



Επιτομή της Πολιτικής από τον Αριστοτέλη

Βερδύωαυ
Γερ όμφοδ
~~Χαυα~~
Σραμινάυαυ
Τριανλαφουόουαυ

134

5696

ΣΠΥΡ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ
τ. Τακτικού Καθηγητού τῶν Στε. Σχολῶν

ΔΙΟΝ. ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΟΥ
Καθηγητοῦ τοῦ Πρ. Λυκείου Ἀθηνῶν

ΧΗΜΕΙΑ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗ
ΔΙΑ ΤΗΝ Ε΄ ΚΑΙ ΣΤ΄ ΤΑΞΕΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ
ΚΑΙ ΤΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΣ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΛΟΙΠΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ
ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ

Η ΜΟΝΗ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ

Ἀριθμὸς ἐγκριτικῆς ἀποφάσεως 41794
3/8/1933

ΕΚΔΟΣΙΣ ΟΓΔΟΗ

Ἀριθ. ἀδείας κυκλοφορίας	97.064
Τιμὴ ἄνευ βιβλιοσήμου	Δοχ. 29.60
Ἀξία βιβλιοσήμου	» 11.80
Πρόσθετος φόρος Ἀναγκ. Δανείου	» 3.50
Συνολικὴ τιμὴ	Δοχ. 44.90

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΙΩΑΝΝΟΥ Ν. ΣΙΔΕΡΗ
52 ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ 52 (Μέγαρον Ἀρσακείου)

1939

ΣΠΥΡ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ
τ. Τακτικού Καθηγητού τῶν Στρ. Σχολῶν

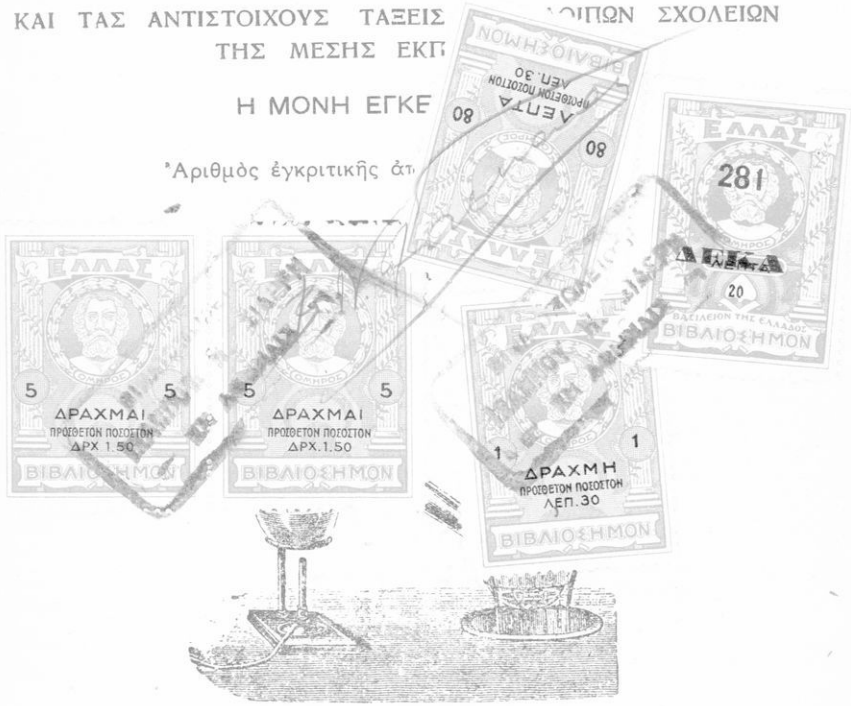
ΔΙΟΝ. ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΟΥ
Καθηγητοῦ τοῦ Πρ. Λυκείου Ἀθηνῶν

ΧΗΜΕΙΑ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΔΙΑ ΤΗΝ Ε΄ ΚΑΙ ΣΤ΄ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

ΚΑΙ ΤΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΣ ΤΑΞΕΙΣ
ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠ
Η ΜΟΝΗ ΕΓΚΕ

*Αριθμός ἐγκριτικῆς ἀπ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΒΙΒΛΙΟΤΩΛΕΙΟΝ ΙΩΑΝΝΟΥ Ν. ΣΙΔΕΡΗ
52 ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ 52 (Μέγαρον Ἀρσακείου)

1939

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Τὰ γνήσια αντίτυπα φέρουσι τὰς ὑπογραφὰς τῶν συγγραφέων καὶ τὴν σφραγίδα τοῦ ἐκδότου.

Σωτηρίου

Γ. Μωραΐτης



Τύποις : Γ. Α. ΚΑΣΙΜΗ. — Βερανζέρου 24. — Ἀθήναι

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ
ΧΗΜΕΙΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ

ΒΙΒΛΙΟΝ Α΄.
ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄.
ΑΗΡ—ΟΞΥΓΟΝΟΝ—ΑΖΩΤΟΝ

Α Η Ρ

1. Ὁ ἀήρ ἀποτελεῖ τὸ ἀεριώδες περίβλημα τοῦ πλανήτου μας, τὸ ὁποῖον εἶνε ἐξηπλωμένον ἐπὶ ὅλης τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς. Εἴτε εἰς βαθέα φρέατὰ καταβῶμεν, εἴτε εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὑψηλῶν ὄρεων ἀναβῶμεν, πανταχοῦ ἀνευρίσκομεν αὐτόν. Ἐπειδὴ δὲ ἡ γῆ ἔχει σχῆμα περίπου σφαιρικόν, ὁ ἀήρ ἀποτελεῖ περὶ τὴν γῆν στρώμα σφαιροειδές, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ἀτμόσφαιρα*.

2. **Συστατικὰ τοῦ ἀέρος.**—α΄) Λαμβάνομεν υἰαλίνην φιάλην μὲ στενὸν λαιμὸν καὶ εἰσάγομεν ἐντὸς αὐτῆς διὰ σύρματος μικρὸν κηρίον ἀνημμένον. Μετ' ὀλίγον χρόνον παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ φλῶξ τοῦ κηρίου γίνεται βαθμηδὸν μικροτέρα καὶ τέλος σβύνεται. Ἐξάγομεν τὸ κηρίον, τὸ ἀναφλέγομεν καὶ εἰσάγομεν αὐτὸ πάλιν εἰς τὴν φιάλην· παρατηροῦμεν τότε ὅτι ἡ φλῶξ ἀμέσως σβύνεται. Ἐκ τούτου συνάγομεν ὅτι ὁ ἐντὸς τῆς φιάλης ἀήρ δὲν εἶνε πλέον κατάλληλος διὰ τὴν καύσιν τοῦ κηρίου. Διὰ τὴν ἀποδείξωμεν τὴν ἀλλοίωσιν, τὴν ὁποίαν ἔπαθεν ὁ ἀήρ τῆς φιάλης ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἐκάη τὸ κηρίον, ῥίπτομεν εἰς τὴν φιάλην ὀλίγον ἀσβέστιον ὕδωρ (*ἀσβεστόνερο*)¹⁾ τὸ αὐτὸ δὲ πρῶτ-

1) Τοῦτο λαμβάνομεν, ἐὰν ἐντὸς ποτηρίου ρίψωμεν ἐπὶ ὀλίγης ἀσβέστου ἄφθονον ὕδωρ καὶ διηθήσωμεν.

τομεν καὶ εἰς ἄλλην φιάλην πλήρη κοινοῦ ἀέρος. Θὰ παρατηρήσωμεν τότε ὅτι τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ εἰς τὴν πρώτην φιάλην γίνεται θολόν, ἐν ᾧ εἰς τὴν δευτέραν παραμένει διαυγές.

β') Ἀποκόπτομεν τὸν πυθμένα τῆς φιάλης ¹⁾ καὶ πωματίζομεν αὐτὴν καλῶς. Ἀφ' ἐτέρου ἔχομεν λεκάνην πλήρη ὕδατος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπιπλέει μικρὸν κύπελλον ἐκ πορσελλάνης τεθειμένον ἐπὶ τεμαχίου φελλοῦ καὶ περιέχον μικρὸν τεμάχιον φωσφόρου. Ἀναφλέγομεν τὸν φωσφόρον καὶ καλύπτομεν διὰ τῆς φιάλης τὸ



Σχ. 1.

