρήσεων ἀσφαλὲς τῆς ἐρεύνης και η ἐν ἀφθονίᾳ παροχὴ τῶν μέσων διὰ τὴν ἐκτέλεσιν πειραμάτων εἰς εὑρετῶν κλίμακα συνετέλεσαν εἰς τὴν χαρακτηριστικὴν μὲν ἀμερικανικὴν ταχύτητα ἀνάπτυξιν μιᾶς τεραστίας διοικητικαίας, τῆς αληθείσης βιομηχανίας τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας και εἰς τὴν ἐντός δραχέος χρόνου μετατροπὴν ἀνεκμεταλλεύτων, ἐρήμων η ἀραιῶς κατφυγμένων ἐκτάσεων ὡς διὰ μαγείας εἰς πόλεις και εἰς κέντρα δημιουργικῆς δρᾶσεως και ἐπιστημονικῆς ἐρεύνης και ἐπιδόσεως μὲν ἀφθονα τὰ μέσα διαδιώσεως και φυχαγωγίας, ἀλλὰ και μὲν αὐστηρὰν ἀπομόνωσιν, περιορισμούς και ὑποχρεώσεις. Η τεραστία αὐτὴ προσπάθεια ἐδικαίωσε πλήρως τὰς προβλέψεις μὲν ἀποτέλεσμα τὴν θριαμβευτικὴν ἐπιτυχίαν τοῦ ἐπιδιωκομένου σκοποῦ, γάρις εἰς τὴν ὅποιαν ἐτερματίσθη ὁ πόλεμος.

Η ἐκμετάλλευσις τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας ἔξελισσομένη και περιο-

ριζομένη εἰς ἐφαρμογάς δι' εἰρηνικούς σκοπούς δύναται νὰ ἀποθῇ λίαν εὐεργετική καὶ σωτήριος διὰ τὴν ἀνθρωπότητα, προοριζομένη ὅμως διὰ πολεμικούς σκοπούς δύναται νὰ καταστρέψῃ τὸν κόσμον καὶ νὰ ἔξαφανίσῃ τὸ ἀνθρώπινον γένος.

ΥΛΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

§ 121. Σχέσις ὄλικῆς μάζης καὶ ἐνέργειας. "Ολα τὰ φαινόμενα τῆς τε αὐτομάτου καὶ τεχνητῆς διασπάσεως τοῦ ἀπόμου ἀποδεικνύουν, ὅτι τὰ κατὰ ταύτην ἐκλιπόμενα ποσὰ ἐνέργειας συνοδεύονται καὶ ύπὸ σχετικῆς ἀπωλεῖας ἐλαχίστων ποσοτήτων ὄλικῆς μάζης. Ἡ τοιαύτη ἐξαφάνισις μάζης ὅμως δὲν ἀποτελεῖ ἐκμηδένισιν, ἀλλὰ μετατροπὴν αὐτῆς εἰς ἐνέργειαν. Ἀποδεικνύεται δὲ ὅτι καὶ τὸ ἀντίθετον εἶναι δύνατόν. Οὕτω αὐτὸς τὸ φῶς, τὸ ὁποῖον διείλεται εἰς κυμάνσεις τοῦ αἰθέρος, αἱ φωτειναὶ δραταὶ ἀκτίνες καθὼς καὶ αἱ ὁμοίας φύσεως ἀράτοις τοιαῦται ἀποτελοῦν ἐνέργειαν δυναμένην νὰ μεταβληθῇ εἰς ὄλην. Ἐπομένως ἡ ἐνέργεια ισοδυναμεῖ πρὸς ὄλην ἐλαχίστης σχετικῶς μάζης καὶ ἀντιθέτως ὄλική μᾶζα ἐλαχίστη ισοδυναμεῖ πρὸς μεγίστην ποσότητα ἐνέργειας, δηλ. ὄλη καὶ ἐνέργεια εἶναι ἔν καὶ τὸ αὐτό καὶ διαφέρουν μόνον ὡς πρὸς τὴν πυκνότητα ἢ τὴν ἀράτωσιν. Εἰς τὰς διαφόρους χημικάς ἀντιδράσεις, κατὰ τὰς ὁποίας παρατηρεῖται εἴτε ἔκλυσις εἴτε δέσμευσις ἐνέργειας, τὰ ὄλικα, τὰ ὁποῖα λαμβάνουν μέρος εἰς τὴν ἀντιδρασιν, καὶ τὰ ἐκ ταύτης προκύπτοντα δὲν εἶναι κατὰ βάρος ἀπολύτως ἵσα, ὡς παρίστανται διὰ τῶν χημικῶν ἔξιστεων, ἀλλ' αἱ ἀντίστοιχοι μεταβολαὶ εἶναι τόσον μικραί, ὥστε δὲν εἶναι δύνατόν νὰ παρατηρηθοῦν, οὔτε ὁ προσδιορισμός των ἔχει σημασίαν τινά. Τὸ τοιοῦτον ὅμως δὲν δύναται νὰ λεχθῇ καὶ εἰς τὰς περιπτώσεις τῆς ἀποσυνθέσεως ἢ διασπάσεως τῶν ἀτόμων, κατὰ τὰς ὁποίας ἡ ἐκλιπομένη ὑπερβολικὴ ποσότης ἐνέργειας ἐκπροσωπεῖ πολὺ μικράν μέν, ἀλλ' ὑπολογίσιμον ὄλικὴν μᾶζαν, ἥτις θεωρεῖται ὡς ἀπολεσθεῖσα.

Τὴν σχέσιν μεταξὺ μάζης καὶ ἐνέργειας καθύρισεν ὁ Einstein διὰ τοῦ τύπου:

$$E = m \cdot c^2 \quad \text{ἔνθα} \quad m = \text{ὄλική μᾶζα καὶ} \\ c = \text{ταχύτης τοῦ φωτός (300.000.000 μ.)}$$

Οὕτω 1 γρ. οιασδήποτε ὄλης ισοδυναμεῖ περίπου πρὸς $9 \cdot 10^{12}$ χιλιογραμμόμετρα ἢ πρὸς $21 \cdot 10^9$ μεγάλ. θερμιδας.

Η ΛΕΚΤΡΟΛΥΣΙΣ

§ 182. Ἡ λεκτρολύτας καὶ ίόντα. Κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν τοῦ unction (σελ. 17) εἰδομεν, ὅτι, ἵνα διευκολύνωμεν τὴν δίοδον τοῦ ἡλεκτρού μετατοποιεῖσαμεν διάγονον θειτζόν ὄξει. Αὐτὶ θειτζοῦ ὄξεός θὰ γέτο

δυνατῶν νὰ προσθέσωμεν καὶ ἔτερον ὅξε, η̄ δάσιν, η̄ ἀλας τι, ὑπὸ τὸν ὄρον γὰ εἶναι ταῦτα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τοῦτο διότι τὸ χημικῶς κα-
θαρὸν ὕδωρ εἶναι κακός ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὁφείλεται εἰς τὸ διὰ τὰ μόρια τοῦ διαλυομένου σώματος διασπόνται ἐν μέρει εἰς δύο μέρη ἀντιθέτως ἡλεκτρισμένα, τὰ δόποια καλοῦνται **ἴόντα**. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην λέγομεν διὰ τὰ μόρια **Ιονίζονται** καὶ τὸ φαινόμενον καλοῦμεν **Ιονισμόν**. Εἴηγεται δὲ τοῦτο ὡς ἔξῆς :

Μεταξὺ τῶν στοιχείων ὑπάρχουν τοιαῦτα, τῶν δόποιων τὸ ἀτομον χάνει η̄ ἀποθάλλει εὐκόλως ἔνα η̄ περισσότερα ἡλεκτρόνια καὶ ἀλλα, τῶν δόποιων τὸ ἀτομίον προσλαμβάνει εὐκόλως τοιαῦτα. ὅπότε τὸ μὲν ἡλεκτρίζεται θετικῶς τὸ δὲ ἀρνητικῶς. Τοῦτο δὲ συμβαίνει καὶ ὅταν τὰ τοιαῦτα ἀτομα-
εῖναι ηγωμένα εἴτε μεταξύ των εἴτε καὶ μὲ ἀτομα ἀλλων στοιχείων καὶ συγκροτοῦν μόρια. Τὰ τοιαῦτα μόρια **Ιονίζομενα** κατὰ τὴν διάλυσιν χωρί-
ζονται εἰς δύο τμήματα, ἕκτον ἐνός η̄ περισσότερων ἀτόμων ἔκαστον, τῶν δόποιων τὸ μὲν ἔχει προσλάθει ἡλεκτρόνια τοῦ ἔτερου, καὶ τὰ δόποια τοιουτορόπως **ἡλεκτρίζονται** ἀντιθέτως μέν, ἀλλ' **Ισοδυνάμως** μὲ στοι-
χειώδῃ φορτίᾳ ἀνάλογα πρός τὸ σθένος τοῦ ἀτόμου η̄ τῆς εἰζῆς, ἐκ τῆς δόποιας ἀποτελεῖται ἔκαστον **ἴον**.

Τὰ σώματα, τὰ δόποια εἰς τὰ διαλύματα αὐτῶν διασπώνται εἰς **ἴόντα** καλοῦνται **ἡλεκτρολύται**, η̄ δὲ διάσπασις τοῦ μορίου αὐτῶν εἰς **ἴόντα** καλεῖται **ἡλεκτρολυτικὴ διάστασις** (δλ. § 43 σελ. 37).

Τὰ **δέξια** παρέχουν ἀφ' ἐνός μὲν **ἴόντα** **διδρογόνου**, τὰ δόποια φέρουν θετικὸν ἡλεκτρισμόν, ἀφ' ἔτέρου δὲ **ἴόντα** μὲ ἀρνητικόν ἡλεκτρισμόν. τὰ δόποια εἶναι εἴτε **ἀμέταλλα**, εἴτε ὄμάδες ἀτόμων, αἱ δόποιαι προκύπτουν ἐκ τῶν δέξιων δι' ἀφαιρέσεως τοῦ **ὑδρογόνου** καὶ αἱ δόποιαι καλοῦνται **δέξιορεις**. Π. χ.

τὸ **ὑδροχλωρικὸν** δέξιον (HCl) διασπᾶται εἰς — H+ καὶ εἰς — Cl⁻
τὸ **θειϊκὸν** δέξιον H₂SO₄ » » —(H)₂⁺⁺ » » =SO₄⁻

Αἱ δάσιες παρέχουν ἀφ' ἐνός μὲν **ἴόντα** μετάλλου, τὰ δόποια φέρουν θετικὸν ἡλεκτρισμόν, ἀφ' ἔτέρου δὲ **ἴόντα** **ὑδροξείλιου**, τὰ δόποια φέρουν ἀρνητικόν ἡλεκτρισμόν. Π. χ.

τὸ **καυστικόν** κάλι (KOH)..... διασπᾶται εἰς —K+ καὶ εἰς —OH⁻
τὸ **ὑδροξείδιον** τοῦ **ἀσθετίου** (Ca(OH)₂) » » =Ca⁺⁺ » » =(OH)₂⁻

Τὰ ἀλατα παρέχουν ἀφ' ἐνός μὲν **ἴόντα** μετάλλου μὲ θετικὸν ἡλεκτρο-
σμόν, ἀφ' ἔτέρου δὲ **ἴόντα** μετάλλου η̄ δέξιορεις μὲ ἀρνητικόν ἡλεκτρο-
σμόν. Π. χ.

τὸ **χλωριούχον** **νάτριον** (NaCl) διασπᾶται εἰς —Na⁺ καὶ εἰς —Cl⁻
ο **θειϊκός** **χαλκός**....(CuSO₄) » » =Cu⁺⁺ » » =SO₄⁻

Σώματα δύναμις τὸ **σάκχαρον**, η̄ γλυκερίνη, τὸ **οινόπνευμα** δὲν **Ιονίζονται**, ἐπομένως δὲν εἶναι **ἡλεκτρολύται**.

