

Κ. ΣΑΜΙΩΤΑΚΗ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

Ε 4 ΧΗΜ
Συντάξις

28
ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

Τιμᾶται μετὰ τοῦ βιβλίου. καὶ φόρου δρ. 45.75
(Βιβλιόσημον καὶ Φόρος Ἀναγκ. Δανείου δραχ. 21.25)

Ἀριθμὸς ἐγκριτικῆς ἀποφάσεως 21.009

Ἀριθμὸς ἀδείας κυκλοφορίας 179, 27 Αὐγούστου 1927



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚΔΟΤΑΙ: ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ & ΣΙΑ
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ",

44 - ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ - 44

1927

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΣΑΜΙΩΤΑΚΗ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

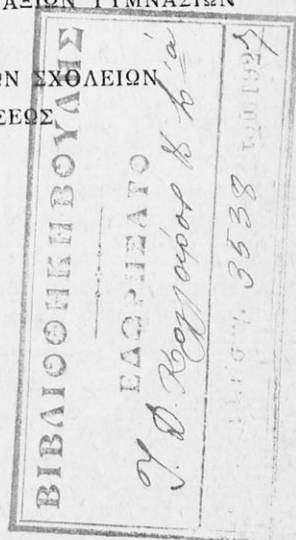
Ε 4 ΧΗΜ

Λογισμική (X)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ Γ' ΚΑΙ Δ' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΤΕΤΡΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ
ΚΑΙ ΤΑΣ
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΣ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΛΟΙΠΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ
ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚΔΟΤΑΙ: Ι. Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ & ΣΙΑ
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ",
Σταδίου 44

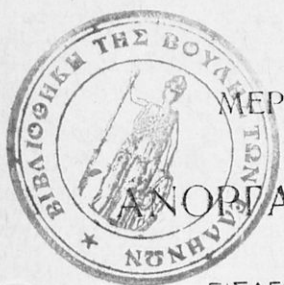
1927

002
ΥΠΕ
ΕΤΒ
1765

Τὰ γνήσια ἀντίτυπα φέρουσι τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγ-
γραφέως καὶ τὴν σφαγίδα τοῦ Βιβλιοπωλείου τῆς « Ἑστίας ».

K. S. ...





ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ

1. Φύσις, ὕλη, σώματα. — Ὅπουδήποτε καὶ ἂν εὐρίσκόμεθα παρατηροῦμεν πέριξ ἡμῶν διάφορα δημιουργήματα. Ταῦτα διήρεσαν οἱ φυσιοδίφαι εἰς τρία βασίλεια, τὸ *basileion* τῶν ζώων, τὸ *basileion* τῶν φυτῶν καὶ τὸ *basileion* τῶν ὀρυκτῶν. Τὰ τρία ταῦτα βασίλεια (συμπεριλαμβανομένων καὶ τῶν οὐρανίων σωμάτων) συγκροτοῦσι τὴν καλουμένην *φύσιν*.

Ἐκαστον δημιουργήμα συνίσταται ἐξ οὐσίας ἣτις καταλαμβάνει χώρον τινα ἐν τῇ διαστάσει καὶ παράγει ἐπὶ τῶν αἰσθήσεων ἡμῶν τὰς διαφόρους ἐντυπώσεις. Ἡ οὐσία αὕτη καλεῖται *ὕλη*, τὰ δὲ δημιουργήματα, ὡς συγκεῖμενα ἐξ ὕλης, καλοῦνται *ὕλικά σώματα*, ἢ ἀπλῶς *σώματα*.

Ὅρισμοί. Καλεῖται *φύσις* τὸ σύνολον τῶν δημιουργημάτων (μετὰ τῶν οὐρανίων σωμάτων), καὶ *ὕλη* ἡ οὐσία ἐκ τῆς ὁποίας συνίστανται ταῦτα.

2. Φαινόμενα. 1ον. Ὁ λίθος τὸν ὅποιον κρατοῦμεν εἰς τὴν χεῖρά μας ἀφιέμενος ἐλεύθερος πίπτει. 2ον. Ὁ μόλυβδος θερμαινόμενος ἰσχυρῶς τήζεται. 3ον. Τὸ ὕδωρ ψυχόμενον μέχρι τῆς θερμοκρασίας 0° πήγνυται. 4ον. Ἡ σιδηρὰ ῥάβδος ἣτις στηρίζεται μόνον κατὰ τὰ ἄκρα της καὶ πιέζεται εἰς τὸ μέσον κάμπτεται. 5ον. Τὸ μάγμαρον θερμαινόμενον ἐντόνως γίνεται ἄσβεστος. 6ον. Τὸ ξύλον καιόμενον ἀφίνει στερεὸν ὑπόλειμμα τὴν τέφραν. 7ον. Ὁ καθαρὸς σίδηρος ἐκτιθέμενος ἐπὶ τινα χρόνον εἰς ὑγρὸν ἀέρα γίνεται σκουρία.

Εἰς τὰ ἀνωτέρω παραδείγματα ἕκαστον σῶμα παρουσιάζει

εἰς ἡμᾶς καὶ μίαν μεταβολήν. Πράγματι ὁ λίθος ἐκ τῆς ἡρεμίας μετέβη εἰς τὴν κίνησιν, ὁ μόλυβδος ἐκ τῆς στερεᾶς καταστάσεως μετέβη εἰς τὴν ὑγρὰν, τὸ ὕδωρ ἐκ τῆς ὑγρᾶς καταστάσεως μετέβη εἰς τὴν στερεάν, ἡ ῥάβδος ἔλαβε ἄλλην μορφήν, τὸ μάρμαρον, τὸ ξύλον καὶ ὁ σίδηρος μετετράπη εἰς νέον σῶμα. Ἡ μεταβολὴ ἐκάστου σώματος καλεῖται φαινόμενον, διότι αὕτη φαίνεται, δηλ. γίνεται αἰσθητὴ εἰς ἡμᾶς.

Ὅρισμός. Καλοῦνται **φαινόμενα** αἱ μεταβολαὶ τὰς ὁποίας παρουσιάζουν τὰ σώματα.

Ταξινόμησις τῶν φαινομένων. Ἐκ τῶν φαινομένων τὰ ὁποῖα ἀνωτέρω ἀνεφέραμεν, ἡ πτώσις τοῦ λίθου, ἡ τῆξις τοῦ μόλυβδου, ἡ πῆξις τοῦ ὕδατος καὶ ἡ κάμψις τῆς ῥάβδου μετέβαλεν ἀπλῶς μόνον τὴν θέσιν, τὴν φυσικὴν κατάστασιν καὶ τὴν μορφήν τοῦ σώματος, ἡ ὕλη ὁμοῦς τοῦ σώματος οὐδεμίαν ὑπέστη μεταβολήν. Τὰ τοιαῦτα φαινόμενα καλοῦνται **φυσικά**

Τοῦναντίον, ἡ μετατροπὴ τοῦ μαρμαῦρου εἰς ἄσβεστον, ἡ καύσις τοῦ ξύλου καὶ ἡ σκωρίασις τοῦ σιδήρου, ἐπέφερε ὀξυζικήν καὶ μόνιμον μεταβολήν εἰς τὴν οὐσίαν τοῦ σώματος, ἔνεκα τῆς ὁποίας παρήχθη νέον σῶμα ἐντελῶς διάφορον τοῦ ἀρχικοῦ. Τὰ τοιαῦτα φαινόμενα καλοῦνται **χημικά**.

Ὅρισμός. Καλοῦνται **φυσικά** φαινόμενα ἐκεῖνα κατὰ τὰ ὁποῖα οὐδόλως μεταβάλλεται ἡ ὕλη τῶν σωμάτων ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐκδηλοῦνται, **χημικά** δὲ ἐκεῖνα κατὰ τὰ ὁποῖα μεταβάλλεται ὀξυζικῶς καὶ μόνιμῶς ἡ ὕλη τῶν σωμάτων καὶ παραγόνται νέα σώματα ἐντελῶς διάφορα τῶν ἀρχικῶν.

Β. Σκοπὸς τῆς χημείας.—Ἡ χημεία ἀσχολεῖται εἰς τὴν ἔρευναν τῶν χημικῶν φαινομένων ἀναζητοῦσα τὴν αἰτίαν τούτων καὶ ἀνευρίσκουσα τοὺς νόμους κατὰ τοὺς ὁποίους τελοῦνται ταῦτα. Πλὴν τούτων ἡ χημεία ἀσχολεῖται καὶ εἰς τὴν ἔρευναν τῆς ὕλης ἐκ τῆς ὁποίας συνίστανται τὰ σώματα ὑποδεικνύουσα εἰς ἡμᾶς καὶ τὸν τρόπον τῆς παρασκευῆς τῶν σωμάτων καὶ τὰς πρακτικὰς ἐφαρμογὰς αὐτῶν.

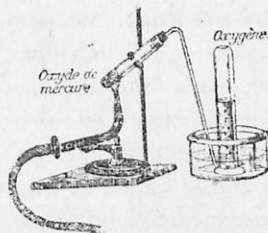


ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

4. Σύνθεσις καὶ ἀποσύνθεσις. — Πειράματα. 1ον.

Λαμβάνομεν καθαρόν ὑδρογόνον τὸν ὁποῖον θερμαίνομεν ἐν τῷ ἐλευθέρῳ αέρι μέχρι θερμοκρασίας 300° περίπου. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του σχηματίζεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον κόνις ἐρυθρά. Τί συνέβη; ὁ ὑδρογόνος διὰ τῆς θερμάνσεως συνηνώθη μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ αέρος καὶ παρήγαγε τὴν ἐρυθρὰν κόκκιν, ἣτις καλεῖται **ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου**. Ἐν τῷ ὀξειδίῳ τούτῳ δὲν ἀνευρίσκομεν πλέον οὔτε τὰς ιδιότητας τοῦ ὑδροαργύρου οὔτε τὰς ιδιότητας τοῦ ὀξυγόνου. Τὸ φαινόμενον τοῦτο τῆς συνενώσεως τοῦ ὑδροαργύρου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καλεῖται **σύνθεσις**.



Σχ. 1. Ἀποσύνθεσις ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου ὑπὸ τῆς θερμότητος.

2ον. Ἀντιστρόφως, λαμβάνομεν ὠριτισμένον βάρος ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου τὸ ὁποῖον θέτομεν ἐντὸς ὑάλινου σωλήνος. Τοῦτον φέρομεν εἰς συγκοινωνίαν, δι' ἐτέρου σωλήνος κεκαμμένον, μὲ ὑάλινον κύλινδρον πλήρη ὕδατος καὶ ἀνεστραμμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος λεκάνης (σχ. 1). Ἐὰν θερμαίνωμεν τὸ ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου περὶ τοὺς 400° θέλομεν παρατηρήσει ὅτι ἐπὶ μὲν τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ σωλήνος σχηματίζεται ἐπιφάνεια στιλπνὴ ἐν εἴδει κατόπτρου, ἐντὸς δὲ τοῦ κυλίνδρου συλλέγεται αέριόν τι. Τί συνέβη; Τὸ ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου διὰ τῆς θερμάνσεως ἐσχάσθη εἰς ὑδρογόνον, ὅστις ἐσχημάτισε τὸν στιλπνὸν δακτύλιον καὶ εἰς ὀξυγόνον. Ἐὰν δὲ προσδιορίσωμεν τὸ βάρος τοῦ ὑδροαργύρου καὶ τὸ βάρος τοῦ ὀξυγόνου, εὐρίσκομεν ὅτι τὸ ἄθροισμα τῶν βαρῶν ἰσοῦται ἀκριβῶς μὲ τὸ ληφθὲν βάρος τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου. Τὸ φαινόμενον τοῦ ἀποχωρισμοῦ τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου εἰς τὰ συστατικά του καλεῖται **ἀποσύνθεσις** τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου.

Ὅρισμοί. Καλεῖται *σύνθεσις* δύο σωμάτων τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον ταῦτα συνενοῦνται μεταξύ των καὶ παράγουσι νέον σῶμα ἔχον νέας ιδιότητες, *ἀποσύνθεσις* δὲ σώματός τινος τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον τοῦτο ἀποχωρίζεται εἰς ἀπλούστερα σώματα.

Δ. Μηχανικὸν μείγμα. χημικὴ ἔνωση. — **Πειράματα.** 1ον. Λαμβάνομεν οἵανδήποτε ποσότητα ὀνημάτων σιδήρου καὶ λεπτῆς κόνεως θείου καὶ ἀναμειγνύομεν ἐντὸς ἰγδίου. Θέλει σχηματισθῇ μείγμα τεφροπράσινον ἐν τῷ ὁποίῳ ὁ σίδηρος καὶ τὸ θεῖον διατηροῦσι τὰς ιδιότητάς των καὶ δύνανται νὰ ἀποχωρισθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων εὐκόλως. Πράγματι διὰ μεγεθυντικοῦ φακοῦ διακρίνονται τὰ ὀνήματα τοῦ σιδήρου πλησίον τῶν κοκκίων τοῦ θείου. Διὰ μαγνήτου τὸν ὁποῖον μετακινούμεν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ μείγματος ἔλκονται μόνον τὰ ὀνήματα τοῦ σιδήρου, ἅτινα οὕτω ἀποχωρίζονται ἀπὸ τὰ κοκκία τοῦ θείου. Ἐν τῷ ὕδατι τὰ κοκκία τοῦ θείου ἐπιπλέουσιν, ἐνῶ τὰ ὀνήματα τοῦ σιδήρου καταβυθίζονται. Καὶ τέλος ἐν τῷ θειούχῳ ἀνθρακι διαλύεται μόνον τὸ θεῖον, τὸ ὁποῖον οὕτω ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὰ ὀνήματα τοῦ σιδήρου.

Συμπέρασμα. Ὁ σίδηρος καὶ τὸ θεῖον ἐσχημάτισαν μείγμα τὸ ὁποῖον ἀποχωρίζεται εὐκόλως εἰς τὰ συστατικά του διὰ μηχανικῶν καὶ φυσικῶν μέσων.

Τὸ τοιοῦτον μείγμα καλεῖται *μηχανικὸν μείγμα*. Μηχανικὸν μείγμα ἀποτελεῖ ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, ἡ μέλαινα πυρίτις κ.λ.π.

2ον. Ἐντὸς σιδηροῦ κοχλιαρίου θέτομεν μηχανικὸν μείγμα σχηματισθὲν μὲ 7 γραμμάρια ὀνημάτων σιδήρου καὶ 4 γραμμάρια κόνεως θείου. Θερμαίνομεν τοῦτο μέχρι πυρακτώσεως καὶ ἀφίνομεν κατόπιν νὰ ψυχθῇ. Θὰ παρατηρήσωμεν μετὰ τὴν ψύξιν, ὅτι ἀπομένει σῶμα τι εὐθρανον καὶ μελανίζον, τὸ ὁποῖον παρήχθη διὰ τῆς συνθέσεως τοῦ σιδήρου μετὰ τοῦ θείου καὶ ἔχει βάρος 11 γραμμαρίων. Τοῦ σώματος τούτου, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ὑποθειοῦχος σίδηρος*, τὰ συστατικά δὲν δύνανται νὰ ἀποχωρισθῶσιν οὔτε διὰ μαγνήτου οὔτε δι' ὕδατος οὔτε διὰ θειούχου ἀνθρακος, αἱ δὲ ιδιότητες εἶναι ἐντελῶς διάφοροι τῶν ιδιοτήτων τῶν συστατικῶν του.

Συμπέρασμα. Ὁ σίδηρος καὶ τὸ θεῖον παρήγαγον νέον σῶμα, τοῦ ὁποῖου τὰ συστατικά δὲν δύναται νὰ ἀποχωρισθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων.

Τὸ τοιοῦτον σῶμα καλεῖται **χημικὴ ἔνωσις**. Χημικὴν ἔνωσιν ἀποτελεῖ τὸ ὕδωρ, τὸ μαγειρικὸν ἄλας κ.λ.π.

Ὁρισμοί. Καλεῖται **μηχανικὸν μείγμα**, τὸ μείγμα τὸ παραγόμενον διὰ τῆς ἀναμείξεως δύο ἢ περισσότερων σωμάτων λαμβανομένων ὑπὸ οἰανδήποτε ποσοτικὴν ἀναλογίαν καὶ τὸ ὁποῖον ἀποχωρίζεται εὐκόλως εἰς τὰ συστατικά του διὰ μηχανικῶν καὶ φυσικῶν μέσων. **Χημικὴ ἔνωσις** δὲ καλεῖται τὸ σῶμα τὸ παραγόμενον διὰ τῆς συνθέσεως δύο ἢ περισσότερων σωμάτων λαμβανομένων ὑπὸ ὁρισμένην ποσοτικὴν ἀναλογίαν, τὸ ὁποῖον εἶναι νέον, ἔχον ιδιότητας ἐντελῶς διαφόρους τῶν συστατικῶν του καὶ δὲν ἀποχωρίζεται εἰς τὰ συστατικά του διὰ μηχανικῶν καὶ φυσικῶν μέσων.

6. Ἀπλᾶ καὶ σύνθετα σώματα.— Ἐκ τῶν γνωστῶν εἰς ἡμᾶς σωμάτων τινὰ δὲν δυνάμεθα διὰ τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν μέσων νὰ ἀποσυνθέσωμεν εἰς ἄλλα ἀπλούστερα, ὅπως εἶναι τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος, ὁ ὑδρογόνηρος, τὸ ὀξυγόνηρον κ.λ.π. Ἄλλα ὅμως δυνάμεθα νὰ ἀποχωρίσωμεν εἰς ἄλλα ἀπλούστερα, ὅπως εἶναι ὁ ὑποθετιῶχος σίδηρος, τὸ ὕδωρ, τὸ μαγειρικὸν ἄλας κ.λ.π. Τὰ πρῶτα καλοῦνται **ἀπλᾶ** σώματα ἢ **στοιχεῖα**, τὰ δὲ δεύτερα **σύνθετα** σώματα.

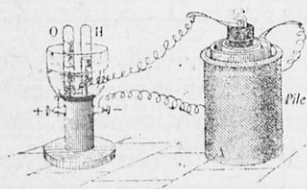
Ὁρισμοί. Καλοῦνται **ἀπλᾶ** σώματα ἢ **στοιχεῖα** τὰ σώματα ἐκεῖνα ἅτινα δὲν δυνάμεθα νὰ ἀποσυνθέσωμεν εἰς ἄλλα ἀπλούστερα, **σύνθετα** δὲ ἐκεῖνα ἅτινα συνίστανται ἐκ δύο ἢ περισσότερων ἀπλῶν σωμάτων.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι σήμερον γνωστῶν ἀπλῶν σωμάτων ἢ στοιχείων ἀνέρχεται εἰς 83, δὲν ἀποκλείεται ὅμως εἰς τὸ μέλλον ὁ ἀριθμὸς οὗτος νὰ αὐξηθῇ, ἀνακαλυπτομένων νέων στοιχείων, ἢ καὶ νὰ ἐλαττωθῇ, ἀποδεικνυμένου ὅτι τινὰ τῶν σήμερον ἀπλῶν σωμάτων εἶναι σύνθετα. Τὰ 83 στοιχεῖα, συνδυαζόμενα μετ' ἀλλήλων ποικιλοτρόπως, ἀποτελοῦσι τὸ μέγα πλῆθος τῶν συνθέτων σωμάτων, ἀπαράλλακτα ὅπως τὰ 24 γράμματα τοῦ ἀλφαβήτου

καὶ τὰ 10 ψηφία διὰ τοῦ ποικίλου συνδυασμοῦ αὐτῶν ἀποτελοῦσι τὸ μέγα πλῆθος τῶν λέξεων καὶ τῶν ἀριθμῶν.

Τὰ στοιχεῖα δὲν εἶναι ἐξ ἴσου διανεμημένα εἰς τὴν φύσιν. Τὸ ἀφθονώτερον διακεχυμένον εἶναι τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον κατὰ βάρος ἀποτελεῖ τὸ ἥμισυ περίπου τοῦ ὅλου βάρους τῆς γῆς.

7. Ἀνάλυσις. — Α') Βολτάμετρον. Τοῦτο εἶναι λεκάνη ὑαλίνη (σχ. 2) διὰ τοῦ πυθμένος τῆς ὁποίας διέρχονται δύο σφo-



Σχ. 2. Ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος
ὑπὸ ηλεκτρ. ρεύματος.

ματα ἐκ λευκοχρύσου, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀπομεμονωμένα ἀπ' ἀλλήλων καὶ δύνανται νὰ συγκοινωνήσωσι μὲ τοὺς δύο πόλους ἡλεκτρικῆς στήλης. Τὰ σύρματα ἀπολήγουσιν ἐν τῇ λεκάνῃ εἰς ἐλάσματα ἐκ λευκοχρύσου ὅτινα καλοῦνται ἡλεκτροδία. Ἡ λεκάνη συνοδεύεται καὶ ὑπὸ δύο ὑαλίνων

σωλῆνων κυλινδρικών, κλειστῶν κατὰ τὸ ἓν ἄκρον καὶ ἀνοικτῶν κατὰ τὸ ἄλλο.

Β') Πείραμα Διὰ τοῦ βολταμέτρου ἐκτελοῦμεν τὸ ἐξῆς πείραμα. Πληροῦμεν τὴν λεκάνην δι' ὕδατος καὶ γίνομεν ἐντὸς αὐτοῦ ὀλίγας σταγόνας θειικοῦ ὀξέος, κατόπιν πληροῦμεν διὰ τοῦ αὐτοῦ ὕδατος τοὺς δύο σωλῆνας καὶ ἀναστρέφομεν αὐτοὺς ἐντὸς τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης καὶ ὑπεράνω τῶν δύο ἡλεκτροδίων. Ἐὰν διὰ τοῦ ὕδατος διαβιβάσωμεν ἡλεκτρικὸν ρεῖμα, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἐπὶ τῶν ἡλεκτροδίων ἐμφανίζονται πολυάριθμοι φυσαλίδες αερίου, αἷτινες ἀποσπῶνται καὶ συλλέγονται εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τῶν σωλῆνων διὰ τῆς ἐκτοπίσεως τοῦ ὕδατος αὐτῶν. Καὶ τὸ μὲν αέριον τὸ ἐκλυόμενον ἐκ τοῦ ἡλεκτροδίου τοῦ συγκοινωνοῦντος μὲ τὸν **θετικὸν** πόλον τῆς στήλης (θετικὸν ἡλεκτρόδιον) ἀποδεικνύεται εὐκόλως ὅτι εἶναι **ὀξυγόνον**, τὸ δὲ ἐκλυόμενον ἐκ τοῦ ἡλεκτροδίου τοῦ συγκοινωνοῦντος μὲ τὸν **ἀρνητικὸν** πόλον (ἀρνητικὸν ἡλεκτρόδιον) εἶναι **ὕδρογόνον**. Συγχρόνως παρατηροῦμεν ὅτι ὁ ὄγκος τοῦ ἐκλυομένου ὕδρογόνου εἶναι ἀκριβῶς διπλάσιος τοῦ ὀξυγόνου.

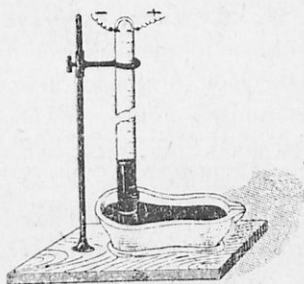
Συμπέρασμα. Τὸ ὕδωρ τὸ ὁποῖον εἶναι σύνθετον σῶμα,

διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ἀποσυντίθεται εἰς ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, δηλ. εἰς τὰ ἀπλά σώματα ἐκ τῶν ὁποίων συνίσταται. Ἡ τοιαύτη ἀποσύνθεσις τοῦ ὕδατος καλεῖται **ἀνάλυσις** τοῦ ὕδατος.

Ὁρισμός. Καλεῖται **ἀνάλυσις** συνθέντος σώματος τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον τὸ σῶμα ἀποσυντίθεται εἰς τὰ ἀπλά σώματα ἐκ τῶν ὁποίων συνίσταται.

Καὶ ἐὰν μὲν ζητῆται τὸ εἶδος μόνον τῶν ἀπλῶν σωμάτων, ἡ ἀνάλυσις καλεῖται **ποιοτική**, ἐὰν δὲ ζητῆται ἡ σχετικὴ ἀναλογία αὐτῶν, ἡ ἀνάλυσις καλεῖται **ποσοτική**. Ἡ ἀνωτέρω ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος εἶναι ἀνάλυσις ποιοτικὴ καὶ ποσοτικὴ συγχρόνως.

8. Σύνθεσις.— Α') **Εὐδιδόμετρον.** Τοῦτο εἶναι ὑάλινος σωλὴν (σχ. 3) διηρημένον εἰς ἴσας χωρητικότητας, κλειστὸς κατὰ τὸ ἓν ἄκρον καὶ ἀνοικτὸς κατὰ τὸ ἄλλο. Κατὰ τὸ κλειστὸν ἄκρον φέρεται συντετηγμένα δύο σύρματα ἐκ λευκοχρύσου, τῶν ὁποίων τὰ ἐσωτερικὰ ἄκρα εὐρίσκονται ἀπέναντι καὶ πλησίον ἀλλήλων.



Σχ. 3. Σύνθεσις τοῦ ὕδατος.

Β') **Πείραμα.** Διὰ τοῦ εὐδιδομέτρου ἐκτελοῦμεν τὸ ἐξῆς πείραμα. Πληροῦμεν τὸ εὐδιδόμετρον δι' ὕδραργυρον καὶ κατόπιν τὸ ἀναστρέφομεν εἰσάγοντες τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον αὐτοῦ ἐντὸς τοῦ ὕδραργυροῦ λεκάνης. Κατόπιν εἰσάγομεν ἐντὸς τοῦ εὐδιδομέτρου διαδοχικῶς ὀξυγόνον καὶ ὕδρογόνον, φροντίζοντες, ὥστε ὁ ὄγκος τοῦ ὕδρογόνου νὰ εἶναι ἀκριβῶς διπλάσιος τοῦ ὄγκου τοῦ ὀξυγόνου. Ἐὰν μεταξὺ τῶν ἄκρων τῶν δύο σωμάτων παραγάγωμεν ἡλεκτρικὸν σπινθῆρα, θὰ ἀκούσωμεν μικρὰν ἐκπυρσοκρότησιν καὶ συγχρόνως θὰ ἴδωμεν τὸν ὕδραργυρον ἀνερχόμενον μέχρι τῆς κορυφῆς τοῦ εὐδιδομέτρου καὶ ἔχοντα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του σταγόνας τινὰς ὕδατος. Τὸ ὕδωρ τοῦτο ἐσχηματίσθη διὰ τῆς συνενώσεως τοῦ ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.

Ἐὰν κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τοῦ πειράματος τὸ εὐδιόμετρον διατηρῇται εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 100°, οἱ σχηματιζόμενοι ὑδρατμοὶ δὲν δύνανται νὰ συμπυκνωθῶσι, καὶ δυνάμεθα τότε νὰ καθορίσωμεν, ὅτι ὁ ὄγκος αὐτῶν εἶναι ἀκριβῶς ἴσος πρὸς μόνον τὸν ὄγκον τοῦ ὑδρογόνου.

Συμπέρασμα. Τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον, ἅτινα εἶναι σώματα ἀπλᾶ, συνηνώθησαν διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθήρος καὶ παρήγαγον ὕδωρ, δηλαδὴ σῶμα σύνθετον. Ἡ τοιαύτη συγγένωσις τοῦ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου καλεῖται **σύνθεσις** τοῦ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.

Ὅρισμός. Καλεῖται **σύνθεσις** τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον δύο (ἢ περισσότερα) ἀπλᾶ σώματα συνενοῦνται καὶ ἀποτελοῦσι σύνθετον σῶμα.

9. Χημικὴ συγγένεια.— Εἶδομεν ὅτι ὁ ὑδράργυρος ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου πρὸς παραγωγὴν τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου, ὁ σίδηρος μετὰ τοῦ θείου πρὸς παραγωγὴν τοῦ ὑποθειοῦχου σιδήρου, τὸ ὑδρογόνον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου πρὸς παραγωγὴν τοῦ ὕδατος, καίτοι ὁ ὑδράργυρος καὶ τὸ ὀξυγόνον, ὁ σίδηρος καὶ τὸ θεῖον, τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον παρουσιάζουσι μεταξύ των διαφορὰν ἰδιοτήτων. Ἐν γένει τὰ ἀπλᾶ σώματα δύνανται ὑπὸ καταλλήλους ὁρους νὰ ἐνῶνται μετ' ἀλλήλων, καίτοι παρουσιάζουσι διαφόρους ἰδιότητες, καὶ νὰ παράγῃσι χημικὰς ἐνώσεις, δηλ. σύνθετα σώματα. Ἡ ἐνῶσις τῶν ἀπλῶν σωματίων μετ' ἀλλήλων ὀφείλεται εἰς τὴν τάσιν τὴν ὁποίαν ἔχουσι τὰ σώματα νὰ ἐνῶνται πρὸς ἄλληλα. Τὴν τάσιν ταύτην ἐκάλεσαν **χημικὴν συγγένειαν**.

Ὅρισμός. Καλεῖται **χημικὴ συγγένεια** ἡ τάσις τὴν ὁποίαν κέκτηνται τὰ διάφορα ἀπλᾶ σώματα ὅπως ἐνῶνται μετ' ἀλλήλων καὶ παράγῃσι χημικὰς ἐνώσεις.

Τὰ ἀπλᾶ σώματα δὲν ἔχουσι πάντα τὴν αὐτὴν χημικὴν συγγένειαν. Οὔτω ὁ φωσφόρος καὶ τὸ θεῖον ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν μετ' ἀλλήλων χωρὶς ὅμως νὰ ἐνωθῶσιν, ἐνῶ ὁ φωσφόρος καὶ τὸ ἰώδιον ἐνοῦνται μόλις ἔλθωσιν εἰς ἐπαφὴν, ἡ δὲ ἐνῶσις αὐτῶν συνοδεύεται ὑπὸ λαμπροῦ φωτεινοῦ φαινομένου.

ΙΟ. Μέσα διεγείρουν τὴν χημικὴν συγγένειαν. —

Πολλάκις δύο σώματα ἐνοῦνται μετ' ἀλλήλων ὅταν ἔλθωσιν εἰς ἀπλὴν ἐπαφήν, ὅπως ὁ φωσφόρος καὶ τὸ ἰώδιον, καθὼς ἂνωτέρω εἴπομεν. Ἡ ἀπλὴ ὁμως ἐπαφή τῶν σωμάτων δὲν εἶναι πάντοτε ἀρκετὴ διὰ νὰ ἐνωθῶσι ταῦτα, ἀλλ' ἀπαιτεῖται καὶ **θερμότης**. Οὕτω ὁ σίδηρος καὶ τὸ θεῖον εὐρίσκονται εἰς ἐπαφήν εἰς τὸ μηχανικὸν μείγμα τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ θείου καὶ ὁμως ὑποθειοῦχος σίδηρος δὲν σχηματίζεται. Οὗτος παράγεται μόνον διὰ τῆς θερμάνσεως τοῦ μείγματος. Ἄλλοτε πάλιν δύο σώματα ἐνοῦνται τῇ ἐπιδράσει τοῦ **φωτός**. Οὕτω μείγμα ἴσων ὄγκων ὑδρογόνου καὶ χλωρίου εἰς τὸ σκότος δὲν ἐνοῦται, ἐκτιθέμενον ὁμως εἰς τὸ διάχυτον ἡλιακὸν φῶς ἐνοῦται βραδέως, εἰς δὲ τὸ ἀπ' εὐθείας ἡλιακὸν φῶς ἐνοῦται ὀρμητικῶς καὶ μετ' ἐκτυρσοκροτήσεως. Ἄλλοτε δύο σώματα ἐνοῦνται τῇ ἐπιδράσει τοῦ **ἡλεκτρισμοῦ** ὑπὸ μορφὴν σπινθήρων. Οὕτω μείγμα δύο ὄγκων ὑδρογόνου καὶ ἐνὸς ὄγκου ὀξυγόνου ἐνοῦται διὰ τῆς ἐκρήξεως ἐντὸς αὐτοῦ ἡλεκτρικοῦ σπινθήρος, καθὼς εἴπομεν ἂνωτέρω.

Τὰ μέσα, λοιπόν, τὰ ὁποῖα διεγείρουν τὴν χημικὴν συγγένειαν τῶν ἀπλῶν σωμάτων καὶ προκαλοῦσι τὴν ἐνώσιν αὐτῶν πρὸς παραγωγὴν χημικῶν ἐνώσεων εἶναι ἡ θερμότης, τὸ φῶς καὶ ὁ ἡλεκτρισμὸς (ἡλεκτρικὸς σπινθήρ). Πλὴν τούτων ὁμως ὑπάρχουσι καὶ ἄλλα.

Τὰ αὐτὰ μέσα δύνανται νὰ ἐνεργήσωσι καὶ κατὰ τῆς χημικῆς συγγενείας καὶ νὰ ἐξουδετερώσωσι ταύτην προκαλοῦντα τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν συνθέτων σωμάτων. Οὕτω τὸ ὀξείδιον τοῦ ὑδροαργύρου ἀποσυντίθεται διὰ τῆς θερμάνσεως, τὸ ὕδωρ ἀποσυντίθεται διὰ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ (ὑπὸ μορφὴν ἡλεκτρικοῦ ἀέματος).

ΙΙ. Ἀντικατάστασις. - Πειράματα. Ιον. Ἐντὸς ὑαλίνου σωλῆνος θερμαίνομενθειοῦχον ὑδροαργυρον (σῶμα σύνθετον ἐξ ὑδροαργύρου καὶ θείου) μετὰ μεταλλικοῦ σιδήρου. Θέλομεν παρατηρήσει ὅτι παράγεται ὑποθειοῦχος σίδηρος καὶ συγχρόνως ἐμφανίζεται ἐλεύθερος ὑδροαργυρὸς. Τί συνέβη; Ὁ σίδηρος ἐξετόπισε τὸν ὑδροαργυρον ἐκ τῆς ἐνώσεώς του καὶ ἀντικατέστησεν αὐτόν, δηλ. κατέλαβε τὴν θέσιν αὐτοῦ.

2ου. Ἐντὸς ποτηρίου γίνομεν ὕδωρ καὶ θεικὸν ὀξὺ (σῶμα σύνθετον ἐξ ὕδρογονου, θείου καὶ ὀξυγονου) καὶ κατόπιν ὀρίπτομεν ἐν τῷ ὑγρῷ τεμάχια ψευδαργύρου (τσιγκου). Θέλομεν παρατηρήσει ὅτι τὸ ὑγρὸν ἀναβράζει μετὰ τινος συγμοῦ καὶ φουσκάδες αερίου ἐκλύονται ἐκ τῶν τεμαχίων τοῦ ψευδαργύρου, ὃ δὲ ψευδάργυρος ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐξαφανίζεται ὥς ἂν διελύετο ἐν τῷ ὑγρῷ. Ἐὰν μετὰ τὴν τελείαν ἐξαφάνισιν τοῦ ψευδαργύρου θερμάνωμεν τὸ ὑγρὸν διὰ νὰ ἐκδιώξωμεν τελείως τὸ ὕδωρ, θὰ λάβωμεν σῶμα στερεὸν καὶ λευκόν, τὸ ὁποῖον καλεῖται θεικὸς ψευδάργυρος. Τί συνέβη; Ὁ ψευδάργυρος ἐξετόπισε τὸ ὕδρογονον ἐκ τῆς ἐνώσεώς του καὶ ἀντικατέστησεν αὐτό, δηλαδή κατέλαβε τὴν θέσιν αὐτοῦ. Τὸ ἐκτοπιζόμενον ὕδρογονον εἶναι τὸ ἐμφανιζόμενον ὑπὸ μορφήν φουσαλίδων ἐκ τῶν τεμαχίων τοῦ ψευδαργύρου. Τὸ φαινόμενον τοῦτο, κατὰ τὸ ὁποῖον ἅπλουν τι σῶμα ἀντικαθίσταται ἐν τῇ ἐνώσει του ὑπὸ ἄλλου, καλεῖται **ἀντικατάστασις**.

Ὁρισμός. Καλεῖται **ἀντικατάστασις** ἅπλοῦ τινος σώματος ἐν τινι ἐνώσει τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον τὸ σῶμα τοῦτο ἐκδιώκεται ἐκ τῆς ἐνώσεώς του καὶ ἀντικαθίσταται ὑπὸ ἑτέρου.

Ἡ ἀντικατάστασις ἐξηγεῖται διὰ τῆς διαφορῆς χημικῆς συγγενείας τῶν ἁπλῶν σωμάτων. Οὕτω εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα ἡ χημικὴ συγγένεια μετὰξὺ θείου καὶ σιδήρου εἶναι μεγαλύτερα τῆς μετὰξὺ θείου καὶ ὕδαργύρου.

Τὰ φαινόμενα τῆς συνθέσεως, τῆς ἀποσυνθέσεως, καὶ τῆς ἀντικαταστάσεως καλοῦνται γενικῶς **χημικαὶ ἀντιδράσεις**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

ΝΟΜΟΙ ΔΙΕΠΟΝΤΕΣ ΤΑΣ ΧΗΜΙΚΑΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

12. Νόμος τῶν βαρῶν (ἢ νόμος τοῦ Lavoisier).

— Εἶδομεν ὅτι κατὰ τὴν σύνθεσιν ἢ ἀποσύνθεσιν τῶν σωμάτων ταῦτα μεταμορφοῦνται εἰς ἄλλα χωρὶς ἢ ὕλη αὐτῶν νὰ πάθῃ οὔτε αὔξησιν οὔτε καταστροφὴν. Οὕτω κατὰ τὴν σύνθεσιν τοῦ ὕδαργύρου μετὰ τοῦ ὀξυγονοῦ λαμβάνομεν τὸ ὀξειδίον τοῦ

ὕδροαργύρου, τοῦ ὁποίου τὸ βάρος ἰσοῦται πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν βαρῶν τῶν συντεθέντων σωμάτων. Κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου λαμβάνομεν ὑδροαργυρον καὶ ὀξυγόνον, τῶν ὁποίων τὸ βάρος ἔχει ἄθροισμα ἴσον ἀκριβῶς πρὸς τὸ βάρος τοῦ ληφθέντος ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου. Τοῦτο ἐκφράζει ὁ ἐπόμενος νόμος, ὅστις καλεῖται **νόμος τῶν βαρῶν. Τὸ βάρος χημικῆς τινος ἐνώσεως ἰσοῦται πάντοτε πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν βαρῶν τῶν σωμάτων ἐκ τῶν ὁποίων παρήχθη.**

Ὁ νόμος οὗτος καλεῖται καὶ νόμος τῆς **διατηρήσεως τῆς ὕλης** (ἢ ἀφθαρσίας τῆς ὕλης) καὶ ἀπεδείχθη διὰ τοῦ ζυγοῦ ὑπὸ τοῦ Lavoisier, ἔνεκα τοῦ ὁποίου καὶ **νόμος τοῦ Lavoisier** ἐκλήθη.

13. Νόμος τῶν ὠρισμένων ἀναλογιῶν (ἢ νόμος τοῦ Proust).— Εἶδομεν ὅτι ὁ ὑποκειμένουχος σίδηρος, ὅστις προκύπτει διὰ τῆς συνενώσεως τοῦ θείου καὶ τοῦ σιδήρου, ἀποτελεῖται πάντοτε ἐκ 4 μερῶν θείου καὶ 7 μερῶν σιδήρου, δηλ. τὸ θεῖον καὶ ὁ σίδηρος λαμβάνονται πάντοτε ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 4 : 7. Ἐὰν λοιπὸν ὑπάρχῃ πλεονάζουσα ποσότης θείου ἢ σιδήρου, ἡ ποσότης αὕτη δὲν θὰ λάβῃ μέρος εἰς τὴν παραγωγὴν τῆς χημικῆς ἐνώσεως, ἀλλὰ θὰ μείνῃ ἐλευθέρᾳ χωρὶς νὰ συνενωθῇ. Ὁμοίως τὸ ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον διὰ νὰ σχηματίσωσι τὸ ὕδωρ λαμβάνονται πάντοτε ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 1 : 8. Τοῦτο ἐκφράζει ὁ ἐπόμενος νόμος, ὅστις καλεῖται **νόμος τῶν ὠρισμένων ἀναλογιῶν.** «Ὅπως σχηματισθῇ χημικὴ τις ἐνώσις πρέπει τὰ συστατικά της νὰ ληφθῶσι πάντοτε ὑπὸ ὠρισμένην καὶ ἀμετάβλητον ἀναλογίαν βαρῶν».

14. Νόμος τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν (ἢ νόμος τοῦ Dalton).— Δύο ἀπλᾶ σώματα συντιθέμενα μετ' ἀλλήλων, δύνανται ἐνίοτε νὰ παραγάγωσι περισσότερας χημικὰς ἐνώσεις. Οὕτω τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον δύνανται νὰ παραγάγωσι δύο ἐνώσεις, τὸ **ὕδωρ καὶ τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ ὕδρογόνου**, αἵτινες περιέχουσιν :

	Ὑδρογόνου		Ὄξυγόνου
ἢ 1η	1 μέρος βαρῶν	8 ἢ 1 × 8	μέρη βαρῶν
ἢ 2α	1 » »	16 ἢ 2 × 8	» »

δηλ. τὸ βάρος τοῦ ὑδρογόνου καὶ εἰς τὰς δύο ἐνώσεις εἶναι τὸ αὐτό, ἐνῶ τὰ βάρη τοῦ ὀξυγόνου εἶναι διάφορα καὶ βαίνουνσιν ὡς οἱ ἀπλοὶ ἀριθμοὶ 1, 2.

Ὅμοιως τὸ ἄζωτον καὶ τὸ ὀξυγόνον δύνανται νὰ παραγάγωσιν ἕξ ἐνώσεις, 1^η *μονοξειδίου ἄζωτου*, 2^α *διοξειδίου ἄζωτου*, 3^η *τριοξειδίου ἄζωτου*, 4^η *τετροξειδίου ἄζωτου*, 5^η *πεντοξειδίου ἄζωτου*, καὶ 6^η ἑξοξειδίου ἄζωτου, αἵτινες περιέχουσιν:

	Ἄζωτον	Ὄξυγόνον
ἢ 1 ^η	28 μέρη βάρους	16 ἢ 1 × 16 μέρη βάρους
ἢ 2 ^α	28 » »	32 ἢ 2 × 16 » »
ἢ 3 ^η	28 » »	48 ἢ 3 × 16 » »
ἢ 4 ^η	28 » »	64 ἢ 4 × 16 » »
ἢ 5 ^η	28 » »	80 ἢ 5 × 16 » »
ἢ 6 ^η	28 » »	96 ἢ 6 × 16 » »

δηλ. τὸ βάρος τοῦ ἄζωτου εἶναι τὸ αὐτὸ καὶ εἰς τὰς ἕξ ἐνώσεις, ἐνῶ τὰ βάρη τοῦ ὀξυγόνου εἶναι διάφορα καὶ βαίνουνσιν ὡς οἱ ἀπλοὶ ἀριθμοὶ 1, 2, 3, ...

Ἀνάλογα παραδείγματα παρῶνσι ἄζωσι καὶ ἄλλα σώματα. Ἐκ τούτων προκύπτει ὁ ἐπόμενος νόμος, ὅστις καλεῖται **νόμος τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν**. «Ὅταν δύο σώματα συντεθέμενα μετ' ἀλλήλων δύνανται νὰ παραγάγωσι περισσοτέρας τῆς μιᾶς χημικὰς ἐνώσεις, τὰ βάρη τοῦ ἑνὸς ἐκ τούτων ἄτινα ἐνοῦνται μετὰ τοῦ αὐτοῦ βάρους τοῦ ἄλλου βαίνουνσιν ὡς οἱ ἀπλοὶ ἀριθμοὶ 1, 2, 3, 4 κ.λ.π.».

15. Νόμος τῶν ὄγκων (ἢ νόμος τοῦ Gay-Lussac) — Κατὰ τὴν σύνθεσιν τοῦ ὑδρογόνου πρὸς παραγωγὴν τοῦ ὕδατος εἶδομεν ὅτι ἐλήφθησαν 2 ὄγκοι ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκος ὀξυγόνου.

Οἱ ληφθέντες, λοιπόν, ὄγκοι τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ ὀξυγόνου ἔχουσι λόγον ἀπλοῦν, δηλ. βαίνουνσιν ὡς οἱ ἀριθμοὶ 2, 1 ἢ 1, 2. Ἐπίσης εἶδομεν ὅτι κατὰ τὴν σύνθεσιν τούτων παρήχθησαν 2 ὄγκοι ὕδατιν, ἐπομένως οἱ ὄγκοι τῶν συντεθέντων ἀερίων καὶ ὁ ὄγκος τῶν παραχθέντων ὕδατιν ἔχουσι λόγον ἀπλοῦν, δηλ. βαίνουνσιν ὡς οἱ ἀριθμοὶ 2, 2 καὶ 1, 2. Ἐκ τούτων προκύπτει ὁ

ἐπόμενος νόμος, ὅστις καλεῖται νόμος τῶν ὄγκων. «Οἱ ὄγκοι δύο ἀερίων, αἵτινα συντιθέμενα παράγουσιν ἐνωσιν ἀερώδη, ἔχουσι λόγον ἀπλοῦν. Ἐπίσης ὁ ὄγκος τῆς παραχθείσης ἀερώδους ἐνώσεως ἔχει λόγον ἀπλοῦν πρὸς τοὺς ὄγκους τῶν συνιστῶντων αὐτὴν ἀερίων».

16. Μόρια καὶ ἄτομα. Ἡ ὕλη ἐκ τῆς ὁποίας συνίστανται τὰ σώματα (ἀπλᾶ ἢ σύνθετα) παραδέχονται ὅτι ἀποτελεῖται ἐξ ἐλαχίστων τεμαχιδίων, αἵτινα δὲν δύνανται νὰ ὑποπέσουν εἰς τὴν ἡμετέραν ἀντίληπν οὔτε ἀμέσως οὔτε ἐμμέσως. Τὰ τεμαχίδια ταῦτα ἐκλήθησαν **μόρια**. Τὰ μόρια χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων διὰ μικροτάτων διαστημάτων αἵτινα ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἐξωτερικῶν αἰτίων (θερμότητος, πίεσεως) δύνανται νὰ αὐξάνωνται ἢ νὰ ἐλαττώνωνται, καὶ οὕτω τὰ σώματα δύνανται νὰ διαστέλλωνται καὶ νὰ συστέλλωνται. Τὰ μόρια τὰ ἀποτελοῦντα σῶμα τι ἔχουσι πάντα τὰς αὐτὰς χαρακτηριστικὰς ιδιότητας τὰς ὁποίας καὶ τὸ σῶμα, εἶναι ὅμοια μεταξύ των οὕτως, ὥστε ἐὰν ἦτο δυνατόν νὰ ἀπομονώσωμεν ἓν μόριον, τοῦτο θὰ παρίστα ἐν μικρογραφίᾳ ὁλόκληρον τὸ σῶμα. Τὸ μόριον εἶναι τὸ ἐλάχιστον τεμαχίδιον τῆς ὕλης τὸ ὁποῖον δὲν δύναται πλέον νὰ ὑποδιαρεθῇ διὰ μηχανικῶν μέσων καὶ δύναται νὰ ὑπάρξῃ ἐν ἐλευθέρῳ καταστάσει.

Χημικῶς τὸ μόριον δύναται νὰ ὑποδιαρεθῇ εἰς τεμαχίδια ἄζομη μικρότερα τὰ ὁποῖα ἐκλήθησαν **ἄτομα**. Οὕτω ἀναλύοντες ἐν μόριον ὕδατος εὐρίσκομεν, ὅτι τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄτομα ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, ἀναλύοντες ἐν μόριον χλωριούχου νατρίου (μαγειρικοῦ ἁλατος) εὐρίσκομεν, ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄτομα νατρίου καὶ χλωρίου. Ἐν γένει τὸ μόριον ἐκάστου συνθέτου σώματος ἀποτελεῖται ἐξ ἀτόμων **ἐτεροειδῶν** (τοῦ ὕδατος ἐξ ἀτόμων ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, τοῦ χλωριούχου νατρίου ἐξ ἀτόμων νατρίου καὶ χλωρίου). Τὸ μόριον ὁμῶς ἐκάστου ἀπλοῦ σώματος ἀποτελεῖται ἐξ ἀτόμων **ὁμοειδῶν** (τοῦ ὕδρογόνου ἐξ ἀτόμων ὕδρογόνου ὁμοίων πρὸς ἀλλήλα, τοῦ ὀξυγόνου ἐξ ἀτόμων ὀξυγόνου ὁμοίων πρὸς ἀλλήλα). Τὰ ἄτομα δὲ ἐκάστου ἀπλοῦ σώματος διαφέρουσι τῶν ἀτόμων ἄλλου τοιούτου. Οὕτω

τὰ ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου εἶναι διάφορα τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου, τῶν ἀτόμων τοῦ χλωρίου, τῶν ἀτόμων τοῦ νατρίου κλπ.

Τὸ μόριον ἐκάστου τῶν ἀπλῶν σωμάτων ἀποτελεῖται συνήθως ἐκ δύο ἀτόμων, τῶν δὲ συνθέτων τοιλάχιστον ἐκ δύο ἀτόμων. Κατὰ τὰς διαφοροὺς χημικὰς ἐνώσεις τῶν σωμάτων παραδέχονται, ὅτι τὰ μόρια αὐτῶν διασπῶνται εἰς τὰ ἄτομα, καὶ ὅτι τὰ ἄτομα συνενοῦνται πρὸς σχηματισμὸν τῶν μορίων τῆς χημικῆς ἐνώσεως.

Τὰ ἄτομα δὲν δύνανται πλέον νὰ ὑποδιακριθῶσιν ⁽¹⁾ οὔτε διὰ μηχανικῶν οὔτε διὰ χημικῶν μέσων, καὶ δὲν δύνανται νὰ ὑπάρξωσιν ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει ὅπως τὰ μόρια.

Ὁρισμοί. Καλεῖται **μόριον** τὸ ἐλάχιστον τεμαχίδιον τῆς ὕλης (ἀπλῆς ἢ συνθέτου) τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς αὐτὰς χαρακτηριστικὰς ιδιοτήτας μὲ τὸ σῶμα, εἶναι ἀδιαίρετον μηχανικῶς, καὶ δύνата νὰ ὑπάρξῃ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει. **Ἄτομον** δὲ καλεῖται τὸ ἐλάχιστον τεμαχίδιον τῆς ἀπλῆς ὕλης τὸ ὁποῖον εἶναι ἀδιαίρετον πλέον μηχανικῶς καὶ χημικῶς, δὲν δύνата νὰ ὑπάρξῃ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, λαμβάνει δὲ μέρος εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν μορίων τῶν χημικῶν ἐνώσεων.

17. Ἀτομικὸν καὶ μοριακὸν βάρος.—Καλεῖται **ἀτομικὸν βάρος** στοιχείου τινὸς τὸ βάρος ἐνὸς ἀτόμου τοῦ στοιχείου τούτου ἐν συγκρίσει πρὸς τὸ βάρος ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ὡς μονὰς (διότι τὸ ὑδρογόνον εἶναι τὸ ἐλαφρότερον πάντων τῶν ἄλλων στοιχείων). Οὕτω τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ ὑδρογόνου κατὰ συνθήκην εἶναι 1, τοῦ ὀξυγόνου 16, δηλ. 1 ἄτομον ὀξυγόνου εἶναι 16 φορές βαρύτερον 1 ἀτόμου ὑδρογόνου.

Καλεῖται **μοριακὸν βάρος** σώματός τινος (ἀπλοῦ ἢ συνθέτου) τὸ βάρος ἐνὸς μορίου τοῦ σώματός τούτου ἐν συγκρίσει πρὸς τὸ βάρος ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου. Οὕτω τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 32, δηλ. 1 μόριον ὀξυγόνου εἶναι 32 φορές βαρύτερον 1 ἀτόμου ὑδρογόνου. Ὅταν τὸ σῶμα εἶναι σύνθετον

(1) Ἐσχάτως διήρρεσαν καὶ αὐτὰ τὰ ἄτομα εἰς τεμαχίδια ἀκόμη μικρότερα ἅτινα ἐκλήθησαν *ἠλεκτριόνη* ἢ *ἠλεκτράτομα*.

τὸ μοριακὸν βάρος αὐτοῦ ἰσοῦται μὲ τὸ ἄθροισμα τῶν ἀτομικῶν βαρῶν τῶν συνιστούντων αὐτὸ στοιχείων. Οὕτω τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ ὕδατος εἶναι $2 + 16 = 18$, καθ' ὅσον 1 μόριον ὕδατος ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἄτομα ὕδρογόνου (ἅτινα ἔχουσι ἀτομικὸν βάρος 2) καὶ 1 ἄτομον ὀξυγόνου τὸ ὁποῖον ἔχει ἀτομικὸν βάρος 16). Τὸ ἀτομικὸν καὶ τὸ μοριακὸν βάρος τῶν σωμάτων προσδιορίζεται διὰ διαφόρων μεθόδων τὰς ὁποίας διδάσκει ἡ χημεία.

Ὁ πίναξ τῆς παραγρ. 19 περιέχει τὸ ἀτομικὸν βάρος τῶν στοιχείων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ I'.

ΧΗΜΙΚΑ ΣΥΜΒΟΛΑ, ΑΤΟΜΙΚΟΤΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

18. Σύμβολα τῶν ἁπλῶν σωμάτων.—Ἐκαστον ἁπλοῦν σῶμα ὅπως γραφῇ συντομώτερον παρίσταται δι' ἑνὸς **συμβόλου**. Τὸ σύμβολον ἑνὸς ἁπλοῦ σώματος ἀποτελεῖται εἴτε ἐκ τοῦ πρώτου γράμματος τοῦ λατινικοῦ ὀνόματος αὐτοῦ, εἴτε ἐκ δύο γραμμάτων, εἰς δύο ἢ περισσότερα ἁπλᾶ σώματα ἔχουσιν ὄνομα ἀρχόμενον διὰ τοῦ αὐτοῦ γράμματος. Οὕτω τὸ σύμβολον τοῦ ὕδρογόνου εἶναι H (δηλ. τὸ ἀρχικὸν γράμμα τῆς λέξεως Hydrogenium=ὕδρογόνον), τοῦ ὀξυγόνου εἶναι O (Oxygenium=ὀξυγόνον), τοῦ ἀζώτου εἶναι N (Nitrogenium=ἄζωτον). Τὸ σύμβολον τοῦ νατρίου καὶ νικελίου τῶν ὁποίων τὸ ὄνομα (Natrium=νάτριον καὶ Nikelium=νικέλιον) ἀρχεται διὰ τοῦ αὐτοῦ γράμματος, ὅπως καὶ τὸ ὄνομα τοῦ ἀζώτου, προσλαμβάνει ἐκτὸς τοῦ ἀρχικοῦ γράμματος καὶ δεύτερον μικρότερον πρὸς διάκρισιν. Οὕτω τὸ σύμβολον τοῦ μὲν νατρίου εἶναι Na καὶ οὐχὶ N, τοῦ δὲ νικελίου εἶναι Ni καὶ οὐχὶ N.

Κατὰ συνθήκην τὸ σύμβολον ἐκάστου ἁπλοῦ σώματος δὲν παριστᾷ μόνον τὸ εἶδος τοῦ σώματος, ἀλλ' ἐκφράζει συγχρόνως καὶ τὸ ἀτομικὸν βάρος αὐτοῦ. Τὸ σύμβολον H π. χ. δὲν παριστᾷ μόνον τὸ ἁπλοῦν σῶμα ὕδρογόνον, ἀλλ' ἐκφράζει συγχρόνως καὶ ἓν μέρος βάρους ὕδρογόνου· τὸ σύμβολον O δὲν παριστᾷ

μόνον τὸ ἀπλοῦν σῶμα ὀξυγόνου, ἀλλ' ἐκφράζει συγχρόνως καὶ 16 μέρη βάρους ὀξυγόνου.

Διὰ νὰ ἐκφράσωμεν δὲ δύο ἢ περισσότερα ἄτομα ἐνὸς ἀπλοῦ σώματος, γράφομεν τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων εἴτε πρὸ τοῦ συμβόλου αὐτοῦ ὥς συντελεστήν, εἴτε μετὰ τὸ σύμβολον ὥς δείκτην, π. χ. τὸ 2O ἢ O_2 δηλοῖ δύο ἄτομα ὀξυγόνου, δηλαδή 2O ἢ $\text{O}_2 = \text{O} + \text{O} = 16 + 16 = 32$.

Ὁ ἑνάντι πίναξ περιέχει τὰ σύμβολα τῶν ἀπλῶν σωμάτων.

19. Χημικοὶ τύποι.—Ὅπως ἕκαστον ἀπλοῦν σῶμα διὰ νὰ γραφῇ συντόμως παρίσταται δι' ἐνὸς συμβόλου, οὕτω καὶ ἕκαστον σύνθετον σῶμα παρίσταται χάριν συντομίας δι' ἐνὸς τύπου ὁ ὁποῖος καλεῖται **χημικὸς τύπος** αὐτοῦ. Ὅπως δὲ γράψομεν τὸν χημικὸν τύπον ἑνὸς συνθέτου σώματος, γράφομεν τὸ ἐν πλησίον τοῦ ἄλλου τὰ σύμβολα τῶν ἀπλῶν σωμάτων ἅτινα συνιστῶσι τὸ σύνθετον, δίδοντες εἰς ἕκαστον σύμβολον καὶ ἓνα ἀριθμητικὸν δείκτην, ὅστις δεικνύει τὸν ἀριθμὸν τῶν ὁμοειδῶν ἀτόμων τῶν περιεχομένων εἰς ἓν μέρος τοῦ συνθέτου σώματος. Οὕτω τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου, τοῦ ὁποίου ἐν μέρος περιέχει ἐν ἄτομον ὑδροαργύρου (Hg) καὶ ἐν ἄτομον ὀξυγόνου (O), ὁ τύπος εἶναι HgO . Τοῦ ὕδατος, τοῦ ὁποίου ἐν μέρος περιέχει δύο ἄτομα ὑδρογόνου καὶ ἐν ἄτομον ὀξυγόνου, ὁ τύπος εἶναι H_2O . Τοῦ θεικοῦ ὀξέος ὁ τύπος εἶναι H_2SO_4 , ὅστις δεικνύει ὅτι τὸ μέρος τοῦ θεικοῦ ὀξέος ἀποτελεῖται ἐκ δύο ἀτόμων H (ὑδρογόνου), ἐνὸς ἀτόμου S (θειοῦ) καὶ τεσσάρων ἀτόμων O (ὀξυγόνου).

Ὁ τύπος ἐνὸς σώματος δὲν παριστᾷ μόνον τὴν **ποιοτικὴν σύνθεσιν** αὐτοῦ, ἀλλ' ἐκφράζει συγχρόνως καὶ τὸ **μοριακὸν βάρος** αὐτοῦ. Ὁ τύπος H_2O π. χ. δὲν παριστᾷ μόνον τὴν ποιοτικὴν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος (δηλ. ὅτι ἐν μέρος ὕδατος ἀποτελεῖται ἐκ δύο ἀτόμων ὑδρογόνου καὶ ἐνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου), ἀλλ' ἐκφράζει συγχρόνως καὶ 18 μ. β. ὕδατος, δηλ. τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ ὕδατος. Πράγματι ἔχομεν :

$$\text{H}_2 = 2 \times 1 = 2$$

$$\text{O} = 1 \times 16 = 16$$

$$\text{H}_2\text{O} = 18$$

Π Ι Ν Α Ξ

Ἰῶν συμβόλων τῶν στοιχείων καὶ τῶν ἀτομικῶν
αὐτῶν βαρῶν (1925).
O=16 (H=1,008)

Ὄνομα	Σύμ- βολον	Ἀτομι- κὸν βάρος	Ὄνομα	Σύμ- βολον	Ἀτομι- κὸν βάρος
Ἀζωτον	N	14,008	Μαγγάνιον	Mn	54,93
Ἀνθραξ	C	12,0	Μαγνήσιον	Mg	24,32
Ἀντιμόνιον	Sb	121,8	Μόλυβδαίνιον ..	Mo	96,0
Αργίλλιον	Al	27,1	Μόλυβδος	Pb	207,2
Ἀργόν	Ar	39,88	Νάτριον	Na	23,0
Ἀργυρος	Ag	107,88	Νεοδύμιον	Nd	144,3
Ἀρσενικόν	As	74,96	Νέον	Ne	20,2
Ἀσβέστιον	Ca	40,07	Νικέλιον	Ni	58,68
Βανάδιον	V	51,0	Νιόβιον	Nb	93,5
Βάριον	Ba	137,4	Ξένον	X	130,2
Βηρύλλιον	Be	9,02	Ὀλμιον	Ho	163,5
Βισμουθιον	Bi	209,0	Ὄξυγόνον	O	16,0
Βολφράμιον	W	184,0	Ὄσμιον	Os	190,9
Βόριον	B	10,8	Οὐράνιον	U	238,2
Βρώμιον	Br	79,92	Παλλάδιον	Pd	106,7
Γαδολίνιον	Gd	157,3	Πρασιοδύμιον ..	Pr	140,9
Γάλλιον	Ga	69,9	Περίτιον	Si	28,3
Γερμάνιον	Ge	72,5	Ράδιον	Ra	226,0
Διμήτριον	Ce	140,2	Ρόδιον	Rh	102,9
Δυσπρόσιον	Dy	162,5	Ρουβίδιον	Rb	85,5
Ἐκπομπή	Em	222,0	Ρουθίνιον	Ru	101,7
Ἐρβιον	Er	167,7	Σαμάριον	Sa	150,4
Εὐρώπιον	Eu	152,0	Σελήνιον	Se	79,2
Ζιρκόνιον	Zr	90,6	Σίδηρος	Fe	55,84
Ἡλιον	He	4,0	Σκάνδιον	Sc	45,1
Θάλλιον	Tl	204,4	Στρόντιον	Sr	87,6
Θεϊον	S	32,07	Ταντάλιον	Ta	181,5
Θόριον	Th	232,1	Τελλούριον	Te	127,5
Θούλιον	Tu	169,4	Τέρβιον	Tb	159,2
Ἰνδιον	In	114,8	Τιτάνιον	Ti	48,1
Ἰριδιον	Ir	193,1	Υδράργυρος	Hg	200,6
Ἰώδιον	I	126,92	Υδρογόνον	H	1,008
Κάδμιον	Cd	112,4	Υπέρβριον	Yb	173,5
Καίσιον	Cs	132,8	Υτρίον	Y	88,7
Κάλιον	K	39,1	Φθόριον	F	19,0
Κασσίτερος	Sn	118,7	Φωσφόρος	P	31,04
Κοβάλτιον	Co	58,97	Χαλκός	Cu	63,57
Κρυπτόν	Kr	82,9	Χλώριον	Cl	35,46
Λανθάνιον	La	139,0	Χρυσός	Au	197,2
Λευκόχρυσος	Pt	195,2	Χρώμιον	Cr	52,0
Λίθιον	Li	6,94	Ψευδάργυρος ..	Zn	65,37
Λορτέτιον	Lu	175,0			

Ὅμοίως ἔχομεν θεικὸν ὀξὺ $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98$. Δηλαδή ἔχομεν :

$$\begin{array}{rcl} \text{H}_2 & = & 2 \times 1 = 2 \\ \text{S} & = & 1 \times 32 = 32 \\ \text{O}_4 & = & 4 \times 16 = 64 \\ \hline \text{H}_2\text{SO}_4 & = & 98 \end{array}$$

Διὰ τὰ ἐκφράσωμεν δὲ δύο ἢ περισσότερα μόρια ἑνὸς συνθέτου σώματος, γράφομεν πρὸ τοῦ τύπου αὐτοῦ τὸν ἀριθμὸν τῶν μορίων ὡς συντελεστήν. Π. χ. τὸ $2\text{H}_2\text{O}$ δηλοῖ 2 μόρια ὕδατος.

20. Χημικαὶ ἐξισώσεις.— Πᾶσα χημικὴ ἀντίδρασις (σύνθεσις, ἀποσύνθεσις, ἀντικατάστασις) δύναται νὰ γραφῇ συντόμως διὰ τύπου ὅστις καλεῖται **χημικὴ ἐξίσωσις**, ἕνεκα τοῦ σημείου τῆς ἰσότητος τὸ ὁποῖον φέρει. Εἰς πᾶσαν χημικὴν ἐξίσωσιν τὸ μὲν πρῶτον μέλος περιλαμβάνει τὰ σύμβολα καὶ τοὺς τύπους τῶν ἐπιδρώντων σωμάτων, τὸ δὲ δεύτερον τὰ σύμβολα καὶ τοὺς τύπους τῶν ἐκ τῆς ἀντιδράσεως προκύπτόντων σωμάτων.

Διὰ τὰ καταστρώσωμεν δὲ τὴν χημικὴν ἐξίσωσιν ἀντιδράσεώς τινος, πρέπει νὰ ἔχωμεν ἥπ' ὅψει ἀφ' ἑνὸς τί δίδει τὸ πείραμα, καὶ ἀφ' ἑτέρου τὸν νόμον τῶν βαρῶν, καὶ νὰ προσέχωμεν ὥστε ὅσα ἄτομα ἐκάστου ἀπλοῦ σώματος ὑπάρχουσιν εἰς τὸ ἓν μέλος τόσα ἀκριβῶς νὰ ὑπάρχωσιν καὶ εἰς τὸ ἄλλο μέλος. Οὕτω ἡ σύνθεσις τοῦ ὕδραργύρου (Hg) μετὰ τοῦ ὀξυγόνου (O) πρὸς παραγωγὴν τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὕδραργύρου (HgO) παρίσταται διὰ τῆς χημικῆς ἐξισώσεως :

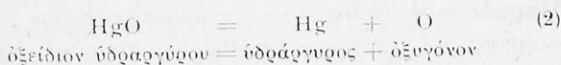


ἥτις παρίσταται ὅτι ἓν ἄτομον ὕδραργύρου ἐνοῦται μεθ' ἑνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου καὶ παράγει ἓν μόριον ὀξειδίου τοῦ ὕδραργύρου. Ἡ σύνθεσις τοῦ θείου (S) μετὰ τοῦ σιδήρου (Fe) πρὸς παραγωγὴν τοῦ ὑποθειοῦχος σιδήρου (FeS) παρίσταται διὰ τῆς χημικῆς ἐξισώσεως :



ἥτις παριστᾷ ὅτι ἐν ἄτομον σιδήρου ἐνοῦται μεθ' ἐνὸς ἀτόμου θείου καὶ παράγει ἐν μόριον ὑποθειοῦχον σιδήρου.

Ἡ ἀποσύνθεσις τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου παρίσταται διὰ τῆς χημικῆς ἐξισώσεως:



ἥτις παριστᾷ ὅτι ἐν μόριον ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου ἀποσυντίθεται εἰς ἐν ἄτομον ὑδραργύρου καὶ ἐν ἄτομον ὀξυγόνου.

Ἡ δὲ ὑπὸ τοῦ ψευδαργύρου (Zn) ἀντικατάστασις τοῦ ὑδρογόνου (H) ἐν τῷ θεικῷ ὀξεϊ (H₂SO₄) παρίσταται διὰ τῆς χημικῆς ἐξισώσεως:



ἥτις παριστᾷ ὅτι τὰ ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου ἐκδιώκονται ἐκ τοῦ μορίου τοῦ θεικοῦ ὀξέος ὑπὸ τοῦ ψευδαργύρου καὶ ἀντικαθίστανται ὑπὸ τοῦ ψευδαργύρου.

Πᾶσα χημικὴ ἐξίσωσις δὲν παριστᾷ μόνον τὸ **ποιὸν** τῶν ἀντιδρώντων σωμάτων, ἀλλὰ ἐκφράζει συγχρόνως καὶ τὸ **ποσὸν** αὐτῶν. Πρὸς εὗρεσιν τοῦ ποσοῦ τῶν ἀντιδρώντων σωμάτων ἀντικαθιστῶμεν τὰ ἐν τῇ χημικῇ ἐξίσώσει σύμβολα τῶν ἀπλῶν σωμάτων διὰ τῶν ἀτομικῶν βαρῶν, ὁπότε ἀμφοτέρω τὰ μέλη τῆς ἐξισώσεως δεόν νὰ δώσωσιν ἴσους ἀριθμούς, συμφώνως μὲ τὸν νόμον τῶν βαρῶν.

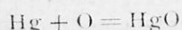
Οὕτω ἡ χημικὴ ἐξίσωσις (1) ἐκφράζει ὅτι 200,6 γραμμάρια ὑδραργύρου (200,6 = ἀτομικὸν βάρος ὑδραργύρου) ἐνοῦνται μὲ 16 γραμμάρια ὀξυγόνου (16 = ἀτομικὸν βάρος ὀξυγόνου) πρὸς παραγωγὴν 216,6 γραμμάτων ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου, ἡ δὲ ἐξίσωσις (2) ἐκφράζει ὅτι 216,6 γραμμάρια ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου (216,6 = μοριακὸν βάρος τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου) ἀποσυντιθέμενα παρέχουσιν 200,6 γραμμάρια ὑδραργύρου καὶ 16 γραμμάρια ὀξυγόνου.

21. Ψευτομογή τῶν χημικῶν ἐξισώσεων.—Ἐπὶ τῶν χημικῶν ἐξισώσεων στηριζόμενοι δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν τὸ βάρος (ἢ τὸν ἀερόωδη ὄγκον) τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ λάβω-

μεν ἔκ τινος σώματος διὰ τὰ παραγόμενον ὁρισμένον βάρος (ἢ ἀερώδη ὄγκον) ἄλλου ἐκ τῶν λοιπῶν σωμάτων. Πρὸς τοῦτο θεωροῦμεν ὅτι τὰ ἀτομικὰ βάρη παριστῶσιν ἴσον ἀριθμὸν γραμμαρίων.

Παράδειγμα. Θέλομεν τὰ γνωρίσωμεν πόσον ὑδρογύρον χρειάζομεθα πρὸς παραγωγὴν 432 γραμμαρίων ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου.

Ἡ ἀντίδρασις ὡς γνωστὸν παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξίσωσεως :



τῆς ὁποίας ἡ ποσοτικὴ σχέσις εἶναι :

$$200,6 + 16 = 216,6$$

δηλ. πρὸς παραγωγὴν 216,6 γραμμαρίων ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου χρειάζομεθα 200,6 γραμμάρια ὑδροαργύρου. Διὰ τὰ παραγάγωμεν λοιπὸν 1 γραμμάριον ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου χρειάζομεθα $\frac{200,6}{216,6}$ γραμμάρια ὑδροαργύρου, καὶ ἐπομένως διὰ τὰ 432 γραμμάρια χρειάζονται $432 \times \frac{200,6}{216,6} = 400$ περίπου γραμμάρια ὑδροαργύρου.

22. Σθένος ἢ ἀτομικότης τῶν στοιχείων. — Θεωρήσωμεν τὰς χημικὰς ἐνώσεις *ὕδροχλώριον, ὕδωρ, ἀμμωνίαν καὶ μεθάνιον*. Ἀπασα αἱ ἐνώσεις αὗται περιέχουσιν ὑδρογόνον, ἀλλ' ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων αὐτοῦ ἐν τῷ μορίῳ ἐκάστης ἐνώσεως εἶναι διάφορος. Οὔτως τὸ μόριον τοῦ ὑδροχλωρίου (HCl) ἀποτελεῖται ἐξ ἐνὸς ἀτόμου χλωρίου καὶ ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου, τὸ τοῦ ὕδατος (H₂O) ἐξ ἐνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου καὶ δύο ἀτόμων ὑδρογόνου, τὸ τῆς ἀμμωνίας (NH₃) ἐξ ἐνὸς ἀτόμου ἰσώτου καὶ τριῶν ἀτόμων ὑδρογόνου καὶ τὸ τοῦ μεθανίου (CH₄) ἐξ ἐνὸς ἀτόμου ἀνθρακος καὶ τεσσάρων ἀτόμων ὑδρογόνου. Τὰ ἅτομα λοιπὸν τοῦ χλωρίου, τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ ἰσώτου καὶ τοῦ ἀνθρακος ἐνοῦνται μετὰ διαφόρου ἀριθμοῦ ἀτόμων ὑδρογόνου ἕκαστον, δηλ. ἔχουσι διάφορον ἱκανότητα πρὸς ἐνωσιν μετὰ τοῦ ὑδρογόνου. Ἡ τοιαύτη ἱκανότης τῶν ἀτόμων τῶν στοιχείων καλεῖται **σθένος ἢ ἀτομικότης** τῶν στοιχείων καὶ ὑπολογίζεται εἰς ἅτομα ὑδρογόνου.

διότι αἱ δύο μονάδες συγγενείας τοῦ ὀξυγόνου ἐξουδετεροῦνται ὑπὸ δύο μονάδων συγγενείας τοῦ ὕδρογόνου (δύο ἄτομα).

Παρατήρησις. Ὑπάρχουσι στοιχεῖά τινα τῶν ὁποίων ἡ ἀτομικότης δὲν εἶναι σταθερά, ἀλλὰ παραλλάσσει. Οὕτω τὰ στοιχεῖα ἄζωτον, φωσφόρος, ἀντιμόνιον καὶ βισμούθιον παρουσιάζονται ὅτε ὥς τριατομικά ὅτε ὥς πεντατομικά, τὰ δὲ στοιχεῖα θείον, σίδηρος, νικέλιον καὶ μαγγάνιον παρουσιάζονται ὅτε ὥς διατομικά ὅτε ὥς τετρατομικά.

23. Ῥίξει καὶ ἀτομικότης αὐτῶν.—Θεωρήσωμεν τὴν ἔνωσην OH , δηλ. ἑνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου καὶ ἑνὸς ἀτόμου ὕδρογόνου, τὴν ὁποίαν ὡς γράψωμεν ἀναλυτικῶς $\text{O} < \overset{\text{H}}{\text{H}}$. Παρατηροῦμεν ὅτι ἐκ τῶν δύο μονάδων συγγενείας τοῦ ὀξυγόνου ἡ μία μόνον ἐξουδετεροῦται, ἐνῶ ἡ ἄλλη μένει ἐλευθέρα, καὶ ἐπομένως ἡ ἔνωσις OH δύναται νὰ προσλάβῃ καὶ ἕτερον ἄτομον ὕδρογόνου, ὁπότε θὰ ἔχωμεν τὴν ἔνωσην $\text{O} < \overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{H}}}$, ἢ H_2O , δηλ. ὕδωρ. Τὸ αὐτὸ δύναται νὰ συμβῇ καὶ κατὰ τὴν ἔνωσην δύο ἄλλων στοιχείων μετ' ἀλλήλων, δηλ. αἱ μονάδες συγγενείας αὐτῶν δυνατόν νὰ μὴ ἐξουδετεροῦνται πᾶσαι ἀμοιβαίως, ἀλλὰ νὰ μένωσιν αἰτινες ἐλεύθεραι. Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει παράγονται ἐνώσεις αἰτινες εἶναι ἀκόρεστοι. Αἱ ἀκόρεστοι ἐνώσεις τῶν στοιχείων καλοῦνται εἰδικώτερον **ρίξει**.

Ὅρισμός. Καλοῦνται **ρίξει** ἀκόρεστοι χημικαὶ ἐνώσεις, ἢ ἀκόρεστα συμπλέγματα στοιχείων.

Αἱ **ρίξει** δὲν εἶναι ἐνώσεις πραγματικαὶ δυνάμεναι νὰ ὑπάρχωσιν ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, ἀλλ' εἶναι ἐνώσεις μόνον ὑποθετικά, αἰτινες ἐπιτρέπουσιν εἰς ἡμᾶς εὐκόλως νὰ ἐξηγώμεν τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις. Αἱ **ρίξει** θεωροῦνται ὡς ἄτομα στοιχείων καὶ ὡς τοιαῦτα ἐνεργοῦσι κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις χωρὶς ὅμως καὶ νὰ ὑφίστανται μεταβολὴν τινα, καλοῦνται δὲ ὅπως καὶ τὰ στοιχεῖα **μονατομικά, διατομικά, τριατομικά** κ. λ. π. ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μονάδων συγγενείας αὐτῶν αἰτινες μένουσιν ἐλεύθεραι.

Ῥίξει ὑπάρχουσι πολλὰ ἐν τῇ ὁργανικῇ χημίᾳ.

Αἱ κυριώτεραι **ρίξει** εἶναι τὸ ὕδροξύλιον OH , τὸ νιτροξύλιον

NO_2 , τὸ ἀμμώνιον NH_3 , τὸ μεθύλιον CH_4 , τὸ αἰθύλιον C_2H_4 , τὸ κυάνιον CN , τὸ ἀνθρακοξύλιον COOH , ἅπασαι ῥίζαι μονατομικαί), τὸ θειοξύλιον SO_2 , τὸ ἀνθρακύλιον CO , τὸ ὅποιον εἶναι γνωστὸν καὶ ἐν ἐλευθέρῳ καταστάσει ὡς μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (ἅπασαι ῥίζαι διατομικαί), τὸ φωσφοξύλιον PO (ῥίζα τριατομική).

Α Σ Κ Η Σ Ε Ι Σ

1) Νὰ ὑπολογισθῇ τὸ μοριακὸν βάρος τῶν κάτωθι σωμάτων τῶν ὁποίων δίδεται ὁ χημικὸς τύπος :

ὕδροχλωρικὸν ὀξύος	HCl	χλωρικὸν καλίον	KClO_3
χλωριούχον νατρίου	NaCl	νιτρικὸν ὀξύος	HNO_3
ἀμμωνίας	NH_3	οἶνον πνεύματος	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
$\text{H}=1$,	$\text{Cl}=35,5$,	$\text{Na}=23$,	$\text{N}=14$,
		$\text{K}=39$,	$\text{O}=16$.

2) Ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος HCl , ἐπὶ ὑποθειοῦχον σιδήρου FeS παράγονται ὑποχλωριούχος σίδηρος FeCl_2 (1 μόριον) καὶ ὑδρόθειον H_2S (1 μόριον). Νὰ γραφῇ ἡ ἐξίσωσις τῆς ἀντιδράσεως : $\text{H}=1$, $\text{Cl}=35,5$, $\text{Fe}=56$, $\text{S}=32$.

3) Ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ νατρίου Na ἐπὶ τοῦ ὕδατος H_2O παράγονται καυστικὸν νάτρον NaOH (2 μόρια) καὶ ὑδρογόνον H (2 ἄτομα). Νὰ γραφῇ ἡ ἐξίσωσις τῆς ἀντιδράσεως : $\text{Na}=23$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

4) Διὰ τῆς πυρακτώσεως ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου CaCO_3 (1 μορίου) παράγονται ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου CaO καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Νὰ γραφῇ ἡ ἐξίσωσις τῆς ἀντιδράσεως : $\text{Ca}=40$, $\text{C}=12$, $\text{O}=16$.

5) Διὰ τῆς θερμάνσεως ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου MnO_2 (1 μορίου) μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος HCl (4 μορίων) παράγονται χλωριούχον μαγγάνιον MnCl_2 , ὕδωρ H_2O , καὶ χλώριον Cl . Νὰ γραφῇ ἡ ἐξίσωσις τῆς ἀντιδράσεως : $\text{Mn}=55$, $\text{O}=16$, $\text{H}=1$, $\text{Cl}=35,5$.

6) Πόσος ὑδράργυρος ἀπαιτεῖται πρὸς σχηματισμὸν 1 χιλιογράμμου ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου : $\text{O}=16$, $\text{Hg}=200,6$.

7) Πόσος ὑδράργυρος θέλει παραχθῇ διὰ τῆς πλήρους ἀπο-

συνθέσεως (τῇ βοηθείᾳ θερμότητος) 1 χιλιογράμμου ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου; $O=16$, $Hg=200,6$.

8) Πόσον τοῖς ἑκατὸν ὀξυγόνον καὶ πόσον ὑδρογόνον περιέχει τὸ ὕδωρ; $O=16$, $H=1$.

9) Πόσον ὑδρογόνον καὶ πόσον ὀξυγόνον περιέχουν 10 γραμμάρια ὕδατος; $H=1$, $O=16$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

24. Διαίρεσις πῶν ἁπλῶν σωμάτων.— Τὰ ἅπλᾳ σώματα ἐπὶ τῇ βάσει τῶν φυσικῶν αὐτῶν καὶ χημικῶν ιδιοτήτων διαίρουνται εἰς δύο ομάδας ἐκάστη τῶν ὁποίων περιλαμβάνει στοιχεῖα ἔχοντα τὰς αὐτὰς ιδιότητας. Αἱ ομάδες αὗται εἶναι τὰ **ἀμέταλλα** ἢ **μεταλλοειδῆ**, καὶ τὰ **μέταλλα**.

α') **Ἀμέταλλα.** Τοιαῦτα εἶναι τὸ θεῖον, τὸ ὀξυγόνον, τὸ ἄζωτον, τὸ χλώριον κ.λ.π.

Ὡς πρὸς τὰς φυσικὰς τῶν ιδιοτήτας εἶναι πάντα κακοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἄλλα εἶναι αἲρια (ὀξυγόνον, ἄζωτον, ὑδρογόνον, φθόριον, χλώριον), ἓν εἶναι ὑγρὸν (βρώμιον), τὰ δὲ ὑπόλοιπα εἶναι στερεὰ (θεῖον, ἰώδιον, φωσφόρος κ.λ.π.), στεροῦνται μεταλλικῆς λάμψεως πλὴν ἐλαχίστων (ἰωδίου, ἀρσενικοῦ, ἀντιμονίου), ἔχουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μικρὸν εἰδικὸν βάρος.

β') **Μέταλλα.** Τοιαῦτα εἶναι ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός, ὁ ἄργυρος, τὸ ἀργύλλιον (ἀλουμίνιον), ὁ ὑδράργυρος κ.λ.π. Ὡς πρὸς τὰς φυσικὰς τῶν ιδιοτήτας εἶναι πάντα καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι πάντα στερεὰ, πλὴν τοῦ ὑδραργύρου, ἔχουσιν ἰδιαίτους λάμψιν καλουμένην **μεταλλικὴν** καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μέγα εἰδικὸν βάρος, μεταβάλλονται δὲ τὰ πλεῖστα εἰς ἐλάσματα καὶ εἰς σύματα.

Παρατήρησις. Μεταξὺ ἀμετάλλων καὶ μετάλλων δὲν ὑπάρ-

χουσι σαφή ὅρια, καθ' ὅσον τινὰ ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐπαμφοτερίζοντα. Οὕτω τὸ ἄρσενικὸν καὶ τὸ ἀντιμόνιον καίτοι ἀμέταλλα ἔχουσι λάμπριν μεταλλικὴν.

25. Διαίρεσις τῶν συνθέτων τομμάτων. Τὰ σύνθετα σώματα ἐπὶ τῇ βάσει τῶν χημικῶν αὐτῶν ιδιοτήτων διαρροῦνται εἰς τέσσαρας ομάδας, ἑκάστη τῶν ὁποίων περιλαμβάνει σώματα ἔχοντα ὁμοίας ιδιότητας. Αἱ ομάδες αὗται εἶναι τὰ **ὀξεΐδια**, τὰ **ὀξέα**, αἱ **βάσεις** καὶ τὰ **ἅλατα**.