κύπελλον οὕτως, ὥστε τὰ χεῖλη τῆς φιάλης νὰ εὐρίσκωνται πάντοτε ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος (σχ. 1). Ὁ φωσφόρος καίεται κατ' ἀρχὰς ζωηρῶς, παράγονται δὲ λευκοὶ πυκνοὶ ἀτμοί. Κατόπιν ἡ καῦσις γίνεται ὀλιγώτερον ζωηρὰ καὶ τέλος ἡ φλόξ σβύνεται, ἂν καὶ ὑπάρχει ἀκόμη φωσφόρος ἀκαυστος ἐντὸς τοῦ κυπέλλου. Ἀναμένομεν ὀλίγον, ἕως ὅτου ἡ φιάλη ψυχθῆ

ἔντελῶς καὶ τότε βλέπομεν, ὅτι οἱ λευκοὶ ἀτμοί, οἱ ὁποῖοι ἐσηματίσθησαν κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ φωσφόρου, ἐξηφανίσθησαν τελείως, διαλυθέντες εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ὅτι τὸ ὕδωρ ὑψώθη εἰς τὴν φιάλην ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης. Βυθίζομεν τὴν φιάλην εἰς τὸ ὕδωρ, ἕως ὅτου ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἐντὸς αὐτῆς ὕδατος ἔλθῃ εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον μὲ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης, ἀφαιροῦμεν τὸ πῶμα καὶ εἰσάγομεν διὰ σύρματος ἀνημμένον κηρίον. Ἀμέσως τότε τοῦτο σβύνεται. Ἄρα μετὰ τὴν καῦσιν τοῦ φωσφόρου ὁ ἀῆρ μετεβλήθη καὶ δὲν εἶνε πλέον κατάλληλος διὰ τὴν καῦσιν.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω πειραμάτων συνάγομεν α) ὅτι ἐντὸς τῆς φιάλης, ὅπως καὶ ἐντὸς τοῦ δωματίου καὶ ἐκτὸς αὐτοῦ καὶ γενικῶς παντοῦ, ὑπάρχει ἀόρατόν τι ἀέριον, τὸ ὁποῖον καλοῦμεν **ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα**· β') ὅτι ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀῆρ ἀποτελεῖται

1) Τοῦτο κατορθώνομεν, ἐὰν περιβάλωμεν τὴν φιάλην εἰς τὸ κατώτερον αὐτῆς μέρος διὰ θρυαλλίδος, τὴν ὁποῖαν ἔχομεν ἐμβαπτίσει εἰς οἶνον πνευμα, καὶ ἀφ' οὗ ἀναφλέξωμεν τὴν θρυαλλίδα, βυθίσωμεν τὴν φιάλην εἰς ψυχρὸν ὕδωρ.

ἀπὸ δύο ἀπλούστερα ἀέρια : ἓν τὸ ὁποῖον ἠνώθη μετὰ τῶν συστατικῶν τοῦ κηρίου, μετὰ τοῦ ἑνὸς τῶν ὁποίων παρήγαγε νέον σῶμα ὅπερ ἐθόλωσε τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ, ἢ ἠνώθη κατὰ τὴν καυσιν μετὰ τοῦ φωσφόρου καὶ παρήγαγε τοὺς λευκοὺς ἀτμοὺς οἷτινες διελύθησαν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸ ὁποῖον καλοῦμεν *δξυγόνον* ¹⁾, καὶ ἓν τὸ ὁποῖον εἶνε ἀκατάλληλον διὰ τὴν καυσιν, ἐκεῖνο ἀκριβῶς τὸ ὁποῖον ἀπέμεινε ἐκ τοῦ ἀέρος μετὰ τὴν ἔνωσησιν τοῦ δξυγόνου του μετὰ τοῦ φωσφόρου καὶ τὸ ὁποῖον καλοῦμεν *ἄζωτον* ^{γ')} ὅτι ἡ καυσίς εἶνε ἔνωσησις τῶν διαφόρων σωμάτων μετὰ τοῦ δξυγόνου, ἐκ τῆς ὁποίας παράγονται ἄλλα σώματα τελείως διάφορα.

3. Ποσοτικὴ σύστασις τοῦ ἀέρος.—Ἡ κατ' ὄγκον ἀναλογία τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ δξυγόνου εἰς τὸν ἀέρα προσδιορίζεται ὡς ἑξῆς :

Ἐντὸς σωλῆνος βαθμολογημένου, τοῦ ὁποίου τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον ἐμβαπτίζεται εἰς λεκάνην περιέχουσαν ὑδράργυρον, εἰσάγομεν ὑγρανθὲν τεμάχιον φωσφόρου καὶ ἀφήνομεν τὴν συσκευὴν ἐπὶ 24 ὥρας· κατὰ τὸ διάστημα τοῦτο, ὁ φωσφόρος ἀπορροφᾷ ὅλον τὸ δξυγόνον, ἐνούμενος μετ' αὐτοῦ, ὁ δὲ ὑδράργυρος ἀνέρχεται εἰς τὸν σωλῆνα καὶ καταλαμβάνει τὰ $\frac{21}{100}$ περίπου τοῦ ὄγκου, τὸν ὁποῖον κατεῖχεν ὁ ἀήρ. Ἄρα τὰ $\frac{21}{100}$ τοῦ ληφθέντος ἀέρος ἦσαν δξυγόνον, τὰ δὲ $\frac{79}{100}$ ἄζωτον.

Ἡ κατὰ βάρος σύστασις τοῦ ἀέρος προσδιορίσθη διὰ διαφορῶν πειραμάτων. Ὁ μέσος ὄρος τῶν πειραμάτων τούτων ἔδωκεν, ἐπὶ 100 μερῶν βάρους ἀέρος, 23 περίπου μέρη βάρους δξυγόνου καὶ 77 ἀζώτου.

4. Ἄλλαι οὐσίαι περιεχόμεναι εἰς τὸν ἀέρα.—Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω στοιχείων, ὁ ἀήρ περιέχει καὶ μεταβλητὸν ποσὸν ὑδροατμῶν, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (²/₁₀₀₀₀ περίπου κατ' ὄγκον), ἴχνη ὄζοντος, ἀμμωνίας καὶ δεξειδίου τοῦ ἀζώτου, εἰς δὲ τὰς μεγαλοπόλεις καὶ τὰ διάφορα βιομηχανικὰ κέντρα καὶ αἰθάλην ἐκ τῶν καπνοδόχων τῶν ἐργοστασίων κτλ.

Ὁ ἀήρ περιέχει πρὸς τούτοις καὶ τινὰ στερεὰ σώματα, τὰ ὁποῖα αἰωροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ καὶ τὰ ὁποῖα φαίνονται, ἐὰν ἀφή-

1) Τοῦτο, ἐνωθὲν μετὰ τοῦ φωσφόρου, ἀφήκεν εἰς τὴν φιάλην κενόν, τὸ ὁποῖον ἀνελθὸν κατέλαβε τὸ ὕδωρ τῆς λεκάνης.

σωμεν νὰ εἰσέλθῃ δέσμη ἡλιακοῦ φωτὸς διὰ μικρᾶς ὀπῆς ἐντὸς σκοτεινοῦ θαλάμου.

Τέλος, διὰ τῶν εὐεργετικῶν ἐργασιῶν τοῦ Pasteur ἀπεδείχθη, ὅτι ὁ ἀήρ περιέχει καὶ μικροοργανισμοὺς καὶ σπόρια αὐτῶν, διὰ τῶν ὁποίων προκαλοῦνται, ὅπως θὰ μάθωμεν, αἱ διάφοροι ζυμώσεις, σήψεις καὶ μiasματικά ἢ μολυσματικά ἀσθένεια.