§ 123. Ηλεκτρόλυσις. Κατόπιν τούτων τὸ φαινόμενον τῆς ηλεκτρο-λύσεως ἔξηγεῖται ὡς ἔξῆς: Εάν εἰς διάλυμα περιέχον ίόντα ἐμβαπτίσω-μεν τὰ δύο ηλεκτρόδια ηλεκτρικῆς στήλης, τότε τὰ ίόντα θὰ ὑποστοῦν ἀπωσιν ὑπό τῶν ὅμιωνύμιως ηλεκτρισμένων ηλεκτροδίων καὶ ἔλξιν ὑπό τῶν ἑτερωνύμιως ηλεκτρισμένων. Καὶ τὰ ίόντα τὰ φέροντα θετικὸν φορ-τίον ηλεκτρισμοῦ θὰ μεταβοῦν εἰς τὸν ἀρνητικὸν πόλον, ὁ ὅποιος καλεῖ-ται **κάθοδος**, ὡς ἐκ τούτου δὲ καὶ τὰ ίόντα ταῦτα καλοῦνται **κατιόντα**, τὰ δὲ φέροντα ἀρνητικὸν ηλεκτρισμὸν θὰ μεταβοῦν εἰς τὸν θετικὸν πό-λον, ὁ ὅποιος καλεῖται **ἀνοδος**. Ἐνεκα τούτου καὶ τὰ ίόντα ταῦτα καλοῦνται **ἀνιόντα**. Σημειοῦμεν δὲ τὰ μὲν κατιόντα διὰ στιγμῶν (') τοὺν πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν στοιχειωθῶν φορτίων ἡ τῶν μονάδων συγγενείας τοῦ ιόντος, τὰ δὲ ἀνιόντα διὰ τόνων ('). Π. χ.

τοῦ θειίκου δέσμος τὰ ίόντα εἶναι τὸ μὲν κατιόν H_2 ''', τὸ δὲ ἀνιόν SO_4 ''' τοῦ χλωριούχου νατρίου * * * * * Na^+ * * * Cl^- .

"Ηδη ἔξηγοῦμεν τὸ φαινόμενον τῆς ηλεκτρολύσεως τοῦ ὄδατος δέσμυ-σιμένου διὰ θειίκου δέσμος ὡς ἔξῆς. Τὰ κατιόντα τοῦ ὄδρογόνου (H_2) ἐλ-λογίενα ὑπό τοῦ ἀρνητικοῦ ηλεκτροδίου μεταβαίνουν πρὸς αὐτό, ἐκεῖ δὲ ἀποβάλλουν τὸν θετικὸν αὐτῶν ηλεκτρισμὸν καὶ ἔργουθετερώνουν ισοδύ-ναμον ποσότητα ἀρνητικοῦ ηλεκτρισμοῦ, δτε καὶ μεταβάλλονται εἰς ἀέριον ὄδρογόνον (H_2), αἱ δὲ δέσμορριζαι ὡς ἀνιόντα (SO_4 ''') μεταβαίνουν εἰς τὸ θετικὸν ηλεκτρόδιον, δποι ἔργουθετερώνονται ὅμοιως καὶ μεταβίλλον-ται εἰς ρίζας, αἱ ὅποιαι, ἐπειδὴ δὲν δύνανται νὰ μείνουν ἐλεύθεραι ὥς ρίζαι (= SO_4), ἐπιδροῦν ἐπὶ τοῦ ὄδατος (H_2O), παραλαμβάνουν ἐξ αὐτοῦ ὄδρογόνον καὶ μετατρέπονται ἐκ νέου εἰς θειίκον δέσμον (H_2SO_4) , ἐνῷ συγχρόνως ἐλευθεροῦνται δέσμυγόνον (O). Ως ἐκ τούτου κατὰ τὴν ηλεκ-τρόλυσιν ἐκλύεται ἐκ μὲν τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου ὄδρογόνον, ἐκ δὲ τοῦ θετικοῦ δέσμυγόνον καὶ μάλιστα ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν ως δγκων ὄδρογόνον καὶ 1 δγκου δέσμυγόνον. Ἐννοεῖται δτε τὰ ηλεκτροδία πρέπει νὰ εἶναι ἐκ με-τάλλου μὴ προσθαλλομένου ὑπὸ τοῦ δέσμος. Διὰ τοῦτο δὲ εἰς τὴν περί-πτωσιν ταῦτη κατασκευάζονται συνήθως ἐκ λευκοχρύσου.

Τὸ ἀνασχηματιζόμενον θειίκον δέσμον διέσταται ἐκ νέου εἰς ιόντα καὶ οὕτω, διαρκοῦντος τοῦ ηλεκτρικοῦ ρεύματος, ἔξακολουθεῖ ἡ ἐκλύσις τῶν δύο ἀερίων, O καὶ H .

"Ἐκ τούτων συνάγεται, δτε εἰς τοὺς ηλεκτρολύτας τὸ ρεῦμα ἄγεται διὰ τῶν ιόντων, καλοῦνται δὲ οἱ ηλεκτρολύται καὶ ἀγωγοὶ τοῦ δευτέρου εἴδους, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ μέταλλα, τὰ ὅποια καλοῦνται ἀγωγοὶ τοῦ πρώτου εἴδους.

"Ἐπίσης συνάγεται ἐκ τῶν ἀνωτέρω, δτε τὰ κατὰ τὴν ηλεκτρόλυσιν ἐλευθερούμενα ίόντα εἶναι δυνατόν νὰ ἐπιδράσουν εἵτε ἐπὶ τοῦ διαλύ-ματος, εἵτε ἐπὶ τῶν ηλεκτροδίων καὶ οὕτω ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ταῦτης νὰ προκύψουν προϊόντα διάφορα τῶν ἐλευθερουμένων ιόντων, ὡς συμβαίνει ἀνωτέρω κατὰ τὴν ηλεκτρόλυσιν τοῦ ὄδατος. Αἱ ἀντιδράσεις αὗται κα-λοῦνται δευτερεύουσαι ἀντιδράσεις, τὰ δὲ προϊόντα αὐτῶν δευτερεύοντα.

ΜΑΓΝΗΣΙΟΝ Mg = 24

§ 124. **Προέλευσις.** Τὸ μέταλλον τοῦτο εὑρίσκεται ἀρκετὰ διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφὴν ἀνθρακικοῦ, θειϊκοῦ καὶ χλωριούχου μαγνησίου. Ἐλεύθερον δὲν εὑρίσκεται.

Ἐξαγωγὴ. Ἐξάγεται ἡλεκτρολυτικῶς ἐκ τοῦ χλωριούχου μαγνησίου $MgCl_2$ (καὶ μάλιστα ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ καρναλίτου) ($MgCl_2$, KCl , $6H_2O$).

Ιδιότητες. Εἰς τὸν ἀέρα εἶναι μονιμώτερον τοῦ ἀσβεστίου καὶ ἀποσυνθέτει τὸ ὅδωρ μόνον ἐν θερμῷ βραδέως. Φέρεται ἐν εἴδει λεπτῆς ταινίας ἢ ὡς κόνις, ἀναφλέγεται εὐκόλως καὶ καίεται μὲν ἐκθαμβωτικὴν λευκὴν φωταύγειαν, πλουσίαν εἰς χημικὰς ἀκτῖνας.

Χρήσεις. Χρησιμεύει εἰς τὴν φωτογραφίαν, δι' ἀνιχνευτικὰς φωτοβολίδας, εἰς τὴν πυροτεχνουργίαν καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν ἐλαφρῶν κραμάτων.

§ 125. **Ἐνώσεις τοῦ μαγνησίου.** Αἱ σπουδαιότεραι ἐκ τῶν ἔνώσεων τοῦ μαγνησίου εἶναι :

Τὸ **ἀνθρακικὸν μαγνήσιον** ($MgCO_3$), τὸ διποίον εὑρίσκεται ὡς ὀρυκτὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα **λευκόλιθος**. Ὁ λευκόλιθος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν πυριμάχων πλίνθων, εὑρίσκεται δὲ ἀφθόνως εἰς τὴν νῆσον Εὔβοιαν.

Διὰ πυρώσεως αὐτοῦ λαμβάνεται τὸ **διείδιον τοῦ μαγνησίου** MgO , τὸ διποίον καλεῖται **κεναυμένη μαγνησία**.

Τὸ **θειϊκὸν μαγνήσιον** ($MgSO_4$) εἶναι ἀλας πικρὸν καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν ιατρικὴν ὡς καθαρτικόν, εὑρίσκεται δὲ εἰς τὸ θαλάσσιον ὅδωρ καὶ εἰς διάφορα ιαματικὰ ὅδατα.

Τὰ ἄλλα τοῦ Mg εἶναι ἀπαρίτητα διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν, καθότι τὸ μαγνήσιον ἀποτελεῖ οὖσιδεξες συστατικὸν τῆς χλωροφύλλης.

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ Zn = 65

§ 126. **Προέλευσις.** Ο **ψευδάργυρος** εὑρίσκεται μόνον ἥγινον κυρίως μετὰ τοῦ θείου (ώς σφαλερίτης ZnS) καὶ ὡς ἀνθρακικὸς ψευδάργυρος (σμιθσονίτης $ZnCO_3$).

Ἐξαγωγὴ. Πρὸς ἔξαγωγὴν τοῦ μετάλλου τὰ ἀνωτέρω ὀρυ-

κτὰ φρύγονται καὶ μεταβάλλονται εἰς δξείδιον ((ZnO), τὸ ὁποῖον μετὰ ταῦτα πυρούμενον μετ' ἄνθρακος ἀνάγεται εἰς μεταλλικὸν ψευδάργυρον, ὃ ὁποῖος συγχρόνως ἀποστάζεται.

Ίδιότητες. Οψευδάργυρος εἶναι μέταλλον κυανόλευκον. Τή-
νεται εἰς 418°. Εἰς τὸν ἀέρα χάνει τὴν στιλπνότητα αὐτοῦ, διότι
προσβαλλόμενος ὑπ' αὐτοῦ καλύπτεται ὑπὸ λεπτῆς στιβάδος ἀν-
θρακικοῦ ψευδαργύρου, ἡ ὁποίᾳ προστατεύει τὸ μέταλλον ἀπὸ τῆς
περαιτέρῳ προσβολῆς. Εἰς τὸν ἀέρα, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν,
ἀναφλέγεται καὶ καίεται δι' ὑπολεύκου κυανοπρασίνης φλογὸς εἰς
δξείδιον. Υπὸ τῶν δξέων προσβάλλεται καὶ σχηματίζει ἐνώσεις
δηλητηριώδεις.

Χρήσεις. Ο μεταλλικὸς ψευδάργυρος χρησιμοποιεῖται ποικι-
λοτρόπως, ὡς διὰ τὴν κατασκευὴν ἐκμαγείων τυπωτικῆς (clichés),
εἰς τὴν κατασκευὴν φύλλων, πλακῶν, ράβδων, συρμάτων, πρὸς
ἐπιψευδαργύρωσιν τοῦ σιδήρου, διὰ κράματα κ. τ. λ.

Ἐκ τῶν ἐνώσεων τὸ δξείδιον τοῦ ψευδαργύρου ZnO χρησι-
μεύει ὡς χρῶμα λευκὸν καὶ εἰς τὴν λατρικήν, ὃ δὲ θεικὸς ψευδάρ-
γυρος (ZnSO₄) ὡς ἀντισηπτικὸν τῶν δφθαλμῶν καὶ εἰς τὴν τυπω-
τικὴν ὑφασμάτων.

Αντίδρασις. Άλκαλικὰ διαλύματα ἐνώσεων καὶ ψευδαργύρου παρέ-
χουν μὲν ὑδρόθειον λευκὸν ιζημα ἐκ θειούχου ψευδαργύρου (ZnS).