α') **Ὀξεΐδια.** Εἶδομεν ὅτι ὁ σίδηρος ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ὅταν ἐκτεθῇ ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι, ὁ δὲ ὑδροαργυρὸς ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ὅταν θερμοανθῇ ἐν τῷ ἐλευθέρῳ ἀέρι. Πλὴν τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ ὑδροαργύρου, καὶ πλείστα ἄλλα στοιχεῖα ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Τὰ ἐκ τοιαύτης ἐνώσεως παραγόμενα σώματα καλοῦνται **ὀξεΐδια**.

Ὁρισμός. Καλοῦνται **ὀξεΐδια** τὰ σώματα τὰ παραγόμενα ἐκ τῆς ἐνώσεως τῶν διαφόρων στοιχείων (ἀμετάλλων καὶ μετάλλων) μετὰ τοῦ ὀξυγόνου.

Οὕτω αἱ ἐνώσεις

τοῦ ὑδροαργύρου (Hg) μετὰ τοῦ ὀξυγόνου (O)

τοῦ σιδήρου (Fe) » » »

τοῦ ἀσβεστίου (Ca) » » »

τοῦ μολύβδου (Pb) » » »

παραγούσιν ὀξεΐδια ἅτινα καλοῦνται κατὰ τὴν ἀνωτέρω σειρὰν ὀξεΐδιον τοῦ ὑδροαργύρου, τοῦ σιδήρου, τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ μολύβδου.

Ἐὰν ἀμετάλλον τι σχηματίζῃ ὀξεΐδια περισσότερα τοῦ ἐνός, τότε τὸ ὀξεΐδιον λαμβάνει τὸ ὄνομα ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου ἅτινα ἐνοῦνται μετὰ τοῦ στοιχείου. Οὕτω ἔχομεν μονοξεΐδιον ἀζώτου (N_2O), διοξεΐδιον ἀζώτου (N_2O_2), τριοξεΐδιον ἀζώτου (N_2O_3), μονοξεΐδιον ἀνθρακος (CO), διοξεΐδιον ἀνθρακος (CO_2) κ.λ.π.

Ἐὰν μέταλλον τι σχηματίζῃ ὀξεΐδια περισσότερα τοῦ ἐνός, τὰ ὀξεΐδια ταῦτα καλοῦνται **κανονικά**, **ὑποξεΐδια**, καὶ **ὑπεροξεΐδια**. καθ' ὅσον ἡ ποσότης τοῦ ὀξυγόνου εἶναι ἴση, μικροτέρα, ἢ μεγαλυτέρα τῆς ἀτομικότητος τοῦ μετάλλου. Κανονικά ὀξεΐδια

εἶναι τὸ ὀξειδίου τοῦ ὑδρογόνου (HgO) καὶ τὸ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου (PbO), ὑποξείδια εἶναι τὸ ὑποξείδιον τοῦ ὑδραργύρου (Hg_2O) καὶ τὸ ὑποξείδιον τοῦ μολύβδου (Pb_2O), ὑπεροξείδιον δὲ εἶναι τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ μολύβδου (PbO_2).

β') **Ὁξέα**. Εἶδομεν ὅτι ἐὰν τεμάχια ὑδραργύρου (ταίγκου) ῥίψωμεν ἐντὸς μείγματος ὕδατος καὶ θεικοῦ ὀξέος, τὸ ὑδρογόνον τοῦ θεικοῦ ὀξέος ἀντικαθίσταται ὑπὸ τοῦ μετάλλου ψευδαργύρου. Τὴν ἀντίδρασιν ταύτην παριστῶμεν ὡς γνωστὸν διὰ τῆς ἑξισώσεως :



Πλὴν τοῦ θεικοῦ ὀξέος καὶ ἄλλα σώματα περιέχουσιν ὑδρογόνον δυνάμενον ν' ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μετάλλου. Τὰ τοιοῦτον ὑδρογόνον περιέχοντα σώματα καλοῦνται **ὀξέα**.

Ὁρισμός. Καλοῦνται **ὀξέα** σώματα ὑδρογονοῦχα, τῶν ὁποίων τὸ ὑδρογόνον δύναται ν' ἀντικατασταθῇ ἐν ὅλῳ ἢ ἐν μέρει ὑπὸ μετάλλου.

Τὰ διαλύματα τῶν ὀξέων ἐν τῷ ὕδατι ἔχουσι γεῦσιν ὀξινον, ἀνάλογον πρὸς τὴν τοῦ ὀξους (ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα ὀξέα), καὶ τὴν ιδιότητα νὰ ἐρυθραίνωσιν ἐν ὑγρὸν κυανοῦν, γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα **βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου** ('). Ἡ ιδιότης αὕτη τῶν ὀξέων ὀφείλεται εἰς τὸ ὑδρογόνον αὐτῶν καὶ καλεῖται **ἀντίδρασις ὀξινος**, τὸ δὲ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου διὰ τοῦ ὁποίου ἀναγνωρίζομεν τὰ ὀξέα καλεῖται **ἀντιδραστήριον**.

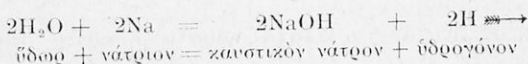
Τὰ ὀξέα ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου τῶν καλοῦνται **μονοβασικά, διβασικά, τριβασικά** κλπ. κατ' ὅσον περιέχουσιν 1, 2, 3, ... ἄτομα ὑδρογόνου.

Τὰ κυριώτερα τῶν ὀξέων εἶναι τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ (HCl), τὸ νιτρικὸν ὀξὺ κ. aqua forte (HNO_3), ἅτινα εἶναι μονοβασικά, καὶ τὸ θεικὸν ὀξὺ (H_2SO_4) ὅπερ εἶναι διβασικόν.

γ') **Βάσεις**. Ἐὰν τεμάχιον τοῦ μετάλλου νατρίου (Na) ῥίψω-

(1) Τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου λαμβάνεται διὰ χημικῆς κατεργασίας ἰδίων εἰδῶν λειχόνων φρυγμένων ἐν Σουηδία, Νορβηγία, Ἀζόροις καὶ Καναρίως νήσοις.

μεν ἐντὸς ὕδατος, παρατηροῦμεν ὅτι ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος καὶ μεταφέρεται ἐδῶ καὶ ἐκεῖ μετὰ τινος σιγμοῦ. Τί συμβαίνει; Τὸ ὕδωρ ἀποσυντίθεται ὑπὸ τοῦ νατρίου εἰς ὕδρογόνον (H) καὶ εἰς ὕδροξύλιον (OH), καὶ τὸ μὲν ὕδρογόνον ἐκλύεται, τὸ δὲ ὕδροξύλιον ἐνοῦται μετὰ τοῦ νατρίου καὶ παράγει νέον σῶμα **καυστικὸν νάτριον** (NaOH) καλυμένον, τὸ ὁποῖον ἅμα τῇ παραγῶγῇ του διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι. Τὴν ἀντίδρασιν ταύτην δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν διὰ τῆς ἐπομένης ἐξισώσεως:



Πλὴν τοῦ μετάλλου νατρίου καὶ ἄλλα μέταλλα δύνανται νὰ ἐνωθῶσι μετὰ τοῦ ὕδροξυλίου, τὸ ὁποῖον, ὥς καὶ ἀνωτέρω εἵπομεν, εἶναι ρίζα. Αἱ μετὰ τοῦ ὕδροξυλίου ἐνώσεις τῶν μετάλλων καλοῦνται **βάσεις**.

Ὅρισμός. Καλοῦνται **βάσεις** αἱ ἐνώσεις τῶν μετάλλων μετὰ τῆς ῥίζης ὕδροξυλίου.

Τὰ διαλύματα τῶν βάσεων ἐν τῷ ὕδατι ἔχουσι συνήθως γεῦσιν σαπωνοειδῇ καὶ ιδιότητα ἀντίθετον τῶν ὀξέων, δηλ. καθιστῶσι πάλιν κυανοῦν τὸ ὑπὸ ὀξέος ἐρυθροανθρῆν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου.

Ἡ ιδιότης αὕτη τῶν βάσεων ὀφείλεται εἰς τὸ ὕδροξύλιον αὐτῶν καὶ καλεῖται **ἀντίδρασις βασική**.

Τὰς διαφορὰς βάσεις ὀνομάζομεν διὰ τῆς ὀνομασίας **ὕδροξείδιον**, ἀκολουθουμένης ὑπὸ τοῦ ὀνόματος τοῦ περιεχομένου μετάλλου, π.χ. ὕδροξείδιον καλίου, ὕδροξείδιον νατρίου, ὕδροξείδιον ασβεστίου κλπ. Τὸ ὕδροξείδιον τοῦ καλίου καλεῖται καὶ **καυστικὸν κάλι**, τὸ δὲ τοῦ νατρίου **καυστικὸν νάτριον**. Ἀμφότεραι δὲ αἱ βάσεις αὗται καλοῦνται καὶ **ἀλκάλια**. Αἱ κυριώτεραι τῶν βάσεων εἶναι τὸ ὕδροξείδιον τοῦ καλίου (KOH), τὸ ὕδροξείδιον τοῦ νατρίου (NaOH) καὶ τὸ ὕδροξείδιον τοῦ ασβεστίου (Ca(OH)₂).

Αἱ βάσεις περιέχουσιν ἐν, δύο, τρία κλπ. ὕδροξύλια καθ' ὅσον τὸ περιεχόμενον ἐν αὐτοῖς μέταλλον εἶναι μονατομικόν, διατομικόν, τριατομικόν κλπ. Ἀναλόγως δὲ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὕδρο-

ξυλίων αἱ βάσεις καλοῦνται **μονοβασικά, διβασικά, τριβασικά** κλπ.

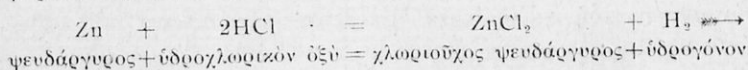
δ') **Ἄλατα**. Εἶδομεν ὅτι τὸ ὑδρογόνον τοῦ θεικοῦ ὀξέος δύναται ν' ἀντικατασταθῇ ὑπὸ τοῦ ψευδαργύρου καὶ νὰ παραχθῇ νέον σῶμα ὁ θεικὸς ψευδάργυρος. Πλὴν τοῦ θεικοῦ ψευδαργύρου καὶ ἄλλα σώματα δύναται νὰ παραχθῶσι δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ θεικοῦ ὀξέος, εἴτε ἄλλου ὀξέος, ὑπὸ μετάλλου. Τὰ οὕτω πῶς παραγόμενα σώματα καλοῦνται **ἄλατα**.

Ὅρισμός. Καλοῦνται **ἄλατα** σώματα σύνθετα παραγόμενα δι' ἀντικαταστάσεως γενικῆς ἢ μερικῆς τοῦ ὑδρογόνου τῶν ὀξέων ὑπὸ τινος μετάλλου.

Ἡ ἀντικατάστασις τοῦ ὑδρογόνου τῶν ὀξέων γίνεται κυρίως κατὰ δύο τρόπους :

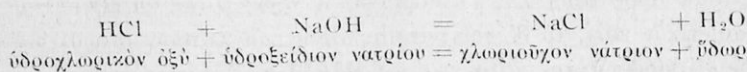
1ον. Διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπὶ μετάλλου, ὅτε τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος ἀντικαθίσταται ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τοῦ μετάλλου.

Παράδειγμα. Ἐὰν ὑδροχλωρικὸν ὀξύ ἐπιδράσῃ ἐπὶ ψευδαργύρου, παράγεται ἄλας καὶ ὑδρογόνον κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



2ον. Διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπὶ βάσεως, ὅτε τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος ἀντικαθίσταται ὑπὸ τοῦ μετάλλου τῆς βάσεως. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ἡ παραγωγή τοῦ ἁλτος συνοδεύεται καὶ ὑπὸ παραγωγῆς ὕδατος.

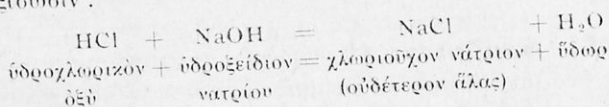
Παράδειγμα. Ἐὰν ἐπὶ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ἐπιδράσῃ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, παράγεται ἄλας καὶ ὕδωρ κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



Τὰ ἄλατα διαιροῦνται εἰς **οὐδέτερα, ὀξίνα** καὶ **βασικά**.

Οὐδέτερα καλοῦνται τὰ ἄλατα ἅτινα δὲν παρουσιάζουσι ἰδιότητος οὔτε ὀξέος, οὔτε βάσεως (γεῦσιν καὶ ἀντίδρασιν). Ἡ ἰδιότης αὕτη τῶν οὐδετέρων ἁλᾶτων καλεῖται **ἀντίδρασις οὐδετέρα**. Οὐδέτερα ἄλατα παράγονται ὅταν ὅλον τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος ἀντικαθίσταται ὑπὸ τοῦ μετάλλου τῆς βάσεως. Ἴνα δὲ συμβῇ

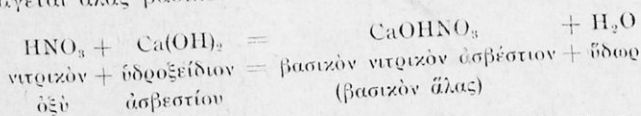
τοῦτο, πρέπει τὸ δὲ καὶ ἡ βάσις νὰ εἶναι ἰσοδύναμα. Οὕτω ἐκ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, ἄτινα εἶναι ἰσοδύναμα (μονοβασικά) παράγεται οὐδέτερον ἅλας κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



Ὅξινα καλοῦνται τὰ ἅλατα ἄτινα παρουσιάζουσιν ἰδιότητες ὀξέων (γεῦσιν καὶ ἀντίδρασιν). Τὰ ὀξινὰ ἅλατα παράγονται ὅταν μέρος μόνον τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ὀξέος ἀντικαθίσταται ὑπὸ τοῦ μετάλλου τῆς βάσεως. Ἵνα δὲ συμβῇ τοῦτο, πρέπει τὸ δὲ νὰ εἶναι δυνάμεως ἀνωτέρας τῆς βάσεως, ὁπότε εἰς τὸ παραγόμενον ἅλας θὰ ἐπικρατήσωσιν αἱ ἰδιότητες τοῦ ὀξέος. Οὕτω ἐκ τοῦ θειικοῦ ὀξέος ὅπερ εἶναι διβασικὸν καὶ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ὅπερ εἶναι βάσις μονοβασικὴ παράγεται ὀξινὸν ἅλας κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



Βασικά καλοῦνται τὰ ἅλατα ἄτινα παρουσιάζουσιν ἰδιότητες βάσεων (γεῦσιν καὶ ἀντίδρασιν). Τὰ βασικά ἅλατα παράγονται ὅταν ἡ βάσις εἶναι δυνάμεως ἀνωτέρας τοῦ ὀξέος, ὁπότε εἰς τὸ παραγόμενον ἅλας θὰ ἐπικρατήσωσιν αἱ ἰδιότητες τῆς βάσεως. Οὕτω ἐκ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, τὸ ὁποῖον εἶναι βάσις διβασικὴ καὶ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος τὸ ὁποῖον εἶναι μονοβασικὸν παράγεται ἅλας βασικὸν κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



283. Διπλῶ ἅλατα. Ἐνίοτε δύο ἅλατα τοῦ αἰ τοῦ ὀξέος εὐρίσκονται συνηνωμένα μετ' ἀλλήλων καὶ ἀποτελοῦν τρόπον τινὰ ἓν μόνον. Τοιοῦτοτρόπως ἡ στεπτηρία κ. στύφη εἶναι ἔνωσις δύο θεικῶν ἀλάτων τοῦ θεικοῦ ἀργιλίου καὶ τοῦ θεικοῦ καλίου (ἢ νατρίου). Ὁμοίως ἡ ὑαλος εἶναι ἔνωσις δύο πυριτικῶν ἀλάτων.

τοῦ πυριτικοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ πυριτικοῦ νατρίου (βάλος διὰ νατρίου). Τὸ διὰ τῆς συνενώσεως δύο ἀλάτων τοῦ αὐτοῦ ὀξέος ἀποτελούμενον ἄλλας καλεῖται **διπλοῦν** ἄλλας. Ἡ στυπτηρία λοιπὸν εἶναι διπλοῦν θεικὸν ἄλλας καὶ ἡ βάλος διπλοῦν πυριτικὸν ἄλλας.

256. Ἀνυδροῦται. Θεωρήσωμεν τὸ νιτρικὸν ὀξύ HNO_3 . Ἐὰν ἐκ δύο μορίων τούτου ἀφαιρέσωμεν ὅλον τὸ ὑδρογόνον καὶ ἐκ τοῦ ὀξυγόνου τόσον ὅσον ἀπαιτεῖται διὰ νὰ σχηματίσῃ μετὰ τοῦ ληφθέντος ὑδρογόνου ὕδωρ (ἐνταῦθα 10) προκύπτει τὸ ὀξειδίου N_2O_5 τὸ ὁποῖον καλεῖται ἀνυδρίτης τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Ὅμοιον φαινόμενον ἔχομεν καὶ εἰς ἄλλα ὀξέα. Καλεῖται **ἀνυδρίτης** ὀξέος τινὸς τὸ ὀξειδίον τὸ ὁποῖον προκύπτει ἐξ αὐτοῦ ὅταν ἀφαιρεθῇ ὅλον τὸ ὑδρογόνον καὶ ἐκ τοῦ ὀξυγόνου τόσον ὅσον ἀπαιτεῖται διὰ νὰ παραχθῇ ὕδωρ. Ἀνυδρίτης εἶναι τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, καλούμενον ἐσφαλμένως ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ διοξειδίον τοῦ πυριτίου καλούμενον ἐσφαλμένως πυριτικὸν ὀξύ.

26. Διαίρεσις τῆς χημείας. Πρὸς εὐχερεστέραν σπουδὴν τῶν σωμάτων ἡ χημεία διαίρεται εἰς **ἀνόργανον** καὶ **ὀργανικὴν**.

Καὶ ἡ μὲν ἀνόργανος χημεία ἐξετάζει τὰς ἀνοργάνους ἐνώσεις, δηλ. τὰς ἐνώσεις (φυσικὰς τε καὶ τεχνητάς) ὅλων τῶν στοιχείων ἐξαιρέσει τοῦ ἀνθρακος, ἡ δὲ ὀργανικὴ χημεία ἐξετάζει τὰς ὀργανικὰς οὐσίας, δηλ. τὰς ἐνώσεις τοῦ ἀνθρακος μετ' ἄλλων στοιχείων (φυσικὰς τε καὶ τεχνητάς), ἔνεκα τοῦ ὁποῖου καὶ χημεία **τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀνθρακος** καλεῖται. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν εἶναι παμμέγιστος, ὑπερβαίνων κατὰ πολὺ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀνοργάνων οὐσιῶν.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

ΑΜΕΤΑΛΛΑ ἢ ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ

27. Τελειόμηναι τῶν ἀμετάλλων. Ἵνα ἐξετάσωμεν εἰκολώτερον τὰ ἀμετάλλα στοιχεῖα διαιροῦμεν ταῦτα εἰς ομάδας, ἐκάστη τῶν ὁποίων νὰ περιλαμβάνῃ στοιχεῖα τοῦ αὐτοῦ σθένους ἢ τῆς αὐτῆς ἀτομικότητος. Αἱ ομάδες αὗται εἶναι τὰ μονατομικά, τὰ διατομικά, τὰ τριατομικά καὶ τὰ τετρατομικά στοιχεῖα. Ἐκ τῶν στοιχείων τούτων θέλομεν περιγράψαι τὰ σπουδαιότερα μετὰ τῶν σπουδαιότερων ἐνώσεων αὐτῶν. Ἐνεκα δὲ τῆς μεγάλης σπουδαιότητος τοῦ ὀξυγόνου θέλομεν περιγράψαι αὐτὸ πρῶτον.

ΟΞΥΓΟΝΟΝ (1)

Σύμβολον Ο Ἀτομ. βάρος 16 Μορ. βάρος 32

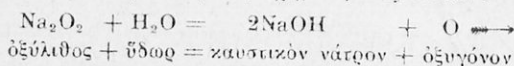
Προέλευσις. Τὸ ὀξυγόνον εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ἐλεύθερον καὶ ἠνωμένον. Ἐλεύθερον ἀπαντᾷ ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ ἀέρι, ἠνωμένον δὲ μετὰ πλείστον μετάλλων καὶ ἀμετάλλων σχηματίζει διάφορα σώματα. Ἀπαντᾷ ἐπίσης εἰς πλείστας ζωικὰς καὶ φυτικὰς οὐσίας, τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ οὐσιώδες συστατικόν. Ἐν γένει τὸ ὀξυγόνον εἶναι στοιχεῖον ἀφθονώτατα διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει.

Παρασκευή. Ὑπάρχουσι πολλοὶ τρόποι παρασκευῆς τοῦ ὀξυγόνου, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ κυριώτεροι εἶναι :

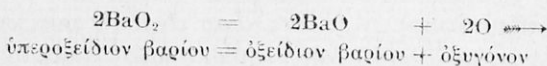
α') Ἐκ τοῦ **δξύλιθου**. Ὁ δξύλιθος εἶναι ὑδροξείδιον τοῦ να-

(1) **Ἱστορικόν.** Τὸ ὀξυγόνον ἀνεκαλύφθη τῷ 1774 ὑπὸ τοῦ Ἀγγλοῦ χημικοῦ Priestley, ἀνηγγέλθη δὲ σχεδὸν συγχρόνως ὑπὸ τοῦ Σουηδοῦ Scheele. Τὴν σπουδαιότητα ὅμως τοῦ ὀξυγόνου εἰς τὰ φαινόμενα τῆς καύσεως καὶ τῆς ἀναπνοῆς ἀνεῖρεν ὁ Γάλλος χημικὸς Lavoisier.

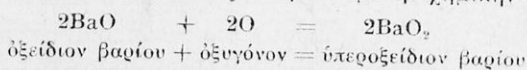
τρίου (Na_2O_2), τὸ ὁποῖον μεθ' ὕδατος πρὸς αὐτὸν καυστικὸν νάτρον καὶ ὀξυγόνον κατὰ τὴν ἐπομένην χημικὴν ἐξίσωσιν :



β') Ἐκ τοῦ **ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος** τῇ βοηθείᾳ τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ βαρίου. Τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ βαρίου (BaO_2) θερμαινόμενον εἰς 700° ἀποδίδει τὸ ἥμισυ τοῦ ὀξυγόνου του καὶ μεταβάλλεται εἰς τὸ ὀξειδίον τοῦ βαρίου (BaO) κατὰ τὴν ἐπομένην χημικὴν ἐνῶσιν :



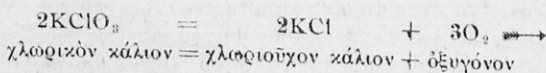
Τοῦτο πάλιν, ἐλαττουμένης τῆς θερμοκρασίας μέχρι 550° , ἐννοῦται ἐκ νέου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ μεταβάλλεται εἰς τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ βαρίου κατὰ τὴν ἐπομένην χημικὴν ἐξίσωσιν :



Τοιοῦτοτρόπως ἐκ τῆς αὐτῆς πάντοτε ποσότητος ὑπεροξειδίου τοῦ βαρίου, καύσιμον μόνον ὕλην καταναλίσκοντες, παράγομεν διαρκῶς ὀξυγόνον. Τὸ ὀξυγόνον λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ κατ' ἄλλην μέθοδον, καθ' ἣν οὗτος κατ' ἀρχὰς ὑγροποιεῖται καὶ κατόπιν ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν.

γ') Ἐκ τοῦ **ὕδατος**. Πρὸς τοῦτο εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται μικρὰ ποσότης καυστικοῦ νάτρου ἵνα καταστῇ εὐηλεκτραγωγότερον καὶ ὑποβάλλεται ἔπειτα εἰς ἡλεκτρολύσιν, δηλ. εἰς ἀποσύνθεσιν τῇ βοηθείᾳ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, ὁπότε παράγεται ὀξυγόνον ἐκλυόμενον ἐκ τοῦ θετικοῦ ἡλεκτροδίου, συγχρόνως δὲ καὶ ὕδρογόνον ἐκλυόμενον ἐκ τοῦ ἀρνητικοῦ ἡλεκτροδίου.

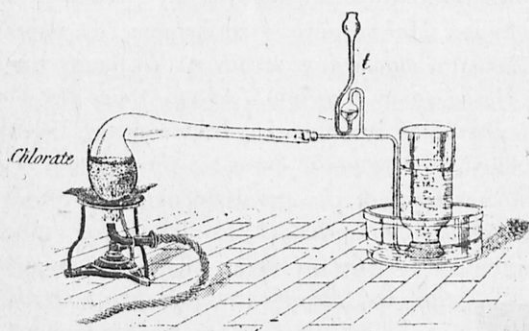
δ') Ἐκ τοῦ **χλωρικοῦ καλίου**. Τὸ χλωρικὸν κάλιον (KClO_3) εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλικόν, τὸ ὁποῖον θερμαινόμενον μετρίως τήκεται, καὶ κατόπιν ἀποσυντίθεται εἰς χλωριοῦχον κάλιον καὶ ὀξυγόνον. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξίσωσεως :



Εἰς τὸ χλωρικὸν κάλιον προστίθεται καὶ ὀλίγη ἄμμος ἢ κό-

νις τοῦ ὀρυκτιοῦ πυρολουσίτου, ὅστις συντελεῖ εἰς τὴν κανονικω-
τέραν ἀποσύνθεσιν τοῦ χλωρικοῦ καλίου χωρὶς νὰ πάσχη ἀλλοί-
ωσίν τινα κατὰ τὴν θέρηανσιν.

Ἡ ἐέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ χημεῖα καὶ ἐκτελεῖ-
ται ὡς ἐξῆς. Κονιοποιοῦμεν τὸ χλωρικὸν κάλιον καὶ τὸ ἀναμει-
γνύομεν μὲ ὀλίγην κόνην πυρολουσίτου. Τὸ μείγμα τοῦτο θερ-
μαίνομεν ἐντὸς ὑαλίνων δοχείων, καλουμένων **κεράτων** (σχ. 4),
ὅποτε ἀναπτύσσεται τὸ ὀξυγόνον. Ἴνα δὲ τὸ συλλέξωμεν, ἐφαρ-
μόζομεν εἰς τὸ στόμιον τοῦ κέρατος τὸ ἐν ἄκρον σωλῆνος ἐλα-
στικοῦ, τοῦ ὁποίου τὸ ἄλλο ἄκρον εἰσάγομεν κάτωθεν κυλίνδρου



Σχ. 4. Παρασκευή ὀξυγόνου ἐκ χλωρικοῦ καλίου.

ἢ φιάλης πλήρους ὕδατος καὶ ἀνεστραμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος
κεκάνης. Τὸ ὀξυγόνον ἐκτοπίζει τότε τὸ ὕδωρ καὶ καταλαμβάνει
τὴν θέσιν του.

Ὁξυγόνον παράγεται ἐν τῇ φύσει διαρκῶς διὰ τῆς ἀφομοι-
ώσεως τῶν φυτῶν, καθ' ἣν ταῦτα ἀποσυνθέτουσι τὸ διοξειδίου
τοῦ ἀνθρακος (κ. ἀνθρακικὸν ὀξύ) τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ
ὅν μὲν ἀνθρακα κατακρατοῦσι τὸ δὲ ὀξυγόνον ἐκπέμπουσιν.

Ἰδιότητες. Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ
ἀγευστον, εἰδ. βάρους 1,105. Ὑγροποιεῖται ὑπὸ πίεσιν 50 ἀτμο-
σφαιρῶν καὶ ψῦξιν 130°. Δὲν εἶναι ἀέριον καύσιμον, συντελεῖ
ὅμως εἰς τὴν καύσιν τῶν σωμάτων καὶ ἐνισχύει ταύτην, καθὼς
ἀποδεικνύουσι τὰ ἐξῆς πειράματα. 1ον) Παρασχίς ξύλου διατη-
ροῦσα διάπτρα σημεῖα, εἰσαγομένη ἐντὸς φιάλης ὀξυγόνου ἐπα-

ναφλέγεται καὶ καίεται ζωηρότερον παρὰ ἐν τῷ αέρι. Ἡ ἰδιότης αὕτη εἶναι χαρακτηριστικὴ τοῦ ὀξυγόνου. 2ον) Τεμάχιον θείου ἀναπεφλεγμένον καίεται ἐν τῷ ὀξυγόνῳ μετὰ λαμπρᾶς καυνῆς φλογός, μεταβαλλόμενον εἰς διοξείδιον τοῦ θείου (SO_2). 3ον) Τεμάχιον ἄνθρακος πεπυρακτωμένου καίεται ἐν τῷ ὀξυγόνῳ ταχύτερον καὶ μετὰ σπινθηροβολήσεως, μεταβαλλόμενον εἰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (CO_2). 4ον) Τεμάχιον φωσφόρου προαναφλεγθὲν καίεται ἐν τῷ ὀξυγόνῳ μετὰ ἐκθαμβωτικῆς λάμψεως συν-οδευομένης ὑπὸ πυκνῶν λευκῶν καπνῶν, οἵτινες εἶναι πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου (P_2O_5).

Ἐν τῷ ὀξυγόνῳ καίονται καὶ σώματα μὴ καύσιμα ἐν τῷ αέρι, ὅπως ὁ σίδηρος. Πρὸς τοῦτο στερεώνομεν ἐπὶ τεμαχίου φελλοῦ λεπτὸν ἐλατήριον ὠρολογίου, φέρον εἰς τὸ ἄκρον του τεμαχίου ὕσκας (ἢ τὴν κεφαλὴν πυρραίου). Ἀναφλέγομεν τὴν ὕσκαν καὶ εἰσάγομεν τὸ ἐλατήριον ἐντὸς φιάλης ὀξυγόνου (σχ. 5). Μετ' ὀλίγον ἡ καῦσις ἐκ τῆς ὕσκας μεταδίδεται εἰς τὸν σίδηρον (ἐλατήριον), ὁ ὁποῖος καίεται μετὰ σπινθηροβολήσεως παράγων ἰσχυρὸν κοιγμὸν καὶ μεταβαλλόμενος εἰς ὀξείδιον τοῦ σιδήρου (Fe_3O_4). Τὸ ὀξείδιον τοῦτο τήζεται ἕνεκα τῆς ἀναπτυσσομένης

μεγάλης θερμότητος καὶ μεταβάλλεται εἰς σταγόνα, ἥτις ἐνίοτε καταπίπτουσα εἰς τὸν πυθμένα τῆς φιάλης θραύει ταύτην, εἰς δὲν ἀφήσωμεν ὀλίγον ὕδωρ ἐντὸς αὐτῆς.

Χρήσεις. Τὸ ὀξυγόνον πρὸς τοῦ αζώτου ἐν τῷ αέρι, εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν ἀναπνοὴν καὶ τὴν καύσιν. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν πολλῶν χημικῶν ἐνώσεων (θεικοῦ ὀξέος, ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου κ.λ.π.), εἰς τὴν ζωοφάν καύσιν τοῦ ὕδρογόνου (ἢ τοῦ φωταερίου)

πρὸς παρασκευὴν φλογὸς ὑψηλῆς θερμοκρασίας, εἰς τὴν ἱατρικὴν κατὰ τῆς ἀναιμίας, κατὰ τῶν δηλητηριάσεων διὰ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ δι' ὕδροθειοῦ, καὶ κατὰ τῶν πνευμονικῶν προσβολῶν. Οἱ δὲ ἀερόναῦται προφυλάσσονται ἀπὸ τὴν



Σχ. 5. Καῦσις σιδήρου ἐν ὀξυγόνῳ.

ατμοφύζιαν εἰς τὰ μεγάλα ὕψη εἰσπνέοντες δρυγόνον. Μείγμα δὲ ὑγροῦ δρυγόνου καὶ καυσίμων σωμάτων, π. χ. ἀνθρακος, ἀποτελεῖ ἐκρηκτικὴν οὐσίαν.

Εἰς τὸ ἐμπόριον τὸ δρυγόνον φέρεται ἐντὸς σιδηρῶν κυλίνδρων χωρητικότητος 8—10 λιτρῶν, ἔνθα εὐρίσκεται ὑπὸ πίεσιν 120 ἀτμοσφαιρῶν.

ΟΞΕΙΔΩΣΙΣ — ΚΑΥΣΙΣ — ΑΝΑΓΩΓΗ

Ὁξειδωσις—Καύσις. Εἶδομεν ὅτι τὸ θεῖον, ὁ ἀνθραξ, ὁ φωσφόρος, καὶ ὁ σίδηρος ἠνώθησαν μετὰ τοῦ δρυγόνου καὶ ἐσχημάτισαν τὰς χημικὰς ἐνώσεις διοξειδίου τοῦ θείου, ὀξειδίου τοῦ ἀνθρακος, πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου καὶ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Ἡ τοιαύτη ἐνώσις ἁλλοῦ τινος σώματος μετὰ τοῦ δρυγόνου καλεῖται **ὀξειδωσις**, τὸ δὲ προϊόν ταύτης καλεῖται **ὀξείδιον**.

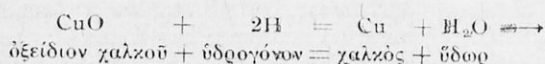
Πάντα τὰ ἁλλὰ σώματα (ἐξαιρέσει τοῦ φθορίου) ἐνοῦνται μετὰ τοῦ δρυγόνου, εἴτε ἀμέσως, εἴτε ἐμμέσως καὶ σχηματίζουν ὀξείδια. Καὶ τῶν μὲν ἀμετάλλων τὰ ὀξείδια ἐνούμενα μεθ' ὕδατος παράγουσιν ὀξέα, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα ὀξείδια ὀξεογόνα, τῶν δὲ μετάλλων τὰ ὀξείδια παράγουσι βάσεις, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα ὀξείδια βασεογόνα.

Ὅταν ἡ ὀξειδωσις τελεῖται βραδύτατα (ὀξειδωσις τοῦ σιδήρου ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι) καλεῖται **βραδεῖα ὀξειδωσις**, ὅταν δὲ ὀρμητικῶς (καύσις τοῦ σιδήρου ἐν τῷ δρυγόνῳ) καλεῖται **ταχεῖα ὀξειδωσις**. Καὶ κατὰ πᾶς δύο ὀξειδώσεις ἀναπτύσσεται θερμότης, ἥτις κατὰ μὲν τὴν βραδεῖαν μένει ἀφανής, κατὰ δὲ τὴν ταχεῖαν ἐκδηλοῦται διὰ φωτεινοῦ φαινομένου. Ἡ ὀξειδωσις ἥτις συνοδεύεται ὑπὸ φαινομένων φωτὸς καὶ θερμότητος καλεῖται **καύσις**. Οὕτω τὰ καύσιμα σώματα, ὅπως τὸ πετρελαιοῖον, τὸ αἰνόπνευμα κ.λ.π., καίονται ἐν τῷ ἀέρι, διότι τὰ συστατικά των ὀξειδοῦνται, ἡ δὲ ὀξειδωσις εἶναι ταχεῖα.

Διὰ τὰ καὶ ἕκαστον σῶμα πρέπει τοῦτο νὰ θερμοανθῇ μέχρι ὁρισμένης θερμοκρασίας, ἥτις καλεῖται **θερμοκρασία ἀναφλέξεως**. Ὅταν ὅμως ἀρχίσῃ ἡ καύσις εἰς τι σημεῖον τοῦ σώματος, τότε διατηρεῖται ἀφ' ἑαυτῆς καὶ ἐξαπλοῦται ἀπὸ σημείου εἰς ση-

μείον ἐφ' ὁλοκλήρου τοῦ σώματος, ἔνεκα τῆς μεγάλης θερμότητος τῆς παραγομένης κατ' αὐτήν, ἣτις ἀνυψώνει τὴν θερμοκρασίαν τοῦ παρακειμένου σημείου εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἀναφλέξεως.

Ἀναγωγή. Φαινόμενον ἀντίθετον τῆς ὀξειδώσεως εἶναι ἡ ἀναγωγή, δηλ. ἡ ἀφαίρεσις τοῦ ὀξυγόνου ἐκ τινος χημικῆς ἐνώσεως. Διὰ τὴν ἀναγωγήν σώματός τινος γίνεται χοῆσις ἄλλων σωμάτων, τὰ ὅποια νὰ ἔχωσι μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον. Τὰ σώματα ταῦτα καλοῦνται **ἀναγωγικά**, καὶ τοιαῦτα εἶναι τὸ ὑδρογόνον καὶ ὁ ἄνθραξ. Τοιοῦτοτρόπως διὰ νὰ ἀναγάγωμεν τὸ καθαρὸν ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ (CuO), τὸ διαπυροῦμεν ἐντὸς σωλῆνος καὶ διαβιβάζομεν κατόπιν ῥεύμα ὑδρογόνου. ὁπότε λαμβάνεται ὁ χημικὸς καθαρὸς χαλκός. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως:



Ἀναπνοή. Καὶ κατὰ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων γίνεται καύσις. Πράγματι ὁ ἄνθραξ τῶν εἰσαγομένων τροφῶν ἐνοῦται ἐν τοῖς διαφόροις ἰστοῖς βραδύτατα μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος καὶ παράγει διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὅποιον ἀπομακρύνεται ἐκ τοῦ ὁργανισμοῦ διὰ τῆς ἐκπνοῆς, συγχρόνως δ' ἀναπτύσσεται καὶ θερμότης, ἣτις καλεῖται **ζωικὴ θερμότης**.

O Z O N

Σύμβολον O_3 Μορ. βάρος 48.

• Ἐὰν διαβιβάζωμεν συνεχεῖς ἠλεκτρικοὺς σπινθήρας διὰ τοῦ κοινοῦ ὀξυγόνου ὑφίσταται τοῦτο συστολὴν τοῦ ὄγκου του κατὰ τὸ 1/3, ἀποκτᾷ ἰδιάζουσαν ὁσμὴν διαπεραστικὴν, καὶ χροῶμα ἐλαφρῶς κυανοῦν. Τὸ οὕτως ἀλλοιωθὲν ὀξυγόνον καλεῖται **ὄζον**.

Προέλευσις. Τὸ ὄζον εὐρίσκεται κατὰ μικρὰ ποσὰ ἐν τῷ ἀέρι, παραγόμενον ἰδίως ἐν ὥρᾳ καταιγίδος καὶ κατὰ τὴν πτώσιν κεραυνοῦ.

Παρασκευή. Παράγεται πάντοτε κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ ὕδατος διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, ἐκλύομενον μετὰ τοῦ ὀξυ-

γόνου ἐκ τοῦ θετικοῦ ἠλεκτροδίου, κατὰ τὴν διαδοχικῶς διὰ τοῦ αέρος (ἢ τοῦ ὀξυγόνου) παραγωγὴν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων (εἰς τὸ ὅζον ὀφείλεται καὶ ἡ ὁσμὴ τὴν ὁποίαν αἰσθανόμεθα ἰστάμενοι πλησίον λειτουργούσης ἠλεκτροστατικῆς μηχανῆς) καὶ κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτοῦ τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων ἢ τοῦ ὁαδίου. Βιομηχανικῶς παράγεται διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ὕδατος ὑπὸ φθορίου.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον χρώματος κυανοῦ καὶ ὁσμῆς χαρκτηριστικῆς, ἔχει ὀξειδωτικὰς ἰδιότητας ἀνωτέρας τοῦ κοινοῦ ὀξυγόνου καὶ καταστρέφει διὰ τῆς ὀξειδώσεως τὰς ὀργανικὰς οὐσίας· ἔνεκα τούτου τὸ ὅζον παρουσιάζει ἰδιότητας λευκαντικὰς καὶ ἀπολυμαντικὰς. Ἀποσυνθέτει διάλυμα ἰωδιούχου καλίου καὶ ἔνεκα τούτου χάρτης ἐμποτισθεὶς μὲ διάλυμα ἀμύλου καὶ ἰωδιούχου καλίου χρωματίζεται μὲ χρώμα κυανοῦν, ἔνεκα τῆς ἐπιδράσεως ἐπὶ τοῦ ἀμύλου τοῦ ἐλευθερουμένου ἰωδίου. Ὁ τοιοῦτος χάρτης καλεῖται **ὄζοντοσκοπικὸς** καὶ χρησιμεύει πρὸς ἀναζήτησιν τοῦ ὀζοντος ἐν τῷ αέρι.

Χρήσεις. Χρησιμεύει διὰ τὴν λεύκανσιν διαφόρων σωμάτων (ἀμύλου, μαλλίων, βάμβακος, ξύλου), διὰ τὴν ἀπολύμανσιν δωμάτων καὶ διὰ τὴν ἀποστείρωσιν τοῦ ὕδατος εἰς τὰς πόλεις, διότι καταστρέφει τοὺς μικροοργανισμοὺς τοῦ αέρος καὶ τοῦ ὕδατος, πρὸς διόρθωσιν τῶν ἐφθαρμένων οἴνων κ.λ.π.

Σημείωσις. Τὸ ἀπλοῦν σῶμα ὀξυγόνον παρουσιάζεται ὑπὸ δύο διαφόρους μορφάς: ὥς κοινὸν ὀξυγόνον καὶ ὥς ὅζον. Αἱ μορφαὶ αὗται καίτοι ἔχουσι τὴν αὐτὴν σύστασιν ἐν τούτοις παρουσιάζουσι διαφόρους ἰδιότητας φυσικὰς καὶ χημικὰς. Πᾶν τοιοῦτον σῶμα καλεῖται **ἀλλοιοτροπικόν**, ἡ δὲ ἰδιότης αὕτη **ἀλλοιοτροπία**. Τὸ ὀξυγόνον λοιπὸν εἶναι σῶμα ἀλλοιοτροπικόν.

ΑΜΕΤΑΛΛΑ ΜΟΝΟΔΥΝΑΜΑ

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ (')

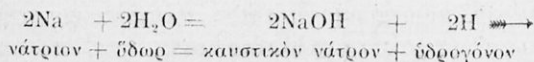
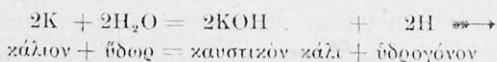
Σύμβολον Η Ἀτομ. Βάρος 1 Μορ. βάρος 2

Προέλευσις. Τὸ ὑδρογόνον εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ἐλεύθερον καὶ ἠνωμένον. Ἐλεύθερον ἀπαντᾷ εἰς τὴν ἠφαίστεια μειγμένον μετ' ἄλλων αερίων ἅτινα ἀναφυσῶνται ἐξ αὐτῶν, ἐν τῷ ἀτμοσφαιρικῷ αέρι ἀλλ' εἰς ἐλάχιστα ἔχνη, ἐπὶ τοῦ ἡλίου καὶ ἐπὶ τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων, ἠνωμένον δὲ ἀπαντᾷ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἰς ἄλλα σώματα καὶ ἀποτελεῖ οὐσιῶδες συστατικὸν τῶν ζυγῶν καὶ φυτικῶν οὐσιῶν.

Παρασκευή. Ὑπάρχουσι πολλοὶ τρόποι παρασκευῆς τοῦ ὑδρογόνου, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ κυριώτεροι εἶναι :

α') Ἐκ τοῦ **ὕδατος**. Πρὸς τοῦτο τὸ ὕδωρ ἠλεκτρολύεται, ὁπότε ἐκ τοῦ ἀρνητικοῦ ἠλεκτροδίου ἐκλύεται ὑδρογόνον, καθὼς καὶ ἀνωτέρω εἶπομεν. Ἡ μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ, ἥτις προσφέρει εἰς τὸ ἐμπόριον τὸ ὑδρογόνον ἐντὸς σιδηρῶν κυλίνδρων, ὑπὸ πίεσιν 120 ἀτμοσφαιρῶν.

Ἡ ἀποσύνθεσις τοῦ ὕδατος δύναται νὰ γίνῃ καὶ διὰ τῶν μετάλλων καλίου ἢ νατρίου, ἅτινα ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ ἀποσυνθέτωσι τὸ ὕδωρ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ νὰ καθιστώσιν ἐλεύθερον τὸ ὑδρογόνον. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῶν ἐξισώσεων :

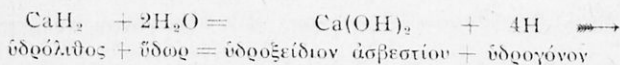


Τὸ διὰ τοῦ καλίου ἐκλυόμενον ὑδρογόνον δὲν δύναται νὰ σπλῆξθῃ, διότι ἀναφλέγεται λόγῳ τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας, ἥτις

(1) **Ἱστορικόν.** Τὸ ὑδρογόνον ἀνηγγέλθη τὸ πρῶτον κατὰ τὸν 16ον αἰῶνα ὑπὸ τοῦ Ἑλβετοῦ ἱατροῦ Paracelse. Ἀπεμονώθη δὲ ἀπὸ τὰ ἄλλα γνωστὰ τότε αέρια καὶ ἐγνωσθήσαν αἱ ιδιότητες αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ Cavendish τῷ 1765. Τὸ ὄνομα «ὑδρογόνον» ἐδόθη ὑπὸ τοῦ Lavoisier, ὅταν οὗτος ἀνεξάλυψε τὴν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος (ὑδρογόνον=τὸ παράγον ὕδωρ).

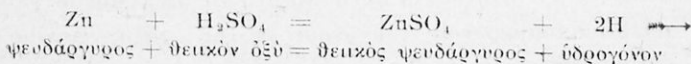
ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ ὕδατος. Τοῦναντίον τὸ διὰ νάτριον ἐκλινόμενον ὑδρογόνον δύναται νὰ συλλεχθῇ, εἰὰν κρατήσωμεν τὸ νάτριον ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ φέρωμεν ὑπεράνω αὐτοῦ τὸ στόμιον κυλίνδρου ἀνεστραμμένου καὶ πλήρους ὕδατος.

β') Ἐκ τοῦ **ὕδρολιθου**. Ὁ ὑδρολίθος εἶναι ὑδροασβέστιον (CaH_2), τὸ ὁποῖον μεθ' ὕδατος παρέχει ὑδροξείδιον τοῦ ασβεστίου καὶ ὑδρογόνον, κατὰ τὴν ἑξῆς χημικὴν ἑξίσωσιν :



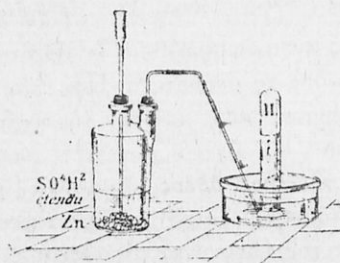
Ἡ μέθοδος αὕτη ἐφαρμόζεται ἐν τῷ στρατῷ πρὸς παραγωγὴν ὑδρογόνου διὰ τὰ αερόστατα. Πρὸς τὸν αὐτὸν σκοπὸν ἐφαρμόζεται καὶ ἑτέρα μέθοδος καθ' ἣν τὸ προίτιον ἐπιδραῖ ἐπὶ τοῦ καυστικοῦ νάτρου.

γ') Ἐκ τοῦ **θειικοῦ ὀξέος** (ἀραιοῦ) τῇ ἐπιδράσει ἀγοραίου ψευδαργύρου (τσιγκου). Κατὰ ταύτην ὁ ψευδάργυρος καταλαμβάνει τὴν θέσιν τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ὀξέος καὶ παράγεται ἀφ' ἑνὸς θεικὸς ψευδάργυρος, ὁ ὁποῖος διαλύεται ἐν τῷ πλεονάζοντι ὕδατι, καὶ ἀφ' ἑτέρου ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον ἐκλύεται ὑπὸ μορφὴν φεσαλίδων. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται, ὥς γνωστόν, ὑπὸ τῆς χημικῆς ἑξίσωσως :



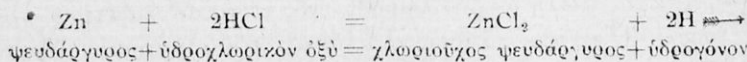
Ἡ μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ χημεῖα καὶ ἐκτελεῖται ὥς ἑξῆς. Λαμβάνομεν τὴν **βούλφειον συσκευὴν** (σχ. 6), ἥτις εἶναι φιάλη μὲ δύο λαίμους, ἐνὸς κεντρικοῦ καὶ ἑτέρου πλευρικοῦ. Ὁ κεντρικὸς λαίμος κλείεται μὲ πῶμα διάτρητον, διὰ τοῦ ὁποίου διέρχεται ὑάλινος σωλὴν εὐθὺς καὶ μακρός, κατερχόμενος σχεδὸν μέχρι τοῦ πυθμένος τῆς φιάλης καὶ φέρων ἐξωτερικῶς χοάνην. Ὁ σωλὴν οὗτος καλεῖται **ἀσφαλιστικός**. Ὁ πλευρικὸς λαίμος κλείεται ὁμοίως μὲ πῶμα διάτρητον, διὰ τοῦ ὁποίου διέρχεται ὑάλινος σωλὴν κεκαμμένος, ἐξέχων ὀλίγον ἐντὸς τῆς φιάλης. Ὁ σωλὴν οὗτος χρησιμεύει διὰ τὸν ἔξοδον τοῦ αερίου καὶ καλεῖται **ἀπαγωγός**. Διὰ τὴν παραγωγὴν ὑδρογόνου ῥίπτομεν ἐντὸς τῆς φιάλης τεμάχια ἀγοραίου ψευδαργύρου καὶ χύνομεν ὕδωρ

μέχοι τοῦ 1)3 περίπου αὐτῆς, κατόπιν τοποθετοῦμεν εἰς τοὺς δύο λαμποῦς τοὺς σωλῆνας οὕτως, ὥστε τὰ πώματα νὰ ἐφαρμόζωσι καλῶς καὶ χύνομεν ὀλίγον κατ' ὀλίγον διὰ τῆς χοάνης θεικὸν ὀξύ. Ἀμέσως παρατηρεῖται ζωηρὸς ἀναβρασμὸς ἕνεκα τῆς ἀναπτύξεως ὑδρογόνου καὶ ἡ φιάλη θερμαίνεται. Τὸ ἀναπτυσσόμενον ὑδρογόνον ἐξέρχεται ἐκ τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος μεμειγμένον κατ' ἀρχὰς μὲ τὸν ἐν τῇ φιάλῃ ἄερα, μετὰ τινα ὅμως χρόνον ἐξέρχεται καθαρὸν ὑδρογόνον. Τὸ ὑδρογόνον συλλέγομεν ἐντὸς



Σχ. 6. Παρασκευή ὑδρογόνου ἐκ τοῦ θεικοῦ ὀξέος.

κυλίνδρου (ἢ φιαλῶν), καθ' ὃν τρόπον συλλέγομεν τὸ ὀξυγόγον. Σημειωτέον ὅτι ἡ συλλογὴ αὕτη πρέπει νὰ γίνῃ μόνον μετὰ τὴν τελείαν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ἀέρος ἐκ τῆς φιάλης. Δυνάμεθα νὰ ἀντικαταστήσωμεν τὸ θεικὸν ὀξύ δι' ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, ὅποτε θὰ ἔχωμεν χλωριούχον ψευδάργυρον καὶ ὑδρογόνον, κατὰ τὴν χημικὴν ἐξίσωσιν :



Ὅμοίως δυνάμεθα ν' ἀντικαταστήσωμεν τὸν ψευδάργυρον διὰ σιδήρου ὅποτε θὰ ἔχωμεν θεικὸν σίδηρον, ἢ χλωριούχον σίδηρον, ἀναλόγως τοῦ χρησιμοποιοηθέντος ὀξέος.

Ἰδιότητες. Τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ ἄγευστον· εἶναι τὸ ἐλαφρότατον πάντων τῶν ἀερίων (14,5 φορὰς ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος) εἰδ. βάρους 0,069. Ἡ κουφότης τοῦ ὑδρογόνου ἀποδεικνύεται εὐκόλως, ἐὰν κύλινδρον πλήρη ὑδρογόνου κρατήσωμεν κατακορύφως μὲ τὸ στόμιον πρὸς τὰ ἄνω.

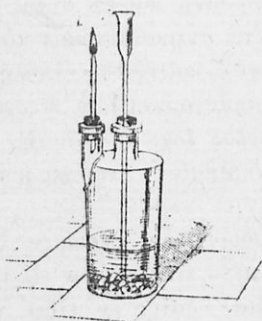
όποτε τὸ ὑδρογόνον ἐκφεύγει, καὶ τὴν θέσιν του καταλαμβάνει ὁ αἶρ. Προσέτι πομφόλυγες ἐκ διαλύματος σάπωνος καὶ λεπταὶ σφαῖραι ἐλαστικαὶ περιέχουσιν ὑδρογόνον ἀνυψοῦνται ταχέως ἐν τῷ αέρι. Τὰ δοχεῖα λοιπὸν τὰ περιέχοντα ὑδρογόνον πρέπει νὰ ἔχωσι τὸ στόμιον αὐτῶν πάντοτε πρὸς τὰ κάτω. Διαπιδύει εὐκόλως διὰ μέσου τῶν πορωδῶν σωμάτων.

Ἐὰν πλησιάσωμεν τὴν φλόγα κηρίου εἰς τὸ στόμιον ἀνέστραμμένου κυλίνδρου περιέχοντος ὑδρογόνον, τοῦτο ἀναφλέγεται ὥστε τὸ ὑδρογόνον εἶναι αέριον καύσιμον. Ἐὰν εἰσαγάγωμεν τὴν φλόγα τοῦ κηρίου ἐντὸς τοῦ ὑδρογόνου αὕτη ἀποσβέννυται, ἐνῶ τὸ ὑδρογόνον ἐξακολουθεῖ καίόμενον εἰς τὸ στόμιον τοῦ κυλίνδρου ὥστε τὸ ὑδρογόνον εἶναι μὲν αὐτὸ τοῦτο καύσιμον, δὲν συντελεῖ ὅμως, ὅπως τὸ ὀξυγόνον, εἰς τὴν καύσιν τῶν σωμάτων. Ἡ καύσις τοῦ ὑδρογόνου δύναται νὰ γίνῃ καὶ ἐπ' αὐτῆς ταύτης τῆς βουλφείου συσκευῆς. Πρὸς τοῦτο ἀντικαθιστῶμεν τὸν ἀπαγωγὸν σωλῆνα αὐτῆς δι' ἄλλου βραχέος καὶ εὐθέος, ἀπολύγοντος ἑξωτερικῶς εἰς μικρὰν ὀπὴν, καὶ ἀναφλέγομεν (1) τὸ ἑξερχόμενον ὑδρογόνον. Παράγεται τότε μικρὰ φλὸς (σχ. 7) ἀλαμπῆς ὀλίγον καὶ κιτρινωπὴ (ἐνεκα τοῦ νατρίου τὸ ὁποῖον περιέχει ἡ ὑάλος), λίαν ὅμως θερμή.

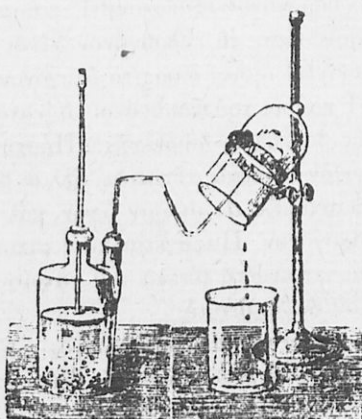
Ἐὰν ἄνωθεν τῆς φλογὸς τοῦ ὑδρογόνου φέρωμεν ὑάλινον κώδωνα τελείως στεγνόν, βλέπομεν μετὰ τινα χρόνον εἰς τὰ ἑσωτερικὰ τοιχώματα αὐτοῦ σταγονίδια ὕδατος ἐν εἵδει δρόσου ἅτινα συννεοῦμενα σχηματίζουνσι σταγόνας καταπιπτούσας (σχ. 8).

(1) Πρὸ τοῦ ἀναφλέξομεν τὸ ὑδρογόνον πρέπει νὰ περιμένωμεν, ἐπὶ τινα χρόνον, ἵνα τοῦτο συμπαρᾷ καὶ ἀπομακρύνῃ ἐντελῶς τὸν ἐντὸς τῆς συσκευῆς αέρα· διότι ἐὰν τὸ ὑδρογόνον δὲν εἶναι καθαρὸν ἀλλὰ περιέχει καὶ ἀτμοσφαιρικὸν αέρα ἢ ἀνάφλεξις συνοδεύεται καὶ ὑπὸ βιαίᾳς ἐκρήξεως, καθ' ἣν δύναται καὶ ἡ συσκευή νὰ κατασυντριβῇ καὶ ὁ πειραματιστὴς νὰ τραυματισθῇ. Διὰ νὰ βεβαιωθῶμεν ἐὰν ὁ ἐν τῇ συσκευῇ αἶρ ἐξεδιώχθῃ τελείως, πληροῦμεν δοκιμαστικὸν σωλῆνα μὲ ὑδρογόνον καὶ εἰς τὸ στόμιον αὐτοῦ πλησιάζομεν τὴν φλόγα κηρίου. Ἐὰν τὸ ὑδρογόνον ἀναφλεχθῇ καὶ κατ' ἡσυχίαν, σημαίνει ὅτι εἶναι καθαρὸν καὶ ἐπομένως δυνάμεθα νὰ τὸ ἀναφλέξωμεν, ἐὰν ὅμως ἐπακολουθήσῃ ἐκρηξις μικρά, σημαίνει ὅτι ὑπάρχει αἶρ καὶ πρέπει νὰ περιμένωμεν ἀκόμη ἐπὶ τινα χρόνον.

Κατὰ τὴν καύσιν λοιπὸν τοῦ ὑδρογόνου παράγονται ὕδατιμοί, οἵτινες συμπυκνοῦνται εἰς σταγόνας ὕδατος (ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα ὑδρογόνου). Ἐὰν φιάλην πληρώσωμεν μὲ δύο ὄγκους ὑδρογόνου καὶ ἓνα ὄγκον ὀξυγόνου, καὶ εἰς τὸ στόμιον αὐτῆς πλησιάσωμεν τὴν φλόγα κηρίου, παράγεται ἰσχυρὰ ἐκφυρσοκρότησις, ἔνεκα τῆς βιαίας ἐνώσεως τῶν δύο ἀερίων, καθ' ἣν καὶ ἡ φιάλη δύναται νὰ κατασυντριβῇ καὶ ὁ πειραματιστὴς νὰ τραυματισθῇ. Ἔνεκα τούτου καλὸν εἶναι νὰ περιτυλίξωμεν προηγουμένως τὴν φιάλην διὰ πανίου. Τὸ μείγμα τοῦτο τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ὑδρογόνου



Σχ. 7. Καῦσις ὑδρογόνου.



Σχ. 8. Παραγωγή ὕδατος κατὰ τὴν καύσιν ὑδρογόνου.

νου ἐκλήθη **κροτοῦν ἀέριον**. Ὅμοιον μείγμα παράγεται καὶ ὅταν τὸ ὑδρογόνον ἀναμειχθῇ μετὰ τοῦ ἀέρος.

Τὸ ὑδρογόνον, ὡς ἐκ τῆς μεγάλης εὐκολίας μεθ' ἧς ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, θεωρεῖται ὡς ἀναγωγικὸν μέσον καὶ δύναται ν' ἀναγάγῃ μέγαν ἀριθμὸν μεταλλικῶν ὀξειδίων, π.χ. ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, καθὼς εἶδομεν προηγουμένως.

Χρήσεις. Τὸ ὑδρογόνον χρησιμεύει διὰ τὴν πλήρωσιν τῶν αεροστάτων, τῶν ὁποίων ὅμως τὰ περίβλημα πρέπει νὰ εἶναι ἀδιαπέρατον ὑπ' αὐτοῦ. Ἐπειδὴ δὲ κατὰ τὴν καύσιν τοῦ ὑδρο-

γόνου αναπτύσσεται μεγίστη θερμοκρασία (ἄνω τῶν 2000°), χρησιμοποιεῖται ἡ φλόξ αὐτοῦ πρὸς τῆξιν διαφόρων μετάλλων, π. χ. χρυσοῦ, λευκοχρόσου, σιδήρου, χαλκοῦ κ.λ.π. καὶ πρὸς συγκόλλησιν τεμαχίων μεταλλικῶν ἄνευ παρενθέσεως συγκολλητικοῦ μείγματος. Ἡ φλόξ τοῦ ὕδρογόνου καθίσταται ἀκόμη θερμοτέρα, ἐὰν τοῦτο καὶ ἐν καθαρῷ ὀξυγόνῳ (κροτοῦν ἀέριον). Ἐπίσης χρησιμεύει πρὸς παραγωγὴν λαμπροτάτου φωτὸς διὰ τῆς πυρακτώσεως τεμαχίου ἀσβεστίου ὑπὸ τῆς φλογὸς κροτοῦντος ἀερίου. Τὸ φῶς τοῦτο καλεῖται φῶς τοῦ Drummond καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναγωγικὸν μέσον.

Υ Δ Ω Ρ (1)

Χημικὸς τύπος H_2O Μορ. βάρος 18

Προέλευσις. Τὸ ὕδωρ ἅπαντᾷ ἐν τῇ φύσει κατὰ μεγάλας ποσότητας, εὐρίσκεται δὲ καὶ ὑπὸ τὰς τρεῖς καταστάσεις, δηλ. ὡς ὑγρὸν, ἀποτελοῦν τὰ φυσικὰ ὕδατα ὅτινα ὡς ἐκ τῆς προελεύσεως διακρίνονται εἰς θαλάσσια, ποτάμια, λιμναῖα, ὄμβρια, πηγᾶι, φρεατᾶι, χιόνια, ὡς στερεὸν (χιὼν, πάγος) ἅπαντᾷ εἰς τὰς πολικὰς χώρας καὶ εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὑψηλῶν ὄρεων καὶ τέλος ὡς ἀέριον (ὑδρατμοὶ) ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ. Ἐπίσης ἅπαντᾷ εἰς τὰς ζωικὰς καὶ φυτικὰς οὐσίας, τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ συστατικόν, καθὼς καὶ εἰς πολλὰ ὄργανα.

Ἰδιότητες. Τὸ ὕδωρ ἐν καθαρῇ καταστάσει εἶναι ὑγρὸν διαφανές, ἄοσμον καὶ ἄγευστον. Ὅταν εὐρίσκεται εἰς μικρὰν ποσότητα εἶναι ἄχρουν, εἰς μεγάλους ὅμως ὄγκους φαίνεται ὑποπράσινον ἢ κυανοῦν, ὅπως τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης καὶ τῶν μεγάλων λιμνῶν. Ψυχόμενον μέχρι τῆς θερμοκρασίας 0° πήγνυται, δηλ. μεταβάλλεται εἰς πάγον, ὅστις ἐπιπλέει ἐν τῷ ὕδατι, διότι εἶναι ἐλαφρότερος αὐτοῦ. Ἡ πῆξις δὲ αὕτη συνοδεύεται ὑπὸ τῆς αὐτῆς διαστολῆς, ὥστε καὶ τὰ στερεώτερα δοχεῖα διαρρηγνύνται, ὅταν εἶναι πλήρη ὕδατος καὶ ἐρμητικῶς κεκλεισμένα. Θερμαινόμενον μέχρι 100° ὑπὸ τὴν κανονικὴν πίεσιν βράζει.

(1) Τὸ ὕδωρ ἐθεωρεῖτο ὡς ἄπλουν σῶμα μέχρι τέλους τοῦ 17ου αἰῶνος, ὁ δὲ Lavoisier πρῶτος ἀπέδειξεν ὅτι τὸ ὕδωρ εἶναι σῶμα σύνθετον συνιστάμενον ἐξ ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.

Διαλυτικαὶ ιδιότητες. Τὸ ὕδωρ διαλύει πλείστας στερεὰς οὐσίας καὶ ἀέρια καὶ ἔνεκα τούτου οὐδέποτε εἶναι καθαρόν. Πράγματι τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς παραλαμβάνει ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας διάφορα ἀέρια, π.χ. ὀξυγόνον, ἄζωτον, ἀνθρακικὸν ὀξύ, ῥέον δὲ κατόπιν διὰ μέσου τῶν πετρωμάτων διαλύει διάφορα γεωδυσστατικά, π. χ. μαγειρικὸν ἄλας, γύψον, ἅλατα ἀσβεστίου κ.λ.π. ἅτινα προσδίδουσιν εἰς αὐτὸ τὴν ἰδιάζουσαν γεῦσιν τὴν ὁποίαν ἔχει. Ὅταν ἡ ποσότης τῶν ἐν ὕδατι διαλελυμένων στερεῶν οὐσιῶν εἶναι μεγάλη, τότε τοῦτο ἀποκτᾷ γεῦσιν δυσάρεστον, γινόμενον ὑφάλμυρον ἢ ἀλμυρὸν καὶ καθίσταται ἀκατάλληλον πρὸς πόσιν, πρὸς βράσιν τῶν ὀσπρίων καὶ πρὸς πλύσιν, ὥς μὴ διαλυὼν τὸν σάπωνα, καλεῖται δὲ **σκληρόν**. Ἐκτός τῶν διαλελυμένων στερεῶν οὐσιῶν τὸ ὕδωρ δύναται νὰ περιέχῃ καὶ τοιαύτας αἰωρουμένας, αἵτινες τὸ καθιστῶσι θολόν.

Πόσιμον ὕδωρ. Καλεῖται **πόσιμον** τὸ ὕδωρ, ὅταν δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ εἰς οἰκιακὰς ἀνάγκας, πόσιν, ἔψησιν, πλύσιν. Τὸ τοιοῦτον ὕδωρ πρέπει νὰ εἶναι διανγές, ἄχρουν, ἄοσμον, ἀεριούχον, γεύσεως εὐαρέστου καὶ οὐχὶ ἀηδοῦς ἢ ἀλατούχον, νὰ διαλύῃ τὸν σάπωνα ἄνευ θρομβώσεων, νὰ εἶναι κατάλληλον διὰ τὴν ἔψησιν τῶν ὀσπρίων καὶ ἑξατμιζόμενον νὰ μὴ ἀφίνη ὑπόλειμμα ὑπερβαῖνον τὰ 0,5 γραμμαρίου εἰς ἓν λίτρον ὕδατος. Ὑδατα περιέχοντα ἐν διαλύσει στερεὰς οὐσίας περισσοτέρας τῶν 0,5 γραμμαρίου κατὰ λίτρον θεωροῦνται ἀκατάλληλα δι' οἰκιακὰς χρήσεις καὶ καλοῦνται **σκληρά**, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ πληροῦντα τοὺς ἀνωτέρω ὅρους, ἅτινα καλοῦνται **μαλακά**.

Ἐπίσης πρέπει νὰ μὴ περιέχῃ νιτρῶδες ἢ νιτρικὸν ὀξύ, ἢ ἀμμωνίαν, ἀέρια παραγόμενα κατὰ τὴν σήψιν ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ συντελοῦντα εἰς τὴν ἀνάπτυξιν μικροοργανισμῶν, οἵτινες εἶναι ἐπιβλαβεῖς εἰς τὴν ὑγείαν, προκαλοῦντες διαφόρους ἐπιδημικὰς νόσους (τύφον, χολέραν κλπ.). Πρὸς τοῦτο τὸ ὕδωρ πρέπει νὰ μὴ διέρχεται διὰ κοτφοκμημένων τόπων, βόθρων, ἢ ἀπορριμάτων ἐργοστασιῶν, ἔνθα λαμβάνει χώραν ἢ ἀνάπτυξιν τῶν ἀνωτέρω ἀερίων.

Καθαρισμὸς τοῦ ὕδατος. Ὅσα ἐκ τῶν φυσικῶν ὑδάτων δὲν εἶναι πόσιμα, ὑποβάλλονται εἰς καθαρισμόν, ἵνα καταστῶσι

πόσιμα. Όταν τὸ ὕδωρ εἶναι θολόν, καθαρίζεται εὐκόλως δι' ἀπλῆς **διηθήσεως**. Κατὰ ταύτην διαβιβάζεται τὸ ὕδωρ διὰ πορώδων σωμάτων, ὅπως εἶναι ὁ διηθητικός χάρτης, στρώμα ἐξ ἄμμου ἢ ἐκ κόνεως ἄνθρακος κλπ., ὁπότε αἱ ἐν τῷ ὕδατι αἰωρούμεναι στερεαὶ οὐσίαι συγκρατοῦνται εἰς τοὺς πόρους τοῦ πορώδους σώματος. Ὁ τοιοῦτος καθαρισμὸς ἐφαρμόζεται εἰς τὰς οἰκίας καὶ εἰς τὰ ἐν πορείᾳ ἢ καταυλισμῷ στρατεύματα καὶ μάλιστα ἐν καιρῷ ἐκστρατείας. Ἐνεκα τῆς διηθήσεως διὰ τῶν στρωμάτων τῆς γῆς τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν καὶ τῶν φρεάτων παρουσιάζονται διανγῇ.

Διὰ νὰ καθαρίσωμεν ὅμως τελείως τὸ ὕδωρ ἀπὸ πάσης ξένης οὐσίας, εἴτε ἀδιαλύτου, εἴτε διαλελυμένης, πρέπει νὰ τὸ ὑποβάλωμεν εἰς **ἀπόσταξιν**. Κατὰ ταύτην τὸ ὕδωρ θερμαίνεται ἐντὸς λέβητος μέχρι βρασμοῦ, οἱ δὲ παραγόμενοι ἀτμοὶ ψύχονται διερχόμενοι διὰ ψυκτῆρος καὶ μεταβάλλονται πάλιν εἰς ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ὅμως εἶναι χημικῶς καθαρὸν, καλούμενον **ἀπεσταγμένον ὕδωρ**, ὅλαι δὲ αἱ στερεαὶ οὐσίαι τοῦ ὕδατος παραμένουν ἐν τῷ λέβητι. Ὁ τοιοῦτος καθαρισμὸς ἐφαρμόζεται εἰς τὰ πλοῖα ὅπου ἀποστάζεται τὸ θαλάσσιον ὕδωρ.

Ὅταν τὸ ὕδωρ περιέχῃ μικρόβια, θερμαίνομεν αὐτὸ ἐπὶ 10 λεπτὰ εἰς θερμοκρασίαν 100°—120° ὑπὸ πίεσιν, ὁπότε τὰ μικρόβια φονεύονται, ἢ προσθέτομεν εἰς αὐτὸ μικρὰν ποσότητα ὑπερμαγγανικοῦ καλίου (0,1 γραμμαρ. κατὰ λίτρον).

Ὅταν τὸ ὕδωρ περιέχῃ πολὺ θεικὸν ἀσβέστιον (γύψον), προσθέτομεν εἰς αὐτὸ ὀλίγον ἀνθρακικὸν νάτριον (σόδα), ὁπότε κατακρημνίζεται τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

Ίαματικά ὕδατα. Καλοῦνται **ἱαματικά** ὕδατα ἐκεῖνα, ἅτινα δύνανται νὰ χρησιμεύσωσι πρὸς θεραπείαν ἀσθενειῶν τινων. Τούτων αἱ θεραπευτικαὶ ιδιότητες ὀφείλονται εἰς τὰ διαλελυμένα στερεὰ ἢ ἀέρια σώματα. Ίαματικά ὕδατα ἀπαντῶσι πολλὰ καὶ ἐν Ἑλλάδι, ἅτινα ἀναλόγως τοῦ ἐπικρατοῦντος συστατικοῦ των δύνανται νὰ διαιρεθῶσιν εἰς διάφορα εἶδη: εἰς **ἁλατοῦχα**, ὅταν περιέχωσι κυρίως χλωριούχον γάτριον, ὅπως τὰ τῆς Αἰδηψοῦ, εἰς **ἀλκαλικά**, ὅταν περιέχωσι κυρίως ἀνθρακικά ἅλατα καλίου καὶ νατρίου, ὅπως τὰ τοῦ Λουτρακίου, εἰς **πικρά**, ὅταν περιέχωσι κυ-

ρίως άλατα τοῦ μαγνησίου, εἰς **σιδηροῦχα**, ὅταν περιέχωσι κυρίως άλατα σιδήρου, ὅπως τὰ τοῦ Τσάγκεζι, εἰς **θειοῦχα**, ὅταν περιέχωσι κυρίως ὑδροθειον, ὅπως τὰ τῆς Ὑπάτης, τῆς Κυλλίνης καὶ τῶν Μεθάνων.

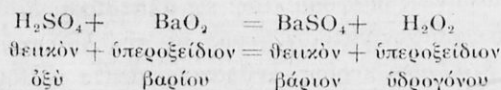
Σύνθεσις τοῦ ὕδατος κατ' ὄγκον. Ἡ κατ' ὄγκον σύνθεσις τοῦ ὕδατος καθορίζεται, καθὼς εἶδομεν, διὰ τῆς ἀναλύσεως καὶ τῆς συνθέσεως αὐτοῦ. Διὰ μὲν τῆς ἀναλύσεως, ἐὰν τὸ ὕδωρ ἀποσυντεθῇ διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἐν τῷ βολταμέτρῳ, διὰ τῆς συνθέσεως δέ, ἐὰν ἀναφλεχθῇ μὲ ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα μείγμα 2 ὄγκων ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκου ὀξυγόνου ἐν τῷ εὐδιόμετρῳ. Ἐκ τῶν δύο τούτων πειραμάτων συμπεραίνομεν, ὅτι **2 ὄγκοι ὑδρογόνου συνενούμενοι μεθ' 1 ὄγκου ὀξυγόνου παράγουσι τὸ ὕδωρ**

Σύνθεσις τοῦ ὕδατος κατὰ βάρος. Γνωρίζοντες τὴν κατ' ὄγκον σύνθεσιν τοῦ ὕδατος εὐρίσκομεν καὶ τὴν κατὰ βάρος σύνθεσιν αὐτοῦ. Πράγματι εἰς ὄγκος ὑδρογόνου ζυγίζει 16 φουὰς ὀλιγώτερον ἴσου ὄγκου ὀξυγόνου, ἐπομένως δύο ὄγκοι ὑδρογόνου θὰ ζυγίσωσιν 8 φουὰς ὀλιγώτερον ἐνὸς ὄγκου ὀξυγόνου. Καὶ ἀφοῦ τὸ ὕδωρ συνίσταται ἐκ δύο ὄγκων ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκου ὀξυγόνου, ἡ κατὰ βάρος σύνθεσις τοῦ ὕδατος εἶναι 1:8, δηλ. 1 γραμμ. ὑδρογόνου ἐνοῦται μετ' 8 γραμμ. ὀξυγόνου καὶ παράγουσιν 9 γραμμάρια ὕδατος.

ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Χημικὸς τύπος H_2O_2 Μορ. βάρος 34

Παρασκευή. Τὸ ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου ἢ ὀξυγονοῦχον ὕδωρ (eau oxygenée) παρασκευάζεται συνήθως δι' ἐπιδράσεως θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ ὑπεροξειδίου τοῦ βαρίου, ὁπότε παράγεται θεικὸν βάριον καὶ ὑπεροξειδίου τοῦ βαρίου. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως :



Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρονται συνήθως δύο διαλύματα τοῦ ὑπερ-

ροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου τῶν ὁποίων ἡ περιεκτικότης εἶναι 3 $\frac{0}{10}$ καὶ 30 $\frac{0}{10}$.

Ἰδιότητες. Καθαρὸν εἶναι ὑγρὸν πυκνόρρευστον, ἄχρουν, ἄοσμον, γεύσεως μεταλλικῆς δυσαρέστου. Ἀποσυντίθεται εὐκόλως καὶ εἰς τὴν συνήθη ἀκόμη θερμοκρασίαν εἰς ὕδωρ καὶ εἰς ὀξυγόνον ($\text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{O} \rightarrow$) εἰς ὑψηλοτέραν δὲ θερμοκρασίαν ἢ ἀποσύνθεσις γίνεται ταχύτερον. Ἔνεκα τοῦ ἀναπτυσσόμενου ὀξυγόνου τὸ ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου ἐνεργεῖ ὡς ὀξειδωτικὸν σῶμα.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς λεύκανσιν τῆς μετὰξης, τοῦ ῥοίου, τῶν πετρῶν, τοῦ λίνου, τῶν σπόγγων, τοῦ ἐλεφαντόδοντος, πρὸς μετατροπὴν τῶν μελανῶν τριχῶν εἰς ξανθὰς, πρὸς λεύκανσιν τοῦ δέρματος τοῦ προσώπου, πρὸς ἀναλείκανσιν τῶν ἐκ τοῦ χρόνου ἀμαυρωθεισῶν ἐλαιογραφιῶν, τῶν ὁποίων ὁ λευκὸς ἀνθρακικὸς μόλυβδος μετετραπῇ εἰς μέλανα θειοῦχον μόλυβδον, καὶ ἐν τῇ ἱατρικῇ ὡς ἀντισηπτικὸν πρὸς πλύσιν τῶν πληγῶν, τῆς κοιλότητος τοῦ στόματος κλπ.

Χ Λ Ω Ρ Ι Ο Ν (1)

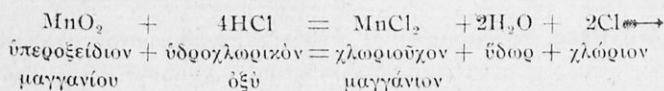
Σύμβολον Cl Ἀτομ. βάρος 35.5 Μορ. βάρος 71

Προέλευσις. Τὸ χλώριον ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει πάντοτε ἠγνωμένον, ἔνεκα τῆς μεγάλης συγγενείας αὐτοῦ μετὰ πλείστον στοιχείων καὶ ἰδίως μετὰ μετάλλων. Ἡ κυριώτερά ἔνωσις αὐτοῦ εἶναι τὸ χλωριοῦχον νάτριον (μαγειρικὸν ἅλας).

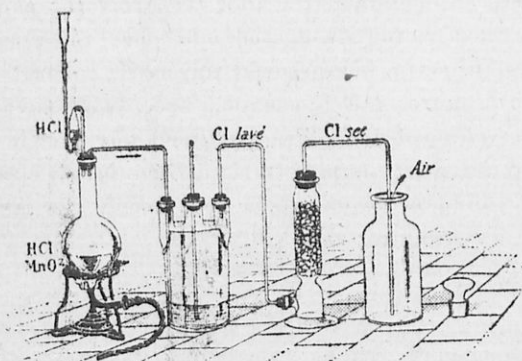
Παρασκευὴ. Τὸ χλώριον παρασκευάζεται δι' ἡπίας θερμάνσεως τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγάνιου μεθ' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ὁπότε παράγεται χλωριοῦχον μαγγάνιον, ὕδωρ καὶ χλώριον. Ἡ

(1) **Ἱστορικόν.** Τὸ χλώριον ἀνεκαλύφθη τὸ 1774 ὑπὸ τοῦ Σουηδοῦ χημικοῦ Scheele. Οὗτος ἀσχολούμενος εἰς τὸ νὰ διαλύσῃ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγάνιου ἐντὸς ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος εἶδε νὰ ἐκλύεται ἀέριον πρᾶσινωπὸν ὁσμῆς πνιγηρᾶς. Τοῦτο ἐθεώρησεν οὗτος ὡς σῶμα σύνθετον, ὃ δὲ Gay-Lussac τῷ 1805 ἐθεώρησεν ὡς στοιχεῖον, τὸ ὁποῖον ὁ Davy τῷ 1810 ὠνόμασε χλώριον ἐκ τοῦ χρώματός του.

ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως :



Ἡ μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ χημεῖα καὶ ἐκτελεῖται ὡς ἑξῆς. Ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης (σχ. 9) φεραύσης σωλῆνα ἀσφαλίστικόν, ῥίπτομεν τεμάχια ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου (πυρρολουσίτου) καὶ ἐπιχύνομεν διὰ τοῦ σωλῆνος τὸ ὕδροχλωρικόν-



Σχ. 9. Παρασκευὴ χλωρίου.

ὀξύ. Θερμαίνομεν ἔπειτα τὴν φιάλην, ὁπότε ἀρχίζει ἡ παραγωγὴ τοῦ χλωρίου, τὸ ὁποῖον διοχετεύομεν κατὰ πρῶτον διὰ τριλάιμου φιάλης περιεχομένης ὕδωρ πρὸς συγκράτησιν τοῦ συμπαρασυρομένου ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, κατόπιν διὰ κυλίνδρου περιέχοντος χλωριούχον ἀσβέστιον (ἢ ἄσβεστον) πρὸς συγκράτησιν τῶν συμπαραγομένων ὑδατιῶν. Τὸ ἐκ τούτου ἐξερχόμενον χλώριον διοχετεύεται εἰς κύλινδρον πλήρη ἀέρος (διότι ἐν μὲν τῷ ὕδατι διαλύεται, ἐν δὲ τῷ ὑδροαερίῳ ἐνοῦται μετ' αὐτοῦ). Τὸ χλώριον ἐκτοπίζει ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὸν ἀέρα ὡς βαρύτερον αὐτοῦ καὶ πληροῖ τὸν κύλινδρον.

Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τὸ χλώριον δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἢ τῶν χλωριούχων ἀλάτων, καὶ φέρει αὐτὸ εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς χαλυβδίνων κυλίνδρων ὑπὸ πίεσιν.

Ἰδιότητες. Τὸ χλώριον εἶναι ἀέριον ζιτρινοπράσινον, ὁσμῆς πνιγρῆς. Εἰσπνεόμενον κατὰ μικρὰ ποσὰ ἐρεθίζει τὰ ἀναπνευστικά ὄργανα καὶ προκαλεῖ βῆχα, εἰς μεγάλα δὲ ποσὰ ἐνεργεῖ ὡς θανατηφόρον δηλητήριο. Ἔνεκα τούτου ἀπαιτεῖται μεγάλη προσοχὴ κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν πειραμάτων διὰ χλώριον. Ἔχει εἶδ. βάρος 2,45, ἐν τῷ ὕδατι διαλύεται, τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο καλεῖται **χλωριοῦχον ὕδωρ**.

Ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν μετὰ τῶν μετάλλων μετὰ τῶν ὁποίων ἐνοῦται καὶ σχηματίζει **χλωριοῦχα ἅλατα**. Ἐπίσης ἐνοῦται καὶ μετὰ τοῦ ὕδρογόνου (τοῦ ἐλευθέρου καὶ τοῦ ἠνωμένου). Ἔνεκα τούτου τὸ χλώριον προσβάλλει τὰς ὁργανικὰς ἐνώσεις καὶ ἐνοῦται ἐν ὅλῳ ἢ ἐν μέρει μετὰ τοῦ ὕδρογόνου αὐτῶν ἐπιφέρον ἀλλοίωσιν εἰς αὐτάς. Ὅμοίως ἀποσυνθέτει τὸ ὕδωρ καὶ ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὕδρογόνου, σχηματίζον ὕδροχλώριον, καθιστὰ δὲ ἐλευθέρον τὸ ὀξυγόνον τὸ ὁποῖον ὀξειδοῖ τὰ διάφορα σώματα.

Χρήσεις. Τὸ χλώριον χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς λεύκανσιν τῶν φυτικῶν ἰνῶν (βάμβακος, λίνου, καννάβεως), τῶν ὀσπῶν ἐκ τῶν ὁποίων κατασκευάζεται ἡ χάρτης, καὶ πρὸς ἀπολύμανσιν αἰθουσῶν, ἀποχωρητηρίων κ.λ.π.