5. Ἰδιότητες τοῦ ἀέρος.—Ὁ ἀήρ εἶνε διαφανής, ἄχρους ὑπὸ μικρὸν πάχος, κυανοῦς δὲ κατὰ μεγάλους ὄγκους. Ὁ ἀήρ διὰ τοῦ ὀξυγόνου του συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων καὶ εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων.

Εἰς μέρη ἔνθα πολλοὶ συσσωρεύονται, π. χ. εἰς σχολεῖα, ἐκκλησίας, φυλακάς, ὁ ἀήρ μολύνεται διὰ τῆς ἀναπνοῆς. Ὅθεν πρέπει νὰ γίνεται συχνὸς ἀερισμὸς διὰ τῶν θυρῶν, παραθύρων καὶ ἀνεμιστήρων, διότι διὰ τῆς ἀναπνοῆς ἀφαιρεῖται ἐκ τοῦ ἀέρος τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον καὶ πλουτίζεται ὁ χῶρος δι' ἀζώτου καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, δηλ. δι' ἀερίων ἀσφυκτικῶν (βλ. καὶ ἐδ. 11).

Διὰ τῆς εἰσπνοῆς τοιοῦτου ἀέρος τὸ αἷμα χάνει τὰς ζωογόνους αὐτοῦ ιδιότητας καὶ οὕτω ἐπέρχεται ἡ ἀναιμία, ἣτις καθιστᾷ τὸ σῶμα ἐπιδεκτικὸν νοσημάτων. Τοῦτο δὲν θὰ συνέβαινεν, ἂν ὁ ἀήρ ἦτο καθαρὸς. Ὁ ἀήρ ὑπὸ ψύξιν καὶ σύγχρονον πίεσιν ὑγροποιεῖται πρὸς ὑγρὸν διαυγές, τὸ ὁποῖον ζεεὶ εἰς—192° ὑπὸ τὴν συνήθη ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν.

Ὁ ὑγροποιημένος ἀήρ ἔχει περιέργους ιδιότητας. Ὁ ὑδράργυρος εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ τοιοῦτου ἀέρος πῆγνυται πάραυτ' τὸ οἰνόπνευμα στερεοποιεῖται εὐκόλως· τὸ κρέας, ὁ ζῦθος καὶ τὰ φᾶ καθίστανται ἐντὸς αὐτοῦ σκληρὰ καὶ εὐθραυστα ὡς ἡ ὑάλος. Τέλος, ὁ Dewar ἠδυνήθη καὶ νὰ στερεοποιήσῃ τὸν ἀέρα.

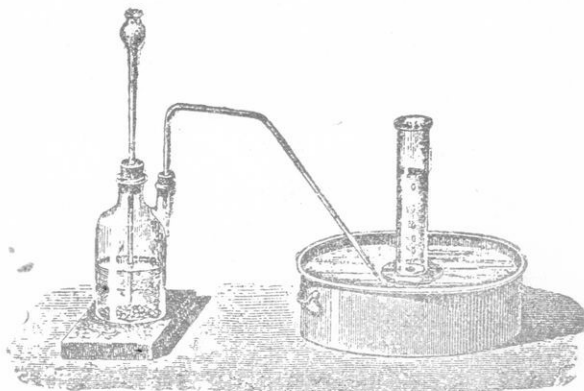
ΟΞΥΓΟΝΟΝ

6. Τὸ ὀξυγόνον εἶνε τὸ περισσότερον διαδεδομένον ἐπὶ τῆς γῆς στοιχεῖον. Ἀποτελεῖ περίπου τὸ $\frac{1}{2}$ τοῦ βάρους τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ αὐτῆς. Εὐρίσκεται, ὡς εἶδομεν (ἐδ. 2), ἐλεύθερον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖ τὸ $\frac{1}{5}$ περίπου κατ' ὄγκον.

7. Παρασκευή.—Τὸ ὀξυγόνον ἐξάγεται ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ κατὰ διαφόρους τρόπους. Εἰς μικρὰν ποσότητα δυνάμεθα

νά τὸ λάβωμεν, ἐὰν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος θερμάνωμεν ὀλίγον **ὀξειδίον τοῦ ὑδραργύρου**. Διὰ τῆς θερμότητος ἡ οὐσία αὕτη ἀποσυντίθεται εἰς μεταλλικὸν ὑδράργυρον, ὃ ὁποῖος προσκολλᾶται ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν τοιχωμάτων τοῦ σωλήνος, καὶ εἰς ἀερίωδες ὀξυγόνον τὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν καταλλήλως.

Προκειμένου νὰ παρασκευάσωμεν ὀξυγόνον εἰς μεγάλην ποσότητα, μεταχειρίζομεθα οὐσίαν τινὰ καλουμένην **ὑπεροξειδίον τοῦ νατρίου** (ὀξυλίθ), ἥτις ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐκλύη ὀξυγόνον, ὅταν ἐπισταχθῇ δι' ὕδατος. Ἡ οὐσία αὕτη εὐρίσκεται

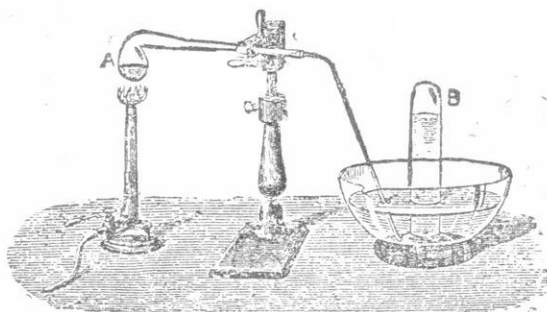


Σχ. 2.

εἰς τὸ ἔμπόριον κατὰ κυβικὰ τεμάχια ἐντὸς μεταλλικῶν δοχείων, διὰ νὰ μὴ προσβάλλεται ὑπὸ τῆς ὑγρασίας.

Λαμβάνομεν φιάλην μὲ δύο λαιμούς, ἥτις καλεῖται **βούλφειος συσκευὴ** (σχ. 2). Κλείομεν τοὺς λαιμούς μὲ πώματα διάτρητα, διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται σωλήνες ὑάλινοι, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ εἰς φθάνει πρὸς τὰ κάτω μὲν σχεδὸν μέχρι τοῦ πυθμένος, πρὸς τὰ ἄνω δὲ καταλήγει εἰς χοάνην καὶ καλεῖται **ἀσφαλιστικός**, ὃ ἄλλος σωλήν, ὅστις εὐρίσκεται πρὸς τὸν πλευρικὸν λαιμὸν τῆς φιάλης, εἰσέρχεται ὀλίγον εἰς τὴν φιάλην καὶ καμπτόμενος πρὸς τὰ ἔξω καταλήγει ἐντὸς ὕδατος λεκάνης, χρησιμεύει δὲ διὰ νὰ ἀπάγῃ τὸ ἐκλυόμενον ἀέριον καὶ διὰ τοῦτο καλεῖται **ἀπαγωγὸς σωλήν**. Ρίπτομεν ἐντὸς φιάλης τεμάχιά τινα ὑπεροξειδίου τοῦ νατρίου καὶ διὰ τοῦ ἀσφαλιστικοῦ σωλήνος χύνομεν κατὰ σταγόνας ὕδωρ.

Ἄμεσως παρατηρεῖται ζωηρὸς ἀναβρασμὸς ἕνεκα τῆς ἐκλύσεως τοῦ ὀξυγόνου καὶ ἡ φιάλη θερμαίνεται, τὸ δὲ παραγόμενον αἲριον ἐξέρχεται διὰ τοῦ ἀπαγωγῆς σωλῆνος καὶ συλλέγεται ἐντὸς κυλίνδρου ἢ φιάλης, τὴν ὁποίαν ἔχομεν γεμίσει δι' ὕδατος καὶ ἀναστρέφει ἐντὸς τῆς λεκάνης. Τὸ ὀξυγόνον τότε ὡς ἐλαφρότερον ἀνέρχεται ἐντὸς τῆς φιάλης καὶ ἐκτοπίζον τὸ ὕδωρ γεμίζει αὐτήν. Ἐὰν δὲν ἔχομεν ὑπεροξειδίου τοῦ νατρίου, δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν ὀξυγόνον ἐκ *χλωρικοῦ καλίου*, τὸ ὁποῖον εὐρίσκομεν εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς μικροὺς λευκοὺς κρυστάλλους ἢ εἰς κόνιν. Τὸ σῶμα τοῦτο ἀποδίδει εὐκολώτερον τὸ ὀξυγόνον αὐτοῦ, ἂν ἀναμειχθῇ μὲ κόνιν ἑνὸς ὄρνυκτοῦ, τὸ ὁποῖον εἶνε γνωστὸν εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα *πυρολουσίτης* (ὑπεροξειδίου τοῦ



Σχ. 3.