Κ Α Δ Μ Ι Ο Ν Cd = 112.

§ 127. Τὸ κάδμιον συνοδεύει τὸν ψευδάργυρον εἰς τὰ μεταλλεύματα αὐτοῦ. Τὸ μέταλλον τοῦτο παρέχει εὔτηκτα κράματα καὶ μεθ' ὑδραργύρου παρέχει ἀμιλάγαμα, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει πρὸς σφράγισιν τῶν διδόντων.

ΑΡΓΙΛΙΟΝ Al = 27

§ 128. **Tὸ ἀργίλιον εἰς τὴν φύσιν.** Μετὰ τὸ δξυγόνον καὶ τὸ πυρίτιον τὸ μᾶλλον διαδεδομένον στοιχεῖον εἰς τὴν φύσιν εἶναι τὸ ἀργίλιον, εύρισκόμενον πάντοτε ὑπὸ μορφὴν ἐνώσεων καὶ κυ-
ρίως ὡς ἀργιλος. Ή ἀργιλος εἶναι προϊὸν ἀποσαθρώσεως πυριτι-
κῶν πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα πετρέχουν μεταξὺ ἄλλων καὶ πυριτι-
κῶν ἀργίλιον. Τοιαῦτα ἀποσαθρούμενα δρυπτὰ μετέχοντα συνήθως

τῶν πετρωμάτων είναι οἱ ἀστριοι, οἱ διπλαὶ πυριτικὰ ἄλατα ἀλκαλίου καὶ ἀργιλίου (Al_2O_3 , K_2O . 6 SiO_3). Κατὰ τὴν ἀποσάλθωσιν αὐτῶν μεταβάλλεται τὸ ἀλκαλί εἰς ἀνθρακικὸν ἄλας, τὸ διπλοῖον διαλυόμενον ἐκπλύνεται ὑπὸ τῶν ὑδάτων, ἀποχωρίζονται δὲ τὰ ἀδιάλυτα συστατικὰ τῶν πετρωμάτων, τὰ διπλαὶ είναι συνήθως ἡ ἀργίλος (δηλ. ἔνυδρον πυριτικὸν ἀργίλιον (Al_2O_3 . 2 H_2O) καὶ ἡ ἀμμός (SiO_2). Προσέτι εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν καὶ τὸ δξειδίον τοῦ ἀργιλίου Al_2O_3 ὑπὸ διαφόρους μορφὰς δρυκτῶν, π. χ. ὡς *κορούνδιον*, *ρουβίνιον*, *σάπφειρος* καὶ *σμύρις*.

Ἐξαγωγὴ. Τὸ ἀργίλιον ἔξαγεται ἐντὸς εἰδικῶν ἡλεκτροκαρμίνων δι’ ἡλεκτρολύτεως τοῦ δξειδίου αὐτοῦ διαλελυμένον ἐντὸς ἑτέρου εὐτήκτου δρυκτοῦ αὐτοῦ, τοῦ κρυολίθου (AlF_3 . 3 NaF).

Ιδιότητες. Τὸ ἀργίλιον είναι μέταλλον λευκὸν ἐλαφρὸν (εἰδ. β. 2,6), συγεντικόν, ἐλατὸν καὶ ὅλκιμον. Τήκεται εἰς 657° . Εἰς τὸν ἀέρα δξειδοῦται, κατ’ ἐπιφάνειαν μόνον σχηματιζομένης λεπτοτάτης διαφανοῦς στιβάδος δξειδίου, ἡ διπλαὶ ἐπιτρέπει νὰ διαφαίνεται ἡ στιλπνότης τοῦ μετάλλου. Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν παρουσιάζει μεγίστην τάσιν πρὸς ἔνωσιν μὲ τὸ δξυγόνον. Λεπτὰ φύλλα ἀργιλίου καίσυται ἐντὸς θερμῆς φλογὸς (λύχνου Bunsen) μετ’ ἐντόνου φωταυγείας. Ἡ κόνις τοῦ ἀργιλίου ἀναμιγνυομένη μετὰ κόνιες δξειδίων μετάλλων καὶ ἀναφλεγομένη ἔνοῦται μὲ τὸ δξυγόνον καὶ ἀνάγει τὰ δξειδία εἰς τὰ ἀντίστοιχα μέταλλα ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλων ποσῶν θερμότητος. Τὸ ἀργίλιον προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ δρυοχλωρικοῦ δξέος καὶ ὑπὸ τῶν ἀλκαλίων ὃχι διμώς καὶ ὑπὸ τῶν δργανικῶν δξέων.

Χρήσεις. Τὸ ἀργίλιον χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν σκευῶν μαγειρικῆς, ἔξαρτημάτων δργάνων καὶ μηχανῶν, εἰς τὴν ἀεροπορίαν πτλ., ἰδίως ὑπὸ μορφὴν κραμάτων, διὰ τοῦτο περιτυλίξεως καὶ εἰς τὴν μεταλλουργίαν κυρίως πρὸς ἀναγωγὴν μετάλλων ἐκ τῶν δξειδίων αὐτῶν. Ἡ ἀναγωγὴ αὕτη καλεῖται *ἀργιλοθερμαντικὴ μέθοδος* τοῦ Goldschmidt. Μήγιμα κόνιες ἀργιλίου καὶ δξειδίου τοῦ σιδήρου μετ’ ἀμμού χρησιμοποιεῖται πρὸς ἐπίτευξιν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν (περίπου 3000°), χρησίμων διὰ τὴν σύντηξιν καὶ συγκόλλησιν δυστήκτων μετάλλων. Τὸ μῆγμα τοῦτο καλεῖται *θερμίτης*.

§ 129. Ἐνώσεις τοῦ ἀργιλίου. Ἐκ τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀργιλίου αἱ σπουδαιότεραι εἰναι αἱ ἔξης :

Τὸ δέξειδιον τοῦ ἀργιλίου Al_2O_5 . Τοῦτο εἶναι σκληρότατον σῶμα, εύρισκεται εἰς τὴν φύσιν ὡς στιφρὸν δρυκτὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα πιορούνδιον καὶ εἰς ὥραίους κρυστάλλους, οἱ δποῖοι χρησιμοποιοῦνται ὡς πολύτιμοι λίθοι, ὡς εἶναι δ σάπφειρος (κυανοῦς) καὶ τὸ ρουθίνιον (ἐρυθρόν). Οὗτοι κατασκευάζονται σήμερον καὶ τεχνητῶς. Προσέτι τὸ δέξειδιον τοῦ ἀργιλίου εύρισκεται καὶ λεπτοκοκκώδες μετὰ προσμίξεων δέξειδίου τοῦ σιδήρου, ὡς σμύρις, ἡ δποῖα χρησιμεύει ὡς λειαντικὸν μέσον καὶ πρὸς ἀκόνιστα ἐργαλείων.

Τὸ θειϊκὸν ἀργίλιον $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$. Τοῦτο χρησιμεύει ὡς πρόστυμμα εἰς τὴν βαφικήν, πρὸς παρασκευὴν δι' ἐμποτισμοῦ δυσκαύστων ἔγχων, εἰς τὴν βυρσοδεψίαν καὶ εἰς τὸ κολλάρισμα τοῦ χάρτου.

Ἡ στυπτηρία (κ. στύψις) εἶναι διπλοῦν θειϊκὸν ἄλας καλίου καὶ ἀργιλίου $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ κρυσταλλικόν. Ἐχει στύφουσαν γεῦσιν καὶ χρησιμοποιεῖται, δπως καὶ τὸ θειϊκὸν ἀργίλιον, προσέτι δὲ ὡς φάρμακον διὰ γαργαρισμοὺς καὶ ὡς αἴμοστατικὸν εἰς μικρὰς ἀμυγχάς.

Στυπτηρία, ἐν γένει καλοῦνται διπλὰ θειϊκὰ ἄλατα ἔχοντα ἐν μονατομικὸν καὶ ἐν τριατομικὸν μέταλλον. Οὕτω πλὴν τῆς περιγραφείσης, ἡ δποῖα καλεῖται καὶ στυπτηρία διὰ καλίου, ὑπάρχουν καὶ αἱ ἔξης :

Στυπτηρία διὰ νατρίου	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4$	24 ₂ HO
> > καλίου καὶ χρωμίου $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$	24 ₂ HO	
> > ἀμμωνίας καὶ σιδήρου $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24_2\text{H}_2\text{O}$		

Τὸ χλωριοῦχον ἀργίλιον AlCl_3 , λευκὸν ἄλας, λίαν ὑγροσκοπικόν, ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ καταστρέψῃ τὸν έλαμβακα, διὰ τοῦτο δὲ καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς διάγνωσιν τοῦ καθαροῦ ἑρίου ἀπὸ τοῦ μὴ τοιούτου (τοῦ μαλλοθάμβακος).

Ἡ ἀργίλος εἶναι ἔνυδρον πυριτικὸν ἀργίλιον $\text{Al}_2\text{O}_5 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Είναι ἀμφορφὸν καὶ γαιῶδες δρυκτόν. Ἡ συγκετικότης τῆς ἀργίλου εἶναι μικρά, ἀπορροφᾶ ἀφθονον ὕδωρ (μέχρι 70.%), δπότε διογκοῦται, γίνεται πλαστικὴ καὶ ἀδιαπέραστος πλέον ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Διὰ πυρώσεως τὰ ἐκ πλαστικῆς ἀργίλου σχηματισθέντα εἶδει συστέλλονται καὶ γίνονται στερεὰ καὶ σκληρὰ σώματα, τὰ δποῖα ἀναλόγως τῶν προσμίξεων καὶ τοῦ βαθμοῦ πυρώσεως εἶγαι πορώδη ἢ συμπαγῆ ἀδιαπέραστα. Ἐπὶ τῆς ἴδιότητος ταύτης βασίζεται καὶ ἡ κεραμευτικὴ τέχνη.

· Η καθαρωτέρα ἄργιλος είναι λευκή και ἀποτελεῖ τὸν καολίνην, ἐκ τοῦ ὅποιου κατασκευάζονται τὰ εἰδη πορσελάνης. Μετὰ προσμίξεων ἀσθεστίτου, χαλαζίου και ὁξειδίου τοῦ σιδήρου ἀποτελεῖ, τὴν κοινὴν ἡ πλαστικὴν ἄργιλον, ἐκ τῆς ὅποιας κατασκευάζονται τὰ εἰδη κεραμευτικῆς. Ακόμη περισσότερας προσμίξεις ἔχει ὁ πηλός, ὁ ὅποιος ἔχει μικράν πλαστικότητα και χρησιμεύει κυρίως εἰς τὴν πλινθοποιίαν. Μίγμα ἄργιλου και ἀνθρακικοῦ ἀσθεστίου ἀποτελεῖ τὴν καλουμένην μάργαν, ἡ ὅποια χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν τοιμέντων κ.τ.λ.

Περιμοντίτης (μετάπλασμα). Οὗτος είναι προϊόν συντήξεως καολίνου, χαλαζίου και σόδας και χρησιμεύει, ἵνα καθιστᾷ τὸ σκληρὸν ὄνθαρ μιλακόν. Ἐξαντλούμενος διὰ τῆς χρήσεως ἐπάνωντῷ τὰς ιδιότητας αὐτοῦ δι' ἐμποτίσεως μὲν διάλυμα μαγειρικοῦ ἀλατος. Χρησιμεύει και ὡς λίπασμα.

'Αντίδρασις. Τὰ διαλύματα ἀλάτων τοῦ ἄργιλου δίδουν μετ' ἀλιμωνίας πηκτὸν λευκόν ζέημα (Al(OH)_3).