Αἱ λευκαντικαὶ ἰδιότητες τοῦ χλώριου ὀφείλονται εἰς τὴν χημικὴν συγγένειαν αὐτοῦ πρὸς τὸ ὕδρογόνον, ἔνεκα τῆς ὁποίας τὸ χλώριον, εἴτε ἀφαιρεῖ ὕδρογόνον ἐκ τῆς χρωστικῆς οὐσίας, ἥτις ἔνεκα τούτου κατασπρέφεται, εἴτε ἀναπτύσσει ἐκ τοῦ ὕδατος ὀξυγόνον, καὶ τότε ταῦτο ἐνεργεῖ τὴν λεύκανσιν. Καθ' ὅμοιον τρόπον ἐξηγοῦνται καὶ αἱ ἀπολυμαντικαὶ ἰδιότητες αὐτοῦ. Διὰ τὰς ἐφαρμογὰς ταύτας χρησιμοποιοῦνται ἐνώσεις τοῦ χλώριου, αἵτινες εἶναι τὰ **ὑποχλωριώδη ἅλατα**, τὰ ὁποία ἀναπτύσσουν ἄφθονον χλώριον. Κατὰ τὸν πελευταῖον εὐρωπαϊκὸν πόλεμον ἐχρησιμοποιήθη τὸ χλώριον, κατὰ μεγάλα ποσὰ, ὡς ἀσφυξιόγονον ἀέριον, λόγω τῶν δηλητηριωδῶν αὐτοῦ ἰδιοτήτων.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ

1) ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟΝ ΟΞΥ

Χημικὸς τύπος HCl Μορ. βάρος 36,5

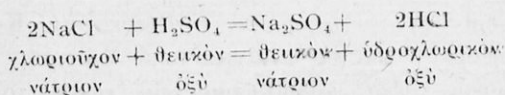
Προέλευσις. Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ ἀναθρῶσκει ἐκ τῶν ἡφαιστειωδῶν μερῶν, ἀπαντᾷ δὲ καὶ εἰς τὰ ἐκκρίματα τῆς στομάχου (γαστρικὸν ὑγρὸν) συντελοῦν εἰς τὴν πέψιν τῶν τροφῶν.

Παρασκευὴ. Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ παρασκευάζεται :

α') Διὰ τῆς ἐνώσεως ἴσων ὀγκῶν ὑδρογόνου καὶ χλωρίου. Καὶ εἰς μὲν τὸ σκότος ἡ ἐνωσις αὕτη τελεῖται βραδύτατα, εἰς τὸς ἡλιακὰς ὅμως ἀκτῖνας τελεῖται ὀρμητικῶς, συνοδευομένη ὑπὸ σφοδρᾶς ἐκπυροσφορήσεως. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἑξισώσεως :



β') Ἐκ τοῦ χλωριούχου νατρίου (μαγειρικῶν ἁλατος) διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως αὐτοῦ ὑπὸ θεικοῦ ὀξέος, ὁπότε παράγεται θεικὸν νάτριον καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἑξισώσεως :

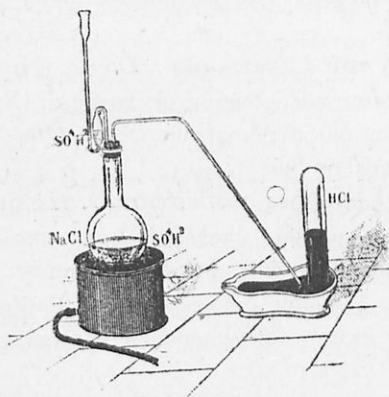


Ἡ μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται ἐν τοῖς χημείοις καὶ ἐκτελεῖται ὡς ἑξῆς. Ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης (σχ. 10) θερμαίνομεν μαγειρικὸν ἅλας μετὰ θεικοῦ ὀξέος καὶ τὸ παραγόμενον ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ διοχετεύομεν εἰς κυλίνδρους πλήρεις ὑδροαργίρου καὶ ἀνεστραμμένους ἐντὸς λεκάνης (διότι ἐν τῷ ὕδατι εἶναι εὐδιάλυτον), ἢ εἰς κυλίνδρους πλήρεις ἀέρος. Ἡ αὕτη μέθοδος χρησιμοποιεῖται καὶ ἐν τῇ βιομηχανίᾳ.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς πνιγερᾶς, εἰδ. βάρος 1,25. Διαλύεται εὐκόλως ἐν τῷ ὕδατι, τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο

ἀποτελεῖ τὸ ποῦ ἔμπορίου ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, κ. σπέρτο τοῦ ἁλατος. Τὸ διάλυμα τοῦτο περιέχει 32 — 35% ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, εἶναι συνήθως κίτρινον ὅταν περιέχῃ ξένας οὐσίας, καὶ ἄχρουν ὅταν εἶναι καθαρόν, ἔχει γεῦσιν ὀξινον καὶ ἀτμίζει εἰς τὸν ἀέρα. Προσβάλλει καὶ διαλύει τὰ πλεῖστα τῶν μετάλλων, μετὰ τῶν ὁποίων σχηματίζει **χλωριούχα** ἅλατα.

Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν διαφόρων αερίων,



Σχ. 10. Παρασκευὴ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

(ὑδρογόνου, χλωρίου, ὑδροθείου, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος κλπ.), πρὸς ἐξαγωγήν τῆς κόλλας ἐκ τῶν ὀστέων, πρὸς παρασκευὴν τῶν ὑποχλωριωδῶν ἁλάτων κλπ.

2) ΥΠΟΧΛΩΡΙΩΔΗ ΑΛΑΤΑ

Τὰ ὑποχλωριώδη ἅλατα εἶναι ἐνώσεις χλωρίου λίαν ἀσταθεῖς, ἀποσυντιθέμεναι διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὀξέος τινὸς καὶ ἀποδίδουσαι ὅλον τὸ χλώριον αὐτῶν, βραδέως μὲν ὅταν τὸ ὀξύ εἶναι ἀσθενές (διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος), ταχέως δὲ ὅταν τοῦτο εἶναι ἰσχυρόν. Εἰς τὸ ἐκλυόμενον χλώριον ὀφείλεται ἡ λευκαντικὴ καὶ ἀπολυμαντικὴ ἰδιότης τῶν ἁλάτων τούτων. Διὰ τούτων λευκαίνονται αἱ φυτικαὶ ἴνες (βάμβαξ, λίνον, κάνναβις) καὶ τὰ ῥάκη ἐκ τῶν ὁποίων παρασκευάζεται ὁ χάρτης, ἀφαιροῦνται αἱ κηλίδες τῆς μελάνης τῶν ὀπωρῶν καὶ τῆς σκωρίας ἐκ τῶν ὑφασμάτων, καὶ

ἀπολυμαίνονται δωμάτια, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐνοσηλεύθησαν ἀσθενεῖς πάσχοντες ἐκ μολυσματικῶν νόσων, καθ' ὅσον τὸ χλώριον φονεῖ τὰ μικρόβια ἅτινα γεννῶσι τὰς διαφόρους ἀσθενείας.

Τὰ σπουδαιότερα τῶν ὑποχλωριῶδων ἀλάτων εἶναι :

α') **Τὸ ὕδωρ τοῦ Javelle.** Τοῦτο εἶναι μείγμα ὑποχλωριῶδους καλίου καὶ χλωριούχου καλίου ($\text{KClO} + \text{KCl}$) παρασκευαζόμενον διὰ τῆς διοχετεύσεως χλωρίου ἐν ἀραιῷ διαλύματι καυστικοῦ κάλιος.

β') **Τὸ ὕδωρ τοῦ Labarraque.** Τοῦτο εἶναι μείγμα ὑποχλωριῶδους νατρίου καὶ χλωριούχου νατρίου ($\text{NaClO} + \text{NaCl}$) παρασκευαζόμενον διὰ τῆς διοχετεύσεως χλωρίου ἐν ἀραιῷ διαλύματι καυστικοῦ νάτρου καὶ

γ') **Τὸ ὑποχλωριῶδες ἀσβέστιον ἢ χλωριούχος ἄσβεστος.** Τοῦτο εἶναι μείγμα ὑποχλωριῶδους ἀσβεστίου καὶ χλωριούχου ἀσβεστίου ($\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2$) παρασκευαζόμενον διὰ τῆς διοχετεύσεως χλωρίου διὰ ζεκαυμένης ἀσβέστου. Εἶναι τὸ μᾶλλον ἐν χρήσει ἐκ τῶν ὑποχλωριῶδων ἀλάτων.

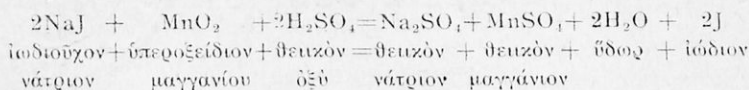
ΙΩΔΙΟΝ (I)

Σύμβολον J Ἀτομ. βάρος 127 Μορ. βάρος 254

Προέλευσις. Τὸ ἰώδιον ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει πάντοτε ἠνωμένον. Εὐρίσκεται εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ (ἐκ τοῦ ὁποίου τὰ θαλάσσια ζῷα καὶ φυτὰ τὸ ἀφομοιοῦσι), εἰς τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς καὶ τοῦ Περού, εἰς τινὰ ἱαματικά ὕδατα κλπ.

Παρασκευή. Ἐξάγεται ἀπὸ τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς καὶ ἀπὸ τὰ φύκη. Τὰ φύκη ἀφοῦ ξηρανθῶσι καίονται, ἡ τέφρα ἐκχυλίζεται μεθ' ὕδατος, ἵνα διαλυθῇ τὸ ἰωδιούχον νάτριον αὐτῆς καὶ ἐξατμίζεται τὸ διάλυμα, ὁπότε ἀπομένει τὸ ἰωδιούχον νάτριον. Τοῦτο θερμαίνεται μεθ' ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου καὶ θεικοῦ ὀξέος, ὁπότε παράγεται θεικὸν κάλιον, θεικὸν μαγγάνιον, ὕδωρ καὶ ἰώδιον. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐπομένης ἐξισώσεως :

(1) *Γεωγραφικόν.* Τὸ ἰώδιον ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Courtois τῷ 1811.



Ἰδιότητες. Τὸ ιώδιον εἶναι σῶμα στερεόν, ἔχον λάμψην μεταλλικὴν, κρυσταλλούμενον εἰς πλάκας, εἰδ. βάθους 4,95. Τήκεται εἰς 114°. Ἀναδίδει ἀτμοὺς βραδέως μὲν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ταχέως δὲ ὅταν θερμανθῇ. Ἔνεκα τούτου λέγομεν ὅτι τὸ ιώδιον ἑξαχνούται. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ διαλυτὸν εἰς τὸ οἰνόπνευμα, τὸν θειοῦχον ἄνθρακα καὶ τὸ χλωροφόρμιον. Τὸ ἐν οἰνοπνεύματι διάλυμα αὐτοῦ εἶναι τὸ **βάμμα τοῦ ιωδίου**, (1 μ. β. ιωδίου καὶ 10 μ. β. οἰνοπνεύματος). Χρωματίζει μὲ χρῶμα κίτρινον τὸ δέρμα καὶ μὲ χρῶμα κίτρινον τὸ διάλυμα τοῦ ἀμύλου. Ἔνεκα τούτου τὸ ἀμύλον χρησιμεύει ὡς ἀντιδραστήριον τοῦ ιωδίου. Μετὰ τοῦ φωσφόρου ἐνοῦται ἀμέσως, κόνις δὲ ἀρσενικοῦ ὀπτιομένη εἰς ἀτμὸν ιωδίου ἀναφλέγεται.

Χρήσεις. Ἐν τῇ ἰατρικῇ χρησιμοποιεῖται τὸ βάμμα τοῦ ιωδίου ἑξατεριζῶς ὡς φάρμακον ἀπορροφητικὸν καὶ ἀντισηπτικόν.

ΦΘΟΡΙΟΝ (1)

Σύμβολον F Ἀτομ. βάρος 19 Μορ. βάρος 38

Προέλευσις. Τὸ φθόριον ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει πάντοτε ἠνωμένον καὶ ἰδίως μετὰ τοῦ ἀσβεστίου ὡς φθοριοῦχον ἀσβεστόν. Ἡ ἔνωσις αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὰ ὅστᾳ τῶν ζώων καὶ ἐν τῇ φύσει ὡς ὀρυκτὸν (φθορίτης ἢ ἀργυροδάμας).

Παρασκευή. Τὸ φθόριον λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀνύδρου ὕδροφθορίου διὰ τῆς ἡλεκτρολύσεως αὐτοῦ.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον κιτρινοπράσινον, ἔχον τὴν ὁσμὴν καὶ τὰς λοιπὰς ἰδιότητας τοῦ χλωρίου.

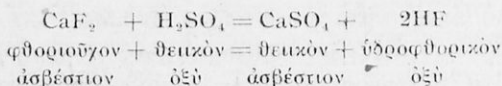
(1) Ἱστορικόν. Τὸ φθόριον ἀνεκαλύφθη τῷ 1886 ὑπὸ τοῦ Moissan.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΦΘΟΡΙΟΥ

ΥΔΡΟΦΘΟΡΙΚΟΝ ΟΞΥ

Χημικός τύπος HF Μορ. βάρος 20

Παρασκευή. Τὸ ὑδροφθορικόζον ὀξὺ λαμβάνεται ἐκ τοῦ φθοριούχου ἀσβεστίου διὰ τῆς ἐπιδράσεως θεικῶν ὀξέος, ὁπότε παράγεται θεικὸν ἀσβέστιον καὶ ὑδροφθόριον. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξίσωσεως :



Ἡ ἐργασία γίνεται ἐντὸς δοχείου ἐκ μολύβδου ἢ λευκοχρύσου, καθόσον ἡ ὕαλος προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ ὑδροφθορικοῦ ὀξέος.

Ἰδιότητες. Τὸ ὑδροφθορικόζον ὀξὺ εἶναι ἀέριον ἄχρουν, εἶδ. βάρους 1,2. Διὰ τῆς ψύξεως ὑγροποιεῖται, τὸ δὲ λαμβανόμενον ὑγρὸν διατηρεῖται εἰς δοχεῖον ἐκ γουτταπέρκης, διότι προσβάλλει καὶ καταστρέφει τὴν ὕαλον. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται διάλυμα αὐτοῦ ἐν τῷ ὕδατι, τὸ ὁποῖον εἰς τὸν ἀέρα ἀτμίζει, οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ προσβάλλουσι τοὺς ὀφθαλμοὺς καὶ τὰ ἀναπνευστικά ὄργανα. Προσβάλλει πάντα τὰ μέταλλα πλὴν τῶν εὐγενῶν, τὸν δὲ μολύβδον προσβάλλει πολὺ ὀλίγον. Ἐπίσης προσβάλλει καὶ τὴν ὕαλον.

Χρήσεις. Χρησιμεύει κυρίως πρὸς χάραξιν τῆς ὕαλον. Δι' αὐτοῦ χρωιάσσομεν τὴν κλίμακα τῶν θερμομέτρων καὶ ἀραιομέτρων καὶ κατασκευάζομεν διάφορα κοσμήματα καὶ σχέδια ἐπὶ ὕαλινων πλάκων.

ΑΜΕΤΑΛΛΑ ΔΙΔΥΝΑΜΑ

ΘΕΙΟΝ

Σύμβολον S Ἀτομ. βάρος 32 Μορ. βάρος 64

Προέλευσις. Τὸ θεῖον ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει κατὰ μεγάλα ποσὰ καὶ ἐλεύθερον καὶ ἠνωμένον. Ἐλεύθερον εὐρίσκεται εἰς τὰ

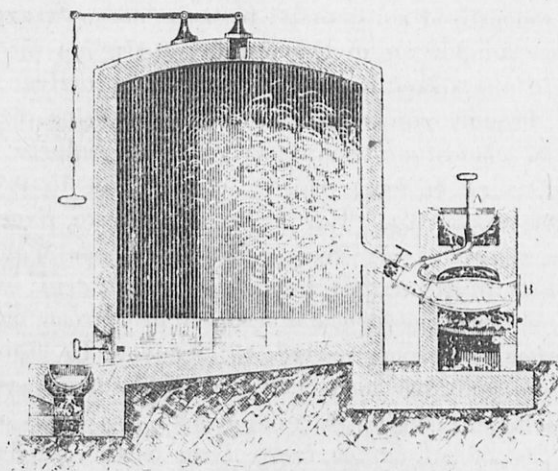
περίχωρα τῶν ἡφαιστείων, ἀποτελοῦν τὸ αὐτοφυὲς θεῖον, τοῦ ὁποῖον μεγάλα ποσὰ ἐξάγονται κατ' ἔτος ἐκ τῆς Σικελίας, τῆς Μήλου καὶ ἄλλων μερῶν. Ἠνωμένον δὲ ἀποτελεῖ τὰ θειοῦχα ὄρυκτὰ (γαληνίτην, σφαλερίτην, σιδηροπυρίτην, κιννάβαρι), καὶ τὰ θεικὰ ἄλατα (θεικὸν ἀσβέστιον κ. γύψος). Ἐπίσης εὑρίσκει-
ται εἰς τὸν ὄργανισμόν τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν.

Ἐξαγωγή. Τὸ αὐτοφυὲς θεῖον εἶναι συνήθως ἠνωμένον μετὰ γεωδῶν προσμείξεων καὶ ἀποτελεῖ τὰ καλούμενα **θειοχώματα**. Ἐκ τούτων λαμβάνεται τὸ ἀγοραῖον θεῖον, εἴτε διὰ τῆς τήξεως, εἴτε διὰ τῆς ἀποστάξεως. Καὶ ἐὰν μὲν τὰ θειοχώματα εἶναι πλούσια εἰς θεῖον, θερμαίνονται ἐντὸς λέβητος, ὁπότε τὸ θεῖον τήκεται εἰς 115°, τὰ δὲ χῶματα κατακρηνίζονται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ λέβητος, καὶ οὕτω δι' ἀπλῆς τήξεως ἀποχωρίζεται τὸ θεῖον ἀπὸ τὰς γεώδεις προσμείξεις. Ἐὰν δὲ τὰ θειοχώματα εἶναι πτωχὰ εἰς θεῖον, τίθενται ἐντὸς δοχείων ἐκ χυτοσιδήρου ἢ ἀργίλλου, ἅτινα τοποθετοῦνται εἰς δύο παραλλήλους σειρὰς ἐντὸς ἐπιμήκων καμίνων, καὶ συγκοινωνοῦσι δ' ἃ σωλήνων μεθ' ἑτέρων ὁμοιομόρφων δοχείων, εὑρισκομένων ἐντὸς τῆς καμίνου. Τὰ θειοχώματα θερμαίνονται ἐντὸς τῶν πρώτων δοχείων, οἱ δὲ παραγόμενοι ἀτμοὶ τοῦ θεῖου συμπυκνοῦνται εἰς τὰ ἐξωτερικὰ δοχεῖα καὶ μεταβάλλονται εἰς ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἐκρέει ἐντὸς δεξαμενῶν, ὅπου στερεοποιεῖται καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἀγοραῖον θεῖον.

Κάθαρσις τοῦ θεῖου. Τὸ ἀγοραῖον θεῖον δὲν εἶναι τελείως καθαρὸν, καθ' ὅσον περιέχει 3-4% ξένας προσμείξεις. Πρὸς τελειότερον καθαρισμὸν υποβάλλεται τοῦτο εἰς ἀπόσταξιν ἐντὸς δοχείων ἐκ χυτοσιδήρου. Οὕτω τὸ μὲν καθαρὸν θεῖον τήκεται καὶ ἐξαεροῦται, αἱ δὲ μὴ πτητικαὶ γεώδεις προσμείξεις παραμένουσιν ἐν τῷ-δοχείῳ. Οἱ παραγόμενοι ἀτμοὶ τοῦ θεῖου διοχετεύονται εἰς μέγαν λιθόκτιστον θάλαμον ψυχρὸν (σχ. 11), εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ὁποῖου ἐναποτίθεται τὸ θεῖον ὑπὸ μορφὴν λεπτοτάτης κόνεως, ἣτις φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἄνθη τοῦ θεῖου**. Ἐὰν ὅμως δὲν καταψύξωμεν τὸν θάλαμον, οὗτος θερμαίνεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον, καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ ὑπερβῇ τὴν τῆς τήξεως τοῦ θεῖου, ὁ εἰσερχόμενος ἀτμὸς δευστελοποιεῖται καὶ λαμβάνεται τὸ τετηγμένον θεῖον, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς ξηλίνους

κυλινδρικούς τύπους, εύρισκομένους ἐντὸς ὕδατος ψυχροῦ, ὅπου στερεοποιεῖται καὶ μετασχηματίζεται εἰς ῥαβδία. Οὕτω ἔχομεν τὸ **ῥαβδόμορφον θείον**, τὸ ὁποῖον εἶναι καθαρώτερον τῶν ἀνθέων τοῦ θείου. Τὸ θεῖον ἐξάγεται ἐπίσης καὶ ἐν τῶν θειούχων ὀρυκτῶν καὶ ἰδίως ἐκ τοῦ σιδηροπυρίτου.

Τὰ κυριώτερα θειορυχεῖα εὐρίσκονται ἐν Σικελίᾳ, εἰς τὰ περί-



Σχ. 11. Κάθασις θείου.

χωρα τῆς Αἴτης (300 τὸν ἀριθμόν), ἐν Ἰσπανίᾳ, ἐν Μήλῳ καὶ ἐν Σιβηρίᾳ.

Ἰδιότητες. Τὸ θεῖον εἶναι σῶμα στερεόν, χίτρινον, εὐθραστον, ἄοσμον, καὶ ἄγευστον, εἰδ. βάρους 2,07, δυσθερμαγωγόν καὶ δυσηλεκτραγωγόν, ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι καὶ εὐδιάλυτον ἐν τῷ θειούχῳ ἀνθρακι. Τήκεται εἰς 115°, ἀναφλέγεται ἐν τῷ ἀέρι καὶ καίεται διὰ κυανῆς φλογός, μεταβαλλόμενον εἰς διοξειδίον τοῦ θείου (SO_2) τὸ ὁποῖον εἶναι ἀέριον, ἄχρουν, μὲ ὀσμὴν πνιγερὰν προκαλοῦσαν δάκρυα καὶ βῆχα.

Χρήσεις. Τὸ θεῖον χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν κοινῶν πυρείων, τῆς μελαίνης πυρίτιδος, τῶν πυροτεχνημάτων, διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ θειικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ θειούχου ἀνθρακος,

διὰ τὴν θείωσιν τῆς ἀμπέλου, ἵνα προφυλάξωμεν αὐτήν ἀπὸ μιᾶς καταστρεπτικῆς ἀσθενείας, τὴν ὁποίαν προκαλεῖ μικροσκοπικὸν τι παράσιτον, τὸ **ὠίδιον**, διὰ τὴν θείωσιν τοῦ καουτσούκ, ὁπότε τοῦτο παραμένει ἐλαστικὸν εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν, καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ ἐβονίτου (καουτσούκ περιέχον 25 % θεῖον), ἐν τῇ ἱατρικῇ πρὸς κατασκευὴν ἀλοιφῶν κατὰ διαφόρων δερματικῶν νοσημάτων (ψόρας). Τὸ δὲ διοξειδίου τοῦ θείου χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀπολύμανσιν δωματίων, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐνεκλείσθησαν ἀσθενεῖς ἐκ μολυσματικῶν νόσων, π. χ. τύφου, χολέρας, διφθερίτιδος κλπ., πρὸς ἐξάλειψιν τῶν κηλίδων τὰς ὁποίας σχηματίζει ἐπὶ τῶν ὑφασμάτων ὁ οἶνος καὶ ὁ χυμὸς διαφόρων ὀπωρῶν, π.χ. κερασίων, σταφυλῶν κλπ. καὶ διὰ τὴν λεύκανσιν τῆς μετάξης, τῶν πτερῶν, τῶν μαλλίων, τῶν σπόγγων, τῶν ἀχύρων καὶ τῶν ψαθίνων πέλων.

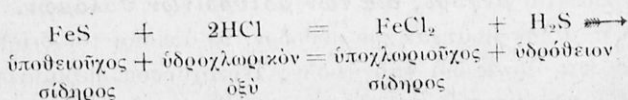
ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

1) ΥΔΡΟΘΕΙΟΝ

Χημικὸς τύπος H_2S Μορ. βάρος 34

Προέλευσις. Τὸ ὑδρόθειον ἀπαντᾷ εἰς τὰ ἀέρια τὰ ἐξερχόμενα ἐκ τοῦ κρατῆρος τῶν ἡφαιστείων καὶ εἰς τὰς θειούχους ἱαματικὰς πηγὰς. Ἐπίσης παράγεται κατὰ τὴν σῆψιν θειούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν (ῥῶν, περιττωμάτων) καὶ διὰ τοῦτο ἀναπτύσσεται εἰς τὰ ἀποχωρητήρια.

Παρασκευή. Τὸ ὑδρόθειον παρασκευάζεται διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ὑποθειοῦχου σιδήρου δι' ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ (ἢ θεικοῦ) ὀξέος, ὁπότε παράγεται ὑποχλωριούχος σίδηρος καὶ ὑδρόθειον: Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξίσωσως:



Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς λίαν δυσαρέστου καὶ ὁμοίας πρὸς τὴν ὁσμὴν τῶν σεπηπότων ῥῶν, εἰδ βάρους

1,19. Διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι, τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο ἀποτελεῖ τὸ **ὕδροθειοῦχον ὕδωρ**. Εἶναι ἀναφλέξιμον καὶ καίεται διὰ κυανῆς φλογός, μεῖγμα δὲ ὕδροθειοῦ καὶ ὀξυγόνου ἀναφλεγόμενον ἐκπυρσοκροτεῖ. Εἶναι δηλητηριῶδες, καὶ ἀῖρ περιέχων 2% ὕδροθειον, εἰσπνεόμενος, ἐπιφέρει κατ' ἀρχὰς σκοτοδίνην καὶ ἔπειτα τὸν θάνατον. Ἐντεῦθεν ὁ κίνδυνος διὰ τοὺς καθαριστάς τῶν ἀποχωρητηρίων.

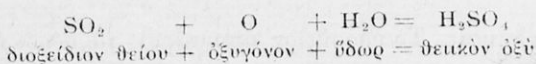
Χρήσις. Τὸ ὕδροθειον χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν ἀναλυτικὴν χημεῖαν, διὰ τὴν κατακρήμνισιν τῶν μετάλλων ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτῶν.

2) ΘΕΙΚΟΝ ΟΞΥ

Χημικὸς τύπος H_2SO_4 Μορ. βάρος 98

Προέλευσις. Τὸ θεικὸν ὀξύ, κ. σπέρτο τοῦ βιτριολίου, εὐρίσκειται ἀφθονώτατον ἐν τῇ φύσει ὑπὸ μορφὴν θεικῶν ἀλάτων (π. χ. γύψου καὶ βαρυτίτου).

Παρασκευή. Τὸ θεικὸν ὀξύ εἶναι ἡ σπουδαιότερα ἑνώσις τοῦ θείου καὶ παρασκευάζεται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ διὰ τῆς ὀξειδώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου, παρουσία ὕδατιμῶν. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἑξισώσεως :



Καὶ τὸ μὲν διοξείδιον τοῦ θείου παράγεται διὰ τῆς καύσεως τοῦ θείου ἢ τῶν θειούχων ὀρυκτῶν καὶ ἰδίως τοῦ σιδηροπυρίτου, ἡ δὲ ὀξείδωσις αὐτοῦ γίνεται διὰ τῶν ὀξειδίων τοῦ ἀζώτου, ἅτινα παραλαμβάνουσι τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος καὶ τὸ προσφέρουσιν εἰς τὸ διοξείδιον τοῦ θείου. Ἡ ὀξείδωσις λαμβάνει χώραν ἐντὸς μεγάλων θαλάμων, ἐπενδεδυμένων διὰ φύλλων μολύβδου καὶ καλουμένων ὡς ἐκ τούτου μολυβδίνων θαλάμων ἐξ οὗ καὶ ἡ μέθοδος αὕτη καλεῖται **μέθοδος διὰ τῶν μολυβδίνων θαλάμων**.

Κατ' ἄλλην βιομηχανικὴν μέθοδον, τὸ ὀξείδιον τοῦ θείου ὀξειδοῦνται κατ' ἀρχὰς διὰ σπογγώδους λευκοχρύσου, θερμαινόμενου εἰς 400° καὶ μετατρέπεται εἰς τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου, τοῦτο δὲ μεθ' ὕδατος δίδει κατόπιν τὸ θεικὸν ὀξύ. Ἡ μέθοδος αὕτη κα-

λείται **μέθοδος επαφῆς** καὶ παρέχει θεικὸν ὀξὺ καθαρόν καὶ πυκνόν.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν ὅταν εἶναι καθαρόν, ἄοσμον, πυκνόρρευστον ὅπως τὸ ἔλαιον, εἰδ. βάρους 1,85. Ἐπισταζόμενον ἐπὶ τῆς ἐπιθεσμίδος παράγει ἐγκαύματα βαθέα καὶ ἐπικίνδυνα, ἐσωτερικῶς δὲ λαμβανόμενον ἐνεργεῖ ὡς ἰσχυρότατον δηλητήριο. Ἐχει μεγίστην τάσιν πρὸς ἔνωσην μετὰ τοῦ ὕδατος, κατὰ τὴν ἔνωσην δὲ ταύτην ἀναπτύσσεται μεγάλη θερμότης, ὅπως δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν χύνοντες ὀλίγον πυκνὸν θεικὸν ὀξὺ ἐντὸς ποτηρίου περιέχοντος ὕδωρ.

Προκειμένον νὰ ἀραιωθῇ τὸ θεικὸν ὀξὺ δι' ὕδατος, πρέπει **πάντοτε** νὰ χύνωμεν τὸ ὀξὺ ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ κατὰ μικρὰς ποσότητος, **οὐδέποτε** δὲ τὸ ὕδωρ ἐντὸς τοῦ ὀξέος, διότι ἐκάστη σταγὼν τοῦ ὕδατος πίπτουσα ἐπὶ τοῦ ὀξέος θὰ ἐξητμίζετο καὶ θὰ προεκάλει ἐπικινδύνους ἐκτινάξεις τοῦ ὀξέος. Τεμάχιον σακχάρου, ἢ ξύλου, ἢ φελλοῦ, ἐρχόμενον εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ θεικοῦ ὀξέος ἀπανθρακούται, διότι ἀφαιρεῖται τὸ ὕδωρ αὐτοῦ καὶ ἐγκαταλείπεται ὁ ἀνθράξ. Ἐνεκα τῆς ἰδιότητος ταύτης χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀποξήρανσιν τῶν ἀερίων. Προσβάλλει καὶ διαλύει πολλὰ μέταλλα, π. χ. τὸν ψευδάργυρον καθὼς εἶδομεν, σχηματίζον μετ' αὐτῶν **θεικὰ ἅλατα**.

Χρήσεις. Χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν πλείστων ὀξέων (ὕδροχλωρικοῦ, νιτρικοῦ, κατρικοῦ, τρυγικοῦ κλπ.), τῶν θεικῶν ἁλάτων, τῆς ἀνθρακικῆς σόδας, τοῦ κοινοῦ αἰθέρος, τοῦ φωσφόρου, τοῦ ἰωδίου, τοῦ ὑδρογόνου καὶ ἄλλων ἀερίων. Μετὰ τοῦ νιτρικοῦ δὲ ὀξέος χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἐκρηκτικῶν οὐσιῶν. Ἐπίσης χρησιμεύει εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ στοιχεῖα κλπ. Ἐν γένει τὸ θεικὸν ὀξὺ εἶναι τὸ μᾶλλον ἐν χρήσει ἐν τῇ βιομηχανίᾳ καὶ τοῖς χημείοις.

Σημείωσις. Εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν διδυνάμων στοιχείων κατατάσσεται καὶ τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον περιεγράψαμεν ἄνωτέρω.

ΑΜΕΤΑΛΛΑ ΤΡΙΔΥΝΑΜΑ

ΑΖΩΤΟΝ (1)

Σύμβολον N Ἀτομ. βάρος 14 Μορ. βάρος 28

Προέλευσις. Τὸ ἄζωτον ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει ἐλευθέρον καὶ ἠγωμένον. Ἐλευθέρον εὐρίσκεται εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν αἶρα, ἠγωμένον δὲ εὐρίσκεται εἰς τὴν ἀμμωνίαν, τὸ νιτρικὸν ὀξύ, τὰ νιτρικὰ ἅλατα καὶ τὰς λευκωματώδεις οὐσίας, αἵτινες εἶναι τὰ οὐσιώδη συστατικά τοῦ ζωικοῦ καὶ φυτικοῦ σώματος.

Παρασκευή. Τὸ ἄζωτον ἐν τοῖς χημείοις λαμβάνεται συνήθως ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ αἵρος, ἀπὸ τὸν ὅποιον ἀφαιρεῖται τὸ ὀξυγόνον διὰ τοῦ φωσφόρου. Πρὸς τῷτο ἐκτελοῦμεν τὸ ἑξῆς πείραμα.



Σχ. 12. Παρασκευὴ
ἀζώτου.

Πείραμα. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος λεκάνης θέτομεν μικρὰν κάψαν ἐκ πορσελάνης (σχ. 12) καὶ ἐντὸς αὐτῆς τεμάχιον φωσφόρου. Ἀναφλέγομεν τὸν φωσφόρον καὶ καλύπτομεν ἀμέσως δι' ὑαλίνου κώδωνος τὴν κάψαν μετὰ τοῦ καιομένου φωσφόρου, ἵνα οὗτος καὶ δαπάναις τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἐν τῷ κώδωνι ἐγκλεισθέντος αἵρος. Ὁ φωσφόρος καίεται ἐφ' ὅσον ὑπάρχει ἐν τῷ κώδωνι ὀξυγόνον, παράγων καπνὸν λευκὸν καὶ πυκνόν, ὅστις εἶναι πεντοξειδίον τοῦ φωσφόρου. Ὅταν ὁ φωσφόρος καὶ ἐντελῶς, ὁ καπνὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐξαφανίζεται, διαλυόμενος ἐν τῷ ὕδατι, ἐνῷ συγχρόνως τὸ ὕδωρ τῆς λεκάνης ἀνέρχεται εἰς τὸν κώδωνα, διὰ νὰ καταλάβῃ τὸν χώρον τὸν ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου πρότερον κατεχόμενον. Οὕτω τὸ ὕδωρ καταλαμβάνει τὸ $\frac{1}{5}$ περίπου τοῦ κώδωνος.

(1) **Ἱστορικόν.** Τὸ ἄζωτον ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Gay-Lussac, ὅστις τὸ ὠνόμασεν ἄζωτον, διὰ νὰ δηλώσῃ, ὅτι τοῦτο δὲν συντελεῖ εἰς τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς τῶν ζώων.

Συμπέρασμα. Τὸ $\frac{1}{5}$ περίπου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἶναι καθαρὸν ὀξυγόνον· τὰ ὑπολειπόμενα $\frac{4}{5}$ συνίστανται ἐξ ἀζώτου.

Ἐν τῷ πειράματι τούτῳ δυνάμεθα ν' ἀντικαταστήσωμεν τὸν φωσφόρον διὰ κηρίου ἀνημμένου.

Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ τὸ ἄζωτον παρασκευάζεται διὰ τῆς ἀποστάξεως τοῦ ὑγροῦ ἀέρος.

Ἰδιότητες. Τὸ ἄζωτον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἄγευστον, εἶδ. βάρους 0.97. Ὅχι μόνον δὲν ἀναφλέγεται, ἀλλὰ κηρίον ἀνημμένον, εἰσαγόμενον εἰς χῶρον περιέχοντα ἄζωτον, σβύνει ἀμέσως· ἐπομένως τὸ ἄζωτον εἶναι ἀκατάλληλον διὰ τὴν καυσίν. Μικρὸν δὲ πτηνόν, τιθέμενον ἐντὸς τοιοῦτου χώρου, ἀποθνήσκει μετ' ὀλίγας στιγμὰς ἐξ ἀσφυξίας· ἐπομένως τὸ ἄζωτον δὲν συνελεῖ εἰς τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς, ἔνεκα τοῦ ὁποίου ἐκλήθη ἄζωτον.

Χρήσεις. Τὸ ἄζωτον χρησιμοποιεῖται ἐνίοτε πρὸς προφύλαξιν τῶν ὁργανικῶν οὐσιῶν ἀπὸ πάσης ἀλλοιώσεως. Εἶναι στοιχεῖον ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν, διότι ἀποτελεῖ συστατικὸν τοῦ σώματος τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν. Τὰ φυτὰ παραλαμβάνουσιν αὐτὸ ἐξ ἐνώσεων, αἵτνες, εἴτε προστίθενται εἰς τὸ ἔδαφος, εἴτε παράγονται τῇ βοηθείᾳ μικροοργανισμῶν ἀναπτυσσομένων ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἢ ἐπὶ τῶν ῥιζῶν φυτῶν τινῶν (ψυχανθῶν). Ἡ παρουσία τοῦ ἀζώτου ἐν τῷ ἀέρι σκοπὸν ἔχει νὰ μετριάξῃ τὴν ζωηρὰν ἐπενέργειαν τοῦ καθαροῦ ὀξυγόνου ἐπὶ τῶν φαινομένων τῆς καύσεως καὶ τῆς ἀναπνοῆς.

A H P (1)

Συστατικὰ τοῦ ἀέρος. Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ εἶναι αερώδες μηχανικὸν μείγμα πολυσύνθετον, συνιστάμενον ἐξ ἀζώτου, ὀξυγόνου, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὄζοντος, ὀξειδίου τοῦ ἀζώτου, ἀμμωνίας, ὑδρατμῶν, εὐγενῶν αερίων (ἀργοῦ, κρυπτοῦ, νέου, ξένου, ἡλίου) κλπ. Πλὴν τούτων περιέχει μόρια κονιορτοῦ καὶ σπόρια

(1) **Ἱστορικόν.** Ὁ ἀήρ ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἐθεωρεῖτο ὡς στοιχεῖον. Πρῶτος δὲ ὁ Lavoisier τῷ 1775 καθόρισε τὴν σύστασιν τοῦ ἀέρος, τῇ βοηθείᾳ τοῦ ὑδραργύρου.

μικροβίων, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλα μὲν προκαλοῦσι τὰς διαφόρους σήψεις καὶ ζυμώσεις τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἄλλα δὲ τὰς μολυσματικὰς ἀσθενείας τῶν ζώων. Τὰ κύρια ὅμως συστατικά τοῦ ἀέρος εἶναι τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ἄζωτον.

Ποσότης τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἄζωτου ἐν τῷ ἀέρι. —

Πείραμα. Λαμβάνομεν ὑάλινον σωλῆνα κυλινδρικόν, διηρημένον εἰς ἴσας χωρητικότητας, κλειστὸν κατὰ τὸ ἐν ἄκρον καὶ ἀνοικτὸν κατὰ τὸ ἄλλο. Τούτου βυθίζομεν τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον ἐντὸς λεκάνης ὑδροαργύρου (σχ. 12α) καὶ οὕτω ἀποχωρίζομεν ὀρισμένον ὄγκον ἀέρος. Κατόπιν εἰσάγομεν ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ὑαβδίων φωσφόρου, ὑγρανθέν, καὶ ἀφίνομεν τὴν συσκευὴν ἐπὶ 24 ὥρας. Κατὰ τὸ διάστημα τοῦτο ὁ φωσφόρος ἀπερρόφησεν ὅλον τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος καὶ τὴν θέσιν αὐτοῦ κατέλαβεν ὁ ὑδράργυρος. Μετροῦντες τὸ ὕψος τοῦ ὑδροαργύρου ἐν τῷ σωλῆνι εὐρίσκομεν αὐτὸ ἴσον μὲ τὸ $\frac{1}{5}$ περίπου τοῦ ὕψους τῆς ἀερίνης στήλης.



Σχ. 12α. Πρου-
διορισμός ὀξυ-
γόνου.

Ἐκ τοῦ περάματος τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ $\frac{1}{5}$ περίπου τοῦ ληφθέντος ἀέρος εἶναι ὀξυγόνον. Τὰ ὑπόλοιπα $\frac{4}{5}$ εἶναι ἄζωτον.

Δι' ἀκριβῶν ἀναλυτικῶν μεθόδων εὐρέθη ὅτι ὑπάρχουσιν:

• εἰς 100 ὄγκους ἀέρος	εἰς 100 μ. βάρους ἀέρος
ἄζωτον 78	περίπου 77
ὀξυγόνον 22	περίπου 23

Ὁ ἀήρ εἶναι μείγμα. Καίτοι τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ἄζωτον εὐρίσκονται ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν, ὅπουδήποτε τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καὶ ἂν ἀναλυθῇ ὁ ἀήρ, ἐν τούτοις ταῦτα ἀποτελοῦσι μηχανικὸν μείγμα καὶ οὐχὶ χημικὴν ἔνωσην. Πράγματι, ἐὰν ταῦτα ἀπετέλουν χημικὴν ἔνωσην, ἔπρεπε καὶ ἐν τῷ διαλελυμένῳ ἐν τῷ ὕδατι ἀέρι νὰ εὐρίσκωνται ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν. Ἐν τούτοις τὸ πείραμα ἀποδεικνύει, ὅτι ὁ διαλελυμένος ἀήρ εἶναι πλουσιώτερος τοῦ ἐλευθέρου εἰς ὀξυγόνον.

Ἰδιότητες τοῦ ἀέρος. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἶναι ἄοσμος, ἄγευστος καὶ ἄχρους ὑπὸ μικρὸν πάχος, κυανοῦς δὲ ὑπὸ μέγα πάχος. 1 λίτρον αὐτοῦ εἰς θερμοκρασίαν 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 76 ἑκατοστομέτρων ζυγίζει 1,293 γραμμάρια, δηλ. εἶναι 773 φορὰς ἐλαφρότερος τοῦ ὕδατος. Ὑδροποιεῖται διὰ καταλλήλου πίεσεως καὶ ψήξεως.

Ὑγιεινὴ ἀποψις τοῦ ἀέρος. Ὁ ἀήρ ἕνεκα τοῦ ὀξυγόνου του χρησιμεύει διὰ τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων καὶ διὰ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων. Ὅταν ἐντὸς στενῶν χώρων κλειστῶν ἢ κακῶς ἀεριζομένων, π. χ. καφενείων, θεάτρων, σχολείων, νοσοκομείων, στρατώνων κλπ., καίονται φωτιστικαὶ ὕλαι καὶ ἀναπνέουσι πολλὰ ἄτομα, ὁ ἀήρ μολύνεται, διότι ἐλαττοῦται βαθμηδὸν ἡ ποσότης τοῦ ὀξυγόνου του, καὶ αὐξάνεται ἡ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀέριον ἀσφυκτικόν. Ἔνεκα τούτου ἐπιβάλλεται ὅπως ἡ χωρητικότης τῶν κτιρίων τούτων εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν διαμενόντων καὶ ὁ ἀερισμὸς αὐτῶν νὰ εἶναι τακτικὸς καὶ πλήρης.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

1) ΑΜΜΩΝΙΑ (1)

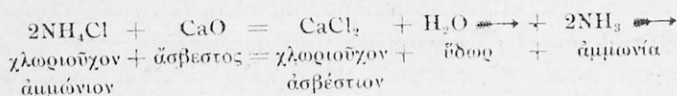
Χημικὸς τύπος NH_3 Μορ. βάρος 17.

Προέλευσις. Μικρὰ ποσότης ἀμμωνίας ἀπαντᾷ εἰς τὸν ἀέρα καὶ εἰς τὸ ἔδαφος, μεγάλη δὲ ποσότης εἰς τὰ ὕδατα τῆς πλύσεως τοῦ ἀκαθάρτου φωταερίου, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ λαμβάνεται σήμερον βιομηχανικῶς. Παράγεται κατὰ τὴν σῆσιν ἀζωτούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ πρὸ πάντων τῶν οὖρων. Ἐν τῇ φύσει ἀπαντᾷ συνήθως ὑπὸ μορφὴν ἀμμωνιακῶν ἀλάτων.

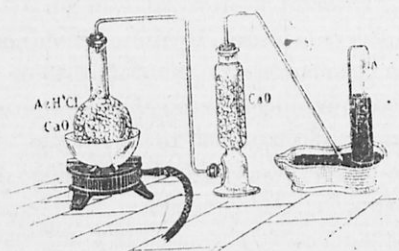
Παρασκευὴ Ἐν τοῖς χημείois ἡ ἀμμωνία παρασκευάζεται διὰ τῆς θερμάνσεως μείγματος, αποτελουμένου ἐξ ἴσων μερῶν

(1) **Ἱστορικόν.** Ἡ ἀμμωνία παρασκευάσθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Pristley τῷ 1774, ὠνομάσθη δὲ οὕτω ὑπὸ τοῦ Bergmann.

χλωριούχου ἀμμωνίου (νισαντῆρι) καὶ κόνεως ἀσβέστιον, ὁπότε παράγονται ἀμμωνία, ὕδατμοι καὶ χλωριούχον ἀσβέστιον. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως :



Ἡ θέρμανσις γίνεται ἐντὸς σφαιρικῆς ὑαλίνης φιάλης (σχ. 13), ἡ δὲ παραγομένη ἀμμωνία κατὰ πρῶτον διέρχεται διὰ κεκαυμένης ἀσβέστου, ἥτις κατακρατεῖ τοὺς συμπαραγωμένους ὕδρα-



Σχ. 13. Παρασκευή ἀμμωνίας.

τιμούς, καὶ τέλος συλλέγεται εἰς κύλινδρον πλήρη ὕδατος (οὐχὶ ὕδατος, διότι ἐν αὐτῷ ἡ ἀμμωνία διαλύεται ἀφθόνως), ἢ εἰς κύλινδρον κενὸν καὶ ἀνεστραμμένον (διότι εἶναι ἐλαφροτέρα τοῦ αἱρέρος).

Ταχύτερον καὶ προχείρως λαμβάνεται ἡ ἀμμωνία διὰ θερμάνσεως τῆς καυστικῆς ἀμμωνίας τοῦ ἐμπορίου ἐκ τῆς ὁποίας ἐκλύεται τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς διαλελυμένης ἀμμωνίας.

Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ ἡ ἀμμωνία λαμβάνεται ἐκ τῶν ὑδάτων τῆς πύσεως τοῦ ἀκαθάρτου φωταερίου· ἐπίσης λαμβάνεται καὶ δι' ἀπ' εὐθείας ἐνώσεως τῶν συστατικῶν της.

Ἰδιότητες. Ἡ ἀμμωνία εἶναι αἰερίον ἄχρουν, ὁσμῆς λίαν διαπεραστικῆς προκαλούσης δάκρυα, εἰδ. βάρους 0,59. Διαλύεται ἀφθόνως ἐν τῷ ὕδατι, τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο ἔχει ὁσμὴν διαπεραστικὴν καὶ γεῦσιν καυστικὴν καὶ ἀποτελεῖ τὴν καυστικὴν ἀμμωνίαν τοῦ ἐμπορίου ($\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH}$). Ὑγροποιεῖται εὐκό-

λως διὰ τῆς πιέσεως ἢ διὰ τῆς ψύξεως πρὸς ὑγρὸν ἄχρουν, λεπτόρευστον, λίαν πιητικόν, τὸ ὁποῖον ἐξατμιζόμενον παράγει ἰσχυρὸν ψῦχος. Ἡ ὑγρὰ ἀμμωνία φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς χαλυβδίνων κυλίνδρων.

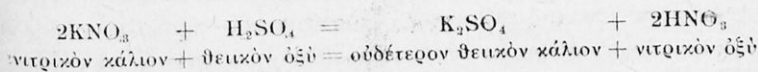
Χρήσεις. Ἡ ἀμμωνία χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ πρὸς παρασκευὴν τοῦ πάγου, τῆς σόδας (ἀμμωνιακῆς σόδας), τῶν ἀμμωνιακῶν ἀλάτων. Ἡ καυστικὴ ἀμμωνία χρησιμεύει, ὅταν εἶναι ἀραιά, διὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν λιπαρῶν κηλίδων ἐκ τῶν ἐνδυμάτων, ὅταν δὲ εἶναι πυκνή, ἐν τῇ ἱατρικῇ, διὰ τὴν καυτηρίασιν τῶν δερμάτων τῶν ὀφθαλμῶν καὶ τῶν κεντημάτων τῶν μελισσῶν, τῶν σφηκῶν καὶ τῶν κωνώπων.

2) ΝΙΤΡΙΚΟΝ ΟΞΥ (1)

Χημικὸς τύπος HNO_3 Μορ βάρος 63

Προέλευσις. Τὸ νιτρικὸν ὀξύ, κ. aqua forte, ἀπαντᾷ συνήθως ὑπὸ μορφὴν νιτρικῶν ἀλάτων, ὅπως εἶναι τὸ νιτρικὸν κάλιον (νίτρον τῶν Ἰνδῶν) καὶ νιτρικὸν νάτριον (νίτρον τῆς Χιλῆς), ἅτινα ἀποτελοῦσιν ἐκτεταμένα κοιτάσματα ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Νιτρικὰ ἀλάτα (ἰδίως νιτρικὸν ἀσβέστιον) καλύπτουσιν ὑπὸ μορφὴν λευκῶν ἐξανθημάτων τὰ κατώτερα μέρη τῶν τοίχων τῶν σταύλων.

Παρασκευὴ. Ἐν τοῖς χημείοις τὸ νιτρικὸν ὀξύ παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως νιτρικοῦ καλίου μετ' ἴσης ποσότητος πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος, ὅποτε παράγεται νιτρικὸν ὀξύ καὶ ὀξινον θεικὸν κάλιον (ἐὰν ἡ θέρμανσις εἶναι μετρία), ἢ οὐδέτερον θεικὸν κάλιον (ἐὰν ἡ θέρμανσις εἶναι ἰσχυρά). Αἱ ἀντιδράσεις παρίστανται ὑπὸ τῶν χημικῶν ἐξισώσεων:



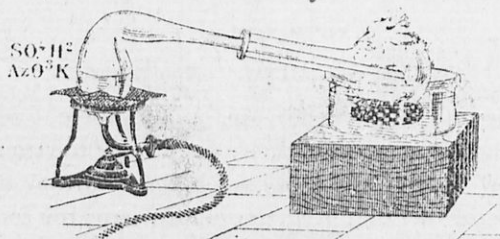
1) **Ἱστορικόν.** Τὸ νιτρικὸν ὀξύ ἀναφέρεται τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ ἁλχημικοῦ Geber, ὅστις ἔζησε τὸν 8ον αἰῶνα. Ὁ Raymont τὸν 13ον αἰῶνα ἐσπούδασε τὰς κυριωτέρας ιδιότητας αὐτοῦ καὶ τὸ ὠνόμασε aqua forte, καὶ τέλος, ὁ Gay-Lussac τῷ 1816 καθώρισε τὴν σύνθεσιν αὐτοῦ.

Ἡ θέρμανσις τοῦ μείγματος γίνεται ἐντὸς θαλάμου κέρας (σχ. 14), οἱ δὲ παραγόμενοι ἀτμοὶ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος διοχετεύονται ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης, ἐπὶ τῆς ὁποίας χύνεται διαρκῶς ψυχρὸν ὕδωρ ἕνθα ὑγροποιῦνται.

Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ τὸ νιτρικὸν ὀξὺν παρασκευάζεται :

1ον) Ἐκ τοῦ νιτρικοῦ νατρίου (νίτρου τῆς Χιλῆς) τὸ ὁποῖον καὶ εὐθηνότερον εἶναι καὶ περισσώτερον νιτρικὸν ὀξὺν παρέχει ὑπὸ ἴσον βάρος.

2ον) Ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, δι' ἀπ' εὐθείας ἐνώσεως τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ, ἐντὸς εἰδικῶν ἡλεκτρικῶν καμίνων. Κατ' ἀρχὰς μὲν παράγεται ὀξειδίου ἀζώτου



Σχ. 14. Παρασκευὴ νιτρικοῦ ὀξέος.

($2N + 2O = 2NO$), τοῦτο δὲ ψυχόμενον παραλαμβάνει ἐκ τοῦ ἀέρος ὀξυγόνον καὶ μετατρέπεται εἰς τὸ διοξείδιον ἢ ὑπεροξείδιον τοῦ ἀζώτου ($2NO + 2O = 2NO_2$), τοῦτο δὲ τέλος μεθ' ὕδατος μετατρέπεται εἰς νιτρικὸν ὀξὺν ($3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$).

Ἰδιότητες. Τὸ καθαρὸν νιτρικὸν ὀξὺν εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, κιτρινίζον εἰς τὸ φῶς ἕνεκα ἀποσυνθέσεως καὶ διαχέον εἰς τὸν ἀέρα λευκοὺς ἀτμοὺς ἐπικινδύνους εἰς τὴν ἀναπνοήν. Ἔχει εἶδος βάρος 1,52 καὶ ζεεὶ εἰς 86° . Εἶναι λίαν καυστικόν, ὅταν εἶναι πικνὸν καὶ ἐπὶ τοῦ δέρματος ἐπισταζόμενον προκαλεῖ σοβαρὰ ἐγκαύματα, ἐσωτερικῶς δὲ λαμβανόμενον ἐνεργεῖ ὡς σφοδρὸν δηλητήριον. Εἶναι σῶμα λίαν ὀξειδωτικὸν καθόσον ἀποσυντίθεται εὐκόλως καὶ παρέχει ὀξυγόνον. Προσβάλλει καὶ καταστρέφει πάντα τὰ μέταλλα (πλὴν τοῦ χρυσοῦ καὶ λευκοχρύσου) σχηματίζον μετ' αὐτῶν **νιτρικὰ** ἅλατα. Αποχρωματίζει τὸ ἰνδίζον καὶ

βάφει μὲ χρῶμα κίτρινον τὸ δέρμα, τὰ πτερὰ, τὰ ἔρια καὶ τὴν μετὰξαν.

Μεῖγμα πυκνοῦ νιτρικοῦ καὶ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος νιτρώνει πολλὰς ὀργανικὰς οὐσίας, δηλ. προσθέτει εἰς αὐτάς τὴν ὄξιν νιτροξύλιον (NO_2), καὶ παρὰγονται ἐνώσεις καλούμεναι **νιτροενώσεις**. Οὕτω ἡ γλυκερίνη μετατρέπεται εἰς τὴν νιτρογλυκερίνην, ὁ βάμβαξ εἰς τὸν νιτροβάμβακα ἢ βαμβακοπυρίτιδα, ἡ φαινόλη, κ. φαινικὸν ὀξύ, εἰς τὸ πιτρικὸν ὀξύ. Αἱ νιτροενώσεις εἶναι ἀσταθεῖς καὶ κέκτηνται ἐκρηκτικὰς ἰδιότητας.

Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρονται δύο εἶδη νιτρικοῦ ὀξέος, τὸ πυκνόν, τὸ ὁποῖον εἶναι ἄχρουν, καὶ τὸ καπνίζον, τὸ ὁποῖον εἶναι ὑπερπυκνὸν ἕνεκα διατεταγμένων ἐν αὐτῷ νιτροδυνάμεων ἀτμῶν.

Χρήσεις. Τὸ νιτρικὸν ὀξύ εἶναι τὸ σπουδαιότερον ὀξύ μετὰ τὸ θεικὸν ὀξύ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ θεικοῦ ὀξέος, τῶν νιτρικῶν ἀλάτων, διὰ τὸν ἔλεγχον τῶν χρυσῶν ἀντικειμένων, διὰ τὴν κιτρίνην βαφὴν τῶν ἐρίων, τῆς μετάξης, τῶν πτερῶν, εἰς τὴν ἀποκάθαρσιν τῶν μετάλλων διὰ τῆς διαλύσεως τῶν ὀξειδίων τῶν σχηματισθέντων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν, εἰς τὴν χαλκογραφίαν, δηλ. τὴν χάραξιν ἐπὶ χαλκίνων ἐπιφανειῶν διαφόρων σχημάτων, εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων νιτροενώσεων, π. χ. νιτρογλυκερίνης, βαμβακοπυρίτιδος, πιτρικοῦ ὀξέος κλπ.

ΒΑΣΙΛΙΚΟΝ ΥΔΩΡ

Τὸ βασιλικὸν ὕδωρ εἶναι μεῖγμα πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος (1 ὄγκου) καὶ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος (3 ὄγκων) ὠνομάσθη δὲ οὕτω, διότι διαλύει τὸν χρυσόν, ὅστις εἶναι ὁ βασιλεὺς τῶν μετάλλων. Ὡς λάβωμεν δύο ὑαλῖνας φιάλας, αἷτινες νὰ περιέχωσιν ἡ μία νιτρικὸν ὀξύ καὶ ἡ ἄλλη θεικὸν ὀξύ, καὶ ὥς ὀρίσωμεν ἐντὸς αὐτῶν λεπτὸν φύλλον χρυσοῦ. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ὁ χρυσὸς δὲν διαλύεται καὶ ὅταν ἀκόμη θεορμάνωμεν τὸ ὀξύ. Ἐὰν τώρα ἀναμείξωμεν τὸ ὑγρὸν τῶν δύο φιαλῶν, ὁ μὲν χρυσὸς διαλύεται ἀμέσως, τὸ δὲ ὑγρὸν χρωματίζεται μὲ χρῶμα κίτρινον. Ἡ διαλυτικὴ δύναμις τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος ὀφείλεται εἰς τὸ χλώριον, τὸ ὁποῖον ἀναπτύσσεται ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ ὑδροχλω-

ρικοῦ καὶ τὸ ὁποῖον προσβάλλει τὸν χρυσόν, καὶ παράγει γλω-
οῦχον χρυσόν, ὅστις εἶναι διαλυτὸς ἐν τῷ ὕδατι. Καθ' ὅμοιον
τρόπον προσβάλλει καὶ διαλύει τὸν λευκόχρυσον.

ΦΩΣΦΟΡΟΣ (1)

Σύμβολον P Ἀτομ. βάρος 31 Μορ. βάρος 124

Προέλευσις. Ὁ φωσφόρος δὲν ἀπαντᾷ ἐλεύθερος ἐν τῇ φύσει, ἔνεκα τῆς μεγάλης χημικῆς συγγενείας αὐτοῦ πρὸς τὸ ὀξυγό-
νον. Συνήθως εὐρίσκεται ἠνωμένος ὑπὸ μορφὴν φωσφορικῶν
ἀλάτων, ὅπως εἶναι τὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὁποῖον ἀπαντᾷ
εἰς τὰ ὀστᾶ καὶ εἰς τὰ ὀρυκτὰ ἀπατίτης καὶ φωσφορίτης. Ἐπίσης
εὐρίσκεται εἰς διαφόρους ὀργανικὰς οὐσίας (γάλα, οὐρα, νεῦρα,
λευκωματώδεις οὐσίας, μυελὸν κλπ.) καὶ εἰς τὰ φυτά.

Ἐξαγωγή. Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ ὁ φωσφόρος ἐξάγεται ἐκ τῶν
ὀστέων. Πρὸς τοῦτο τὰ ὀστᾶ καίονται καὶ λαμβάνεται ἡ τέφρα
αὐτῶν, ἣτις ἀποτελεῖται ἐξ οὐδέτερου φωσφορικοῦ ἀσβεστίου
(83 %), ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (10 %), φωσφορικοῦ μαγνησίου
(3 %) καὶ φθοριούχου ἀσβεστίου (4 %). Ἡ τέφρα αὕτη ἀναμει-
γνύεται κατόπιν μετὰ θεικοῦ ὀξέος, ὅποτε παράγεται ὀξινον φω-
σφορικὸν ἀσβέστιον, διαλυτὸν ἐν τῷ ὕδατι, καὶ θεικὸν ἀσβέστιον
(γύψος), ἀδιάλυτον. Διὰ τῆς διηθήσεως ἀφαιρεῖται τὸ θεικὸν
ἀσβέστιον, τὸ δὲ διάλυμα, ὅπερ περιέχει τὸ ὀξινον φωσφορικὸν
ἀσβέστιον, συμπυκνοῦται καὶ κατόπιν πυρακτοῦται, ὅποτε ἐκδιώ-
κεται ὕδωρ καὶ ἀπομένει μεταφωσφορικὸν ἀσβέστιον. Τοῦτο τέ-
λος ἀναμειγνύεται μὲ κόνιν ξυλάνθρακος (25 %) καὶ ἀποστάζε-
ται ἐντὸς πηλίνων κεράτων, ὅποτε παράγονται διοξειδίου τοῦ ἄν-
θρακος, οὐδέτερον φωσφορικὸν ἀσβέστιον καὶ φωσφόρος ἐν κα-
ταστάσει ἀτμῶν. Οἱ ἀτμοὶ οὗτοι διοχετεύονται ἐντὸς δοχείου πε-
ριέχοντος ψυχρὸν ὕδωρ, ἔνθα καὶ συλλέγονται. Ἡ ἀνωτέρω πε-

(1) **Ἱστορικόν.** Ὁ φωσφόρος ἀνεκαλύφθη τῷ 1669 ὑπὸ τοῦ Brandt., ὅστις ἐξήγαγεν αὐτὸν ἐκ τῶν οὐρῶν. Βραδύτερον (1769) ὁ Gahn ἀνεῖρεν αὐτὸν εἰς τὰ ὀστᾶ, ὁ δὲ Scheele ἐπενόησε τὴν μέθοδον τῆς ἐξαγωγῆς αὐτοῦ ἐκ τῶν ὀστέων, τὴν ὁποίαν ἀκολουθοῦσι καὶ σήμερον. Τὸ ὄνομα τοῦ ἔλαβεν, ἐκ τῆς ιδιότητος τὴν ὁποίαν ἔχει νὰ φωσφορίζῃ, δηλαδὴ νὰ λάμπῃ εἰς τὸ σκότος.

οργραφείσα σειρά τῶν ἀντιδράσεων παρίσταται ἀντιστοίχως ὑπὸ τῶν ἑξισώσεων :

- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$
οὐδέτερον φωσφο- + θεικόν = ὄξινον φωσφο- + θεικόν
ριζὸν ἀσβέστιον ὁξὺ ριζὸν ἀσβέστιον ἀσβέστιον
- 2) $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 = \text{Ca}(\text{PO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
ὄξινον φωσφοριζὸν ἀσβέστιον = μεταφωσφοριζὸν ἀσβέστιον + ὕδωρ
- 3) $3\text{Ca}(\text{PO}_3)_2 + 10\text{C} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 10\text{CO} + 4\text{P}$
μεταφωσφορι- + ἄνθραξ = οὐδέτερον φω- + μονοξειδίου + φωσφόρος
ζὸν ἀσβέστιον σφορ. ἀσβέστιον ἄνθρακος

Ὁ οὕτω λαμβανόμενος φωσφόρος εἶναι ἀκάθαρος. Λιὰ νὰ καθαρισθῇ τίθεται ἐντὸς δέρματος ἐλάφου καὶ συμπιέζεται ὑπὸ ὕδωρ θερμοκρασίας 45°, ὥστε ὁ μὲν φωσφόρος τηκόμενος διέρχεται διὰ τῶν πόρων τοῦ δέρματος, αἱ δὲ διάφοροι ἀκαθαρσίαι κατακρατοῦνται. Ὁ καθαρὸς φωσφόρος χύνεται κατόπιν εἰς τύπους πρισματικούς, ἔνθα στερεοποιεῖται καὶ λαμβάνει τὴν μορφήν ὁαβδίων. Ὑπὸ τοιαύτην μορφήν φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς δοχείων ἐκ λευκοσιδήρου (ντενεκὲ) ἅτινα εἶναι πλήρη ὕδατος.

Πλὴν τῶν ὁσίων χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τῆς βιομηχανίας καὶ τὸ ὀρυκτὸν φωσφορίτης. Ἐξ αὐτοῦ ἐξαγεται ὁ φωσφόρος ἀπλούστερον, εὐθηνότερον καὶ ταχύτερον, ἐντὸς εἰδικῶν ἡλεκτρικῶν καμίνων.

Ἰδιότητες. Ὁ φωσφόρος εἶναι σῶμα στερεὸν κτρινόλεον, ὁσμῆς ὁμοίας πρὸς τὴν τῶν σκορόδων, καὶ μαλακὸν ὥπως ὁ κηρός. Ἔχει εἰδ. βάρος 1,84, τήκεται εἰς 44° καὶ παρουσιάζει τὸ φαινόμενον τῆς ὑπερτήξεως. Εἶναι εὐανάφλεκτος καὶ καίεται μετὰ λαμπρᾶς φλογός, παράγων λευκοὺς καὶ πυκνοὺς καπνοὺς ἐκ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου. Κατὰ τὴν χρῆσιν αὐτοῦ ἀπαιτεῖται μεγάλη προσοχή, διότι καὶ εὐκόλως ἀναφλέγεται (εἰς 60°) καὶ δυσθεράπευτα ἐγκαύματα προσενεῖ. Λιὰ τοῦτο πρέπει νὰ λαμβάνεται πάντοτε οὐχὶ διὰ τῆς χειρός, ἀλλὰ διὰ λαβίδος καὶ νὰ κόπτεται ὑπὸ τὸ ὕδωρ, διότι ἡ τριβὴ διὰ μαχαιριδίου δύναται νὰ ἀναφλέξῃ αὐτόν. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εὐκολώτατα διαλυτὸς εἰς τὸν θειοῦχον ἄνθρακα.

Ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος καὶ ἔνεκα τούτου φυλάσσεται πάντοτε ὑπὸ τὸ ὕδωρ. Εἰς τὸ σκότος φωσφορίζει, διότι ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ παράγει ἀτμοὺς λάμποντας. Εἰσαγόμενος εἰς τὸν ὀργανισμόν ἐνεργεῖ ὡς ἰσχυρὸν δηλητήριον, προκαλεῖ ἐμέτους καὶ δύναται νὰ ἐπιφέρει ταχέως τὸν θάνατον. Οἱ ἐργαζόμενοι εἰς τὰ ἐργοστάσια παραγωγῆς τοῦ φωσφόρου πάσχουσιν ἀπὸ νέκρωσιν τῶν ὀστέων τῶν σιαγόνων καὶ ἰδίως τῆς ρινός, ἔνεκα τῆς συνεχοῦς εἰσπνοῆς ἀτμῶν φωσφόρου.

Ἐρυθρὸς φωσφόρος. Οὗτος παρασκευάζεται ἐκ τοῦ κιτρίνου φωσφόρου διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἐπ' αὐτοῦ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, ἢ συνήθως διὰ τῆς θερμάνσεως αὐτοῦ ἐντὸς δοχείου περιέχοντος διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὅπου δὲν δύναται νὰ καῇ. Ὁ ἐρυθρὸς φωσφόρος διαφέρει κατὰ πολὺ τοῦ κιτρίνου, διότι εἶναι ἄοσμος, εἰδ. βάρους 2,3, ἀδιάλυτος εἰς τὸν θειοῦχον ἀνθρακί, δὲν ἀναφλέγεται εὐκόλως, δὲν φωσφορίζει καὶ δὲν εἶναι δηλητηριώδης.

Χρήσεις. Ὁ φωσφόρος χρησιμοποιεῖται συνήθως εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυρείων. Τὰ **κοινὰ πυρεῖα** ἀποτελοῦνται ἀπὸ ξυλάρια, τῶν ὁποίων τὸ ἓν ἄκρον ἐμβαπτίζεται κατὰ πρῶτον ἐντὸς τετηκότος κηροῦ ἢ παραφίνης, καὶ κατόπιν ἐντὸς μείγματος συνισταμένου ἐκ κιτρίνου φωσφόρου, γόμματος, νίτρου καὶ χρωστικῆς τινος ὕλης. Ἀντὶ ξυλαρίων λαμβάνονται συνήθως θρυαλλίδες ἐμβαπτισθεῖσαι ἐντὸς τετηκότος κηροῦ (πυρεῖα κήρινα). Τὰ κοινὰ πυρεῖα ἀνάπτουσι προστριβόμενα εἰς οἰανδήποτε ἀνώμαλον ἐπιφάνειαν, διότι ἡ θερμότης ἢ ἀναπτυσσομένη κατὰ τὴν τριβὴν ἀρκεῖ νὰ ἀναφλέξῃ τὸν κιτρίνον φωσφόρον. Τὸ θεῖον ἢ ἡ παραφίνη προστίθεται ὅπως μεταδοθῇ ἡ ἀνάφλεξις εἰς τὸ ξυλάριον, διότι ὁ φωσφόρος καίεται τάχιστα.

Τὰ **σουηδικὰ πυρεῖα** κατασκευάζονται ἄνευ θείου καὶ φωσφόρου. Τὸ ἄκρον τῶν ξυλαρίων τούτων φέρει μείγμα συνιστάμενον ἐκ γλωρικοῦ καλίου καὶ θειοῦχου ἀντιμονίου, καὶ ἀνάπτουσι προστριβόμενα μόνον ἐπὶ τῶν πλευρῶν τῶν κυτίων των, ὅπου ὑπάρχει λεπτὸν στρώμα **ἐρυθροῦ** φωσφόρου καὶ σκληρᾶς τινος οὐσίας, ἥτις ἐπανεξάνει τὴν προστριβήν. Τὰ πυρεῖα λοιπὸν ταῦτα οὔτε

δηλητηριάσεις δύνανται νὰ ἐπιφέρωσιν, οὔτε δυστηγήματα ἐξ αἰφνυδίων ἀναφλέξεων νὰ προκαλέσωσι, ἔνεκα τοῦ ὁποίου καὶ **πυρετα ἀσφαλείας** ἢ **ἀκίνδυνα** καλοῦνται.

Ὁ κίτρινος φωσφόρος χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ ὡς φάρμακον πρὸς δηλητηριάσιν τῶν ποντικῶν.

ΒΟΡΙΟΝ

Σύμβολον Β. Ἀτομ. βάρος 11 Μορ. βάρος ἄγνωστον

Προέλευσις Τὸ βορίον ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει ἠνωμένον εἴτε ὡς βορικὸν ὀξύ, εἴτε ὡς βόραξ.

Βορικὸν ὀξύ. (H_3BO_3). Τοῦτο ἐξέρχεται ἄφθονον ἐν καταστάσει ἀτμῶν ἐκ τοῦ κρατῆρος τῶν ἠφαιστειῶν καὶ ἐκ ῥωγμῶν τοῦ ἐδάφους ἠφαιστειογενῶν μερῶν. Διαλελυμένον ἀπαντᾷ εἰς διαφόρους μεταλλικὰς πηγὰς καὶ εἰς τὰς λίμνας τῆς Τοσκάνης καὶ τῶν Λιπαρίων νήσων. Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ τὸ βορικὸν ὀξύ λαμβάνεται ἐκ τῶν ὑδάτων τῆς Τοσκάνης, ἅτινα κατὰ πρῶτον συμπυκνοῦνται δι' ἐξατμίσεως, κατόπιν διὰ ψύξεως ἀποχωρίζεται ἐκ τοῦ διαλύματος βορικὸν ὀξύ ἀκάθαρτον, τὸ ὁποῖον καθαρίζεται δι' ἀνακρυσταλλώσεως. Ἐπίσης λαμβάνεται καὶ ἐκ τῶν ἐν τῇ φύσει βορικῶν ἀλάτων.

Τὸ βορικὸν ὀξύ ἀποτελεῖ λευκὰ καὶ στιλπνὰ πλακίδια, λιπώδη εἰς τὴν ἀφήν, ὀλίγον διαλυτὰ ἐν τῷ ψυχρῷ ὕδατι, καὶ εὐδιαλυτώτερα ἐν τῷ θερμῷ. Χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ ἱατρικῇ διὰ τὴν πλῆσιν τῶν πληγῶν ὡς ἀντισηπτικόν, πρὸς διαβροχὴν τῶν θρυαλίδων τῶν κηρίων, εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων εἰδῶν ὑαλώματος (σμάλτου), καὶ εἰδικῆς ὑάλου πρὸς κατασκευὴν πρυσμάτων καὶ φακῶν, καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ βόρακος.

Βόραξ ($Na_2B_4O_7$). Οὗτος χρησιμεύει εἰς τὴν ἀναλυτικὴν χημεῖαν πρὸς διάγνωσιν τῶν μετάλλων, πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν ὀξειδίων ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῶν, πρὸς συγκόλλησιν μετάλλων, διὰ τὸ κολλᾶρισμα τῶν ὑποκαμίσων κλπ.

ΑΜΕΤΑΛΛΑ ΤΕΤΡΑΔΥΝΑΜΑ

ΑΝΘΡΑΞ

Σύμβολον C. Άτομ. βάρος 12 Μορ. βάρος άγνωστον.

Προέλευσις. Ο άνθραξ άπαντᾷ ἐν τῇ φύσει ἐλεύθερος καὶ ἠνωμένος. Ἐλεύθερος καὶ ἐν καθαρῷ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον καταστάσει εὐρίσκεται ὑπὸ διαφόρους μορφάς, αἱτινες φέρουσι τὸ ὄνομα **φυσικοὶ άνθρακες**, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ σπουδαιότεροι εἶναι ὁ ἀδάμας, ὁ γραφίτης, καὶ οἱ ὀρυκτοὶ άνθρακες. Ἡνωμένος άπαντᾷ ἀφθονώτερον ἐν τῇ φύσει, καθ' ὅσον εὐρίσκεται εἰς ὅλας τὰς ὀργανικὰς οὐσίας καὶ εἰς μέγαν ἀριθμὸν ἀνοργάνων σωμάτων, ὅπως εἶναι τὸ διοξειδίου καὶ τὸ μονοξειδίου τοῦ άνθρακος, καὶ τὰ άνθρακικὰ ἅλατα (μάρμαρον, ἀσβεστόλιθος, δολομίτης) ἅτινα ἀποτελοῦσιν ὄρη καὶ ὀροσειρὰς ὀλοκλήρους.

ΦΥΣΙΚΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

1) Ἀδάμας.

Ο ἀδάμας εἶναι άνθραξ σχεδὸν καθαρὸς, κεκρυσταλλωμένος κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα. Εὐρίσκεται ἐντὸς ὕδατογενῶν πετρωμάτων (κυρίως ἀργίλλου καὶ ἄμμου) τῆς Βραζιλίας, τῶν Ἰνδιῶν, τῶν Οὐραλίων ὀρέων, καὶ πρὸ πάντων τῆς Μεσημβρινῆς Ἀφρικῆς (Τράνσβααλ).

Ἰδιότητες. Εἶναι διαφανὴς καὶ ἄχρους, ἐνίοτε δὲ κεχρωματισμένος μὲ διάφορα χρώματα. Ἐχει λάμψιν ἰσχυράν καὶ εἰδ. βάρος 3,5. Εἶναι τὸ σκληρότερον καὶ τὸ φωτοθλαστικώτερον τῶν σωμάτων. Διὰ τὴν μεγίστην αὐτοῦ σκληρότητα κατεργάζεται διὰ τῆς ἰδίας αὐτοῦ κόνεως.

Χρήσεις. Οἱ διαφανέστεροι ἀδάμαντες χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων. Πρὸς τοῦτο κατεργάζονται αὐτοὺς οὕτως, ὥστε νὰ ἀποκτήσωσι περισσοτέρας ἑδρας, ὅποτε θὰ παρουσιάζωσι μεγαλυτέραν λάμψιν. Ὡς μονὰς βάρους διὰ τοὺς ἀδάμαντας λαμβάνεται τὸ καράτιον (1 καράτιον = 0,2 περίπου

γραμμάρια). Οί μὴ δυνάμενοι νὰ κατεργασθῶσιν ἀδάμαντες χρησιμοποιοῦνται πρὸς χάραξιν καὶ κοπὴν τῆς ὑάλου, καὶ πρὸς κατασκευὴν γεωτρυπάνων διὰ τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα.

2) Γραφίτης.

Ὁ γραφίτης εἶναι ἄνθραξ σχεδὸν καθαρὸς, κεκρυσταλλωμένος κατὰ τὸ βασιεξάγωνον σύστημα. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Ἀγγλίαν, τὴν Γερμανίαν, τὴν Σιβηρίαν, τὴν Μαγαδασκάρην κλπ.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέλας καὶ ἀδιαφανής, λάμψεως μεταλλικῆς, μαλακός, καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, καὶ ἐπὶ τοῦ χάρτου ἀφίνει μελανὴν γραμμὴν.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν μολυβδοκονδύλων. Ταῦτα συνίστανται εἴτε ἐκ καθαροῦ γραφίτου, εἴτε ἐκ μείγματος κόνεως γραφίτου καὶ ἀργίλλου. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν χωνευτηρίων διὰ τὴν τήξιν τῶν μετάλλων, πρὸς στίλβωσιν τῶν κόκκων τῆς πυρίτιδος, ἵνα καταστήσωσιν εὐηλεκτροαγωγὸν τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἐκ γουταπέρκης ἢ γύψου τύπων τῶν προωρισμένων εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν κλπ.

3) Ὄρυκτοὶ ἄνθρακες ἢ γαιάνθρακες.

Καλοῦνται **ὄρυκτοὶ ἄνθρακες** ἢ **γαιάνθρακες** ὅλα τὰ εἶδη τοῦ ἄνθρακος τὰ ὅποια ἐξάγονται ἐκ τῆς γῆς. Ἀνθρακωρυχεῖα εὐρίσκονται εἰς τὴν Ἀγγλίαν, τὴν Γερμανίαν, τὸ Βέλγιον καὶ τὴν Β. Ἀμερικὴν.

Πῶς παρήχθησαν. Οἱ ὄρυκτοὶ ἄνθρακες εἶναι ἄμορφοι ἄνθρακες, οἵτινες παρήχθησαν ἐκ φυτῶν παναρχαίας πλουσίας βλάστησεως. Τὰ φυτὰ ταῦτα, καταχωσθέντα ἐντὸς τῆς γῆς ἔνεκα γεωλογικῶν ἀνατροπῶν κατὰ διαφόρους ἐποχὰς καὶ ὑφιστάμενα ἐκεῖ ἐπὶ ἑκατομμύρια ἔτη τὴν ἐπίδρασιν ἀφ' ἑνὸς τῆς γηγενοῦς θερμότητος καὶ ἀφ' ἑτέρου τῆς πίεσεως τῶν καλυψάντων αὐτὰ πετρωμάτων, ἀπηνθρακώθησαν, δηλ. ἀπώλεσαν τὰ πτητικὰ συστατικά (ὕδρογονον, ὀξυγόνον, ἄζωτον, ὕδωρ) καὶ ἔμεινεν ὁ ἄνθραξ.

Εἶδη ὀρυκτῶν ἀνθράκων. Ὅσοι ἀρχαιότεροι εἶναι ὁ ὀρυκτός ἀνθράξ τόσο περισσότερο ἀνθρακοῦχος εἶναι. Ἔνεκα τούτου οἱ ὀρυκτοὶ ἀνθρακες διακρίνονται ἀναλόγως τοῦ βαθμοῦ τῆς ἀπανθρακώσεως εἰς διάφορα εἶδη, ἅτινα εἶναι :

1) Ὁ **ἀνθρακίτης**. Οὗτος εἶναι ὁ ἀρχαιότερος τῶν ὀρυκτῶν ἀνθράκων καὶ ὁ μᾶλλον ἀνθρακοῦχος, περιέχων 95 % ἀνθρακα.

2) Ὁ **λιθάνθραξ**. Οὗτος εἶναι ὁ σπουδαιότερος τῶν ὀρυκτῶν ἀνθράκων, ἀποτελῶν πηγὴν πλούτου εἰς τὰς χώρας εἰς τὰς ὁποίας ἀπαντᾷ, περιέχων 70-95 % ἀνθρακα.

3) Ὁ **λιγνίτης**. Οὗτος περιέχει 45-70 % ἀνθρακα καὶ ἀπαντᾷ παρ' ἡμῖν ἐν Κύμῃ, Ὠρωπῷ καὶ ἀλλαχοῦ.

4) Ὁ **ποάνθραξ ἢ τύρφη**. Αὕτη περιέχει 50 % περίπου ἀνθρακα καὶ παράγεται σήμερον εἰς τὰ ἐλώδη μέρη.

Χρήσεις. Οἱ ὀρυκτοὶ ἀνθρακες χρησιμεύουσι ὥς καύσιμος ὕλη, εἰς τὰς μηχανὰς τῶν ἐργοστασίων, τῶν ἀτμοπλοίων καὶ τῶν σιδηροδρόμων. Ἐπίσης χρησιμεύουσιν (οἱ λιθάνθρακες) εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ φωταερίου, τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων, τῆς ἀμμωνίας, καὶ εἰς διάφορους μεταλλουργικὰς ἐργασίας.

ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

Ἐκτὸς τῶν φυσικῶν ἀνθράκων ὑπάρχουσιν καὶ οἱ τεχνητοὶ ἀνθρακες, οἵτινες παράγονται ἐκ χωμάτων πλουσίων εἰς ἀνθρακα, εἴτε διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως ὑπὸ τῆς θερμότητος, εἴτε δι' ἀτελοῦς καύσεως. Τοιοῦτοι εἶναι :

1) Τὸ **κώκ**. Τοῦτο λαμβάνεται εἰς τὰ ἐργοστάσια τοῦ φωταερίου καὶ εἶναι τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων ἐντὸς κλειστῶν δοχείων. Εἶναι ἀρίστη καύσιμος ὕλη, ἀναπτύσσουσα κατὰ τὴν καύσιν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν.

2) Ὁ **ἀνθραξ τῶν ἀποστακτηρῶν**. Οὗτος ἐναποτίθεται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν δοχείων κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν. Εἶναι ἀνθράξ σκληρὸς, καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, λάμψεως μεταλλικῆς, ἔνεκα τῆς ὁποίας καὶ μεταλλικὸς ἀνθράξ καλεῖται. Χρησιμεύει εἰς τὰ ἡλεκτρικὰ στοιχεῖα, καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν ὁαβδίων διὰ τοὺς ἡλεκτρικοὺς λαμπτήρας.

3) **Αιθάλη.** Αὕτη εἶναι ἄνθραξ λεπτοτάτης μορφῆς, παραγόμενος κατὰ τὴν ἀτελῇ καὺσιν σωμάτων πλουσίων εἰς ἄνθρακα (π. χ. πίσσης, ὀητίνης, πετρελαίου, τερεβινθελαίου) καὶ συνλόγῃς τοῦ παραγομένου ἀφθόνου καπνοῦ ἐντὸς ἰδίων θαλάμων. Εἶναι κόνις μέλαινα, λίαν ἐλαφρά, ἣτις χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν ἐλαιοχρωμάτων, βερνικίων, τυπογραφικῆς καὶ κοινῆς μελάνης.

4) **Ξυλάνθραξ.** Οὗτος παράγεται διὰ τῆς ἀπανθρακώσεως τῶν ξύλων, ἣτις γίνεται συνήθως ἐν σωροῖς, ἐνίοτε δὲ ἐντὸς λάκκων ἢ κλιβάνων. Εἶναι σῶμα μέλαν, πορῶδες, εὐθραυστον, μαλακὸν καὶ βάφει τὰς χεῖρας. Χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη, εἰς τὴν πυριτιδοποιάν, εἰς τὴν μεταλλουργίαν ὡς ἀναγωγικὸν μέσον, εἰς τὴν κατασκευὴν διυλιστηρίων πρὸς καθαρισμὸν τῶν ὑδάτων, τῶν ὁποίων τὴν ὁσμὴν καὶ τὰς ἀκαθαρσίας κατακρατεῖ εἰς τοὺς πόρους, καὶ πρὸς ἀποχρωμάτισιν διαφόρων κηρωματισμένων ὑγρῶν.