μαγγανίου), τὸ ὁποῖον δὲν πάσχει καμμίαν ἀλλοίωσιν κατὰ τὴν θέρμανσιν.

Πρὸς τοῦτο θερμαίνεται τὸ μείγμα ἐντὸς ἀποστακτικοῦ κέρατος (σχ. 3), τὸ δὲ ἐκλυόμενον ὀξυγόνον φέρεται διὰ σωλῆνος συνδεδεμένου μετὰ τοῦ κέρατος εἰς τὴν λεκάνην τὴν περιέχουσαν τὸ ὕδωρ καὶ συλλέγεται ὡς ἄνωτέρω.

Μεγάλας ποσότητας ὀξυγόνου λαμβάνομεν ἐκ τοῦ ὕδατος, ἀναλύοντες τοῦτο διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, ὡς θὰ μάθωμεν κατωτέρω (ἔδ. 22).

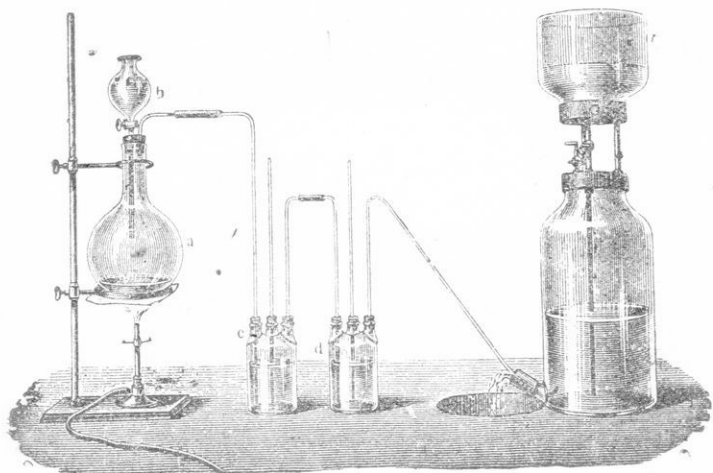
Ἐν πολὺ ἀπλοῦν καὶ πολὺ χρησιμοποιούμενον μέσον παραγωγῆς καθαροῦ ὀξυγόνου εἶνε ἡ ἑξαερίωσις τοῦ ὑγροποιημένου αἲρος καὶ ἡ περισυλλογὴ ἰδιαιτέρως τοῦ τελευταίου προϊόντος τῆς ἀποστάξεως. Διότι, ὅταν ὁ ὑγροποιηθεὶς αἲρ ἑξαεριοῦται, τὸ ἄζωτον, ὡς μᾶλλον πτητικόν, εὐρίσκεται εἰς τὰ πρῶτα ἀποστάγματα,

ἐνῶ τὸ ὀξυγόνον συμπυκνοῦται ὀλονὲν εἰς τὸ ἀπομένον ὑγρὸν.

Ὁ τοιοῦτος ἀποχωρισμὸς τοῦ ὀξυγόνου ἀπὸ τοῦ ἀζώτου στηρίζεται εἰς τὴν διάφορον τῶν δύο τούτων σωμάτων πτητικότητα.

Ἐν ᾧ πράγματι τὸ ὑγρὸν ὀξυγόνον ζέει εἰς $-181^{\circ}.4$, τὸ ὑγρὸν ἀζωτον ζέει μόνον εἰς $-195^{\circ}.7$. Ἐπειδὴ λοιπὸν τὸ ἀζωτον ζέει εἰς θερμοκρασίαν χαμηλοτέραν, εἶνε περισσότερον πτητικὸν τοῦ ὀξυγόνου, ὅπως π.χ. τὸ οἶνόπνευμα (+79) εἶνε περισσότερον πτητικὸν τοῦ ὕδατος (+100).

Διὰ νὰ ἔχωμεν πρόχειρον ὄγκον τινὰ ὀξυγόνου ἢ ἄλλου τινὸς ἀερίου, εἰσάγομεν καὶ φυλάσσομεν τὰ ἀέρια ταῦτα ἐντὸς συσκευῶν, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **ἀεριοφυλάκια** (σχ. 4).



Σχ. 4.

8. Ἰδιότητες φυσικαί ¹⁾.—Τὸ ὀξυγόνον εἶνε ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Ἡ πυκνότης ²⁾ τοῦ ὀξυγόνου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε 1,105.

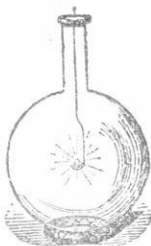
Τὸ ὀξυγόνον εἶνε πολὺ δλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ (εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἐν λίτρων ὕδατος διαλύει 40 κυβ. ἑκατοστόμετρα ὀξυγόνου) καὶ δυσκόλως ὑγροποιεῖται. Ἡ κρίσιμος

1) *Φυσικαὶ* καλοῦνται αἱ ἰδιότητες αἱ ἐκδηλούμεναι ἄνευ ριζικῆς ἀλλοιώσεως τῆς ὕλης τοῦ σώματος.

2) Καλοῦμεν *πυκνότητα* ἀερίου, ὡς πρὸς τὸν ἀέρα, τὸν λόγον τοῦ βάρους ὀρισμένου ὄγκου τοῦ ἀερίου, π. χ. ἐνὸς λίτρου, πρὸς τὸ βάρος τοῦ αὐτοῦ ὄγκου ἀέρος, ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πίεσεως.

θερμοκρασία του εἶνε -118° , τὸ ὁποῖον σημαίνει ὅτι πρέπει ἀπαραιτήτως νὰ ψυχθῆ κάτω τῆς θερμοκρασίας ταύτης, ἵνα καταστῆ δυνατὴ ἡ ὑγροποίησις του.

9. Ἰδιότητες χημικαί ¹⁾.—α') Ἐὰν ἐντὸς φιάλης, ἣτις περιέχει ὀξυγόνον, εἰσαχθῆ μικρὰ παρασχίς ἐκ ξύλου ὑποδιάπυρος, ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ πολὺ μεγαλειότητος ζωηρότητος παρὰ εἰς τὸν συνήθη ἀέρα.



Σχ. 5.

β') Ἐὰν εἰσαγάγωμεν ἐντὸς τῆς φιάλης, ἀντὶ τῆς παρασχίδος, τεμάχιον ἄνθρακος φέρον σημεῖα τινα μόνον διάπυρα, προσηροσμένον εἰς τὸ ἄκρον σιδηροῦ σύματος, βλέπομεν ὅτι ὁ ἄνθραξ καίεται ζωηρότατα καὶ φθείρεται πολὺ ταχύτερον παρὰ εἰς τὸν ἀέρα (σχ. 5).

γ') Ἐὰν διὰ σύματος εἰσαγάγωμεν εἰς φιάλην περιέχουσαν ὀξυγόνον μικρὸν πῆλινον δοχεῖον περιέχον θεῖον, τὸ ὁποῖον προηγουμένως ἀνεφλέξαμεν, βλέπομεν ὅτι τὸ θεῖον καίεται μετὰ λαμπρᾶς κวานῆς φλογὸς



Σχ. 6.



Σχ. 7.

(σχ. 6). Ἐπίσης καὶ τεμάχιον φωσφόρου καίεται μετὰ λάμπειως τόσον ζωηρᾶς, ὥστε οἱ ὀφθαλμοὶ μας θαμβώνονται, ἐὰν ἀτενίσωμεν αὐτό.