ΟΜΑΣ ΓΑΙΩΝ

§ 130. Τὸ ἄργιλον μετά τινων ἀλλων μετάλλων (τρισθενῶν και τετρασθενῶν) σπανιωτέρων, τῶν ὅποιων ἡ ἀνακάλυψις και ὁ διαχωρισμός είναι πολὺ ὄνσκολος. ἀποτελεῖ τὴν καλουμένην δμάδα μετάλλων τῶν γαιῶν. Σπάνια τινα μέταλλα περιλαμβάνονται εἰς τὴν καλουμένην δμάδα μετάλλων σπανίων γαιῶν. Ταῦτα ἔξαγονται κυρίως ἐκ τινος ὄρυκτοῦ γνωστοῦ εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα μοναξιτικὴ ἄμμος τῆς Βραζιλίας. Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν μετάλλων τούτων είναι τὸ Θόρειον και τὸ Δημήτρειον.

Τὰ νιτρικὰ ἀλάτα τοῦ δημητρίου και τοῦ θορίου εὑρίσκουν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν κατασκευὴν πλεγμάτων Ἀουερ (φωτοδολίθων, κ. ἀμιάντων).

Ταῦτα είναι πλεκτὰ ἐπικαλύμματα κωνοειδῆ ἐκ βάμβακος, τὰ ὅποια ἐμποτίζομενα διὰ τοιούτων ἀλάτων, ὅταν διαπυρωθοῦν, ἐγκαταλείπουν τὴν τέφραν, δηλ. τὰ διειδια τῶν ἀνωτέρω μετάλλων, τὰ ὅποια ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμῆς φλογὸς τοῦ φωταερίου, τοῦ οἰνοπνεύματος κ.τ.λ. φωτοδολοῦν ζωηρῶς.

Τὸ δημήτριον μετὰ σιδήρου παρέχει ἕνα κράμα (σιδηροδημήτριον), τὸ ὅποιον διὰ ταχείας προστριβῆς ἐπὶ ρίνης ἐκ χάλυβος σπινθηρούσιες ζωηρῶς. Διὰ τοῦτο και χρησιμοποιεῖται εἰς τοὺς διὰ βενζίνης ἀναπτήρας και πρὸς ἀνάφλεξιν τοῦ φωταερίου.

ΣΙΔΗΡΟΣ $\text{Fe} = 56$

§ 131. **Σημασία και προέλευσις.** Ο σίδηρος είναι σπουδαιότατον μέταλλον, ἀποτελεῖ δὲ τὸ κυριώτερον ὄλικὸν διὰ πᾶσαν βιομηχανικὴν ἐγκατάστασιν, διὰ τὴν συγκοινωνίαν κατὰ ξηρὰν

καὶ θάλασσαν καὶ διὰ ποικίλας ἄλλας χρήσεις. Διὰ ταῦτα ὁ σίδηρος εἶναι τὸ κοινότερον καὶ μᾶλλον διαδεδομένον μέταλλον εἰς τὸν κόσμον.

Αὐτοφυὴς εὑρίσκεται ὁ σίδηρος μόνον εἰς μετεωρίτας· ἡγωμένος δὲ μωρὸς ἀποτελεῖ πλεῖστα ὀρυκτά, τῶν ὅποιων τὰ σπουδαιότερα καὶ καταλληλότερα διὰ τὴν μεταλλουργίαν αὐτοῦ εἶναι ὁ αἱματίτης (Fe_2O_3), ὁ μαγνητίτης (Fe_3O_4) καὶ ὁ λειμωνίτης, ὁ δόποιος εἶναι ἔνυδρον δέξιδιον τοῦ σιδήρου ($2Fe_2O_3 \cdot H_2O$) καὶ ὁ ἀνθρακιτὸς σίδηρος ἢ σιδηρίτης ($FeCO_3$). Μετὰ θείου ἡγωμένος ὁ σίδηρος εὑρίσκεται ὡς σιδηροπυρίτης (FeS_2).

Ἐξαγωγὴ. Τὰ μεταλλεύματα τοῦ σιδήρου φρύττονται καὶ παραλαμβάνονται ὡς δέξιδιον τοῦ σιδήρου Fe_2O_3 . Τοῦτο κατόπιν τίθεται ἐντὸς διψηλῶν φρεατοειδῶν καιμίνων ἀναμιγνυόμενον μετ' ἄνθρακος (κόκων) καὶ ἀνάγεται εἰς μεταλλικὸν σίδηρον, τὸν καλούμενον πρωτοσίδηρον. Ἐξ αὐτοῦ κατόπιν λαμβάνονται τὰ διάφορα εἶδη τοῦ σιδήρου καὶ τὰ σιδηροκράματα, τὰ δποῖα προορίζονται διὰ ποικίλας χρήσεις.

Ιδιότητες. Ὁ καθαρὸς σίδηρος εἶναι ἀργυρότεφρος, λίαν συνεπικός, μαλακός, εὐκαμπτος, δύστηκτος (σημ. τήξεως 1600°), ἔχει εἰδ. βάρος $7,86$, ἐν ὑγρῷ ἀτμοσφαίρᾳ δέξιδος ἔντονος (σκουριάζει) μεταβαλλόμενος εἰς $Fe(OH)_3$. Εἰς τὰς ἐνώσεις αὐτοῦ φέρεται ὡς τρισθενὲς καὶ ὡς δισθενὲς στοιχεῖον. Ὁ καθαρὸς σίδηρος εἰς τὴν βιομηχανίαν εἶναι ἄχρηστος. Εἰς τὴν πρᾶξιν χρησιμοποιεῖται σίδηρος μὲ διαφόρους προσμίξεις κυρίως μετ' ἄνθρακος. Ὁ ἄνθραξ διαλυόμενος ἐντὸς τοῦ σιδήρου προσδίδει εἰς αὐτὸν πολυτίμους ιδιότητας. Ἐλατὸς σίδηρος περιέχει C διλιγάτερον τοῦ $1,6\%$.

Κυρίως διακρίνομεν τρία εἶδη σιδήρου, τὰ δποῖα εἰναὶ τὰ ἔξης:

- 1) ὁ χυτοσίδηρος μὲ ἄνθρακα $2,3 - 5\%$ σημ. τήξεως $1100^{\circ} - 1250^{\circ}$.
- 2) ὁ χάλυψ μὲ ἄνθρακα $0,5 - 1,5\%$ σημ. τήξεως $1300^{\circ} - 1400^{\circ}$.
- 3) ὁ σφυρήλατος σίδηρος μὲ ἄνθρακα $0,04 - 0,5\%$ σημ. τήξεως $1400^{\circ} - 1600^{\circ}$.

Ο ἄνθραξ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ καθιστᾷ τὸν σίδηρον εύτηκτότερον, εὐχυτότερον καὶ εὐθραυστότερον.

Ο χυτοσίδηρος (κ. μαντέμι) χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων χυτῶν ἀντικειμένων.

Ο σφυρήλατος σφυρηλατεῖται ἐν διαπύρῳ καταστάσει καὶ εἶναι ἐλατὸς καὶ δλκιμος. Δύο τεμάχια τοῦ σιδήρου τούτου διάπυρα διὰ συγκρούσεως αὐτῶν διὰ σφύρας συγκολλῶνται εἰς ἐν σῷμα, ὡς γὰ εἶχον συντακῇ. Ή τοιαύτη συγκόλλησις καλεῖται συγκρότησις.

Ο χάλυψ (κ. ἀτσάλι) χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων εἴτε διὰ χύσεως αὐτοῦ εἰς τύπους, εἴτε δι' ἐλάσσεως ἢ σφυρηλασίας. Ἐχει τὴν ἴδιότητα διὰ διαπυρώσεως καὶ κατόπιν ἀποτόμου ψύξεως νὰ σκληρύνεται. Τοῦτο καλεῖται στόμωσις τοῦ χάλυβος. Πρὸς περιορισμὸν τῆς εὐθραυστότητος τοῦ στομωθέντος χάλυβος ἀναθερμαίνεται οὖτος εἰς 200°—300°. Λόγῳ μεταβολῆς ικανοποιεῖται τοῦ χρώματος (ἀπὸ κιτρίνου μέχρι κυανοῦ) ἢ τοιαύτη ἀγαθέρμανσις καλεῖται βαφὴ τοῦ χάλυβος. Ο χάλυψ εἶναι ὥσαύτως συγκροτήσιμος.

§ 132. Ἔνώσεις τοῦ σιδήρου. Τούτων αἱ σπουδαιότεραι εἶναι: Τὸ δξείδιον τοῦ σιδήρου (Fe_2O_3), τὸ δποῖον εἶναι ἐρυθρὰ κόνις καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς χρῶμα καὶ ὡς στιλβωτικὸν μέσον. Ο φειδὸς σίδηρος (κ. καραμπογιά) ($FeSO_4$), δ δποῖος σχηματίζει πρασίνους διαφανεῖς κρυστάλλους εὐδιαλύτους εἰς τὸ ὔδωρ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν μελάνης καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν γεωργίαν ὡς ἀντισηπτικὸν πρὸς καταπολέμησιν παρασίτων. Ο χλωριοῦχος σίδηρος ($FeCl_3$), δ δποῖος εἶναι καστανοκίτρινον εὐδιαλύτον σῷμα, χρησιμεύον ὡς αἵμοστατικὸν φάρμακον.

Αντιδράσεις τοῦ σιδήρου. Ἐκ τῶν διαλυμάτων ἀλάτων τρισθενοῦς σιδήρου μετ' ἀμιτωνίας σχηματίζεται ἐρυθροκαστάνινον ἵζημα $Fe(OH)_3$, μετὰ κιτρίνου δὲ σιδηροκυανούχου καλίου ἵζημα θαύσιος κυανοῦ χρώματος.

NIKEAIION Ni = 58,7 καὶ KOBAALTION Co = 59

§ 133. Τὰ μέταλλα ταῦτα εύρισκονται πολλάκις αὐτοφυῆ ἐπὶ μετεωριῶν μετὰ τοῦ σιδήρου. Ἐκ τῶν δύο τούτων μετάλλων τὸ *νεοβάλτιον*, τὸ δποῖον εἶναι μέταλλον ροδίζον, δὲν ἔχει ὡς τοιοῦτον οὐδεμίαν ἐφαρμογήν. Αντιθέτως τὸ γικέλιον, τὸ δποῖον *Νεράντζη*—*'Ακάτου* Στοιχεῖα Ἀνοργάνου Χημείας, ἔκδ. Δ'. 8
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

είναι άργυρόλευκον μέταλλον, παρουσιάζει πολυτίμους ιδιότητας και χρησιμοποιείται ποικιλοτρόπως.

Τὸ νικέλιον ἔχει ταχέας ἐν τοῦ δρυκτοῦ αὐτοῦ γαρνιερίτου (πυριτικοῦ ἀλατος νικελίου καὶ μαγνησίου). Είναι μέταλλον ἔλατὸν καὶ σλκιμον, δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ ἀέρος, τήκεται εἰς 1452° καὶ ἔχει εἰδ. βάρος 8,8. Τὸ νικέλιον χρησιμεύει πρὸς ἐπινικέλωσιν τοῦ σιδήρου καὶ πρὸς παρασκευὴν κραμάτων, μεταξὺ τῶν ὅποιων μεγάλην σπουδαιότητα ἔχει ὁ νικελιοχάλυψ ἐνεκα τῆς μεγάλης ἀντοχῆς, τὴν ὅποιαν οὔτος παρουσιάζει.

Ἐκ τῶν ἐνώσεων τοῦ κοβαλτίου τὸ ὀξεῖδιον αὐτοῦ (Co_2O_3) χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν κυανῆς ὑάλου καὶ κυανοῦ ὑαλώμιατος (σιιάλτου). Τὰ ἀλατα τοῦ κοβαλτίου διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ μὲν χροιάν ροδίζουσαν, ἡ ὅποια διὰ θερμάνσεως γίνεται κυανή. "Ἐνεκα τῆς ιδιότητος ταύτης χρησιμοποιοῦν τοιαῦτα διαλύματα ὡς χημικὴν μελάνην.

ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Τὰ μέταλλα Fe, Ni καὶ Co ἔλκονται ὑπὸ μαγνήτου καὶ λέγονται μαγνητικά.

ΜΑΓΓΑΝΙΟΝ Mn = 55

§ 134. Τὸ μαγγάνιον εὑρίσκεται μόνον ἡγωμένον κυρίως ὡς ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου (πυρολουσίτης) (MnO_2).

Τὸ μέταλλον μαγγάνιον ἔχει χρῶμα τεφρόχρονον καὶ χρησιμοποιείται μόνον ὑπὸ μορφὴν κραμάτων. Τὸ ὑπεροξείδιον (MnO_2) χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν χλωρίου καὶ τῶν διαφόρων ἐνώσεων τοῦ μαγγανίου, ἐπίσης χρησιμοποιείται εἰς τὴν ὑαλουργίαν εἴτε πρὸς ἀποχρωματισμόν, εἴτε πρὸς ἴώδη χρωματισμὸν τῆς ὑάλου καὶ εἰς τὰ ἡλεκτρικὰ στοιχεῖα Leclanché. Ἐκ τῶν λοιπῶν ἐνώσεων σπουδαία είναι τὸ ὑπερομαγγανικὸν κάλι (KMnO_4), τὸ διπολίον σχηματίζει στιλβοντας σχεδόν μέλανας κρυστάλλους. Ἐις τὸ ὕδωρ διαλύεται μὲν βαθέως ἴώδη χροιάν. Τοῦτο χρησιμοποιείται ὡς δξειδωτικὸν σῶμα καὶ ὡς ἀντισηρπικόν.

ΧΡΩΜΙΟΝ Cr = 52

§ 135. Τὸ χρώμιον εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν κυρίως ὡς ὁξείδιον μετὰ σιδήρου (χρωμίτης) ($\text{Cr}_2\text{O}_3 \text{FeO}$), μετὰ τοῦ ὅποιου χρησιμοποιείται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ χρωμιοχάλυβος. Ἐκ τῶν

ένώσεων αύτού σπουδαιοτέρα είναι τὸ δικρωμικὸν οάλι ($K_2Cr_2O_7$). Τὸ οάλας τοῦτο σχηματίζει ἐρυθροκιτρίνους κρυστάλλους. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται ως δεξιεύωντικὸν σῶμα, εἰς τὴν ταχεῖαν δέψιν τῶν δερμάτων, τὴν καλουμένην χρωμικὴν δέψιν, εἰς τὴν χρωμιωτυπίαν, εἰς γήλεκτρικὰς στήλας καὶ εἰς ἄλλας χρήσεις.

Παρατ. Τὸ νικέλιον, μαγγάνιον, χρώμιον, βολφράμιον καὶ ἄλλα τινὰ μέταλλα χρησιμεύουν διὰ τὴν παρασκευὴν πολυτίμων χαλυβοκραμάτων.

ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ Sn = 119

§ 136. *Προέλευσις καὶ ἔξαγωγὴ.* Ὁ κασσίτερος σπανίως εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν αὐτοφυῆς. Κυρίως εὑρίσκεται ως κασσιτέριτης (δέξιεδιον) (SnO_2). Ἐξ αὐτοῦ ἔξαγεται τὸ μέταλλον δι' ἀναγωγῆς μετ' ἄγθρακος.

Ίδιότητες. Τὸ μέταλλον τοῦτο είναι λευκόν, στιλπνόν, πολὺ μαλακόν, λίαν ἐλατόν, δυνάμεινον νὰ ἐκταθῇ εἰς λεπτότατα φύλλα. Ἡ συγεντικότης αὐτοῦ είναι σχετικῶς μικρά. Ράβδοι ἐκ κασσιτέρου καμπτόμεναι τρίζουν, λόγῳ τῆς κρυσταλλικῆς ὑφῆς, τὴν ὁποίαν οὗτος παρουσιάζει. Είναι μέταλλον εὔτηκτον (σημ. τήξεως = 232°). Χημικῶς φέρεται ως τετρασθενὲς καὶ ως διστιθενὲς στοιχεῖον. Ὅποιος τοῦ ἀέρος, τοῦ θερμοκράτους καὶ τῶν ἀραιῶν ἢ ἀσθεγῶν δέξιων δὲν προσβάλλεται. Ο μεταλλικὸς κασσίτερος πολλάκις μεταβάλλεται εἰς χαρημάτην θερμοκρασίαν αὐτομάτως εἰς φαιὰν κόνιν (τὴν φαιὰν ἀλλοτροπίαν τοῦ Sn). Ἔνεκα τούτου πολλάκις εἰς ψυχρὰς ἐποχὰς καταστρέφονται αὐτομάτως ἀντικείμενα ἐκ κασσιτέρου.

Χρήσεις. Ὅποιος μορφὴν λεπτῶν φύλλων χρησιμεύει πρὸς περιτύλιξιν τροφίμων αὐτοῦ. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς ἐπικασσιτέρωσιν σκευῶν ἐκ χαλκοῦ καὶ σιδήρου. Φύλλα σιδήρου ἐπικασσιτέρωμένα ἀποτέλουν τὸν λευκοσίδηρον (κ. τενεκέν). Μεγάλη είναι ἡ χρῆσις τοῦ Sn καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων κραμάτων καλουμένων *κρατερωμάτων* ποικίλης χρήσεως.

§ 137. *Ἐνώσεις τοῦ κασσιτέρου.* Ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ ὁ δικλωδιοῦχος κασσίτερος ($SnCl_2$) χρησιμεύει ως ἀναγωγικὸν μέσον. Ὁ τετρακλωδιοῦχος κασσίτερος ($SnCl_4$) ως πρόστυμα εἰς τὴν θαφικήν. Ὁ θειοῦχος κασσίτερος (SnS_2), χρυσοειδῆς τὴν ὅψιν, χρησιμοποιεῖται ως χρώμια πρὸς φευδεπιχρύσωσιν ιδίως πλαισίων (κορυκίῶν) κ.τ.τ. καὶ ὄνομάζεται μωσαϊκὸς ἢ ἐβραιϊκὸς χρυσός.

'Αντιδρασις. Ἐκ τῶν κασσιτερούχων διαλυμάτων δι' ὑδροθείου λαμ-
βάνεται τεγχημα κιτρίνινον (SnS_2).

ΜΟΛΥΒΔΟΣ $\text{Pb} = 207$

§ 138. *Προέλευσις.* Ο μόλυβδος εὑρίσκεται ἡγωμένος κυ-
ρίως ὡς γαληνίτης (θειοῦχος μόλυβδος) (PbS) καὶ ὡς ψιμμυθίτης
(ἀνθρακικὸς μόλυβδος) (PbCO_3). Παρ' ἡμῖν εὑρίσκεται κυρίως εἰς
τὸ Λαύρειον καὶ εἰς ἄλλα μέρη.

Οἱ τρόποι ἔξαγωγῆς τοῦ μετάλλου ἐκ τῶν μεταλλευμάτων
εἶναι ποικίλοι, ἔξαρτώμενοι ἐκ τοῦ εἶδους τοῦ μεταλλεύματος καὶ
τῆς περιεκτικότητος αὐτοῦ εἰς μόλυβδον.

'Ιδιότητες. Ο μόλυβδος εἶναι μέταλλον μαλακὸν παρουσιάζον
ἐπὶ προσφάτου τοιμῆς ὅψιν στιλπνὴν κυανότεφρον, ἢ ὁποίᾳ ταχέως
θαμβοῦται. Εἶναι βαρὺ μέταλλον (εἰδ. βάρους 11,4), ἐλαστικότητα
ἔχει μηδαμινὴν καὶ ἡ συνεκτικότης αὐτοῦ εἶναι πολὺ μικρά. Τήκεται
εἰς 327° . Υπὸ τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ὕδατος προσβάλλεται μόνον κατ'
ἐπιφάνειαν, δημιώνει καὶ ὑπὸ τοῦ θειίκου καὶ ὑδροχλωρικοῦ δᾶξεσ. Υπὸ
τοῦ νιτρικοῦ δᾶξεσ διαλύεται. Ἐπίσης προσβάλλεται καὶ ὑπὸ τῶν
δργανικῶν δᾶξεων. Αἱ ἐνώσεις τοῦ μολύβδου εἶναι δηλητηριώδεις. Ως
ἀντιδοτα δὲ διδούνται γάλα, λεύκωμα ἢ θειίκη μαγνησία. Εἰς μικρὰς
συγεχεῖς δόσεις προκαλεῖ χρονίας δηλητηριάσεις.

Χρήσεις. Ο μόλυβδος χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν σωλή-
νων πρὸς διοχέτευσιν ὕδατος καὶ φωταερίου. Ἐπίσης χρησιμεύει
εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ θειίκου δᾶξεος διὰ σωλήνας, δεξαμενάς,
θαλάμους κτλ. Κατὰ τὴν διοχέτευσιν ποσέμου ὕδατος διὰ μολυβδί-
νων σωλήνων σχηματίζεται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σωλήνος προστα-
τευτικὴ στιβάς ἀνθρακικοῦ καὶ θειίκου μολύβδου. Ἡ στιβάς αὕτη,
ὅταν τὸ ὕδωρ εἶναι πτωχὸν εἰς ἄλατα καὶ περιέχῃ διοξείδιον τοῦ
ἄνθρακος, διαλύεται καὶ τότε εἶναι δυνατὸν νὰ προκληθοῦν. δηλη-
τηριάσεις. Διὰ τοῦτο δὲν ἐπιτρέπεται ἡ διοχέτευσις δημιρίου ὕδατος
διὰ μολυβδοσωλήνων. Ο μόλυβδος χρησιμοποιεῖται ἐπίσης διὰ τὴν
παρασκευὴν διαφόρων κραμάτων.

§ 139. *Ἐνώσεις τοῦ μολύβδου.* Τούτων αἱ σπουδαιότε-
ραι εἶναι: Τὸ δξείδιον τοῦ μολύβδου (PbO), τὸ ὁποῖον ἀποτε-
λεῖ κιτρίνην κόνιν παραγομένην δι' δξείδιώσεως τοῦ μολύβδου ἐν
θερμῷ. Διὰ τήξεως ταύτης λαμβάνεται τὸ δξείδιον τοῦτο ὡς κρυ-
θερμῷ. Διὰ τήξεως ταύτης λαμβάνεται τὸ δξείδιον τοῦτο ὡς κρυ-

σταλλική μᾶξα γνωστή ίππος τὸ ὄνομα λιθάργυρος. Τούτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὑαλουργίαν, εἰς τὴν κεραμευτικήν καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν ἐμπλάστρων.

Διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως τοῦ λιθαργύρου ἢ τοῦ τετηγμένου μολύβδου εἰς τὸν ἀέρα (εἰς 400°) λαμβάνεται τὸ ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ μολύβδου (Pb_3O_4), γνωστὸν ίππος τὸ ὄνομα μίνιον, τὸ δόποιον εἶναι κόνις ἐρυθρά. Χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς χρῶμα καὶ εἰς τὴν ὑαλουργίαν. Τὸ ἐλαιοχρώμα διὰ μινίου εἶναι κατάλληλον διὰ τὴν πρώτην ἐπίχρισιν τῶν σιδηρῶν ἀντικειμένων.

Οἱ ἀνθρακικὸς μόλυβδος ($PbCO_3$) κυρίως ὡς βασικὸς ἀνθρακικὸς μόλυβδος ($2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$) ἀποτελεῖ τὸ κοινῶς λεγόμενον στουπέτσι. Τούτο εἶναι λευκὴ κόνις δηλητηριώδης, ἢ δόποια χρησιμοποιεῖται ὡς λευκὸν χρῶμα μεγάλης καλυπτικῆς δυνάμεως.