5) **Ὁ ξφῖκος ἄνθραξ.** Οὗτος παράγεται διὰ τῆς ἀπανθρακώσεως διαφόρων ξφῖκων οὐσιῶν καὶ ἰδίως τῶν ὀστεάνθραξ) καὶ τοῦ αἵματος (αἱματάνθραξ). Εἶναι σῶμα μέλαν, λίαν πορῶδες (πορῶδέστερον τοῦ ξυλάνθρακος), καὶ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ τὰς χρωστικὰς οὐσίας ἐκ τῶν κηρωματισμένων ὑγρῶν, ἅτινα διαβιβάζονται δι' αὐτοῦ. Ἐνεκα τούτου χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ σακχαροποιεῖα πρὸς λεύκανσιν ταῦ ὁποῦ τῶν τεύτλων καὶ τοῦ ζακχαροκαλάμου.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

1) Διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος

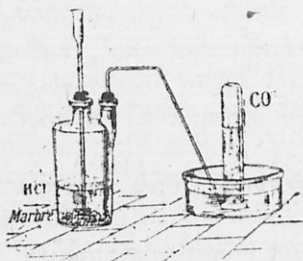
Χημικὸς τύπος CO_2 Μορ. βάρος 44

Προέλευσις. Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, κ. ἀνθρακικὸν ὀξύ, εἶναι λίαν διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει. Εἰς τινὰς ἡφαιστειογενεῖς τόπους ἐξέρχεται ἐκ τῶν ῥωγμῶν τῆς γῆς κατὰ μεγάλα ποσά, ὅπως εἰς τὸ σπήλαιον τοῦ κυνὸς παρὰ τὴν Νεάπολιν τῆς Ἰταλίας, καὶ παρ' ἡμῶν ἐν Σουσακίῳ, σχηματίζον πλησίον τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους (διότι εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀέρος) στρώμα κατὰ τὸ

μᾶλλον καὶ ἦτον παχύ. Ἐπίσης παράγεται κατὰ τὴν τελείαν καὶ σιν πάσης ἀνθρακούχου οὐσίας, κατὰ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων κα τῶν φυτῶν, κατὰ τὴν οἰοπνευματικὴν ζύμωσιν, κατὰ τὴν σῆψιν τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ κατὰ τὴν πύρωσιν τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων.

Καίτοι ὅμως τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος παράγεται ἐκ τοσούτων πηγῶν, ἡ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ποσότης αὐτοῦ εἶναι σχεδὸν σταθερά, μὴ ὑπερβαίνουσα τὰ 0,0003, διότι ἀφ' ἐνός διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι τῆς βροχῆς, καὶ ἀφ' ἑτέρου παραλαμβάνεται διὰ τῶν πρασίνων μερῶν τῶν φυτῶν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός.

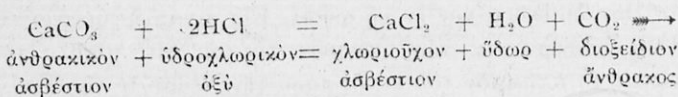
Διαλελυμένον εὐρίσκεται κατὰ μεγάλη μὲν ποσὰ εἰς τινὰ ἱαμα-



Σχ. 15. Παρασκευὴ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

τικά ὕδατα, κατὰ μικρὰ δὲ ποσὰ εἰς πάντα τὰ φυσικὰ ὕδατα. Ἡνωμένον εὐρίσκεται εἰς τὰ ἀνθρακικὰ ἅλατα (μάρμαρον, ἀσβεστόλιθος, δολομίτης) ἅτινα ἀποτελοῦσιν ὄρη καὶ ὁροσειρὰς ὁλοκλήρους.

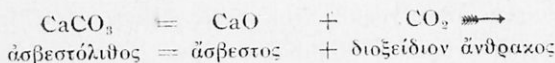
Παρασκευή. Ἐν τοῖς χημείοις παρασκευάζεται ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (χιμωλίας, ἢ μαρμάρου) διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως αὐτοῦ ὑπὸ ἀραιοῦ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος (ἢ θεικοῦ), ὅποτε παράγεται χλωριοῦχον ἀσβέστιον, ὕδωρ καὶ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως.



Ἡ ἐργασία γίνεται ἐντὸς τῆς βουλφείου συσκευῆς (σχ. 15)

εἰς τὴν ὁποίαν εἰσάγομεν ἰσχύα μαρμαρίου καὶ ἐπιχύνομεν κατό-
πιν ἀραιὸν ὑδροχλωρικόν· ὅ· δύναται δὲ τὸ ἀέριον νὰ συλληχθῇ
ἐντὸς κυλίνδρων ὅπως τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον.

Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ παρασκευάζεται, εἴτε διὰ τῆς καύσεως τοῦ
ἀνθρακος, εἴτε διὰ τῆς πυρώσεως τοῦ ἀσβεστολίθου, ὁπότε ὁ
ἀσβεστόλιθος ἀποσυντίθεται εἰς ἄσβεστον καὶ εἰς διοξειδίον τοῦ
ἀνθρακος κατὰ τὴν ἐξίσωσιν.



Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς καὶ γεύσεως ὑποξί-
νου, εἶδ. βάρους 1,5. Διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι, ἡ δὲ διαλυτότης
αὐτοῦ αὐξάνεται καθ' ὅσον αὐξάνεται ἡ ἐπὶ τοῦ ὕδατος ἐπιφε-
ρομένη πίεσις. Ὑγροποιεῖται εἰς πίεσιν 35 ἀτμοσφαιρῶν καὶ
θερμοκρασίαν 0° καὶ παρέχει ὑγρὸν τὸ ὁποῖον ἐξατμιζόμενον πα-
ράγει ἰσχυρὸν ψῦχος. Τὸ ὑγρὸν ἀνθρακικὸν ὀξὺ φέρεται εἰς τὸ
ἐμπώριον ἐντὸς κυλίνδρων ἐκ σφυρηλάτου σιδήρου.

Κηρίον ἀνημμένον εἰσαγόμενον ἐντὸς χώρου περιέχοντος ἀν-
θρακικὸν ὀξὺ ἀποσβέννυται· ἐπομένως δὲν συντελεῖ εἰς τὴν καύ-
σιν τῶν σωμάτων. Θολώνει τὸ ἄσβεστιον ὕδωρ (ἀσβεστόνερον) (1)
ὥς ἐκ τοῦ σχηματιζομένου ἀνθρακικοῦ ἄσβεστιου, τὸ ὁποῖον εἶναι
ἀδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι. Αἱ δύο αὗται ἰδιότητες χρησιμεύουσι
πρὸς πρόχειρον ἀναγνώρισιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Μικρὸν πτηνὸν
εἰσαγόμενον ἐντὸς χώρου περιέχοντος ἀνθρακικὸν ὀξὺ προσβάλλ-
εται ἀπὸ ἀναισθησίαν καὶ τέλος ἀποθνήσκει ἐξ ἀσφυξίας. Ἐνεκα
τούτου εἶναι ἀκατάλληλον εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων καὶ εἰς αὐτὸ
ὀφείλονται τὰ δυστυχήματα κατὰ τὴν θέρμανσιν διὰ μαγγαλίων.

Χρήσεις. Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐκτὸς τοῦ ὅτι χρησιμεύει διὰ
τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν χρησιμεύει καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν ἀνθρα-
κικῶν ἀλάτων (σόδας κλπ.), λεμονάδων (γκάζοζῶν), καὶ τεχνητῶν
ἀφρωδῶν ποτῶν, ὅπως τὸ ὕδωρ Seltz, τῶν ὁποίων ὁ ἀφρισμὸς
προέρχεται ἐκ τῆς ἀπελευθερώσεως τοῦ διαλυμένου ἀνθρακικοῦ

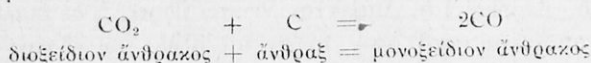
(1) Διαλύομεν τεμάχιον ἄσβεστου ἐντὸς ὕδατος καὶ ἀφίνομεν νὰ κατα-
σταλάξῃ. Τὸ ὑπεράνω διαυγὲς ὑγρὸν εἶναι τὸ ἄσβεστιον ὕδωρ.

οξέος, εὐθὺς ὡς ἐκλίπη ἢ ἐξασκουμένη πίεσις. Ἐπίσης χρησιμεύει καὶ πρὸς πίεσιν τοῦ ζύθου ἐντὸς τῶν βαρελίων καὶ ἀνύψωσιν αὐτοῦ ἐκ τῶν ὑπογείων εἰς τὸν τόπον τῆς καταναλώσεως.

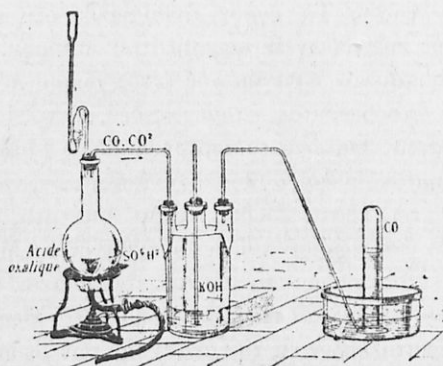
2) Μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος

Χημικὸς τύπος CO Μορ. βάρος 28

Παραγωγή. Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος παράγεται ὅταν ὁ ἄνθραξ καίεται ἐντὸς χώρου περιέχοντος ὀλίγον ἀέρα, ἢ ὅταν τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος διαβιβάζεται διὰ διαπύρων ἄνθράκων, ὁπότε τοῦτο ἀνάγεται εἰς μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :

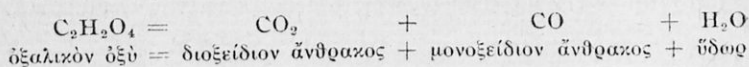


Παρασκευή. Ἐν τοῖς χημείοις παρασκευάζεται ἐκ τοῦ ὀξα-



Σχ. 16. Παρασκευὴ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

λικοῦ ὀξέος δι' ἀποσυνθέσεως αὐτοῦ ὑπὸ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος, ὁπότε παράγει διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδωρ. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως:



Ἡ ἐργασία γίνεται ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης (σχ. 16) ἐντὸς τῆς ὁποίας εἰσάγεται μείγμα ἐξ ἴσων μερῶν ὀξαλικοῦ καὶ θεικοῦ

οξέος καὶ θερμαίνεται ἥπιως. Καὶ τὸ μὲν παραγόμενον ὕδωρ κατακρατεῖται ὑπὸ τοῦ θειικοῦ οξέος, τὸ δὲ μείγμα τοῦ διοξειδίου καὶ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος διοχετεύεται διὰ φιάλης περιεχούσης διάλυμα κανστικού κάλεως ὅπου κατακρατεῖται τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, καὶ οὕτω μένει μόνον τὸ μονοξείδιον τὸ ὁποῖον συλλέγεται ὅπως καὶ τὸ διοξείδιον.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἄγευστον, εἰδ. βάρους 0,9. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ φλογὸς κυανῆς. Τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ἀερίου τούτου δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν εἰς τὰ μαγγάλια ὅταν οἱ ἐν αὐτοῖς ἄνθρακες δὲν εἶναι καλῶς ἀνημμένοι. Ἐχει ἰσχυρὰς ἀναγωγικὰς ἰδιότητας, δηλ. ἀφαιρεῖ τὸ ὀξυγόνον ἐκ πλείστων ὀξυγονούχων ἐνώσεων καὶ μεταβάλλεται εἰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Εἶναι λίαν δηλητηριώδες. Εἰς αὐτὸ ὀφείλονται τὰ δυστυχήματα, ὅταν τὰ δωμάτια θερμαίνωνται διὰ μαγγαλίων καὶ θερμοαστρῶν ἐντὸς τῶν ὁποίων ὑπάρχουσι πολλοὶ καὶ μὴ καλῶς ἀναφθέντες ἄνθρακες.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν μεταλλουργίαν πρὸς ἀναγωγὴν διαφόρων μεταλλικῶν οξειδίων, καὶ ὡς καύσιμον ἀέριον.

3) Διθειοῦχος ἄνθραξ.

Χημικὸς τύπος CS_2 Μορ. βάρος 76.

Παρασκευή. Ὁ διθειοῦχος ἄνθραξ, κ. θειοῦχος ἄνθραξ, παρασκευάζεται δι' ἀπευθείας ἐνώσεως τοῦ θείου μετὰ τοῦ ἄνθρακος εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἑξισώσεως,



Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν ἢ κιτρινόλευκον, λίαν ἐνκίνητον, ὁσμῆς δυσαρέστου ἕνεκα τῶν θειούχων ἐνώσεων τὴς ὁποίας περιέχει, εἰδ. βάρους 1,29. Διαλύει τὸ θεῖον, τὸ ἰώδιον, τὸν φωσφόρον, τὸ ἐλαστικὸν κόμμι, τὰ παχέα σώματα (λίπη, ἔλαια). Ἀναφλέγεται εὐκόλως καὶ καίεται διὰ φλογὸς κυανῆς. Ζέει εἰς 45° . Εἶναι πτητικόν, οἱ ἀτμοὶ αὐτοῦ εἶναι εὐανάφλεκτοι καὶ μετὰ τοῦ ἀέρος ἀποτελοῦσι μείγμα ἐκπυρσοκροτικόν, εἰσπνεόμενοι δὲ προκαλοῦσι ζάλην καὶ συμφόρησιν.

Κ. ΣΑΜΙΩΤΑΚΗ, Στοιχεῖα Χημείας, ἔκδοσις 1η.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ ἐλαίου ἐκ τῶν ἐλαιοπυρήνων. Τὸ ἔλαιον τοῦτο (πυρηνέλαιον) χρησιμοποιεῖται μόνον πρὸς παρασκευὴν πρασίνου σάλπωνος, οἷχί δὲ καὶ ὡς τροφή, διότι ἀποκτᾷ κακὴν ὁσμὴν. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν ἐκ διαφόρων σωμάτων (π. χ. ἐρίου τῶν προβάτων, ὑφασμάτων κλπ.), πρὸς θείωσιν τοῦ καουτσούκ, πρὸς καταστροφὴν διαφόρων ζώων (μυῶν, ἐντόμων κλπ.).

ΠΥΡΙΤΙΟΝ

Σύμβολον Si Ἀτομ. βάρος 28 Μορ. βάρος ἄγνωστον.

Προέλευσις. Τὸ πυρίτιον εἶναι μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τὸ μᾶλλον διαδεδομένον στοιχείον ἐν τῇ φύσει, εὐρίσκεται δὲ πάντοτε ἠνωμένον. Ἀποτελεῖ συστατικὸν τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου ἢ τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος καὶ τῶν πυριτικῶν ἀλάτων (ὅπως εἶναι οἱ ἄστροιοι, οἱ μαρμαρυγῖαι καὶ οἱ γρανῖται). Σπουδαιοτάτη ἔνωσις αὐτοῦ εἶναι τὸ διοξειδίου τοῦ πυριτίου.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΠΥΡΙΤΙΟΥ

1) **Διοξειδίου τοῦ πυριτίου** (SiO_2). Τὸ διοξειδίου τοῦ πυριτίου, κ. πυριτικὸν ὀξύ, εὐρίσκεται σχεδὸν ἀπάνταχού ἐν τῇ φύσει. Ἀπαντᾷ εἰς πολλὰ ὕδατα καὶ ἰδίως τῶν θερμοπηδάκων, εἰς τὰ φυτὰ (φλοιὸν κοινοῦ καλάμου καὶ σιτηρῶν) καὶ εἰς τὰ ζῶα (κελύφη ἐγγυματικῶν ζώων, τρίχας, πτερά). Εἶναι σῶμα στερεὸν καὶ σκληρόν, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἰς τὰ ὀξέα, παρουσιάζεται δὲ ὑπὸ διαφόρους μορφάς, αἱ κυριώτεραι τῶν ὁποίων εἶναι :

α) Ὁ **χαλαζίας**. Οὗτος εἶνε πυριτικὸν ὀξύ καθαρὸν καὶ κρυσταλλικόν. Ἀπαντᾷ συνηθέστατα ὡς ὀρυκτὸν σκληρότατον μὲ διάφορα χρώματα. Ὅταν εἶναι ἄχρουν καὶ διαφανὲς καλεῖται ὄρεϊα κρύσταλλος (κρύσταλλος τῶν ὀρέων).

β) Ἡ **κοινὴ ἄμμος**. Αὕτη εἶνε πυριτικὸν ὀξύ ἀκάθαρτον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν κοίτην τῶν ποταμῶν (ποταμία ἄμμος) καὶ εἰς τὰ παράλια καὶ τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης (θαλασσία

ἄμμος). Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀσυνδέτους μικροὺς κόκκους, σκληροτάτους, οἵτινες ἔχουσι χρῶμα λευκοκίτρινον ἢ φαιόν. Ὅταν οἱ κόκκοι εἶναι συγκεκολλημένοι μεταξύ των, σχηματίζονται οἱ ψαμμίται, οἵτινες εἰς πολλὰ μέρη ἀποτελοῦσιν ἐκτεταμένα στρώματα.

γ) Ὁ **πυρόλιθος**, κ. τσακμακόπετρα. Οὗτος εἶναι πυριτικὸν ὀξὺ ἀκάθαρτον. Κρουόμενος διὰ τεμαχίου σιδήρου παράγει σπινθῆρα καὶ χρησιμεύει ὡς ἐκ τούτου πρὸς ἀνάφλεξιν εὐφλέκτων σωμάτων, π.χ. πυρίτιδος, ὕσκας, νιτρωμένου βάμβακος.

Χρήσεις. Τὸ πυριτικὸν ὀξὺ ὑπὸ μορφὴν χαλαζίου χρησιμποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν ὀπτικῶν ὀργάνων, ὅταν εἶναι ἄχρους καὶ διαφανής, καὶ ὡς κοσμητικὸς λίθος, ὅταν εἶναι κεχρωσμένος μὲ διάφορα χρώματα, ὑπὸ μορφὴν δὲ κοινῆς ἄμμου εἶναι χρησιμώτατον εἰς τὴν οἰκοδομικὴν καὶ εἰς τὴν ὑαλουργίαν, περὶ τῆς ὁποίας γίνεται λόγος κατωτέρω.

2) **Πυριτικά ἅλατα.** Ταῦτα εἶναι ἐνώσεις τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος μετὰ μετάλλων καὶ εὐρίσκονται ἀφθονώτατα ἐν τῇ φύσει, ἀποτελοῦντα τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Τοιαῦτα εἶναι, ἡ ἄργιλος, ὁ γρανίτης, ὁ μαρμαρυγίας, οἱ ἄστριοι κ.λ.π. Ὑπὸ τοῦ ὕδατος εἶναι ἀδιάλυτα, ὑπὸ τῶν ὀξέων ὅμως προσβάλλονται καὶ ἀποσυντίθενται, ἀποβάλλοντα τὸ ἐμπεριεχόμενον πυριτικὸν ὀξὺ.

Α Σ Κ Η Σ Ε Ι Σ (1)

1) Πόσα γραμμάρια ὀξυγόνου λαμβάνομεν διὰ τῆς ἐπιδράσεως 1 χιλιογράμμου ὀξυλίδου ἐπὶ τοῦ ὕδατος; $\text{Na}=23$, $\text{O}=16$, $\text{H}=1$.

2) Πόσα γραμμάρια ὀξυγόνου λαμβάνομεν διὰ τῆς θερμάνσεως 400 γραμμαρίων ὑπεροξειδίου τοῦ βαρίου; $\text{O}=16$, $\text{Ba}=137,5$.

3) Πόσα γραμμάρια ὀξυγόνου λαμβάνομεν διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως 10 γραμμαρίων ὕδατος; $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

4) Πόσα γραμμάρια ὀξυγόνου λαμβάνονται διὰ τῆς τελείας ἀποσυν-

(1) Βάρος ἐξ ἐκάστου στοιχείου ἴσον πρὸς τὸ ἀτομικὸν βάρος αὐτοῦ καταλαμβάνει ἐν ἀερώδει καταστάσει ὄγκον 11,3 λίτρων. Βάρος δὲ ἐξ ἐκάστου συνθέτου σώματος ἴσον πρὸς τὸ μοριακὸν βάρος αὐτοῦ καταλαμβάνει ἐν ἀερώδει καταστάσει ὄγκον 22,4 λίτρων (θερμοκρασία 0° καὶ πίεσις 760 χιλιστομέτρων).

θέσεως 100 γραμμαρίων χλωρικού καλίου; πόσον χλωριούχον κάλιον παράγεται συγχρόνως; $K=39$, $O=16$, $Cl=35,5$.

5) Πόσον χλωρικόν κάλιον απαιτείται διὰ νὰ παρασκευασθῇ ὀξυγόνον δυνάμενον νὰ πληρώσῃ ἀεροφυλάκιον χωρητικότητος 10 λίτρων; γνωστοῦ ὄντος ὅτι 1 λίτρα ὀξυγόνου ζυγίζει 1,429 γραμμάρια;

6) Πόσα γραμμάρια νατρίου απαιτοῦνται διὰ τὴν πλήρη ἀποσύνθεσιν 36 γραμμαρίων ὕδατος; Πόσα δὲ γραμμάρια ὑδρογόνου λαμβάνονται τοιουτοτρόπως; $H=1$, $O=16$.

7) Πόσα γραμμάρια ὑδρογόνου λαμβάνονται διὰ τῆς ἐπιδράσεως 5 γραμμαρίων καλίου ἐπὶ τοῦ ὕδατος; $K=39$, $H=1$, $O=16$.

8) Πόσα γραμμάρια ὑδρογόνου λαμβάνονται διὰ τῆς ἐπιδράσεως 100 γραμμαρίων θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ ψευδαργύρου; $Zn=65$, $H=1$, $S=32$, $O=16$.

9) Ἀερόστατον χωρητικότητος 100 κυβ. μέτρων πρόκειται νὰ πληρωθῇ δι' ὑδρογόνον, ὅστινος 1 κυβ. μέτρον ζυγίζει 89 γραμμάρια. Πόσα χιλιόγραμμα ψευδαργύρου καὶ πόσα θεικοῦ ὀξέος απαιτοῦνται πρὸς τοῦτο; $Zn=65$, $H=1$, $S=32$, $O=16$.

10) Πόσα γραμμάρια ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου λαμβάνονται διὰ τῆς ἐπιδράσεως 1 χιλιογράμμου θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ ὑπεροξειδίου τοῦ βαρίου; $H=1$, $S=32$, $O=16$, $Ba=137,5$.

11) Διὰ τῆς ἐπιδράσεως θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ ψευδαργύρου παρουσιάζεται ὑδρογόνον. Πόσος ψευδάργυρος απαιτεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν 10 γραμμαρίων ὑδρογόνου; $H=1$, $S=32$, $O=16$, $Zn=65$.

12) Πόσον χλωριούχον νάτριον (μαγειρικὸν ἅλας) καθαρὸν καὶ πόσον ὕδροχλωρικὸν ὀξύ τοῦ ἔμπορίου περιέχον 30 % τοῦ βάρους του ὕδροχλωρίου χρειάζομεθα διὰ τὴν παρασκευὴν 50 λίτρων χλωρίου; $Na=23$, $H=1$, $Cl=35,5$.

13) Πόσον ὕδροχλωρικὸν ὀξύ τοῦ ἔμπορίου περιέχον 25 % ὕδροχλωρίου πρέπει νὰ λάβωμεν διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 1 κ. μ. χλωρίου (συνήθης πίεσις καὶ θερμοκρασία), γνωστοῦ ὄντος ὅτι τὸ ὀξύ τοῦτο παρέχει τὸ ἥμισυ τοῦ χλωρίου του; $H=1$, $Cl=35,5$.

14) Πόσον βάρος ἀκαθάρτου ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου (πυρολουσίτου) περιέχοντος 38,6 % καθαρὸν ὑπεροξειδίον τοῦ μαγγανίου καὶ πόσον βάρος ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος περιέχοντος 24,78 % ὕδροχλωρίου πρέπει νὰ λάβωμεν, διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 50 λίτρας χλωρίου; $Mn=55$, $O=16$, $H=1$, $Cl=35,5$.

15) Νὰ ὑπολογισθῶσι τὰ ποσὰ τοῦ χλωριούχου νατρίου καὶ τοῦ θεικοῦ ὀξέος, τὰ ὁποῖα χρειάζομεθα διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 10 λίτρας ὕδροχλωρίου (συνήθης πίεσις καὶ θερμοκρασία), γνωστοῦ ὄντος ὅτι τὸ εἶδ. βάρος τοῦ ὕδροχλωρίου εἶναι 1,25.

$Na=23$, $H=1$, $S=32$, $O=16$, $Cl=35,5$

16) Πρόκειται νὰ παρασκευάσωμεν 1 κ. μ. ὕδροχλωρίου, ἐνώνοντες

χλωρίον και υδρογόνον. Πόσας λίτρας χλωρίου χρειαζόμεθα πρὸς τοῦτο; $H=1$, $Cl=35,5$.

17) Πόσα γραμμάρια υδροχλωρικοῦ ὀξέος περιεχτικότητα 30% ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν 80 γραμμαρίων καυστικοῦ νάτρου ($NaOH$); $H=1$, $Na=23$, $O=16$, $Cl=35,5$.

18) Πόσα γραμμάρια υδροφθορικοῦ ὀξέος λαμβάνονται διὰ τῆς ἐπιδράσεως 100 γραμμαρίων θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ φθοριούχου ἀσβεστίου;

$$H=1, F=19, S=32, O=16, Ca=40.$$

19) Πόσα γραμμάρια ἰωδίου λαμβάνονται ἐκ 10 χιλιογράμμων ἰωδιούχου τέφρας, περιεχούσης 15% ἰωδιούχον νάτριον; $J=127$, $Na=23$.

20) Νὰ ὑπολογισθῇ ὁ ὄγκος καὶ τὸ βάρος τοῦ ὑδροθείου τοῦ παραγομένου ἐκ τῆς ἐπιδράσεως υδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπὶ 1 χιλιογράμμου ὑποθειούχου σιδήρου. $H=1$, $S=32$, $Fe=56$, $Cl=35,5$.

21) Πόσος ὄγκος ὑδροθείου πρέπει νὰ διοχετευθῇ διὰ διαλύματος περιέχοντος 20 γραμμάρια καθαροῦ καυστικοῦ νάτρου, ἵνα μετατρέψῃ αὐτὸ εἰς θειούχον νάτριον; ($H_2S+2NaOH=Na_2S+2H_2O$).

$$H=1, S=32, Na=23, O=16$$

22) Δωμάτιον χωρητικότητος $3m \times 4m \times 4m$ πρόκειται ν' ἀπολυμανθῇ διὰ διοξειδίου τοῦ θείου, τὸ ὁποῖον παράγεται διὰ τῆς καύσεως τοῦ θείου ἐν τῷ ἀέρι ($S+O=SO_2$). Ὁ ὄγκος τοῦ ἀπαιτουμένου διοξειδίου τοῦ θείου ὑπελογισθῇ ἴσος πρὸς τὸ $\frac{1}{15}$ τοῦ ὄγκου τοῦ δωματίου. Πόσον βάρος τοῦ θείου πρέπει νὰ καῖ; $S=32$, $O=16$.

23) Νὰ ὑπολογισθῶσι τὰ ποσὰ τοῦ χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ τῆς ἀσβέστου, τὰ ὁποῖα ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 20 λίτρων ἀμμωνίας. $N=14$, $H=1$, $Ca=40$, $O=16$, $Cl=35,5$.

24) Πόσα γραμμάρια χλωριούχου ἀμμωνίου πρέπει ν' ἀποσυντεθῶσι πρὸς παρασκευὴν ἀμμωνίας ἱκανῆς νὰ ἐξουδετερώσῃ διάλυμμα θεικοῦ ὀξέος περιέχοντος 39,2 καθαρὸν θεικὸν ὀξύ; ($H_2SO_4+2NH_3=(NH_4)_2SO_4$). $N=14$, $H=1$, $S=32$, $O=16$, $Cl=35,5$.

25) Πόσα χιλιόγραμμα νιτρικοῦ καλίου καὶ πόσα νιτρικοῦ νατρίου ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 100 χιλιογρμ. νιτρικοῦ ὀξέος;

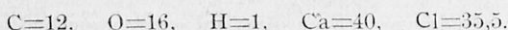
$$K=39, N=14, O=16, Na=23, H=1.$$

26) Γνωστοῦ ὄντος ὅτι τὸ νιτρικὸν κάλιον ἔχει διπλάσιαν τιμὴν τοῦ νιτρικοῦ νατρίου, νὰ ὑπολογισθῶσι τὰ ἔξοδα παρασκευῆς τοῦ ὀξέος διὰ νιτρικοῦ καλίου ἐν σχέσει πρὸς τὰ ἔξοδα παρασκευῆς τῆς αὐτῆς ποσότητος ὀξέος διὰ νιτρικοῦ νατρίου.

$$K=39, N=14, O=16, Na=23, H=1, S=32.$$

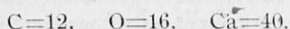
27) Πόσον φωσφόρον μᾶς παρέχουσιν 100 χιλιόγραμμα ὁστῶν, γνωστοῦ ὄντος ὅτι τὰ ὁστὰ περιέχουσι 40% μὴ φωσφορούχους οὐσίας; $Ca=40$, $P=31$, $O=16$.

28) Πρόκειται νά παρασκευάσωμεν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπὶ 100 γραμμαρίων ἀνθρακινοῦ ἀσβεστίου. Νά ὑπολογισθῇ ὁ ὄγκος τοῦ παραχθισομένου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἐπὶ τῇ ὑποθέσει ὅτι ὅλον τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ὑφίσταται πλήρη ἀποσύνθεσιν.

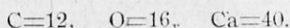


29) Πόσον ὀξυγόνον ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καύσιν 10 γραμμαρίων ἀνθρακος; Πόσον δὲ εἶναι τὸ βάρος καὶ ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ παραχθισομένου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος; $\text{O}=16, \text{C}=12$.

30) Πόσον ὄγκον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος θὰ λάβωμεν διὰ τῆς τελείας ἀποσυνθέσεως 100 γραμμαρίων καθαροῦ μαρμάρου; Πόσα γραμμάρια ἀνθρακος καὶ πόσα ὀξυγόνον θὰ περιέχῃ ὁ ληφθεὶς ὄγκος;



31) Πόσα γραμμάρια καὶ πόσαι λίτραι διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος παράγονται διὰ τῆς πυρώσεως 500 χιλιογραμμῶν ἀσβεστολίθων οἷτινες περιέχουσιν 80 % καθαρὸν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον;



32) Εἰς τὸ κέντρον σφαίρας περιεχούσης 1 λίτρον ὀξυγόνου τοποθετεῖται τεμάχιον καθαροῦ ἀδάμαντος ζυγίζοντος 0,024 γραμ. Τὸ τεμάχιον θερμαίνεται μέχρι πυρακτώσεως, ὅποτε ὁ ἀνθράξ ἐκ τοῦ ὁποῖον συνίσταται ὁ ἀδάμας καίεται πρὸς διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος. Νά εὑρεθῇ ὁ ὄγκος τοῦ ὀξυγόνου τὸ ὁποῖον θὰ παραμείνῃ ἐν τῇ σφαίρᾳ. $\text{C}=12, \text{O}=16$.

33) Νά ὑπολογισθῇ τὸ βάρος καὶ ὁ ὄγκος τοῦ μονοξειδίου καὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ παραγομένου διὰ τῆς τελείας ἀποσυνθέσεως 15 γραμμαρίων ὀξάλικοῦ ὀξέος. $\text{C}=12, \text{O}=16, \text{H}=1$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

ΜΕΤΑΛΛΑ

Προέλευσις. Ὀλίγα μέταλλα εὑρίσκονται ἐν τῇ φύσει αὐτοφύῃ, δηλ. ἐν καθαρᾷ καταστάσει, ὅπως εἶναι ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος, ὁ λευκόχρυσος, ὁ χαλκός, ὁ ὑδράργυρος. Τὰ περισσότερα εἶναι ἠνωμένα μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ χλωρίου, τοῦ θείου κλπ. σχηματίζοντα ὀξειδια, χλωριούχους ἐνώσεις, θειούχους ἐνώσεις κλπ. Αἱ ἐνώσεις αὗται τῶν μετᾶλλων περιέχουσι συνηθέστατα καὶ ξένας προσμίξεις καὶ ἀποτελοῦσι τὰ καλούμενα **δρυκτά**.

Μεταλλουργία. Τὰ καθαρὰ μέταλλα ἐξάγονται ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτῶν διὰ μεθόδων τὰς ὁποίας διδάσκει ἡ μεταλλουργία. Αἱ μέθοδοι αὗται ἐξαρθῶνται ἐκ τοῦ εἶδους τοῦ ὀρυκτοῦ καὶ ἔνεκα τούτου εἶναι διάφοροι, ἐξ αὐτῶν δὲ αἱ συνηθέστεραι εἶναι αἱ ἑξῆς :

1ον. Ἐὰν τὸ ὀρυκτὸν εἶναι **ὀξειδίδιον**, θερμαίνεται μετ' ἀνθρακος ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, ὅποτε ὁ ἀνθραξ ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ὀρυκτοῦ καὶ σχηματίζει εἴτε διοξειδίδιον τοῦ ἀνθρακος (ὅταν ἡ θερμοκρασία δὲν εἶναι λίαν ὑψηλή), εἴτε μονοξειδίδιον τοῦ ἀνθρακος (ὅταν ἡ θερμοκρασία εἶναι λίαν ὑψηλή). Τὰ προϊόντα ταῦτα ὡς ἀέρια ἀπέρχονται, παραμένει δὲ τὸ καθαρὸν μέταλλον. Ἡ τοιαύτη μέθοδος καλεῖται δι' **ἀναγωγῆς**. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην γίνεται χοῤῃσις καὶ διαφόρων οὐσιῶν π. γ. ἀργίλου, ἀσβέστου, ἄμμου κλπ. (ἀναλόγως τῶν ξένων οὐσιῶν τοῦ ὀρυκτοῦ) αἵτινες ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ ἐνῶνται εὐκόλως μετὰ τῶν ξένων προσμιξέων τοῦ ὀρυκτοῦ καὶ νὰ σχηματίζωσιν εἶδος σκωρίας ἐπιπλεούσης. Αἱ οὐσίαι αὗται καλοῦνται **συλλιπάσματα**.

2ον. Ἐὰν τὸ ὀρυκτὸν εἶναι **θειοῦχον**, πυροῦται ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων ἐπὶ παρουσίᾳ ἀέρος, ὅποτε τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ἐνοῦται μετὰ τοῦ θείου τοῦ ὀρυκτοῦ καὶ σχηματίζει διοξειδίδιον τοῦ θείου, τὸ ὁποῖον ὡς ἀέριον ἀπέρχεται, παραμένει δὲ τὸ καθαρὸν μέταλλον. Ἡ τοιαύτη μέθοδος καλεῖται **διὰ φρύξεως**. Ἐὰν κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην συμβῇ ὥστε τὸ μέταλλον νὰ ἐνωθῇ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ νὰ σχηματίσῃ ὀξειδίδιον, τότε κατεργάζεται ὅπως ἀνωτέρω.

3ον. Ἐὰν τὸ ὀρυκτὸν εἶναι **ἀνθρακικόν**, πυροῦται ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, ὅποτε ἀποσυντίθεται εἰς διοξειδίδιον τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ἀπέρχεται, καὶ εἰς ὀξειδίδιον τοῦ μετάλλου, τὸ ὁποῖον μένει. Τὸ ὀξειδίδιον τοῦτο κατεργάζεται κατόπιν ὅπως ἀνωτέρω.

4ον. Μετάλλὰ τινα, ὅπως τὸ ἀργίλιον, τὸ νάτριον, τὸ κάλιον, ἐνίοτε δὲ ὁ χαλκὸς καὶ ὁ ψευδάργυρος, ἐξάγονται ἐκ τῶν ὀρυκτῶν αὐτῶν διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος. Πρὸς τοῦτο τήκομεν τὸ ὀρυκτὸν καὶ κατόπιν διαβιβάζομεν δι' αὐτοῦ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, ὅποτε τὸ μέταλλον ἀποχωρίζεται εἰς τὸ ἀρνητικὸν ἡλεκτροδίδιον ἐν καθαρᾷ καταστάσει. Ἡ τοιαύτη μέθοδος καλεῖται δι' **ἡλεκτρολύσεως**.

Μηχανικαὶ ιδιότητες. Αἱ σπουδαιότεραι μηχανικαὶ ιδιότητες τῶν μετάλλων, αἵτινες καθιστῶσιν αὐτὰ κατάλληλα εἰς τὰς τέχνας καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν εἶναι αἱ ἑξῆς :

α) Ἡ **συνεκτικότητα**. Καλεῖται συνεκτικότης ἡ ιδιότης καθ' ἣν τὰ μέταλλα παρουσιάζουσιν ἀντίστασιν κατὰ τὴν θραύσιν αὐτῶν. Ἡ συνεκτικότης μετρεῖται ὑπὸ τοῦ μεγίστου βάρους (εἰς χιλιόγραμμα) τὸ ὁποῖον δύναται νὰ σηκώσῃ σύρμα ὀρισμένης τομῆς (1 τετρ. χιλιοστομέτρου) χωρὶς νὰ θραυσθῇ. Ἡ συνεκτικότης εἶναι διάφορος εἰς τὰ διάφορα μέταλλα. Εἶναι μεγάλη εἰς τὸν χάλυβα, μετρία εἰς τὸ νικέλιον, τὸν χαλκόν, τὸ ἀργίλιον καὶ ἐλαχίστη εἰς τὸν μόλυβδον.

β) Τὸ **ἐλατόν**. Καλεῖται ἐλατόν ἡ ιδιότης καθ' ἣν τὰ μέταλλα μεταβάλλονται εἰς ἐλάσματα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον λεπτὰ εἴτε διὰ τῆς σφύρας, εἴτε δι' ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου, εἴτε διὰ τοῦ ἐλάστρου. Τὸ ἔλαστρον ἀποτελεῖται ἐκ δύο ὀριζοντίων χαλυβδίνων κυλίνδρων παραλλήλων, ἀντιθέτως στρεφομένων περὶ τὸν ἄξονα δι' ὀδοντωτῶν τροχῶν καὶ τῶν ὁποίων τὸ μεταξὺ διάστημα δύναται νὰ μεταβάλλεται διὰ κοχλίου. Τὰ μᾶλλον ἐλατὰ εἶναι ὁ χρυσὸς (φύλλα χρυσοῦ διὰ τοὺς ἀγιογράφους καὶ τοὺς βιβλιοδέτας) καὶ ὁ ἀργυρος.

γ) Τὸ **ὀλκιμον**. Καλεῖται ὀλκιμον ἡ ιδιότης καθ' ἣν τὰ μέταλλα μεταβάλλονται εἰς σύρματα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον λεπτὰ διὰ τοῦ συρματοσύρτου. Ὁ συρματοσύρτης ἀποτελεῖται ἐκ χαλυβδίνης πλακός, ἣτις φέρει κατὰ παραλλήλους σειρὰς ὁπὰς κωνικὰς τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος βαίνει κανονικῶς ἐλαττουμένη. Τὰ χονδρὰ σύρματα κατασκευάζονται δι' ἐλάστρων, τῶν ὁποίων οἱ κύλινδροι φέρουν ἡμικυλινδρικούς αὐλάκας.

Μεταλλοκράματα. Καλοῦνται μεταλλοκράματα τὰ σώματα τὰ σχηματιζόμενα ἐκ δύο ἢ περισσοτέρων μετάλλων, αἵτινα ἐνοῦνται ἐν τετηκνίᾳ καταστάσει. Ταῦτα εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μηχανικὰ μείγματα, καθ' ὅσον τὰ μέταλλα δύνανται νὰ ἐνωθῶσι μετ' ἀλλήλων κατὰ διαφόρους ποσοτικὰς ἀναλογίας.

Αἱ ιδιότητες ἐκάστου μεταλλοκράματος (χρῶμα, εἰδ. βάρος κλπ.) εἶναι ἐν γένει ὁ μέσος ὅρος τῶν ἀντιστοίχων ιδιοτήτων τῶν μετάλλων ἐκ τῶν ὁποίων συνίσταται. Αἱ ιδιότητες αἵτι-

νες διαφέρουνσι πάρα πολύ, εἶναι τὸ σημεῖον τήξεως, τὸ ὁποῖον συνήθως εἶνε κατώτερον, καὶ ὁ βαθμὸς σκληρότητος, ὁ ὁποῖος εἶναι ἀνώτερος ἐνὸς ἐκάστου τῶν συστατικῶν τοῦ μεταλλοκράματος.

Ὅταν ἐν τινι μεταλλοκράματι ὑπάρχῃ ὑδρογόνητος, τὸ μεταλλοκράμα καλεῖται **ἀμάλλαμα**. Οὕτω τὸ ἐξ ὑδρογόνου καὶ χαλκοῦ κράμα καλεῖται ἀμάλλαμα χαλκοῦ.

Περὶ τῶν κυριωτέρων μεταλλοκραμάτων θὰ γίνῃ λόγος κατωτέρω. Τώρα προβαίνομεν εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν σπουδαιωτέρων μετάλλων καὶ τῶν κυριωτέρων ἐνώσεων αὐτῶν.

N A T R I O N

Σύμβολον Na Ἀτομ. βάρος 23

Προέλευσις. Τὸ νάτριον εἶναι λίαν διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει, ἀπαντᾷ δὲ πάντοτε ἠνωμένον καὶ ἰδίως ὑπὸ μορφὴν χλωριούχων καὶ νιτρικῶν ἀλάτων. Ὡς ἀνθρακικὸν νάτριον (σόδα) ἀπαντᾷ εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς θαλάσσης. Τὰ κυριώτερα ὄρυκτά αὐτοῦ εἶναι τὸ ὄρυκτὸν ἄλας, ὁ κρυστάλλος, καὶ τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται σήμερον δι' ἠλεκτρολύσεως εἴτε τετηγμένου χλωριούχου νατρίου εἴτε διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον μαλακόν, κοπτόμενόν διὰ μαχαίριδιον ὅπως ὁ κηρός, εἰδ. βάρους 0,97. Τήκεται εἰς 97°. Ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα ὀξειδουῖται ταχέως, δηλ. ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, καὶ ἔνεκα τούτου φυλάσσεται πάντοτε ἐντὸς πετρελαίου, τὸ ὁποῖον δὲν περιέχει ποσὺς ὀξυγόνου. ῤιπτόμενον ἐντὸς τοῦ ὕδατος ἀποσυνθέτει αὐτὸ καὶ σχηματίζεται ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου, συγχρόνως δὲ ἐκλύεται καὶ ὑδρογόνον ($2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \rightleftharpoons$).

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναγωγικὸν μέσον.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ

1) **Χλωριούχον νάτριον.** (NaCl). Τοῦτο καλεῖται κοινῶς μαγειρικὸν ἄλας καὶ εὕρεσκειται ἀφθονώτατον ἐν τῇ φύσει εἴτε

στερεὸν ἐντὸς τοῦ ἑδάφους πολλῶν χωρῶν, ἀποτελοῦν ἐκτεταμένα κοιτάσματα (ὄρυκτὸν ἄλας), εἴτε διαλελυμένον ἐντὸς τοῦ θαλασσίου ὕδατος (θιλάσσιον ἄλας) καὶ ἐντὸς λιμνῶν τινῶν καὶ πηγῶν.

Ἐξάγεται εἴτε ἐκ τῶν ἀλατωρυχείων εἴτε ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος διὰ βραδείας ἐξατμίσεως αὐτοῦ ὑπὸ τῆς ἡλιακῆς θερμότητος ἐντὸς ἀβαθῶν δεξαμενῶν, καλουμένων ἀλυκῶν. Τὸ λαμβανόμενον ἄλας περιέχει καὶ ξένα σώματα, ἔνεκα τούτου διαλύομεν αὐτὸ ἐντὸς ὕδατος, συμπυκνοῦμεν δι' ἐξατμίσεως τὸ διάλυμα καὶ ἀφίνομεν κατόπιν πρὸς ἀπόψυξιν, ὅτε ἀποχωρίζεται τὸ ἄλας ἐν καθαροῦ καταστάσει.

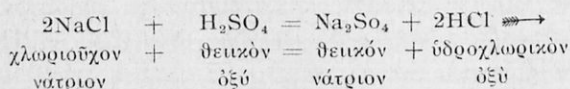
Εἶναι σῶμα κρυσταλλικὸν λευκόν, αἰετῶδες ἀλμυρᾶς, ἀδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι καὶ ὑγροσκοπικόν (τὸ ἀκάθαρτον), δηλ. ἀπορροφᾷ εὐκόλως ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας ὕδωρ καὶ διαλύεται ἐντὸς αὐτοῦ.

Χρησιμεύει πρὸς ἄρτυσιν τῶν φαγητῶν, πρὸς διατήρησιν τῶν τροφίμων (ἰχθύων, κρέατος, βουτύρου κλπ.), εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ γλωρίου, τοῦ ὑδρογλωρίου, τῆς σόδας, εἰς τὴν σαπωνοποιάν, τὴν βυρσοδεψικὴν κλπ.

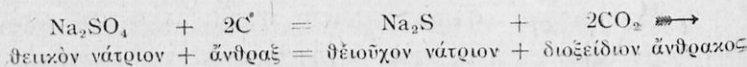
2) **Οὐδέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον.** (Na_2CO_3). Τοῦτο καλεῖται κοινῶς σόδα καὶ εὐρίσκεται εἰς τινὰ ἱαματικά ὕδατα καὶ εἰς τὴν τέφραν τῶν θαλασσίων φυτῶν, ἐκ τῆς ὁποίας ἄλλοτε ἐξήγετο. Σήμερον παρασκευάζεται βιομηχανικῶς κατὰ μεγάλα ποσὰ ἐκ τοῦ γλωριούχου νατρίου κατὰ δύο μεθόδους, τὴν τοῦ L. blanc καὶ τὴν τοῦ Solvay.

Μέθοδος τοῦ Leblanc. Ἡ μέθοδος αὕτη στηρίζεται εἰς τρεῖς κυρίως ἀντιδράσεις:

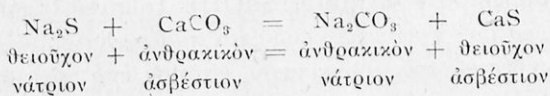
1ον Τὸ γλωριοῦχον νάτριον θερμαίνεται μετὰ θεικοῦ ὀξέος καὶ μετατρέπεται εἰς θεικὸν νάτριον καὶ ὑδρογλωρικὸν ὀξύ.



2ον Τὸ θεικὸν νάτριον πυροῦται μετ' ἀνθρακος καὶ μεταβάλλεται εἰς θειοῦχον νάτριον καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.



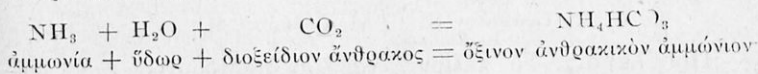
3ον Τὸ θειοῦχον νάτριον θερμαίνεται μετ' ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (μαρμάρου, ἢ κρητίδος) καὶ μετατρέπεται εἰς ἀνθρακικὸν νάτριον καὶ θειοῦχον ἀσβέστιον.



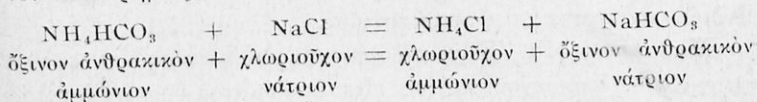
Εἰς τὸ μεῖγμα προστίθεται ὕδωρ ἐν τῷ ὁποίῳ διαλύεται μόνον τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον, συμπυκνοῦται κατόπιν τὸ διάλυμα δι' ἐξατμίσεως καὶ ἀποψύχεται, ὅποτε ἀποχωρίζεται τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον.

Μέθοδος τοῦ Solvay. Καὶ ἡ μέθοδος αὕτη στηρίζεται εἰς τρεῖς κυρίως ἀντιδράσεις:

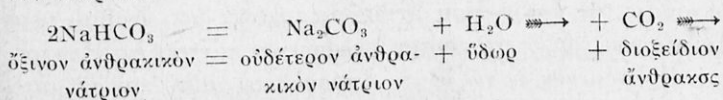
1ον Διάλυμα ἀμμωνίας ἐν ὕδατι (καυστικὴ ἀμμωνία) κορέννεται ὑπὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὅποτε σχηματίζεται ὄξινον ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον διαλυτόν.



2ον Εἰς τὸ διάλυμα τοῦτο προστίθεται πυκνὸν διάλυμα χλωριούχου νατρίου, ὅποτε σχηματίζεται χλωριοῦχον ἀμμώνιον διαλυτόν καὶ ὄξινον ἀνθρακικὸν νάτριον, τὸ ὁποῖον ὡς δυσδιάλυτον κατακρημνίζεται.



3ον. Τὸ ὄξινον ἀνθρακικὸν νάτριον, ἀποχωρίζεται διὰ διηθήσεως καὶ πυροῦται, ὅποτε μετατρέπεται εἰς οὐδέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον.



Ἡ καθαρὰ σόδα εἶναι κόνις λευκὴ εἰδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι.

Ἐὰν εἰς διάλυμα σόδας χύσωμεν ἀραιὸν τι ὀξύ, παρατηρεῖται ζωηρὸς ἀφρισμός, διότι ἐλευθεροῦται τὸ ἀνθρακὸν ὀξύ τῆς σόδας καὶ ἐκφεύγει ὑπὸ μορφὴν φουσαλλίδων.

Χρησιμοποιείται κατὰ μεγάλα ποσὰ εἰς τὴν κατασκευὴν σκληρῶν σαπῶνων, καυστικῆς σόδας, ἀφρωδῶν ποτῶν, εἰς τὴν πλύσιν καὶ λεύκανσιν τῶν ὀθονῶν, εἰς τὴν ὑαλουργίαν κλπ.

3) **Ὑδροξειδίου νατρίου** (NaOH). Τοῦτο καλεῖται κοινῶς καυστικὸν νάτριον ἢ καυστικὴ σόδα καὶ παρασκευάζεται ἄλλοτε διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου ὑπὸ τῆς ἀσβέστου παρουσίας ὕδατος, σήμερον ὁμῶς παρασκευάζεται διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως πυκνοῦ διαλύματος χλωριούχου νατρίου ἐν ὕδατι.

Εἶναι σῶμα λευκόν, λίαν εὐδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι, τὸ διάλυμα δὲ τοῦτο εἶναι ἀλκαλικόν καὶ λίαν καυστικόν. Εἶναι λίαν ὑγροσκοπικόν καὶ ἔνεκα τούτου πρέπει νὰ φυλάσσεται ἐντὸς δοχείων καλῶς κλειομένων. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται ὡς συμπαγῆς μᾶζα ἢ ὑπὸ μορφὴν ὀαβδίων.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν κατασκευὴν σκληρῶν σαπῶνων,

ΚΑΛΙΟΝ

Σύμβολον K Ἀτομ. βάρος 39

Προέλευσις. Τὸ κάλιον εἶναι λίαν διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει, ἀπαντᾷ δὲ πάντοτε ἠνωμένον καὶ ἰδίως ὑπὸ μορφὴν χλωριούχων καὶ νιτρικῶν ἀλάτων. Εὐρίσκεται εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς καὶ εἰς πολλὰ πυριτικά ὀρυκτά. Τὰ κυριώτερα ὀρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι ὁ σιλβένης, ὁ καρναλίτης, τὸ νίτρον τῶν Ἰνδιῶν, ὁ ἄστριος καὶ ὁ μαρμαρυγίας.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται σήμερον δι' ἠλεκτρολύσεως εἴτε τετιγμένον χλωριούχου καλίου εἴτε διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ καλίου.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον ὅμοιον περίπου μὲ τὸ νάτριον, μαλακόν, ἀργυροῦλενον, εἰδ. βάρος 0,86. Τήχεται εἰς 63°. Ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα ὀξειδοῦται ταχέως, δηλ. ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, καὶ ἔνεκα τούτου φυλάσσεται πάντοτε ἐντὸς πετρελαίου. Ῥιπτόμενον ἐν τῷ ὕδατι ἀποσυνθέτει αὐτὸ καὶ σχηματίζεται ὑδροξειδίου καλίου συγχρόνως δὲ ἐκλύεται καὶ ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον ὁμῶς ἀναφλέγεται ἔνεκα τῆς ἀναπτυσσομένης μεγάλης θερμότητος.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναγωγικὸν μέσον.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΚΑΛΙΟΥ

1) **Ἀνθρακικὸν κάλιον.** (K_2CO_3). Τοῦτο καλεῖται κοινῶς πότασσα καὶ εὐρίσκεται εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς καὶ τῶν ὑπολειμμάτων τῆς σακχαροποιίας. Ἐκ ταύτης δὲ ἄλλοτε ἐλαμβάνετο ἡ πότασσα δι' ἐκχυλίσεως τῆς τέφρας διὰ θερμοῦ ὕδατος, ἐν τῷ ὁποίῳ διαλύεται τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον, συμπυκνώσεως τοῦ διαλύματος δι' ἐξατμίσεως καὶ ἀποψύξεως, ὁπότε ἀποχωρίζεται ἀκάθαρτος πότασσα ἣτις ἀποκαθαίρεται διὰ διαπυρώσεως καὶ ἀνακρυσταλλώσεως. Σήμερον παρασκευάζεται βιομηχανικῶς ἀπὸ τὸ χλωριούχον κάλιον κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Leblanc καθ' ὃν τρόπον παρασκευάζεται καὶ ἡ σόδα.

Ἡ καθαρὰ πότασσα εἶναι σῶμα λευκὸν καὶ κρυσταλλικόν, εὐδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι, τὸ διάλυμα δὲ τοῦτο εἶναι ἀλκαλικὸν καὶ γεύσεως καυστικῆς. Ἐν τῷ ὑγρῷ ἀέρι διαρρέει καθ' ὅσον εἶναι ὑγροσκοπικὴ.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς καυστικῆς ποτάσης καὶ τῶν μαλακῶν σαπώνων, εἰς τὴν ὑαλουργίαν, εἰς τὴν πλύσιν τῶν ἐνδυμάτων (καλιὰ - ἄλυσίβα) κ.λ.π.

2) **Ὑδροξειδίου καλίου** (KOH). Τοῦτο καλεῖται κοινῶς καυστικὸν κάλι ἢ καυστικὴ πότασσα καὶ παρασκευάζεται σήμερον διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως πυκνοῦ διαλύματος χλωριούχου καλίου.

Εἶναι σῶμα λευκόν, εὐδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι, τὸ διάλυμα δὲ τοῦτο εἶναι ἀλκαλικόν. Φυλάσσεται ἐντὸς δοχείων καλῶς κλειομένων διότι εἶναι ὑγροσκοπικόν. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται ὑπὸ μορφῆν ὀαβδίων.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν μαλακῶν σαπώνων καὶ τῆς θρεστικῆς ὑάλου, ἐν τῇ ἱατρικῇ ὡς καυτήριον.

3) **Χλωρικὸν κάλιον** ($KClO_3$). Παρασκευάζεται ἐὰν διοχετεύσωμεν χλώριον διὰ πυκνοῦ διαλύματος καυστικοῦ κάλεως καὶ ἀποψύξωμεν κατόπιν τὸ διάλυμα, ὁπότε ἀποχωρίζεται τὸ χλωρικὸν κάλιον ὡς δυσδιαλυτώτερον. Σήμερον παρασκευάζεται κατὰ μεγάλα ποσὰ δι' ἠλεκτρολύσεως χλωριούχου καλίου.

Εἶναι σῶμα λευκὸν κρυσταλλικόν, τήκεται εἰς 334° , εἰς ἀνωτέραν θερμοκρασίαν ἀποσυντίθεται ἀποδίδον ὅλον τὸ ὀξυγόνον

αὐτοῦ. Ἡ ἀποσύνθεσις δὲ αὕτη ἐπιταχύνεται διὰ τῆς παρουσίας πυρολουσίτου.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ὀξυγόνου, εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυρείων τῆς ἀσφαλείας, τῆς κοινῆς πυρίτιδος, τῶν βεγγαλικῶν φώτων, καὶ ἐν τῇ ἱατρικῇ διὰ γαργαρισμοὺς κατὰ τῶν ἀσθενειῶν τοῦ λαιμοῦ.

4) **Νιτρικὸν κάλιον** (NNO_3). Τοῦτο καλεῖται κοινῶς νίτρον τῶν Ἰνδιῶν καὶ εὐρίσκεται ἔτοιμον ἐν τῇ φύσει εἰς θερμὰς ἰδίως χώρας (Αἴγυπτον, Ἰνδίας) ὅπου παρήχθη διὰ τῆς σήψεως ἄζω-
τούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν παρουσία βάσεων. Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται κατὰ μεγάλα ποσὰ ἐκ τοῦ νιτρικοῦ νατρίου τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἀφθονώτατον εἰς τὴν Χιλὴν τῆς Ἀμερικῆς καὶ καλεῖται ἔνεκα τούτου νίτρον τῆς Χιλῆς. Τοῦτο ἀποσυντιθέμενον ὑπὸ τοῦ γλωριούχου καλίου παρέχει τὸ νιτρικὸν κάλιον.

Εἶναι σῶμα λευκὸν κρυσταλλικόν, εὐδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι καὶ γεύσεως ἁλμυρᾶς.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἱατρικὴν ὡς διουρητικὸν καὶ κατὰ μεγάλα ποσὰ εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς κοινῆς πυρίτιδος.

ΠΥΡΙΤΙΣ

Συστατικά καὶ ιδιότητες. Ἡ πυρίτις εἶναι μείγμα *νίτρον, θείου καὶ ἀνθρακος* καθ' ὁρισμένας ἀναλογίας. Θερμαινομένη ἀναφλέγεται καὶ καίεται ὀρμητικῶς, παράγονται δὲ αέρια καὶ κυρίως ἄζωτον καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τὰ αέρια ταῦτα θερμαινόμενα πολὺ, ἔνεκα τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας εἰς τὴν ὁποίαν εὐρίσκονται τότε διαστέλλονται ὑπερμέτρως καὶ ἐξασκοῦσι μεγίστην πίεσιν· ἀκριβῶς δὲ ἔνεκα τῆς πίεσεως ταύτης τῶν αερίων χρησι-
μοποιεῖται ἡ πυρίτις πρὸς ἐκσφενδόνησιν βλημάτων, πρὸς διάφρηξιν πετρωμάτων καὶ ἀνατίναξιν ὑπονόμων.

Κατασκευή. Τὰ λαμβανόμενα σώματα πρὸς κατασκευὴν τῆς πυρίτιδος πρέπει νὰ εἶνε ὅσον τὸ δυνατόν καθαρὰ. Ἐκαστον τούτων κομιοποιεῖται χωριστά, κητόπιν ἢ κόνις αὐτῶν ἀναμειγνύεται καθ' ὁρισμένας ἀναλογίας (1) προστίθεται καὶ μικρὰ ποσότης

1) Ἡ πυρίτις τῶν πολεμικῶν ὅπλων ἔχει εἰς 100 μέρη 75 νίτρον, 10 θεῖον καὶ 15 ἀνθρακα.

ὕδατος καὶ σχηματίζεται εἶδος ζύμης, ἥτις διὰ πίεσεως μεταβάλλεται εἰς πλακοῦντας. Οἱ πλακοῦντες μετὰ τὴν ξήρανσιν θραύονται εἰς μικροὺς κόκκους οἵτινες ξηραίνονται πρὸς ἀπομάκρυσιν τοῦ ὕδατος καὶ σπλῖβονται διὰ γραφίτου. Τὴν κοινὴν ἢ μέλαιναν πυρίτιδα ἀπὸ τινος ἤρχισε ν' ἀντικαθιστᾷ ἡ ἄκαπνος πυρίτις.

ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

Σύμβολον Ca Ἀτομ. βάρος 40.

Προέλευσις. Τὸ ἀσβέστιον εἶναι λίαν διαδεδομένον ἐν τῇ φύσει, εὗρίσκεται δὲ πάντοτε ἠνωμένον ὑπὸ μορφὴν χλωριούχων, θεικῶν, φωσφορικῶν ἀλάτων, καὶ πρὸ πάντων ἀνθρακικῶν. Ἀπαντᾷ πρὸς τούτοις καὶ εἰς τὸν ὀργανικὸν κόσμον. Τὰ κυριώτερα ὄργανα αὐτοῦ εἶναι ὁ ἀσβεστίτης, ὁ ἀραγωνίτης, ἡ γύψος, ὁ ὀργυροδάμας καὶ ὁ ἀσβεστόλιθος.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως τετηγμένου χλωριούχου ἀσβεστίου.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον ὀργυρόλευκον, ὅταν εἶναι καθαρόν, καὶ ὑποκίτρινον, ὅταν εἶναι ἀκάθαρτον. Ἐκτιθέμενον ἐν τῷ ἀέρι ὀξειδοῦται καὶ ἔνεκα τούτου φυλάσσεται ἐντὸς πετρελαίου. Ριπτόμενον ἐν τῷ ὕδατι ἀποσυνθέτει αὐτό.

Χρήσεις. Ὡς μέταλλον δὲν ἔχει καμμίαν πρακτικὴν ἐφαρμογὴν, αἱ ἐνώσεις ὅμως αὐτοῦ εἶναι λίαν χρήσιμοι,

ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

1) **Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.** (CaCO_3). Τοῦτο εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἄλας τοῦ ἀσβεστίου, ἅπαντᾷ δὲ ὑπὸ τρεῖς μορφάς· ὡς κρυσταλλικὸν (ἰσλανδικὴ κρύσταλλος), ὡς κρυσταλλοφύες (μάρμαρα), καὶ ὡς ἄμορφον (ἀσβεστόλιθος, κρητὶς, λιθογραφικά καὶ πλάκες, ὄστρακα ὄστρακοδέσμων, κοράλλια, μαργαρίται, σταλακτῖται καὶ σταλαγμῖται). Εἶναι λευκὸν ἢ ὑποκίτρινον, σχεδὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ καθαρὸν ὕδωρ, διαλυτὸν ὅμως εἰς τὸ ὕδωρ τὸ περιέχον ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἰκοδομικὴν, εἰς τὴν κατασκευὴν

τῆς ἀσβέστου καὶ τῶν λιθογραφικῶν πλακῶν, εἰς τὴν ἀγαλματοποιίαν, εἰς τὴν ὑαλουργίαν κλπ.

2) **Θεικὸν ἀσβέστιον** (CaSO_4) κ. γύψος. Τοῦτο εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει ὑπὸ δύο μορφᾶς, ὡς ἔνυδρος γύψος καὶ ὡς ἄνυδρος. Εἶναι σῶμα ὑπόλευκον καὶ δυσδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι. Ἡ ἔνυδρος γύψος θερμοινομένη ἐντὸς καμίνων μέχρι 120° χάνει ὅλον αὐτῆς τὸ ὕδωρ καὶ μετατρέπεται εἰς τὴν κεκαυμένην γύψον, ἣτις ἀλεθρομένη μεταβάλλεται εἰς λευκὴν κόνιν καλουμένην **πλαστικήν γύψον**. Αὕτη ἔχει τὴν ιδιότητα, ὅταν ἀναμειχθῇ μεθ' ὕδατος, νὰ ἐνοῦται πάλιν μετ' αὐτοῦ καὶ νὰ σκληρύνηται ταχέως, μεταβαλλομένη εἰς τὴν ἔνυδρον γύψον. Ἐὰν ὅμως θερμοανθῇ εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 200° , χάνει τὴν ιδιότητα νὰ σκληρύνηται μεθ' ὕδατος καὶ καλεῖται **νεκρὰ γύψος**. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν γυψοκονιαμάτων καὶ ἀγαλμάτων, πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν καὶ εἰς τὴν ἱατρικὴν πρὸς κατασκευὴν ἐπιδέσμων διὰ τὰ κατάγματα τῶν ὀστέων.

3) **Ὁξειδιον τοῦ ἀσβεστίου** (CaO). Τοῦτο καλεῖται κοινῶς ἄσβεστος καὶ παρασκευάζεται διὰ τῆς πυρακτώσεως ἰδίως τοῦ ἀσβεστολίθου (ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου) ἐπὶ πολλὰς ὥρας ἐντὸς τῶν ἀσβεστοκαμίνων, ὁπότε ὁ ἀσβεστόλιθος ἀποσυντίθεται εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ εἰς ἄσβεστον ($\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$).

Ἡ ποιότης τῆς ἀσβέστου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ποιότητος τοῦ ἀσβεστολίθου. Καὶ ἐὰν μὲν ὁ ἀσβεστόλιθος εἶναι καθαρὸς, λαμβάνεται ἡ καλουμένη **παχεῖα** ἄσβεστος, ἣτις ἀπορροφᾷ πολὺ ὕδωρ (25 - 30%) καὶ σχηματίζει παχὺν καὶ ὁμοειδῆ πολτόν, ἐὰν δὲ ὁ ἀσβεστόλιθος περιέχει μαγνησίαν, λαμβάνεται ἡ καλουμένη **ἰσχνή** ἄσβεστος, ἣτις ἀπορροφᾷ ὕδωρ (150%) καὶ σχηματίζει ἰσχνὸν καὶ ἀνομοειδῆ πολτόν, ἐὰν τέλος ὁ ἀσβεστόλιθος περιέχει ἄργιλον, λαμβάνεται ἡ καλουμένη **ὕδραυλική** ἄσβεστος, ἣτις ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ σκληρύνηται ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

Ἡ καθαρὰ ἄσβετος εἶναι μᾶζα λευκὴ ἄμορφος καὶ εὐθραστός, τηχομένη εἰς λίαν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Ἐνοῦται ζωηρῶς μετὰ τοῦ ὕδατος τὸ ὁποῖον θερμαίνει μέχρι βρασμοῦ, καὶ σχηματίζει πολτόν λευκόν, ὅστις καλεῖται **ὕδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου** κοινῶς **ἐσβεσμένη ἄσβεστος**. Διὰ τῆς προσθήκης περι-

σοτέρου ὕδατος ὁ πολὺς γίνεται ἀραιότερος καὶ σχηματίζει τὸ καλούμενον **ἀσβέστιον γάλα**. Ἐὰν εἰς τοῦτο προστεθῇ περισσότερον ὕδωρ καὶ κατόπιν διηθηθῇ ἢ ἀφεθῇ ἐν ἡρεμίᾳ ἐπὶ τινὰ χρόνον, λαμβάνεται ὑγρὸν διανγὲς καὶ ἄχρουν τὸ ὁποῖον περιέχει ἐν διαλύσει μικρὰν ποσότητα ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο καλεῖται **ἀσβέστιον ὕδωρ** καὶ θολώνεται διὰ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἔνεκα δὲ τούτου χρησιμεύει εἰς τὴν πρόχειρον ἀναγνώρισιν αὐτοῦ.

Ἡ ἀσβεστος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἰκοδομικὴν πρὸς κατασκευὴν τῶν κονιαμάτων, εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀερώδους ἀμμωνίας, τοῦ καυστικοῦ νάτρου καὶ τοῦ καυστικοῦ κάλιος, εἰς τὸν καθαρισμὸν τοῦ φωταερίου, εἰς τὴν βυρσοδεψικὴν πρὸς ἀποψύλωσιν τῶν δερμάτων, εἰς τὴν σαπωνοποιάν, εἰς τὴν ὑάλου-
γίαν κλπ.

ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Καλοῦνται **κονιάματα** μείγματα ἀσβέστου καὶ ἄμμου.

Καὶ ἐὰν μὲν ἡ ἀσβεστος εἶναι καθαρά (παχεῖα ἢ ἰσχνή), ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ σκληρύνεται ἐν τῷ ἀέρι, διότι προσλαμβάνει ἐκ τοῦ ἀέρος διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ μετατρέπεται εἰς τὸ στερεὸν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον τὸ ὁποῖον, συνενούμενον μὲ τοὺς κόκκους τῆς ἄμμου καὶ μὲ τοὺς λίθους, ἀποτελεῖ μετ' αὐτῶν μάζαν συμπαγῇ. Ἡ τοιαύτη ἀσβεστος καλεῖται **ἀεροπαγής**, καὶ δι' αὐτῆς παρασκευάζονται τὰ ἀεροπαγῇ καλούμενα κονιάματα.

Ἐὰν ὅμως ἡ ἀσβεστος περιέχῃ πολλὴν ἄργιλλον (18^ο/₁₀₀), δὲν δύναται νὰ προσλάβῃ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, ἔχει ὅμως τὴν ιδιότητα νὰ σκληρύνεται ἐν τῷ ὕδατι, διότι σχηματίζονται ἐνυδρα-
πυριτικά ἄλατα στεροεποιούμενα σὺν τῷ χρόνῳ. Ἡ τοιαύτη ἀσβε-
στος καλεῖται **ὕδραυλική**, καὶ δι' αὐτῆς παρασκευάζονται τὰ ὑδραυλικά καλούμενα κονιάματα.

Εἶδος ὑδραυλικῆς ἀσβέστου εἶναι καὶ τὸ καλούμενον **τσιμέντι**, τὸ ὁποῖον παρασκευάζεται ἐξ ἀσβεστολίθων καὶ ἄργιλλου (πη-
λοῦ). Πρὸς τοῦτο τὰ σώματα ταῦτα λαμβάνονται ὑπὸ κατάλλη-
λον ἀναλογίαν καί, ἀφοῦ κονιοποιηθῶσιν, ἀναμειγνύονται μεθ'
ὕδατος καὶ πλάσσονται εἰς πλίνθους, οἵτινες ὑποβάλλονται εἰς

έντονον ἔψησιν (1500° — 1600°), καὶ κατόπιν κονιοποιούνται. Τὸ τσιμέντο τῇ προσθήκῃ σκύρων ἢ μικρῶν ἀμμοχυλίων ἀποτελεῖ τὸ **σκυροκονίαμα** (beton), ὅταν δὲ ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ σκυροκονιάματος παρεντίθενται καὶ σιδηραὶ ράβδοι, ἀποτελεῖται τὸ **σιδηροπαγὲς** κονίαμα, τὸ ὁποῖον ἀνθίσταται εἰς τὴν κάμψιν. Τοῦτο εἶναι σήμερον λίαν εὐχρηστον ἐν τῇ οἰκοδομικῇ πρὸς κατασκευὴν κτιρίων τὰ ὁποῖα παρουσιάζουσι στερεότητα καὶ ἀντοχήν εἰς τοὺς σεισμοὺς καὶ τὰς πυρκαϊάς.

Εἶδος ὑδραυλικῆς ἀσβέστου εἶναι καὶ ἡ ἐν τῇ νήσῳ Θήρᾳ ἀπαντῶσα **θηραϊκὴ γῆ** ἣτις ἀναμειγνυομένη μετ' ἀσβέστου καὶ ἄμμου ἀποτελεῖ ἄριστον ὑδραυλικὸν κονίαμα.

ΥΑΛΟΙ ΚΑΙ ΥΑΛΟΥΡΓΙΑ

Καλοῦνται **ὑαλοὶ** σώματα στερεά, σκληρά, εὐθραστα, διαφανῆ, λάμψεως ἰδιαζούσης, ἀπρόσβλητα ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ὀξέων (ἐξαίρεσει τοῦ ὑδροφθορικοῦ) καὶ δύστηκτα.

Πρὸς κατασκευὴν τῆς ὑάλου λαμβάνομεν πυριτικὸν ὀξὺ (κοινήν ἄμμον), ἄσβεστον καὶ σόδαν (ἢ πότασσαν) καὶ θερμαίνομεν τὰ σώματα ταῦτα ἐντὸς μεγάλων χωνευτηρίων ἐξ ἀργίλλου μέχρι θερμοκρασίας 1400° — 1500° . Εἰς τὴν θερμοκρασίαν ταύτην τὰ ληφθέντα σώματα συντήκονται καὶ ἐνοῦνται μεταξύ των ἀποτελοῦντα μίαν μᾶζαν ἡμίρρευστον, ἣτις εἶναι διπλοῦν πυριτικὸν ἄλας, δηλ. πυριτικὸν ἀσβέστιον καὶ πυριτικὸν νάτριον (ἢ κάλιον). Τὸ διπλοῦν τοῦτο πυριτικὸν ἄλας εἶναι ἡ ὑαλος. Ἡ τετηγμένη ὑαλος ἀφοῦ ἀπαλλαγῇ ἀπὸ τὰς ἀκαθαρσίας αἵτινες ἀποτελοῦσιν εἶδος ἀφροῦ εἰσάγεται ἐντὸς τύπων, ἐνθα πιέζεται ἢ ἐμφυσᾶται καὶ λαμβάνει τὸ σχῆμα τῶν τύπων.

Ὡς πρὸς τὴν χημικὴν σύνθεσιν διακρίνομεν διάφορα εἶδη ὑάλου, τὴν ὑαλον διὰ νατρίου (κοινήν ὑαλον), τὴν ὑαλον διὰ καλίου (βοημικὴν ὑαλον, ἢ στεφανύαλον), τὴν ὑαλον διὰ μολύβδου (κρύσταλλον) κλπ.

Αἱ κεχρωσμέναι ὑαλοὶ λαμβάνονται συνήθως διὰ τῆς προσθήκης ἐντὸς αὐτῶν κατὰ τὴν ὥραν τῆς συντήξεως μικρᾶς ποσότητος ὀξειδίων διαφόρων μετάλλων. Οὕτω διὰ προσθήκης ὀξει-

δίου τοῦ χαλκοῦ λαμβάνεται ἡ ξουθρά ἵαλος, δι' ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ἢ πρασίνη κλπ.

ΜΑΓΝΗΣΙΟΝ

Σύμβολον Mg Ἀτομ. βάρος 24

Προέλευσις. Τὸ μαγνήσιον εὐρίσκεται ἐν τῇ φύσει πάντοτε ἠνωμένον ὑπὸ μορφὴν χλωριούχον, θεικῶν καὶ ἀνθρακικῶν ἀλάτων. Ἀπαντᾷ καὶ παρ' ἡμῖν ὑπὸ μορφὴν κυρίως ἀνθρακικοῦ μαγνησίου (λευκόλιθος τῆς Εὐβοίας). Τὰ κυριώτερα ὄρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι ὁ λευκόλιθος, ὁ δολομίτης, ὁ ὀφείτης, ὁ τάλκης καὶ ὁ καρναλλίτης.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως τετηγμένου χλωριούχου μαγνησίου.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, μαλακόν, ἐλατόν, καὶ ὀλκιμον. Ἔχει εἶδ. βάρος 1,75 καὶ τήκεται εἰς 750°. Ἐν τῷ ἀέρι ἀναφλέγεται καὶ καίεται ταχέως διὰ λαμπροῦς λευκῆς φλογός, ἣτις προσβάλλει τὰς φωτογραφικὰς πλάκας. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται ὑπὸ μορφὴν λεπτῶν ταινιῶν καὶ συρμάτων.

Χρήσεις. Ἡ φλόξ αὐτοῦ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἐν τῷ σκότειν φωτογραφίαν, πρὸς φωτισμὸν σπηλαίων, ἐκκλησιῶν κλπ.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ

Ὀξείδιον τοῦ μαγνησίου. (MgO). Τοῦτο καλεῖται κοινῶς μαγνησία καὶ παρασκευάζεται εἴτε διὰ τῆς καύσεως τοῦ μαγνησίου ἐν τῷ ἀέρι, εἴτε διὰ τῆς πυρώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου. Εἶναι κόνις λευκὴ καὶ χρησιμεύει ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς ἐλαφρὸν καθαρτικὸν καὶ ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῆς δηλητηριάσεως διὰ φωσφόρου καὶ δι' ἀρσενικοῦ.

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Zn Ἀτομ. βάρος 65

Προέλευσις. Ὁ ψευδάργυρος καὶ τσίγκος ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει πάντοτε ἠνωμένος καὶ ἰδίως ὑπὸ μορφὴν θειούχων ἐνώσεων καὶ ἀνθρακικῶν ἀλάτων. Ὑπὸ τὰς δύο ταύτας μορφὰς ἀπαντᾷ

καὶ παρ' ἡμῖν ἐν Λαυρίῳ. Χῶραι εἰς τὰς ὁποίας ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἶναι ἡ Γερμανία, αἱ Ἠνωμέναι Πολιτεῖαι καὶ τὸ Βέλγιον. Τὰ κυριώτερα ὀρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι ὁ σμιθσονίτης καὶ ὁ σφαλερίτης.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται διὰ φρυξέως κατ' ἀρχάς τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ καὶ ἀναγωγῆς κατόπιν δι' ἀνθρακος τοῦ παραγομένου ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον λευκὸν κυανίζον, εὐθραστον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, θερμιανόμενον ὅμως εἰς 100°—150° καθίσταται ἐλατὸν καὶ ὀλκιμον. Ἐχει εἶδ. βάρους 7 περίπου καὶ τήκεται εἰς 410°. Εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα δὲν ἀλλοιοῦται, εἰς τὸν ὑγρὸν ὅμως προσβάλλεται κατ' ἐπιφάνειαν καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ψευδάργυρον, ὁ ὁποῖος προφυλάσσει τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ μετάλλου ἀπὸ τῆς περαιτέρω προσβολῆς.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν ἐλασμάτων (ἐπιπέδων ἢ κυματοειδῶν), λουτήρων, σωλῆνων, εἰς τὰ ἡλεκτρικὰ στοιχεῖα, εἰς τὴν παρασκευὴν ὑδρογόνου κλπ.

ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Σύμβολον Pb

Ἀτομ. βάρος 206

Προέλευσις. Ὁ μόλυβδος σπανιώτατα εὐρίσκεται ἐν τῇ φύσει αὐτοφύης, συνήθως ἀπαντᾷ ἠνωμένος ὑπὸ διαφόρους μορφάς, θειοῦχους ἐνώσεις, θεικὰ καὶ ἀνθρακικὰ ἄλατα. Χῶραι εἰς τὰς ὁποίας ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἶναι αἱ Ἠνωμέναι Πολιτεῖαι, ἡ Γερμανία, ἡ Ἰσπανία, τὸ Μεξικόν, ἡ Ἀγγλία καὶ ἡ Αὐστραλία. Παρ' ἡμῖν ἀπαντᾷ ἐν Λαυρίῳ. Τὰ κυριώτερα ὀρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι ὁ γαληνίτης, ὁ ψιμμυθίτης καὶ ὁ ἀγγλεζίτης.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται συνήθως ἐκ τῶν θειοῦχων ἐνώσεων αὐτοῦ διὰ φρυξέως κατ' ἀρχάς καὶ ἀναγωγῆς κατόπιν δι' ἀνθρακος τοῦ παραγομένου ὀξειδίου τοῦ μόλυβδου.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον τεφρόχρουν, μαλακόν, χαράσσεται διὰ τοῦ ὄνυχος καὶ κόπτεται διὰ τοῦ μαχαιριδίου, εὐκαμπτον, ἐλατὸν, ὀλίγον ὀλκιμον, οὐχὶ ὅμως καὶ συνεκτικόν. Ἐχει εἶδ. βάρους 11,4 καὶ τήκεται εἰς 330°. Ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα χάνει τὴν στιλπνότητά του καὶ καθίσταται τεφρόχρους.

Ὑδωρ περιέχον ἐν διαλύσει ἀέρα, ὅπως εἶναι τὸ ὄμβριον, σχηματίζει μετὰ τοῦ μολύβδου ἅλατα ἅτινα διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ καθιστῶσι τοῦτο δηλητηριῶδες. Ὑδωρ ὅμως περιέχον ἐν διαλύσει ἀνθρακικά καὶ θεικὰ ἅλατα, ὅπως εἶναι τὸ πηγαῖον καὶ φρεατιῶν, σχηματίζει μετ' αὐτοῦ ἅλατα ἅτινα εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ διὰ τοῦτο οἱ μολύβδινοι σωλῆνες χρησιμοποιοῦνται ἄνευ κινδύνου διὰ τὴν διοχέτευσιν τοιούτου ὕδατος. Προσβάλλεται καὶ διαλύεται ὑπὸ τινων ὀξέων καὶ ἰδίως ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν μολύβδινων θαλάμων τοῦ θεικοῦ ὀξέος, σωλῆνων διὰ τὴν διοχέτευσιν τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ φωταερίου, σφαιρῶν τῶν ὄπλων, σφαιριδίων (σκαγιῶν), τυπογραφικῶν στοιχείων, πρὸς στερέωσιν σιδηρῶν κιγκλιδωμάτων ἐπὶ λίθων κλπ.

Σημείωσις. Ὅλαι αἱ ἐνώσεις τοῦ μολύβδου εἶναι δηλητηριώδεις. Ὡς ἀντίδοτον χορηγῆται τὸ λεύκωμα ὧν καὶ διαλύσις θεικοῦ μαγνησίου διὰ τῶν ὁποίων δεσμεύεται τὸ δηλητήριο.

Χ Α Λ Κ Ο Σ

Σύμβολον Cu Ἀτομ. βάρος 63

Προέλευσις. Ὁ χαλκὸς κ. μπακίρι ἐνίοτε εὑρίσκεται ἐν τῇ φύσει αὐτοφύῃς, συνήθως ὅμως ἀπαντᾷ ἠγνωστός ὑπὸ μορφῆν ὀξειδίων, θειούχων ἐνώσεων, καὶ ἀνθρακικῶν ἁλάτων. Χῶραι εἰς τὰς ὁποίας ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἶναι ἡ Ἀμερική καὶ ἡ Σουηδία. Παρ' ἡμῖν ἀπαντᾷ εἰς ἐλαχίστας ποσότητας. Τὰ κυριώτερα ὀρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι ὁ κυπρίτης, ὁ χαλκοκυρίτης, ὁ μαλακίτης, καὶ ὁ λαζουρίτης.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται συνήθως ἐκ τῶν θειούχων ἐνώσεων αὐτοῦ καὶ ἐκ τῶν ὀξειδίων διὰ φρύξεως κατ' ἀρχὰς καὶ δι' ἀναγωγῆς κατόπιν δι' ἀνθρακος.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον ἐρυθρόν, μὲ λάμψιν ἰσχυράν, στερεόν, ἐλατὸν, ὀλκιμον, συνεκτικόν, εὐθερμαγωγὸν καὶ εὐηλεκτραγωγόν. ἔχει εἰδ. βάρος 8,9 καὶ τήκεται εἰς 1050°. Ἐκτιθέμενον εἰς πὺν ὑγρὸν ἀέρα προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ

άνθρακος καὶ μεταβάλλεται εἰς άνθρακικόν χαλκόν ὅστις ὡς λεπτὸν πράσινον στρώμα περικαλύπτει αὐτόν. Προσβάλλεται καὶ διαλύεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος, πρὸς δὲ καὶ ὑπὸ τοῦ λίπους, τοῦ βουτύρου καὶ τοῦ γάλακτος, μετὰ τῶν ὁποίων σχηματίζει ενώσεις λίαν δηλητηριώδεις. Ἐνεκα τούτου εἶναι ἐπικίνδυνος ἡ διατήρησις τῶν τροφῶν ἐντὸς χαλκίων μαγειρικῶν σκευῶν τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι κασσιτερωμένα (γαστρονόμα).

Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν μαγειρικῶν σκευῶν (τὰ ὁποῖα ὅμως πρέπει πάντοτε νὰ ἐπικασσιτερώνωνται), ἀποστακτήρων, σωλήνων καυτηλίων, νομισμάτων, τηλεγραφικῶν καὶ τηλεφωνικῶν συρμάτων κλπ.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΧΑΛΚΟΥ

Θεικὸς χαλκός. (CuSO_4) Οὗτος καλεῖται κοινῶς μπλάβη πέτρα ἢ γαλαζόπετρα καὶ εἶναι ἡ σπυρδαλιώτερά ἐνώσις τοῦ χαλκοῦ. Ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει ὡς ὄρυκτον ὑπὸ τὸ ὄνομα χαλκάνθη καὶ παρασκευάζεται διὰ τῆς διαλύσεως τοῦ χαλκοῦ, ἢ τοῦ ὀξειδίου αὐτοῦ εἰς πυκνὸν θεικὸν ὀξύ. Ἀποτελεῖ μεγάλους κυανοῦς κρυστάλλους εὐδιαλύτους ἐν τῷ ὕδατι.