1) Χημικαί καλοῦνται αἱ ἰδιότητες αἱ ἐκδηλούμεναι μετὰ ριζικῆς ἀλλοιώσεως τῆς ὕλης τοῦ σώματος.

Εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον καίονται ὡσαύτως καὶ σώματα, τὰ ὁποῖα εἰς τὸν ἀέρα δὲν ἀναφλέγονται. Οὕτω ἐὰν εἰς φιάλην περιέχουσαν ὀξυγόνον εἰσαγάγωμεν λεπτὸν ἐλατήριο ὠρολογίου φέρον εἰς τὸ ἄκρον τεμάχιον ἀγαρικοῦ (ἴσκα, φυτίλι), τὸ ὁποῖον προηγουμένως ἀνεφλέξαμεν, βλέπομεν ὅτι τὸ ἀγαρικὸν καιόμενον ταχύτατα μεταδίδει τὴν καῦσιν καὶ εἰς τὸ χαλύβδινον ἐλατήριο, τὸ ὁποῖον καίεται ἐπίσης μετὰ λαμπροῦ σπινθηροβολισμοῦ (σχ. 7).

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω πειραμάτων συνάγομεν, ὅτι ἡ χαρακτηριστικὴ ἰδιότης τοῦ ὀξυγόνου εἶνε ὅτι, *ἐνῶ δὲν εἶνε ἀναφλέξιμον, συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων*. Ἐντὸς αὐτοῦ δηλ. τὰ σώματα καίονται πολὺ ζωηρότερον παρὰ εἰς τὸν ἀέρα.

ΟΞΕΙΔΙΑ, ΟΞΕΙΔΙΩΣΙΣ, ΚΑΥΣΙΣ

10. Ἐὰν μετὰ τὰ ἀνωτέρω πειράματα ἐξετάσωμεν καταλλήλως τὸ περιεχόμενον τῶν φιαλῶν, θὰ ἴδωμεν ὅτι παρήχθησαν νέα σώματα. Οὕτω εἰς τὴν φιάλην, ἐντὸς τῆς ὁποίας ἐκάη ὁ ἀνθραξ, ἀνευρίσκομεν νέον σῶμα, τὸ *διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος* δηλ. κατὰ τὴν καῦσιν ὁ ἀνθραξ ἠνώθη μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ παρήγαγε τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Εἰς τὴν φιάλην, ἐντὸς τῆς ὁποίας ἐκάη τὸ θεῖον, ἀνευρίσκομεν *διοξειδίου τοῦ θείου* δηλ. τὸ θεῖον κατὰ τὴν καῦσιν ἠνώθη μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ παρήγαγε τὸ διοξειδίου τοῦ θείου. Ἐπίσης εἰς τὴν φιάλην, ἐντὸς τῆς ὁποίας ἐκάη ὁ σιδήρος, ἀνευρίσκομεν εἰς τὸν πυθμένα *σκωρίαν* τοῦ σιδήρου ἢ *ὀξειδίου τοῦ σιδήρου*.

Ἄρα κατὰ τὴν καῦσιν τῶν διαφόρων σωμάτων, ὡς τοῦ ἀνθρακος, τοῦ θείου τοῦ σιδήρου κτλ, γίνεται ἔνωσις τῶν σωμάτων τούτων μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, κατὰ τὴν ὁποίαν παράγονται νέα σώματα, διάφορα καὶ πρὸς τὸ ὀξυγόγον καὶ πρὸς τὴν καιομένην οὐσίαν, τὰ ὁποῖα καλοῦμεν *ὀξειδία*, τὴν δὲ καῦσιν καλοῦμεν καὶ *ὀξειδίωσιν*.

Ὅταν ἡ ὀξειδίωσις γίνεται ταχέως, καλεῖται *ταχεῖα καῦσις* καὶ τότε ἀναπτύσσεται τόσον πολλὴ θερμότης, ὥστε παράγεται καὶ φωτεινὸν φαινόμενον, ὅπως κατὰ τὰς ἀνωτέρω καύσεις. Ὅταν ὅμως ἡ ὀξειδίωσις γίνεται βραδέως, καλεῖται *βραδεῖα καῦσις* καὶ κατ' αὐτὴν δὲν παράγεται φωτεινὸν φαινόμενον, διότι ἡ οὕτω βραδέως ἀναπτυσσομένη θερμότης ἀκτινοβολεῖται καὶ συνεπῶς

δὲν συγκεντροῦται μεγάλη ποσότης θερμότητος. Οὕτω π. χ. ἐὰν ἀφήσωμεν εἰς ὑγρὸν ἀέρα τεμάχιον σιδήρου, ἐνοῦται βραδέως ὁ σίδηρος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ παράγει σκωρίαν ἢ **ὀξειδίον τοῦ σιδήρου**. Συνήθως καλοῦμεν τὴν μὲν ταχεῖαν καῦσιν ἀπλῶς **καῦσιν**, τὴν δὲ βραδεῖαν **ὀξειδίωσιν**.

ΑΝΑΠΝΟΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ—ΖΩΪΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΣ

11. Χύνομεν ἐντὸς ποτηρίου ὀλίγον ἀσβέστιον ὕδωρ καὶ κατόπιν φυσῶντες ἀέρα ἐκ τῶν πνευμόνων ἡμῶν διὰ ὑαλίνου σωλήνος ἢ δι' ἀχυρίνου καλάμου παράγομεν συνεχῆ σειρὰν πομπολύγων ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ τούτου. Μετ' ὀλίγον παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ θολοῦται (ὅπως συνέβη, ὅτε ἐκαύσαμεν τὸ κηρίον ἐντὸς τῆς πλήρους ἀέρος φιάλης καὶ κατόπιν ἐρρίψαμεν ἐντὸς αὐτῆς ἀσβέστιον ὕδωρ). Συνεπῶς ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν συμβαίνουν τὰ αὐτὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα καὶ κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ κηρίου. Ἐὰν συλλέξωμεν τὸ ἐντὸς τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος σχηματισθὲν θόλωμα¹⁾ καὶ τὸ ἐξετάσωμεν ἰδιαιτέρως, εὐρίσκομεν ὅτι ἔχει τὴν αὐτὴν σύστασιν τὴν ὁποίαν καὶ ἡ κιμωλία, ἣτοι ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀσβεστοῦ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἄρα τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον μετὰ τῆς ἀσβέστου (τῆς περιεχομένης εἰς τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ) ἐσχημάτισε κιμωλίαν, δὲν δύναται νὰ εἶνε ἄλλο παρὰ μόνον τὸ **διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος**, τὸ ὁποῖον, ὡς ἐμάθομεν, παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ἀνθρακος ἢ οἰουδήποτε ἀνθρακούχου σώματος, ὅπως π. χ. τοῦ κηρίου.

Εἶνε λοιπὸν δυνατόν νὰ καίεται τὸ σῶμα ἡμῶν καὶ νὰ φθειρεται ὅπως τὸ κηρίον; Πράγματι, γνωρίζομεν ὅτι τὸ σῶμά μας, ὅπως καὶ τὰ σώματα τῶν ἄλλων ζώων, εἶνε θερμότερον τοῦ λίθου, τοῦ τοίχου, τῆς τραπέζης ἢ οἰουδήποτε ἄλλου ἀψύχου σώματος, καὶ ὅτι ἂν παύσωμεν νὰ ζῶμεν, δηλ. παύσωμεν νὰ ἀναπνέωμεν, τότε τὸ σῶμά μας γίνεται καὶ αὐτὸ ψυχρὸν ὡς ὁ λίθος, ἢ τράπεζα καὶ ὁ τοίχος. Συνεπῶς πρέπει νὰ συναγάγωμεν ἐκ τούτων, ὅτι ἡ ἀναπνοὴ τῶν ζώων εἶνε ἐν εἶδος ὀξειδιώσεως ἢ καύσεως.