Αντιδρασις. Αἱ ἔνσεις τοῦ μολύβδου στὸν ὑδροθεῖον παρέχουν μέλαν τζηλια ἐκ θειούχου μολύβδου (PbS).

ΧΑΛΚΟΣ $Cu = 63,5$

§ 140. Προέλευσις. Οἱ χαλκοὶ εὑρίσκεται συχνότατα αὐτοφυῆς. Ἡνωμένος παρουσιάζει εἰς τὴν φύσιν ποικιλίαν μεταλλευμάτων, μεταξὺ τῶν δόποιων τὰ σπουδαιότερα εἶναι ὁ χαλκοπυρίτης ($CuFeS_2$) καὶ ὁ κυπρίτης (Cu_2O).

Η ἔξαγωγὴ τοῦ χαλκοῦ ἐκ τῶν μεταλλευμάτων αὐτοῦ εἶναι πολύπλοκος καὶ ποικίλη.

Ιδιότητες. Οἱ μεταλλικὸς χαλκὸς ἔχει χαρακτηριστικὴν ἐρυθρὰν χροιάν καὶ στιλπνότητα. Εἶναι μαλακόν, ἐλατόν, δλικυμον καὶ συγκεντικὸν μέταλλον. Ἐχει εἰδ. βάρος 8,9. Εἶναι ἀριστος ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Τήκεται εἰς 1083°. Εἰς τὴν ὑγρὰν ἀτμόσφαιραν ἐκτιθέμενος καλύπτεται ὑπὸ πρασίνης προστατευτικῆς στιβάδος ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ χαλκοῦ ($CuCO_3$). ($Cu(OH)_2$). Υπὸ τῶν δξέων προσβάλλεται κυρίως δὲ διαλύεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ δξέος καὶ ὑπὸ τοῦ θερμοῦ πυκνοῦ θειϊκοῦ δξέος. Τὰ ἀλατα τοῦ χαλκοῦ εἶναι δηλητηριώδη. Κατὰ τῶν δηλητηριάσεων τούτων χρησιμοποιεῖται κεκαυμένη μαγνησία ἐντὸς ὅδατος ἢ κόνις σιδήρου ἢ λεύκωμα φού.

Χρήσεις. Οἱ χαλκοὶ χρησιμεύει εἰς τὴν ἡλεκτροτεχνίαν ὡς

ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος. Ἐπίσης εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἔξαρτημάτων, δργάνων, βιομηχανιῶν σκευῶν, σκευῶν μαγειρικῆς καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν χρησιμωτάτων κραμάτων αὐτοῦ [μετὰ Zn τὸν δρείχαλκον, μετὰ Sn τὸν βρόνξον κ. μπροστάζον].

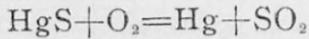
§ 141. **Ἐνώσεις τοῦ χαλκοῦ.** Ἐ τούτων σπουδαίᾳ ἐνώσεις εἶναι ὁ **θειϊκὸς χαλκὸς** (κ. γαλαζόπετρα) ($CuSO_4$) σχηματίζων διαφανεῖς κυανοῦς κρυστάλλους. Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν διαφόρων ἐνώσεων τοῦ χαλκοῦ, εἰς τὴν γαλβανοπλαστικήν, εἰς τὴν βαφικήν καὶ μετ’ ἀσβέστου εἰς τὴν ράντισιν τῆς ἀμπέλου καὶ ἄλλων φυτῶν πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἐκ τοῦ περονοσπόρου κ.τ.λ.

Αντίδρασις χαλκοῦ. Δι’ ἀμιτινίας ἐκ τῶν ἀλάτων τοῦ χαλκοῦ σχηματίζονται θαύματα κυανᾶ διαλύματα. Μετὰ ὑδροθείου τὰ διαλύματα τοῦ χαλκοῦ σχηματίζουν μέλαν ἵζημα θειούχου χαλκοῦ (CuS).

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ $Hg = 201$.

§ 142. **Προέλευσις.** Ὁ **ὑδράργυρος** εὑρίσκεται κυρίως εἰς τὴν Ἰταλίαν, τὴν Ἰσπανίαν καὶ τὴν Καλλιφορίαν ὡς θειούχος ὑδράργυρος, γνωστὸς ὑπὸ τῷ ὄνομα **κιννάβαρι** (HgS), πολλάκις δὲ καὶ αὐτοφυὴς εἰς σταγονίδια.

Εξαγωγή. Ἐκ τοῦ μεταλλεύματος αὐτοῦ διὰ φρύξεως λαρβάνεται ὁ ὑδράργυρος κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Ιδιότητες. Ὁ **ὑδράργυρος** εἶναι τὸ μόνον μέταλλον, τὸ διποτόν ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ὑγρόν. Εἶναι τεφρόλευκον, στιλπνὸν καὶ βαρὺ μέταλλον (εἰδ. βάρος=13,6). Εἰς $-39,5^\circ$ πήγνυται καὶ εἰς 357° βράζει. Εἶναι σῶμα πτητικὸν παράγον ἀτμούς καὶ ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Οἱ ἀτμοὶ τοῦ ὑδραργύρου, εἶναι λίαν δηλητηριώδεις, προσβάλλουν τὰ οὖλα καὶ τὸ νευρικὸν σύστημα. Μὲ διάφορα μέταλλα (Au, Ag, Cu, Sn, Zn κλπ.) σχηματίζει διαφάνης κράματα, τὰ διποτὰ λέγονται **διασλαγάματα**, καὶ τὰ διποτὰ ἐν περισσείᾳ ὑδραργύρου εἶναι ρευστά. Μετὰ τοῦ δξυγόνου ἐνοῦται διαφάνης εἰς **ὑψηλὴν θερμοκρασίαν** εἰς ἐρυθρὸν δξείδιον (HgO), τὸ διποτὸν εἰς ἀκόμη ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν διασπᾶται εἰς διαφάνης εἰς διαφάνης εἰς διαφάνης (ἴδε σελ. 46).

Χρήσεις. Ο υδράργυρος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν πλήρωσιν θερμομέτρων, βαρομέτρων καὶ ἐν γένει ἐπιστημονικῶν ὀργάνων καὶ συσκευῶν, εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χρυσοῦ κ.τ.λ.

§ 143. Ἐνώσεις τοῦ ύδραργύρου. Μεταξὺ τῶν διαφόρων ἐνώσεων αὐτοῦ αἱ σπουδαιότεραι εἰναι:

Ο υποχλωριοῦχος ύδραργυρος ἢ καλομέλας ($HgCl$), λευκόν, ορυσταλλικόν, ἀδιάλυτον εἰς τὸ υδρό τοῦ χρυσοῦ. Δὲν εἶναι δηλητηριώδης καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς καθαρτικόν.

Ο χλωριοῦχος ύδραργυρος ἢ ἄχνη τοῦ ύδραργύρου καὶ σουμπλιμὲ ($HgCl_2$) εἶναι ισχυρὸν δηλητήριον καὶ ἀγτισηπτικόν. Αραιὸν διάλυμα αὐτοῦ 1 : 1000 ἢ καὶ ἀραιότερον χρησιμεύει πρὸς πλύσιν τραυμάτων. Κατὰ τῶν δηλητήριάσεων δι’ ἄχνης ύδραργύρου δίδονται ἐμετικὰ καὶ πρὸς ἔξουδετέρωσιν τοῦ δηλητηρίου λεύκωμα φῶν ἢ γάλα.

Ο θειοῦχος ύδραργυρος (HgS). Οὗτος εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ὡς δρυπτόν, παρασκευάζεται δρυμὸς καὶ βιομηχανικῶς καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἐρυθρὸν χρῶμα (κυνάβαρι).

Ο βροντώδης ύδραργυρος (CNO_2Hg), ἀποτελεῖ λίαν εὐαίσθητον ἐκρηκτικὴν ὄλην, ἢ δοπία χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν καψιλίων διὰ φυσίγγια.

Αντιδράσεις. Δι’ υδροθείου αἱ ἐνώσεις τοῦ ύδραργύρου παρέχουν μέλλαν ἵζημα (HgS). Μετὰ ιωδούχου καλίου, αἱ ἐνώσεις, εἰς τὰς ὁποῖας φέρεται ὡς διατομικός, δίδουν ἐρυθρὸν ἵζημα (HgJ_2), αἱ ἐνώσεις, εἰς τὰς ὁποῖας φέρεται ὡς μονατομικός (δηλ. ἐνώσεις υποξειδίου) δίδουν ἵζημα κιτρινοπράσινον HgJ .

ΑΡΓΥΡΟΣ $Ag = 108$

§ 144. Προέλευσις. Τὸ μέταλλον τοῦτο εὑρίσκεται αὐτοφυὲς καὶ ἡγωμένον. Ήγωμένον εὑρίσκεται κυρίως μετὰ θείου ἀπαντᾶται δὲ καὶ μεταξὺ τῶν προσμίξεων ἄλλων μεταλλευμάτων, ἵδιως τοῦ μολύβδου καὶ τοῦ χαλκοῦ. Αἱ μέθοδοι ἔξαγωγῆς τοῦ ἀργύρου εἶναι ποικίλαι.

Ιδιότητες. Τὸ μέταλλον τοῦτο εἶναι λευκόν, στιλπνόν, μαλακόν, λίαν ἐλατὸν καὶ δλυμιόν. Δύναται γὰρ μεταβληθῆναι εἰς λεπτότατα φύλλα καὶ σύρματα. Εἶναι ἄριστος ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Τήκεται εἰς 960° . Υπὸ τοῦ ἀέρος δὲν προ-

σβάλλεται οὕτε ἐν θερμῷ. Λόγῳ τῆς παρουσίας δημιώς ἵχηρῶν θείου ἐν τῷ ἀέρι, σὺν τῷ χρόνῳ ἀμιαυροῦται. Ἐκ τῶν δέξεων τὸ νιτρικὸν δέξιν διαλύει τὸν ἄργυρον ἐύκόλως. Τὰ λοιπὰ δέξια δὲν προσβάλλουν ἢ προσβάλλουν αὐτὸν δυσκόλως.

Χρησεις. Ὁ ἄργυρος χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν ἀντικειμένων καὶ σκευῶν πολυτελείας, δι’ ἐπαργυρώσεις, διὰ πράματα κ.τ.λ.

§ 145. Ἐνώσεις τοῦ ἄργυρου. Ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ αἱ σπουδαιότεραι εἰναι:

Ο **νιτρικὸς ἀργυρός** (AgNO_3). Οὗτος ἀποτελεῖ λευκοὺς κρυστάλλους, καλεῖται δὲ καὶ **πέτρα τῆς κολάσεως**. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ιατρικὴν ὡς καυτήριον διὰ πληγάς, παθήσεις δρθαλμῶν κτλ. Ἐπίσης δὲ νιτρικὸς ἄργυρος χρησιμοποιεῖται ὡς μελάνη τῶν ἀσπρορρούχων, διὰ τὴν κατασκευὴν κατόπτρων καὶ δι’ ἐπαργυρώσεις. Τὰ ἀλατα αὐτοῦ μετὰ τῶν ἀλατογόνων, ἥτοι δὲ **χλωριοῦχος ἀργυρός** (AgCl), **βρωμιοῦχος ἀργυρός** (AgBr) καὶ **ἰωδιοῦχος ἀργυρός** (AgJ) εἰναι εὐαίσθητα εἰς τὸ φῶς καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν φωτογραφίαν.

Αντίδρασις. Ἐκ διαλυμάτων ἄργυρούχων ἐνώσεων διὰ τῆς προσθήκης θυροχλωρικού δέξιος λαμβάνεται λευκὸν **ἴζημα** (AgCl) διαλυτὸν ἐν ἀλμυρίᾳ.