Χρησιμεύει εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν διὰ τὴν ἐπιχάλκωσιν, εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ στοιχεῖα, πρὸς ψεκασμὸν τῶν ἀμπέλων διὰ τὴν καταπολέμησιν τοῦ περονόσπορου, πρὸς ἐμποτισμὸν τῶν ξύλων διὰ τὴν προφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τῆς σήψεως, ἐν τῇ ἱατρικῇ ὡς καυτήριον κλπ.

Σημείωσις Αἱ ενώσεις τοῦ χαλκοῦ εἶναι ἐλαφρῶς δηλητηριώδεις. Ὡς ἀντίδοτον χρησιμοποιεῖται τὸ λεύκωμα τοῦ ὠοῦ.

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Hg Ἀτομ. βάρος 200,6

Προέλευσις. Ὁ ὑδράργυρος ἐνίοτε ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει αὐτοφύης ὑπὸ μορφὴν μικρῶν σταγόνων ἐντὸς ῥωγμῶν τῶν πετρωμάτων, συνήθως ὅμως ἀπαντᾷ ἠνωμένος ὑπὸ μορφὴν θειούχων ἐνώσεων. Χῶραι εἰς τὰς ὁποίας ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἶναι ἡ Ἰσπανία, ἡ Ἰλλυρία, ἡ Καλλιφόρνια, τὸ Μεξικόν, ἡ Βραζιλία, τὰ

Ουράλια ὄρη καὶ ἡ Κίνα. Τὸ μόνον ὄρυκτόν αὐτοῦ εἶναι τὸ κιννάβαρι.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται ἐκ τῶν θειούχων ἐνώσεων αὐτοῦ διὰ τῆς φούξεως.

Ἰδιότητες. Ὁ ὑδράργυρος εἶναι μέταλλον ὑγρόν, ἀργυρόλευκον, εἰδ. βάρος 13,6. Ἀναδίδει ἀτμοὺς εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν, οἵτινες εἰσπνεόμενοι ἐπιφέρουσι δηλητηρίασιν. Ζέει εἰς 357° καὶ πήγνυται εἰς 39,4° ὑπὸ τὸ μηδέν. Διαλύεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ καὶ τοῦ θεικοῦ ὀξέος, κυρίως ὅμως ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος.

Χρήσεις. Χρησιμεύει εἰς τὴν μεταλλουργίαν τῶν εὐγενῶν μετᾶλλων (χρυσοῦ, ἀργύρου), εἰς τὴν κατασκευὴν κατόπτρων, θερμομέτρων βαρομέτρων, ἀμαλγαμάτων κ. λ. π.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ

Χλωριούχος ὑδράργυρος. (HgCl_2) Οὗτος καλεῖται κοινῶς σουμπλιμέ καὶ εἶναι σῶμα λευκόν, ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εὐδιάλυτον εἰς τὸ οἶνόπνευμα. Χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ ἱατρικῇ κατὰ μικρὰς δόσεις (1:1000) ὡς φάρμακον ἀντισηπτικὸν καὶ ἀπολυμαντικόν. Εἶναι σφοδρὸν δηλητήριον καὶ ὡς ἀντίδοτον χορηγείται τὸ λεύκωμα τοῦ ὄω.

ΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Ag Ἀτομ. βάρος 108

Προέλευσις. Ὁ ἄργυρος ἐνίοτε εὐρίσκεται ἐν τῇ φύσει αὐτοφύης, συνήθως ὅμως ἀπαντᾷ ἠνωμένος ὑπὸ μορφὴν χλωριούχου καὶ θειούχου ἐνώσεων. Χῶραι εἰς τὰς ὁποίας ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἶναι ἡ Σιβηρία, ἡ Οὐγγαρία, καὶ ἡ Ἀμερική. Τὸ κυριώτερον ὄρυκτόν αὐτοῦ εἶναι ὁ ἀργυρίτης, καὶ ὁ κεραργυρίτης.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται ἐκ τῶν ἐνώσεων του κατὰ διαφορὰς μεθόδους αἵτινες ἐξαρθῶνται ἐκ τοῦ εἴδους τῆς ἐνώσεως καὶ ἐκ τοῦ τόπου τῆς παραγωγῆς του.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον λευκὸν μὲ λάμψιν ἰσχυράν, μαλακόν, ἐλατόν, ὀλκιμον, εὐθερμοαγωγὸν καὶ εὐηλεκτροαγωγόν. Ἐχει εἰδ. βάρος 10,5 καὶ τήκεται εἰς 954°. Ἐν τῷ καθαρῷ ἀέρι δὲν ἁλλοιοῦται, παρὸνσίᾳ ὅμως ὕδροθειοῦ καλύπτεται ὑπὸ λευκοῦ

μαλακοῦ στρώματος, τὸ ὁποῖον ἀφαιρεῖται ὅταν προστριβῇ διὰ κόνεως σόδας, ἢ δι' ὑφάσματος βεβρεγμένου ἐν τῇ ἀμμωνίᾳ.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν κοσμημάτων, ἀργυρῶν σκευῶν, ὥρολογίων, ἱατρικῶν ἐργαλείων, νομισμάτων κλπ. Ἐπειδὴ ὅμως εἶναι μαλακὸς δὲν χρησιμοποιεῖται ἐντελῶς καθαρὸς, ἀλλὰ προστίθεται εἰς αὐτὸν σχεδὸν πάντοτε καὶ μικρὰ ποσότης χαλκοῦ, διὰ τοῦ ὁποῖου ὁ ἀργυρὸς ἀποκτᾷ μεγαλυτέραν σκληρότητα.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΡΓΥΡΟΥ

1ον. Νιτρικὸς ἀργυρὸς (AgNO_3). Οὗτος καλεῖται κοινῶς πέτρα τῆς κολάσεως, καὶ παρασκευάζεται διὰ τῆς διαλύσεως καθαροῦ ἀργύρου ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος. Εἶναι σῶμα λευκὸν καὶ κρυσταλλικόν, εὐδιάλυτον ἐν τῇ ὕδατι, τὸ διάλυμα δὲ τοῦτο μελανοῦται, ὅταν ἐκτεθῇ εἰς τὸ ἥλιον φῶς.

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν μελάνης διὰ τῆς ὁποίας γράφομεν ἐπὶ τῶν ἀσπροούχων καὶ ἡ ὁποία εἶναι ἀνεξίτηλος, πρὸς βαφὴν τῶν τοιχῶν, εἰς τὴν φωτογραφίαν καὶ εἰς τὴν ἱατρικὴν ὡς καυτήριον.

2ον. Χλωριοῦχος ἀργυρὸς (AgCl), βρωμοῦχος ἀργυρὸς (AgBr), ἰωδιοῦχος (AgI). Καὶ αἱ τρεῖς αὗται ἐνώσεις προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ ἀμέσου φωτὸς τοῦ ἡλίου καὶ τοῦ μαγνησίου καὶ ἀμαυροῦνται ἔνεκα ἀποσυνθέσεως αὐτῶν. Ἐνεκα τούτου αἱ ἐνώσεις αὗται χρησιμοποιοῦνται ἐν τῇ φωτογραφικῇ τέχνῃ.

ΑΡΓΙΛΛΙΟΝ

Σύμβολον Al Ἀτομ. βάρος 27

Προέλευσις. Τὸ ἀργίλλιον καλεῖται κοινῶς ἀλουμίνιον καὶ εἶναι ἀφθονώτατον ἐν τῇ φύσει εὐρίσκεται ὅμως πάντοτε ἠνωμένον καὶ ὑπὸ ποικίλης μορφᾶς, πυριτικά ἄλατα, ὀξείδια κ. λ. π. Τὰ κυριώτερα ὄρυκτά αὐτοῦ εἶναι ὁ ἄστρος, ὁ μαρμαρυγίας, ὁ κρυσθιθός καὶ ὁ βοξίτης.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται σήμερον κατὰ μεγάλα ποσὰ δι'

ηλεκτρολύσεως τοῦ εὐτήκτου ὀρυκτοῦ κρουλίθου ὅστις εἶναι ἔνω-
σις φθοριούχου ἀργιλίου καὶ φθοριούχου νατρίου.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον λευκὸν ἀποκλίνον πρὸς τὸ κυ-
ανοῦν, στερεόν, ἑλατόν, ὀλκιμον καὶ συνεκτικόν. Ἔχει ἰσχυρὰν
μεταλλικὴν λάμψιν καὶ εἰδ. βάρος 2,5. Τήκεται εἰς 700°. Ἐκτι-
θέμενον ἐν τῷ ἀέρι ἀλλοιοῦται μόνον κατ' ἐπιφάνειαν.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν μαγειρικῶν
σκευῶν, ὑδροδοχείων, μουσικῶν ὀργάνων, ἐπιστημονικῶν ὀργά-
νων, τηλεσκοπίων, κοσμημάτων, περιβλημάτων τῶν ἀεροστάτων κλ.

Ε Ν Ω Σ Ε Ι Σ Τ Ο Υ Α Ρ Γ Ι Λ Λ Ι Ο Υ

1ον) **Στυπτηρία.** Ἡ κοινὴ στυπτηρία κοινῶς στυψή εἶναι
διπλοῦν θεικὸν ἄλας, δηλ. θεικὸν ἀργίλλιον καὶ θεικὸν κάλιον
καὶ παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους μεθόδους. Εἶναι σῶμα λευ-
κὸν εὐδιάλυτον ἐν τῷ θερμῷ ὕδατι καὶ γένεως στυπτικῆς. Χρη-
σιμοποιεῖται εἰς τὴν βυρσοδεψίαν διὰ τὴν διατήρησιν τῶν δερμά-
των, εἰς τὴν βαφικὴν ὡς πρόστυμμα, εἰς τὴν χαρτοποιίαν διὰ τὸ
κόλλάρισμα τοῦ χάρτου καὶ εἰς τὴν ἱατρικὴν ὡς φάρμακον στυ-
πτικὸν καὶ καντήριον.

2ον) **Ἀργίλλος.** Αὕτη παρήχθη διὰ τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν
ἀστρίων τῇ ἐνεργείᾳ τοῦ ὕδατος καὶ ἀποτελεῖται ἐκ πυριτικοῦ
ἀργιλίου κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον καθαροῦ. Εἶναι ἀφθονωτάτη
ἐν τῇ φύσει καὶ εὗρίσκεται ὑπὸ διαφόρους μορφάς. Ὅταν ἡ
ἄργιλλος εἶναι καθαρὰ ἔχει χροῶμα λευκότετον καὶ καλεῖται **καο-
λίνης**, χρησιμεύει δὲ εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς πορσελάνης, ἐκ τῆς
ὁποίας κατασκευάζομεν διάφορα ἀντικείμενα (πινάκια, ἀνθοδο-
χεῖα, κύπελλα κλπ.), ὅταν δὲ ἡ ἄργιλλος εἶναι ἀκάθαρτος ἔχει
διάφορα χρώματα (ζίτρινον, ἐρυθρόν, πράσινον κλπ.) καὶ καλεῖται
πηλός, χρησιμεύει δὲ εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων
(ὑδροδοχείων, κεράμων, πλίνθων κλπ.). Πρὸς κατασκευὴν τῶν ἐξ
ἀργιλίου ἀντικειμένων ἀναμειγνύεται αὕτη μεθ' ὕδατος καὶ σχη-
ματίζει μᾶζαν ἀπαλὴν καὶ εὐπλαστον, ἣτις λαμβάνει τὸ κατάλλη-
λον σχῆμα εἴτε διὰ τοῦ τύπου εἴτε διὰ ποδοκινήτου τύρνου. Τὰ
οὕτω κατασκευαζόμενα ἀντικείμενα κατὰ πρῶτον ξηραίνονται ἐν
τῷ ἀέρι, καὶ κατόπιν ἐψήνονται ἐντὸς καμίνων, ὁπότε ἡ μᾶζα χάνει

τὸ ὕδωρ αὐτῆς καὶ σκληρύνεται. Καὶ τὰ μὲν ἐκ πηλοῦ ἀντιζεῖμενα ὑφίστανται μίαν μόνον ἔψησιν εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν, τὰ δὲ ἐκ πορσελάνης ὑφίστανται δύο ἔψησεις μίαν εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν καὶ ἑτέραν εἰς ὑψηλὴν. Τὰ ἐπὶ τῆς πορσελάνης χρώματα καὶ ἡ ζωγραφικὴ γίνεται δι' ὀξειδίων διαφόρων μετάλλων ὅπως καὶ εἰς τὰς ὑάλους, ἡ δὲ ἔμφραξις τῶν πόρων αὐτῆς ἐπιτυγχάνεται δι' εὐτήκτου πυριτικοῦ ἄλατος τὸ ὁποῖον προστίθεται μετὰ τὴν πρώτην ἔψησιν καὶ τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν δευτέραν ἔψησιν τηκόμενον φράσσει τοὺς πόρους σχηματίζον ὑαλῶδες γάνωμα.

ΣΙΔΗΡΟΣ

Σύμβολον Fe Ἄτομ. βάρος 56

Προέλευσις. Ὁ σίδηρος εἶναι τὸ ἀφθονώτερον ἐν τῇ φύσει ἐκ τῶν ἐν χρήσει μετάλλων. Ἐνίοτε ἀπαντᾷ αὐτοφυῆς, συνήθως ὅμως εὐρίσκεται ἠνωμένος ὑπὸ μορφὴν ὀξειδίων, θειούχων ἐνώσεων, καὶ ἀνθρακικῶν ἀλάτων. Εὐρίσκεται εἰς τὸ αἷμα τῶν ζώων καὶ εἰς τὴν χλωροφύλλην τῶν φυτῶν. Χῶραι εἰς τὰς ὁποίας ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἶναι αἱ ἠνωμένοι Πολιτεῖαι, ἡ Ἀγγλία, ἡ Γερμανία, ἡ Γαλλία, τὸ Βέλγιον καὶ ἡ Ρωσσία. Ἀπαντᾷ καὶ παρ' ἡμῶν εἰς μεγάλας ποσότητας. Τὰ κυριώτερα ὄρυκτά αὐτοῦ εἶναι ὁ αἱματίτης, ὁ λειμωνίτης, ὁ σιδηρίτης, ὁ σιδηροπυρίτης καὶ ὁ μαγνητικός σίδηρος.

Μεταλλουργία Ἐξάγεται κυρίως ἐκ τῶν ὀξειδίων αὐτοῦ καὶ τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων διὰ τῆς φρίξεως καὶ τῆς ἀναγωγῆς δὲ ἄνθρακος.

Εἶδη σιδήρου καὶ ιδιότητες αὐτῶν. Ὁ διὰ τῆς μεταλλουργίας ἐξαγόμενος σίδηρος δὲν εἶναι καθαρὸς ἀλλὰ περιέχει πάντοτε καὶ ἄλλα συστατικά πρὸ πάντων δὲ ἄνθρακα. Ἀναλόγως τῆς ποσότητος τοῦ ἐμπεριεχομένου ἄνθρακος διακρίνομεν εἰς τὸ ἐμπόριον τρία εἶδη σιδήρων τὰ ὁποῖα εἶναι :

1ον) **Ὁ χυτὸς σίδηρος** (κ. μαντέμι). Οὗτος περιέχει 2—5% ἄνθρακα καὶ εἶναι σκληρὸς, ἀνεπίδεκτος σφυρηλασίας, εὐθραυστος, καὶ δὲν συγκολλᾷται ὅταν πεφυρακτωμένος σφυρηλατηθῇ. Ἔχει εἰδ. βάρος 6,8—7,8. Τήκεται εἰς 1100°—1200° καὶ καθίσταται ὀρευστότατος, ἔνεκα δὲ τούτου δύναται νὰ χυθῇ εἰς τύπους.

2ον) **Ὁ σφυρήλατος σίδηρος.** Οὗτος περιέχει 0,5% άνθρακα καὶ παρασκευάζεται ἐκ τοῦ χυτοῦ σιδήρου. Εἶναι μαλακός, εὐκαμπτος, ἐλατός, ὀλκιμος, ἐπιδεκτικὸς στιλβώσεως καὶ σφυρηλασίας. Ἐρυθροπυρούμενος καθίσταται μαλακώτερος, ὁπότε διὰ τῆς σφυρηλασίας δύναται νὰ λάβῃ διάφορα σχήματα. Συγκολλᾶται ἀφ' ἑαυτοῦ, δηλ. άνευ τῆς χοήσεως συγκολλητικοῦ μείγματος, ὅταν διάπυρος σφυρηλατηθῇ ἰσχυρῶς. Μαγνητίζεται διὰ τῆς ἐπιδράσεως μαγνήτου ἢ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος καὶ χάνει τὰς μαγνητικὰς του ἰδιότητας μόλις ἀπομακρυνθῇ ἀπ' αὐτοῦ ὁ μαγνήτης, ἢ μόλις διακοπῇ τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα.

3ον) **Ὁ χάλυψ.** (κ. ἀτσάλι). Οὗτος περιέχει 0,5—1,5% άνθρακα καὶ παρασκευάζεται ἐκ τοῦ χυτοῦ καὶ τοῦ σφυρηλάτου σιδήρου. Εἶναι σκληρὸς εὐθραυστος, ἐπιδεκτικὸς στιλβώσεως καὶ σφυρηλασίας. Συγκολλᾶται ὅταν πεφυρακτωμένος σφυρηλατηθῇ. Ἐπίσης συγκολλᾶται καὶ μετὰ τοῦ μαλακοῦ σιδήρου, καὶ διὰ τοῦτο τίθεται εἰς σιδηρὰ ἐργαλεῖα, π.χ. ἀξίνες. Πυρακτούμενος καὶ κατόπιν ψυχόμενος ἀποτόμως γίνεται εὐθραυστότερος, σκληρότερος καὶ ἐλαστικός. Ἡ τοιαύτη ἐργασία καλεῖται **βαφή** ἢ **στόμωσις** τοῦ χάλυβος, ὁ δὲ τοιοῦτος χάλυψ καλεῖται βεβαμένος. Ἐχει εἰδ. βάρος 7,8 καὶ τήκεται εἰς 1300°—1400°. Μαγνητίζεται διὰ τῆς ἐπιδράσεως μαγνήτου ἢ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος καὶ διατηρῇ τὰς μαγνητικὰς του ἰδιότητας καὶ ὅταν ἀκόμη ἀπομακρυνθῇ ὁ μαγνήτης ἢ διακοπῇ τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα.

Χρήσεις. Ὁ σίδηρος εἶναι τὸ σπουδαιότατον καὶ τὸ χρησιμώτατον διὰ τὸν ἄνθρωπον μέταλλον, αἱ δὲ ἐφαρμογαὶ καὶ τῶν τριῶν αὐτοῦ εἰδῶν εἰς τὰς τέχνας καὶ τὴν βιομηχανίαν εἶναι πολλαὶ καὶ ποικίλαι. Χρησιμεύει δὲ ὁ μὲν χυτὸς σίδηρος πρὸς κατασκευὴν κιγκλιδωμάτων, κυλίνδρων ἀτμομηχανῶν, στύλων τροχῶν, ὑδροσωλήνων, οἰκιακῶν σκευῶν κ.λ.π., ὁ δὲ **σφυρήλατος σίδηρος** πρὸς κατασκευὴν λεβήτων ἀτμομηχανῶν, θωράκων τῶν πλοίων, ἀλύσεων, γεφυρῶν, δοκῶν, ῥάβδων, γεωργικῶν ἐργαλείων, ἐλασμάτων (λευκοσίδηρος κ. τενεκές, λαμαρίνα), ἡλεκτρομαγνητῶν κλπ. καὶ τέλος ὁ **χάλυψ** πρὸς κατασκευὴν θωράκων τῶν πλοίων, πυροβόλων, βλημάτων, χειρουργικῶν ἐργαλείων, ξιφῶν, μαχαϊρίων,

ψαλλίδων, ξυραφίων, βελονών, έλατηρίων ώρολογίων καὶ άμαξών κλπ.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΥ

Θεικός σίδηρος. (FeSO_4) Ούτος καλεΐται κοινώς καραμπογιάς καὶ παρασκευάζεται διὰ τῆς διαλύσεως τοῦ σιδήρου εἰς άραιόν θειικόν όξύ. Ἀποτελεῖ κρυστάλλους πρασίνοῦς εὐδιαλύτους ἐν τῷ ὕδατι καὶ γεύσεως στυπτικῆς. Χρησιμεύει εἰς τὴν βαφικὴν καὶ εἰς τὴν βυρσοδεψικὴν διὰ τὴν μελανὴν χοῶσιν τῶν ὕφασμάτων καὶ τῶν δερμάτων, εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς κοινῆς μαύρης μελάνης κλπ.

ΝΙΚΕΛΙΟΝ

Σύμβολον Ni Ἀτομ. βάρος 59

Προέλευσις. Τὸ νικέλιον εὐρίσκεται ἐν τῇ φύσει πάντοτε ἠνωμένον μετ' ἄλλων στοιχείων ὑπὸ διαφόρους μορφάς. Χῶραι εἰς τὰς οποίας ἀπαντᾷ κατὰ μεγάλα ποσά εἶναι ὁ Καναδάς. Τὰ κυριώτερα ὄρυκτά αὐτοῦ εἶναι ὁ νικελίτης καὶ ὁ άμοιβίτης.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται ἐκ τῶν ενώσεων αὐτοῦ διὰ φούξεως καὶ ἀναγωγῆς δι' άνθρακος.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον άργυρόλευκον μὲ λάμψιν ἰσχυράν, ὀλκιμον, έλατόν, καὶ δύστηκτον, εἰδ. βάρους 9. Ἐκτιθέμενον ἐν τῷ αέρι παραμένει ἀναλλοίωτον. Προσβάλλεται καὶ διαλύεται ὑπὸ τοῦ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν διαφόρων εργαλείων καὶ ἀντικειμένων πολυτελείας (άγαλμάτων, κηροπηγίων, μσχαυρίων, κοχλιαρίων, κλειδῶν κλπ.), εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν πρὸς ἐπινικέλωσιν σιδηρῶν ἀντικειμένων, πρὸς κατασκευὴν νομισμάτων κλπ.

ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ

Σύμβολον Sn Ἀτομ. βάρος 119

Προέλευσις. Ὁ κασσίτερος κ. καλᾷ εὐρίσκεται ἐν τῇ φύσει πάντοτε ἠνωμένος καὶ ἰδίως ὑπὸ μορφὴν ὀξειδίων. Χῶραι εἰς τὰς οποίας ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἶναι τὸ Μεξικόν, ἡ Ἀγγλία, ἡ Γερμανία καὶ ἡ Ἰσπανία. Τὸ κυριώτερον ὄρυκτόν αὐτοῦ εἶναι ὁ κασσιτερίτης.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται ἀποκλειστικῶς ἐκ τῶν ὀξειδίων αὐτοῦ διὰ φούξεως καὶ ἀναγωγῆς.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον, λευκόν, μαλακόν, εὐκαμπτον, λίαν ἑλατὸν (φύλλα περιτυλίξεως σοκολάτας κλπ.). Ἔχει εἰδ. βάρος 7,3 καὶ τήκεται εἰς 230°. Ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα παραμένει ἀναλλοίωτος. Διαλύεται ὑπὸ τοῦ ὕδροχλωρικοῦ καὶ τοῦ θειικοῦ ὀξέος.

Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς ἐπικασσιτέρωσιν (γάνωμα) τῶν χαλκίνων μαγειρικῶν σκευῶν, πρὸς παρασκευὴν τοῦ λευκοσιδήρου, (κ. τενεκὲ) ὅστις εἶναι λεπτὰ ἐλάσματα σιδήρου ἅτινα δι' ἐμβαπτίσεως ἐντὸς τετηγμένου κασσιτέρου ἐκαλύφθησαν διὰ στρώματος κασσιτέρου, πρὸς παρασκευὴν εὐτήκτου κράματος διὰ τὴν συγκόλλησιν διαφόρων μετάλλων κλπ.

Χ Ρ Υ Σ Ο Σ

Σύμβολον Au Ἀτομ. βάρος 197

Προέλευσις. Ὁ χρυσὸς εὐρίσκεται ἐν τῇ φύσει σχεδὸν πάντοτε αὐτοφύης ὑπὸ μορφὴν κόκκων ἐντὸς χαλαζιακῶν πετρωμάτων καὶ ἐντὸς τῆς ἄμμου τῶν ποταμῶν. Αἱ κυριώτεραι χρυσοφόροι χώραι εἶναι ἡ Καλλιφορνία, τὸ Τράνβααλ, ἡ Αὐστρία, καὶ ἡ Σιβηρία.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται εἴτε διὰ μηχανικῶν μέσων, εἴτε διὰ χημικῶν, ἀναλόγως τῆς εἰς χρυσὸν περιεκτικότητος τῶν πετρωμάτων.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον κίτρινον, μαλακόν, λίαν ἑλατὸν (φύλλα χρυσοῦ τῶν ἀγιογραφῶν καὶ τῶν βιβλιοδετῶν), καὶ λίαν ὀλκιμον (χρυσᾶ κεντήματα). Ἔχει εἰδ. βάρος 19 καὶ τήκεται εἰς 1100°. Ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα παραμένει ἀναλλοίωτος. Διαλύεται μόνον ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος.

Χρήσεις. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων, ὥρολογίων, ἀλύσεων, νομισμάτων, ἐν τῇ ὀδοντοϊατρικῇ πρὸς περικάλυψιν τῶν ὀδόντων. Ἐπειδὴ ὅμως εἶναι μαλακὸς δὲν χρησιμοποιεῖται ἐντελῶς καθαρὸς ἀλλὰ προστίθεται εἰς αὐτὸν σχεδὸν πάντοτε καὶ μικρὰ ποσότης ἀργύρου, ἢ χαλκοῦ, ὁπότε ὁ χρυσὸς ἀποκτᾷ μεγαλυτέραν σκληρότητα. Πρὸς τούτοις χρησιμεύει εἰς

τὴν γαλβαγοπλαστικὴν δι' ἐπιχρυσώσασιν ἀργυρῶν ἀντικειμένων καὶ εἰς τὴν φωτογραφίαν.

Βαθμὸς καθαρότητος τῶν χρυσῶν ἀντικειμένων. Ὁ βαθμὸς καθαρότητος τῶν χρυσῶν ἀντικειμένων ὑπολογίζεται εἰς **καράτια**. Ἐκαστον καράτιον ἰσοδυναμεῖ πρὸς τὸ $\frac{1}{24}$. Οὕτω ὁ ἀμιγῆς χρυσὸς εἶνε 24 καρατίων, ὅταν δὲ λέγομεν ὅτι χρυσοῦν τι ἀντικείμενον εἶναι 15 π. χ. καρατίων, ἐννοοῦμεν ὅτι περιέχει 15 μ. καθαροῦ χρυσοῦ καὶ 9 μέρη ξένου μετάλλου (ἀργύρου, χαλκοῦ).

Ἐλεγχος χρυσῶν ἀντικειμένων. Πρὸς ἐξέλεξιν τοῦ βαθμοῦ καθαρότητος τῶν χρυσῶν ἀντικειμένων οἱ χρυσοχόοι μεταχειρίζονται σκληρὸν μέλανα λίθον ὅστις καλεῖται **λυδία λίθος**. Διὰ ταύτης χαράσσουν διὰ τῆς τριβῆς τοῦ ὑπὸ ἐξέτασιν ἀντικειμένου γραμμὴν τινα χρυσήν, καὶ κατόπιν ἐπιστᾶζουν ἐπ' αὐτῆς νιτρικὸν ὀξύ. Ἐὰν τὸ ἀντικείμενον εἶναι ἀμιγῆς χρυσός, ἡ γραμμὴ διατηρεῖ τὸ αὐτὸ πάχος, διότι εἰς τὸ νιτρικὸν ὀξύ ὁ καθαρὸς χρυσὸς μένει ἀπρόσβλητος· ἐὰν ὅμως τὸ ἀντικείμενον περιέχῃ καὶ ξένα μέταλλα, ἡ χρυσὴ γραμμὴ ἐξαφανίζεται κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον παρουσιάζουσα ὀλιγώτερον πάχος, διότι τὸ νιτρικὸν ὀξύ διαλύει τὰ ξένα μέταλλα. Ἐκ τοῦ πάχους τῆς παραμενουμένης γραμμῆς δύναται πεπειραμένος χρυσοχόος ν' ἀνεύρῃ τὸν βαθμὸν καθαρότητος τοῦ ἀντικειμένου.

Λ Ε Υ Κ Ο Χ Ρ Υ Σ Ο Σ

Σύμβολον Pt Ἀτομ. βάρος 195

Προέλευσις. Ὁ λευκόχρυσος εὐρίσκεται ἐν τῇ φύσει σχεδὸν πάντοτε αὐτοφνῆς ἐντὸς τῆς χρυσοφόρου ἄμμου τῶν ποταμῶν. Χῶραι εἰς τὰς ὁποίας ἀπαντᾷ εἶναι ἡ Βραζιλία, τὸ Μεξικόν, ἡ Σιβηρία, καὶ πρὸ πάντων τὰ Οὐράλια ὄρη.

Μεταλλουργία. Ἐξάγεται δι' ἐιδικῆς κατεργασίας τῆς ἐμπεριεχούσης αὐτὸν ἄμμου.

Ἰδιότητες. Εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, μαλακόν, λίαν ἐλατὸν καὶ ὀλκιμον. Ἔχει εἰδ. βάρος 21,5 καὶ τήκεται εἰς 1780°.

Εἰς τὸν ἀέρα παραμένει ἀναλλοίωτος. Διαλύεται μόνον ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος.

Χρήσεις. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν χωνευτηρίων, καψῶν, ἐλασμάτων, συρμάτων, σταθμῶν, εἰς τὴν ὁδοντοϊατρικὴν κλπ.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΤΕΡΩΝ ΜΕΤΑΛΛΟΚΡΑΜΑΤΩΝ

Κράματα χαλκοῦ.

1) **Κρατέρωμα ἢ μπροῦτζος.** Συνίσταται ἐκ χαλκοῦ (77 μ.β.) καὶ κασσιτέρου (23 μ.β.). Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν κωδῶνων ἐκκλησιῶν, ἀνδριάντων κλπ.

2) **Ὁρείχαλκος.** Συνίσταται ἐκ χαλκοῦ (70 μ. β.) καὶ ψευδαργύρου (30 μ. β.). Ἔχει τὸ χρῶμα τοῦ χρυσοῦ καὶ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν ἐπιστημονικῶν ὀργάνων, ψευδῶν κοσμημάτων, ξυγῶν, φυσιγγίων, λυχνιῶν, σαλπίγγων, θυρολαβῶν κλπ.

3) **Νεάργυρος** (argentan). Συνίσταται ἐκ χαλκοῦ (60 μ. β.), ψευδαργύρου (20 μ.β.) καὶ νικελίου (20 μ.β.). Ἔχει τὸ χρῶμα τοῦ ἀργύρου, στιλβοῦται εὐκόλως καὶ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν διαφόρων ἐπιτραπεζίων σκευῶν κλπ.

4) **Κρᾶμα χαλκίνων νομισμάτων.** Συνίσταται ἐκ χαλκοῦ (95 μ. β.), κασσιτέρου (4 μ.β.) καὶ ψευδαργύρου (1 μ.β.).

5) **Κρᾶμα νικελίνων νομισμάτων.** Συνίσταται ἐκ χαλκοῦ (75 μ.β.) καὶ νικελίου (25 μ.β.).

Κράματα κασσιτέρου.

1) **Κρατέρωμα ἢ μπροῦτζος,** τὸ ὁποῖον περιεγράψαμεν ἄνωτέρω.

2) **Συγκολλητικὸν μεῖγμα φανοποιῶν.** Συνίσταται ἐκ κασσιτέρου (50 μ.β.) καὶ μολύβδου (50 μ. β.). Εἶναι λίαν εὐτήκτον καὶ χρησιμεύει εἰς τοὺς φανοποιοὺς διὰ τὴν συγκόλλησιν τοῦ λευκοσιδήρου (τενεκέ).

Κράματα μολύβδου.

1) **Κρᾶμα χόνδρων** (σκαγίων). Συνίσταται ἐκ μολύβδου καὶ μικρᾶς ποσότητος ἀρσενικοῦ.

2) **Κράμα τυπογραφικῶν στοιχείων.** Συνίσταται ἐκ μόλυβδου (80 μ. β.) καὶ ἀντιμονίου (20 μ. β.)

3) **Συγκολλητικὸν μείγμα τῶν φανοποιῶν.** Τὸ ὁποῖον περιεγράψαμεν ἀνωτέρω.

Κράματα ψευδαργύρου.

Τὰ κυριώτερα τούτων εἶναι ὁ ὀρείχαλκος καὶ ὁ νεάργυρος τὰ ὁποῖα περιεγράψαμεν ἀνωτέρω.

Κράματα νικελίου.

Τὰ κυριώτερα τούτων εἶναι τὸ κράμα τῶν νικελίνων νομισμάτων, καὶ ὁ νεάργυρος, τὰ ὁποῖα περὶεγράψαμεν ἀνωτέρω.

Κράματα ἀργύρου.

Ὁ ἀργυρος ἐνοῦται κυρίως μετὰ χαλκοῦ ὑπὸ διαφόρους ἀναλογίας καὶ σχηματίζει κράματα ἐκ τῶν ὁποίων κατασκευάζονται νομίσματα, κοσμήματα καὶ σκεύη· τὸ κράμα τῶν ἀργυρῶν νομισμάτων συνίσταται ἐξ ἀργύρου (90 μ. β.) καὶ χαλκοῦ (10 μ. β.).

Κράματα χρυσοῦ.

Ὁ χρυσὸς ἐνοῦται συνήθως μετὰ τοῦ χαλκοῦ ὑπὸ διαφόρους ἀναλογίας καὶ σχηματίζει κράματα ἐκ τῶν ὁποίων κατασκευάζονται νομίσματα, κοσμήματα καὶ σκεύη. Τὸ κράμα τῶν χρυσῶν νομισμάτων συνίσταται ἐκ χρυσοῦ (90 μ. β.) καὶ χαλκοῦ (10 μ. β.).

Ἀμαλγάματα.

Τὰ ἀμαλγάματα εἶναι μεταλλοκράματα περιέχοντα ὑδράργυρον. Τὰ συνηθέστερα εἶναι : 1) Τὸ **ἀμάλγμα κασσιτέρου** συνιστάμενον ἐκ κασσιτέρου (40 μ. β.) καὶ ὑδραργύρου (1 μ. β.), τὸ ὁποῖον χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τῶν κοινῶν κατόπτρων καὶ 2) Τὸ **ἀμάλγμα λευκοχρύσου** συνιστάμενον ἐκ λευκοχρύσου (0,02), ἀργύρου (46,04), κασσιτέρου (53), χρυσοῦ (0,04) καὶ ὑδραργύρου, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει εἰς τὴν ὀδοντοϊατρικὴν πρὸς ἔμφραξιν (σφράγισιν) τῶν κοίλων ὀδόντων.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1ον) Πόσον νάτριοιον δυνάμεθα νά ἐξαγάγωμεν ἀπὸ 2 κυβ. μέτρα θαλασσίου ὕδατος τὸ ὁποῖον περιέχει 2,925 γραμ. χλωριούχου νατρίου εἰς 100 κυβ. ἐκατοστόμετρα; ($\text{NaCl} = \text{Na} + \text{Cl}$) $\text{Na} = 23$, $\text{Cl} = 35,5$.

2ον) Πρόκειται νά κατασκευάσωμεν 1 χιλιόγραμμον οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ νατρίου (σόδας) κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Solvay. Πόσον ὄγκον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος χρειάζομεθα πρὸς τοῦτο, καὶ πόσον βάρος ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου πρέπει νά ἀποσυνθέσωμεν διὰ νά λάβωμεν τὸν ὄγκον τοῦτον; $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Ca} = 40$.

3ον) Πόσον χλωριούχον νάτριοιον χρειάζομεθα διὰ νά παρασκευάσωμεν 1 χιλιόγραμμον οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ νατρίου;

$$\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35,5, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1.$$

4ον) Πρόκειται νά παρασκευάσωμεν 1000 χιλιόγραμμα ἀνθρακικοῦ νατρίου κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Leblanc. Πόσον θεικὸν ὀξύ, πόσον ἀνθρακα, καὶ πόσον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον χρειάζομεθα πρὸς τοῦτο;

$$\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35,5, \text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{Ca} = 40.$$

5ον) Πρόκειται νά παρασκευάσωμεν καυστικὸν νάτρον διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου ὑπὸ τῆς ἀσβέστου παρουσίᾳ ὕδατος. Πόσῃν ἀσβεστον καθαρὰν χρειάζομεθα διὰ 1000 χιλιόγραμμα ἀνθρακικοῦ νατρίου, καὶ πόσον καυστικὸν νάτρον θὰ παρασκευάσωμεν ἐξ αὐτῶν;

$$\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Ca} = 40$$

6ον) Ἐντὸς διαλύματος καυστικοῦ νάτρον χρωματισθέντος κυανοῦ διὰ σταγόνων βάμματος ἡλιοτροπίου γίνομεν κατὰ σταγόνας διάλυμα θεικοῦ ὀξέος περιέχον 98 γραμ. καθαρὸν θεικοῦ ὀξέος κατὰ λίτρον. Τὸ κυανὸν χρῶμα τοῦ διαλύματος μετατρέλεται εἰς ἐρυθρὸν ὅταν χυθῶσι 45 κυβ. ἐκατοστόμετρα διαλύματος θεικοῦ ὀξέος. Πόσον καυστικὸν νάτρον περιεῖχε τὸ διάλυμα; $\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$, $\text{S} = 32$.

7ον) Πόσῃν ἀσβεστον θὰ παρασκευάσωμεν ἐκ 1000 χιλιόγραμμων καθαρῶν μαρμάρου, τὸ ὁποῖον πυρακτώνομεν μέχρι τελείας ἀποσυνθέσεως;

$$\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16$$

8ον) Πόσον ὀξυγόνον ἀπαιτεῖται διὰ νά καῶσι 5 γραμμάρια μαγνησίου;

$$\text{Mg} = 24, \text{O} = 16.$$

9ον) Πόσον καθαρὸν σιδήρον δυνάμεθα νά λάβωμεν θεωρητικῶς ἐξ ἐνὸς τόννου μεταλλεύματος σιδήρου περιέχοντος 55% ὀξειδίου τοῦ σιδήρου (Fe_2O_3); $\text{Fe} = 56$, $\text{O} = 16$.

10ον) Ἐντὸς ἀραιῶν θεικοῦ ὀξέος διαλύομεν 28 γραμμάρια σιδήρου, καὶ λαμβάνομεν κρυστάλλους θεικοῦ σιδήρου ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Πόσον ζυγίζει οὗτος; $\text{Fe} = 56$, $\text{H} = 1$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄

ΟΡΓΑΝΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ - ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΝΗΣΙΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

1. **Όρισμοί.** Καλοῦνται **ὀργανικαὶ οὐσίαι** σώματα σύνθετα συνιστάμενα ἀπαραιτήτως ἀπὸ ἀνθρακα ἠνωμένον μετ' ἄλλων στοιχείων. Τοιαῦται οὐσίαι ἀπαντῶσιν ἀφθόνως ἐν τῇ φύσει καὶ κυρίως ἐν τῷ σώματι τῶν ὀργανικῶν ὄντων (ζώων καὶ φυτῶν), ὅπως εἶναι τὸ ἄμυλον, τὸ λεύκωμα, τὸ σάκχαρον, ἡ κινίνη, τὸ ὀξεικὸν ὀξύ, τὸ γάλα, τὸ αἷμα κλπ. Αἱ τοιαῦται ὀργανικαὶ οὐσίαι καλοῦνται **φυσικαί**. Ὑπάρχουσιν ὁμῶς καὶ ὀργανικαὶ οὐσίαι παρασκευαζόμεναι διὰ τῆς τέχνης, ὅπως τὸ γλωροφόρμιον, ἡ ἀνιλίνη κλπ. Αὗται καλοῦνται **τεχνηταί**.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν (φυσικῶν καὶ τεχνητῶν) ὑπερβαίνει κατὰ πολὺν τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀνοργάνων οὐσιῶν. Ἔνεκα δὲ τούτου αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι ἐξετάζονται ἰδιαιτέρως ὑπὸ τῆς χημείας. Τὸ μέρος τῆς χημείας τὸ πραγματευόμενον περὶ τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν καλεῖται **ὀργανικὴ χημεία**.

2. **Συστατικὰ τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν.** Πλεῖστα ὀργανικαὶ οὐσίαι περιέχουσιν ἀνθρακα μόνον καὶ ὑδρογόνον (πετρέλαιον, βενζίνη, ὀξυλένιον κ. ἀσετυλήνη, ναφθαλίνη), ἄλλαι περιέχουσιν ἀνθρακα ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον (οἶνόπνευμα, σάκχαρον, ὀξεικὸν ὀξύ) ἄλλαι περιέχουσιν ἀνθρακα, ὑδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον (κινίνη, οὐρία, στρυχνίνη, ἀνιλίνη), καὶ τέλος ἄλλαι περιέχουσιν ἀνθρακα, ὑδρογόνον, ὀξυγόνον, ἄζωτον καὶ θεῖον ἢ φωσφόρον (λεύκωμα). Ἐν γένει πᾶσαι αἱ ὀργανικαὶ οὐ-

σίαι (φυσικαὶ καὶ τεχνηταὶ) περιέχουσιν ὥς οὐσιωδέστερον καὶ ἀναπόφευκτον συστατικὸν τὸν ἀνθρακα. Ἔνεκα τούτου ἡ ὀργανικὴ χημεία δύναται νὰ ὀνομασθῇ καὶ **χημεία τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀνθρακος**. Αἱ πολυπλοκώτεραι δὲ φυσικαὶ ὀργανικαὶ οὐσίαι περιέχουσιν συνήθως τέσσαρα στοιχεῖα, ἀνθρακα, ὕδρογόνον ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον, αἱ τεχνηταὶ ὁμως δύνανται νὰ περιέχωσι μεγαλύτερον ἀριθμὸν στοιχείων.

3. **Διαχωρισμὸς ὀργανικῶν οὐσιῶν.** Καὶ αἱ φυσικαὶ καὶ αἱ τεχνηταὶ ὀργανικαὶ οὐσίαι συνήθως εὐρίσκονται ἢ παράγονται μεμειγμέναι μετ' ἀλλήλων. Πρὸς διαχωρισμὸν αὐτῶν μεταχειρίζομεθα διαφόρους μεθόδους αἵτινες εἶναι αἱ ἑξῆς :

α') **Ἡ κρυστάλλωσις.** Αὕτη στηρίζεται εἰς τὴν διάφορον διαλυτότητα τῶν διαφόρων στερεῶν οὐσιῶν. Διαλύομεν λοιπὸν τὴν οὐσίαν εἰς θερμὸν ὕδωρ, ἢ ἕτερον διαλυτικὸν ὑγρὸν, καὶ κατόπιν ἀφίνομεν τὸ διάλυμα νὰ ψυχθῇ, ὁπότε ἀποχωρίζεται ἐξ αὐτοῦ κατ' ἀρχὰς τὸ μᾶλλον δυσδιάλυτον σῶμα ὑπὸ μορφὴν κρυστάλλων. Μετὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τῶν πρώτων κρυστάλλων ὑποβάλλομεν τὸ ὑπολοιπόμενον διάλυμα εἰς ἐξάτμωσιν καὶ κατόπιν εἰς ψῦξιν, ὁπότε ἀποχωρίζεται ἐξ αὐτοῦ τὸ ὀλιγώτερον δυσδιάλυτον σῶμα ὑπὸ μορφὴν πάλιν κρυστάλλων κ.ο.κ. Ἡ τοιαύτη κρυστάλλωσις καλεῖται **κλασματικὴ**. Διὰ κλασματικῆς κρυσταλλώσεως ἐξάγεται τὸ σάκχαρον ἐκ τοῦ ὁποῦ τῶν τεύτλων.

Ἐὰν δὲ θέλωμεν νὰ λάβωμεν τὴν οὐσίαν ἐν καθαρῷ καταστάσει τὴν ἀνακρυσταλλώνωμεν, δηλ. τὴν διαλύομεν ἐκ νέου καὶ λαμβάνομεν πάλιν νέους κρυστάλλους αὐτῆς καθαρωτέρους τῶν πρώτων.

β') **Ἡ διάλυσις καὶ ἐκχύλισις.** Αὕτη στηρίζεται ἐπὶ τῆς ιδιότητος τὴν ὁποίαν ἔχει ἡ οὐσία νὰ διαλύεται εἰς τοῦτο ἢ ἐκεῖνο τὸ διαλυτικὸν ὑγρὸν. Διαλύομεν λοιπὸν τὴν οὐσίαν εἰς κατάλληλον διαλυτικὸν ὑγρὸν ὅπως εἶναι τὸ ὕδωρ, τὸ οἶνόπνευμα, ὁ αἰθήρ, ὁ θειοῦχος ἀνθραξ, τὸ ὀξεικὸν ὀξύ κ. λ. π. Οὕτω δι' ἐκχυλίσεως μὲ οἶνόπνευμα ἢ μὲ αἰθέρα διαχωρίζονται τὰ ἀλκαλοειδῆ, δι' ἐκχυλίσεως μὲ θειοῦχον ἀνθρακα διαχωρίζονται τὰ διάφορα ἔλαια κλπ.

γ') **Ἡ ἀπόσταξις.** Αὕτη στηρίζεται εἰς τὴν ἐξαέρωσιν τῶν

διαφόρων ὑγρῶν οὐσιῶν καὶ εἰς τὴν διαφορὰν τοῦ σημείου ζέσεως αὐτῶν. Οὕτω δι' ἀποστάξεως διαχωρίζομεν τὸ οἶνόνπνευμα ἐξ ὕδατος διαλύματος αὐτοῦ. Ἐὰν δὲ ἐν τῷ πρὸς ἀπόσταξιν ὑγρῷ ὑπάρχουσιν περισσότεραι οὐσίαι ἔχουσαι διάφορα σημεία ζέσεως, τότε σταματῶμεν βαθμηδὸν τὴν ἀπόσταξιν εἰς διαφοροὺς θερμοκρασίας εὐρισκομένας πλησίον τοῦ σημείου ζέσεως τῶν ἐν τῷ μείγματι ὑπαρχουσῶν οὐσιῶν, ὅποτε ἀποστάξει ἐκάστη οὐσία χωριστά. Ἡ τοιαύτη ἀπόσταξις καλεῖται **κλασματική**. Διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου λαμβάνομεν χωριστὰ τὸν πετρελαϊκὸν αἰθέρα, τὴν βενζίνην, τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον, τὴν παραφίνην κ. λ. π.

Ἐὰν δὲ ἡ πρὸς ἀπόσταξιν οὐσία εἶναι στερεά, τότε ἡ ἀπόσταξις λέγεται **ξηρά**. Διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων λαμβάνομεν τὸ φωταέριον, τὴν ἀμμωνίαν, τὴν πίσσαν κ. λ. π., διὰ ξηρᾶς δὲ ἀποστάξεως τῶν ξύλων λαμβάνομεν τὸ μεθυλικὸν πνεῦμα ἢ ξυλόπνευμα.

δ') **Ἡ ἐξαχνώσις**. Αὕτη στηρίζεται ἐπὶ τῆς ιδιότητος τὴν ὁποίαν ἔχουσι στερεαὶ τινες οὐσίαι νὰ ἐξαερῶνονται θερμαίνονται. Οὕτω δι' ἐξαχνώσεως διαχωρίζεται καὶ ἀποκαθαίρεται ἡ ναφθαλίνη.

4. Στοιχειώδης ἀνάλυσις ὀργανικῆς οὐσίας. Πειράματα 1ον). Λαμβάνομεν ὀργανικὴν οὐσίαν στερεάν καὶ τὴν θερμαίνομεν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ οὐσία ἀπανθρακούται. Τί συνέβη; Διὰ τῆς θερμώσεως ἡ οὐσία ὑπέστη μερικὴν ἀποσύνθεσιν καθ' ἣν ἔχασε τὰ πτητικώτερα συστατικά της, καὶ ἀφῆκεν ἄνθρακα μέλανα. Ἐὰν ἡ οὐσία εἶνε ἀερώδης, ἢ ὑγρὰ δυναμένη νὰ ἐξαερῶθῃ, διαβιβάζομεν ταύτην ἢ τοὺς ἀτμοὺς αὐτῆς διὰ σωλήνος περιέχοντος ὀξειδίον τοῦ χαλκοῦ (σῶμα σύνθετον ἐξ ὀξυγόνου καὶ χαλκοῦ), τὸ ὁποῖον θερμαίνομεν ἔξωθεν. Ἐὰν τὸ ἐξερχόμενον ἄεριον διαβιβάζωμεν διὰ διαγωγῆς ἀσβεστίου ὕδατος (ἀσβεστονέρου), θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ θολοῦται. Τί συνέβη; Ὁ ἄνθραξ τῆς οὐσίας ἠνώθη μετὰ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ καὶ παρήγαγεν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον ἐνώθεν μετὰ τῆς ἀσβεστοῦ τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος παρήγαγεν ἄνθρακικὸν ἀσβέστιον. Τὸ πρῶ-

λευταῖον τοῦτο ὥς ἀδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι ἐπέφερεν τὴν θόλωσιν τοῦ διαυγοῦς ἀσβεστίου ὕδατος.

Συμπέρασμα. Ἡ ἀπανθράκωσις τῆς οὐσίας καὶ ἡ θόλωσις τοῦ διαυγοῦς ἀσβεστίου ὕδατος δεικνύουσι τὴν παρουσίαν ἀνθρακος ἐν τῇ οὐσίᾳ.

2ον). Ἀποξηραίνομεν τελείως τὴν οὐσίαν καθὼς καὶ τὸ ὀξειδίων τοῦ χαλκοῦ πρὸς ἐκδίωξιν τῆς τυχόν ὑπαρχούσης ἐν αὐτοῖς ὑγρασίας, καὶ θέτομεν τὸ μείγμα ἐντὸς σωλῆνος τὸν ὁποῖον προηγουμένως ἔχομεν ἀποξηράνει τελείως. Ἐὰν θερμάνωμεν τὸν σωλῆνα εἰς τὸ μέρος τοῦ μείγματος, θὰ παρατηρήσωμεν σταγονίδια ὕδατος εἰς τὰ ψυχρὰ μέρη τοῦ σωλῆνος. Τί συνέβη; Τὸ ὑδρογόνον τῆς οὐσίας ἠνώθη μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ καὶ παρήγαγεν ὑδροατμούς, οἵτινες συνεπυκνώθησαν.

Συμπέρασμα. Ὁ σχηματισμὸς τοῦ ὕδατος κατὰ τὴν θέρμανσιν τῆς οὐσίας μετὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ δεικνύει τὴν παρουσίαν ὑδρογόνου ἐν τῇ οὐσίᾳ.

3ον). Καίομεν τὴν οὐσίαν ἐν τῷ ἐλευθέρῳ ἀέρι, ὅποτε δυνατόν νὰ αἰσθανθῶμεν τὴν ὀσμὴν καιομένων τριχῶν, ἢ ὀνύχων. Ἡ ἀσφαλέστερον ἀναμειγνύομεν τὴν οὐσίαν μετὰ νατρασβέστου (μείγματος καυστικοῦ νάτρου καὶ ἀσβεστίου) καὶ θερμαίνομεν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, ὅποτε δυνατόν νὰ αἰσθανθῶμεν τὴν ὀσμὴν ἀμμωνίας. Τί συνέβη; Τὸ ἄζωτον τῆς οὐσίας ἐνώθεν μετὰ τοῦ ὑδρογόνου παρήγαγεν ἀμμωνίαν.

Συμπέρασμα. Ἡ ὀσμὴ τῶν καιομένων τριχῶν, ἢ ὁ σχηματισμὸς ἀμμωνίας κατὰ τὴν θέρμανσιν τῆς οὐσίας μετὰ νατρασβέστου δεικνύει τὴν παρουσίαν ἄζωτου ἐν τῇ οὐσίᾳ.

4ον). Θερμαίνομεν τὴν οὐσίαν μετὰ μεταλλικοῦ νατρίου, ὅποτε δυνατόν νὰ σχηματισθῇ σῶμα τὸ ὁποῖον νὰ ἔχῃ τὴν ιδιότητα νὰ ἀφίνη κηλίδα μελανὴν ἐπὶ στιλπνῆς ἀργυρᾶς ἐπιφανείας, ὅταν ἐν ὑγρᾷ καταστάσει τεθῇ ἐπ' αὐτῆς. Τί συνέβη; Τὸ θεῖον τῆς οὐσίας ἠνώθη μετὰ τοῦ νατρίου καὶ παρήγαγεν θειοῦχον νάτριον, ὅπερ ἔχει τὴν ιδιότητα ν' ἀφίνη μελανὴν κηλίδα ἐπὶ στιλπνῆς ἀργυρᾶς ἐπιφανείας.

Συμπέρασμα. Ὁ σχηματισμὸς θειοῦχου νατρίου κατὰ τὴν

θέρμανσιν τῆς οὐσίας μετὰ τοῦ μεταλλικοῦ νατρίου δεικνύει τὴν παρουσίαν θείου ἐν τῇ οὐσίᾳ.

Ἡ ἐργασία αὕτη διὰ τῆς ὁποίας ἀνευρίσκομεν τὴν κατὰ ποιὸν σύνθεσιν τῆς οὐσίας, δηλ. τὸ εἶδος τῶν στοιχείων ἐκ τῶν ὁποίων αὕτη συνίσταται, καλεῖται **ποιοτικὴ ὁργανικὴ ἀνάλυσις**.

Δι' εἰδικῶν μεθόδων δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν καὶ τὴν κατὰ ποσὸν σύνθεσιν τῆς οὐσίας, δηλ. τὸ βάρος τῶν ἀποτελούντων αὐτὴν στοιχείων, καθὼς καὶ τὴν σχέσιν τοῦ βάρους τῶν στοιχείων τούτων. Ἡ ἐργασία διὰ τῆς ὁποίας ἀνευρίσκομεν τὴν κατὰ ποσὸν σύνθεσιν τῆς οὐσίας καλεῖται **ποσοτικὴ ὁργανικὴ ἀνάλυσις**. Αὕτη περιορίζεται συνήθως εἰς τὸν προσδιορισμὸν μόνον τοῦ ἄνθρακος, τοῦ ὕδρογόνου, τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἄζωτου τῇ οὐσίᾳ. Ἐκ τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως τῆς οὐσίας δυνάμεθα κυτόπιν νὰ ὑπολογίσωμεν καὶ τὸν χημικὸν τύπον αὐτῆς, δηλ. ἀπὸ πόσα ἄτομα ἐξ ἐκάστου στοιχείου ἀποτελεῖται τὸ μόριον τῆς οὐσίας.

Ἡ ποιοτικὴ καὶ ποσοτικὴ ἀνάλυσις ἀποτελοῦσι τὴν καλουμένην **στοιχειώδη ἀνάλυσιν** τῆς οὐσίας.

5ον) **Ταξινόμησις ὁργανικῶν οὐσιῶν**. Πρὸς εὐκολωτέραν σπουδὴν τῶν ὁργανικῶν οὐσιῶν, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς ὑπερβαίνει τὰς 100 χιλιάδας, διαιροῦμεν αὐτὰς εἰς ὁμάδας ἀναλόγως τῶν χημικῶν αὐτῶν ιδιοτήτων. Αἱ κυριώτεραι τῶν ὁμάδων τούτων εἶναι αἱ ἑξῆς.

- 1ον Ὑδρογονάνθρακες.
- 2ον Πνεύματα.
- 3ον Αἰθέρες.
- 4ον Φαινόλαι.
- 5ον Ἀλδεΐδαι.
- 6ον Ὄξεα.
- 7ον Δίπη.
- 8ον Ὑδατάνθρακες.
- 9ον Ἀμῖναι.
- 10ον Ἀλκαλοειδῆ.
- 11ον Λευκώματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Προέλευσις. Ὁ ἀριθμὸς τῶν γνωστῶν ὑδρογονανθράκων εἶναι μέγιστος. Ἐκ τούτων τινὲς ἀναφυσῶνται εἰς πολλὰ μέρη ἐκ τῆς γῆς, πολλοὶ ἀπαντῶσιν ἐν τῷ πετρελαίῳ, καὶ τινες ἐν τῷ ὀρυκτῷ ὀζοκηρίτῃ. Πλεῖστοι ὑδρογονάνθρακες παράγονται καὶ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν πολλῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν (λιθανθράκων, ξύλων κλπ.), τεχνητῶς δὲ δύνανται νὰ παρασκευασθῶσι κατὰ ποικίλους τρόπους.

Συστατικά καὶ ιδιότητες. Οἱ ὑδρογονάνθρακες εἶναι σώματα δυαδικὰ συνιστάμενα μόνον ἐξ ὑδρογόνου καὶ ἄνθρακος, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα ὑδρογονάνθρακες. Τὸ ὑδρογόνον ὅμως περιέχεται ἐν αὐτοῖς πάντοτε κατ' ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων. Ἐπειδὴ δὲ καὶ τὰ δύο συστατικά εἶναι εὐανάφλεκτα, οἱ ὑδρογονάνθρακες ἀναφλέγονται καὶ καίονται διὰ φλογὸς κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον φωτεινῆς καὶ θερμῆς, κατὰ τὴν καυσὶν δὲ ταύτην παράγονται διαξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδατοι.

Εἶναι σώματα οὐδέτερα καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἄλλοι εἶναι ἀέρια (μεθάνιον, αἰθυλένιον, ὀξυλένιον κ. ἀσετυλίνη), ἄλλοι ὑγρά (βενζίνη), καὶ ἄλλοι στερεὰ (ναφθαλίνη). Ἐν τῷ ὕδατι εἶναι ἀδιάλυτα, ἐν δὲ τῷ οἰνοπνεύματι καὶ αἰθέρι ὀλίγον διαλυτά.

Διαιρέσεις ὑδρογονανθράκων. Οἱ ὑδρογονάνθρακες ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου ἅτινα περιέχουσι διαιροῦνται εἰς σειράς, αἱ σπουδαιότεραι τῶν ὁποίων εἶναι αἱ ἑξῆς :

- α') Σειρὰ τοῦ μεθανίου.
- β') Σειρὰ τοῦ αἰθυλενίου.
- γ') Σειρὰ τοῦ ὀξυλενίου.
- δ') Σειρὰ τῶν τερπενῶν.
- ε') Σειρὰ ἀρωματικῆ ἢ ὑδρογονάνθρακες ἀρωματικοί.

Α') ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΟΥ

Γενικαὶ ιδιότητες. Οἱ ὑδρογονάνθρακες οὗτοι ἔχουσι τὸν γενικὸν τύπον C_nH_{2n+2} . Εἶναι οἱ πλουσιώτεροι εἰς ὑδρογόνον

καὶ χαρακτηρίζονται διὰ τὴν μεγάλην αἰτῶν χημικὴν ἀδράνειαν, καθ' ὅσον ἰσχυρότατα ὀξειδωτικά μέσα ἐν ψυχρῇ οὐδόλως προσβάλλουσιν αὐτούς, ἔνεκα δὲ τούτου ἐκλήθησαν καὶ **παραφίνοι**. Παράγονται κατὰ τὴν ἀπόσταξιν πολλῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ εὐρίσκονται σχεδὸν πάντες εἰς τὸ πετρέλαιον τῆς Ἀμερικῆς. Εἶναι κεκορεσμένοι καὶ ἔχουσιν ὀνομασίαν χαρακτηριζομένην, διὰ τῆς καταλήξεως **άνιον**. Παραδείγματα: Μεθάνιον, αἰθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον κλπ. Ὑδρογονάνθρακας τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου γνωρίζομεν σήμερον περίπου τριάκοντα. Ἐκ τούτων θὰ περιγράψωμεν μόνον τὸ μεθάνιον καὶ τὸ αἰθάνιον.

Μεθάνιον

Τύπος CH_4

Προέλευσις. Τὸ μεθάνιον ἀπαντᾷ

α') εἰς τὰ ἔλη, ὁπόθεν ἐκλύεται ὑπὸ μορφὴν φυσαλίδων μεμειγμένον μὲ ἄλλα αέρια, ὅταν διὰ ράβδον ἀναταράξωμεν τὸν πυθμένα τοῦ ἔλους. Ὡς ἐκ τούτου τὸ μεθάνιον καλεῖται καὶ **ἐλαιογενὲς αέριον**.

β') εἰς τὰ ἀνθρακωρυχεῖα,

γ') εἰς τὸ φωταέριον,

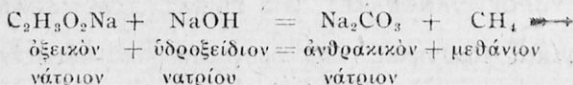
δ') εἰς τὰς πετρελαιοφόρους πηγάς,

ε') Ἐξέρχεται συνεχῶς ἐκ τοῦ ἐδάφους ὡς ἀναθυμιάσις εἰς τινὰ μέρη τῆς γῆς (Περσία, Ἰάβα, Ἡνωμένοι Πολιτεῖαι τῆς Ἀμερικῆς καὶ

στ') Εἰς τὰ αέρια τῶν ἐντέρων τῶν φυτοφάγων ζώων.

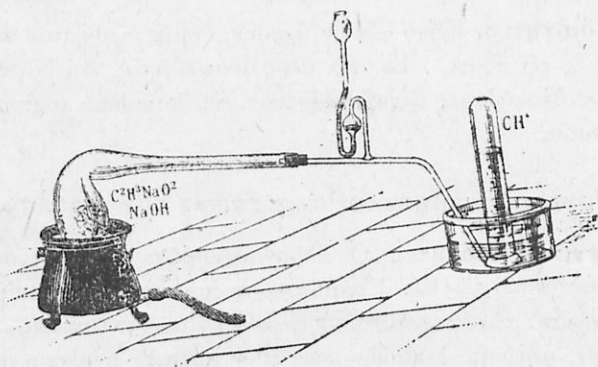
Παράγεται κατὰ τὴν βράδειαν ἀποσύνθεσιν τῶν φυτικῶν οὐσιῶν, καθὼς καὶ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν αὐτῶν.

Παρασκευή. Ἐν τοῖς χημείοις παρὰσκευάζεται διὰ τῆς θερμάνσεως **ὀξεικοῦ νατρίου** μεθ' ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, ὅποτε παράγεται μεθάνιον καὶ ἀνθρακικὸν νάτριον. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξίσωσεως.



Πρὸς τοῦτο εἰσάγομεν ἐντὸς ὑαλίνου κέρατος (σχ. 1) μείγμα 30 γραμμαρίων ὀξείκου νατρίου καὶ 120 γραμμαρίων νατρασβέστου καὶ θερμαίνομεν. Τὸ παραγόμενον ἀέριον συλλέγεται ἐντὸς κυλίνδρων πλήρων ὕδατος καὶ ἀνεστραμμένων ἐντὸς τοῦ ὕδατος λεκάνης. Ἵνα δὲ ληφθῇ καθαρὸν, διαβιβάζεται προηγουμένως διὰ φιάλης περιεχοῦσης πυκνὸν θεικὸν ὀξύ.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἄγευστον, εἰδ. βάρους 0,558, ἐλάχιστον διαλυτὸν ἐν τῷ ὕδατι. Ἐν τῷ ἀέρι ἀνα-



Σχ. 1. — Παρασκευὴ μεθανίου.

φλέγεται καὶ καίεται διὰ φλογὸς ὀλίγον φωτεινῆς μεταβαλλόμενον εἰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδατιμούς. Μείγμα μεθανίου καὶ ἀέρος ἀναφλεγόμενον ἐκπυρσοκροτεῖ ἐντόνως. Εἰς τὴν ἀνάφλεξιν τοιοῦτου μείγματος ὀφείλονται αἱ ἐκρήξεις ἐν τοῖς ἀνθρακωρυχείοις. Πρὸς πρόληψιν τούτων οἱ ἐργάται τῶν ἀνθρακωρυχείων μεταχειρίζονται τὴν ἀσφαλιστικὴν λυχνίαν τοῦ Davy ἣτις εἶναι κοινὴ λυχνία λειτουργοῦσα δι' ἐλαίου καὶ τῆς ὁποίας ἡ φλὸς περιβάλλεται ὑπὸ μεταλλικοῦ πλέγματος.

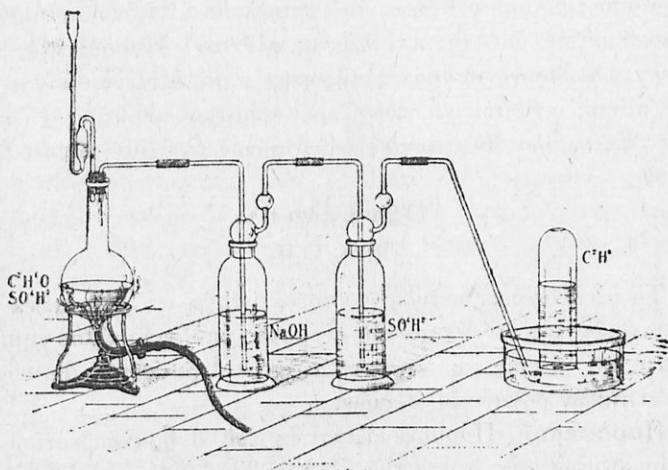
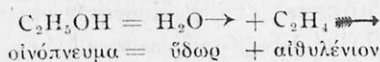
Αἰθάνιον.

Τύπος C_2H_6

Προέλευσις. Τὸ αἰθάνιον εὑρίσκεται ἐν τῷ πετρελαίῳ.

Παρασκευὴ. Παρασκευάζεται διὰ τῆς ηλεκτρολύσεως ὕδατος διαλύματος ὀξείκου καλίου ἢ ὀξείκου νατρίου. Κατὰ ταύτην

νοπνεύματος καὶ 200 κ. ἔ. πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, καὶ θερμαίνο-
μεν μέχρι θερμοκρασίας κατωτέρας τῶν 170°. Τὸ οἰνόπνευμα
μετατρέπεται τότε εἰς αἰθυλένιον διὰ τῆς ἀφαιρέσεως ἕξ αὐτοῦ
ὑδατος, ὅπερ ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ θειικοῦ ὀξέος. Ἡ ἀντίδρασις
παρίσταται ὑπὸ τῆς ἑξισώσεως.



Σχ. 2 Παρασκευή αἰθυλενίου.

Ἐπειδὴ δὲ περὶ τὸ τέλος τῆς ἐργασίας παράγονται πάντοτε
διοξειδίου ἄνθρακος καὶ διοξειδίου θείου, ἵνα λάβωμεν τὸ αἰθυ-
λένιον καθαρὸν, πλύνομεν αὐτὸ πρῶτον διὰ διαλύματος καυστι-
κοῦ νάτρου, τὸ ὁποῖον ἀπορροφᾷ τὸ διοξείδιον τοῦ θείου καὶ
τοῦ ἄνθρακος, καὶ δεύτερον διὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον
συγκρατεῖ τοὺς συμπαρασυρομένους ἀτμοὺς τοῦ οἰνοπνεύματος.
Μετὰ τὰς πλύσεις ταύτας συλλέγομεν αἰθυλένιον καθαρὸν ἐντὸς
κυλίνδρων πεπληρωμένων δι' ὕδατος.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς ὀλίγον αἰθεριώδους,
εἶδ. βάρους 0,97 ἐλάχιστον διαλυτὸν ἐν τῷ ὕδατι. Ἐν τῷ ἀέρι
ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ λαμπρᾶς φωτεινῆς φλογὸς μεταβαλ-
λόμενον εἰς διοξείδιον ἄνθρακος καὶ ἰδρατμοὺς. Μείγμα 1 ὄγκου

αιθυλενίου καὶ 3 ὀγκῶν ὀξυγόνου ἀναφλεγόμενον ἐκπυρσοκροτεῖ.
ἐντόνως.

Γ') ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ΤΟΥ ΟΞΥΛΕΝΙΟΥ

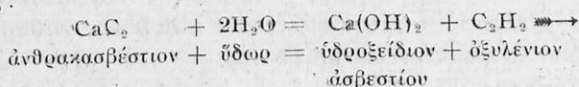
Γενικαὶ ιδιότητες. Οἱ ὑδρογονάνθρακες οὗτοι ἔχουσι τὸν γεν. τύπον C_nH_{2n-2} . Εἶναι ἀκόρεστοι καὶ ἀπαντῶσιν τινὲς εἰς τὰ προϊόντα τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ πετρελαίου. Ἡ ὀνομασία αὐτῶν χαρακτηρίζεται διὰ τῆς καταλήξεως **υλένιον**. Παράδειγμα, ὀξυλένιον. Οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ ὀξυλενίου εἶναι σχεδὸν πάντες τεχνητοὶ καὶ γνωρίζομεν σήμερον τοιοῦτους 15 περίπου. Ἐκ τούτων θὰ περιγράψωμεν μόνον τὸ ὀξυλένιον.

Ὁξυλένιον.

Τύπος C_2H_2

Τὸ ὀξυλένιον κ. ἀσετυλήνη παρεσκευάσθη ἀπ' εὐθείας ἐκ τῶν συστατικῶν του δι' ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ὑπὸ τοῦ γάλλου χημικοῦ Berthelot, παράγεται δὲ κατὰ τὴν διὰ θερμάνσεως ἀποσύνθεσιν πηκτικῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν.

Παρασκευή. Παρασκευάζεται ἐκ τοῦ ἀνθρακασβεστίου διὰ ἀποσυνθέσεως αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Τὸ ἀνθρακασβέστιον λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως τῆς ἀσβέστου μετ' ἀνθρακος ἐν τῇ ἠλεκτρικῇ καμίνῳ (1), καὶ ἀποτελεῖ σῶμα στερεόν, τεφρόν, καὶ σκληρόν, τὸ ὁποῖον εὐκόλως προσβάλλεται ὑπὸ τῆς ὑγρασίας τοῦ ἀέρος, ἔνεκα δὲ τούτου φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς κεκλεισμένων δοχείων ἐκ λευκοσιδήρου (τενεκέ). Ἐὰν τὸ ὕδωρ ἐπιδράσῃ ἐπὶ τοῦ ἀνθρακασβεστίου, ἀποσυντίθεται τοῦτο εἰς ὕδροξείδιον ἀσβεστίου καὶ ὀξυλένιον. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως :



(1) Ἡ χρησιμοποιουμένη ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια εἶναι ἡ ἐκ τῆς πώσεως τῶν ὑδάτων προερχομένη. Ἐν Ἑλλάδι ἔχει ἰδρυθῇ ἐργοστάσιον παρασκευῆς ἀνθρακασβεστίου ἐν Γοργοποτάμῳ.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς εὐαρέστου μὲν (αἰθεριώδους) ὅταν εἶναι καθαρόν, δυσαρέστου δὲ (σκοροδώδους) ὅταν εἶναι ἀκάθαρτον, εἰδ. βάρους 0,9. Διαλύεται εἰς πολλά διαλυτικά ὑγρά. Εἶναι δηλητηριώδες ἐπιφέρων ἀναισθησίαν ὅταν εἰσπνευθῇ εἰς ποσότητα μεμειγμένον μετ' αἵρος. Ἐν τῷ αἵρι ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ λευκῆς καὶ ἐντατικῆς φλογός, ὀλίγον αἰθαλιζούσης, μεταβαλλόμενον εἰς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδατος. Μεῖγμα ὀξυγόνου ἢ αἵρος καὶ ὀξυλενίου ἀναφλεγόμενον ἐκπυροσφύεται ἐντονώτατα. Ἀλλὰ καὶ αὐτὸ τοῦτο τὸ ὀξυλένιον εἶναι σῶμα ἐκρηκτικόν, ὅταν σφύσσεται ὑπὸ πίεσιν ἀνωτέραν τῶν δύο ἀτμοσφαιρῶν.

Χρήσεις. Ἐνεκα τῆς λευκῆς καὶ ἐντατικῆς φλογός τοῦ ὀξυλενίου χρησιμοποιεῖται τοῦτο σήμερον ὥς φωτιστικὸν μέσον, ἰδίᾳ ἀμαξῶν, ποδηλάτων, ἑξοχικῶν οἰκιῶν, μικρῶν καταστημάτων κ. λ. π. Πρὸς τοῦτο γίνεται χρήσις εἰδικῶν λύχνων οἵτινες φέρουσι φωτοβολίδας μὲ μικροτάτας ὀπὰς. Ἐντὸς τῶν λύχνων τούτων τὸ ὕδωρ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀνθρακασβεστίου τὸ ὁποῖον ἀποσυντιθέμενον παράγει τὸ ὀξυλένιον.

Πετρελαῖον.

Πετρελαιοφόροι χῶραι. Τὸ πετρελαῖον ἢ ὀρυκτὸν ἔλαιον εἶναι ὑγρὸν ἐλαιῶδες καὶ εὐφλεκτον, τὸ ὁποῖον ἀναβλύζει τεχνητῶς ἢ φυσικῶς ἐκ τοῦ ἐδάφους διαφόρων χωρῶν. Αἱ κυριώτεραι πετρελαιοφόροι χῶραι εἶναι ἡ Ἀμερικὴ (Πενσυλβανία, Καλιφορνία), ἡ Ρωσσία (Βαikoῦ), ἡ Ρουμανία, ἡ Γαλικία καὶ ἡ Μικρὰ Ἀσία (Μουσούλη). Πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ πετρελαίου ἐκ τοῦ ἐδάφους διατρυπᾶται συνήθως τὸ ἔδαφος μέχρι βάρους 15 — 200 μέτρων, ὅποτε ἀναβλύζει ἢ ἀντλεῖται ὑγρὸν καστανόχρουν καὶ ἐλαιῶδες, εἰδ. βάρους 0,8 — 0,9. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο ἀποτελεῖ τὸ **αὐτοφυὲς ἢ ἀκάθαρτον πετρελαῖον.**

Συστατικὰ ἀκαθάρτου πετρελαίου. Τὸ πετρελαῖον εἶναι μεῖγμα διαφόρων ὕδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ αἰθυλενίου, οἵτινες ἀποχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων ἀναλόγως τῆς πτητικότητος τῶν διὰ τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ πε-

πετρελαίου, ἥτις γίνεται ἐντὸς μεγάλων κυλινδρικών δοχείων ἐκ λαμαρίνης.

Προϊόντα ἐξαγόμενα ἐκ τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου
Ταῦτα εἶναι διάφορα λαμβανόμενα κατὰ τὴν ἐξῆς σειράν :

1ον Ἐν τῇ ἀρχῇ τῆς ἀποστάξεως ἀποχωρίζονται ἐκ τοῦ πετρελαίου τὰ ἐν αὐτῷ διαλελυμένα αέρια (μεθάνιον κλπ), ἅτινα χρησιμοποιοῦνται πρὸς θέρμανσιν τῶν συσκευῶν καὶ πρὸς φωτισμὸν τοῦ ἐργοστασίου.

2ον Εἰς θερμοκρασίαν κατωτέραν τῶν 70° λαμβάνεται ἡ **γκαξολίνη** ἢ ὁ πετρελαϊκὸς αἰθέρ. Οὗτος καθαρίζεται διὰ νέας ἀποστάξεως καὶ ἀποτελεῖ ὑγρὸν ἄχρουν καὶ εὖοσμον, εἰδ. βάρους 0,65, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει ὡς ἀναισθητικὸν καὶ πρὸς παραγωγήν ἰσχυροῦ ψύχους δι' ἐξατμίσεως αὐτοῦ.

3ον Εἰς θερμοκρασίαν 75° — 120° λαμβάνεται ἡ **βενζίνη** ἢ ἡ **νάφθα**. Αὕτη πλυνομένη μὲ διάφορα ὑγρά καὶ ἀποσταζομένη ἐκ νέου ἀποτελεῖ ὑγρὸν ἄχρουν καὶ εὖοσμον, εἰδ. βάρους 0,70 — 0,74, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει πρὸς διάλυσιν τῶν παχέων σωμάτων (ἀφαίρεσιν κηλίδων ἐκ τῶν ἐνδυμάτων), τῶν ῥητινῶν (κατασκευὴ βερνικίων), τοῦ ἐλαστικοῦ κόμμεος καὶ ὡς καύσιμος ὕλη πρὸς κίνησιν μηχανῶν δι' ἐκρήξεως (βενζινομηχαναὶ) ἐργοστασίων αὐτοκινήτων κλπ.

4ον Εἰς θερμοκρασίαν 120° — 280° λαμβάνεται τὸ **φωτιστικὸν** ἢ **καθαριστὸν πετρέλαιον**. Τοῦτο πλύνεται διὰ διαφόρων ὑγρῶν ἵνα καθαρῇ καὶ ἀφαιρεθῶν ἐξ αὐτοῦ οἱ πτητικοὶ ὑδρογονάνθρακες, οἱ ὁποῖοι, ἐὰν ἔμμενον ἐν τῷ πετρελαίῳ, θὰ καθίστων αὐτὸ ἐπικίνδυνον ὡς δυνάμενον νὰ ἐπιφέρῃ δυστυχήματα. Τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον εἶνε ὑγρὸν ἐλαφρῶς κίτρινον ἢ κυανοῦν, εἰδ. βάρους 0,79 — 0,82, τὸ ὁποῖον ἀναφλέγεται εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 35° καὶ καίεται διὰ φλογὸς λίαν φωτεινῆς. Χρησιμεύει πρὸς φωτισμὸν, καιόμενον ἐντὸς εἰδικῶν λύχνων, πρὸς θέρμανσιν, πρὸς διατήρησιν τῶν ξύλων καὶ ὡς καύσιμος ὕλη πρὸς κίνησιν μηχανῶν δι' ἐκρήξεως (πετρελαιομηχαναί). Ἀλλὰ καὶ τὸ ἀκάθαρον πετρέλαιον χρησιμοποιεῖται σήμερον πρὸς κίνησιν πετρελαιομηχανῶν.

5ον Εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 280° λαμβάνονται τὰ

Βαρέα Έλαια, ὑγρὰ ἐλαιώδη κίτρινα, εἰδ. βάρους 0,83 — 0,92
 ἵνα χρησιμεύουσιν ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ
 ὡς ἔλαια πρὸς ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν κατὰ τῆς τριβῆς. Συνη-
 θέστερον ὅμως ἐξάγεται ἐξ αὐτῶν διὰ ψύξεως ἡ **παραφίνη** καὶ ἡ
βαζελίνη. Ἡ παραφίνη ἀποτελεῖ σῶμα στερεόν, λευκὸν καὶ χρυ-
 σταλλικόν, τὸ ὁποῖον διαλύεται εἰς τὸν αἰθέρα καὶ ἀναφλέγεται
 καίμενον διὰ φλογὸς φωτεινῆς. Χρησιμεύει δὲ πρὸς κατασκευὴν
 κηρίων καὶ βερνικίων, πρὸς νόθευσιν τοῦ κηροῦ, πρὸς ἐμποτι-
 σμὸν τῶν ὑφασμάτων ἵνα καταστῶσιν ἀδιάβροχα καὶ εἰς τὰς
 ηλεκτρικὰς ἐγκαταστάσεις καθ' ὅσον εἶναι σῶμα δυσηλεκτραγω-
 γόν. Ἡ βαζελίνη ἀποτελεῖ σῶμα ἡμίρρευστον, ἄοσμον, λευκὸν
 ἢ υποκίτρινον, τὸ ὁποῖον τήκεται εἰς 35° καὶ δὲν ὀξειδοῦται ἐν
 τῷ ἀέρι.

Χρησιμεύει εἰς τὴν φαρμακευτικὴν πρὸς κατασκευὴν αἰολιφῶν
 καὶ εἰς τὰς τέχνας πρὸς ἐπάλειψιν μεταλλικῶν ἀντικειμένων, δερ-
 μάτων, ἱμάντων κλπ.

6ον Τὰ μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν βαρέων ἐλαίων ὑπολείμματα
 τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου ἀποτελοῦσι ρητινώδη μάζαν, ἣτις κα-
 εῖται **ἀσφαλτος**.⁽¹⁾ Αὕτη τηκομένη καὶ ἀναμειγνυομένη μὲ ἄσβε-
 στον καὶ μὲ ἄμμον χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀσφαλτόστρωσιν τῶν
 ὁδῶν. Θερμαινομένη ἰσχυρῶς ἀποσυντίθεται ἀφ' ἑνὸς εἰς πτη-
 τικοὺς ὑδρογονάνθρακας, τοὺς ὁποίους προσθέτουσιν εἰς τὰ
 τροϊόντα τῆς ἀποστάξεως τοῦ πετρελαίου, καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς **κῶκ**,
 τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη.

Προέλευσις πετρελαίου. Ἡ γένεσις τοῦ πετρελαίου ὀφεί-
 εται κατ' ἄλλους μὲν εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν ὀργανικῶν οὐσιῶν,
 αἵτινες ἐνεκλείσθησαν εἰς τὰ βαθύτερα στρώματα τῆς γῆς, κατ'
 ἄλλους δὲ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὕδατος ἐπὶ ἀνθρακομεταλλικῶν
 νώσεων, καθ' ὃν τρόπον παράγεται σήμερον ἡ ἀσετυλήνη διὰ
 τῆς ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ ἀνθρακασβεστίου.

(1) Εἰς ἀσφαλτώδη μάζαν μεταβάλλεται τὸ ἀκαθάρτον πετρελαίον
 καὶ ὅταν ἐκτεθῇ ἐν τῷ ἀέρι ἔνεκα ἀπωλείας τῶν πτητικῶν συστατικῶν
 αὐτοῦ.

Φωταέριον.(¹)

Τὸ φωταέριον εἶναι μείγμα διαφόρων καυσίμων αερίων, ἅτινα παράγονται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων.

Ἀπόσταξις τῶν λιθανθράκων. Αὕτη γίνεται ἐντὸς μεγάλων ἀποστακτῆρων, δηλ. ἡμικυλινδρικών δοχείων ἐκ πυριμάχου ἀργίλλου, τῶν ὁποίων τὸ ἐν ἄκρον εἶναι ἀνοικτὸν καὶ κλείεται διὰ σιδηροῦ πώματος. Οἱ ἀποστακτῆρες θερμαίνονται συνήθως ἀνὰ 7 ἐν τῇ αὐτῇ ἑστία, ἐν τῇ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη τὸ κώκ. Ἡ ἀπόσταξις γίνεται εἰς θερμοκρασίαν 1200° περίπου καὶ διαρκεῖ ἐπὶ 4 περίπου ὥρας. Κατὰ ταύτην παράγεται αέριον ἄχρουν καὶ ἀναφλέξιμον τὸ ὁποῖον εἶναι μείγμα διαφόρων καυσίμων αερίων καὶ ἀκάθαρτον φωταέριον.

Καθαρισμὸς τοῦ φωταερίου. Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον δι' ἀπαγωγῶν σωλήνων φέρεται πρὸς **φυσικὸν καὶ χημικὸν** καθαρισμόν.