Τὸ ἀρτηριακὸν αἷμα, κυκλοφοροῦν εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος, μεταφέρει τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον ἐνοῦται μετὰ τοῦ

1) Τὸ θόλωμα τοῦτο προέρχεται ἐκ σχηματιζομένων στερεῶν μορίων, τὰ ὁποῖα αἰωροῦνται ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ καὶ καθιζάνουν, ἂν τοῦτο ἀφεθῇ νὰ ἠρεμησῇ.

άνθρακος, ὃ ὁποῖος εἰσήχθη διὰ τῶν τροφῶν, καὶ παράγεται οὕτω διοξειδίου τοῦ άνθρακος, ὅπως καὶ κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ άνθρακος τοῦ κηρίου.

Κατὰ τὴν ὀξειδίωσιν ταύτην ἀναπτύσσεται θερμότης, ὅπως εἰς πᾶσαν καῦσιν. Ἡ κατὰ τὴν τοιαύτην καῦσιν ἀναπτυσσομένη θερμότης διαμοιράζεται ὁμοειδῶς εἰς ὅλον τὸ σῶμα. Ἄν ὅλη ἡ ὀξειδίωσις τοῦ σώματος περιορίζετο εἰς χῶρον ὄχι μεγαλύτερον τοῦ χῶρου τοῦ καταλαμβανομένου ὑπὸ τῆς θρυαλλίδος κηρίου, τὴν συντελουμένην ὀξειδίωσιν θὰ συνώδεον βεβαίως καὶ φλόγες. Ἄντι δηλ. τῆς ὀξειδιώσεως θὰ ἐγίνετο καῦσις.

Ὅτι δὲ αἱ λαμβανόμεναι τροφαὶ περιέχουν άνθρακα, ἀποδεικνύεται, ἐὰν ἀφήσωμεν ἐπὶ τῆς πυρᾶς γεώμηλον ἢ ἄρτον ἢ τεμάχιον κρέατος, ὅτε παρατηροῦμεν ὅτι κατ' ἄρχὰς μὲν ἀπανθρακοῦνται ταῦτα, κατόπιν δὲ καίονται, ὅπως καίεται καὶ ὁ άνθραξ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω λοιπὸν μανθάνομεν :

α') Ὅτι τὸ διὰ τῆς εἰσπνοῆς εἰσαγόμενον εἰς τὸ αἷμα ὀξυγόνον δαπανᾶται διὰ τὴν καῦσιν τοῦ ἐντὸς τοῦ σώματος ὑπάρχοντος περὶ τοῦ άνθρακος, καθ' ἣν παράγεται διοξειδίου τοῦ άνθρακος. Καὶ

β') ὅτι διὰ τῆς καύσεως ταύτης γεννᾶται ἡ ἰδιάζουσα εἰς ἕκαστον ζωϊκὸν ὄργανισμὸν *ζωϊκὴ θερμότης*.

Ο Ζ Ο Ν

12. Ἐὰν διαβιβάσωμεν ἠλεκτρικούς σπινθῆρας διὰ τοῦ ὀξυγόνου, ἀποκτᾶ τοῦτο ἰδιάζουσαν ὀσμὴν καὶ ἰδιότητος δραστηριωτέρας ἀπὸ τὰς τοῦ κοινοῦ ὀξυγόνου, τουτέστιν ἀποκτᾶ τὴν ἰκανότητα νὰ ἐνεργῇ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ὀξειδιώσεις, τὰς ὁποίας δὲν δύναται νὰ ἐνεργήσῃ τὸ κοινὸν ὀξυγόνον, πάσχει δὲ συστολὴν τοῦ ὄγκου του κατὰ τὸ $\frac{1}{3}$, γινόμενον οὕτω πυκνότερον τοῦ ὀξυγόνου. Τὸ τοιοῦτοτρόπως ἀλλοιωθὲν ὀξυγόνον ἐκλήθη *ὄζον*.

Σημείωσις.—Ἡ παρουσία τοῦ ὄζοντος, ἐκτὸς τῆς χαρακτηριστικῆς του ὀσμῆς, ἀναγνωρίζεται εὐκόλως καὶ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως αὐτοῦ ἐπὶ εἰδικοῦ χάρτου, τοῦ καλουμένου *ὄζοντομετρικοῦ*, ὅστις ἔχει τὴν ἰδιότητα, ἐὰν μὲν ἡ ποσότης τοῦ ὄζοντος εἶνε μικρά, νὰ γίνεται ὑπέρυθρος ἢ κυανίζων· ἐὰν δὲ εἶνε μεγάλη, νὰ γίνεται σκοτεινῶς κυανοῦς.

A Z Ω T O N

13. Ὡς εἶδομεν, τὸ ἄζωτον εὐρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖ τὰ $\frac{4}{5}$ περίπου κατ' ὄγκον. Χημικῶς ἠνωμένον εὐρίσκεται ἀφθόνως μεταξὺ τῶν συστατικῶν τοῦ σώματος τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν.

14. Παρασκευή.—Τὸ ἄζωτον συνήθως λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀέρος, ἀφ' οὗ ἀπ' αὐτοῦ ἀφαιρεθῆ τὸ ὀξυγόνον διὰ καιομένου φωσφόρου, ὡς εἶδομεν ἐν ἔδαφίῳ 2, β.

15. Ἰδιότητες.—Τὸ ἄζωτον εἶνε ἀέριον στερούμενον χρώματος, ὁσμῆς καὶ γεύσεως, ὀλίγον ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος. Ἡ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε 0,97 περίπου. Τὸ ἄζωτον εἶνε ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ (ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, 1 λίτρον ὕδατος διαλύει 23 περίπου κυβ. ἑκατοστόμετρα ἄζωτου εἰς 0^o). Δυσκόλως ὑγροποιεῖται. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶνε—144^o,7. Τὸ ὑγρὸν ἄζωτον ζέει εἰς—195^o,7 ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν. Δὲν εἶνε ἀναφλέξιμον, οὐδὲ συντελεῖ, ὡς εἶδομεν (ἔδ. 2), εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων. Οὐτε δὲ καὶ εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων συντελεῖ. Πράγματι, ἐὰν ἐντὸς φιάλης, ἣτις περιέχει ἄζωτον, εἰσαγάγωμεν μικρὸν πνηνόν, πάραυτα τοῦτο ἀποθνήσκει, ὅχι διότι τὸ ἄζωτον εἶνε δηλητηριῶδες, ἀφοῦ ζῶμεν ἐντὸς αὐτοῦ, ἀλλ' ἕνεκα τῆς ἐλλείψεως τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον εἶνε ἀπαραίτητον διὰ τὴν ἀναπνοὴν καὶ συνεπῶς καὶ διὰ τὴν ζωὴν. Ὁ δὲ θάνατος ἐπέρχεται ἐξ ἀσφυξίας. Ἐπειδὴ δὲ ἀκριβῶς δὲν συντελεῖ εἰς τὴν ζωὴν τῶν ζώων, διὰ τοῦτο ἐκλήθη **ἄζωτον**.

16. Προορισμὸς καὶ ἐφαρμογαὶ τοῦ ἄζωτου.—Τὸ ἄζωτον τῆς ἀτμοσφαίρας ἐλαττώνει τὰς δραστηρίας ἰδιότητας τοῦ ὀξυγόνου, εἶνε δὲ ἀπαραίτητον συστατικὸν τοῦ σώματος τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν. Τὰ ζῶα λαμβάνουν τὸ ἄζωτον, τοῦ ὁποίου ἔχουν ἀνάγκην, ἀπὸ τὰς φυτικὰς τροφάς, τὰ δὲ φυτὰ λαμβάνουν αὐτὸ ἀπὸ τοῦ ἀέρος καὶ ἀπὸ τοῦ ἐδάφους.

Τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ἄζωτον προσελκύεται εἰς τὸ ἔδαφος ὑπὸ ὄρισμένων κατωτέρων φυτῶν, ὅπως εἶνε τὰ φύκη, καὶ πρὸ πάντων ὑπὸ βακτηρίων τὰ ὁποῖα ζῶσιν εἰς τὰ ἐπιπόλαια στρώματα τῆς φυτικῆς γῆς ἢ ἐντὸς τῶν **φυμάτων** τῶν ῥιζῶν τῶν φυτῶν τῆς οἰκογενείας τῶν **ψυχανθῶν** (ὄσπρια, ἀκακία, κύαμος, ἐρέβινθος κτλ).

Ἡ βιομηχανία χρησιμοποιεῖ τὸ ἄζωτον τῆς ἀτμοσφαιρας διὰ τὴν παρασκευὴν νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ἄζωτουχων ἀλάτων.

Σημείωσις.—Τὸ ἄζωτον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀέρος, εἶνε ὀλίγον πυκνότερον ἀπὸ τὸ ἄζωτον τὸ λαμβανόμενον ἀπὸ ἄλλας οὐσίας. Ἐκ τούτου ὀρμώμενοι οἱ Lord Reyleigh καὶ William Ramsay ἀνεκάλυψαν τῷ 1894, ὅτι ὁ ἀήρ, ἐκτὸς τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἄζώτου, περιέχει καὶ ἄλλα ἀέρια—**ἀργόν, ἥλιον, κρυπτόν, ξένον, νέον**—τῶν ὁποίων ὁ ὄγκος εἶνε σχεδὸν τὸ $\frac{1}{100}$ τοῦ ὄγκου τοῦ ἀέρος. Τὸ ἄζωτον λοιπὸν τὸ λαμβανόμενον ἐκ τοῦ ἀέρος δὲν εἶνε καθαρὸν. Διὰ τοῦτο καλοῦμεν αὐτὸ **ἀτμοσφαιρικὸν ἄζωτον**, διὰ νὰ τὸ διακρίνωμεν ἀπὸ τὸ καθαρὸν ἄζωτον, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν ἀπὸ ἄλλα ἄζωτοῦχα σώματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

ΥΔΩΡ — ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

ΥΔΩΡ

17. Τὸ ὕδωρ ὑπάρχει ἄφθονον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καὶ ὑπὸ τὰς τρεῖς φυσικὰς καταστάσεις. Καὶ ὡς στερεὸν μὲν ἀποτελεῖ τὸν πάγον, ὅστις καλύπτει τὰς ὑψηλὰς κορυφὰς τῶν ὀρέων καὶ τὰς πολικὰς χώρας, ὡς ὑγρὸν ἀποτελεῖ τὰς λίμνας, τοὺς ποταμοὺς καὶ τὰς θαλάσσας, καὶ ὡς ἀέριον ἀποτελεῖ τοὺς ὑδρατμούς, οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται πάντοτε εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

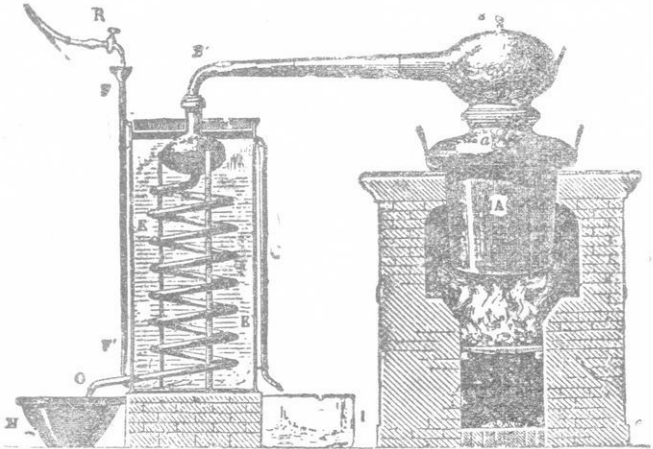
Τὰ ὕδατα ἀναλόγως τῆς προελεύσεώς των διακρίνονται εἰς θαλάσσια, ὑέτια, ποτάμεια, πηγαῖα, φρεάτια κλπ.

ΑΠΕΣΤΑΓΜΕΝΟΝ ΥΔΩΡ

18. Ὅλοι γνωρίζομεν, ὅτι τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶνε ἄλμυρόν, ὅτι δηλ. ἔχει γεῦσιν ἀλατώδη, ἣτις προέρχεται ἐκ τοῦ ἁλατος, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει ἐντὸς αὐτοῦ διαλελυμένον. Καὶ τεχνητῶς δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν ἄλμυρόν ὕδωρ, ρίπτοντες ὀλίγον μαγειρικὸν ἅλας εἰς κοινὸν ὕδωρ. Τότε τὸ μὲν στερεὸν ἅλας ἐξαφανίζεται, ἦτοι **διαλύεται**, τὸ δὲ ὕδωρ ἀποκτᾷ γεῦσιν ἄλμυράν.

Εὐκόλως δὲ πάλιν ἀπαλλάττομεν τὸ ὕδωρ ἀπὸ τοῦ ἁλατος τούτου, ἐὰν τὸ ἀποσταξώμεν. Πρὸς τοῦτο θερμαίνομεν τὸ ὕδωρ

έντος λέβητος Α μέχρι βρασμοῦ, ὅποτε παράγονται ἀτμοί, οἵτινες διοχετευόμενοι έντος ὄφιοειδοῦς σωλῆνος Ε Ε, ψυχομένου διά ψυχροῦ ὕδατος διαρκῶς ἀνανεουμένου (σχ. 8), συμπυκνοῦνται πάλιν εἰς διαυγές ὕδωρ. Τὸ ὕδωρ τοῦτο καλεῖται **ἀπεσταγμένον** καὶ δὲν ἔχει πλέον γεῦσιν ἄλμυράν. Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς παραγωγῆς καθαροῦ ὕδατος ἐκ τοῦ θαλασσίου ἐφαρμόζεται ἐπὶ τῶν πλοίων, τὰ ὁποῖα ταξειδεύοντα εἰς μακρὰ πελάγη καὶ ἐξαντιλοῦντα τὸ πόσιμον ὕδωρ ἀποστάζουν τὸ θαλάσσιον.



Σχ. 8.

Καὶ τὰ ὕδατα πολλῶν φρεάτων καὶ πηγῶν, ὡς καὶ ποταμῶν, περιέχουν ἄλας διαλελυμένον, ἀλλὰ τὰ ὕδατα ταῦτα δὲν εἶνε ἄλμυρά, διότι τὸ ἄλας ἐμπεριέχεται εἰς αὐτὰ εἰς ἐλαχίστην ποσότητα.

Η ΒΡΟΧΗ ΕΙΝΕ ΥΔΩΡ ΑΠΕΣΤΑΓΜΕΝΟΝ

19. Ἡ βροχή, ἡ ὁποία πίπτει ἐκ τοῦ ἀέρος εἰς τὴν γῆν, ἐσχηματίσθη, ὡς εἶνε γνωστόν, ἐκ τοῦ ἀοράτου ἀτμοῦ, ὅστις ὑπάρχει έντος τοῦ ἀέρος, προελθὼν ἐκ τῆς διαρκοῦς ἐξατμίσεως τῶν ἐπὶ τῆς γῆς ὑδάτων καὶ πρὸ πάντων τῶν ὑδάτων τῆς θαλάσσης. Ἐπίσης ὅταν πνέη θερμοδς ἀήρ, π. χ. νότιος, μεταβάλλει κατὰ τὴν πορείαν αὐτοῦ διὰ τοῦ ὠκεανοῦ μεγάλην ποσότητα ὕδατος εἰς ἀτμόν, ὅπως καὶ ἡμεῖς παρηγάγομεν ἀτμόν, ὅτε ἐθερμάναμεν ὕδωρ έντος τοῦ λέβητος (ἐδ. 18).