X P Y S O S Au = 197

§ 146. Προέλευσις. Ο **χρυσός** εἰς τὴν φύσιν ἔμφαντεται συγήθως αὐτοφυής, διὰ τοῦτο δὲ ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος προσείλκυσε διὰ τῆς χαρακτηριστικῆς αὐτοῦ λάμψεως τὴν προσοχὴν τοῦ ἀνθρώπου. Εύρισκεται εἰτε ἐγκεκλεισμένος ἐντὸς χαλαζιακῶν πετρωμάτων, εἰτε ἐντὸς ὑδατογενῶν στρωμάτων σχηματισθέντων δι’ ἀποσαθρώσεως τῶν πετρωμάτων τούτων. Διὰ ταῦτα συχνάκις εὑρίσκεται εἰς ψύργιατα ἢ εἰς κόκκους καὶ ἐντὸς τῆς ἀμμού τῶν ποταμῶν. Τὰ πλουσιώτερα χρυσορυχεῖα τοῦ κόσμου εἰναι τὰ τῆς Νοτίου Αφρικῆς.

Ἐξαγωγὴ. Ο χρυσός ἔξάγεται εἰτε ἐκ τῆς χρυσομιγοῦς ἀμμού εἰτε ἐκ τῶν συντριβέντων χρυσοφόρων πετρωμάτων. Συγήθως λαμβάνεται δι’ ἐκπλύσεως τῶν γεωδῶν προσμίξεων μεθ’ ὑδατος ἐπίσης τῇ βιοηθείᾳ ὑδραργύρου καθὼς καὶ δι’ ἄλλων μεδόθων.

Ιδιότητες. Ο χρυσός εἰναι μέταλλον κίτρινον, στιλπνόν, μα-

λακόν, είναι τὸ μᾶλλον ἐλατὸν καὶ θλιψιμὸν σῶμα. Δύναται νὰ ἐκταθῇ εἰς λεπτότατα φύλλα διαφανῆ (πάχους 0,0001 χστ.). Ὁ χρυσὸς ἀγήκει εἰς τὰ βαρύτερα μέταλλα (εἰδ. βάρους 19,3). Τήκεται εἰς 1064°. Υπὸ τῶν ὀξεών δὲν προσβάλλεται, ἐντὸς δημιουργίας βασιλικοῦ ὄροφου ἡ ἐντὸς χλωριούχου ὄροφος διαλύεται καὶ μεταβάλλεται εἰς τριχλωριούχον χρυσὸν ($AuCl_3$), διότι ὁ χρυσὸς εἶναι τρισθενὴς στοιχεῖον. Αἱ ἐνώσεις αὐτοῦ εἶναι ἀσταθεῖς καὶ διὰ θερμάνσεως διασπῶνται καὶ παρέχουν πάλιν μεταλλικὸν χρυσόν.

Χρήσεις. Ὁ χρυσὸς χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν νομισμάτων, κοσμημάτων καὶ ἐν γένει εἰς τὴν κατασκευὴν πολυτίμων εἰδῶν. Ἐπίσης ὑπὸ μορφὴν λεπτῶν φύλλων καὶ ὡς κόνις χρησιμοποιεῖται διὰ σχέδια καὶ ἐπιγραφὰς ἐπὶ ὑάλου, χάρτου, λιθων. κ.τ.λ. Χρησιμοποιεῖται ὡσαύτως διὰ τὴν ἐπιχρύσωσιν μετάλλων, ἡ δοπία γίνεται γλεκτρολυτικῶς ἢ καὶ δι’ ἄλλων μεθόδων.

Ἐλεγχος χρυσοῦ. Ὁ χρυσὸς ἐλέγχεται διὰ νιτρικοῦ ὀξέος, ὑπὸ τοῦ ὅποιου δὲν διαλύεται.

ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ Pt = 195

§ 147. Προέλευσις. Ὁ λευκόχρυσος εὑρίσκεται αὐτοφυῆς μετ’ ἄλλων μετάλλων κυρίως εἰς τὰ Οὐράλια ὅρη, κατὰ δεύτερον δὲ λόγον εἰς τὴν Κολουμβίαν καὶ εἰς ἄλλα μέρη.

Ἐξαγωγὴ. Τὰ μεταλλεύματα αὐτοῦ κατὰ πρῶτον ἀπαλλάσσονται τῶν γεωδῶν προσμίξεων διὰ πλύσεως, κατόπιν ὑποβάλλονται εἰς χημικὴν κατεργασίαν, ἵνα ληφθῇ ὅσον τὸ δυνατὸν καθαρώτερος ὁ λευκόχρυσος.

Ιδιότητες. Τὸ μέταλλον τοῦτο εἶναι λευκότεφρον, στιλπνόν, σκληρὸν καὶ βαρύτερον τοῦ χρυσοῦ (εἰδ. βάρους 21,4). Εἶναι λίαν θλιψιμὸν, καὶ ἐκτείνεται εἰς φύλλα καὶ εἰς σύρματα λεπτότατα. Εἶναι σῶμα δύστηκτον (σημ. τῆξεως 1755°). Χημικῶς προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὄροφου, τετηγμένων ἀλκαλίων καὶ τετηγμένου νίτρου.

Ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ δι’ ἀγαγωγιῶν μέσων ἀποχωρίζεται ὁ λευκόχρυσος ὡς λεπτοτάτη μέλαινα κόνις, ἡ δοπία ἀποτελεῖ τὸν μέλανα λευκόχρυσον. Ἐπίσης λαμβάνεται ὡς πορώδης τεφρὰ μᾶξα, ἡ δοπία ἀποτελεῖ τὸν καλούμενον σποργγώδη λευκόχρυσον. Οὗτος τηγάμενος μεταβάλλεται εἰς τὸν κοινὸν λευκό-

χρυσον. Ο λευκόχρυσος και ιδίως δ μέλας και δ σποργγώδης έχουν τὴν ιδιότητα να ἀπορροφούν άέρια και να τὰ καθιστοῦν χημικῶς δραστικώτερα. Εἰς τοῦτο συνίσταται και ἡ καταλυτική ἐνέργεια τοῦ λευκοχρύσου, χάρις εἰς τὴν ὅποιαν οὔτος δύναται να προκαλέσῃ ἀνάφλεξιν τοῦ ὑδρογόνου ἐντὸς τοῦ δξυγόνου τοῦ ἀέρος καθώς και τὴν ἔνωσιν τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου (SO_2) μετὰ τοῦ δξυγόνου εἰς τριοξείδιον τοῦ θείου (SO_3) κτλ.

Χρήσεις. Ο λευκόχρυσος χρησιμεύει διὰ σκεύη και ἔχαρτήματα χημείας, εἰς τὴν κατασκευὴν ἔχαρτημάτων ἐπιστημονικῶν ὀργάνων, εἰς τὴν ἡλεκτροτεχνίαν δι' ἡλεκτρόδια, εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων, εἰς τὴν δόνοτοιατρικήν, φωτογραφίαν κ. τ. λ. Μετὰ τοῦ ἵριδίου σχηματίζει κρᾶμα, τὸ διποῖον ἔνεκα τοῦ μηδαιμνοῦ συντελεστοῦ διαστολῆς αὐτοῦ, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν προτύπων μέτρων μηρίκους. Πρὸς τούτοις χρησιμοποιεῖται και ὡς καταλυτικὴ οὐσία.

§ 148. Ένώσεις τοῦ λευκοχρύσου. Έκ τῶν ἑνώσεων αὗτοῦ σπουδαῖαι εἰναι: Ο τετραχλωροιοῦχος λευκόχρυσος PtCl_4 . Σῷμα στερεὸν κίτρινον χρήσιμον εἰς τὰ χημεῖα. Ο βαριοκυαναιοῦχος λευκόχρυσος ($\text{Ba Pt}(\text{CN})_4$), ὁ ὅποιος διὰ τῶν ἀκτίνων Röntgen φωτοθολεῖ μὲ πρασινοκτρινον φῶς.

§ 149. Μέταλλα συγγενεύοντα πρὸς τὸν λευκόχρυσον εἰναι τὸ ρουθήνιον $\text{Ru} = 101,7$, *Ρόδιον* $\text{Rh} = 102,9$, *παλλάδιον* $\text{Pd} = 106,7$, *δσμιον* $\text{Os} = 190,9$, και τὸ *ἱρίδιον* $\text{Ir} = 193,1$. Τὰ μέταλλα ταῦτα ὄπως και δ χρύσος δὲν προσβάλλονται οὔτε ὑπὸ τοῦ ἀέρος οὔτε ὑπὸ τῶν δξέων, τινὰ δὲ (Rh και Ir) οὔτε ὑπὸ τοῦ δασιλικοῦ διδατος.

ΕΥΓΕΝΗ ΜΕΤΑΛΛΑ

§ 150. Εύγενη μέταλλα. Οὕτω καλοῦνται τὰ μέταλλα ἐκεῖνα, τὰ δποῖα ὑπὸ τὴν συγίθη ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν δὲν προσβάλλονται οὔποτε τοῦ ἀέρος και τῆς ὑγρασίας οὔτε εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Ενταῦθα ἀγήκουν δ *ἄργυρος*, δ *χρυσὸς* και δ *λευκόχρυσος* και τὰ συγγενῆ πρὸς αὐτὸν μέταλλα.

ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ:

Σελ. 14 στίχος 1 ἀντὶ 191· γράφε — 191°

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ Α'

Εισαγωγή - "Υλη - Χημεία	5
"Υλη	5
Χημικά φαινόμενα	5
"Ιστορική έπιστροφής και έξελιξις τῆς χημείας	6
Σημασία τῆς χημείας	7
Μήγμα καὶ χημικὴ ἔνωσις	8
Μήγμα	8
Χημικὴ ἔνωσις	9
Σώματα καὶ σχηματισμὸς αὐτῶν	10
Σύνθεσις καὶ ἀνάλυσις	10
Σύνθετα σώματα	10
"Απλὰ σώματα. Αμέταλλα καὶ μέταλλα	10
"Αντικατάστασις καὶ χημικὴ συγγένεια	11
Χημικὴ ἀντικατάστασις	11
Χημικὴ συγγένεια	12
Μέσα προκαλοῦντα τὰς ἀντιδράσεις	12
'Ατμοσφαιρικὸς ἀὴρ	13
'Ατμόσφαιρα	13
Φυσικαὶ ιδιότητες	13
Χημικοὶ ιδιότητες	14
Σύστασις τοῦ ἀέρος	14
Σημασία τοῦ ἀτμοσφ. ἀέρος	15
"Υδωρ	16
Τὸ ὄδωρ ἐν τῇ φύσει	16
Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ καθαροῦ ὄδατος	17
Χημικαὶ ιδιότητες καὶ σύστασις τοῦ ὄδατος	17
Σύστασις φυσικῶν ὄδάτων	19
Πόσιμα ὄδατα	21
Χημικοὶ νόμοι	22
Νόμος τῆς ἀφθαρσίας	22
Νόμος τῶν ωρισμένων ἀναλογιῶν	22
Νόμος τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν	22
Νόμος τῶν ὅγκων	24
Μόρια καὶ ἀτομα	25

	Σελ.
Μόρια	25
"Υπόθεσις Avogadro	25
"Ατομα	26
"Ατομικὸν δάρος	26
Μοριακὸν δάρος	27
Χημικοὶ τύποι	27
Συμβολικὴ παράστασις τῶν στοιχείων	27
Χημικοὶ τύποι	28
Χημικαὶ ἔξισώσεις	28
Πίνακες τῶν συμβόλων καὶ ἀτομικῶν διαρρόν τῶν στοιχείων	29
Σθένος τῶν ἀτόμων.	31
Διάκρισις τῶν συνθέτων σωμάτων	32
'Οξείδια	32
'Οξέα	33
Βάσεις	34
Δεῖκται	35
Pίζαι	35
"Αλατα	35
Βασικὰ ἀλατα	37
"Αγωγιμότης τῶν ὁξέων, δισεων καὶ ἀλάτων	37
'Οξυμετρία καὶ ἀλκαλιμετρία	37
Κανονικὰ διαλύματα	39
Χημικὴ ἔνέργεια	40
Κατάλυσις	42
Διαιρέσις τῆς χημείας	42
'Ανόργανος καὶ ὄργανικὴ χημεία	42