Διὰ τοῦ φυσικοῦ καθαρισμοῦ ἀπομακρύνονται ἐκ τοῦ φωταερίου ἡ πίσσα καὶ ἡ ἀμμωνία. Καὶ ἡ μὲν πίσσα ἀπομακρύνεται διὰ διοχετεύσεως τοῦ φωταερίου διὰ σειρᾶς κατακορύφων σωλήνων ψυχομένων ἐξωτερικῶς δι' ὕδατος ἐντὸς τῶν ὁποίων συμπυκνοῦνται οἱ ἀτμοὶ τῆς πίσεως, ἡ δὲ ἀμμωνία ἀπομακρύνεται διὰ διοχετεύσεως τοῦ φωταερίου δι' ὕδατος ἐν τῷ ὁποίῳ διαλύεται αὕτη καὶ ἀποτελεῖ τὰ ἀμμωνιοῦχα ὕδατα.

Διὰ τοῦ χημικοῦ καθαρισμοῦ ἀπομακρύνονται ἐκ τοῦ φωταερίου διάφορα αερώδη προϊόντα (διοξειδίου ἀνθρακος, ὑδροθείου κλπ.), ἅτινα ἐλαττώνουσι τὴν φωτιστικὴν δύναμιν τοῦ διότι δὲν εἶναι καύσιμα, ἢ μεταδίδουσι εἰς αὐτὸ δυσάρεστον ὀσμὴν. Πρὸς τοῦτο διοχετεύεται τὸ φωταέριον διὰ μείγματος ἀσβέστου, ρινημάτων ξύλου καὶ θεικοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου.

Τὸ οὕτω καθαρισθὲν φωταέριον ἀποτελεῖ τὸ φωτιστικὸν φωταέριον, τὸ ὁποῖον συλλέγεται ἐντὸς μεγάλων αεριοφυλακίων

(1) **Ἱστορικόν.** Τὸ φωταέριον ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Γάλλου μηχανικοῦ Ph. Lebon. Πρῶτος οὗτος ἐσκέφθη νὰ χρησιμοποιήσῃ διὰ τὸν φωτισμὸν τὰ κατὰ τὴν ἀπόσταξιν ξύλων ἢ τῶν ξυλάνθρακων παραγόμενα αέρια.

ἐκ λαμαρίνης τοποθετημένων ἐντὸς δεξαμενῶν ὕδατος. Ἐκ τῶν ἀεριοφυλακίων πιεζομένων καταλλήλως διοχετεύεται τὸ φωταέριον δι' ὑπογείων σωλῆνων εἰς τοὺς τόπους τῆς καταναλώσεως (καταστήματα, οἰκίαι, φανοὶ τῆς πόλεως κλπ.).

Συστατικὰ τοῦ φωταερίου. Τὸ καθαρισθὲν φωταέριον ἀποτελεῖται κυρίως ἐξ **ὕδρογονου** καὶ **μεθανίου**, τὸ δὲ ὑπόλοιπον (20% περίπου) ἀποτελεῖται ἀπὸ διοξειδίου καὶ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἄζωτον, αἰθυλένιον, ὀξυλένιον, βενζέλαιον καὶ ὑδρόθειον (ἐλαχίστη ποσότης). Γενικῶς ἡ σύστασις αὐτοῦ ἐξαερίεται ἐκ τοῦ εἴδους τοῦ χρησιμοποιηθέντος λιθάνθρακος.

Ἰδιότητες φωταερίου. Τὸ φωταέριον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς χαρακτηριστικῆς (ὀφειλομένης εἰς τὸ ἐμπεριεχόμενον ὀξυλένιον καὶ τὸ ὑδρόθειον) καὶ ἐλαφρῶς δηλητηριῶδες (ιδίως ἔνεκα τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τὸ ὁποῖον περιέχει), ἐπὶ πολὺ ὅμως εἰσπνεόμενον ἐπιφέρει τὸν θάνατον. Ἔχει εἶδ. βάρος 0,40 καὶ διαπιδύει εὐκόλως διὰ τῶν πορωδῶν σωμάτων. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται ἐν τῷ ἀέρι διὰ φλογὸς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥπτον λαμπρᾶς διὰ τὴν τελείαν καυσίν αὐτοῦ ἀπαιτεῖ ἐξαπλάσιον ὄγκον ἀέρος. Μείγμα φωταερίου καὶ ἀέρος αναφλεγόμενον ἐκτυροσκοπεῖ ἐντονότατα.

Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς φωτισμόν, πρὸς θέρμανσιν, πρὸς πλήρωσιν τῶν ἀεροστάτων ἀντὶ τοῦ ὕδρογονοῦ διότι εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ ὥς καύσιμος ὕλη πρὸς κίνησιν μηχανῶν.

Δευτερεύοντα προϊόντα τῆς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων λαμβάνονται πλὴν τοῦ φωταερίου καὶ ἄλλα σώματα ὡς δευτερεύοντα προϊόντα ἅτινα εἶναι.

1ον) Ὁ **δπτάνθραξ** (κ. κῶκ) καὶ ὁ **ἀνθραξ τῶν ἀποστακτήρων**. Ταῦτα εἶναι ὑπολείμματα στερεὰ ἅτινα ἀπομένουσιν ἐντὸς τῶν ἀποστακτῆρων. Καὶ τὸ μὲν κῶκ χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη ὁ δὲ ἀνθραξ τῶν ἀποστακτῆρων εἰς τὴν κατασκευὴν ὁαβδίων διὰ τὸν ἡλεκτροφωτισμόν.

2ον) Ἡ **πίσσα**. Αὕτη εἶναι ὑγρὸν μέλαν καὶ πυκνόρρευστον λαμβανόμενον κατὰ τὸν φυσικὸν καθαρισμόν τοῦ φωταερίου.

Κ. ΣΑΜΙΩΤΑΚΗ, Στοιχεῖα Χημείας, ἔκδοσις 1η

9

ἔχει μεγάλην βιομηχανικὴν σημασίαν, διότι δι' ἀποστάξεως αὐτῆς λαμβάνονται σήμερον διάφορα προϊόντα (βενζέλαιον, ναφθαλίνη, φαινικὸν ὀξύ, χρώματα ἀνιλίνη κλπ.).

3ον) Ἡ **ἀμμωνία**. Αὕτη εἶναι σῶμα ἀέριον τὸ ὁποῖον διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι τῶν πλυντηρίων τοῦ φωταερίου καὶ ἀποτελεῖ τὰ **ἀμμωνιοῦχα ὕδατα** ἐκ τῶν ὁποίων ἐξάγονται τὰ ἀμμωνιακὰ ἄλατα.

Φλόξ τοῦ φωταερίου. Ἐὰν ἀναφλέξωμεν τὸ φωταέριον τὸ ἐξερχόμενον ἐκ τινος σωλῆνος σχηματίζεται φλόξ. Ἡ φλόξ αὕτη θὰ εἶναι λαμπρὰ ὅταν περιέχῃ αἰωρούμενα στερεὰ σωματίδια (μόρια ἀνθρακος π.χ.), διότι ταῦτα θερμαίνονται μέχρι διαπύρωσεως καὶ ἐκπέμπουσι φῶς. Οὕτω αἱ φλόγες τῶν λαμπάδων, τοῦ ἐλαίου, τοῦ πετρελαίου καὶ τοῦ ὀξυλενίου (ἀσετυλήνης) ὀφείλουσι τὴν λαμπρότητά των εἰς τὴν διαπύρωσιν τῶν αἰωρουμένων μορίων τοῦ ἀνθρακος. Ἐὰν ὅμως εἰς τὴν φλόγα τοῦ φωταερίου προσάγωμεν ἀρκετὸν ἀέρα, ὥστε τὰ αἰωρούμενα μόρια τοῦ ἀνθρακος νὰ καίωνται τελείως, τότε ἡ φλόξ χάνει τὴν λαμπρότητά της καὶ γίνεται ἀλαμπῆς καθίσταται ὅμως θερμότερα.

Ἐπὶ τῆς ἀρχῆς ταύτης στηρίζεται ὁ λύχνος τοῦ Bunsen, τὸν ὁποῖον μεταχειρίζομεθα εἰς τὰ ἐργαστήρια πρὸς παραγωγὴν θερμότητος φλογὸς φωταερίου. Ὁ λύχνος οὗτος φέρει εἰς τὸ κατώτερον μέρος δύο πλευρικὰς ὀπὰς διὰ τῶν ὁποίων εἰσέρχεται ὁ ἐξωτερικὸς ἀὴρ καὶ τὰς ὁποίας διὰ τινος στρεπτοῦ δακτυλίου δυνάμεθα νὰ κλείωμεν καὶ νὰ ἀνοίγωμεν. Ἐὰν κλείσωμεν τὰς ὀπὰς καὶ ἀναφλέξωμεν τὸ ἐξερχόμενον φωταέριον παρὰ γαται φλόξ **λαμπρὰ** καὶ **ὀλίγον θερμὴ** ἔνεκα τῆς ἀτελοῦς καύσεως καὶ τῆς διαπύρωσεως τῶν αἰωρουμένων μορίων τοῦ ἀνθρακος, ἐὰν ὅμως ἀνοίξωμεν τὰς ὀπὰς ἡ φλόξ καθίσταται **ἀλαμπῆς** καὶ **λίαν θερμὴ** ἔνεκα τῆς τελείας καύσεως τῶν αἰωρουμένων μορίων τοῦ ἀνθρακος.

Ἐπιτυγχάνομεν ἀκόμη θερμότεραν φλόγα, ἐὰν ἡ καῦσις τοῦ φωταερίου γίνῃ παρουσίᾳ ὀξυγόνου, ἢ καὶ πεπιεσμένου ἀέρος.

Λύχνος τοῦ Auer. Ἵνα ἔχωμεν φλόγα φωταερίου μεγαλυτέρας λαμπρότητος μεταχειρίζομεθα τὸν λύχνον τοῦ Auer. Οὗτος εἶναι λύχνος τοῦ Bunsen οὗτινος ἡ φλόξ περιβάλλεται ὑπὸ κωνοειδοῦς πλέγματος (φωτοβολίδος), τὸ ὁποῖον καλεῖται κοινῶς

αμύαντον. Τὸ πλέγμα τοῦτο κατασκευάζεται με νήματα ἐκ βάμβακος ἢ τεχνητῆς μετάξης καὶ ἀφοῦ πλυθῇ διὰ διαφόρων ὑγρῶν πρὸς καθαρισμὸν ἀποξηραίνεται καὶ ἐμβαπτίζεται ἐντὸς διαλύματος τὸ ὁποῖον περιέχει 99% νιτρικὸν θόριον καὶ 1% νιτρικὸν δημητρίον. Κατόπιν τὸ πλέγμα ἀποξηραίνεται πάλιν καὶ θερμαίνεται ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ ἐντὸς κλειστοῦ χώρου, ὅτε ὁ βάμβαξ ἢ ἡ μέταξα καίεται τὸ δὲ νιτρικὸν θόριον καὶ νιτρικὸν δημητρίον μετατρέπονται εἰς ὀξειδίου θορίου καὶ ὀξειδίου δημητρίου, ἅτινα ἀπομένουσιν εἰς τὴν θέσιν τοῦ βάμβακος ἢ τῆς μετάξης καὶ ἀποτελοῦσι τὸν σκελετὸν τοῦ πλέγματος. Ἵνα χρησιμοποιήσωμεν τὸ πλέγμα τοῦτο τὸ τοποθετοῦμεν ἐπὶ τοῦ λύχνου τοῦ Bunsen καὶ ἀναφλέγομεν τὸ φωταερίον, ὁπότε τὸ πλέγμα διαπυροῦται ὑπὸ τῆς φλογὸς καὶ ἐκπέμπει ἐντονώτατον φῶς.

Διὰ τὴν διαπύρωσιν τοῦ πλέγματος χρησιμοποιεῖται πολλάκις ἀντὶ τῆς φλογὸς τοῦ φωταερίου ἢ φλὸξ τοῦ πετρελαίου, ἢ τοῦ οἰνοπνεύματος, ἢ τῆς βενζίνης. Αὕτη παράγεται δι' εἰδικῶν λύχνων (κ. λούξ), ἐντὸς τῶν ὁποίων τὸ πετρελαίον, ἢ τὸ οἰνόπνευμα, ἢ ἡ βενζίνη ἀφοῦ πρῶτον ἀεριοποιηθῇ καὶ ἀναμειχθῇ μετ' ἀέρος ἀναφλέγεται ὑπὸ τὸ πλέγμα τὸ ὁποῖον διαπυροῦται καὶ ἐκπέμπει λευκὸν ἢ λευκοκίτρινον φῶς μεγάλης ἐντάσεως.

Γ) ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ΤΩΝ ΤΕΡΠΕΝΩΝ

Γενικαὶ ιδιότητες. Οἱ ὑδρογονάνθρακες οὗτοι ἔχουσι γενικὸν τύπον C_nH_{2n-4} . Ἀπαντῶσιν εἰς πολλὰ αἰθέρια ἔλαια εἴτε μεμονωμένοι, εἴτε μεμειγμένοι μετ' ἄλλων σωμάτων (ὑδρογονανθράκων, πνευμάτων κλπ.). Εἶναι σώματα ἄμορφα, ἅτινα ἐκτιθέμενα εἰς τὸν ἀέρα ὀξειδοῦνται καὶ μεταβάλλονται εἰς ῥητίνας. Οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τῶν τερπενῶν εἶναι πολυάριθμοι, ὁ ἀπλούστερος δὲ αὐτῶν εἶναι τὸ περεβινθέλαιον.

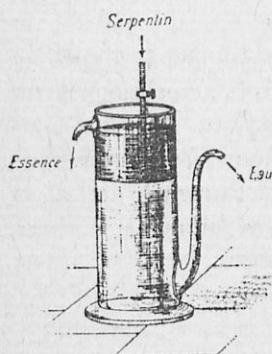
Τερεβινθέλαιον

Τύπος $C_{10}H_{16}$

Προέλευσις. Τὸ τερεβινθέλαιον (κ. νέφτι) ἀπαντᾷ εἰς τὴν Φητίην τῶν κωνοφόρων δένδρων καὶ ἰδίως τῶν πεύκων. Ἡ ῥη-

τήν εἶναι ὑγρὸν ἰσῶδες τὸ ὁποῖον ἐκρέει ἐκ τοῦ κορμοῦ τῶν πεύκων εἴτε φυσικῶς, εἴτε τεχνητῶς δι' ἐντομῶν γινομένων ἐπ' αὐτῶν. Εἶναι δὲ μείγμα τερεβινθίου καὶ ῥητίνης τινὸς καλουμένης **κολοφωνίου**.

Ἐξαγωγή. Ἀποστάζομεν τὴν ῥητίνην τῶν πεύκων μεθ' ὕδατος ἐντὸς χαλκίνου λέβητος εἰς θερμοκρασίαν 160°, ὅποτε οἱ παραγόμενοι ὕδρατμοι συμπαρὰσύρουσι τοὺς ἀτμοὺς τοῦ τερεβινθέλαιου καὶ διοχετευόμενοι δι' ὀφιοειδοῦς σωλῆνος ψυχομένου ἔξωτερικῶς δι' ὕδατος συμπυκνοῦνται καὶ παρέχουσιν ἀπόσταγμα τὸ ὁποῖον εἶναι μείγμα τερεβινθέλαιου καὶ ὕδατος. Τὸ ἀπόσταγμα τοῦτο συλλέγεται ἐντὸς φλωρεντιανῶν δοχείων (σχ. 3), ἔνθα τὸ μὲν



Σχ. 3. Φλωρεντιανὸν δοχεῖον.

ὕδωρ καταλαμβάνει τὸ κατώτερον μέρος τοῦ δοχείου καὶ ἐκρέει ἐκ τοῦ κατωτέρου σωλῆνος αὐτοῦ, τὸ δὲ τερεβινθέλαιον ὡς ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος καταλαμβάνει τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ δοχείου καὶ ἐκρέει ἐκ τοῦ ἄνω σωλῆνος κατ' ἰδίαν. Ὡς ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως παραμένει εἰς τὸν λέβητα ῥητίνη τις κιτρίνη ἢ καστανόχρους, ἥτις καλεῖται κολοφώνιον καὶ χρησιμεύει κυρίως εἰς τὴν σαπωνοποιΐαν διὰ τὴν κατασκευὴν ῥητινωδῶν σαπῶνων. Τὸ λαμβανόμενον τερεβινθέλαιον ἀποστάζεται ἐκ νέου μεθ' ὕδατος καὶ ἀπο-

καθαίρεται διὰ διαφόρων μεθόδων.

Ἐν Ἑλλάδι ὑπάρχουσι σήμερον ὑπὲρ τὰ 30 ἐργοστάσια κατεργασίας τῆς ῥητίνης τῶν πεύκων, ἅτινα παρασκευάζουσιν ὑπὲρ τὰ 3 ἑκατομμύρια χιλιόγραμμα τερεβινθέλαιον.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς χαρακτηριστικῆς, ἀδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι καὶ διαλυτὸν ἐν οἶνοπνεύματι καὶ αἰθέρι. ἔχει εἰδ. βάρος 0,86 καὶ ζεεὶ εἰς θερμοκρασίαν 156°. Διαλύει τὸ θεῖον, τὸ κολοφώνιον, τὰς λιπαρὰς οὐσίας, τὰς ῥητίνας καὶ τὸ ἐλαστικὸν κόμμι. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης. Ἐκτιθέμενον ἐν τῷ ἀέρι ἀπορροφᾷ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ὀξυ-

γόνον καθιστάμενον κιτρινωπὸν καὶ τέλος μεταβάλλεται εἰς ρητινώδη μάζαν στερεάν.

Χρήσεις. Χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν βερνικίων, εἰς τὴν ζωγραφικὴν εἰς τὴν ἀπάλειψιν τῶν κηλίδων ἐκ τῶν ἐνδυμάτων, καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν ὡς φάρμακον κατὰ τῶν νευραλγιῶν καὶ ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῶν δηλητηριάσεων μὲ φωσφόρον.

Αἰθέρια ἔλαια.

Προέλευσις. Τὰ φυσικὰ αἰθέρια ἔλαια εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν διαφόρων ὀργάνων τῶν φυτῶν καὶ ἰδίως τῶν ἀνθέων, τῶν φύλλων καὶ τῶν καρπῶν.

Ἐξαγωγή. Ἐξάγονται συνήθως δι' ἀποστάξεως τῶν ἀνωτέρω φυτικῶν ὀργάνων μεθ' ὕδατος ἐντὸς εἰδικοῦ ἀποστακτικοῦ σκεύους, τὸ δὲ ἀπόσταγμα συλλέγεται ἐντὸς φλωρεντιανῶν δοχείων, ἐνθα διαχωρίζεται τὸ αἰθέριον ἔλαιον ἀπὸ τοῦ ὕδατος. Ἐνίοτε ἐξάγεται δι' ἐκχυλίσεως τῇ βοθηεῖα καταλλήλων διαλυτικῶν ὑγρῶν, λ. χ. οἰνοπνεύματος, βενζίνης, πετρελαϊκοῦ αἰθέρος. Αἰθέρια ἔλαια εἶναι τὸ μινθέλαιον, τὸ ῥοδέλαιον, τὸ θυμέλαιον, τὸ κιτρέλαιον κλπ.

Ἰδιότητες. Τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι σώματα ὑγρά, ὁσμῆς χαρακτηριστικῆς, ὀλίγον διαλυτὰ ἐν τῷ ὕδατι καὶ διαλυτὰ ἐν τῷ οἰνοπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι, ἀναφλέγονται καὶ καίονται διὰ φλόγος αἰθαλιζούσης. Ἐκτιθέμενα ἐν τῷ ἀέρι ἀπορροφῶσιν ὀξυγόνον ὅπως καὶ τὸ τερεβινθέλαιον καὶ ἀποκτῶσιν ὁσμὴν ἰδιάζουσαν, τέλος δὲ μεταβάλλονται εἰς ῥητινώδη μάζαν στερεάν. Ἐχουσι τὴν ἰδιότητα νὰ καταλείπωσιν ἐπὶ τοῦ χάρτου διαφανῇ κηλίδα, ἣτις ὁμως μετὰ τινά χρόνον ἐξαφανίζεται τελείως, διότι ὅλα τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶνε πτητικά, δηλ. δύνανται νὰ μεταβληθῶσιν εἰς ἀτμοὺς χωρὶς νὰ ἀποσυντεθῶσιν.

Χρήσεις. Τὰ αἰθέρια ἔλαια διαλελυμένα ἐν τῷ οἰνοπνεύματι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κατασκευὴν ἀρωμάτων (ὅπως εἶναι τὸ ὕδωρ κολώνια) καὶ ἀρωματικῶν σαπώνων, εἰς τὴν ποτοποιίαν, τὴν ζαχαροπλαστικὴν, τὴν φαρμακευτικὴν κλπ.

Ἐκ τῶν αἰθερίων ἐλαίων περιγράφομεν.

Τὸ ροδέλαιον. Παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως τῶν πετάλων τῶν ρόδων μεθ' ὕδατος. Τὸ λαμβανόμενον ἀπόσταγμα συλλέγεται ἐντὸς φλωρεντιανῶν δοχείων ἐνθα διαχωρίζεται τὸ ροδέλαιον ἀπὸ τὸ ὕδαρὲς ἀπόσταγμα τὸ ὁποῖον καλεῖται ροδόσταγμα. Ῥοδέλαιον παρασκευάζεται εἰς μεγάλας ποσότητας ἐν τῇ Ἀνατολικῇ Ῥωμυλίᾳ, τῇ Περσίᾳ καὶ τῇ Γαλίᾳ.

Τὸ πορτοκαλέλαιον. Παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως τοῦ φλοιοῦ τῶν πορτοκαλίων. Τὸ αἰθέριον τοῦτο ἔλαιον ἐξακοντίζεται ὑπὸ μορφὴν λεπτοτάτων σταγονιδίων, ὅταν συνθλίψωμεν μετὰ τῶν δακτύλων μας τεμάχιον φλοιοῦ πορτοκαλίου. Ἀναλόγως παρασκευάζεται τὸ μανδαρινέλαιον, τὸ νεραντζέλαιον, τὸ κιτρέλαιον κλπ.

Τὸ ἀνθέλαιον. Παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως τῶν ἀνθέων τῶν ἐσπεριδοειδῶν. Τὸ λαμβανόμενον ἀπόσταγμα ἀποστάζεται ἔκ νέου μέχρις ὅτου ληφθῇ καθαρὸν ἀπόσταγμα.

Τὸ δαφνέλαιον. Παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως τῶν φύλων καὶ ἰδίως τῶν καρπῶν τῆς δάφνης,

Τὸ μινθέλαιον. Παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως τοῦ ἡδυσμου τοῦ πιπερώδους. Ἀριστον μινθέλαιον παρασκευάζεται ἐν Ἀγγλίᾳ, Γαλίᾳ, καὶ Ἀμερικῇ. Εἰς τὰς χώρας ταύτας ἡ καλλιέργεια τοῦ ἡδυσμου τοῦ πιπερώδους εἶναι λίαν ἐκτενής.

Ἡ βιομηχανία τῶν αἰθερίων ἐλαίων εἶναι λίαν προηγμένη ἐν Ἀγγλίᾳ, Ἀμερικῇ, Γερμανίᾳ καὶ ἰδίως ἐν Γαλίᾳ. Ἐν Ἑλλάδι ἐνθα παρουσιάζεται πρόσφορον ἔδαφος διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς βιομηχανίας ταύτης, παρουσιάζονται ἐλάχιστα αἰθέρια ἔλαια, ὅπως ροδόσταγμα καὶ ἀνθόνερον ἐν Μυτιλήνῃ, Χίῳ, καὶ Κρήτῃ καὶ δαφνέλαιον ἐν Ἀγίῳ Ὄρει καὶ Κρήτῃ.

Ρητίναι.

Προέλευσις. Αἱ ῥητίναι εἶναι προϊόντα τῆς βραδείας ὀξείδωσης τῶν αἰθερίων ἐλαίων, ἥτις ὀξειδωσις γίνεται πολλάκις ἐντὸς τοῦ φυτικού σώματος. Λαμβάνονται δὲ εἴτε ὡς ἐκκρίματα ἐκ τοῦ φλοιοῦ διαφόρων δένδρων, εἴτε ὡς ὑπολείμματα κατὰ τὴν ἀπόσταξιν ῥητινούχων ὀπῶν.

Ἰδιότητες. Εἶναι σώματα στερεά, ἡμιδιαφανῆ, κίτρινα ἢ

καστανόχροα, ἀδιάλυτα ἐν τῷ ὕδατι καὶ διαλυτὰ ἐν τῷ οἴνοπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι. Ἐνεργοῦσι τὰ πλείστα ὡς ἀσθενῇ ὀξείᾳ ἀναφλέγονται δὲ καὶ καίονται διὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης.

Αἱ κυριώτεραι τῶν ῥητινῶν εἶναι.

Τὸ κολοφώνιον. Παράγεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ τερεβινθελαίου, ἢ ὡς ὑπόλειμμα κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῆς ῥητίνης τῶν πεύκων πρὸς παρασκευὴν τοῦ τερεβινθελαίου. Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν ῥητινοσάπωνος, αἰλοφῶν, βερνικίων, συγκολλητικῶν μειγμάτων, πυροτεχνημάτων, ὡς ἀναγωγικὸν μέσον κατὰ τὴν συγκόλλησιν μετάλλων καὶ πρὸς ἐπάλειψιν τῶν δοξαρίων τῶν ἐγχόρδων ὀργάνων. Διὰ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τοῦ κολοφωνίου λαμβάνεται τὸ ῥητινέλαιον, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει πρὸς ἐπίχρισιν καὶ λίπανσιν τῶν μηχανῶν.

Τὸ ἤλεκτρον. (κ. κεχοιμπάρι). Εἶναι ὀρυκτὴ ῥητίνη παναρχαίων κωνοφόρων δένδρων καὶ ἀπαντᾷ εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς Βαλτικῆς θαλάσσης. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν καλνοσυρίγγων, κομβολογίων κλπ.

Τὸ λάκκειον κόμμι. (κ. γοιμαλάκα). Εἶναι ἔκκριμα ὠρισμένων δένδρων τῶν Ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν καὶ λαμβάνεται ὅταν ταῦτα κεντηθῶσιν ὑπὸ ὠρισμένου ἐντόμου. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν σφραγιστικοῦ κηροῦ, βερνικίων, στιλπνωτικῶν χοισμάτων κλπ.

Τὰ βάλαμα. Εἶναι ἔκκριματα διαφόρων δένδρων καὶ περιέχουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον βενζοϊκὸν ὀξύ. Ὡς πρὸς τὴν σύστασιν τῶν εἶναι σώματα παχύρρευστα, κολλώδη ἢ καὶ στερεά, ὁσμῆς ἀρωματικῆς. Τοιαῦτα εἶναι ἡ βενζόη (κ. μοσχολίβανον), τὸ βάλαμον Περσῶν, τὸ βάλαμον Τολουῦ, τὸ βάλαμον Καναδᾶ, ὁ στύραξ κλπ.

Αἱ κομμιορητῖναι. Εἶναι μείγματα ῥητινῶν καὶ κόμμιων, ἢ λευκωματοειδῶν οὐσιῶν, ἅτινα λαμβάνονται διὰ τῆς ἐν τῷ αέρι ἑξατμίσεως τοῦ γαλακτώδους ὁποῦ διαφόρων δένδρων. Ταῦτα εἶναι ὁ λίβανος, χρησιμοποιούμενος ὡς θυμίαμα καὶ εἰς ὑποκαπνισμούς, τὸ χρύσωπον ὅπερ χρησιμεύει ὡς χίτρινον χρῶμα κλπ.

Αἱ ῥητῖναι ἢ τὰ βάλαμα διαλυόμενα ἐντὸς διαλυτικοῦ τινος ὑγροῦ ἀποτελοῦσι τὰ διάφορα **βερνίκια**. Ὡς διαλυτικὸν ὑγρὸν λαμβάνεται εἴτε τὸ οἴνοπνευμα (βερνίκια τῶν ἐπίπλων), εἴτε αἰθέ-

ρια ἔλαια (βερνίκια τῶν μετάλλων), εἴτε ἀποξηραινόμενα ἔλαια ὅπως τὸ λινέλαιον (βερνίκια τῶν ἀμαξῶν). Τὰ βερνίκια ἀλειφόμενα κατὰ λεπτὰ στρώματα ἐπὶ τῶν ἀντικειμένων ἀποξηραίνονται ἐν τῷ ἀέρι καὶ ἐγκαταλείπουν ἐπὶ τῶν ἀντικειμένων λεπτότατον ἐπίστρωμα στερεόν, ξηρὸν καὶ στιλπνὸν διὰ τοῦ ὁποίου τὸ ἀντικείμενον ἀφ' ἑνὸς μὲν προφυλάσσεται ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀέρος καὶ τῆς ὑγρασίας, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐξωραΐζεται παρουσιάζον λείαν καὶ στιλπνὴν ἐπιφάνειαν.

Τὸ ἐλαστικὸν κόμμι. (caoutchouc). **Προέλευσις.** Εὐρίσκεται εἰς τὸν γαλακτώδη χυμὸν ὅστις ἐκρέει ἐξ ἐντομῶν γινομένων ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ διαφόρων τροπικῶν δένδρων. Τοιαῦτα δένδρα εἶναι ἡ Hevea τῆς Βραζιλίας, ἡ Siphonia caoutchouc τῆς Βραζιλίας, ἡ Ficus elastica τῶν Ἰνδιῶν κλπ.

Ἐξαγωγή. Πέριξ τοῦ κορμοῦ τῶν δένδρων ἐκτελοῦσι ἀριθμὸν τινα ἐντομῶν ἐκ τῶν ὁποίων ἀρχίζει νὰ ῥέῃ γαλακτώδης χυμός. Οὗτος ἀποτελεῖται ἐξ ὕδατος καὶ σταγόνων ἐλαστικοῦ κόμμεος συλλέγεται δὲ ἐντὸς κάδων. Ἐντὸς τῶν κάδων ἐμβαπτίζονται κατόπιν σφαῖραι ἐξ ἀργίλλου ἢ πλατεῖαι ξύλιναί ῥάβδοι ἐπὶ τῶν ὁποίων ὅταν ἐξαχθῶσι προσκολλᾶται στρώμα χυμοῦ. Αἱ σφαῖραι ἢ ῥάβδοι φέρονται κατόπιν ἄνωθεν πυρᾶς, ὅποτε τὸ μὲν ὕδωρ ἐξατμίζεται, τὸ δὲ κόμμι τήκεται καὶ περιβάλλει τὰς σφαῖρας ἢ τὰς ῥάβδους ὡς λεπτὸν στρώμα. Ἐπειτα ἐμβαπτίζονται πάλιν αἱ σφαῖραι ἢ αἱ ῥάβδοι εἰς τὸν χυμὸν καὶ φέρονται ἄνωθεν τῆς πυρᾶς. Ἡ ἐργασία αὕτη ἐπαναλαμβάνεται πολλάκις μέχρις ὅτου σχηματισθῇ διὰ τῆς ἐξατμίσεως παχὺ περίβλημα ἐλαστικοῦ κόμμεος, τὸ ὁποῖον κατόπιν ἀποχωρίζεται. Τὸ οὕτω λαμβανόμενον ἐλαστικὸν κόμμι εἶναι ἀκάθαρον, δι' ὃ καὶ ἀποστέλλεται εἰς εἰδικὰ ἐργοστάσια ἔνθα κατεργαζόμενον ἀποκαθαίρεται (1).

Ἰδιότητες. Τὸ καθαρὸν ἐλαστικὸν κόμμι εἶναι σῶμα στερεόν καὶ λευκὸν καθιστάμενον σὺν τῷ χρόνῳ φαιόν. Ἔχει εἶδ. βάρος 0,9. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης καὶ ὀσμῆς χαρακτηριστικῆς. Ἐν τῷ ὕδατι εἶναι ἀδιάλυτον, ἐν δὲ τῷ αἰθέρι

(1) Πλὴν τοῦ φυσικοῦ caoutchouc παρασκευάζεται σήμερον καὶ τεχνητὸν τοιοῦτον.

καὶ τῇ βενζίνῃ διογκοῦται καὶ ἐν μείγματι θειούχου ἀνθρακος καὶ ἀνύδρου οἰνοπνεύματος διαλύεται. Εἰς θερμοκρασίαν 10° ἕως 35° εἶναι ἐλαστικὸν καὶ μαλακὸν εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν σκληρύνεται καὶ εἰς ὑψηλὴν τήκεται καὶ γίνεται κολλῶδες.

Δύναται νὰ ἐνωθῇ μετὰ τοῦ θείου, ὁπότε τὸ ἐλαστικὸν κόμμι γίνεται σκληρὸν καὶ διατηρεῖ τὴν ἐλαστικότητά του εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν, δὲν τήκεται δὲ καὶ ἐπομένως δὲν συγκολλᾶται. Τὸ τοιοῦτον ἐλαστικὸν κόμμι καλεῖται **τεθειωμένον**. Ἐὰν ἡ προσθήκη τοῦ θείου εἶναι μεγαλυτέρα (25 %), τὸ ἐλαστικὸν κόμμι γίνεται σκληρότερον ὅπως τὸ ἐλεφαντόστεον. Τὸ τοιοῦτον ἐλαστικὸν κόμμι καλεῖται **ἐβονίτης**.

Χρήσεις. Αἱ χρήσεις τοῦ ἐλαστικοῦ κόμμεος καὶ ἰδίως τοῦ τεθειωμένου εἶναι ποικίλαι. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν νημάτων, πομάτων, σωλήνων, σφαιρῶν (τοπίων), ὀργάνων ἀκουστικῆς, ἀδιβρόχων ὑφασμάτων, ὑποδημάτων, χειρουργικῶν ἐργαλείων, ἀεροθαλάμων καὶ τροχῶν αὐτοκινήτων καὶ ποδηλάτων κλπ. Ὁ δὲ ἐβονίτης χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν ἡλεκτρικῶν μηχανῶν, λαβῶν ἀπομονωτικῶν, ἀκουστικῶν κεράτων, στηθοσκοπίων, λαβῶν ῥάβδων, λαβῶν μαχαίριων κλπ.

Ἡ γούττα πέρκα. (gutta-perca). **Προέλευσις.** Εὗρισκεται εἰς τὸν γαλακτώδη χυμὸν ὅστις ῥέει ὅπως καὶ τὸ ἐλαστικὸν κόμμι, ἐξ ἐντομῶν γινομένων ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ τοῦ δένδρου *Isonandra gutta*, τὸ ὁποῖον φύεται ἐν Ὠκεανίᾳ. Ἡ ἐξαγωγή καὶ ἡ κατεργασία αὐτῆς εἶναι ὁμοία πρὸς τὴν τοῦ ἐλαστικοῦ κόμμεος.⁽¹⁾

Ἰδιότητες. Εἶναι σῶμα στερεὸν λευκὸν ἢ φαιόν, εἶδ. βάρους 0,9. Ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ εἶναι σκληρά, τιθεμένη ὅμως ἐντὸς θερμοῦ ὕδατος μαλακύνεται ἐπὶ τοσοῦτον ὥστε καθίσταται πλαστικῇ. Ἐνοῦται μετὰ τοῦ θείου ὁπότε λαμβάνεται ἡ τεθειωμένη γουτταπέρκα, ἥτις εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὸ τεθειωμένον ἐλαστικὸν κόμμι, μετὰ περισσοτέρου δὲ θείου παρέχει οὐσίαν συμπαγῇ, ἥτις εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὸν ἐβονίτην.

Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν φιαλῶν ἐντὸς τῶν

(1) Πλὴν τῆς φυσικῆς γουτταπέρκας παρασκευάζεται σήμερον καὶ τεχνητὴ τοιαύτη.

όποιων φυλάσσεται τὸ ὑδροφθορικὸν ὀξύ, πρὸς ἐπικάλυψιν τῶν ὑπογείων καὶ ὑποθαλασσίων τηλεγραφικῶν συρμάτων (διότι εἶναι ἀρίστη ἀπομονωτικὴ οὐσία τοῦ ἤλεκτρισμοῦ), πρὸς κατασκευὴν τύπων χρησιμοποιοιμένων ἐν τῇ γαλβανοπλαστικῇ κλπ.

Ε') ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΤΗΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΕΙΡΑΣ

Γενικαὶ ιδιότητες. Εἰς τοὺς ὑδρογονάνθρακας τῆς σειρᾶς ταύτης τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος διατάσσονται εἰς τρόπον ὥστε νὰ σχηματίζωσιν ἄλυσιν κλειστήν. Παράγονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων. **Παραδείγματα :** Βενζόλη ἢ βενζέλαιον, Τολουόλη ἢ Τολουόλιον, Ναφθαλίνη κ.λ.π.

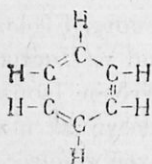
Ἐκ τῶν αρώματικων ὑδρογονανθράκων θὰ περιγράψωμεν τὴν βενζόλην, τὴν τολουόλην καὶ τὴν ναφθαλίνην

Βενζόλη

Τύπος C_6H_6

Πυρὴν τῆς βενζόλης. Ἡ βενζόλη ἢ τὸ βενζέλαιον προέρχεται ἐκ τῆς ἐνώσεως 3 μορίων ὀξυλενίου, δηλ. $3C_2H_2 = C_6H_6$.

Τὸ μόριον αὐτῆς παρίσταται γραφικῶς ὡς ἑξῆς. Γράφομεν



Σχ. 4. Πυρὴν βενζόλης.

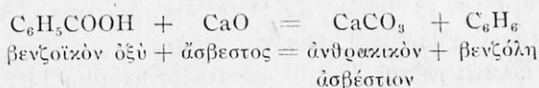
κανονικὸν ἑξάγωνον εἰς τὸ ὁποῖον αἱ πλευραὶ νὰ εἶναι ἐναλλὰξ ἀπλᾶι καὶ διπλᾶι (σχ.4) καὶ εἰς ἐκάστην τῶν 6 κορυφῶν αὐτοῦ γράφομεν ἀνὰ ἓν ἄτομον ἄνθρακος τὸ ὁποῖον ὡς γνωστὸν ἔχει 4 μονάδας συγγενείας. Ἐκ τῶν μονάδων τούτων δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν ὅτι αἱ τρεῖς συνδέονται μετὰ τῶν ἐκατέρωθεν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος (ἢ μία μετὰ τοῦ ἐνὸς ἀτόμου καὶ αἱ δύο μετὰ τοῦ ἑτέρου), ἢ δὲ τετάρτη μένει ἐλευθέρα. Ἐὰν ἡ ἐλευθέρα μονὰς συγγενείας ἐκάστου ἀτόμου ἄνθρακος κορεσθῇ ὑπὸ ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου, προκύπτει τὸ σχῆμα 4 τὸ ὁποῖον παριστᾷ τὸ μόριον τοῦ βενζολίου. Ἡ γραφικὴ αὕτη παράστασις τῆς βενζόλης καλεῖται **πυρὴν** τῆς βενζόλης ἢ τοῦ βενζολίου.

τέρωθεν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος (ἢ μία μετὰ τοῦ ἐνὸς ἀτόμου καὶ αἱ δύο μετὰ τοῦ ἑτέρου), ἢ δὲ τετάρτη μένει ἐλευθέρα. Ἐὰν ἡ ἐλευθέρα μονὰς συγγενείας ἐκάστου ἀτόμου ἄνθρακος κορεσθῇ ὑπὸ ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου, προκύπτει τὸ σχῆμα 4 τὸ ὁποῖον παριστᾷ τὸ μόριον τοῦ βενζολίου. Ἡ γραφικὴ αὕτη παράστασις τῆς βενζόλης καλεῖται **πυρὴν** τῆς βενζόλης ἢ τοῦ βενζολίου.

Παρασκευὴ. Ἡ βενζόλη ἢ βενζέλαιον (κ. βενζίνη τῶν λιθανθράκων) εὐρίσκεται κατὰ μεγάλας ποσότητας εἰς τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων, ἥτις λαμβάνεται ὡς δευτερεῦον προϊόν κατὰ τὴν

παρασκευὴν τοῦ φωταερίου. Ἐκ τῆς πίσης ταύτης ἐξάγεται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ ἡ βενζόλη διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως.

Ἐν τοῖς χημείοις ἡ βενζόλη δύναται νὰ παρασκευασθῇ δι' ἀποστάξεως μείγματος 1 μ. β. βενζοϊκοῦ ὀξέος μετὰ 3 μ. β. καυμένης ἀσβέστου. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως:



Ἰδιότητες. Ἡ καθαρὰ βενζόλη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, γεύσεως γλυκείας καὶ ὀσμῆς εὐαρέστου. ἔχει εἰδ. βάρος 0,9 καὶ ζεεὶ εἰς 80°. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ διαλυτὴ εἰς τὸν αἰθέρα, τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν θειοῦχον ἄνθρακα. Καίεται διὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης. Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον πολλῶν σωμάτων (ιωδίου, θείου, φωσφόρου, ἐλαστικοῦ κόμμεος, λιπῶν, αἰθερίων ἐλαίων κλπ.)

Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν κηλίδων ἐκ τῶν ἐνδυμάτων (μεῖγμα 3 μ. β. βενζόλης καὶ 3 μ. β. οἶνοπνεύματος), πρὸς κατασκευὴν βερνίκιων, ὡς καύσιμος ὕλη πρὸς κίνησιν μηχανῶν (μεῖγμα 1 μ. β. βενζόλης καὶ 3 μ. β. οἶνοπνεύματος), πρὸς κατασκευὴν τῆς νιτροβενζόλης κλπ.

Πίσσα τῶν λιθανθράκων

Παρασκευή. Ἡ πίσσα τῶν λιθανθράκων παρασκευάζεται κατὰ μεγάλη ποσὰ καὶ λαμβάνεται ὡς κύριον προϊόν εἰς εἰδικὰ ἐργοστάσια ἔνθα οἱ λιθανθρακες ἀποστάζονται εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν καὶ παραλαμβάνονται ἀμέσως τὰ προϊόντα τῆς ἀποστάξεως πρὸς πρόληψιν τῆς ἀποσυνθέσεως αὐτῶν.

Ἰδιότητες. Ἡ πίσσα τῶν λιθανθράκων εἶναι ὑγρὸν μέλαν, πυκνόρρευστον, ὀσμῆς ἰσχυρᾶς ἀρωματικῆς καὶ ἀδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι.

Συστατικά. Ἡ σύνθεσις τῆς πίσης τῶν λιθανθράκων εἶναι λίαν ποικίλη ἐξαρτωμένη ἀφ' ἑνὸς ἐκ τῆς φύσεως τῶν λιθανθράκων καὶ ἀφ' ἑτέρου ἐκ τῆς θερμοκρασίας μέχρι τῆς ὁποίας οὗτοι θερμαίνονται. Οὕτω περιέχει ὕδωρ, θειοῦχον ἄνθρακα, ὀξεικόν

δξύ, πολλοὺς ὑδρογονάνθρακας ἀρωματικοὺς (βενζόλη, τολουόλη, ναφθαλίνη, φαινόλη κ. φανικὸν δξύ κλπ.).

Κατεργασία. Ἡ πίσσα ὑποβάλλεται εἰς κλασματικὴν ἀπόσταξιν καθ' ἣν λαμβάνομεν κυρίως τριῶν εἰδῶν προϊόντα.

1ον **Ἐλαια ἐλαφρά.** Ταῦτα ἀποστάζουν ἀπὸ 50° ἕως 105° καὶ συνίστανται ἐκ βενζόλης, τολουόλης, ξυλόλης. Ἀποτελοῦσι τὰ 6% τοῦ ληφθέντος βάρους τῆς πίσης.

2ον **Ἐλαια μέσα.** Ταῦτα ἀποστάζουν ἀπὸ 140° ἕως 200° καὶ συνίστανται ἐκ φαινόλης, ἀνιλίνης, κρεσόλης καὶ ναφθαλίνης. Ἀποτελοῦσι τὰ 20—25% τοῦ ληφθέντος βάρους τῆς πίσης.

3ον **Ἐλαια βαρέα.** Ταῦτα ἀποστάζουν ἀνω τῶν 200° καὶ ἀποτελοῦσι τὰ 6—10% τοῦ βάρους τῆς πίσης.

Τὰ ὑπολείμματα τῆς ἀποστάξεως τῆς πίσης τῶν λιθανθράκων, ἅτινα μένουσιν ἐν τῷ λέβητι ἀποτελοῦσι τὴν πισσορητίνην, ἥτις εἶναι τὰ 60—65% τοῦ βάρους τῆς πίσης. Ἡ πισσορητίνη ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τῆς ἀποστάξεως εἶναι ρευστή, ἢ ἡμίρρευστος, ἢ στερεὰ καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς ἀσφάλτου, τοῦ ἀσφαλτοχάρτου καὶ τῶν γαιανθρακοπλίνθων (οὔτινες χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμος ὕλη).

Νιτροβενζόλη

Τύπος $C_6H_5NO_2$

Παρασκευή. Παρασκευάζεται διὰ βαθμιαίας ἐπιχύσεως καθαῆς βενζόλης ἐντὸς μείγματος ἀποτελουμένου ἐξ ἴσων μερῶν νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἐλαῖωδες κιτρινωπὸν, ὁσμῆς εὐαρέστου ὁμοίας πρὸς τὴν τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων καὶ δηλητηριῶδες. Ἔχει εἰδ. βάρος 1,2 ζεεὶ εἰς θερμοκρασίαν 220° καὶ εἶναι ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι, διαλυτὸν δὲ ἐν οἶνοπνεύματι καὶ αἰθέρι.

Χρῆσεις. Χρησιμεύει εἰς τὴν μυροποιῖαν ὑπὸ τὸ ὄνομα Essence de Mirbane πρὸς ἀντικατάστασιν εἴτε καὶ νόθευσιν τοῦ ἐλαίου τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων, πρὸς ἀρωματισμὸν σαπῶνων, κατὰ μεγὰλα δὲ ποσὰ πρὸς παρασκευὴν τῆς ἀνιλίνης, ἥτις ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τῆς παραγωγῆς τῶν χρωστικῶν οὐσιῶν τῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ ὄνομα χρώματα ἀνιλίνης.

Το λ ο υ ό λ η .

Τύπος $C_6H_5CH_3$

Παρασκευή. Ἡ τολουόλη, ἢ τολουόλιον, ἢ μεθυλοβενζέλαιον παράγεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν ῥητινῶν τινων, π. χ. βαλσάμου τοῦ Τολοῦ (ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα), τῶν ξύλων, τῶν λιθανθράκων κλπ. καὶ ἐξάγεται δι' ἐπανειλημμένης ἀποστάξεως τῶν ἐλαφρῶν ἐλαίων τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς ὁμοίας πρὸς τὴν τῆς βενζόλης, εἶδ. βάρους 0,85, ζέον εἰς θερμοκρασίαν 110° καὶ παρὰ μόνον ὑγρὸν εἰς πολὺ χαμηλὴν θερμοκρασίαν. Διαλύεται εἰς τὸ οἶνονπνευμα, τὸν αἰθέρα καὶ τὸν θειοῦχον ἄνθρακα καὶ διαλύει τὸ ἰώδιον, τὸ θειον, τὸν φωσφόρον. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ φλογὸς φωτεινῆς καὶ αἰθαλιζούσης.

Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν θερμομέτρων διὰ χαμηλὰς θερμοκρασίας, κατὰ μεγάλα δὲ ποσὰ πρὸς κατασκευὴν τοῦ νιτροτολουολίου, τὸ ὁποῖον εἶναι οὐσία ἐκρηκτικῇ.

Ν α φ θ α λ ί ν η .

Τύπος $C_{10}H_8$

Παρασκευή. Ἡ ναφθαλίνη παρασκευάζεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν πολλῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ ἐξάγεται ἐκ τῶν βαρέων ἐλαίων τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων καθαριζομένη δι' ἐξαχνώσεως.

Ἰδιότητες. Ἡ καθαρὰ ναφθαλίνη ἀποτελεῖ πλάκidia διαφανῇ, ὁσμῆς χαρακτηριστικῆς, εἶδ. βάρους 1,15. Τήκεται εἰς 75° καὶ ζεεῖ εἰς 218° . Εἶναι ἀδιάλυτος ἐν ὕδατι καὶ διαλυτὴ ἐν οἶνονπνεύματι καὶ αἰθέρι. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης.

Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς προφύλαξιν τῶν ἐνδυμάτων καὶ τῶν συλλογῶν τῆς φυσικῆς ἱστορίας ἐκ τῶν ἐντόμων καθ' ὅσον εἶναι ἄριστον ἐντομοκτόνον, ὥς καύσιμος ὕλη λίαν οἰκονομικῇ, πρὸς παρασκευὴν χρωστικῶν τινων οὐσιῶν ἀναλόγων πρὸς τὰς τῆς ἀνιλίνης κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

ΠΝΕΥΜΑΤΑ

Προέλευσις. Τὰ πνεύματα εὑρίσκονται ἐν τῇ φύσει ἠνω-
μένα συνηθέστατα μετ' ὀργανικῶν ὀξέων καὶ ἀποτελοῦσι τοὺς
ἐστέρας. Ὑπὸ τοιαύτην μορφήν ἀπαντῶσιν εἰς πολλὰ αἰθέρια ἔλαια,
εἰς τὰ λίπη καὶ εἰς τὰ ἔλαια. Τεχνητῶς παρασκευάζονται κατὰ
διαφόρους μεθόδους, τινὰ δὲ ἐξάγονται βιομηχανικῶς διὰ ζυμώ-
σεως τῶν σακχάρων. Θεωρητικῶς παράγονται ἐκ τῶν ὑδρογοναν-
θράκων δι' ἀντικαταστάσεως ἑνός, δύο, τριῶν κλπ. ἀτόμων ὑδρο-
γόνου δι' ἰσαρίθμων ὑδροξυλίων (OH). Οὕτω τὸ μεθυλικὸν
πνεῦμα CH_3OH παράγεται ἐκ τοῦ μεθανίου CH_4 δι' ἀντικατα-
στάσεως ἑνός ἀτόμου ὑδρογόνου ὑπὸ ἑνὸς ὑδροξυλίου, τὸ αἰθυ-
λικὸν πνεῦμα $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ παράγεται ἐκ τοῦ αἰθανίου C_2H_6 δι' ἀν-
τικαταστάσεως ἑνός ἀτόμου ὑδρογόνου δι' ἑνὸς ὑδροξυλίου, ἐπί-
σης ἡ γλυκόλη $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ παράγεται ἐκ τοῦ αἰθανίου C_2H_6 δι'
ἀντικαταστάσεως δύο ἀτόμων ὑδρογόνου ὑπὸ δύο ὑδροξυλίων
κλπ. (Σημ. Τὰ ἀντικαθιστάμενα ἄτομα τοῦ H πρέπει νὰ ἀνήκου-
σιν εἰς διάφορα ἄτομα ἀνθρακος).

Συστατικὰ καὶ ιδιότητες. Τὰ πνεύματα εἶναι σώματα
τριοδικὰ συνιστάμενα ἀπὸ ἄνθρακα, ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου.
Εἶναι σώματα οὐδέτερα καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἄλλα
εἶναι ὑγρὰ εὐκίνητα (τὰ πτωχότερα εἰς ἄνθρακα), μειγννύμενα
εὐκόλως μεθ' ὕδατος, ἄλλα εἶναι ἐλαιώδη ἢ στερεὰ (τὰ πλουσιώ-
τερα εἰς ἄνθρακα) μὴ μειγννύμενα μεθ' ὕδατος. Ἐνοῦνται μετὰ
τῶν ὀξέων (ἀνοργάνων ἢ ὀργανικῶν) καὶ παράγουσι νέα σώματα
τοὺς ἐστέρας, οἵτινες εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰ ἀνόργανα ἄλλα.
Τὰ πνεύματα διακρίνονται ἐκ τῆς μονατομικῆς ὀξέως ὑδροξυλίου
(HO) ἣτις ὑπάρχει ἐν τῷ τύπῳ τοῦ μορίου αὐτῶν. **Παραδείγ-
ματα.** Μεθυλικὸν πνεῦμα CH_3OH , αἰθυλικὸν πνεῦμα $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$,
γλυκερίνη $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$.

Διαιρέσεις. Τὰ πνεύματα ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑδρο-
ξυλίων ἅτινα περιέχουσιν ἐν τῷ μορίῳ αὐτῶν διαιροῦνται εἰς
διαφόρους κατηγορίας καὶ καλοῦνται :

1ον **Μονατομικά**, όταν περιέχωσιν ἓν ὑδροξύλιον, π.χ. μεθυλικὸν πνεῦμα CH_3OH , καὶ τὸ αἰθυλικὸν πνεῦμα $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

2ον **Διατομικά**, όταν περιέχωσι δύο ὑδροξύλια π. χ. ἡ γλυκόλη $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$.

3ον **Τριατομικά**, όταν περιέχωσι τρία ὑδροξύλια π. χ. ἡ γλυκερίνη $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$.

4ον **Πολυατομικά**, όταν περιέχωσι περισσότερα τῶν τριῶν ὑδροξύλια, π, χ, ὁ ἐρυθρίτης $\text{C}_4\text{H}_6(\text{OH})_4$ (τετρατομικόν), ὁ ξυλῆτης $\text{C}_5\text{H}_7(\text{OH})_5$ (πεντατομικόν) κλπ.

Ἐκ τῶν πνευμάτων θὰ περιγράψωμεν τὸ μεθυλικὸν πνεῦμα, τὸ αἰθυλικὸν πνεῦμα καὶ τὴν γλυκερίνην.

Μεθυλικὸν πνεῦμα.

Τύπος CH_3OH

Παρασκευή. Τὸ μεθυλιακὸν πνεῦμα παράγεται εἰς μεγάλη ποσὰ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων καὶ ἐξάγεται ἐκ τοῦ ὕδατος ἀποστάγματος αὐτῶν. Ἔνεκα τούτου καλεῖται καὶ ξυλόπνευμα.

Ἰδιότητες. Τὸ καθαρὸν μεθυλικὸν πνεῦμα εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, γεύσεως καυστικῆς καὶ ὁσμῆς εὐαρέστου, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ ἀκάθαρτον οὖτινος ἡ ὁσμὴ εἶναι δυσάρεστος. Ἔχει εἶδ. βάρος 0,8 καὶ ζεεῖ εἰς 66°. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ φλογὸς ὑποκυάνου-ὀλίγον φωτεινῆς, ἀναμειγνύεται μετὰ τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ οἶνοπνεύματος εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν καὶ διαλύει πολλὰ σώματα (έλαια, λίπη, ῥητίνας κλπ.).

Χρήσεις. Χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη, πρὸς παρασκευὴν βερνικίων, πρὸς κατασκευὴν μεθυλαμίνης, ἥτις εἶναι ἡ βᾶσις πολλῶν χρωστικῶν οὐσιῶν, πρὸς μετουσίωσιν τοῦ κοινοῦ οἶνοπνεύματος ὁπότε τοῦτο ἀπαλλάσσεται τοῦ βαρέος τελωνιακοῦ δασμοῦ τὸν ὁποῖον ἔχει τὸ πρὸς κατασκευὴν ποτῶν χρησιμοποιούμενον οἶνόπνευμα.

Αἰθυλικὸν πνεῦμα.

Τύπος $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Προέλευσις. Τὸ αἰθυλικὸν πνεῦμα κ, οἶνόπνευμα εὗρίσκει-

θάνατον. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ φλογὸς ὑποκυάνου καὶ θερμοτάτης πρὸς διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὑδροατμούς.

Χρήσεις. Τὸ οἰνόπνευμα ἔχει πολλὰς ἐφαρμογὰς. Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν οἶνοπνευματωδῶν ποτῶν (ἡδυπότων, κορινιάκ, ρουμίον, ρακῆς, κλπ.), εἰς τὴν φαρμακευτικὴν (κατασκευὴ βαμμμάτων, ἐκχυλισμάτων), εἰς τὴν μυροποιίαν, εἰς τὴν κατασκευὴν βερνικίων, αἰθέρος, πρὸς διατήρησιν ἀνατομικῶν παρασκευασμάτων, πρὸς φωτισμὸν καὶ πρὸς θέρμανσιν, ὡς καύσιμος ὕλη μηχανῶν κλπ.

Ζύμωσις

Ὅρισμός. Εἶναι γνωστὸν ὅτι τὸ γλεύκος κ. μοῦστος ἄλλοι-οὔται σὺν τῷ χρόνῳ καὶ μεταβάλλεται εἰς τὸν οἶνον, ὅστις δὲν ἔχει πλεον τὴν γλυκεῖαν γεῦσιν τοῦ γλεύκους. Ὅμοίως εἶναι γνωστὸν ὅτι ὁ οἶνος ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα ἄλλοιούται σὺν τῷ χρόνῳ καὶ μεταβάλλεται βαθμηδὸν εἰς τὸ ὄξος, τὸ ὁποῖον ἔχει γεῦσιν ὀξινον. Ἡ μετατροπὴ τοῦ γλεύκους εἰς οἶνον καὶ τοῦ οἶνου εἰς ὄξος εἶναι χημικὸν φαινόμενον τὸ ὁποῖον προκαλεῖται ὑπὸ σωμάτων τινῶν ἀνηκόντων εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν μυκήτων, καλεῖται δὲ ζύμωσις. Καλεῖται γενικῶς **ζύμωσις** τὸ χημικὸν φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον ὀργανικαὶ τινες οὐσίαι ἀποσυντίθενται καθ' ὅρισμένον τινὰ τρόπον τῇ ἐπιδράσει σωμάτων τινῶν, τὰ ὁποῖα εἶναι εἰδικὰ δι' ἐκάστην ὀργανικὴν οὐσίαν, καὶ καλοῦνται **φυράματα**.

Φυράματα. Τὰ φυράματα εἶναι σώματα ὀργανικὰ ἀζωτοῦχα, τὰ ὁποῖα ὑπὸ εὐνοϊκᾶς συνθήκας ἔχουσι τὴν ἱκανότητα διὰ μόνης τῆς παρουσίας των νὰ ἐπιφέρωσιν ἀποσυνθέσεις ὀρισμένων τινῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν (ιδίως τῆς τάξεως τῶν ὑδατανθράκων), χωρὶς ὅμως καὶ ταῦτα νὰ πάσχωσιν ἀποσύνθεσιν τινα, ἥτις περιορίζεται μόνον εἰς τὴν ὀργανικὴν οὐσίαν.

Τὰ φυράματα διακρίνονται εἰς **ὀργανωμένα** καὶ εἰς **ἀνοργανώτα**. Τὰ ὀργανωμένα φυράματα (ζύμη κ. μαγιά, ἀφρόζυθος, μικρόβια κ.λπ.), εἶναι φυτικοὶ μικροὀργανισμοί, οἵτινες ὑπὸ μορφὴν σπορίων ἀπαντῶσιν ἐν τῷ ἀέρι, καὶ δύνανται ν' ἀναπτυχθῶσι καὶ νὰ πολλαπλασιασθῶσι καταπληκτικῶς. Κατὰ τὴν ἀνάπτυξίν των ἐκκρίνουσιν οὐσίας, αἵτινες ἀποσυνθέτουσιν ὀργανικάς

τινας οὐσίας εἰς ἄλλας ἀπλουστέρας καὶ πάντοτε ὁμοίας. Ἐκ τούτου προκύπτει ὅτι ἐλαχίστη ποσότης τοιούτου φυράματος δύναται νὰ ἀποσυνθέσῃ μεγίστην ποσότητα οὐσίας ἐπιδεκτικῆς ζυμώσεως. Πρὸς ἀνάπτυξιν τῶν φυραμάτων τούτων ἀπαιτοῦνται ἰδιαίτεροι εὐνοϊκοὶ ὅροι, ὅπως εἶναι κατάλληλος θερμοκρασία ($5 - 25^{\circ}/_{\circ}$), καὶ ὑπαρξίς καταλλήλων θρεπτικῶν οὐσιῶν. Τὰ ἀνοργάνωτα φυράματα (διαστίση, γαλακτωματίνη, ἰνβεργίνη, κλπ.) στεροῦνται ζωῆς καὶ ὥρισμένην μόνον ποσότητα ὀργανικῆς τιнос οὐσίας δύνανται νὰ ἀποσυνθέσωσιν.

Εἶδη ζυμώσεων. Ὑπάρχουσι διάφορα εἶδη ζυμώσεως, ἕκαστον τῶν ὁποίων λαμβάνει τὸ ὄνομα ἐκ τοῦ κατ' αὐτὴν παραγομένου κυριωτέρου προϊόντος, καὶ προκαλεῖται ὑπὸ ὥρισμένου πάντοτε φυράματος. Αἱ κυριώτεραι ζυμώσεις εἶναι ἡ **οἶνοπνευματική**, τὴν ὁποίαν ὡς εἶδομεν ὑφίστανται τὰ σακχαροῦχα ὑγρά, καὶ κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ σάκχαρον αὐτῶν διασπᾶται εἰς οἶνόπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθράκος, ἡ **ὀξεϊκή**, καθ' ἣν τὸ οἶνόπνευμα μετατρέπεται εἰς ὀξεϊκὸν ὀξύ καὶ ὕδωρ, ἡ **γαλακτική**, καθ' ἣν τὸ γαλακτοσάκχαρον (σάκχαρον τοῦ γάλακτος) μετατρέπεται εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, ἡ **βουτυρική**, καθ' ἣν τὸ γαλακτοσάκχαρον μετατρέπεται εἰς βουτυρικὸν ὀξύ, διοξειδίου τοῦ ἀνθράκος καὶ ὑδρογόνον, ἡ **ἀμμωνιακή**, καθ' ἣν ἡ ἐν τοῖς οὖροις οὐρία μετατρέπεται εἰς ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον, ἡ **σῆψις**, καθ' ἣν αἱ ζῳικαὶ καὶ φυτικά οὐσίαι (πρὸ πάντων αἱ λευκωματώδεις) ὑφίστανται ἀποσύνθεσιν συνοδευομένην συνήθως ὑπὸ δυσόσμων ἀναθυμιάσεων.

Διατήρησις ὀργανικῶν οὐσιῶν. Ἵνα προφυλάξωμεν ὀργανικὴν τινα οὐσίαν ἀπὸ τῆς σήψεως, πρέπει 1ον νὰ καταστρέψωμεν τὰ σπόρια τῶν φυραμάτων τὰ ὁποῖα ἡ οὐσία περιέχει, καὶ 2ον νὰ παρεμποδίσωμεν τὴν μετὰ ταῦτα ἀνάπτυξιν ἐν τῇ οὐσίᾳ νέων σπορίων. Τὸ πρῶτον κατορθοῦνται εἴτε διὰ βρασμοῦ τῆς οὐσίας, εἴτε διὰ προσθήκης ἐν αὐτῇ ἀντισηπτικῶν οὐσιῶν, τὸ δὲ δεύτερον εἴτε διὰ προφυλάξεως τῆς οὐσίας ἀπὸ πάσης ἐπαφῆς μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, εἴτε διὰ ψύξεως αὐτῆς, εἴτε δι' ἀποξηράνσεως. Αἱ μέθοδοι αὗται ἐφαρμοζονται σήμερον πρὸς διατήρησιν διαφόρων ἐδωδίων (ἰχθύων, κρέατων, κάρπων κ.λπ.).

ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΩΔΗ ΠΟΤΑ

Οἶνος

Ὁ οἶνος παρασκευάζεται ἐκ τῶν ὥριμων σταφυλῶν. Ἡ παρασκευή, αὐτοῦ περιλαμβάνει δύο ἐργασίας τὴν παρασκευὴν τοῦ γλεῦκος καὶ τὴν οἶνοπνευματικὴν ζύμωσιν.

Παρασκευὴ γλεῦκος. Αἱ ὥριμοι σταφυλαὶ συνθλίβονται δι' εἰδικῶν πιεστηρίων καλουμένων σταφυλοπιεστηρίων (ἐνίοτε καὶ διὰ τῶν ποδῶν ἐντὸς δεξαμενῶν καλουμένων πατητηρίων) καὶ παρέχουσιν ὑγρὸν γεύσεως γλυκείας ἔνεκα τοῦ σακχάρου (σταφυλοσακχάρου) τὸ ὁποῖον περιέχει. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο καλεῖται **γλεῦκος** κ. μοῦστος καὶ τίθεται ἐντὸς καταλλήλων βυτίων πρὸς ζύμωσιν.

Οἶνοπνευματικὴ ζύμωσις. Τὸ γλεῦκος εἰς θερμοκρασίαν οὐχὶ κατωτέρας τῶν 20° ἄρχεται νὰ ζυμοῦται ζωηρῶς. Ἡ ζύμωσις ὀφείλεται εἰς εἰδικὸν φύραμα τὸ ὁποῖον καλεῖται **σακχαρομύκης ὁ ἑλλειψοειδής** καὶ εὗρίσκετο πρότερον εἰς τὸ ἔδαφος τῆς ἀμπέλου, ὁπόθεν διὰ τῶν ἐντόμων μετεφέρθη εἰς τὰς σταφυλάς καὶ ἐξ αὐτῶν εἰς τὸ γλεῦκος. Κατὰ τὴν ζύμωσιν ταύτην τὸ σάκχαρον (σταφυλοσακχαρον) τοῦ γλεῦκος διασπᾶται εἰς οἶνόπνευματικὴν ζύμωσιν τὴν ὁποίαν ἀνωτέρω περιεγράψαμεν. Καὶ τὸ μὲν οἶνόπνευμα παραμένει εἰς τὸ γλεῦκος, τὸ δὲ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐκφεύγει ὑπὸ μορφὴν φυσαλίδων καὶ προκαλεῖται οὕτω εἶδος ἀναβρασμοῦ διὰ τοῦ ὁποίου ἐκδηλοῦται ἡ ζύμωσις. Τοιοῦτοτρόπως τὸ γλεῦκος χάνει ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὴν γλυκεῖαν αὐτοῦ γεῦσιν καὶ ἀποκτᾷ χαρακτηριστικὴν τοιαύτην, δηλ. μετατρέπεται εἰς οἶνον.

Μετὰ τὴν ζωηρὰν ζύμωσιν ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὰ στέμφυλα καὶ τίθεται ἐντὸς βυτίων τῶν ὁποίων ἡ ὁπὴ ἀφίνεται ἀνοικτὴ, ἔνθα ὑφίσταται δευτέραν ζύμωσιν βραδείαν. Κατὰ ταύτην ὁ οἶνος καθίσταται ὀλίγον κατ' ὀλίγον διανυγής, καθ' ὅσον αἱ ἐν αὐτῷ αἰωρούμεναι ξένα οὐσίαι ἀποτίθενται εἰς τὸν πυθμένα τῶν βυτίων καὶ ἀποτελοῦσι τὴν καλουμένην τρυγίαν ἢ ὄξινον τρυγικὸν νάτριον κ. ὑποστάθμην τοῦ οἶνου. Ὁ οἶνος μεταγγίζεται ἐκ

νέου ἐντὸς βυτίων καλῶς πωματισμένων εἰς ψυχρὰ ὑπόγεια ἔνθα ὑφίσταται καὶ τρίτην ζύμωσιν βραδυτάτην, καθ' ἣν ἐκτὸς τοῦ οἰνοπνεύματος παράγονται καὶ ἕτερα σώματα παρέχοντα τὸ ἄρωμα εἰς τὸν οἶνον.

Τὸ χροῶμα τοῦ οἴνου ὀφείλεται εἰς τὰς χρωστικὰς οὐσίας, αἵτινες περιέχονται μόνον εἰς τὸν φλοιὸν τῶν μαύρων σταφυλῶν καὶ εἰς τοὺς μίσχους. Αἱ χρωστικαὶ αὗται οὐσίαι διαλύονται εἰς τὸ γλεῦκος μόνον ὅταν τοῦτο περιέχῃ οἰνόπνευμα, ἐπομένως μετὰ τὴν ἔναρξιν τῆς ζυμώσεως. Ἐὰν λοιπὸν ἀποχωρήσωμεν τὸ γλεῦκος ἀπὸ τὰ στέμφυλα πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς ζυμώσεως αὐτοῦ, δηλ. εὐθὺς μετὰ τὴν σύνθλιψιν τῶν σταφυλῶν, αἱ χρωστικαὶ οὐσίαι δὲν θὰ διαλυθῶσιν εἰς τὸ γλεῦκος, καὶ ἐπομένως θὰ παραχθῇ οἶνος λευκός. Ὁ λευκὸς οἶνος παρασκευάζεται πρὸ πάντων ἐκ τῶν λευκῶν σταφυλῶν.

Ὁ ἀφρώδης οἶνος, ὅπως εἶναι ὁ οἶνος τῆς Καμπανίας, παρασκευάζεται ἐὰν ἀναμιχθῇ μετὰ μικρᾶς ποσότητος σακχάρου καὶ τεθῇ ἐντὸς φιαλῶν καλῶς πωματισθεισῶν. Τὸ σάκχαρον ζυμούμενον παράγει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τὸ ὁποῖον, ὑπὸ πίεσιν διατελοῦν ἐντὸς τῆς φιάλης, διαλύεται ἐν τῷ οἴνῳ καὶ καθιστᾷ τοῦτον ἀφρώδη, ὅταν ἡ φιάλη ἐκπωματισθῇ.

Πλὴν τῶν σταφυλῶν ὁ οἶνος παρασκευάζεται καὶ ἐκ τῶν σταφίδων (σταφιδίτης), ἐκ τῶν μήλων (μηλίτης) καὶ ἐκ τῶν ἀπίων (ἀπιδίτης). Τὰ στέμφυλα, δηλ. τὰ ὑπολείμματα τῆς συνθλίψεως τῶν σταφυλῶν, περιέχουσιν ἀκόμη ὀλίγον γλεῦκος. Ταῦτα ἀφίνουσιν ἐπὶ τινὰ χρόνον ἐντὸς λίθων πρὸς ζύμωσιν καὶ τέλος ὑποβάλλουσιν εἰς ἀπόσταξιν καθ' ἣν λαμβάνεται ἡ ῥακή.

Συστατικὰ τοῦ οἴνου. Ὁ οἶνος περιέχει ἐκτὸς τοῦ ὕδατος, οἰνόπνευμα (5—20%), διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, γλυκερίνην, χρωστικὰς οὐσίας, λεύκωμα, ὀξέα τινὰ (τρυγικὸν καὶ ἡλεκτροικόν), ἱχνη ἀλδεϋδης καὶ αἰθέρων, ἅτινα παρέχουσιν εἰς τὸν οἶνον τὴν χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν καὶ γεῦσιν κ.λ.π.

Ζ Ὑ Θ Ο ς

Ὁ ζῦθος παρασκευάζεται ἐκ τῆς κοιθῆς. Ἡ παρασκευὴ αὐ-

τοῦ περιλαμβάνει 4 ἐργασίας, τὴν παρασκευὴν τῆς βίνης, τὴν σακχαροποίησιν τῆς βίνης, τὴν προσθήκην τοῦ λυκίσκου καὶ τὴν οἶνονπνευματικὴν ζύμωσιν.

Παρασκευὴ τῆς βίνης. Ἡ κριθὴ κατὰ πρῶτον διαβρέχεται δι' ὕδατος καὶ κατόπιν τίθεται κατὰ σωροὺς εἰς μέρη θερμοκρασίας 15°. Οἱ κόκκοι ἀρχίζουν νὰ ἐξογκοῦνται καὶ νὰ ἐκβλαστάνωσι. Κατὰ τὴν βλάστησιν ἀναπτύσσεται ἐν τῇ κριθῇ ἡ καλουμένη **διάστασις**, ἥτις εἶναι οὐσία ἄζωτοῦχος καὶ διαλυτὴ καὶ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ μεταβάλλῃ τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον. Ὅταν τὰ παραγόμενα ριζίδια ἀποκτήσωσι μῆκος ἴσον πρὸς τὰ $\frac{2}{3}$ τοῦ μήκους τοῦ κόκκου, ἡ κριθὴ ὑποβάλλεται εἰς φρύξιν καὶ οὕτω διακόπτεται ἡ βλάστησις. Κατόπιν ἀφαιροῦνται τὰ ριζίδια διὰ κοσκινίσματος, ἡ δὲ πεφρυγμένη κριθὴ ἀλέθεται καὶ μεταβάλλεται εἰς χονδρὸν ἄλευρον τὸ ὁποῖον εἶναι πλούσιον εἰς διάστασιν καὶ ἀποτελεῖ τὴν **βίνην**. Ἡ παρασκευὴ τῆς βίνης ἀποτελεῖ ἰδίαν βιομηχανίαν.

Σακχαροποίησις τῆς βίνης. Ἡ βίνη τίθεται ἐντὸς μεγάλων κάδων καὶ προστίθεται ὕδωρ θερμοκρασίας 70°. Τὸ περιεχόμενον τοῦ κάδου ἀναταράσσεται καὶ κατόπιν κλείεται ὁ κάδος καὶ ἀφίνεται ἐν ἡρεμίᾳ ἐπὶ τινὰς ὥρας. Κατὰ τὸν χρόνον τοῦτον ἡ διάστασις ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ἁμύλου καὶ τὸ μεταβάλλει κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς δεξτρίνην καὶ σάκχαρον (βινοςάκχαρον), ἀμφότερα διαλυτὰ ἐν τῷ ὕδατι. Οὕτω λαμβάνεται ὑγρὸν γλυκύ, τὸ ὁποῖον καλεῖται ζυθόγλευκος.

Προσθήκη λυκίσκου. Τὸ ζυθόγλευκος μεταγγίζεται καὶ μεταφέρεται ἐντὸς λεβήτων ἐνθα θερμαίνεται μέχρι βρασμοῦ κατ' ἀρχὰς μόνον, ἔπειτα δὲ μετὰ λυκίσκου ὅστις καλεῖται κ. μυρρόχορτον καὶ προστίθεται ὑπὸ ὠρισμένην ἀναλογίαν (500 γραμμάρια περίπου ἐπὶ 100 λίτρων ζυθογλεύκους). Ἡ προσθήκη τοῦ λυκίσκου ἔχει σκοπὸν νὰ προσδώσῃ εἰς τὸν ζῦθον γεῦσιν ὑπόπικρον καὶ ἄρωμα χαρακτηριστικόν. Μετὰ τὸν βρασμὸν τὸ ζυθόγλευκος πρέπει ν' ἀποψυχθῇ ταχέως καὶ πρὸς τοῦτο χύνεται ἐντὸς δεξαμενῶν μεγάλων ἀλλ' ἀβαθῶν εὐρισκομένων εἰς μέρη θερμοκρασίας 20° περίπου.

Οἶνονπνευματικὴ ζύμωσις. Μετὰ τὴν ἀπόψυξιν τοῦ ζυθο-

γλεύκους προτίθεται εἰς αὐτὸ ἀφρόζυθος (3—4 χιλιόγραμμα ἐπὶ 1000 λίτρων ζύθου). Ὁ ἀφρόζυθος εἶναι ἡ ζύμη κ. μαγιά τοῦ ζύθου καὶ ἔχει σκοπὸν νὰ προκαλέσῃ τὴν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν, δηλ. τὴν μετατροπὴν τοῦ βινοςακχάρου εἰς οἶνόπνευμα καὶ εἰς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Μετὰ 24 ὥρας δὲ μεταγγίζεται ὁ ζύθος εἰς βαρέλια εὐρισκόμενα εἰς ψυχρὰ ὑπόγεια. Ἐντὸς τῶν βαρελίων ἡ ζύμωσις ἐξακολουθεῖ ἀλλὰ βραδέως. Ἐκ τῆς ὁπῆς δὲ ἐκάστων βαρελίου ἐκρέει ἀφρὸς ὅστις συλλέγεται καὶ συμπιεζόμενος ἐπὶ λινῶν ὑφασμάτων παρέχει στερεὸν ὑπόλειμμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὸν ἀφρόζυθον, ὅστις χρησιμοποιεῖται δι' ἄλλας κατόπιν ζυμώσεις καὶ εἰς τὴν ἀρτοποιίαν.

Συστατικὰ τοῦ ζύθου. Ὁ ζύθος περιέχει ἐκτὸς τοῦ ὕδατος οἶνόπνευμα (2—6%), ἐλεύθερον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, σάκχαρον, δεξτρίνην, αἰθέρια ἔλαια κ. λ. π.

ΑΛΛΑ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΩΔΗ ΠΟΤΑ

Κονιάκ. Τὸ γνήσιον κονιάκ παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως τοῦ οἴνου. Τὸ ἀπόσταγμα τοῦτο τίθεται ἐντὸς δορύνων συνήθως βαρελίων, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἀφίνεται ἐπὶ τρία ἢ καὶ περισσότερα ἔτη, ὅποτε τὸ οἶνόπνευμα παραλαμβάνει ἐκ τοῦ ξύλου χρωστικὰς καὶ δειψικὰς οὐσίας καὶ καθίσταται κίτρινον. Τὸ δὲ ἄρωμα αὐτοῦ ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν αἰθέρων κλπ. Περιέχει 40—50% οἶνόπνευμα.

Ρούμιον. Τὸ γνήσιον ρούμιον παρασκευάζεται ἀπὸ τὰ σακχαροῦχα ὑπολείμματα (μελάσσα) τοῦ καλαμοσακχάρου, ἅτινα κατὰ πρῶτον ὑποβάλλονται εἰς ζύμωσιν καὶ κατόπιν ἀποστάζονται. Περιέχει 50—70% οἶνόπνευμα.

Ρακὴ. Παρασκευάζεται καθὼς εἶδομεν διὰ τῆς ἀποστάξεως τῶν ζυμωθέντων στεμφύλων. Περιέχει 20—35% οἶνόπνευμα.

Μαστίχη. Παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως τοῦ ἀραιοῦ οἶνοπνεύματος ἐν τῷ ὁποίῳ προσετέθη ἡ γνωστὴ ἀρωματικὴ οὐσία μαστίχη.

Οὔζον. Παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως τῶν ζυμωθέντων στεμφύλων ἢ τοῦ ἀραιοῦ οἶνοπνεύματος ἐν τοῖς ὁποίοις προσετέθησαν σπέρματα ἀνίσου, μαράθου κλπ.

Ἐν τῷ ἔμπορίῳ φέρονται συνήθως ἀπομιμήσεις τῶν ἀνωτέρω ποτῶν (τεχνητὸν κονιάκ, τεχνητὸν ρούμιον κλπ.), ἅτινα παρασκευάζονται ἐξ οἰνοπνεύματος ἐν τῷ ὁποίῳ προστίθενται ὕδωρ, χρωστικαὶ καὶ ἀρωματικαὶ οὐσίαι αἵτινες προσδίδουσιν εἰς αὐτὰ τὸ χρῶμα καὶ τὸ ἄρωμα τῶν ἀντιστοίχων γνησίων ποτῶν.

Ἡδύποτα (liqueurs). Παρασκευάζονται δι' ἀναμείξεως οἰνοπνεύματος, ὕδατος, σακχάρου καὶ διαφόρων χρωστικῶν καὶ ἀρωματικῶν οὐσιῶν.

Φυσιολογικὴ ἐνέργεια τοῦ οἰνοπνεύματος. Τὰ οἰνοπνευματοῦχα ποτὰ λαμβανόμενα ἐν μετρίᾳ ποσότητι ἐνεργοῦσι διεγερτικῶς καὶ τονωτικῶς, ἐν μεγαλυτέρᾳ δὲ προκαλοῦσι μέθην. Ἡ κατάχρησις ὅμως αὐτῶν ἐνεργεῖ καταστρεπτικῶς ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ ἐν γένει καὶ ἰδίᾳ ἐπὶ τοῦ ἐγκεφάλου. Λίαν πυκνὸν τὸ οἰνόπνευμα εἶναι δηλητήριον θανατηφόρον.

ΧΛΩΡΟΦΟΡΜΙΟΝ

Τύπος CHCl_3

Παρασκευή. Παρασκευάζεται διὰ τῆς θερμάνσεως ἐντὸς ἀποστακτικοῦ σκεύους, ὑποχλωριώδους ἀσβέστου, ἐσβεσμένης ἀσβέστου, καὶ οἰνοπνεύματος.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς αἰθεριώδους, ἔχει εἰδ. βάρος 1,5 καὶ ζεεὶ εἰς 60°. Εἶναι ἀδιάλυτον ἐν ὕδατι καὶ διαλυτὸν ἐν οἰνοπνεύματι καὶ αἰθέρι. Διαλύει τὸ ἰώδιον, τὸ θειὸν, τὸν φωσφόρον, τὰ ὑγιάνια, τὰ λιπαρὰ σώματα κλπ.

Χρήσεις. Χρησιμεῖει ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ ὡς ἰσχυρὸν ἀναισθητικὸν ἐν τῇ ἱατρικῇ κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐγχειρίσεων, πολ-
λάκις ὅμως εἶναι καὶ ἐπικίνδυνον διότι ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ φωτὸς ὑφίσταται ἀποσύνθεσιν κατὰ τὴν ὁποίαν παράγεται χλωριούχον ἀνθράκylum, τὸ ὁποῖον εἶναι δηλητήριον θανατηφόρον. Διὰ τοῦτο πρὸς προφύλαξιν αὐτοῦ ἀπὸ τῆς ἀποσυνθέσεως προστίθεται μικρὰ ποσότης οἰνοπνεύματος καὶ φυλάσσεται ἐντὸς κιντίνων ἢ μελανῶν φιαλῶν αἵτινες κλείουν καλῶς.

ΓΛΥΚΕΡΙΝΗ

Τύπος $C_3H_5(OH)_3$



Προέλευσις. Ἡ γλυκερίνη ἀπαντᾷ κατὰ μικρὰ μὲν ποσὴν εἰς τὰ οἰνοπνευματώδη ποτὰ παραγομένη κατὰ τὴν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν τῶν σακχαρούχων ὑγρῶν, κατὰ μεγάλη δὲ (8—9%) εἰς τὰ φυσικὰ παχέα σώματα (λίπη καὶ ἔλαια).

Παρασκευή. Βιομηχανικῶς λαμβάνεται ἐκ τῶν παχέων σωμάτων ἅτινα εἶναι ἐνώσεις τῶν παχέων ὀξέων (φοινικικοῦ, στεατικοῦ καὶ ἐλαϊκοῦ ὀξέος) μετὰ τῆς γλυκερίνης. Πρὸς τοῦτο τὰ παχέα σώματα θερμαίνονται ἐντὸς λέβητος μετ' ἀσβέστου ὑπὸ μεγάλῃν πίεσιν, ὁπότε ταῦτα ἀποσυντίθενται εἰς τὰ παχέα ὀξέα καὶ εἰς τὴν γλυκερίνην ἣτις διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι. Τὸ γλυκερινοῦχον τοῦτο ὑγρὸν συμπυκνοῦται καὶ ἀποστάζεται, ὁπότε λαμβάνεται ἡ πυκνόρρευστος γλυκερίνη. Ἡ γλυκερίνη παράγεται ὡς δευτερεῦον προϊόν εἰς τὰ ἐργοστάσια παρασκευῆς τῶν σαπῶνων καὶ τῶν στεατικῶν κηρίων ἅτινα χρησιμοποιοῦσι τὰ παχέα σώματα.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν σιροπιῶδες καὶ ἄχρουν, γεύσεως γλυκείας (ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα). Ἔχει εἰδικὸν βάρος 1,26 καὶ ζεεῖ εἰς θερμοκρασίαν 290°. Ἀπορροφᾷ ὑδρατμοὺς ἐκ τοῦ ἀέρος καθ' ὅσον εἶναι σῶμα ὑγροσκοπικόν καὶ ἀναμειγνύεται μεθ' ὕδατος καὶ οἰνοπνεύματος κατὰ πᾶσαν ἀναλογίαν.