ΜΕΡΟΣ Β'

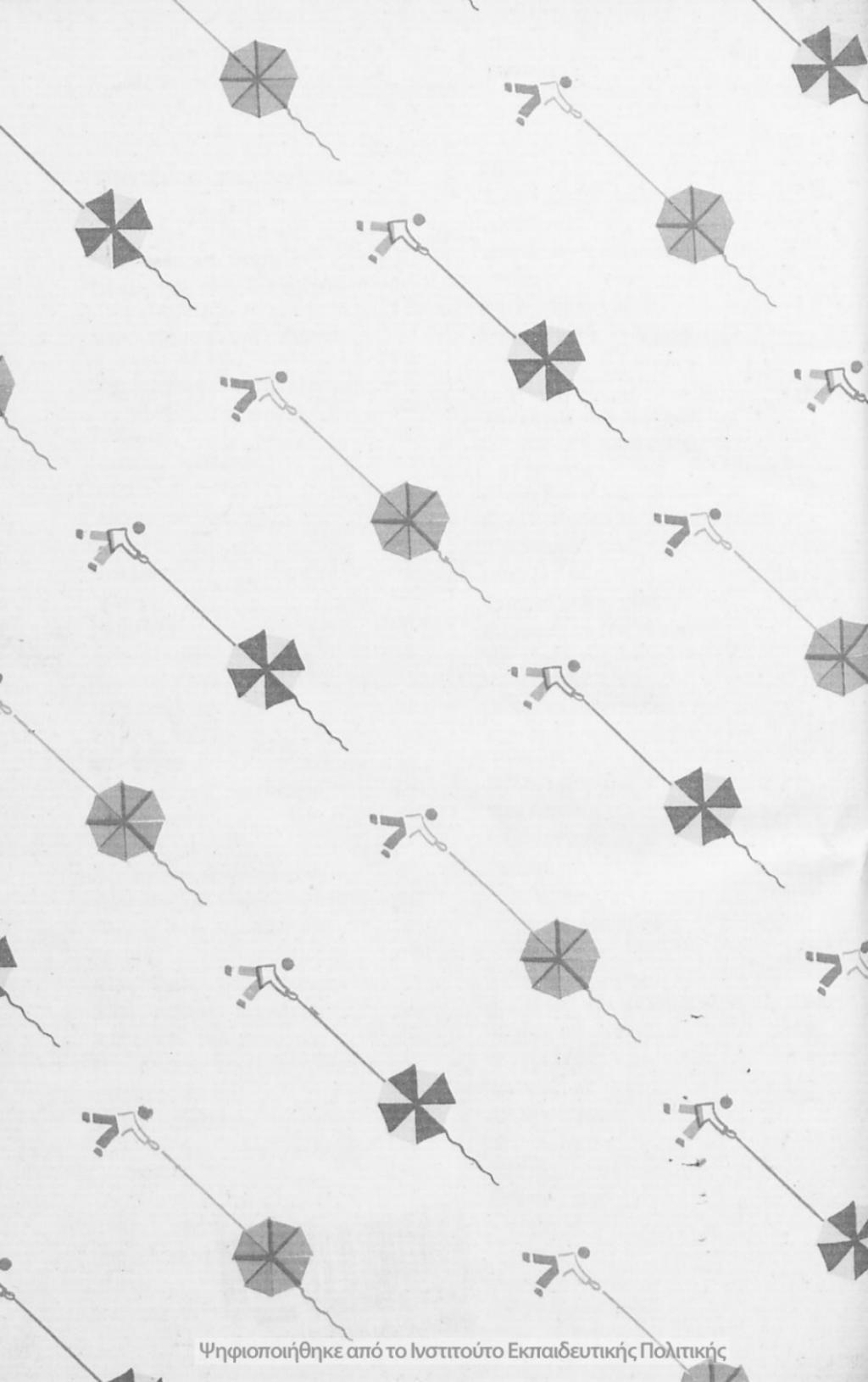
'Αμέταλλα	43
"Υδρογόνον	43
'Οξυγόνον	46
"Υγροποίησις τοῦ ἀέρος	47
Καῦσις	49
"Οξυδρικὴ φλόξ	50
"Οζον	51
"Αλιστροπίαι	52

Σελ.		Σελ.	
Τύποροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου	52	Κάλιον	92
Θεῖον	53	Ἐνώσεις τοῦ καλίου	92
Τύδροθεῖον	57	Αλκάλια	93
Διοξείδιον του θείου	57	Ασθέστιον και ἐνώσεις αὐτοῦ	93
Τριοξείδιον του θείου και θειίκον ὄξη	58	Ράδιον	94
Χλωριούχον νάτριον (μαγει- ρικὸν ἀλας)	60	Μεταστοιχείωσις	96
Τύδροχλωρίον (ὑδροχλωρί- κὸν ὄξη)	60	Φυσιολογικὴ ἐνέργεια τοῦ ραδίου. Ραδιενεργὰ σώ- ματα	97
Χλωρίον	62	Σύστασις τῶν ἀτόμων	
Ἐνώσεις χλωρίου	63	Ἐσωτερικὴ κατασκευὴ τῶν ἀτόμων	97
Ιώδιον	64	Νεγκατόνια και ποιειτόνια	98
Αλατογόνα στοιχεῖα	65	Ηυρήν. Πρωτόνια και νετρόνια	98
Φθόριον	65	Ισότοπα	98
Βρώμιον	65	Βαρὶ ὕδωρ	100
Ἄζωτον	65	Τροχιαὶ τῶν ἡλεκτρονίων	100
Αμμωνία	67	Διάσπασις τοῦ ἀτόμουν	
Νιτρικὸν ὄξη	68	Μεταδολὴ τῆς συνθέσεως τοῦ πυρῆνος	101
Νιτρικὰ ἀλατα	71	" <i>Υλη</i> και ἐνέργεια	
Βασιλικὸν ὕδωρ	71	Σχέσις ὑλικῆς μάζης και ἐ- νεργείας	104
Εὐγενῆ ἀέρια	72	Ηλεκτρόλυσις	104
Φωσφόρος	73	Μαγνήσιον	107
Ἐνώσεις τοῦ φωσφόρου	75	Ψευδάργυρος	107
Αρσενικὸν	75	Κάδμιον	108
Αντιμόνιον	76	Αργιλίον	108
Βόριον και ἐνώσεις αὐτοῦ	77	Ἐνώσεις ἀργιλίου	109
Ηυρίτιον και ἐνώσεις αὐτοῦ	77	Ομάς γαιῶν	111
Τυλος και ὑδρύαλος	79	Σίδηρος	111
Ανθραξ	79	Νικέλιον και κοβάλτιον	113
Εἶδη τεχνητοῦ ἀνθρακος	80	Μαγνητικὰ μέταλλα	114
Εἶδη φυσικοῦ ἀνθρακος	82	Μαγγάνιον	114
Διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος	86	Χρώμιον	114
Μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος	87	Κασσίτερος	115
Θειούχος ἀνθραξ	88	Μόλυβδος	116
Τετραχλωριούχος ἀνθραξ	88	Χαλκός	117
Κυάνιον και κυανιούχοι ἐ- νώσεις	88	Τύδραργυρος	118
		" <i>Αργυρος</i>	119
ΜΕΡΟΣ Γ'		Χρυσός	120
Μέταλλα - Γενικά	90	Λευκόχρυσος	195
Νάτριον	90	Εὐγενῆ μέταλλα	122
Ἐνώσεις τοῦ νατρίου	91		

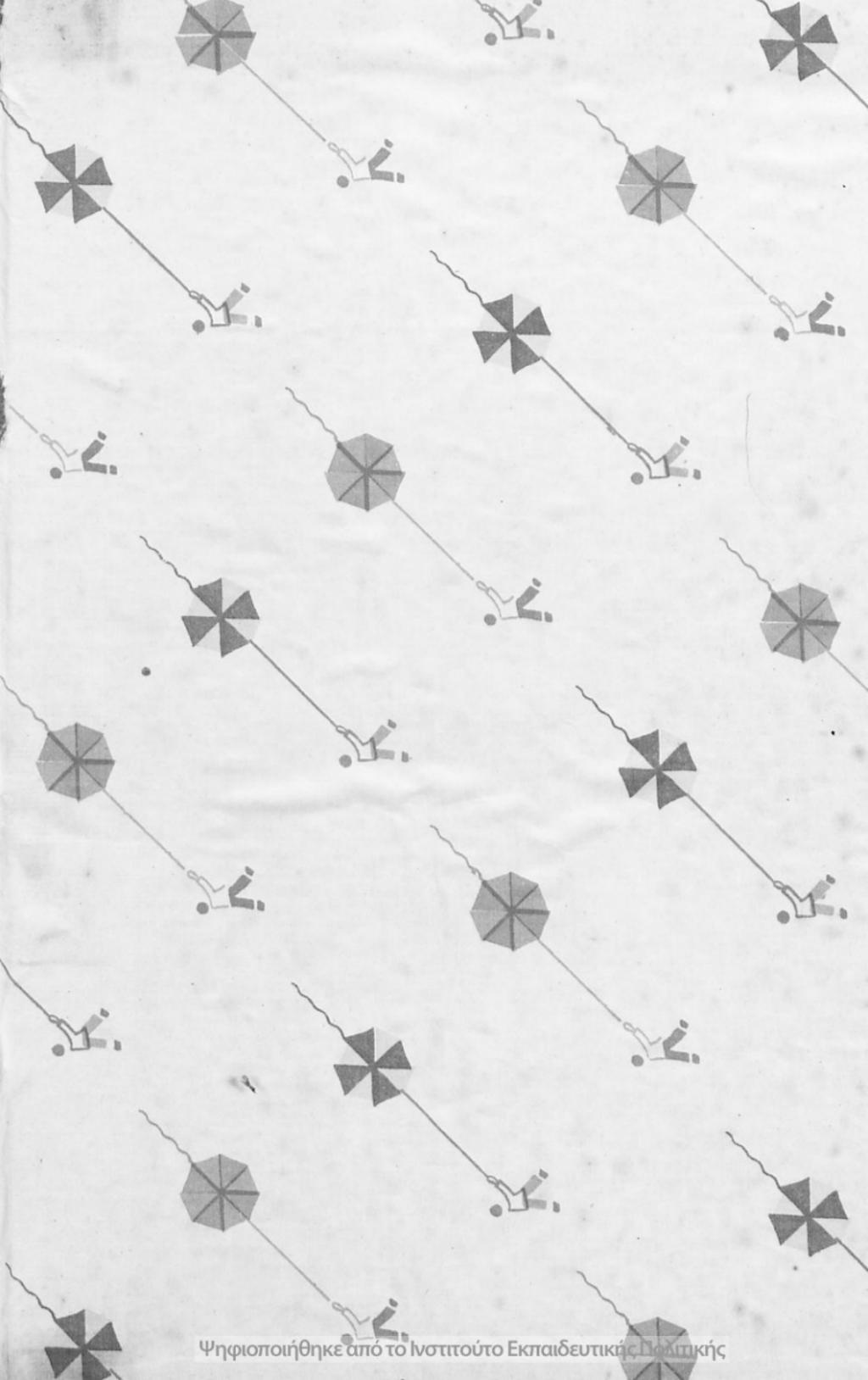


0020557861
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