Χρήσεις. Χρησιμεύει εἰς τὴν ἰατρικὴν (πρὸς διατήρησιν μαλακῆς ἐπιδερμίδος), εἰς τὴν σαπωνοποιάν (σάπωνες γλυκερίνης), εἰς τὴν μυροποιάν, εἰς τὴν κατασκευὴν χρωμάτων καὶ μελανῶν διὰ τὰς σφραγίδας, εἰς τὴν κατασκευὴν βερνικίων διὰ τὰ ὑποδήματα, κυλίνδρων διὰ τὰ πιεστήρια τῶν τυπογραφείων, μᾶζης διὰ τοὺς πολυγράφους καὶ ἡδυπότων (liqueurs). Κατὰ μεγάλη δὲ ποσὴν χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς νιτρογλυκερίνης καὶ τῆς δυναμίτιδος.

ΝΙΤΡΟΓΛΥΚΕΡΙΝΗ

Τύπος $C^3H^5(NO^3)^3$

Παρασκευή. Παρασκευάζομεν ἀφ' ἑνὸς μείγμα 1 μ. β. γλυκερίνης καὶ 3 μ. β. θεικοῦ ὀξέος καὶ ἀφ' ἑτέρου μείγμα ἐξ

ἴσων μερῶν πυκνοῦθειοῦ ὀξέος καὶ νιτρικοῦ ὀξέος. Τὰ δύο ταῦτα ὑγρά ἀναμειγνύμεν ἐντὸς μολυβδίνου δοχείου ψύχοντες συγρόνως τὸ μείγμα. Μετὰ τινὰς ὥρας ἡ γλυκερίνη μετατρέπεται εἰς τὴν νιτρογλυκερίνην, ἣτις ἀποχωρίζεται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου καὶ πλύνεται δι' ἀφθόνου ὕδατος πρὸς καθαρισμόν. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως



Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἐλαιῶδες, ὑπόλευκον ἢ ὑποκίτρινον, διαλυτὸν εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ εἰς τὸν αἰθέρα. ἔχει εἶδ. βάρος 1,6 καὶ ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ ὁργανισμοῦ δηλητηριωδῶς. Εἶναι σῶμα ἐκρηκτικὸν ἐκπυρσοκροτοῦν μετὰ σφοδρότητος διὰ κρούσεως ἢ δι' ἀποτόμου θερμάνσεως, ἢ διὰ καψυλίου ἐκ βροντώδους ὕδραγύρου, ἐνίοτε δὲ καὶ αὐτομάτως ὅταν περιέχῃ ἴχνη ὀξέων. Ἡ ἐκρηκτικότης τῆς νιτρογλυκερίνης ὀφείλεται εἰς τὴν μεγάλην ποσότητα ὀξυγόνου (9 ἄτομα), τὴν ὁποίαν ἔχει ἐν τῷ μορίῳ αὐτῆς.

Χρήσεις. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς δυναμίτιδος καὶ ἄλλων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

ΔΥΝΑΜΙΤΙΣ

Ἡ δυναμίτις ἀνεκαλύφθη τῷ 1867 ὑπὸ τοῦ Σουηδοῦ μηχανικοῦ Nobel. Παρασκευάζεται διὰ τῆς ἀναμείξεως 75 μ. β. νιτρογλυκερίνης καὶ 25 μ. β. πορώδους τινὸς σώματος (κόνεως πλίνθων, πυριτιακῆς γῆς, κυτταρίνης πεφρυγμένης). Οὕτω σχηματίζεται μᾶζα πολτώδης ὑποκίτρινη, ἣτις φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ μορφήν μικρῶν κυλίνδρων περιβεβλημένων ὑπὸ χάρτου ἀδιαβρόχου. Ἐν τῷ ἀέρι ἀναφλέγεται καὶ καίεται ἡρέμα, ἐγκαταλείπουσα ὡς τέφραν τὸ ἐν αὐτῇ πορῶδες σῶμα. Κρουομένη διὰ σφύρας δὲν ἐκπυρσοκροτεῖ ὅπως ἡ νιτρογλυκερίνη, διὰ καψυλίου ὅμως ἐκ βροντώδους ὕδραγύρου ἐκπυρσοκροτοῦντος ἐντὸς τῆς μᾶζης αὐτῆς ἢ πλησίον αὐτῆς ἐκρήγνυται μετὰ σφοδρότητος.

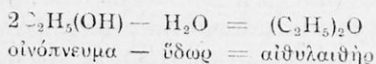
Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς πλήρωσιν τορπιλλῶν καὶ ὀβίδων, πρὸς ἀνατίναξιν ὑπονόμων ἐν μεταλλείοις, πρὸς διάρρηξιν πετρωμάτων καὶ εἰς ἐκβραχισμούς ἐν τῇ ξηρᾷ καὶ ἐν τῇ θαλάσῃ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

ΑΙΘΕΡΕΣ

Συστατικά καὶ ιδιότητες. Οἱ αἰθέρες εἶναι σώματα τριαιδικὰ συνιστάμενα ἀπὸ ἄνθρακᾶ, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι σώματα ὑγρά πλὴν τοῦ μεθυλαιθέρος, δυσδιάλυτα ἢ ἀδιάλυτα ἐν τῷ ὕδατι.

Παρασκευή. Παρασκευάζονται ἐκ τῶν πνευμάτων ὅταν ἐκ δύο μορίων αὐτῶν ἀφαιρεθῇ ἓν μῶριον ὕδατος. Οὕτω ἐκ τοῦ αἰθυλικοῦ πνεύματος (κ. οἶνοπνεύματος) παράγεται ὁ αἰθυλαιθὴρ κατὰ τὴν χημικὴν ἐξίσωσιν :



Ἡ ἀφαίρεσις τοῦ μορίου τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν πνευμάτων δύναται νὰ γίνῃ καὶ διὰ τοῦ θεικοῦ ὀξέος τὸ ὁποῖον ἐνεργεῖ ὡς ἀφυδραντικὸν μέσον. Ἐνεκα τούτου οἱ αἰθέρες παράγονται διὰ θερμάνσεως τῶν πνευμάτων μετὰ θεικοῦ ὀξέος.

Ἐκ τῶν αἰθέρων θὰ περιγράψωμεν μόνον τὸν αἰθυλαιθέρα.

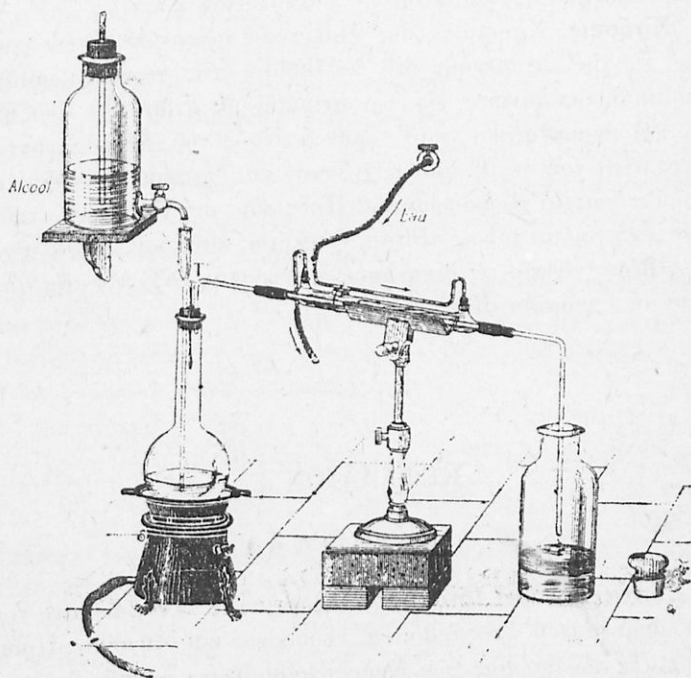
ΑΙΘΥΛΑΙΘΗΡ

Τύπος $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$

Παρασκευή. Ὁ αἰθυλαιθὴρ καλούμενος καὶ ἀπλῶς αἰθὴρ παρασκευάζεται διὰ τῆς ἐπιδράσεως θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ οἶνοπνεύματος, ἔνεκα τοῦ ὁποίου καλεῖται καὶ θεικὸς αἰθὴρ.

Ἐν τοῖς χημείοις ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ γίνεται ὡς ἑξῆς. Ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης συνοδευομένης μετὰ ψυκτῆρος θέτομεν μείγμα 70 γραμ. οἶνοπνεύματος καὶ 100 γραμμαρίων πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος, καὶ θερμαίνομεν ἐπὶ ἀτμολούτρου (σχ. 5) διατηροῦντες τὴν θερμοκρασίαν περὶ τοὺς 140°. Οἱ παραγόμενοι ἀτμοὶ ψύχονται ἐν τῷ ψυκτῇ καὶ συλλέγεται ἐντὸς φιάλης ἀπόσταγμα τὸ ὁποῖον εἶναι μείγμα αἰθέρος, οἶνοπνεύματος καὶ ὕδατος. Ἴνα δὲ ληφθῇ καθαρὸς αἰθὴρ ἀποστάζομεν καὶ πάλιν τὸ ἀπόσταγμα μετ' ἀσβέστου καὶ γλωριούχου ἀσβεστίου.

Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ τὸ μείγμα τοῦ οἴνοπνεύματος καὶ τοῦ
θεικοῦ ὀξέος θερμαίνεται ἐντὸς ἀποστακτῆρος χαλκίνου. Ἐντὸς
αὐτοῦ εἰσάγεται συνεχῶς μικρὸν ῥεῖμα οἴνοπνεύματος, ἵνα δια-
τηρηθῇ ἡ θερμοκρασία τοῦ μείγματος περὶ τοὺς 140°. Οἱ παρα-
γόμενοι ἀτμοὶ τοῦ αἰθέρος, ἀφοῦ διέλθωσι διὰ στρώματος ἀσβέ-



Σχ. 5. Παρασκευὴ αἰθέρος.

στου, τὸ ὁποῖον ἀπορροφᾷ τὸ συμπαρασυρόμενον θεικὸν ὀξύ, διέρ-
χονται διὰ μακροῦ ὀφιοειδοῦς σωλῆνος ἐντὸς τοῦ ὁποίου συμ-
πυκνοῦνται. Τὸ λαμβανόμενον ἀπόσταγμα πλύνεται κατόπιν δι'
ὕδατος καὶ τέλος ἀποστάζεται δι' ἀσβεστίου γάλακτος.

Ἰδιότητες. Ὁ αἰθήρ εἶναι ὑγρὸν διαυγές, ἄχρουν, εὐκίνη-
τον, ὁσμῆς εὐαρέστου καὶ χαρακτηριστικῆς, γεύσεως καυστικῆς.
Ἕχει εἰδ. βάρος 0,7 ζεεὶ εἰς 35° καὶ πήγνυται εἰς —113°. Μετὰ

τοῦ ὕδατος ἀναμειγνύεται δυσκόλως μετὰ τοῦ οἶνοπνεύματος ὅμως εὐκόλως καὶ κατὰ πάσαν ἀναλογίαν. Ἀναφλέγεται εὐκολώτατα καὶ καίεται δι' ὥραιας λευκῆς φλογός. Οἱ ἀτμοὶ αὐτοῦ ἀναμειγνύονται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἢ τοῦ ἀέρος ἀποτελοῦσι μεῖγμα ἐκφυροσκοροτικόν. Ἔνεκα τούτου ὁ αἰθήρ πρέπει νὰ χρησιμοποιεῖται μακρὰν πάσης φλογός. Διαλύει πλείστα σώματα (ἰώδιον, θείον, φωσφόρον, λίπη, ἔλαια, ῥητίνας, ἀλκαλοειδῆ κ.λ.π.).

Χρήσεις. Χρησιμεύει ὡς διαλυτικὸν μέσον πλείστων σωμάτων, εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ κολλοδίου, τῆς τεχνητῆς μετάξης, τῆς βαμβακοκυρίτιδος, εἰς τὴν ἱατρικὴν ὡς φάρμακον ἀναληπτικὸν καὶ ἀναισθητικὸν καθ' ὅσον ὁ ἀτμός τοῦ αἰθέρος εἰσπνεόμενος μετὰ τοῦ ἀέρος προκαλεῖ ὕπνον καὶ ἐπιφέρει γενικῶς ἀναισθησίαν ὡς τὸ χλωροφόρμιον. Πρὸς τὸν σκοπὸν ὅμως τοῦτον πρέπει νὰ γίνεται χρήσις αἰθέρος ἀπολύτως καθαροῦ. Μεγάλῃ χρήσις αἰθέρος γίνεται εἰς διαφόρους κοινωνικὰς τάξεις ἐν αἷς ἀπαντῶσιν οἱ λεγόμενοι αἰθερομανεῖς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

ΦΑΙΝΟΛΑΙ

Συστατικὰ καὶ ιδιότητες. Αἱ φαινόλαι εἶναι σώματα τριαδικὰ συνιστάμενα ἀπὸ ἄνθρακα, ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Προκύπτουσιν ἐκ τῶν ἀρωματικῶν ὕδρογονανθράκων διὰ τῆς ἀντικαταστάσεως 1, 2, 3 κλπ. ὕδρογόνων ὑπὸ ἰσαρίθμων ὕδροξυλίων. Εἶναι σώματα στερεὰ ἢ ὑγρά, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, ὀλίγον διαλυτὰ ἐν τῷ ὕδατι καὶ λίαν διαλυτὰ ἐν τῷ οἶνοπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι. Κατατάσσονται μετὰ τῶν πνευμάτων καὶ τῶν ὀξέων, καθόσον παρουσιάζουσιν ιδιότητας καὶ πνεύματος καὶ ὀξέος. Ἐνοῦνται μετὰ τῶν ἀλκαλίων καὶ σχηματίζουν ἀλατα ὅπως τὰ ὀξέα.

Παρασκευὴ. Πολλὰ φαινόλαι παράγονται κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων ἢ τῶν ξύλων, τινὲς δὲ παρασκευάζονται καὶ

συνθετικῶς. Ἐκ τῶν φαινόλων θὰ περιγράψωμεν τὴν κοινὴν φαινόλην καὶ τὴν πυρογαλλόλην

Φ Α Ι Ν Ο Λ Η

Τύπος C_6H_5OH

Παρασκευή. Ἡ φαινόλη καλουμένη καὶ φαινικὸν ὁξὺν ἐξάγεται ἐκ τῶν μέσων καὶ βαρέων ἐλαίων τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων.

Ἰδιότητες. Εἶναι σῶμα στερεὸν κρυσταλλούμενον εἰς βελόνας ἀχρόους, ὁσμῆς χαρακτηριστικῆς καὶ γεύσεως κάυστικῆς. Ἐχει εἶδ. βάρος 1,07, τήκεται εἰς 35° καὶ ζέει εἰς 181°. Διαλύεται ἐνκόλως δὲ ἐν τῷ ὕδατι. Εἶναι ἰσχυρὸν καυτήριον τὸ ὁποῖον λευκαίνει τὸ δέρμα καὶ καταστρέφει τοὺς ἰστούς. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης

Χρήσεις. Ἀραιὸν διάλυμα αὐτοῦ χρησιμεύει πρὸς πλύσιν τῶν πληγῶν καθ' ὅσον ἔχει ἀπολυμαντικὰς καὶ ἀντισηπτικὰς ἰδιότητας. Ἐπίσης χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν πολλῶν χρωστικῶν οὐσιῶν, ὅπως εἶναι ἡ τρινιτροφαινόλη.

ΤΡΙΝΙΤΡΟΦΑΙΝΟΛΗ

Τύπος $C_6H_2(NO_2)_3OH$

Παρασκευή. Ἡ τρινιτροφαινόλη καλουμένη καὶ πικρὸν ὁξὺ παρασκευάζεται ἐν τοῖς χημείοις διὰ τῆς θερμάνσεως πυκνοῦ νιτρικοῦ ὁξέος (3 μ.β.) ἐντὸς τοῦ ὁποῖου εἰσάγεται ὀλίγον καθ' ὀλίγον φαινόλη (1 μ.β.). Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ παρασκευάζεται διὰ τῆς ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὁξέος καὶ μείγματος ἀποτελουμένου ἑξ ἴσων μερῶν φαινόλης καὶ πυκνοῦ θεικοῦ ὁξέος.

Ἰδιότητες. Εἶναι σῶμα στερεὸν κρυσταλλούμενον εἰς πρίσματα κίτρινά, ὀλίγον διαλυτὸν ἐν τῷ ὕδατι (ἐν τούτοις τὸ διάλυμα τοῦτο εἶναι κίτρινον) καὶ λίαν διαλυτὸν ἐν τῷ οἶνοπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι. Ἐχει γεῦσιν λίαν πικρὰν καὶ εἶναι δηλητηριώδες. Θερμαινόμενον βραδέως τήκεται εἰς 122°, ὅταν ὅμως θερμανθῇ ἀποτόμως ἐκπυροσχοροτεῖ σφοδρῶς.

Χρήσεις. Χρησιμεύει ὡς κίτρινον χροῶμα πρὸς βαφὴν τῶν

αρίων, τῆς μετάξης (1 γρ. πικρικοῦ ὀξέος χρωματίζει ἐν χιλιόγραμμον), δὲν προσκολλᾶται ὁμως ἐπὶ τῶν φυτικῶν ἰνῶν ὅπως εἶναι ὁ βάμβαξ. Ἐνίοτε εἰσάγεται ἀντὶ τοῦ λυκίσκου εἰς τὸν ζυθὸν ἵνα προσδώσῃ εἰς αὐτὸν τὴν ὑπόπικρον γεῦσιν. Τὰ πλεῖστα τῶν ἀλάτων αὐτοῦ ἐκπυρσοκροτοῦν σφοδρότατα διὰ τῆς θερμάνσεως καὶ ἔνεκα τούτου χρησιμεύουσιν ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη.

ΠΥΡΟΓΑΛΛΟΛΗ

Τύπος $C_6 H_3 (OH)_3$

Παρασκευή. Ἡ πυρογαλλόλη καλουμένη καὶ πυρογαλλικὸν ὀξύ παρασκευάζεται διὰ τῆς θερμάνσεως γαλλικοῦ ὀξέος μεθ' ὕδατος εἰς θερμοκρασίαν 200°.

Ἰδιότητες. Εἶναι σῶμα στερεὸν κρυσταλλούμενον εἰς βελόνας ἀχρόους. Τήκεται εἰς 115°, ἔχει γεῦσιν πικρὰν καὶ εἶναι δηλητηριῶδες. Διαλύεται ὀλίγον ἐν τῷ ὕδατι, τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο ἐκτιθέμενον ἐν τῷ ἀέρι ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον καὶ προσλαμβάνει χρῶμα φαιόν. Ἀνάγει τὰ ἅλατα τοῦ χουσοῦ, τοῦ ἀργύρου καὶ τοῦ ὕδραργύρου.

Χρήσεις. Χρησιμεύει ἐν τῇ φωτογραφίᾳ ὡς ἀναγωγικὸν μέσον, καὶ ὡς συστατικὸν τῆς βαφῆς τῶν τριχῶν καθ' ὅσον κέκτηται τὴν ιδιότητα νὰ βάφῃ μονίμως μὲ χρῶμα καφὲ τὰς τρίχας καὶ τὴν ἐπιδερμίδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

ΑΛΔΕΥΔΑΙ

Συστατικά καὶ ιδιότητες. Αἱ ἀλδεῦδαι εἶναι σώματα τριαδικά, συνιστάμενα ἀπὸ ἀνθρακα, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου. Χαρακτηρίζονται ἐκ τῆς ῥίζης COH ἣτις ὑπάρχει ἐν τῷ τύπῳ τοῦ μορίου αὐτῶν. Εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σώματα ὑγρά, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον πτητικά, εὐδιάλυτα ἐν τῷ ὕδατι, ὁσμῆς χαρακτηριστικῆς καὶ ἔχουσιν ἀναγωγικὰς ιδιότητας.

Παρασκευή. Παρασκευάζονται διὰ τῆς ἀτελοῦς ὀξειδώσεως τῶν πνευμάτων. Ἡ ὀξείδωσις ἐπιτυγχάνεται εἴτε διὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος τῇ βοηθείᾳ σπόγγου λευκοχρύσου, εἴτε δι' ὀξειδωτικῶν μέσων (διοξειδίου τοῦ μαγγανίου, ἢ διχρωμικοῦ καλίου καὶ θεικοῦ ὀξέος). Κατὰ τὴν ὀξείδωσιν ἀφαιροῦνται ἐκ τοῦ πνεύματος δύο ἄτομα ὑδρογόνου ἅτινα παράγωσιν ὕδωρ. Ἐὰν λοιπὸν προστεθῶσιν εἰς τὰς ἀλδεῦδας δύο ἄτομα ὑδρογόνου, αὗται μετατρέπονται εἰς τὰ πνεύματα ἐκ τῶν ὁποίων ἐσηματίσθησαν.

Ἐκ τῶν ἀλδεῦδων θὰ περιγράψωμεν τὴν μεθυλαλδεῦδην, τὴν αἰθυλαλδεῦδην, καὶ τὴν βενζαλδεῦδην.

Μ Ε Θ Υ Λ Α Λ Δ Ε · Υ · Δ Η

Τύπος HCOH

Παρασκευή. Ἡ μεθυλαλδεῦδη καλουμένη καὶ φορμαλδεῦδη ἢ φορμόλη εἶναι ἡ ἀλδεῦδη τοῦ μεθυλικοῦ πνεύματος καὶ παρασκευάζεται διὰ τῆς διοχετεύσεως ἀτμῶν μεθυλικοῦ πνεύματος καὶ ἀέρος διὰ σπόγγου λευκοχρύσου.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον ὁσμῆς δηκτικῆς, προσβάλλει τοὺς ὀφθαλμοὺς καὶ τὴν ρίνα. Διαλύεται εὐκόλως ἐν τῷ ὕδατι. Διάλυμα φορμόλης ἐν τῷ ὕδατι (40 %) φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα **φορμαλίνη**.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ ἱατρικῇ ὡς ἀπολυμαντικὸν καὶ ἀντισηπτικὸν πρὸς δὲ καὶ ὡς μέσον πρὸς διατήρησιν τῶν ἀνατομικῶν παρασκευασμάτων.

Α Ι Θ Υ Λ Α Λ Δ Ε · Υ · Δ Η

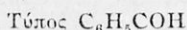
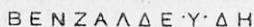
Τύπος CH_3COH

Παρασκευή. Ἡ αἰθυλαλδεῦδη καλουμένη καὶ ὀξεικὴ ἀλδεῦδη εἶναι ἡ ἀλδεῦδη τοῦ αἰθυλικοῦ πνεύματος καὶ παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ κοινοῦ οἶνοπνεύματος ὑπὸ μείγματος θεικοῦ ὀξέος καὶ διχρωμικοῦ καλίου.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν καὶ εὐκίνητον, ὁσμῆς πνι-

γηράς. Ἐχει εἰδ. βάρος 0,8, ζέει εἰς 21° καὶ διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι, τῷ οἰνοπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν χρωμάτων τῆς ἀνιλίνης καὶ εἰς τὴν ἐπαργύρωσιν τῶν κατόπτρων διότι ἔχει ἀναγωγικὰς ἰδιότητας.



Παρασκευή. Ἡ βενζαλδεϋδὴ καλουμένη καὶ αἰθέριον ἔλαιον τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων ἀπαντᾷ εἰς τὰ πικρὰ ἀμύγδαλα ἡνωμένη μετὰ τοῦ ὑδροκυανικοῦ ὀξέος. Εἰς ταῦτα ἀπαντᾷ καὶ φύραμά τι καλούμενον γαλακτωματίνη. Πρὸς παρασκευὴν τῆς βενζαλδεϋδης θραύονται τὰ πικραμύγδαλα καὶ ὑποβάλλονται εἰς ἰσχυρὰν πίεσιν πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ ἀμυγδαλελαίου τὸ ὁποῖον περιέχουσιν, τὸ δὲ ὑπόλοιπον τῶν ἀμυγδάλων εἰσάγεται ἐντὸς ἀποστακτικοῦ σκεύους μεθ' ὕδατος καὶ ἐγκαταλείπεται ἐπὶ 24 ὥρας εἰς θερμοκρασίαν 25°. Ἡ γαλακτωματίνη ἐπιδρᾷ τότε ἐπὶ τῆς ἀμυγδαλίνης καὶ τὴν ἀποσυνθέτει εἰς βενζαλδεϋδην, σταφυλοσάκχαρον καὶ ὑδροκυανικὸν ὀξύ. Συνδέεται κατόπιν τὸ ἀποστακτικὸν σκεῦος μεθ' ὑποδοχέως καὶ διοχετεύεται δι' αὐτοῦ ῥεῦμα ὑδρατμῶν οἷτινες συμπαρασύρουν τὴν βενζαλδεϋδην μετὰ τοῦ ὑδροκυανικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον κατεργάζεται μετ' ἀσβεστίου γάλακτος καὶ κατόπιν ἀποσταίνεται πρὸς ἀποχωρισμὸν τῆς βενζαλδεϋδης.

Ἰδιότητες. Ἡ βενζαλδεϋδὴ εἶναι ὑγρὸν ἔλαιῶδες, ἄχρουν, ὁσμῆς εὐαρέστου καὶ λίαν διαθλαστικόν. Ἐχει εἰδ. βάρος 1,05, ζέει εἰς 180° καὶ διαλύεται ἐν τῷ οἰνοπνεύματι, τῷ αἰθέρι καὶ τῷ ζέοντι ὕδατι. Ἐχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, δι' ὃ καὶ παραλαμβάνει ὀξυγόνον ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ μετατρέπεται εἰς βενζοϊκὸν ὀξύ. Ὅταν περιέχῃ ὑδροκυανικὸν ὀξύ εἶναι δηλητηριώδες.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν μυροποιίαν καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν χρωστικῶν τινων οὐσιῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'.

Ο Ξ Ε Α

Συστατικά καὶ ιδιότητες. Τὰ ὁργανικά ὀξέα εἶναι σώματα τριαδικὰ συνιστάμενα ἀπὸ ἀνθρακα, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Χαρακτηρίζονται ἐκ τῆς ὀξέως ἀνθρακοξύλιου (COOH), ἣτις ὑπάρχει ἐν τῷ τύπῳ τοῦ μορίου αὐτῶν. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἄλλα εἶναι ὑγρά ἔχοντα ὀσμὴν δοιμείαν καὶ ἄλλα στερεὰ κρυσταλλικά, εὐδύλυτα ἐν τῷ ὕδατι καὶ γεύσεως ὀξίνου. Ἐνούμενα μετὰ τῶν βάσεων σχηματίζουν ἅλατα, μετὰ δὲ τῶν πνευμάτων σχηματίζουν ἐστέρας.

Προέλευσις. Τὰ ὁργανικά ὀξέα εὐρίσκονται ἐν τῇ φύσει εἴτε ὡς ἐλεύθερα, εἴτε ὑπὸ μορφὴν ἁλάτων, εἴτε ὑπὸ μορφὴν ἐστέρων. Τεχνητῶς παρασκευάζονται δι' ὀξειδώσεως τῶν ἀλδεύδων εἴτε καὶ τῶν πνευμάτων, ἀλλ' ἡ ὀξείδωσις τῶν πνευμάτων πρέπει νὰ εἶναι ἀνωτέρα ἐκείνης καθ' ἣν παράγονται αἱ ἀλδεύδαι.

Διαιρέσεις. Τὰ ὁργανικά ὀξέα ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀνθρακοξυλίων ἅτινα περιέχουσιν ἐν τῷ μορίῳ αὐτῶν διαιροῦνται εἰς διαφόρους κατηγορίας καὶ καλοῦνται.

1ον. **Μονατομικά**, ὅταν περιέχωσιν ἓν ἀνθρακοξύλιον π. χ. τὸ μυρμηκικὸν ὀξύ HCOOH , τὸ ὀξεικὸν ὀξύ CH_3COOH κ.λ.π.

2ον. **Διατομικά**, ὅταν περιέχωσιν δύο ἀνθρακοξυλία, π. χ. τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$ κ.λ.π.

3ον. **Τριατομικά**, ὅταν περιέχωσιν τρία ἀνθρακοξυλία.

4ον. **Τετρατομικά**. κ. λ. π.

Ἐκ τῶν ὀξέων θὰ περιγράψωμεν τὰ κυριώτερα.

ΜΥΡΜΗΚΙΚΟΝ ΟΞΥ

Τύπος CH_2O_2 ἢ HCOOH

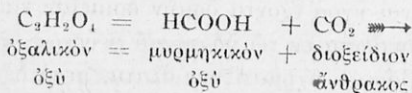
Προέλευσις. Τὸ μυρμηκικὸν ὀξύ ἀπαντᾷ εἰς τοὺς ἐρυθρούς μυρμηκας ἐκ τῶν ὁποίων ἐξήχθη τὸ πρῶτον (ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα), εἰς τὰς μελίσσας, εἰς τοὺς κώνωπας, εἰς τὰς κνίδας (τοικνίδας),

Κ. ΣΑΜΙΩΤΑΚΗ, Στοιχεῖα Χημείας, ἔκδοσις 1η

11

εἰς τὰ φύλλα τῶν πεύκων καὶ τῆς ἐλάτης ἐκ τῶν ὁποίων δύναται νὰ ἐξαχθῇ δι' ἀποστάξεως μεθ' ὕδατος. Παράγεται διὰ τῆς τελείας ὀξειδώσεως τοῦ μεθυλικοῦ πνεύματος.

Παρασκευή. Ἐν τοῖς χημείοις παρασκευάζεται ἐκ τοῦ ὀξαλικοῦ ὀξέος ὅπερ διὰ θερμάνσεως μετὰ γλυκερίνης ἀποσυντίθεται εἰς μυρμηκικὸν ὀξύ καὶ εἰς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἡ δὲ γλυκερίνη παραμένει ἀναλλοίωτος. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται διὰ τῆς ἐξίσωσεως.



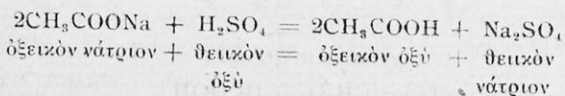
Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς δοιμείας καὶ δητικῆς, γεύσεως λίαν ὀξίνου. Ἔχει εἰδ. βάρος 1,2 ζέει εἰς 104° καὶ πήγνυται εἰς 0°. Ἀναμειγνύεται μετὰ τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ οἶνοπνεύματος προσβάλλει τὸ δέσμα ὅταν ἐπισταχθῇ ἐπ' αὐτοῦ καὶ προκαλεῖ φλκταίνας. Ἔχει ἰσχυρὰς ἀναγωγικὰς ἰδιότητας.

Ο Ξ Ε Ι Κ Ο Ν Ο Ξ Υ

Τύπος $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ἢ CH_3COOH

Προέλευσις. Τὸ ὀξεϊκὸν ὄξύ ἀπαντᾷ εἰς διάφορα φυτὰ ὑπὸ μορφήν ἀλάτων (π. χ. ὀξεικοῦ καλίου, ὀξεικοῦ νατρίου, ὀξεικοῦ ἀσβεστίου). Παράγεται διὰ τῆς τελείας ὀξειδώσεως τοῦ οἶνοπνεύματος ἢ τῶν οἶνοπνευματωδῶν ποτῶν καὶ ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ ὀξους.

Παρασκευή. Ἐν τοῖς χημείοις παρασκευάζεται διὰ τῆς ἀποστάξεως τετηγμένου ὀξεικοῦ νατρίου μετὰ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος κατὰ τὴν ἐξίσωσιν



Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ παρασκευάζεται διὰ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων ἐντὸς μεγάλων χυτοσιδηρῶν λεβήτων, καθὼς καὶ διὰ τῆς ὀξειδώσεως τοῦ οἶνοπνεύματος ἢ οἶνοπνευματωδῶν ποτῶν. Ἡ ὀξειδῶσις γίνεται διὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος τῇ βοήθειᾳ μικροοργανισμῶν καὶ κυρίως τοῦ ὀξεικοῦ μυκοδέρματος, ὑπὸ τὴν

ἐπίδρασιν τῶν ὀπλοίων τὸ οἶνονπνευμα προσλαμβάνει ἐκ τοῦ ἀέρος ὀξυγόνον καὶ μετατρέπεται βραδέως εἰς ὀξεικὸν ὀξύ. Ἡ μετατροπὴ τοῦ οἶνονπνεύματος εἰς ὀξεικὸν ὀξύ καλεῖται **ὀξεικὴ ζύμωσις**. Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως:



Τὸ ὀξεικὸν μυκόδερμα ἀναπτύσσεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν οἶνονπνευματωδῶν ποτῶν τῶν ἐκτεθειμένων εἰς τὸν ἀέρα ὑπὸ μορφὴν ἀραχνοειδοῦς πέπλου. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τούτου τὸ οἶνονπνευμα προσλαμβάνει ὀξυγόνον ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ μεταβάλλεται εἰς τὸ ὀξεικὸν ὀξύ. Οὕτω ὁ οἶνος ὀξυνίζει καὶ μετατρέπεται εἰς τὸ καλούμενον ὀξος (κ. ξύδι), τὸ ὁποῖον εἶναι μείγμα ὀξεικοῦ ὀξέος (5—10%), ὑδατος καὶ τῶν ἄλλων συστατικῶν τοῦ οἶνου. Τὴν ἐνέργειαν τοῦ ὀξεικοῦ μυκοδόματος χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὴν βιομηχανικὴν κατασκευὴν τοῦ ὀξους. Ἐκ τοῦ ὀξους διὰ τῆς ἀποστάξεως δυνάμεθα νὰ λάβωμεν τὸ ὀξεικὸν ὀξύ, ὅπως ἔπραττον κατὰ τὴν ἀρχαιότητα οἱ ἀλχημισταί.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς δοιμείας καὶ δητικῆς, γεύσεως λίαν ὀξίνου. Ἐχει εἶδ. βάρος 1,06, πήγνυται εἰς θερμοκρασίαν 16°. Ἀναμειγνύεται μετὰ τοῦ ὑδατος κατὰ πᾶσαν ἀναλογίαν. Ἐπισταζόμενον ἐπὶ τοῦ δέματος προκαλεῖ φλυκταῖνας.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ὡς ὀξος κατὰ μεγάλα ποσὰ καὶ πρὸς κατασκευὴν ὀξεικῶν ἁλάτων, ἅτινα χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν βαφικὴν, τὴν φαρμακευτικὴν κ.λ.π.

ΠΑΧΕΑ ΟΞΕΑ

Προέλευσις. Τὰ παχέα ὀξέα εὐρίσκονται ἐν τῇ φύσει ἠνωμένα κυρίως μετὰ γλυκερίνης ὡς ἐστέρες αὐτῆς καὶ ἀποτελοῦσι τὰ κύρια συστατικὰ τῶν λιπῶν, τῶν ἐλαίων καὶ τῶν κηρῶν. Τὰ σπουδαιότερα τῶν παχέων ὀξέων εἶναι τὸ φοινικικὸν ὀξύ, τὸ στεατικὸν ὀξύ καὶ τὸ ἐλαϊκὸν ὀξύ.

Φοινικικὸν ὀξύ. ($\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$ ἢ $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$). Τοῦτο καλούμενον καὶ παλμιτικὸν ὀξύ εὐρίσκεται εἰς τὸ φοινικέλαιον, εἰς τὸ σπέρμα τοῦ κήτους, εἰς τὸ λίπος τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν χορ-

τοφάγων ζώων καὶ εἰς τὸν κηρὸν τῶν μελισσῶν. Ἐξάγεται κυρίως ἐκ τοῦ φοινικελαίου. Εἶναι στερεὸν ἀποτελοῦν στιλπνὰς βελόνας εὐδιαλύτους ἐν τῷ οἶνολπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κηρίων καὶ τῶν σαπῶνων.

Στεατικὸν ὀξύ. ($C_{18}H_{36}O_2$ ἢ $C_{17}H_{35}COOH$). Εὐρίσκεται εἰς πάντα τὰ στερεὰ ζωϊκὰ λίπη ἐκ τῶν ὁποίων καὶ λαμβάνεται βιομηχανικῶς. Εἶναι στερεὸν ἀποτελοῦν στιλπνοὺς κρυστάλλους εὐδιαλύτους ἐν τῷ ζέοντι οἶνολπνεύματι. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν στεατικῶν κηρίων κ. σπερμαστέων.

Ἐλαϊκὸν ὀξύ. ($C_{18}H_{34}O_2$ ἢ $C_{17}H_{33}COOH$). Εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὰ ῥευστὰ λίπη, δηλ. τὰ ἔλαια. Λαμβάνεται βιομηχανικῶς κατὰ τὴν παρασκευὴν τῶν στεατικῶν κηρίων ὡς δευτεροαῖον προϊόν. Εἶναι ὑγρὸν ἐλαιῶδες καὶ ἄχρουν, ἐν τῷ ἁέρι ὀξειδοῦται εὐκόλως καὶ καθίσταται ταγγόν.

Τὰ ἀνωτέρω παχέα ὀξέα ἐνούμενα μετὰ τῶν ἀλκαλίων (καλίου καὶ νατρίου) σχηματίζουν ἐνώσεις διαλυτὰς ἐν τῷ ὕδατι καὶ τῷ οἶνολπνεύματι, αἵτινες καλοῦνται **σάπωνες**.

Ο Ξ Α Ι Κ Ο Ν Ο Ξ Υ

Τύπος $C_2H_2O_4$ ἢ $\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$

Προέλευσις. Τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ ἀπαντᾷ συνήθως ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων (πρὸ πάντων ὡς ὀξαλικὸν κάλιον, ἢ νάτριον, ἢ ἀσβέστιον), εἰς πολλὰ φυτὰ (ὀξαλίδα κ. ξυνίθρα, τριφύλλιον), ἀπαντᾷ ὅμως καὶ ἐλεύθερον εἰς τινὰ φυτὰ, π. χ. τοὺς ἐρεβίνθους κ. ῥεβύθια καὶ τὰς ῥίζας τῶν λαπάθων. Ὡς ὀξαλικὸν ἀσβέστιον ἀπαντᾷ εἰς τὸ κατακάθισμα τῶν θολῶν οὐρῶν, σχηματίζον ἐνίοτε καὶ οὐρολίθους μεγάλης σκληρότητος.

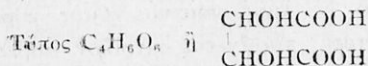
Παρασκευή. Ἐν τοῖς χημείοις παρασκευάζεται ἐκ τοῦ σακχάρου διὰ τῆς ὀξειδώσεως αὐτοῦ τῇ βοηθείᾳ νιτρικοῦ ὀξέος. Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ παρασκευάζεται ἐκ τῶν προιονιδίων ξύλων (κυτταρίνης) διὰ θερμάνσεως τούτων μετὰ καυστικοῦ κάλεως ἐντὸς σιδηρῶν λεβήτων ἐν θερμοκρασίᾳ 250° — 300° .

Ἰδιότητες. Εἶναι στερεὸν κρυσταλλούμενον εἰς κρυστάλλους

ὄξινον γεύσεως, δυσδιαλύτους ἐν τῷ ψυχρῷ καὶ εὐδιαλύτους ἐν τῷ θερμῷ ὕδατι. ἔχει ἀναγωγικὰς ιδιότητες καὶ εἶναι δηλητηριῶδες.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς ἐξάλειψιν ἐκ τῶν ὑφασμάτων τῶν ἐκ μελάνης ἢ σκωρίας κηλίδων (τὰ ὑφάσματα πρέπει νὰ ἐκπλύνωνται μετὰ ταῦτα δι' ὕδατος καλῶς, διότι τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ καταστρέφει τὰς φυτικὰς ἵνας), πρὸς καθαρισμὸν τῶν χαλκίνων ἀντικειμένων (30 γραμ. ὀξαλικοῦ ὀξέος διαλύονται εἰς 1 λίτρον ὕδατος), εἰς τὴν τυπωτικὴν τῶν ὑφασμάτων κ. λ. π.

Τ Ρ Υ Γ Ι Κ Ο Ν Ο Ξ Υ



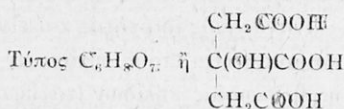
Προέλευσις. Τὸ τρυγικὸν ὀξύ ἀπαντᾷ συνήθως ὑπὸ μορφὴν Ἀλάτων (πρὸ πάντων ὡς ὄξινον τρυγικὸν κάλιον (τρούξ), ἢ ἀσβέστιον) εἰς πολλοὺς ὀξίνους καρποὺς π. χ. εἰς τὰς ἁώρους σταφυλὰς, τὰ μούρα κ. λ. π. Ὡς ὄξινον τρυγικὸν κάλιον κ. τρούξ ἀποτίθεται εἰς τὸν πυθμένα τῶν βαρελίων κατὰ τὴν ἀποθήκευσιν τοῦ οἴνου.

Ἐξαγωγή. Βιομηχανικῶς λαμβάνεται ἐκ τῆς τρυγὸς ἣτις περιέχει ὄξινον τρυγικὸν κάλιον. Πρὸς τοῦτο διαλύεται αὕτη ἐντὸς ζέοντος ὕδατος καὶ τὸ διάλυμα κορέννεται διὰ κόνεως κρυστάλλας (ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου). Παράγεται τότε ἀδιάλυτον τρυγικὸν ἀσβέστιον τὸ ὁποῖον ἀποσυντίθεται δι' ἀραιοῦ θεικοῦ ὀξέος ἀφ' ἑνὸς εἰς θεικὸν ἀσβέστιον ἀδιάλυτον καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς τρυγικὸν ὀξύ διαλυτὸν ὅπερ παραμένει ἐν διαλύσει. Τὸ διάλυμα ἀποχωρίζεται ἀπὸ τοῦ θεικοῦ ἀσβεστίου διὰ τῆς διηθήσεως, ἐξ αὐτοῦ δὲ διὰ τῆς συμπυκνώσεως καὶ τῆς ψύξεως ἀποχωρίζεται τὸ τρυγικὸν ὀξύ.

Ἰδιότητες. Εἶναι στερεὸν κρυσταλλούμενον εἰς κρυστάλλους ὄξινον γεύσεως, διαλυτοὺς ἐν τῷ ὕδατι καὶ ἰδίως τῷ θερμῷ.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βαφικὴν, τὴν σακχαροπλαστικὴν, εἰς τὴν παρασκευὴν σελτσείου ὕδατος καὶ ἀφρωδῶν λεμονάδων κ. λ. π.

ΚΙΤΡΙΚΟΝ ΟΞΥ



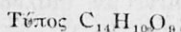
Προέλευσις. Τὸ κιτρικὸν ὀξύ ἀπαντᾷ εἰς τὸν ὀπὸν πολλῶν ὀξίνων ὀπωρῶν, π. χ. τῶν κίτρων καὶ τῶν λεμονίων (6-7%) καὶ ἐν γένει τῶν ἐσπεριδοειδῶν, εἰς τὰ κεράσια, τὰ φραγκοστάφυλα κ.λ.π.

Ἐξαγωγή. Βιομηχανικῶς ἐξάγεται ἐκ τοῦ ὀποῦ τῶν λεμονίων. Τὰ λεμόνια συλλέγονται ὀλίγον πρὸς τῆς ὥριμάνσεως καὶ ἐκθλίβονται, ὃ δὲ λαμβανόμενος χυμὸς κορέννεται διὰ κόνης κιμωλίας ὁπότε παράγεται κιτρικὸν ἀσβέστιον ἀδιάλυτον. Τοῦτο ἀποσυντίθεται κατόπιν δι' ἀραιοῦ θεικοῦ ὀξέος καὶ λαβάνεται τὸ κιτρικὸν ὀξύ ἐν διαλύσει. Ἐκ τοῦ διαλύματος διὰ τῆς συμπύκνωσος καὶ τῆς ψύξεως ἀποχωρίζεται κατόπιν τὸ κιτρικὸν ὀξύ. Μέγιστα ποσὰ κιτρικοῦ ὀξέος παρασκευάζονται ἐν Σικελίᾳ.

Ἰδιότητες. Εἶναι στερεὸν κρυσταλλούμενον εἰς μεγάλους κρυστάλλους λίαν ὀξίνου γεύσεως εὐδιαλύτους ἐν τῷ ὕδατι.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, εἰς τὴν παρασκευὴν ὀξυπότηων καὶ λεμονάδων, πρὸς καρύκευσιν τῶν τροφῶν, εἰς τὴν βαφικὴν πρὸς στερέωσιν τῶν χρωμάτων ἐπὶ τῶν ὑφασμάτων καὶ πρὸς ἐξωραϊσμὸν τῶν χρωμάτων κατὰ τὴν τύπωσιν τῶν βαμβακερῶν ὑφασμάτων, πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν ἐκ σκωρίας κηλίδων κ.λ.π.

ΔΕΨΙΚΟΝ ΟΞΥ



Προέλευσις. Τὸ δεψικὸν ὀξύ ἢ ταννίνη ἀπαντᾷ εἰς πολλὰ φυτὰ καὶ ἰδίως εἰς τὸν φλοιὸν καὶ εἰς τὰς κηκίδας τῆς δρυὸς (βελανιδιάς). Αἱ κηκίδες εἶναι ἐξογκώματα σχηματιζόμενα εἰς τὰ φύλλα καὶ τοὺς νεωτέρους κλάδους τῆς δρυὸς ὅταν τὰ μέρη ταῦτα τοῦ φυτοῦ διατρυνθῇ μικρὸν τι ἔντομον καλουμένον ψήν καὶ ἐναποθέσῃ τὰ ὅρα του ἐντὸς τῆς ὀπῆς, ὁπότε αὕτη ἐξογκοῦται

ἕνεκα τῆς συσσωρεύσεως μεγάλης ποσότητος ἀμύλου καὶ δεψικοῦ ὀξέος.

Ἐξαγωγή. Βιομηχανικῶς ἐξάγεται κυρίως ἐκ τῶν κηκίδων. Πρὸς τοῦτο αὐταὶ θραύονται εἰς μικρὰ τεμάχια καὶ ἐκχυλίζονται κατόπιν διὰ μείγματος αἰθέρος, οἶνοπνεύματος καὶ ὕδατος. Κατὰ τὴν ἐκχύλιν λημβάνεται πικνόρρευστον διάλυμα τὸ ὁποῖον ἐξαμίζόμενον παρέχει τὸ δεψικὸν ὀξύ.

Ἰδιότητες. Τὸ καθαρὸν δεψικὸν ὀξύ εἶναι κόνις κίτρινόλευκος, ἄμορφος, ἄοσμος καὶ γεύσεως λίαν στυπτικῆς. Διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα ἀπορροφᾷ βραδέως ὀξυγόνον καὶ γίνεται καστανόχρουν. Ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐνοῦται μετὰ τῶν δορῶν τῶν ζώων καὶ νὰ μεταβάλλῃ αὐτὰς εἰς βύρσας, δηλ. νὰ καθιστᾷ τὰς δορὰς ἀδιαβρόχους, ἐλαστικὰς, στερεὰς καὶ ἀνθεκτικὰς κατὰ τῆς σήψεως. Ἐὰν εἰς διάλυμα δεψικοῦ ὀξέος προστεθῇ διάλυμα ἁλατὸς τινος τοῦ σιδήρου τὸ διάλυμα λαμβάνει χρῶμα σκοτεινῶς κυανοῦν.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἰατρικὴν ὡς στυπτικόν, εἰς τὴν βαφικὴν, εἰς τὴν δέψιν τῶν δορῶν, εἰς τὴν παρασκευὴν μελάνης κ.λ.π.

Δέψις τῶν δορῶν. Αἱ δοραὶ κατὰ πρῶτον ἁλατίζονται δι' ἀφθόνου μαγειρικοῦ ἁλατος ἵνα προφυλαχθῶσιν ἀπὸ τῆς σήψεως, ἔπειτα ξηραίνονται καὶ μεταφέρονται εἰς τὰ βυρσοδεψεῖα. Ἐκεῖ ἐμβαπτίζονται ἐπὶ τινὰς ἡμέρας ἐντὸς διαλύματος ἀσβέστου πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν τριχῶν, κατόπιν ἐξάγονται, ξέονται διὰ μαχαίρας εἰδικῆς κατασκευῆς, καὶ πλύνονται δι' ἀφθόνου ὕδατος, μετὰ ταῦτα δὲ ἐμβαπτίζονται ἐντὸς δεξαμενῶν. Εἰς αὐτὰς αἱ δοραὶ τοποθετοῦνται κατὰ στρώματα χωριζόμενα ἀπ' ἀλλήλων διὰ κόψεως φλοιοῦ δρυὸς (ἢ κηκίδων) καὶ διαβρέχονται δι' ὕδατος, ἵνα τὰ δέρματα καὶ ὁ φλοιὸς διατηρῶνται πάντοτε ὑγροί. Τοιοῦτοτρόπως τὸ δεψικὸν ὀξύ τοῦ φλοιοῦ (ἢ τῶν κηκίδων) διαλύεται βαθμηδὸν ἐν τῷ ὕδατι, τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο ἐπενεργεῖ ἐπὶ τῶν δορῶν καὶ τὰς μεταβάλλει εἰς βύρσαν. Ἡ ἐντὸς τῶν δεξαμενῶν παραμονὴ τῶν δορῶν διαρκεῖ ἐπὶ πολλοὺς μῆνας.

Ἐκτὸς τῆς βραδείας ταύτης δέψεως ἐφαρμοζέται σήμερον καὶ

ἑτέρα μέθοδος ταχείας δέψεως, κατὰ τὴν ὁποίαν γίνεται χοῆσις φυτικῶν δεψικῶν οὐσιῶν καὶ θειικοῦ ὀξέος.

Ἐκτὸς τῆς δέψεως διὰ φυτικῶν οὐσιῶν ἐφαρμόζεται σήμερον καὶ δέψις δι' ἀνοργάνων οὐσιῶν, ὅπως εἶναι τὸ διχρωμικὸν κάλιο, τὸ ὑποθειῶδες νάτριον, ἡ συπτηρία κ.λ.π.

Παρασκευὴ μελάνης Ἐκχυλίζομεν δέκα μέρη κόνεως κηκίδων ἐντὸς 140 μερῶν ὕδατος. Κατόπιν διηθοῦμεν, εἰς τὸ διήθημα προσθέτομεν 5 γραμμάρια ἀραβικοῦ κόμμεως καὶ κατόπιν διάλυμα 5 γραμμαρίων θειικοῦ σιδήρου ἐντὸς 50 γραμμαρίων ὕδατος. Ἀναταράσσομεν τὸ μείγμα τῶν δύο διαλυμάτων ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν καὶ ἀφίνομεν ἐκτεθειμένον εἰς τὸν ἀέρα μέχρις ὅτου λάβει χροῖα σκοτεινῶς κυανοῦν.

BENZOÏKON ΟΞΥ

Τύπος $C_7H_6O_2$ ἢ C_6H_5COOH

Προέλευσις. Τὸ βενζοϊκὸν ὀξύ ἀπαντᾷ εἰς τὴν βενζόην, ἣτις εἶναι ἡ ῥητίνη τοῦ στύρακος, εἰς τὸ βάλλασμον τοῦ Τολοῦ καὶ τοῦ Περοῦ, καὶ εἰς τὰ οὖρα τῶν χοιροφάγων ζώων.

Ἐξαγωγή. Λαμβάνεται δι' ἐξαχνώσεως τῆς βενζόης ἐντὸς πηλίνου δοχείου, τὸ ὁποῖον καλύπτεται δι' εὐρυχώρου κώνου ἐκ χάρτου. Εἰς τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τοῦ κώνου τούτου ἀποτίθεται τὸ βενζοϊκὸν ὀξύ ὑπὸ μορφὴν μικρῶν κρυστάλλων.

Ἰδιότητες. Εἶναι σῶμα στερεόν κρυσταλλούμενον εἰς βελονοειδεῖς μικροὺς κρυστάλλους, ὁσμῆς εὐαρέστου, διαλύεται ἐν τῷ οἶνολνεύματι καὶ ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ φλογὸς λίαν φωτεινῆς.

Χρήσεις. Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν χρωμάτων καὶ εἰς τὴν ἱατρικὴν, καθόσον κέχτηται ἀντισηπτικὰς ἰδιότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'.

Λ Ι Π Η

Προέλευσις. Τὰ λίπη εὐρίσκονται ἀφθονώτατα ἐντὸς τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων. Καὶ ἐν μὲν τοῖς φυτοῖς ἐγκλείονται συνήθως εἰς τὰ σπέρματα ἐνίοτε δὲ καὶ εἰς τοὺς καρποὺς αὐτῶν, ἐν δὲ τοῖς ζώοις ἐγκλείονται συνήθως ἐντὸς κυττάρων εἰδικῶν, φοειδῶν ἢ πολυεδρικῶν, ἐνίοτε δὲ αἰωροῦνται ἐν εἵδει σταγονιδίων ἐντὸς ὑγρῶν τοῦ σώματος αὐτῶν καὶ κυρίως ἐν τῷ γάλακτι.

Ἐξαγωγή. Βιομηχανικῶς ἐξάγονται εἴτε διὰ τῆς ἐκθλίψεως ἐν ψυχρῷ, ἢ ἐν θερμῷ, εἴτε διὰ τῆς τήξεως, εἴτε διὰ τῆς ἐκχυλίσεως τῇ βοηθείᾳ διαλυτικοῦ τινὸς μέσου (πυρηνέλαιον).

Συστατικὰ. Τὰ λίπη εἶναι μείγματα ἐστέρων τῆς γλυκερίνης μετὰ τῶν παχέων ὀξέων καὶ ἰδίως τοῦ στεατικοῦ, τοῦ φοινικικοῦ καὶ τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος. Οἱ συνηθέστεροι δὲ ἐστέρες τῶν λιπῶν εἶναι ἡ τριστεατίνη, ἡ τριφοινικίνη καὶ ἡ τρισελαίνη.

Ἰδιότητες. Τὰ λίπη εἶναι σώματα στερεά, ὑγρά ἢ ἡμίρρευστα. Ἐν καθαρῇ καταστάσει εἶναι ἄχρσα, ἢ ἀσθενῶς κεχρωματισμένα, ἄοσμα καὶ γεύσεως χαρακτηριστικῆς, εἰδ. βάρους 0, 8—0,9. Διαλύονται ἐν τῷ οἶνοπνεύματι, τῷ αἰθέρι, τῇ βενζίνῃ καὶ τῷ θειούχῳ ἄνθρακι. Ἐν τῷ ἀέρι ὀξειδοῦνται καὶ ταγγίζουσι, τὸ τάγγισμα δὲ ὀφείλεται εἰς τὰ ἀποχωριζόμενα ὀξέα. Ἐπὶ τοῦ χάρτου ἀφίνουσιν ἡμιδιαφανῇ κηλίδα μὴ ἔξαφανιζομένην διὰ τῆς θερμότητος (διάκρισις τῶν λιπῶν ἀπὸ τὰ αἰθέρια ἔλαια). Θερμαινόμενα ἄνω τῶν 300° ἀποσυντίθενται εἰς διάφορα προϊόντα καὶ ἀναδίδουσιν ὁσμὴν ἔντονον καὶ ἀηδῆ. Ἀναφλέγονται καὶ καίονται διὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀλκαλιῶν ἀποσυντίθενται καὶ παράγουσιν ἅλατα ἅτινα καλοῦνται **σάπωνες**. Ἡ τοιαύτη ἀποσύνθεσις τῶν λιπῶν καλεῖται **σαπωνοποίησις**. Αὕτη δύναται νὰ γίνη καὶ δι' ὑπερθέρμων ὑδρατμῶν καὶ διὰ θεικοῦ ὀξέος.

Τὰ λίπη ὡς πρὸς τὴν φυσικὴν κατάστασιν διαιροῦνται εἰς στερεὰ λίπη ἢ στέατα (λίπος βοῶν, προβάτων κλπ.) καὶ εἰς ὑγρά

λίπη ἢ ἔλαια (ἔλαιον ἔλαιων, ἀμυγδάλων κλπ.). Εἰς μὲν τὰ στεατὰ ἐπικρατεῖ ἡ τριστεατίνη, εἰς δὲ τὰ ἔλαια ἡ τρισελαίνη.

Ἐκ τῶν ἐλαίων ἄλλα ἀποξηραίνονται ἐν τῷ ἀέρι μετὰ πάροδον χρόνου τινος καὶ μεταβάλλονται εἰς εἶδος διαφανοῦς ὀητίνης, ὅπως εἶναι τὸ ἔλαιον τοῦ λίνου, τῶν καρύων, τῆς καννάβεως κλπ. (ξηραίνόμενα ἔλαια) καὶ ἄλλα παραμένουσι διαρκῶς ὑγρά, ὅπως εἶναι τὸ ἔλαιον τῶν ἔλαιων, τῶν ἀμυγδάλων κλπ. (μὴ ξηραίνόμενα ἔλαια).

Χρήσεις. Τὰ λίπη χρησιμοποιοῦνται ποικιλοτρόπως εἰς τὸν καθ' ἡμέραν βίον. Οὕτω χρησιμεύουσι πρὸς τροφήν, πρὸς φωτισμόν, πρὸς ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν, πρὸς παρασκευὴν τοῦ σάπωνος, τῆς γλυκερίνης καὶ τῶν στεατικῶν κηρίων, πρὸς κατασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων κλπ.

BOUYTYRON

Προέλευσις. Ἐὰν διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξετάσωμεν σταγόνα γάλακτος θὰ μᾶς φανῇ αὕτη ὡς ὑγρὸν διανυγὲς ἐντὸς τοῦ ὁποίου αἰωροῦνται μικρὰ σταγονίδια λίπους ἀνόμοια κατὰ τὸ μέγεθος. Τὰ σταγονίδια ταῦτα ἀποτελοῦσι τὸ καλούμενον **βούτυρον**. Ἐὰν τὸ γάλα κτυπηθῇ ἐπανειλημμένως ἐντὸς κάδου τὰ σταγονίδια τοῦ λίπους συνεννοῦνται καὶ ἀποχωρίζονται τοῦ γάλακτος σχηματίζοντα στιβάδα ἐπιπλέουσιν. Τὸ βούτυρον παρασκευάζεται ἐκ τοῦ γάλακτος τῆς ἀγελάδος, τοῦ προβάτου καὶ τῆς αἰγός.

Ἰδιότητες. Τὸ ἀγνὸν βούτυρον εἶναι σῶμα ἡμίρρευστον, ὁσμῆς εὐαρέστου καὶ ἀρωματικῆς, γεύσεως δὲ ὀλίγον γλυκείας. Τὸ χρομᾶ του εἶναι ὑποκίτρινον (βούτυρον τῆς ἀγελάδος) ἢ λευκόν (βούτυρον τοῦ προβάτου καὶ τῆς αἰγός). Ἐν τῷ ἀέρι ἐκτιθέμενον ὑφίσταται μετὰ τινος ἡμέρας ἀλλοίωσιν ἕνεκα τῆς ὁποίας ἀποκτᾷ ὁσμὴν καὶ γεῦσιν δυσάρεστον. Τὸ τοιοῦτον βούτυρον καλεῖται ταγγόν. Πρὸς προφύλαξιν τοῦ βουτύρου ἀπὸ τῆς ταγγίσεως ἀναμειγνύεται τοῦτο μὲ μαγειρικὸν ἄλας (15 %) καὶ φυλάσσεται ἐντὸς δοχείων καλῶς κεκλεισμένων.

Συστατικά. Συνίσταται ἐξ ἐλαίνης, φοινικίνης, στεατίνης, βουτυρίνης, καπροίνης, καπουνίνης καὶ καπρολίνης.

Μαργαρίνη. Τὸ ἄγνον βούτυρον ἀντικαθίσταται πολλάκις ὑπὸ τεχνητοῦ τὸ ὁποῖον φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα **μαργαρίνη**. Αὕτη παρασκευάζεται βιομηχανικῶς κατὰ μεγάλας ποσότητας ἐκ τοῦ λίπους τῶν βοῶν καὶ τῶν προβάτων. Τὸ λίπος ὑποβάλλεται εἰς μεγάλην πίεσιν, τὸ δὲ ἀποχωριζόμενον ὀρευστὸν συστατικὸν αὐτοῦ (ἐλαῖνη καὶ φοινικίνη) ἀναμειγνύεται μετὰ γάλακτος ἀποβουτυρωμένου, ἵνα προσλάβῃ τὴν ὁσμὴν καὶ τὴν γεῦσιν τοῦ ἄγνου βουτύρου.

ΤΥΡΟΣ

Προέλευσις Ἐὰν εἰς τὸ γάλα προστεθῇ ὄξεϊκόν, ἢ τρυγικόν, ἢ κιτρικόν ὀξύ, ἢ καὶ πιτύα (¹) κ. πιτύά, πήγνυται ἢ ἐν τῷ γάλακτι ὑπάρχονσα τυρίνη, καὶ ἀποχωρίζεται ὡς στερεὰ οὐσία συμπαρασύρουσα μεθ' ἑαυτῆς καὶ τὰ ἐν τῷ γάλακτι σταγονίδια τοῦ λίπους, δηλ. τὸ βούτυρον. Τὸ διὰ τῆς πήξεως τοῦ γάλακτος λαμβανόμενον προῖον μετὰ τὴν ὠρίμανσίν του καλεῖται **τυρός**.

Παρασκευή. Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται ἐκ τοῦ γάλακτος τῆς ἀγελάδος, τοῦ προβάτου καὶ τῆς αἰγὸς συνήθως διὰ πήξεως αὐτοῦ τῇ βοηθείᾳ πιτύας. Ὁ λαμβανόμενος τυρός μείγνυται κατόπιν μεθ' ἄλατος ἐνίοτε δὲ καὶ ἀρτυμάτων, καὶ τῇ βοηθείᾳ τύπου λαμβάνει ὠρισμένην μορφήν, μετὰ ταῦτα ξηραίνεται καὶ τίθεται εἰς ὑπόγεια πρὸς ὠρίμανσιν, ὅποτε ἀποκτᾷ τὴν ἰδιάζουσαν αὐτοῦ γεῦσιν. Μετὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τοῦ τυροῦ ἐκ τοῦ γάλακτος μένει ὑγρὸν τι καλούμενον **ὀρρός τοῦ γάλακτος**.

Ὁ τυρός ἀναλόγως τοῦ χρησιμοποιοηθέντος γάλακτος, τοῦ τρόπου τῆς κατασκευῆς του, καὶ τοῦ τόπου τῆς προσελεύσεώς του, λαμβάνει διάφορα ὀνόματα,

ΣΑΠΩΝΕΣ

Οἱ σάπωνες γενικῶς εἶναι μείγματα ἁλάτων τῶν παχέων ὀξέων (φοινικικοῦ, στεατικοῦ καὶ ἐλαϊκοῦ ὀξέος). Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ ὁμοῦς

(1) Ἡ πιτύα ἐμπεριέχεται ὡς πεψίνη εἰς τὴν ἐσωτερικὴν βλένομεν βράνην τοῦ στομάχου τῶν θηλαζόντων ἐρριφίων καὶ ἀμῶν.

σάπωνες καλοῦνται μόνον τὰ δι' ἀλκαλίων (καλίου ἢ νατρίου) ἅλατα παχέων ὀξέων.

Καὶ ἐὰν μὲν τὸ λαμβανόμενον ἀλκαλι εἶναι τὸ νάτριον (καυστικὸν νάτρον), ὁ σάπων εἶναι στερεὸς καὶ καλεῖται **σκληρός**, ἐὰν δὲ εἶναι τὸ κάλιον (καυστικὸν κάλι), ὁ σάπων εἶναι ἀπαλὸς καὶ καλεῖται **μαλακός**. Οἱ δι' ἀλκαλίων σάπωνες εἶναι εὐδιάλυτοι καὶ εὐαποσύνθετοι ἐν τῷ ὕδατι (ἐξαιρέσει τοῦ σκληροῦ ὕδατος) καὶ οἱ μόνοι χρήσιμοι δι' οἰκιακὴν χρῆσιν.

Ὡς πρῶται ἴλαι πρὸς κατασκευὴν σάπωνος χρησιμοποιοῦνται λίπη κατωτέρας ποιότητος, ὡς ἔλαιον τῶν ἔλαιων, φοινικέλαιον, σησαμέλαιον κ. ἄ., καὶ διαλύματα καυστικοῦ νάτρον καὶ κάλεως. Ἡ κατασκευὴ τοῦ σάπωνος στηρίζεται εἰς τὴν σαπωνοποίησιν, δηλ. εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν λιπῶν διὰ καυστικῶν ἀλκαλίων, καθ' ἣν τὰ λίπη μετατρέπονται εἰς γλυκερίνην καὶ εἰς ἅλατα τῶν παχέων ὀξέων (δηλ. σάπωνα).

Κατασκευὴ σάπωνος σκληροῦ. Αὕτη περιλαμβάνει πέντε φάσεις ἐργασίας: τὴν παρασκευὴν τῶν ἀλυσιβῶν, τὴν χύλωσιν, τὴν ἐκπλυσιν, τὴν ἔψησιν καὶ τὴν ἀπορρεύστωσιν.

Παρασκευὴ ἀλυσιβῶν. Αὗται χρησιμεύουσι διὰ τὴν σαπωνοποίησιν τῶν λιπῶν καὶ εἶναι δύο εἰδῶν: γλυκεῖαι καὶ ἄλατοῦχοι. Αἱ γλυκεῖαι ἀλυσίβαι παρασκευάζονται διὰ τῆς διαλύσεως καυστικοῦ νάτρον ἐν τῷ ὕδατι, αἱ δὲ ἄλατοῦχοι διὰ τῆς προσθήκης μαγειρικοῦ ἁλτος ἐντὸς τῶν προηγουμένων ἀλυσιβῶν. Καὶ αἱ μὲν γλυκεῖαι πρέπει νὰ δεικνύωσι 8°—10° Βέ, αἱ δὲ ἄλατοῦχοι 24°—25° Βέ.

Χύλωσις. Αὕτη εἶναι ἑναρξίς τῆς σαπωνοποιήσεως τῶν λιπῶν τῇ βοηθείᾳ γλυκείας ἀλυσίβας. Πρὸς τοῦτο ἐντὸς μεγάλων λεβήτων ἐκ λαμαρίνας χύνομεν ἴσους ὄγκους ἔλαιον ἔλαιων καὶ γλυκείας ἀλυσίβας 8°—10° Βέ, καὶ θερμαίνομεν μέχρι βρασμοῦ ἐπὶ 4—5 ὥρας, ἀναταράσσοντες διαρκῶς τὸ μείγμα. Τὸ ἔλαιον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἀλυσίβας ἀποσυντίθεται καὶ μέρος τῶν παχέων ὀξέων αὐτοῦ ἐνοῦται μὲ τὸ νάτριον τῆς ἀλυσίβας καὶ οὕτω σχηματίζεται σάπων, ὅστις διαλύεται καὶ ἐμφανίζεται ὑπὸ μορφήν γαλακτώματος ἢ χυλοῦ λευκωποῦ.

Ἐκπλυσίς. Αὕτη ἔχει σκοπὸν ἀφ' ἑνὸς νὰ παράσχη εἰς τὸν

ἐν καταστάσει χυλοῦ σάπωνα τὸ ἐλλείπον νάτριον, καὶ ἀφ' ἑτέρου νὰ ἀπαλλάξῃ αὐτὸν ἀπὸ τὰς ὑδατώδεις διαλύσεις. Πρὸς τοῦτο προσθέτομεν εἰς τὸν χυλὸν ἀλατοῦχον ἀλυσίβαν καὶ ἀναταρᾶσσομεν αὐτὸν ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω, ὅτε ὁ σάπων ἀποχωρίζεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ λέβητος μετὰ τῶν παχέων ὀξέων ὑπὸ μορφὴν κόκκων γλοιωδῶν καὶ μαλακῶν. Μετὰ ταῦτα ἀφίνομεν τὸ περιεχόμενον τοῦ λέβητος ἐν ἡρεμίᾳ ἐπὶ τινὰς ὥρας, ἵνα ὁ σάπων ἀποχωρισθῇ ἀπὸ τὰς ἀλυσίβας.

Ἑψησις. Αὕτη ἔχει σκοπὸν τὴν συμπλήρωσιν τῆς σαπωνοποιήσεως τοῦ λίπους, δηλ. τὸν κορεσμὸν τῶν παχέων ὀξέων ὑπὸ νατρίου. Πρὸς τοῦτο ἀφαιροῦμεν ἐκ τοῦ λέβητος τὰς ἐξαντληθείσας ἀλυσίβας καὶ χύνομεν ἐντὸς αὐτοῦ νέας ἀλυσίβας 24°—25° Βέ, καὶ θερμαίνομεν μέχρι βρασμοῦ. Ἐπαναλαμβάνομεν τὴν ἐργασίαν ταύτην 2—3 φορές, μέχρις ὅτου τὰ παχέα ὀξέα κορεσθῶσι διὰ νατρίου.

Ἀπορρευστώσις. Αὕτη ἔχει σκοπὸν τὴν μετατροπὴν τῶν κόκκων τοῦ σάπωνος εἰς μᾶζαν ἀλοιφώδη. Πρὸς τοῦτο χύνομεν ἐντὸς τοῦ λέβητος ἀλατοῦχον ἀλυσίβαν λίαν ἀσθενῇ καὶ ἀναταρᾶσσομεν. Κατόπιν χύνομεν τὸν ὑπόθερμον σάπωνα εἰς ξύλινα πλαίσια καὶ ἀφίνομεν ἐκεῖ ἐπὶ 3—4 ἡμέρας πρὸς ἀποξήρανσιν· τέλος δὲ κόπτεται εἰς τεμάχια ὀρισμένου μεγέθους.

Οἱ **σάπωνες πολυτελείας** κατασκευάζονται συνήθως ἐκ καθαρῶν ὑλικῶν, χρωματίζονται διὰ διαφόρων χρωμάτων καὶ ἀρωματίζονται δι' αἰθερίων ἐλαίων.

Οἱ **σάπωνες γλυκερίνης** κατασκευάζονται ἐκ τοῦ σκληροῦ σάπωνος διὰ διαλύσεως αὐτοῦ ἐντὸς οἶνοπνεύματος καὶ προσθήκης εἰς τὸ διάλυμα ποσότητος τινὸς γλυκερίνης μετὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ οἶνοπνεύματος παραμένει σάπων ἡμιδιαφανὴς καὶ ὑποκίτρινος, ὅστις ἀφρίζει εὐκολώτατα.

Ἐνέργεια τοῦ σάπωνος. Ὁ σάπων ἐπὶ παρουσίᾳ πολλοῦ ὕδατος ἀποσυντίθεται ἀφ' ἑνὸς εἰς ἄλκαλι καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς τὰ παχέα ὀξέα ἀδιάλυτα. Καὶ τὸ μὲν ἄλκαλι χυλοποιεῖ καὶ διαλύει τὰς διαφόρους ἀκαθαρσίας καὶ μάλιστα τὰς λιπαράς, τὰ δὲ παχέα ὀξέα ὑπὸ μορφὴν ἀφροῦ περικαλύπτουσι καὶ συμπαράσφουσι τὰς διαλυθείσας ἀκαθαρσίας. Ἡ ἐνέργεια λοιπὸν τοῦ σάπωνος εἶναι δι-

πλή, χημική ὀφειλομένη εἰς τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἀπελευθερουμένου ἀλκάλους καὶ μηχανικὴ ὀφειλομένη εἰς τὸν παραγόμενον ἀφρισμόν.

ΣΤΕΑΤΙΚΑ ΚΗΡΙΑ

Συστατικά. Τὰ στεατικά κηρία καλούμενα ἐσφαλμένως σπερματσέτα κατασκευάζονται ἐκ στεατικοῦ ὀξέος μεμειγμένου μετὰ μικρᾶς ποσότητος φοινικικοῦ ὀξέος. Τὸ στεατικὸν ὀξύ λαμβάνεται ἐκ τοῦ βοείου λίπους.

Κατασκευή. Ἡ κατασκευὴ τῶν στεατικῶν κηρίων περιλαμβάνει δύο φάσεις ἐργασίας : τὴν σαπωνοποίησιν τοῦ λίπους καὶ τὸν ἀποχωρισμὸν τοῦ στεατικοῦ ὀξέος ἀπὸ τοῦ ἐλαϊκοῦ.

Σαπωνοποίησις τοῦ λίπους. Ἡ σαπωνοποίησις τοῦ λίπους γίνεται εἴτε δι' ἀσβέστου, εἴτε διὰ θεικοῦ ὀξέος, εἴτε δι' ὑπερθέρμων ὑδρατμῶν ὑπὸ πίεσιν. Πρὸς τοῦτο εἰσάγεται τὸ λίπος, μεθ' ὕδατος καὶ ἀσβεστίου γάλακτος ἐντὸς εἰδικοῦ λέβητος καὶ διοχετεύεται ὑδρατμὸς ὑπὸ πίεσιν 8 ἀτμοσφαιρῶν, ἡ δὲ θερμοκρασία ἐνέροχεται εἰς 172°. Τὸ λίπος ἀποσυντίθεται εἰς τὰ παχέα ὀξέα ἅτινα ἐνοῦνται μετὰ τῆς ἀσβέστου καὶ παράγωσι σάπωνα δι' ἀσβεστίου (φοινικόν, στεατικὸν καὶ ἐλαϊκὸν ἀσβέσιον), ὅστις ὡς ἀδιάλυτος κατακάθεται, καὶ εἰς τὴν γλυκερίνην ἣτις ἀπελευθεροῦται. Ὁ δι' ἀσβεστίου σάπων ἀποσυντίθεται κατόπιν δι' ἁραιοῦ θεικοῦ ὀξέος ἀφ' ἑνὸς εἰς θεικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὁποῖον ὡς ἀδιάλυτον κατακάθεται καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς ἐλεύθερα παχέα ὀξέα ἅτινα ἐπιπλέουσιν. Τὰ ὀξέα ἀφοῦ ἀποχωρισθῶσι πλύνονται καλῶς δι' ὕδατος, τῆζονται καὶ χύνονται ἐντὸς δοχείων ἐκ λευκοσιδήρου, ἐνθα πηγνυνται κρυσταλλούμενα.

Ἀποχωρισμὸς τοῦ στεατικοῦ ὀξέος. Τὰ λαμβανόμενα παχέα ὀξέα περιέχουσι καὶ ἐλαϊκὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον εἶναι ὑγρὸν ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ. Ἰνα ἀπομακρύνωμεν τὸ ὀξύ τοῦτο, ἐκθλίβωμεν τὸ λαμβανόμενον μείγμα τῶν παχέων ὀξέων τῇ βοηθειᾷ ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου κατ' ἀρχὰς ἐν ψυχρῷ καὶ κατόπιν εἰς θερμοκρασίαν 40°. Τὸ λαμβανόμενον ἐλαϊκὸν ὀξύ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποίησιν, τὸ δὲ ὑπόλειμμα τῆς ἐκθλίψεως, συνιστάμενον κυρίως ἐκ στεατικοῦ ὀξέος, ἀναμειγνύεται με' ὀλίγην

γην παραφίνην, τήκεται καὶ χύνεται ἐντὸς εἰδικῶν τύπων οἷτινες φέρουσι ἐν τῷ μέσῳ αὐτῶν θρυαλλίδα βαμβάκεράν. ἐμβαπτισθεῖσαν προηγουμένως ἐντὸς διαλύματος βορικοῦ ὀξέος καὶ θεικοῦ ἁμμωνίου. Μετὰ τὴν πῆξιν τὰ κηρία ἐξάγονται ἐκ τῶν τύπων, λειαίνονται, καὶ συσκευάζονται. Ἡ προσθήκη τῆς παραφίνης σκοπὸν ἔχει νὰ παρεμποδίῃ τὴν κρυστάλλωσιν τοῦ στεατικοῦ ὀξέος, ἥτις θὰ καθίστα τὰ κηρία εὐθραυστα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

Προέλευσις. Οἱ ὑδατάνθρακες εἶναι ἐνώσεις ἀπαντῶσαι ἀφθόνως εἰς τὰ σώματα τῶν φυτῶν καὶ σπανιότερον τῶν ζώων.

Συστατικά. Εἶναι ἐνώσεις τριαδικαὶ συνιστάμεναι ἐξ ἄνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου. Τὸ μῦριον αὐτῶν περιέχει πάντοτε 6 ἢ πολλαπλάσιόν τι τοῦ 6 ἄτομα ἄνθρακος, καὶ 5 εἴτε 6, ἢ πολλαπλάσιόν τι τοῦ 5 εἴτε τοῦ 6 μέρη ὕδατος. Ἐπομένως τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον ἐν αὐτοῖς εὗρίσκονται ἠνωμένα πάντοτε καθ' ἣν ἀναλογίαν ἀποτελοῦσι τὸ ὕδωρ (δηλ. 2 ἄτομα ὕδρογόνου πρὸς 1 ἄτομον ὀξυγόνου), ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα ὑδατάνθρακες.

Ἰδιότητες. Ἐκ τῶν ὑδατανθράκων ἄλλοι εἶναι γεύσεως γλυκείας καὶ ἄλλοι εἶναι ἄγευστοι. Οἱ περισσότεροι εἶναι εὐκρυστάλλωτοι καὶ διαλυτοὶ ἐν τῷ ὕδατι, τινὲς δὲ ἀκρυστάλλωτοι καὶ ἀδιάλυτοι ἐν τῷ ὕδατι. Δὲν εἶναι πτητικοὶ καὶ ἀποσυντίθενται εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν.

Ἐκ τῶν ὑδατανθράκων θὰ περιγράψωμεν τοὺς κυριωτέρους.

ΣΤΑΦΥΛΟΣΑΚΧΑΡΟΝ

Τύπος $C_6H_{12}O_6 + H_2O$

Προέλευσις Τὸ σταφυλοσάκχαρον ἀπαντᾷ εἰς πλείστας γλυκείας ὁπώρας π. γ. σταφυλᾶς, σῦκα, ἀχλάδια, δαμάσκηνα, κερά-

σια, πρὸς δὲ εἰς τὸ μέλι, εἰς τὸ αἷμα καὶ εἰς τὰ οὖρα τῶν διαβητικῶν.

Ἐξαγωγή. Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως ἀμύλου ἢ καὶ προιονιδίων ξύλων μετ' ἀραιοῦ θεικοῦ ὀξέος. Δύναται νὰ ληφθῇ καὶ ἐκ τοῦ καλαμοσακχάρου τῇ ἐπιδράσει ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται εἴτε ὡς πυκνότατον σιρόπιον (σταφιδίνη), εἴτε ὡς κοκκώδης μᾶζα.

Ἰδιότητες. Εἶναι διαλυτὸν ἐν τῷ ὕδατι καὶ ὀλιγώτερον γλυκὺ τοῦ καλαμοσακχάρου, θερμαινόμενον κατ' ἀρχὰς μαλακνύεται, κατόπιν τήκεται ἀποβάλλον τὸ κρυσταλλικόν του ὕδωρ, καὶ τέλος εἰς 180° μετατρέπεται εἰς σκοτεινὴν κολλώδη μᾶζαν οὐχὶ πλέον γλυκείαν καλουμένην **καραμέλαν**. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀφροζύθου ὑφίσταται τὴν οἶνοπνευματικὴν ζύμωσιν καὶ μετατρέπεται εἰς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ οἰνόπνευμα. Ἐχει ἀναγωγικὰς ἰδιότητας.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν ἡδυπότων, σιροπίων πρὸς ἐπαύξεισιν τοῦ ποσοῦ οἰνοπνεύματος εἰς τοὺς πτωχοὺς οἶνους, πρὸς νόθευσιν τοῦ μέλιτος, πρὸς κατασκευὴν καραμέλας διὰ τῆς ὁποίας χρωματίζονται διάφορα ποτὰ (ῥοῦμι, ζύθος, ὄξος) κλπ.

ΚΑΛΑΜΟΣΑΚΧΑΡΩΝ

Τύπος $C_{12}H_{22}O_{11}$

Προέλευσις. Τὸ καλαμοσάκχαρον ἢ κοινὸν σάκχαρον ἀπαντᾷ εἰς πολλὰ φυτὰ καὶ πρὸ πάντων εἰς τὸ σακχαροκάλαμον, τὰ σακχαρότευτλα, τὰ καρῶτα κλπ.

Βιομηχανικὴ ἐξαγωγή. Τὸ κοινὸν σάκχαρον ἐξάγεται κατὰ μεγάλα ποσὰ ἐκ τοῦ σακχαροκαλάμου καὶ ἐκ τῶν τεύτλων.

Ἐξαγωγή ἐκ τοῦ σακχαροκαλάμου. Τὸ σακχαροκάλαμον εὐδοκιμεῖ εἰς τὰς θερμὰς χώρας καὶ καλλιεργεῖται σήμερον εἰς τὴν Ν. Ἀμερικὴν, τὰς Ἀντίλλας, τὴν Αὐστραλίαν καὶ τὰς Ἰνδίας. Φθάνει εἰς ὕψος 3—6 μέτρων καὶ μακρόθεν παρέχει τὴν ὥσιν τοῦ κοινοῦ καλάμου, περιέχει δὲ μέχρι 90% τοῦ βάρους του χυμόν, ὃ ὁποῖος πάλιν περιέχει 18—20% σάκχαρον. Ὅταν ὥριμάσῃσι τὰ φυτὰ, ἀποκόπτονται οἱ βλαστοὶ αὐτῶν καὶ συμπιέζον-

ται επανειλημμένως ἐντὸς κυλινδροειδῶν συνήθως πιεστηρίων πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ χυμοῦ. Ὁ χυμὸς κατ' ἀρχὰς καθαρίζεται δι' ἀσβεστίου γάλακτος δι' αἵματος καὶ διὰ ζωϊκοῦ ἄνθρακος, κατόπιν συμπυκνοῦται δι' ἐξατμίσεως καὶ τέλος ἀφίνεται πρὸς ἀπόψυξιν. Κατὰ ταύτην ἀποχωρίζεται τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ ἐμπεριεχομένου σακχάρου ὑπὸ μορφὴν κρυστᾶλλων, ἀπομένει δὲ ὑγρὸν τι σακχαροῦχον ἐξ οὗ δὲν δύναται πλέον νὰ ἐξαχθῇ τὸ σάκχαρον διὰ κρυσταλλώσεως. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο καλεῖται **μέλασσα** καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ ῥουμιῶν. Σήμερον ὁ χυμὸς τοῦ σακχαροκαλάμου ἐξάγεται οὐχὶ διὰ τῆς συμπίεσεως, ἀλλὰ διὰ τῆς διαπιδύσεως, καθ' ὃν τρόπον καὶ ὁ χυμὸς τῶν τεύτλων.

Ἐξαγωγή ἐκ τῶν τεύτλων. Τὰ τεύτλα καλλιεργοῦνται σήμερον εἰς πολλὰς χώρας τῆς Εὐρώπης (Γερμανίαν, Γαλλίαν, Βέλγιον, Ὀλλανδίαν, Τσεχοσλοβακίαν, Ῥωσσίαν, Ἰσπανίαν), πρὸς δὲ καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν (Καναδᾶ καὶ Ἡνωμένας Πολιτείας). Περιέχουσι μέχρι 90% τοῦ βάρους τῶν χυμόν, ὁ ὁποῖος πάλιν περιέχει 10—15% σάκχαρον. Ὅταν ὠριμάσῃσι τὰ φυτὰ ἐκριζώνονται, ἀποκόπτονται τὰ φύλλα αὐτῶν, κατόπιν πλύνονται αἱ ῥίζαι τῶν καλῶς δι' ὕδατος καὶ κόπτονται εἰς πολὺ μικρὰ τεμάχια (2 χιλιοστομ. πάχους καὶ 4—6 χιλιοστομ. διαμέτρου). Τὰ τεμάχια εἰσάγονται κατόπιν ἐντὸς τῶν διαπιδυτήρων, οἵτινες εἶναι δοχεῖα ὑψηλὰ περιέχοντα ὕδωρ θερμοκρασίας 90°. Μεταξὺ τοῦ χυμοῦ τῶν τεμαχίων καὶ τοῦ ὕδατος λαμβάνει χώραν **διαπίδυσις**, καθ' ἣν ὁ χυμὸς διέρχεται διὰ τῶν τοιχωμάτων τῶν κυττάρων καὶ ἔρχεται εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ. Τοιοῦτοτρόπως λαμβάνεται διάλυμα σακχαροῦχον, τὸ ὁποῖον ἀφοῦ κατεργασθῇ δι' ἀσβεστίου γάλακτος (πρὸς ἐξουδετέρωσιν τῶν ἐλευθέρων ὀξέων), δι' αἵματος (πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν λευκοματωδῶν οὐσιῶν), διὰ ζωϊκοῦ ἄνθρακος (πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν χρωστικῶν οὐσιῶν) καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (πρὸς ἀποσύνθεσιν τοῦ σχηματισθέντος ἀσβεστοσακχάρου), συμπυκνοῦται δι' ἐξατμίσεως καὶ τέλος ἀφίνεται πρὸς ἀπόψυξιν. Κατὰ ταύτην ἀποχωρίζεται τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ ἐμπεριεχομένου σακχάρου ὑπὸ μορφὴν κρυστᾶλλων, ἀπομένει δι' ὑγρὸν τι ἐκ τοῦ ὁποῖου δὲν δύναται πλέον νὰ ἐξαχθῇ διὰ τῆς κρυσταλλώ-

σεως τὸ σάκχαρον. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο καλεῖται **μέλασσα** καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὀνιμίου.

Ἐκ τῶν τεύτλων ἐξάγεται σήμερον τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τοῦ σακχάρου. Ἐργοστάσια σακχαροποιίας ὑπάρχουσι πολλὰ ἐν Ἀμερικῇ καὶ Εὐρώπῃ.

Ἰδιότητες. Εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, εὐδιάλυτον ἐν τῇ ὕδατι, γεύσεως γλυκείας, εἰδ. βάρους 1,6. Τήκεται εἰς 160° μεταβαλλόμενον εἰς ὑγρὸν ἄχρουν, τὸ ὁποῖον ψυχόμενον πήγνυται πρὸς ἄμορφον μᾶζαν διαφανή, καὶ εἰς 180° μεταβάλλεται εἰς μᾶζαν σκοτεινὴν, οὐχὶ πλέον γλυκεῖαν, ἣτις καλεῖται **καραμέλα**. Ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος ἀπανθρακοῦται ἀμέσως. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀφροζύθου δὲν ζυμοῦται ἀπ' εὐθείας.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς γλύκανσιν τῶν τροφῶν καὶ τῶν ποτῶν, πρὸς παρασκευὴν σιροπίων καὶ εἶναι τροφή λίαν ὑγιὲς διευκολύνουσα πρὸ παντὸς τὴν πέψιν.

Γ Α Λ Α Κ Τ Ο Σ Α Κ Χ Α Ρ Ο Ν

Τύπος $C_{12} H_{22} O_{11} + H_2O$

Προέλευσις. Τὸ γαλακτοσάκχαρον εὐρίσκεται εἰς τὸ γάλα τῶν θηλαστικῶν ζώων. Τὸ γάλα τῆς γυναικὸς περιέχει 5%, τὸ δὲ τῆς ἀγελάδος 4, 5% γαλακτοσάκχαρον.

Ἐξαγωγή. Λαμβάνεται ἐκ τοῦ γάλακτος τῆς ἀγελάδος ἀφοῦ κατὰ προῶτον ἀφαιρεθῇ ἐξ αὐτοῦ τὸ λίπος καὶ ἡ τυρίνη. Τὸ ἀπομένον κιτρινωπὸν ὑγρὸν, **ὁ δερρός**, συμπυκνοῦται δι' ἐξατμίσεως καὶ κατόπιν ἀφίεται πρὸς ἀπόψυξιν, ὅποτε μέγα μέρος τοῦ ἐμπεριεχομένου γαλακτοσακχάρου ἀποχωρίζεται ὑπὸ μορφὴν κρυστάλλων.

Ἰδιότητες. Εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, γεύσεως ὀλίγον γλυκείας καὶ εὐδιάλυτον ἐν τῇ ὕδατι. Ἐν τῇ γάλακτι εὐρισκόμενον μετατρέπεται εὐκόλως εἰς γαλακτικὸν ὀξύ (γαλακτικὴ ζύμωσις), εἰς τὸ ὁποῖον ὀφείλεται ἡ ὀξύνισις τοῦ γάλακτος.

Α Μ Υ Λ Ο Ν

Τύπος $v (C_6 H_{10} O_5)$

Προέλευσις. Τὸ ἄμυλον ἀπαντᾷ ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὸ φυτι-

κόν βασίλειον. Εύρίσκεται εἰς τοὺς κόκκους τῶν σιτηρῶν (σίτος 60%) καὶ τῆς ὀρυζῆς (60%), εἰς τὰ γεώμηλα (16—30%), τὰ κάστανα, τὰ ὄσπρια (φασόλια, μπιζέλια, φακὴν, κυάμους), εἰς πολλὰς ῥίζας κ.λ.π.

Ἑξαγωγή. Λαμβάνεται κυρίως ἐκ τῶν γεωμήλων καὶ ἐκ τοῦ σίτου. Ἐκ τῶν γεωμήλων ἐξάγεται ὡς ἐξῆς : Τὰ γεώμηλα μεταβάλλονται εἰς πολτὸν ὅστις ἐκπλύνεται ἐπὶ λεπτῶν συρματίνων κοσκίνων διὰ λεπτοῦ ῥεύματος ὕδατος. Αἱ φυτικά ἴνες παραμένουσιν ἐπὶ τῶν κοσκίνων, τὸ δὲ ἄμυλον, συμπαρασυρόμενον ὑπὸ τοῦ ὕδατος, διέρχεται διὰ τῶν ὀπῶν τῶν κοσκίνων καὶ συλλέγεται ἐντὸς μεγάλων κάδων ὑπὸ μορφὴν γαλακτώματος. Εἰς τὸν πυθμένα τῶν κάδων τούτων κατακάθεται μετ' ὀλίγον τὸ ἄμυλον ὡς ὑποστάθμη λευκή. Τοῦτο ἀποχωρίζεται κατόπιν, ξηραίνεται, κομποποιεῖται καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ μορφὴν λεπτῆς καὶ λευκῆς κόνεως.

Ἐκ τοῦ σίτου ἐξάγεται τὸ ἄμυλον δυσκολώτερον, διότι ἐν αὐτῷ τὸ ἄμυλον εὐρίσκεται ἠνωμένον μετὰ τῆς γλοιίνης ἢ γλουτίνης.

Ἰδιότητες. Εἶναι κόνις λευκή, ἄοσμος καὶ ἄγευστος, ἀποτελούμενη ἐκ κοκκίων ἀκανονίστων ὠσειδῶν ἢ στρογγύλων, τῶν ὁποίων τὸ μέγεθος καὶ ἡ μορφή ποικίλλει ἀναλόγως τοῦ καρποῦ ἐξ οὗ προέρχεται. Ἔχει εἰδ. βάρος 1,5. Εἶναι ἀδιάλυτον ἐν τῷ ψυχρῷ ὕδατι καὶ τῷ οἶνοπνεύματι, ἐὰν ὅμως θερμοανθῇ μετ' ὕδατος εἰς 70°—75°, οἱ κόκκοι αὐτοῦ ἐξογκοῦνται καταλαμβάνοντες ὄγκον 30άκις μεγαλύτερον τοῦ ἀρχικοῦ καὶ σχηματίζουν γλοιώδη καὶ ἡμιδιαφανῇ μάζαν καλουμένην **ἀμυλόκολλαν**. Θερμαινόμενον βαθμηδὸν ἀποβάλλει κατ' ἀρχὰς τὸ κρυσταλλικόν τοῦ ὕδατος, κατόπιν μετατρέπεται εἰς διαλυτὸν ἄμυλον, εἰς 160° μετατρέπεται εἰς δεξτρίνην ἣτις διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι καὶ σχηματίζει ἰσχυρὸν συγκολλητικὸν μεῖγμα, καὶ τέλος εἰς στάφυλοσάκχαρον. (Ἐπὶ τῆς ιδιότητος ταύτης στηρίζεται ἡ βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ οἶνοπνεύματος ἐξ ἀμυλωδῶν οὐσιῶν). Μετὰ τοῦ ἰωδίου ἐνοῦται ἀμέσως παρέχον τὸ κυανοῦν ἰωδιοῦχον ἄμυλον, τὸ ὁποῖον θερμαινόμενον χάνει τὸ χροῶμα αὐτοῦ καὶ ψυχόμενον τὸ ἐπανα-

σεως τὸ σάκχαρον. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο καλεῖται **μέλασσα** καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὄνου.

Ἐκ τῶν τεύτλων ἐξάγεται σήμερον τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τοῦ σακχάρου. Ἐργοστάσια σακχαροποιίας ὑπάρχουσι πολλὰ ἐν Ἀμερικῇ καὶ Εὐρώπῃ.

Ἰδιότητες. Εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, εὐδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι, γεύσεως γλυκείας, εἰδ. βάρους 1,6. Τήκεται εἰς 160° μεταβαλλόμενον εἰς ὑγρὸν ἄχρουν, τὸ ὁποῖον ψυχόμενον πήγνυται πρὸς ἄμορφον μᾶζαν διαφανῇ, καὶ εἰς 180° μεταβάλλεται εἰς μᾶζαν σκοτεινὴν, οὐχὶ πλέον γλυκεῖαν, ἣτις καλεῖται **καραμέλα**. Ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος ἀπανθρακοῦται ἀμέσως. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀφροζύθου δὲν ζυμοῦται ἀπ' εὐθείας.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς γλύκανσιν τῶν τροφῶν καὶ τῶν ποτῶν, πρὸς παρασκευὴν σιροπίων καὶ εἶναι τροφή λίαν ὑγιῆς διευκολύνουσα πρὸ παντὸς τὴν πέψιν.

Γ Α Λ Α Κ Τ Ο Σ Α Κ Χ Α Ρ Ο Ν

Τύπος $C_{12} H_{22} O_{11} + H_2 O$

Προέλευσις. Τὸ γαλακτοσάκχαρον εὑρίσκεται εἰς τὸ γάλα τῶν θηλαστικῶν ζώων. Τὸ γάλα τῆς γυναικὸς περιέχει 5%, τὸ δὲ τῆς ἀγελάδος 4, 5% γαλακτοσάχαρον.

Ἐξαγωγή. Λαμβάνεται ἐκ τοῦ γάλακτος τῆς ἀγελάδος ἀφοῦ κατὰ πρῶτον ἀφαιρεθῇ ἐξ αὐτοῦ τὸ λίπος καὶ ἡ τυρίνη. Τὸ ἀπομένον κίτρινωπὸν ὑγρὸν, **ὁ ὀρρός**, συμπυκνοῦται δι' ἐξατμίσεως καὶ κατόπιν ἀφίεται πρὸς ἀπόψυξιν, ὁπότε μέγα μέρος τοῦ ἐμπεριεχομένου γαλακτοσακχάρου ἀποχωρίζεται ὑπὸ μορφὴν κρυστάλλων.

Ἰδιότητες. Εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, γεύσεως ὀλίγον γλυκείας καὶ εὐδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι. Ἐν τῷ γάλακτι εὐρισκόμενον μετατρέπεται εὐκόλως εἰς γαλακτικὸν ὀξύ (γαλακτικὴ ζύμωσις), εἰς τὸ ὁποῖον ὀφείλεται ἡ ὀξύνησις τοῦ γάλακτος.

Α Μ Υ Λ Ο Ν

Τύπος γ ($C_6 H_{10} O_5$)

Προέλευσις. Τὸ ἄμυλον ἀπαντᾷ ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὸ φυτι-

κόν βασίλειον. Εύρίσκεται εἰς τοὺς κόκκους τῶν σιτηρῶν (σίτος 60%) καὶ τῆς ὀρυζῆς (60%), εἰς τὰ γεώμηλα (16—30%), τὰ κάστανα, τὰ ὄσπρια (φασόλια, μπιζέλια, φακὴν, κυάμους), εἰς πολλὰς ὀΐζας, κ.λ.π.

Ἐξαγωγή. Λαμβάνεται κυρίως ἐκ τῶν γεωμήλων καὶ ἐκ τοῦ σίτου. Ἐκ τῶν γεωμήλων ἐξάγεται ὡς ἐξῆς : Τὰ γεώμηλα μεταβάλλονται εἰς πολτὸν ὅστις ἐκπλύνεται ἐπὶ λεπτῶν συρματίνων κοσκίνων διὰ λεπτοῦ ρεύματος ὕδατος. Αἱ φυτικά ἴνες παραμένουσιν ἐπὶ τῶν κοσκίνων, τὸ δὲ ἄμυλον, συμπαρασυρόμενον ὑπὸ τοῦ ὕδατος, διέρχεται διὰ τῶν ὀπῶν τῶν κοσκίνων καὶ συλλέγεται ἐντὸς μεγάλων κάδων ὑπὸ μορφὴν γαλακτώματος. Εἰς τὸν πυθμένα τῶν κάδων τούτων κατακάθεται μετ' ὀλίγον τὸ ἄμυλον ὡς υποστάθμη λευκή. Τοῦτο ἀποχωρίζεται κατόπιν, ξηραίνεται, κομιοποιεῖται καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ μορφὴν λεπτῆς καὶ λευκῆς κόνεως.

Ἐκ τοῦ σίτου ἐξάγεται τὸ ἄμυλον δυσκολώτερον, διότι ἐν αὐτῷ τὸ ἄμυλον εὐρίσκεται ἠνωμένον μετὰ τῆς γλοιίνης ἢ γλουτίνης.

Ἰδιότητες. Εἶναι κόνις λευκή, ἄοσμος καὶ ἄγευστος, ἀποτελούμενη ἐκ κοκκίων ἀκανονίστων ὠοειδῶν ἢ στρογγύλων, τῶν ὁποίων τὸ μέγεθος καὶ ἡ μορφή ποικίλλει ἀναλόγως τοῦ καρποῦ ἐξ οὗ προέρχεται. Ἔχει εἰδ. βάρος 1,5. Εἶναι ἀδιάλυτον ἐν τῷ ψυχρῷ ὕδατι καὶ τῷ οἰνοπνεύματι, ἐὰν ὅμως θερμομανθῇ μετ' ὕδατος εἰς 70°—75°, οἱ κόκκοι αὐτοῦ ἐξογκοῦνται καταλαμβάνοντες ὄγκον 30άκις μεγαλύτερον τοῦ ἀρχικοῦ καὶ σχηματίζουν γλοιώδη καὶ ἡμιδιαφανῇ μάζαν καλουμένην **ἀμυλόκολλαν**. Θερμαινόμενον βαθμηδὸν ἀποβάλλει κατ' ἀρχὰς τὸ κρυσταλλικόν τοῦ ὕδατος, κατόπιν μετατρέπεται εἰς διαλυτὸν ἄμυλον, εἰς 160° μετατρέπεται εἰς δεξτρίνην ἣτις διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι καὶ σχηματίζει ἰσχυρὸν συγκολλητικὸν μεῖγμα, καὶ τέλος εἰς στάφυλοσάκχαρον. (Ἐπὶ τῆς ιδιότητος ταύτης στηρίζεται ἡ βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ οἰνοπνεύματος ἐξ ἀμυλωδῶν οὐσιῶν). Μετὰ τοῦ ἰωδίου ἐνοῦται ἀμέσως παρέχον τὸ κυανοῦν ἰωδιοῦχον ἄμυλον, τὸ ὁποῖον θερμαινόμενον χάνει τὸ χροῶμα αὐτοῦ καὶ ψυχόμενον τὸ ἐπανα-

κτλ. (Ἡ ἀντίδρασις αὕτη χρησιμεύει πρὸς ἀναζήτησιν τοῦ ἀμύλου ἐν τινι οὐσίᾳ).

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἄρτοποιίαν, εἰς τὴν οἰκίαν οἰκονομίαν, εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν, διὰ τὸ κολλᾶρισμα τῶν ὑφασμάτων καὶ τοῦ χάρτου, εἰς τὴν βιβλιοδετικήν ὡς συγκολλητική οὐσία (ἀμυλόκολλα) εἰς τὴν ἱατρικὴν ὡς κατάπλασμα καὶ ἐπιπαστική κόνις, πρὸς παρασκευὴν τῆς δεξτρίνης καὶ τοῦ σταφυλοσακχάρου κ.λ.π.

Α Λ Ε Υ Ρ Α Α Ρ Τ Ο Π Ο Ι Ι Α

Προέλευσις καὶ συστατικά. Ἐὰν ἀλέσωμεν τοὺς κόκκους τῶν σιτηρῶν, λαμβάνομεν κόνιν λεπτοτάτην, ἥτις, ἀπαλλασσομένη τοῦ φλοιοῦ ὅστις εἶναι τὸ πίτυρον, ἀποτελεῖ τὸ καλούμενον **ἄλευρον**. Τοῦτο περιέχει διαφόρους οὐσίας, ἄμυλον, γλουτίνην, λιπαρὰς οὐσίας, σάκχαρον, κυτταρίνην καὶ ἀνόργανα ἅλατα.

Σιτάλευρα. Τὰ ἐκ τοῦ σίτου λαμβανόμενα ἄλευρα καλοῦνται σιτάλευρα, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν ἄρτοποιίαν ὡς περιέχοντα μεγαλύτεραν ποσότητα γλουτίνης τῶν λοιπῶν ἀλεύρων. Ἡ γλουτίνη εἶναι τὸ κύριον θρεπτικὸν συστατικὸν τοῦ ἀλέουρου, ἡ δὲ ἐν τῷ ἀλέурῳ ποσότης ταύτης δεικνύει καὶ τὴν ποιότητα αὐτοῦ. Τὰ σιτάλευρα ἀναλόγως τοῦ σίτου ἐκ τοῦ ὁποίου προέχονται (σκληροῦ, μαλακοῦ, μετρίου), διακρίνονται εἰς διαφόρους ποιότητος. Τὰ ἐκ σκληροῦ σίτου ἄλευρα εἶναι πλουσιώτερα εἰς γλουτίνην καὶ χρησιμεύουσι πρὸς παρασκευὴν ζυμαρικῶν, τὰ δὲ ἐκ μαλακοῦ σίτου εἶναι πλουσιώτερα εἰς ἄμυλον καὶ διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦνται ταῦτα πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ ἀμύλου.

Ἀρτοποιία. Πρὸς κατασκευὴν ἄρτου ἀναμειγνύομεν τὸ σιτάλευρον μεθ' ὕδατος (60 %), ὀλίγης ποσότητος ἀφροζύθου, καὶ ὀλίγου ἁλατος, (ἀντὶ ἀφροζύθου δυνάμεθα καὶ λάβωμεν καὶ προζύμιον δηλ. ζύμην ὀξίνην προερχομένην ἐκ προηγουμένης ἐργασίας). Κατόπιν μαλάσσεται τὸ μείγμα καὶ μεταβάλλεται εἰς μᾶζαν πλαστικὴν καλουμένην ζύμην, ἥτις ἀφίεται εἰς μέρος μετρίου θερμοκρασίας, ὥπως ὑποστῇ τὴν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν

χάρις εἰς τὰς σακχαροῦχους οὐσίας τοῦ ἀλεύρου. Κατὰ τὴν ζύμωσιν παράγεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον ἀνυψώνει τὴν μᾶζαν καὶ τὴν καθιστᾷ πορώδη καὶ ἐλαφρὰν καὶ ἀνέβασμα. Μετὰ τὸ ἀνέβασμα ἡ ζύμη ἐψήνεται ἐντὸς κλιβάνων εἰς θερμοκρασίαν 200°—300°, ὁπότε ἀνυψώνεται περισσότερον ἕνεκα τῆς διαστολῆς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, οἱ δὲ ἀμυλόκοκκοι μετατρέπονται εἰς ἀμυλόκολλαν, ἣτις προσβάλλεται καὶ διαλύεται ὑπὸ τῶν πεπτικῶν ὑγρῶν εὐκολώτερον τῶν ἀμυλόκοκκων.

Ἐὰν πλύνωμεν τὴν ζύμην τοῦ ἀλεύρου δι' ἀφθόνου ὕδατος, ἀπομακρύνεται τὸ ἀμύλον καὶ μένει μία οὐσία φαῖα καὶ ἐλαστική, ἣτις εἶναι ἡ γλουτίνη τοῦ ἀλεύρου. Ἐκ ταύτης κατασκευάζεται ἄριστος χορήσιμος πρὸς τροφήν τῶν ἐκ σακχαροδιαβήτου πασχόντων, εἰς τοὺς ὁποίους ἀπαγορεύεται πᾶσα τροφή περιέχουσα ἀμύλον ἢ σάκχαρον.

ΚΟΜΜΕΑ

Καλοῦνται **κόμμεα** ἄμορφα σώματα ἀπαντῶντα ἐν ἀφθονίᾳ εἰς πολλὰ φυτὰ (κερασέαν, διαμασχηνέαν, τζανερσιᾶν, διαφόρους ἀκακίας), ἐκ τῶν ὁποίων ἐκρέει αὐτομάτως. Ἄλλα διαλύονται ἐν τῷ ψυχρῷ ὕδατι καὶ σχηματίζουνσι πυκνότερα καὶ κολλώδη διαλύματα μὴ χρωματιζόμενα δι' ἰωδίου, καὶ ἄλλα ἀπλῶς ἐξογκοῦνται ἐν αὐτῷ. Εἰς τὰ κόμμεα ὑπάγεται καὶ τὸ **ἀραβικόν κόμμι**, τὸ ὁποῖον ἐκρέει αὐτομάτως ἐκ διαφόρων εἰδῶν ἀκακίας φυομένων ἐν Ἀραβίᾳ καὶ Σενεγάλῃ.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, ὥς συγκολλητικὴ οὐσία, εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς μελάνης γραφῆς, διὰ τὴν στίλβωσιν τῶν ὑφασμάτων κλπ.

ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ

Τύπος $\text{v}(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)$

Προέλευσις. Ἡ κυτταρίνη εὑρίσκεται εἰς πάντα τὰ φυτὰ ἀποτελοῦσα τὸ κύριον συστατικὸν τῶν τοιχωμάτων τῶν νεαρῶν ἰδίως κυττάρων αὐτῶν. Ἀπαντᾷ σχεδὸν καθαρὰ εἰς τὴν ἐντερριώνην τῆς ἀκταίας (ζουφοξυλιάς), εἰς τὸ λίνον, εἰς τὸν βάμβακα,

κλπ. καὶ γενικῶς εἰς ὅλας τὰς καλῶς ἐκπλυθείσας φυτικὰς ἵνας. Ἵνα δὲ ληφθῇ καθαρά, βράζομεν τὰς οὐσίας ταύτας μετ' ἀραιοῦ καυστικοῦ νάτρου, καὶ ἔπειτα κατεργαζόμεθα αὐτὰς ἀλληλοδιαδόχως διὰ χλωρίου, ὀξεικοῦ ὀξέος, οἰνοπνεύματος, ὕδατος καὶ τέλος ξηραίνομεν εἰς 100°.

Ἰδιότητες. Ἡ καθαρὰ κυτταρίνη εἶναι οὐσία λευκή, ἄμορφος καὶ διαφανής, εἰδ. βάρους 1,25 - 1,45, ἀδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι καὶ τῷ οἰνοπνεύματι. Ἐν τῷ πυκνῷ θεικῷ ὀξεῖ καθίσταται ἀνθεκτικὴ καὶ ἡμιδιαφανής. Οὕτω χάρτης ἀνευ κόλλας, π.χ. διηθητικός, ἐβαπτίζομενος ἐπὶ τινα δευτερόλεπτα ἐν μείγματι 2 μ. β. θεικοῦ ὀξέος καὶ 1 μ. β. ὕδατος καὶ ἔπειτα ἐκπλυνόμενος καλῶς δι' ὕδατος καθίσταται ἡμιδιαφανής, ἀνθεκτικὸς καὶ ἀδιάβροχος (περγαμηνὸς χάρτης), ἔνεκα τῆς πληρώσεως τῶν πόρων τοῦ χάρτου ὑπὸ τῆς σχηματισθείσης κolloειδοῦς κυτταρίνης.

Ἐν μείγματι πυκνοῦ θεικοῦ καὶ νιτρικοῦ ὀξέος ἡ κυτταρίνη νιτροῦται καὶ μετατρέπεται εἰς **νιτροκυτταρίνην**, τῆς ὁποίας ὁ βαθμὸς νιτρώσεως ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς πυκνότητος τῶν χρησιμοποιηθέντων ὀξέων καὶ ἐκ τοῦ χρόνου τῆς ἐπιδράσεως αὐτῶν. Οὕτω δι' ἀραιῶν ὀξέων ἡ νίτρωση εἶναι μετρία καὶ παράγεται ἡ **διαλυτὴ νιτροκυτταρίνη** ὥς διαλυομένη ἐν μείγματι αἰθέρος καὶ οἰνοπνεύματος, διὰ πυκνῶν δὲ ὀξέων ἡ νίτρωση εἶναι ἰσχυρὰ καὶ παράγεται ἡ **ἀδιάλυτος νιτροκυτταρίνη**, ὥς μὴ διαλυομένη ἐν μείγματι αἰθέρος καὶ οἰνοπνεύματος.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς βαμβακοπυρίτιδος, τοῦ κolloδίου, τῆς τεχνητῆς μετάξης, τῆς κυταρινοΐδης καὶ τοῦ χάρτου.

ΒΑΜΒΑΚΟΠΥΡΙΤΙΣ

Τύπος $C_6H_7O_2(NO_3)_3$

Παρασκευή. Ἡ βαμβακοπυρίτις παρασκευάζεται δι' ἰσχυρᾶς νιτρώσεως τοῦ βάμβακος ὥς ἑξῆς : Ὁ βάμβαξ ἀφοῦ κατὰ πρῶτον καθαρισθῇ καὶ μεταβληθῇ εἰς λεπτοτάτας ἵνας ἐμβαπτίζεται ἐπὶ 10 λεπτὰ ἐντὸς μείγματος πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος (3 μ. β.), καὶ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος (1 μ. β.), κατόπιν ἐξάγεται, πλύνεται δι' ἀφθόνου ὕδατος καὶ ξηραίνεται. Τοιουτοτρόπως ὁ βάμβαξ

νιτροῦται καὶ μετατρέπεται εἰς τὸν νιτροβάμβακα, ἢ βαμβακοπυρίτιδα καὶ γενικώτερον νιτροκυτταρίνην.

Ἰδιότητες. Ὁ νιτροβάμβαξ ἔχει τὴν ὄψιν τοῦ βάμβακος, εἶναι ὅμως τραχύτερος ἐκείνου καὶ περιέχει περισσότερον ὀξυγόνον. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται ταχέως, χωρὶς νὰ ἐκπυρσοκροτῇ καὶ χωρὶς νὰ ἀφίνη τέφραν, παράγων μονοξειδίου καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὕδρογόνον, ὕδρατμους καὶ ἄζωτον. Διὰ καψυλίου ὅμως ἐκ βροντώδους ὕδραργύρου ἐκπυρσοκροτεῖ μετὰ πατάγου.

Χρήσεις. Κατ' ἀρχὰς ἐχρησιμοποιεῖτο εἰς τὴν ἀνατίναξιν ὑπονόμων καὶ τὴν πλήρωσιν τορπιλλῶν ἢ ἐκρηκτικῶν ὀβίδων, βραδύτερον ὅμως ἐχρησιμοποιήθη εἰς εὐρυτάτην κλίμακα εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων εἰδῶν ἀκάπνου πυρίτιδος. Πρὸς τοῦτο ὁ νιτροβάμβαξ ἐμβαπτίζεται ἐντὸς μείγματος αἰθέρος καὶ οἶνοπνεύματος (ἢ καὶ ἄλλον διαλυτικοῦ μέσου), ἔνθα ἔξογκοῦται καὶ σχηματίζει κολλοειδῇ μᾶζαν ἢ ὁποία μετὰ τὴν ἀπέλασιν τοῦ διαλυτικοῦ μέσου, μεταβάλλεται διὰ καταλλήλων μηχανημάτων εἰς φυλλίδια, ἢ νήματα, ἢ κόκκους διαφόρου σχήματος καὶ μεγέθους ἀναλόγως τοῦ προορισμοῦ της.

ΚΟΛΛΟΔΙΟΝ

Ἐὰν ἡ νίτρωσις τοῦ βάμβακος εἶναι μετρία, ὁ **λαμβάνόμενος νιτροβάμβαξ** διαλύεται ἐντὸς μείγματος αἰθέρος καὶ οἶνοπνεύματος καὶ παρέχει διάλυμα παχύρρευστον καὶ διαυγές. Τὸ διάλυμα τοῦτο εἶναι τὸ βαμβακοκollόδιον, ἢ ἀπλῶς κολλόδιον. Τοῦτο ἀφιέμενον ἐν τῷ ἀέρι καταλείπει διὰ τῆς ἑξατμίσεως τοῦ διαλυτικοῦ μέσου εἶδος λεπτῆς καὶ διαφανοῦς μεμβράνης. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φωτογραφίαν πρὸς παρασκευὴν τῶν φωτογραφικῶν πλακῶν καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν πρὸς συγκόλλησιν **τῶν χειλέων τῶν πληγῶν.**

ΤΕΧΝΗΤΗ ΜΕΤΑΞΑ

Ἐὰν τὸ κολλόδιον ἀναγκασθῇ διὰ μεγάλης πιέσεως νὰ ἐξέλθῃ διὰ τριχοδιαμετρικῶν ὀπῶν, μετατρέπεται εἰς λεπτοτάτας ἴνας,

αἵτινες στερεοποιοῦνται ἀμέσως ἐν τῷ ἀέρι. Αἱ ἴνες αὗται, ἀφοῦ ἀπονιτρωθῶσι καὶ ἀποβάλλωσι τὰς ἐκκορηκτικὰς ιδιότητες τῆς νιτροκυτταρίνης, χρωματίζονται διὰ διαφόρων χρωμάτων καὶ στιλνοῦνται, οὕτω δὲ παρέχουσι τὴν τεχνητὴν μέταξαν, ἥτις χρησιμοποιεῖται δι' ὕφανσιν ἀντὶ τῆς φυσικῆς μετάξης.

ΚΥΤΤΑΡΙΝΟΪΔΗ

Ἐὰν μείγμα νιτροκυτταρίνης, διάλυμα καφουράς ἐν οἴνῳ πνεύματι, γεωδῶν καὶ χρωστικῶν οὐσιῶν ὑποβληθῇ εἰς πίεσιν, λαμβάνεται μᾶζα πλαστικὴ, ἥτις ἀποξηραίνεται καὶ ἀποτελεῖ τὴν κυτταρινοΐδην. Αὕτη εἶναι μᾶζα σκληρά, ἐλαστικὴ, ἡμιδιαφανής, εὐφλεκτος, μαλακνυομένη εἰς 80° καὶ δυναμένη νὰ χυθῇ εἰς τύπους. Χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀπομίμησιν τοῦ ἐλεφαντίνου ὀστοῦ καὶ τοῦ ἡλέκτρον, εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων (κοσμημάτων, σιγαροθηκῶν κλπ).

ΧΑΡΤΗΣ

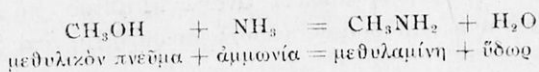
Ὁ χάρτης ἀποτελεῖται ἐκ συμπιεσμένων βραχυτάτων ἰνῶν κυτταρίνης. Καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν ὁ χάρτης κατασκευάζετο ἀποκλειστικῶς ἀπὸ ῥάκη, βραδυτέρον ὅμως ἔνεκα τῆς μεγάλης καταναλώσεως αὐτοῦ τὰ ῥάκη ἀντικατεστάθησαν διὰ ξύλου καὶ ἀχύρων. Ἐκ τῶν οὐσιῶν τούτων κατασκευάζεται κατ' ἀρχὰς τὸ χαρτοφύραμα, τὸ ὁποῖον εἶναι εἶδος ζύμης ἀποτελουμένης ἐκ λεπτοτάτων ἰνῶν εἰς τὰς ὁποίας κατεμερίσθη τὸ ξύλον. Τὸ χαρτοφύραμα κατόπιν λευκαίνεται διὰ χλωρίου ἢ ὑποχλωριωδῶν ἀλάτων καὶ μετατρέπεται εἰς φύλλα διὰ τῆς χαρτοποιητικῆς μηχανῆς. Ὁ χάρτης κατασκευάζεται μετὰ κόλλας (ὁ χάρτης γραφῆς καὶ ὁ καλῆς ποιότητος τυπογραφικὸς χάρτης, καὶ ἄνευ κόλλας (ὁ ἀπορροφητικὸς χάρτης κ. στουπόχαρτο, ὁ διηθητικὸς χάρτης κλπ.).



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

ΑΜΙΝΑΙ

Συστατικά καὶ προέλευσις. Αἱ ἀμῖναι εἶναι ἄζωτουχοὶ βασικαὶ ἐνώσεις αἰτίνες προκύπτουσιν ἐκ τῆς ἐνώσεως τῆς ἀμμωνίας μετὰ οἰνοπνεύματος ἢ φαινόλης δι' ἐκλύσεως ὕδατος. Παραδείγματα :



Ὁ τύπος αὐτῶν δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς τύπος ἀμμωνίας ἐν τῷ ὅποιῳ 1, 2, 3 . . . ἄτομα ὕδρογόνου ἀντικατεστάθησαν ὑπὸ πνευματορριζῶν ἢ φαινολορριζῶν.

Διαιρέσεις. Αἱ ἀμῖναι ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὕδρογόνου ὅτινα ἀντικατεστάθησαν ἐν τῷ τύπῳ τῆς ἀμμωνίας διαίρουνται :

1ον. Εἰς **μοναμίνας**, ἐὰν ἀντικατεστάθῃ ἐν ἄτομον ὕδρογόνου.

2ον. Εἰς **διαμίνας**, ἐὰν ἀντικατεστάθησαν δύο ἄτομα ὕδρογόνου.

3ον. Εἰς **τριαμίνας**, ἐὰν ἀντικατεστάθησαν τρία ἄτομα ὕδρογόνου κλπ. Ἐκ τῶν ἀμινῶν θὰ περιγράψωμεν τὰς κυριωτέρας.

ΜΕΘΥΛΑΜΙΝΗ

Τύπος CH_3NH_2

Παρασκευή. Ἡ μεθυλαμίνη εἶναι ἡ ἀμίνη τοῦ μεθυλικοῦ πνεύματος καὶ παρασκευάζεται τῇ ἐπιδράσει φορμαλδεΰδης ἐπὶ χλωριούχου ἀμμωνίου.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἔχον τὴν ὁσμὴν τῆς ἀμμωνίας, λίαν εὐδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι. Ἀναφλέγεται καὶ καίεται διὰ φλογὸς κιτρίνης.

ΦΑΙΝΥΛΑΜΙΝΗ

Τύπος $C_6H_5NH_2$

Παρασκευή. Ἡ φαινυλαμίνη, καλουμένη καὶ ἀνιλίνη, εἶναι ἡ ἀμίνη τῆς κοινῆς φαινόλης. Ἀλλοτε ἐξήγετο ἐκ τῶν ἐλαίων τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων, σήμερον ὅμως λαμβάνεται βιομηχανικῶς ἐκ τοῦ νιτροβενζολίου, δι' ἀναγωγῆς αὐτοῦ ὑπὸ ὑδρογόνου παραγομένου δι' ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπὶ ὀνημάτων σιδήρου.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαιῶδες, ὀσμῆς δυσαρέστου, καὶ γεύσεως καυστικῆς. ἔχει εἶδ. βάρος 1,03 καὶ ζέει εἰς 184°. Διαλύει τὸ θεῖον, τὸν φωσφόρον, τὰς δητίνας καὶ διαλύεται ἐν τῷ οἶνοπνεύματι, τῷ αἰθέρι καὶ τῇ βενζίνῃ. Εἶναι δηλητηριῶδες καὶ ἀμανροῦται ἐν τῷ ἀέρι ἔνεκα ἀπορροφήσεως ὀξυγόνου. Τὰ ὀξειδωτικὰ μέσα ἐπιδρῶσιν ἐπὶ τῆς ἀνιλίνης καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ἀναλόγως δὲ τοῦ βαθμοῦ τῆς ὀξειδώσεως καὶ τῆς θερμοκρασίας λαμβάνομεν τὸ κυανοῦν, τὸ πράσινον, τὸ μέλαν τῆς ἀνιλίνης καὶ τελευταῖον τὴν κινόνην.

Χρήσεις. Ἡ ἀνιλίνη εἶναι ἡ βάσις πολλῶν χρωστικῶν οὐσιῶν, αἵτινες φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα **χρώματα ἀνιλίνης** (βλέπε κατωτέρω χρωστικαὶ οὐσίαι).

ΤΟΛΟΥΪΔΙΝΑΙ

Τύπος C_6H_5 $\begin{matrix} \nearrow NH_2 \\ \searrow NH_2 \end{matrix}$

Αἱ τολουΐδιναι εὐρίσκονται ἐν τοῖς ἐλαίοις τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων, καὶ παρασκευάζονται καθ' ὃν τρόπον καὶ ἡ ἀνιλίνη, δηλ. δι' ἀναγωγῆς τοῦ νιτροτολουολίου ὑπὸ ὑδρογόνου ἐν τῷ γίνεσθαι παραγομένου δι' ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐπὶ ὀνημάτων σιδήρου. Αἱ τολουΐδιναι εἶναι ἡ βάσις πολλῶν χρωστικῶν οὐσιῶν ὥπως καὶ ἡ ἀνιλίνη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ΄

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

Προέλευσις. Τὰ ἀλκαλοειδῆ ἀπαντῶσιν εἰς τινὰ φυτὰ ἠνωμένα μετὰ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων καὶ ἀποτελοῦντα ἅλατα.

Ἐξαγωγή Ἐὰν τὰ ἀλκαλοειδῆ εὐρίσκονται ἐν τῷ φυτῷ ὑπὸ μορφὴν ἀδιαλύτων ἁλάτων, ἐκχυλίζεται τὸ φυτὸν δι' ἄραιον ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ οὕτω τὰ ἀλκαλοειδῆ μετατρέπονται εἰς χλωριούχα ἅλατα διαλυτά, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποχωρίζεται τὸ ἀλκαλοειδὲς διὰ κατεργασίας τοῦ ἐκχυλίσματος μετ' ἀσβέστου καὶ οἰνοπνεύματος. Ἐὰν ὅμως εὐρίσκονται ὑπὸ μορφὴν εὐδιάλυτων ἁλάτων, ἐκχυλίζεται τὸ φυτὸν διὰ ζέοντος ὕδατος, ἐκ τοῦ ὁποίου ἀποχωρίζεται τὸ ἀλκαλοειδὲς διὰ κατεργασίας τοῦ ἐκχυλίσματος μετὰ σόδας καὶ οἰνοπνεύματος.

Συστατικὰ καὶ ιδιότητες. Πάντα τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶναι ἄζω-τοῦχα, δηλ. περιέχουσιν ἄζωτον. Εἶναι σχεδὸν πάντα στερεά, μόνιμα καὶ κρυσταλλικά, τινὰ δὲ ὑγρά πτητικὰ (ταῦτα δὲν περιέχουσιν ὀξυγόνον). Εἶναι ἀδιάλυτα ἐν τῷ ὕδατι καὶ διαλυτὰ ἐν τῷ οἰνοπνεύματι, τῷ αἰθέρι καὶ τῷ βενζελαίῳ. Ἀποσυντίθενται διὰ τῆς θερμάνσεως, ἢ διὰ τῆς ἐπιδράσεως καυστικοῦ κάλεως. Ἐχουσι γεῦσιν πικράν, ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ ἐξασκοῦσιν ἰσχυρὰν ἐπενέργειαν, καὶ τὰ πλεῖστα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἰσχυρὰ δηλητήρια, τινὰ ὅμως εἶναι εὐεργετικώτατα φάρμακα ἐν τῇ ἱατρικῇ.

Ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν θὰ περιγράψωμεν τὰ σπουδαιότερα.

ΚΙΝΙΝΗ

Τύπος $C_{20}H_{24}N_2O_2$

Ἡ κινίνη περιέχεται εἰς τὸν φλοιὸν τῆς κινρίνης κίνος ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ ἐξάγεται. Εἶναι κόκκινος λευκῇ, κρυσταλλικῇ ἄοσμος, γεύσεως πικροτάτης, ἀδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι καὶ διαλυτὴ ἐν τῷ οἰνοπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι. Τὰ σπουδαιότερα ἅλατα αὐτῆς εἶναι ἡ θεικὴ καὶ ἡ ὑδροχλωρικὴ κινίνη.

Ἐν τῇ ἱατρικῇ χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον ἀντιπυρετικόν.

εἰς δόσεις 10 - 50 ἑκατοστὰ τοῦ γραμμαρίου. Εἰς μεγαλυτέραν ὁμως δόσιν λαμβανόμενον δύναται νὰ ἐπιφέρῃ παράλυσιν τῶν νεύρων καὶ θάνατον.

ΣΤΡΥΧΝΙΝΗ

Τύπος $C_{21}H_{22}N_2O_2$

Ἡ στρυχνίνη περιέχεται εἰς τὰ σπέρματα τοῦ στρύχνου κ. ἐμετικά κάρυα ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται. Κρυσταλλοῦται εἰς ὀκτάεδρα ἄχρσα, γεύσεως πικροτάτης, ἀδιάλυτα ἐν τῷ ὕδατι, καὶ κατὰ τι διαλυτὰ ἐν τῷ οἶνοπνεύματι.

Ἐν τῇ ἱατρικῇ χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον εἰς ἐλαχίστας δόσεις, εἰς μεγαλυτέραν ὁμως δόσιν λαμβανομένη ἐπιφέρει σπασμοὺς καὶ θάνατον. Πρὸς τούτοις χρησιμοποιεῖται καὶ πρὸς θανάτωσιν ἐπικινδύνων ζώων.

ΜΟΡΦΙΝΗ

Τύπος $C_{17}H_{19}NO_3$

Ἡ μορφίνη περιέχεται εἰς ποσότητα 7 - 12 % ἐν τῷ ὀπίῳ ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ ἐξάγεται. Τὸ ὅπιον εἶναι ὁ γαλακτώδης ὁπὸς ὁ ἐκρέων ἐκ τῶν πρασίνων καρπῶν τῆς ὑπνοφόρου μήκωνος, ὅταν ἐπ' αὐτῷ κάμωμεν ἐντομάς. Κρυσταλλοῦται εἰς κρίσματα ἄχρσα, γεύσεως πικρᾶς, ἀδιάλυτα ἐν τῷ ὕδατι καὶ διαλυτὰ ἐν τῷ οἶνοπνεύματι.

Ἐν τῇ ἱατρικῇ χρησιμοποιεῖται εἰς μικρὰς δόσεις ὡς φάρμακον καταπραῖντικόν καὶ ὑπνωτικόν, ἐπιφέρει ὁμως ναυτίαν. Μεγάλην χρῆσιν μορφίνης κάμνουσιν οἱ λεγόμενοι μορφινομανεῖς οἵτινες ἔχουσι προσβληθῇ ὑπὸ τοῦ μορφινισμοῦ, δηλ. ὑπὸ χρονίας διὰ μορφίνης δηλητηριάσεως.

ΝΙΚΟΤΙΝΗ

Τύπος $C_{10}H_{14}N_2$

Ἡ νικοτίνη περιέχεται εἰς τὰ φύλλα τῆς νικοτιανῆς κ. καπνοῦ, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται. Εἶναι ὑγρὸν ἐλαιῶδες, ἄχρουν, εἶδ. βάρους 1,01, ζέον εἰς 250°. Διαλύεται ἐν τῷ ὕδατι, οἶνοπνεύματι

καὶ αἰθέρι. Εἶναι δηλητηριῶδες ἐνεργοῦν πρὸ πάντων ἐπὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος.

Π Τ Ω Μ Α Ι Ν Α Ι

Αἱ πτωμαῖναι εἶναι ἀλκαλοειδῆ παραγόμενα κατὰ τὴν σήψιν τῶν πτωμάτων. Ἡ ἀνάπτυξις τούτων ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν βακτηριδίων, ἅτινα προκαλοῦσι *τὴν σήψιν* τῶν πτωμάτων. Ἀναπτύσσονται πρὸς τούτοις καὶ ἐν τῷ πεπτικῷ σωλῇ διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῶν φρυμαμάτων αὐτοῦ ἐπὶ τῶν λευκωματωδῶν οὐσιῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

Λ Ε Υ Κ Ω Μ Α Τ Α

Προέλευσις. Τὰ λευκώματα εἶναι οὐσαὶ ἀζωτοῦχοι ἀπαντῶσαι ἀφθόνως εἰς τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτὰ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦσι τὸ κύριον συστατικόν.

Συστατικὰ καὶ ιδιότητες. Συνίστανται ἐξ ἄνθρακος, ὕδρογόνου, ὀξυγόνου, ἀζώτου καὶ μικρᾶς ποσότητος θείου, ἐνίοτε δὲ φωσφόρου καὶ σιδήρου. Εἶναι σώματα στερεά, ἄμορφα, ἄοσμα, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀδιάλυτα ἐν τῷ ὕδατι, τὰ δὲ ἐν τῷ ὕδατι διαλυτὰ πηγνυνται διὰ τῆς θερμάνσεως. Θερμαινόμενα οὔτε τήκονται οὔτε ἐξατμίζονται, εἰς θερμοκρασίαν ὅμως ἀνωτέραν τῶν 200° ἀποσυντίθενται.

Ἐκ τῶν λευκωμάτων θὰ περιγράψωμεν τὰ κυριώτερα.

Λ Ε Υ Κ Ω Μ Α Τ Ι Ν Η

Προέλευσις. Ἡ λευκωματίνη εὗρίσκεται εἰς τὸ λευκὸν καὶ ἀσπράδι τοῦ ὡοῦ (12 %), εἰς τὸν ὁρὸν τοῦ αἵματος, εἰς τὸν λέμφον, εἰς τὸν χυλόν, εἰς πλείστους φυτικούς χυμούς εἰς τοὺς δημητριακοὺς καρπούς καὶ εἰς τὰ ὅσπρια.

Ἰδιότητες. Εἶναι μᾶζα ὑποκιτρίνη, ἄμορφος, διαλυτὴ ἐν ὕδατι. Πήγνυται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος (72°), πρὸς δὲ καὶ πολλῶν ὀξέων καθὼς καὶ τοῦ οἰνοπνεύματος. Πολλὰ ἄλατα, ὅπως ἡ ἄχνη τοῦ ὑδροαργύρου κ. συμπλιμέ, σχηματίζουν μετ' αὐτῆς ἀδιαλύτους ἐνώσεις.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ὡς τροφή, διὰ τὸν καθαρισμὸν διαφόρων θολῶν ὑγρῶν, π. χ. οἶνου, διότι κατὰ τὴν πῆξιν αὐτῆς συμπαρασύρει καὶ κατακρατεῖ τὰς αἰωρουμένας ἐν τῷ ὑγρῷ στερεὰς οὐσίας, εἰς τὴν τυπωτικὴν τῶν ὑφασμάτων, ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῶν δηλητηριάσεων διὰ μεταλλικῶν ἀλάτων, καὶ ὡς συγκολλητικὴ οὐσία τῶν τεμαχίων τῆς πορσελάνης μεμειγμένη μετὰ τῆς ἁσβέστου.

ΤΥΡΙΝΗ

Προέλευσις. Ἡ τυρίνη εὐρίσκεται ἐν τῷ γάλακτι. Ἐκ τούτου ἐξάγεται ἀφοῦ κατὰ πρῶτον ἀποβουτυρωθῇ τὸ γάλα καὶ κατόπιν προστεθῇ διάλυμα θεικοῦ μαγνησίου, ὁπότε κατακρημνίζεται ἡ τυρίνη.

Ἰδιότητες. Εἶναι λευκὴ ἢ ὑποκιτρίνη, ἀδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι καὶ τῷ οἰνοπνεύματι καὶ διαλυτὴ εἰς τὰ ἀνθρακικὰ ἀλκάλια.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ὡς τροφή, εἰς τὴν κατασκευὴν πλαστικῶν ἑλκῶν (γαλακτόλιθος ἐκ τοῦ ὁποίου κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα π. χ. κονδυλοφόροι, πλάκες κ. τ. λ.), καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν παιγνιοχάρτων.

ΙΝΙΚΗ

Προέλευσις. Ἡ ἰνικὴ εὐρίσκεται κυρίως ἐν τῷ αἵματι. Ἐκ τούτου ἀποχωρίζεται αὐτομάτως μετὰ τινος στιγμῆς ἀπὸ τῆς ἐξόδου τοῦ αἵματος ἐκ τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων καὶ προκαλεῖ τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος καὶ τὸν διαχωρισμὸν αὐτοῦ εἰς δύο μέρη τὸν πλακοῦντα (πηκτὸν αἷμα) καὶ τὸν ὀρεόν (κιτρινωπὸν ὑγρόν).

Ἰδιότητες. Εἶναι οὐσία λευκὴ ἐλαστικὴ, ἀδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι, τῷ οἰνοπνεύματι καὶ τῷ αἰθέρι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'.

ΥΦΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ ΚΑΙ ΒΑΦΙΚΗ

ΥΦΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

Καλοῦνται **ὕφανται** **ὕλαι** αἱ χρησιμοποιούμεναι εἰς τὴν κατασκευὴν νημάτων καὶ ὑφασμάτων. Τοιαῦται εἶναι ὁ βάμβαξ, τὸ λίνον, ἡ κάνναβις (φυτικά), τὸ ἔριον, αἱ τρίχες, ἡ μέταξα (ζωϊκαί).

Βάμβαξ. Οὗτος εἶναι τὰ λεπτὰ καὶ λευκὰ νήματα τὰ περιβάλλοντα τὰ σπέρματα τοῦ φυτοῦ βάμβακος τοῦ ποώδους, τὸ ὁποῖον καλλιεργεῖται εἰς πολλὰς θερμοὰς χώρας καὶ κυρίως εἰς τὰς Ἀνατολ. Ἰνδίας, τὴν Αἴγυπτον, τὰς νοτίους χώρας τῆς Β. Ἀμερικῆς παρ' ἡμῖν καὶ ἀλλαχοῦ. Τὰ σπέρματα μετὰ τῶν νημάτων ἐγκλείονται ἐντὸς τοῦ καρποῦ ὅστις ἔχει τὸ μέγεθος καρύου καὶ καλεῖται κάψα. Αὕτη μετὰ τὴν ὥριμανσιν σχίζεται αὐτομάτως καὶ ἐξέρχονται τὰ νήματα, τὰ ὁποῖα περιβάλλουσι τότε τὴν κάψαν. Συνήθως ὅμως αἱ κάψαι συλλέγονται ὀλίγον πρὸ τῆς ὥριμάνσεως καὶ τοῦ σχισμοῦ αὐτῶν, καὶ ἀποχωρίζεται ὁ βάμβαξ ἐκ τῶν σπερμάτων διὰ μηχανημάτων.

Αἱ ἴνες τοῦ βάμβακος ἐξεταζόμεναι διὰ τοῦ μικροσκοπίου φαίνονται συγκείμεναι ἐξ ἐπιμήκων κυττάρων περιστρωμένων ἐλικοειδῶς καὶ ἐσωτερικῶς κοίλων. Ἐχουσι χροῶμα λευκὸν ἐνίοτε δὲ ὑποκίτρινον, καὶ συνίστανται ἐκ καθαρᾶς κυτταρίνης.

Χρησιμοποιοῦνται ὅχι μόνον αἱ ἴνες τοῦ καρποῦ, ἀλλὰ καὶ τὰ σπέρματα ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνεται τὸ βαμβακέλαιον.

Λίνον. Τοῦτο εἶναι αἱ ἴνες τοῦ ἐσωτερικοῦ φλοιοῦ τοῦ ὁμόνυμου φυτοῦ, τὸ ὁποῖον καλλιεργεῖται ἐν Ἰταλίᾳ, Ρωσσίᾳ, Ὀλλανδίᾳ, Ἰσλανδίᾳ καὶ ἀλλαχοῦ. Ἵνα ἀποχωρισθῶσιν αἱ ἴνες ἀπὸ τοῦ φλοιοῦ καὶ καταστῶσιν κατάλληλοι πρὸς κλῶσιν καὶ ὕφανσιν ὑποβάλλεται τὸ φυτόν εἰς μακρὰν κατεργασίαν. Πρὸς τοῦτο, ὅταν τὰ σπέρματα ὥριμάσῃσι, διαβρέχεται τὸ στέλεχος τοῦ φυτοῦ ἐπὶ τινος ἡμέρας δι' ὕδατος, ὁπότε ἡ περιβάλλουσα καὶ συνδέουσα τὰς ἴνας γλοιώδης οὐσία σήπεται καὶ διαλύεται, παραμένονσι δὲ

ἀναλλοιώτοι αἱ ἴνες τοῦ φλοιοῦ. Κατόπιν τὸ στέλεχος ξηραίνεται, κτυπᾶται διὰ κοπάνων κτενίζεται διὰ σιδηρῶν κτενῶν, καὶ οὕτω ἀποχωρίζονται ἀπὸ τὰς ξυλώδεις οὐσίας αἱ ἴνες αἰτίνες λευκαίνονται δι' ἐκθέσεως αὐτῶν εἰς τὸ ἥλιακὸν φῶς, ἥ καὶ διὰ χημικῶν μέσων.

Αἱ ἴνες τοῦ λίνου ἐξεταζόμεναι διὰ τοῦ μικροσκοπίου φαίνονται συγκεείμεναι ἐξ ἐπιμήκων σωληνοειδῶν κυττάρων φερόντων παχέα τοιχώματα καὶ κατὰ διαστήματα κόμβους, συνίστανται δὲ ἐκ καθαρᾶς κυτταρίνης.

Χρησιμοποιοῦνται ὄχι μόνον αἱ ἴνες τοῦ λίνου ἀλλὰ τὰ σπέρματα αὐτοῦ ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνεται τὸ λινέλαιον.

Κάνναβις. Αὕτη εἶναι αἱ ἴνες τοῦ ἐσωτερικοῦ φλοιοῦ τοῦ ὁμωνύμου φυτοῦ τὸ ὁποῖον καλλιεργεῖται ἐν τῇ μέσῃ καὶ βορείῳ Εὐρώπῃ, τῇ Τουρκίᾳ καὶ ταῖς Ἰνδίαις. Ἵνα ἀποχωρισθῶσιν αἱ ἴνες ἀπὸ τοῦ φλοιοῦ καὶ καταστῶσι κατάλληλοι πρὸς κλώσιν καὶ ὕφανσιν, ὑποβάλλεται τὸ φυτόν εἰς μακρὰν κατεργασίαν ὁμοίαν πρὸς τὴν τοῦ λίνου.

Αἱ ἴνες τῆς καννάβεως ἐξεταζόμεναι διὰ τοῦ μικροσκοπίου παρουσιάζουσι μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὰς τοῦ λίνου. Τὰ κύτταρα ὅμως αὐτῆς φέρουσι παραλλήλους ὁαβδώσεις καὶ εἶναι κατὰ τὴν περιφέρειαν πολυγωνικά, συνίστανται δὲ ἐκ καθαρᾶς κυτταρίνης.

Χρησιμοποιοῦνται ὄχι μόνον αἱ ἴνες τῆς καννάβεως ἀλλὰ καὶ τὰ σπέρματα αὐτῆς ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνεται τὸ κανναβέλαιον καὶ τρέφονται καὶ τὰ κοκκοφάγα ῥοδικὰ πτηνά.

Ἔριον. Τὸ ἔριον κ. μαλλι εἶναι αἱ τριχες τῶν προβάτων. Πρὸς τὸ ἔριον τῶν προβάτων ὁμοιάζει καὶ τὸ ἔριον αἰγῶν τινῶν, λ.χ. τῆς αἰγὸς τῆς Ἀγκύρας καὶ τῆς Κασιμίρης, τοῦ αἰγάργου, τῆς καμηλοαιγὸς τῆς Ν. Ἀμερικῆς κλπ. Ἐκ τοῦ εἶδους δὲ καὶ ἐκ τῆς διαίτης τοῦ ζῴου ἐξαρτᾶται ἡ λεπτότης, ἡ ἐλαστικότης, τὸ μαλακὸν καὶ τὸ μῆκος τῶν τριχῶν τοῦ ἐρίου. Ἵνα λάβωμεν τὸ ἔριον κουρεύομεν τὰ πρόβατα κατὰ μῆνα Μαΐον, τὸ δὲ λαμβανόμενον ἔριον περιέχει διαφόρους ξένas οὐσίας ἀπὸ τῶν ὁποίων δέον ν' ἀπαλλαχθῇ. Πρὸς τοῦτο ὑποβάλλομεν τὸ ἔριον εἰς διαφόρους κατεργασίας, αἰτίνες καθιστῶσιν αὐτὸ κατάλληλον πρὸς κλώσιν καὶ ὕφανσιν.

Αἱ τρίχες τοῦ ἐρίου ἑξεταζόμεναι διὰ τοῦ μικροσκοπίου φαίνονται ὡς κωνικοὶ σωλήνες ἀποτελούμενοι ὑπὸ ἀλλεπαλλήλων κώνων τῶν ὁποίων ἡ κορυφή ἐκάστου εἰσχωρεῖ εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ ἄλλου. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν κωνικῶν σωλήνων παρατηροῦνται λεπίδες διατεταγμέναι ἐν εἴδει κεράμων στέγης. Συνίστανται δὲ αἱ τρίχες τοῦ ἐρίου ἐκ κερατίνης οὐσίας.

Μέταξα. Αὕτη εἶναι τὸ λεπτόν, στιλπνὸν καὶ στερεὸν νῆμα διὰ τοῦ ὁποίου οἱ μεταξοσκώληκες κατασκευάζουσι τὸ βομβύκιον (κουκούλι) αὐτῶν ἵνα ἐγκλεισθῶσι ἐντὸς αὐτοῦ καὶ μεταμορφωθῶσι εἰς χρυσαλλίδας. Τὸ καλλίτερον εἶδος μετάξης προέρχεται ἐκ τοῦ μεταξοσκώληκος τῆς μορέας, ὅστις ἐκτρέφεται σήμερον εἰς πολλὰς χώρας (Ἑλλάδα, Ἰταλίαν, Ἰσπανίαν, Γαλλίαν, Συρίαν, Ἰνδίας, Ἰαπωνίαν), ὅπου εὐδοκιμεῖ ἡ καλλιέργεια τῶν δένδρων τῆς μορέας.

Ἵνα λάβωμεν ἐκ τοῦ βομβυκίου τὸ μετάξινον νῆμα, φρονεούμεν κατ' ἀρχάς τὴν ἐν αὐτῷ ἐγκλεισμένην χρυσαλλίδα πρὶν αὕτη διατρυπήσῃ τὸ βομβύκιον καὶ καταστρέψῃ τὴν συνέχειαν τοῦ νήματος.

Πρὸς τοῦτο εἴτε ἐκθέτομεν τὰ βομβύκια εἰς τὴν ἡλιακὴν θερμότητα, εἴτε θερμαίνομεν αὐτὰ ἡπίως ἐντὸς κλιβάνων. Κατόπιν ἐμβάπτισομεν τὰ βομβύκια ἐντὸς ζέοντος ὕδατος ἐν τῷ ὁποίῳ διαλύεται ἡ συγκολλῶσα τὸ νῆμα ἰξώδης οὐσία, καὶ οὕτω καθίστανται ταῦτα ἔτοιμα πρὸς ἐκτύλιξιν. Κατὰ τὴν ἐκτύλιξιν δὲ συγκολλῶνται τὰ νήματα πολλῶν βομβυκίων (2—15) καὶ οὕτω ἀποτελοῦνται αἱ μετάξιναι κλωσταὶ αἵτινες χρησιμοποιοῦνται πρὸς ὕφανσιν.

Τὸ νῆμα τῆς μετάξης ἑξεταζόμενον διὰ τοῦ μικροσκοπίου φαίνεται συνιστάμενον ἐκ δύο στιλπνῶν ταινιοειδῶν νημάτων, ἑκαστον τῶν ὁποίων ὁμοιάζει μὲ κύλινδρον ἀσθενῶς πεπλατυσμένον.

Πλὴν τῆς φυσικῆς μετάξης ὑπάρχει καὶ ἡ τεχνητὴ μέταξα τὴν ὁποίαν περιεγράψαμεν ἀνωτέρω.

Β Α Φ Ι Κ Η

Καλεῖται **βαφικὴ** ἡ τέχνη διὰ τῆς ὁποίας αἱ χρωστικαὶ οὐσίαι στερεώνονται ἐπὶ τῶν νημάτων καὶ τῶν ὑφασμάτων. Ἡ στερεώσις Κ. ΣΑΜΙΩΤΑΚΗ, Στοιχεῖα Χημείας, ἔκδοσις 1η

σις αὕτη δὲν εἶναι ἐπιπολαία ἀλλ' ἀποτελεῖ χημικὴν τινα ἔνωσην ἀνθιδταμένην εἰς τὰς διαφόρους ἐπιδράσεις, ὅπως εἰς τὴν πλύσιν, τὴν βροχὴν, τὸ ἡλιακὸν φῶς κλπ.

Στερεώσεις χρωστικῶν οὐσιῶν. Τὰ νήματα καὶ τὰ ὑφάσματα πρὸ τῆς βαφῆς ὑφίστανται σειρὰν τινα κατεργασιῶν, ἵνα ἀπαλλαγῶσι τῶν διαφόρων ξένων οὐσιῶν (ῥητινωδῶν, λιπαρῶν κλπ.) αἵτινες θὰ ἠμποδίζον τὴν στερεώσιν τοῦ χρώματος ἐπ' αὐτῶν. Κατόπιν ἐμβαπτίζονται ἐντὸς διαλύσεως καταλλήλου χημικῆς οὐσίας, ἣτις καλεῖται **πρόστυμμα**. Τοῦτο ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐνοῦται μετὰ τῆς χρωστικῆς οὐσίας καὶ νὰ σχηματίζῃ ἔνωσην ἀδιάλυτον. Τὰ κυριώτερα τῶν προστυμμάτων εἶναι ἡ ταννίνη καὶ τὰ ὀξεῖα ἄλατα τοῦ ἀργιλίου, τοῦ σιδήρου καὶ ἰδίως τοῦ χρωμίου. Μετὰ ταῦτα τὰ νήματα καὶ τὰ ὑφάσματα ἐμβαπτίζονται ἐντὸς τῆς χρωστικῆς οὐσίας. Ἡ χρωστικὴ οὐσία πρέπει νὰ εἶναι διαλελυμένη καθ' ἣν στιγμὴν ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὰ νήματα καὶ τὰ ὑφάσματα διὰ νὰ δυνηθῇ νὰ ἐμποτίσῃ αὐτὰ ὁμοιόμορφως.

Χρωστικαὶ τινες οὐσίαι χρωματίζουνσιν ἄνευ χρήσεως προστυμματος, διότι στερεώνονται ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τῶν νημάτων καὶ τῶν ὑφασμάτων. Ἐὰν δὲ αὗται εἶναι ἀδιάλυτοι, κονιοποιοῦνται καὶ ἀναμειγνύονται καλῶς μετὰ πυκνωματώδους τινὸς οὐσίας καὶ οὕτω στερεώνονται ἐπὶ τῶν νημάτων καὶ ὑφασμάτων.

Ἵνα ἀφαιρέσωμεν τὴν χρωστικὴν οὐσίαν ἐκ τινων σημείων τοῦ ὑφάσματος, ἢ ἵνα ἐμποδίσωμεν τὴν ἐναπόθεσιν αὐτῆς ἐπ' αὐτῶν μεταχειρίζομεθα καταλλήλως χημικὰς οὐσίας, αἵτινες ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ καταστρέφωσι τὴν χρωστικὴν οὐσίαν διὰ τῆς ὀξειδώσεως αὐτῆς. Αἱ συνηθέστεραι τοιαῦται οὐσίαι εἶναι τὰ ὀξέα ὀξαλικόν, τρυγικόν, καὶ κιτρικόν. Ἀλλὰ καὶ αἱ λιπαραὶ οὐσίαι παρεμποδίζουν τὴν ἐναπόθεσιν τῆς χρωστικῆς οὐσίας ἐπὶ τῶν ἰνῶν τοῦ ὑφάσματος. Τὰς ἀνωτέρω οὐσίας μεταχειρίζεται σήμερον ἡ **τυπωτικὴ** τῶν ὑφασμάτων, διὰ τῆς ὁποίας ἡ χρωστικὴ οὐσία ἐναποτίθεται εἰς ὁρισμένα σημεία τοῦ ὑφάσματος.

ΧΡΩΣΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

Ὡς χρωστικὰς οὐσίας μετεχειρίζοντο ἄλλοτε εἰς τὴν βαφικὴν μόνον τὰς φυσικὰς τοιαύτας. Μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν ὅμως τῆς ἀνιλίνης (1859) ἡ βιομηχανία τῶν τεχνητῶν χρωστικῶν οὐσιῶν ἢ τῶν **χρωμάτων τῆς ἀνιλίνης** ἀνεπτύχθη τὰ μέγιστα, καὶ δυνάμεθα νὰ εἰπωμεν ὅτι σήμερον ἡ βαφικὴ μετεχειρίζεται τὰ χρώματα τῆς ἀνιλίνης, διότι ταῦτα καὶ εὐκολώτερον στερεώνονται ἐπὶ τῶν νημάτων καὶ τῶν ὑφασμάτων, καὶ εὐθιυνότερα σχετικῶς εἶναι, πρὸς δὲ καὶ περισσοτέρας χροιάς ἐπιτυγχάνομεν.

Φυσικαὶ χρωστικαὶ οὐσίαι. Αὗται εἶναι σχεδὸν πᾶσαι φυτικῆς καταγωγῆς, συνίστανται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐξ ἀνθρακος, ὕδρογονου καὶ ὀξυγόνου, τινὲς δὲ καὶ ἐξ ἄζωτου, καὶ εἶναι γενικῶς σώματα ἁμορφα πλὴν ἐλαχίστων ἐξ αὐτῶν. Τὰ ὀξειδωτικά μέσα καταστρέφουσιν αὐτὰς ἔνεκα τῆς ἀφαιρέσεως ὕδρογονου, τὰ δὲ ἀναγωγικά μέσα λευκαίνουνσι τινὰς ἐξ αὐτῶν, χωρὶς ὅμως καὶ νὰ τὰς καταστρέψωσιν, ἔνεκα τῆς ἀφαιρέσεως ὀξυγόνου. Αἱ σπουδαιότεραι τῶν φυσικῶν χρωστικῶν οὐσιῶν εἶναι :

α') Ἡ **αἱματοξύλινη** (ἐρυθρά) λαμβανομένη ἐκ τοῦ φυτοῦ **αἱματοξύλου τοῦ Καμπεχίου** τὸ ὁποῖον καλλιεργεῖται ἐν τῇ Μεξικῇ καὶ ταῖς Ἀντίλλαις καὶ τοῦ ὁποίου τὸ ξύλον φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα **αἱματοξύλον ἢ καμπέχιον ξύλον** κ. πλακάμι, ἢ μπακάμι.

β') Ἡ **ἀλιζαρίνη** (ἐρυθρά) λαμβανομένη ἐκ τῆς ῥίζης τοῦ φυτοῦ **Ἐρυθροδάνου τοῦ βαφικοῦ** κ. ῥιζάρι. Ἡ ἀλιζαρίνη παρασκευάζεται σήμερον κατὰ μεγάλα ποσὰ τεχνητῶς.

γ') Τὸ **ινδικὸν** (κυανῇ) κ. λουλάκι λαμβανόμενον ἐκ τῶν φύλων διαφόρων εἰδῶν **Ἰνδικοφόρων** φυτῶν τὰ ὁποῖα καλλιεργοῦνται ἐν τῇ Κίνᾳ καὶ ταῖς Ἀνατ. Ἰνδίας. Ἐκ τῶν φύλων ἐξάγεται τὸ ἰνδικὸν κατόπιν εἰδικῆς ζυμώσεως καὶ κατεργασίας αὐτῶν. Μέγιστα ποσὰ ἰνδικοῦ παράγουσιν αἱ Ἀνατ. Ἰνδία. Ἐσχάτως παρασκευάζεται καὶ τεχνητὸν ἰνδικὸν κατ' οὐδὲν διαφέρειν τοῦ φυσικοῦ τοιούτου.

δ') Ἡ **κοκκινίλλη** (ἐρυθρά) λαμβανομένη ἐκ τοῦ ἀποξηρανομένου σώματος τοῦ ἐντόμου **Κόκκου τοῦ Κακτοφίλου**.

Τοῦτο ἐκτρέφεται καὶ πολλαπλασιάζεται ἐπὶ τοῦ φρυτοῦ Ὀπουντίας τῆς Κοκκοφόρου, ἣτις καλλιεργεῖται ἐν τῇ Ἰάβρα καὶ τῷ Μεξικῷ.

Χρώματα τῆς ἀνιλίνης. Ταῦτα λαμβάνονται πάντα ἐκ τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων καὶ εἶναι πολυάριθμα, καθ' ἑκάστην δὲ ἀνακαλύπτονται καὶ νέα. Τὰ σπουδαιότερα τῶν χρωμάτων τῆς ἀνιλίνης εἶναι :

α') **Ἡ ῥοδανιλίνη.** Αὕτη εἶναι ἡ βάσις τῶν περισσοτέρων χρωμάτων τῆς ἀνιλίνης καὶ τῶν τολουϊδινῶν, καὶ παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως μείγματος ἀνιλίνης καὶ τολουϊδινῶν. Ἀποτελεῖ κρυστάλλους ἀχρόους, σχεδὸν ἀδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι, καὶ διαλυτοὺς ἐν τῷ οἶνοπνεύματι. Τὰ ἄλατα αὐτῆς ἔχουσι λάμψην πρασίνην μεταλλικὴν, καὶ διαλύονται ἐν τῷ ὕδατι, τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο παρουσιάζει χροιάν βαθέως ἐρυθρὰν καὶ δύναται νὰ βάψῃ ἀπ' εὐθείας τὰ ἔρια καὶ τὴν μέταξαν.

β') **Ἡ φουξίνη.** Αὕτη εἶναι ὕδροχλωρικὴ ῥοδανιλίνη καὶ παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς ἀνιλίνης. Ἀποτελεῖ κρυστάλλους πρασίνης μεταλλικῆς λάμψεως, σχεδὸν ἀδιάλυτους ἐν ὕδατι, καὶ διαλυτοὺς ἐν οἶνοπνεύματι. Τὸ διάλυμα τοῦτο παρουσιάζει χροιάν βαθέως ἐρυθρὰν καὶ δύναται νὰ βάψῃ τὴν μέταξαν δι' ἀπλῆς ἐμβαπτίσεως.

Πλὴν τῶν χρωμάτων τῶν λαμβανομένων ἐκ τῆς ἀνιλίνης καὶ τῶν τολουϊδινῶν ὑπάρχουσι καὶ χρώματα λαμβανόμενα ἐκ τῶν φαινολῶν, ὅπως τὸ πικρικὸν ὀξὺ ἢ τρινιτροφαινόλη, ἡ κοραλίνη κλπ.

Α Σ Κ Η Σ Ε Ι Σ

1) Πόσον βάρος καὶ πόσον ὄγκον μεθανίου παρασκευάζομεν μὲ 100 γραμμάρια ὀξεικοῦ νατρίου; $\text{Na}=23$, $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

2) Πόσα γραμμάρια μεθανίου πρέπει νὰ καύσωμεν διὰ νὰ λάβωμεν 50 γραμμάρια διοξειδίου τοῦ ἀνθράκος; $\text{C}=12$, $\text{O}=16$, $\text{H}=1$.

3) Ἐν τινι εὐδιομέτρῳ ἐγκλείονται 10 κυβ. ἐκατοστόμ. μεθανίου καὶ 30 κυβ. ἐκατοστόμ. ὀξυγόνου. Ἐὰν διὰ τοῦ μείγματος διαβιβάσωμεν ἡλεκτρικὸν σπινθῆρα πόσος ὄγκος ἀερώδης θά μείνῃ ἐν τῷ εὐδιομέτρῳ

$\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$,

4) Πόσον ὄγκον αἰθανίου λαμβάνομεν διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως 50 γραμ. ὀξεικοῦ νατρίου; $\text{Na}=23$, $\text{C}=12$, $\text{O}=16$, $\text{H}=1$.

5) Πόσον ὀξυγόνον ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καύσιν 25 γραμμαρίων αἰθανίου; $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

6) Πόσας λίτρας αἰθυλενίου πρέπει νὰ καύσωμεν διὰ νὰ λάβωμεν 1 γραμμάριον ὕδατιν; $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

7) Πόσον ὄγκον αἰθυλενίου λαμβάνομεν ἐξ 138 γραμμαρίων οἰνοπνεύματος; $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

8) Πόσας λίτρας ὀξυλενίου λαμβάνομεν ἐξ 1 χιλιογράμμου καθαροῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου; $\text{Ca}=40$, $\text{C}=12$, $\text{O}=16$, $\text{H}=1$.

9) Πόσας λίτρας ὀξυγόνου χρειάζομεθα διὰ τὴν τελείαν καύσιν 1 γραμμαρίου ὀξυλενίου; $\text{O}=16$, $\text{C}=12$, $\text{H}=1$.

10) Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν καύσιν 1 κυβ. μέτρου ὀξυλενίου γνωστοῦ ὄντος ὅτι τὸ $\frac{1}{5}$ τοῦ ἀέρος εἶναι ὀξυγόνον;
 $\text{O}=16$, $\text{C}=12$, $\text{H}=1$.

11) 1 κυβ. μέτρον φωταερίου καίόμενον παράγει 972 γραμμάρια ὕδατιν καὶ 220 γραμμάρια διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Πόσα γραμμάρια ὕδρογόνου καὶ πόσα ἀνθρακος περιέχει; $\text{H}=1$, $\text{O}=16$, $\text{C}=12$.

12) Ποία ἑξήκατοστία ποσοτικὴ σύνθεσις τῆς βενζόλης; $\text{C}=12$, $\text{H}=1$.

13) Πόσος ὄγκος διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ πόσος ὕδατιν παράγεται ἐκ τῆς καύσεως 5 γραμμαρίων αἰθυλικοῦ πνεύματος;
 $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

14) Πόσος ὄγκος ὀξυγόνου ἀπαιτεῖται διὰ τὴν καύσιν 5 γραμμαρίων αἰθυλικοῦ πνεύματος; $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

15) Πόσα γραμμάρια γλυκερίνης καὶ πόσα νιτρικοῦ ὀξέος καθαροῦ ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 1 χιλιογράμμου νιτρογλυκερίνης;
 $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$, $\text{N}=14$.

16) Πρόκειται νὰ κατασκευάσωμεν ὀξεικὸν ὀξύ διὰ τῆς ὀξειδώσεως αἰθυλικοῦ πνεύματος. Πόσα γραμμάρια καθαροῦ αἰθυλικοῦ πνεύματος χρειάζομεθα διὰ τὴν παρασκευὴν 60 γραμμαρίων ὀξεικοῦ ὀξέος;
 $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$.

17) Πόσα γραμμάρια ὀξεικοῦ ὀξέος λαμβάνομεν διὰ τῆς τελείας ὀξειδώσεως 1 χιλιογράμμου καθαροῦ αἰθυλικοῦ πνεύματος;
 $\text{C}=12$, $\text{O}=16$, $\text{H}=1$.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΑΣΦΥΞΙΟΓΟΝΑ ΚΑΙ ΔΗΛΗΤΗΡΙΩΔΗ ΑΕΡΙΑ

Αναλόγως τῆς φυσιολογικῆς αὐτῶν ἐνεργείας δύνανται νὰ διαιρεθῶσιν εἰς διαφόρους κατηγορίας, αἵτινες εἶναι :

α') Τὰ **ἀσφυξιογόνα δηλητηριώδη**, αἵτινα ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ προκαλῶσι δηλητηρίασιν.

β') Τὰ **δακρυογόνα** αἵτινα ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ προκαλῶσι δακρυόρροϊαν καὶ εἶναι ὀλίγον δηλητηριώδη.

γ') Τὰ **κνιδογόνα** αἵτινα ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ προκαλῶσι κνισμόν.

δ') Τὰ **πιαρμογόνα** αἵτινα ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ προκαλῶσι συνεχεῖς πιαρτισμούς καὶ εἶναι ὀλίγον δηλητηριώδη.

Ἡ ἐκσφενδόνισις τῶν διαφόρων τούτων αερίων γίνεται δι' εἰδικῶν μηχανημάτων π. χ. ὀβίδων, χειρομβοβίδων, τορπιλλῶν κλπ., ἡ δὲ προφύλαξις αὐτῶν γίνεται διὰ διαφόρων χημικῶν οὐσιῶν τῇ βοηθείᾳ εἰδικῶν μηχανημάτων π. χ. προσωπίδων κλπ.

Τ Ε Λ Ο Σ



ΔΙΟΡΘΩΤΕΑ

Σελίς	17	Στίχος	8	ἀντὶ	παράγρ.	γράφε	σελίδος
»	28	»	1	»	ὀξειδίου	τοῦ ὕδρογόνου	γράφε ὀξειδίου τοῦ ὕδραργύρου.
»	28	»	5	»	τεμάχια ὕδραργύρου	γράφε	τεμάχια ψευδοργύρου
»	28	»	33	»	λειχόνων	γράφε	λειχήνων.
»	28	»	34	»	Καναρίους νήσους	γράφε	Καναρίους νήσους.
»	31	»	32	»	ἀργιλίου	γράφε	ἀργιλίου.
»	45	»	9	»	καὶ χρησιμοποιεῖται	ὡς ἀγαγωγικὸν μέσον	γράφε καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τοὺς προβολεῖς. Εἰς τὰ χημεῖα τὸ ὕδρογόνον χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναγωγικὸν μέσον.
»	48	»	28	»	ὑπεροξειδίου τοῦ βαρίου.	γράφε	ὑπεροξειδίου τοῦ ὕδρογόνου.
»	50				Τὸ σχ. 9 δὲν εἶναι	τὸ προσῆκον σχῆμα	τῆς συσκευῆς διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ χλωρίου.
»	57	»	18	»	ἐντὸς τῆς καμίνου	γράφε	ἐκτὸς τῆς καμίνου.
»	59	»	8	»	ἐνεκλεισθῆσαν	γράφε	ἐνοσηλεύθῆσαν.
»	60	»	30	»	τὸ ὀξειδίου τοῦ θείου	γράφε	τὸ διοξειδίου τοῦ θείου.
»	65	»	6	»	ψήξεως,	γράφε	ψύξεως
»	66	»	9	»	συμπαραγομένους	γράφε	συμπαρωγομένους.
»	73	»	29	»	ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῶν,	πρὸς συγκόλλησιν μετὰ	τῶν, πρὸς συγκόλλησιν μετὰ τῶν πρὸς συγκόλλησιν μετὰ τῶν.
»	75	»	24	»	χωμάτων	γράφε	σομάτων.
»	87	»	4	»	συνθετέρας	γράφε	συνθετέρας.
»	87	»	30	»	τὸ ἀργιλίου	γράφε	τὸ ἀργιλίου
»	90	»	11	»	ἀδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι	γράφε	εὐδιάλυτον ἐν τῷ ὕδατι.
»	91	»	28	»	εὐδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι	γράφε	εὐδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι.
»	94	»	7	»	ΝΝΟ ₃	γράφε	ΚΝΟ ₃ .
»	96	»	26	»	περιέχει	γράφε	περιέχει.
»	96	»	27	»	150%	γράφε	15%.
»	96	»	28	»	περιέχει	γράφε	περιέχει.
»	97	»	27	»	στερεοποιούμενα	γράφε	στερεοποιούμενα.
»	101	»	16	»	χορηγῆται	γράφε	χορηγεῖται.



Σελίς	102	Στίχος	26	ἀντί	χρησιμοποιεῖται γράφε χορηγεῖται.
»	103	»	33	»	λευκοῦ γράφε λεπτοῦ.
»	104	»	1	»	μαλακοῦ γράφε μελανοῦ.
»	101	»	21	»	ἰωδιοῦχος γράφε ἰωδιοῦχος ἀργυρος.
»	110	»	6	»	λέγομεν γράφε λέγωμεν
»	110	»	13	»	Διὰ ταύτης γράφε Ἐπ' αὐτῆς.
»	115	»	18	»	τὸ ὑπολειπόμενον γράφε τὸ ὑπολειπόμενον.
»	119	»	19	»	ἀσετυλίνη γράφε ἀσετυλήνη.
»	125	»	5	»	εὐσπνευθῇ γράφε εἰσπνευθῇ.
»	128	»	12	»	καὶ ἀκάθαρτον φωταέριον. γράφε καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον.
»	132	»	3	»	τερεβινθίου γράφε τερεβινθελαίου.
»	135	»	30	»	Ταῦτα γράφε Τοιαῦταί.
»	138	»	30	»	βενζολίου γράφε βενζελαίου.
»	143	»	7	»	περσότερα γράφε περισσότερα.
»	143	»	14	»	μεθυλιακὸν γράφε μυθυλικόν.
»	144	»	25	»	140 ^o γράφε —140 ^o .
»	146	»	5	»	(5—25%) γράφε (5 ^o —25 ^o)
»	147	»	19	»	διασπᾶται εἰς οἶνοπνευματικὴν ζύμωσιν γράφε διασπᾶται εἰς οἶνόπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, δηλ. ἔχομεν τὴν οἶνοπνευματικὴν ζύμωσιν.
»	150	»	33	»	προσετέθησαν γράφε προσετέθησαν.
»	154	»	24	»	συνοδευομένης γράφε συνδεομένης
»	157	»	10-11	»	διαλύεται εὐκόλως δὲ ἐν τῷ ὕδατι. γράφε διαλύεται εὐκόλως ἐν τῷ οἶνοπνεύματι καὶ τῷ σιθέρῳ δυσκόλως δὲ ἐν τῷ ὕδατι.
»	157	»	12	»	ἰστοὺς γράφε ἰστούς.
»	164	»	12	»	δευτεροῖον γράφε δευτερεῖον.
»	169	»	22	»	ἐξαφανιζομένην γράφε ἐξαφανιζομένην
»	170	»	33	»	καπρολίνης γράφε καπρουλίνης.
»	172	»	2	»	παχέων ὀξέων γράφε τῶν παχέων ὀξέων.
»	173	»	31	»	εἰς τὰ παχέα ὀξέα γράφε εἰς παχέα ὀξέα
»	174	»	19	»	ἀσβέσιον γράφε ἀσβέτιον.
»	183	»	12	»	εὐρυτάτην γράφε εὐρυτάτην.
»	184	»	2	»	ἐκκρηκτικὰς γράφε ἐκρηκτικὰς.
»	191	»	4	»	Καλοῦνται ὑφαντικαὶ ὕλαι αἱ χρησιμοποιούμεναι γράφε Καλοῦνται ὑφαντικαὶ ὕλαι αἱ ὕλαι αἱ χρησιμοποιούμεναι.



0020557862

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