Ἐὰν λοιπὸν ὁ ἀτμὸς οὗτος, εἴτε καὶ ὁ διὰ τῆς αὐτομάτου ἕξατμίσεως παραχθείς, συναντήσῃ ψυχρότερα στρώματα ἀέρος, ψύχεται καὶ συμπυκνοῦται εἰς σταγονίδια. Τὰ σταγονίδια ταῦτα ἀποτελοῦν τὰ νέφη, ἀφ' οὗ ἀποχωρισθοῦν τοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος, ἐπειδὴ ἐγένετο ψυχρότερος, δὲν δύναται νὰ κρατῇ διαλελυμένον ὅσον ἀτμὸν περιεῖχεν, ὅτε ἦτο θερμὸς· τέλος δέ, καταπίπτοντα ἐπὶ τῆς γῆς, ἀποτελοῦν τὴν βροχὴν. Εἶνε λοιπὸν ἡ βροχὴ ὕδωρ ἀπεσταγμένον καὶ ἐπομένως τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς (δύμβριον) εἶνε τὸ καθαρώτερον ἀπὸ ὅλα τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ὑπάρχοντα φυσικὰ ὕδατα.

ΤΟ ΥΔΩΡ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

20. Τὸ ὕδωρ τῶν βροχῶν, ρέον βιαίως πρὸς τὰ χαμηλότερα μέρη τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἀποσπᾷ ἐξ αὐτῆς διάφορα συστατικά καὶ συμπαρασύρει αὐτὰ πρὸς τὴν θάλασσαν. Διὰ τοῦτο, ἐὰν ἀφήσωμεν νὰ ἠρεμήσῃ ὕδωρ ποταμοῦ ἢ ρύακος ἐντὸς ποτηρίου, θὰ ἴδωμεν ὅτι, πάντοτε καταλείπει ἐπὶ τοῦ πυθμένος μικρὰν ποσότητα ἄμμου ἢ ἄλλων στερεῶν οὐσιῶν. Διὰ νὰ ἀπαλλάξωμεν τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὰ στερεὰ ταῦτα σωματία, τὰ ὁποῖα αἰωροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ καὶ τὸ καθιστοῦν θολόν, τὸ **διηθσοῦμεν**, δηλ. τὸ ἀναγκάζομεν νὰ διέλθῃ διὰ σωμάτων τὰ ὁποῖα ἔχουν πόρους. Διὰ τῶν πόρων τῶν σωμάτων τούτων διέρχεται μὲν τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ δὲν δύναται νὰ διέλθουν καὶ τὰ ἐντὸς αὐτοῦ αἰωρούμενα στερεὰ σωματία. Τοιοῦτοτρόπως καθαρίζεται τὸ θολὸν ὕδωρ τῶν ποταμῶν, διηθούμενον δι' ὑφάσματος ἢ διὰ στρώματος ἄμμου ἢ ἄνθρακος. Αἱ συσκευαί, τὰς ὁποίας χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν τοιαύτην διήθησιν, καλοῦνται **διηθητικαὶ συσκευαὶ ἢ διῦλιστήρια** (κοινῶς **φίλτρα**).

Ἐκτὸς τῶν αἰωρουμένων στερεῶν οὐσιῶν, τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν, τῶν ποταμῶν καὶ τῶν φρεάτων περιέχουν ἐν διαλύσει καὶ διαφόρους ἄλλας οὐσίας, ὡς π. χ. ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον (μάγμαρον), θεικὸν ἀσβέστιον (γύψον), χλωριοῦχον νάτριον (μαγειρικὸν ἄλας) κτλ., αἱ ὁποῖαι, ὅταν δὲν εἶνε εἰς μεγάλην ποσότητα (δὲν ὑπερβαίνουν τὰ 0,5 γραμ. κατὰ λίτρον), ὄχι μόνον δὲν εἶνε ἐπιβλαβεῖς, ἀλλὰ τοῦναντίον εἶνε καὶ χρήσιμοι εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ εἰς τὰ ζῷα διὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν ὀστέων των. Ἐὰν τὸ ὕδωρ περιέχῃ ἐν διαλύσει μεγάλην ποσότητα ἐκ τῶν ἄνωτέρω

οὐσιῶν, τότε εἶνε ἐπιβλαβὲς εἰς τὴν ὑγείαν καὶ ἀκατάλληλον πρὸς πόσιν· εἶνε ἐπίσης ἀκατάλληλον διὰ τὸ βράσιμον τῶν ὀσπρίων, τὴν διὰ σάπωνος πλύσιν κτλ. Τὸ τοιοῦτον ὕδωρ καλεῖται *σκληρὸν* ἢ *ἀρρυπτικὸν* (γλυφόν).

Ἐπάρχουν δὲ καὶ τινες πηγαί, τῶν ὁποίων τὸ ὕδωρ εἶνε ἀλμυρότερον τοῦ θαλασσίου, διότι διερχόμενον ἐντὸς τῆς γῆς διὰ στρωμάτων ἄλατος διαλύει πολὺ ἐξ αὐτοῦ. Ἄλλαι πάλιν πηγαί περιέχουν συστατικά, τὰ ὁποῖα εἶνε κατάλληλα διὰ τὴν ἴασιν διαφόρων ἀσθενειῶν καὶ παρέχουν τὰ λεγόμενα *μεταλλικά* ἢ *ιαματικά* ὕδατα, ὅπως εἶνε π.χ. τὰ ὕδατα τῆς Αἰδηψοῦ, τῆς Κυλλήνης, τῆς Κύθνου, τῆς Ἐπάτης, τοῦ Λουτρακίου, τῶν Μεθάνων καὶ ἄλλα.

Τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν, τῶν ποταμῶν, τῶν φρεατίων, τῶν θαλασσῶν περιέχουν ἐπίσης διαλελυμένον καὶ ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, διὰ τῶν ὁποίων ζῶσι τὰ ὑδροβία ζῶα καὶ φυτά.

ΥΔΑΤΑ ΠΟΣΙΜΑ

21. *Πόσιμα* καλοῦμεν τὰ ὕδατα, τὰ ὁποῖα εἶνε κατάλληλα πρὸς πόσιν καὶ τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦμεν πρὸς τούτοις εἰς τὰς οἰκίας μας διὰ τὴν ἔψησιν τῶν τροφῶν κτλ.

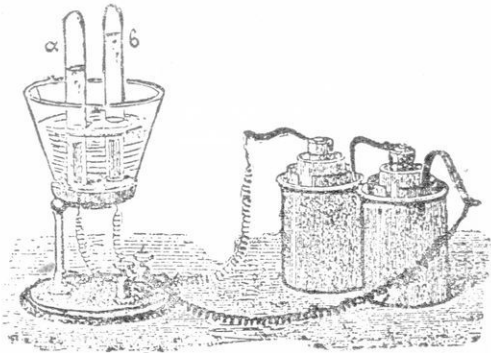
Τὸ καλὸν πόσιμον ὕδωρ πρέπει νὰ εἶνε τελείως διαυγὲς καὶ ἄοσμον, νὰ ἔχη γεῦσιν εὐάρεστον, νὰ εἶνε δροσερὸν κατὰ τὸ θέρος καὶ οὐχὶ πολὺ ψυχρὸν κατὰ τὸν χειμῶνα, νὰ μὴ περιέχη δὲ ἐν διαλύσει πολλὰς στερεὰς οὐσίας, διὰ νὰ διαλύεται ἐντὸς αὐτοῦ ὁ σάπων, χωρὶς νὰ καθιζάνῃ (κόβη), καὶ διὰ νὰ βράζῃ τὰ ὀσπρια, χωρὶς νὰ τὰ σκληρύνῃ.

Πρέπει ἀκόμη τὸ πόσιμον ὕδωρ νὰ μὴ περιέχη μικρόβια ἐπικίνδυνα (τύφου, χολέρας κτλ.). Πρὸς τοῦτο πρέπει νὰ μὴ διέρχεται πλησίον βόθρων, ἐργοστασιῶν, νεκροταφείων κτλ. Ἐν καιρῷ δὲ ἐπιδημίας πρέπει νὰ βράζεται ἐπὶ 10 τοῦλάχιστον λεπτά, καὶ κατόπιν, ἀφοῦ ψυχθῇ, νὰ χρησιμοποιῆται πρὸς πόσιν (*ἀποστειρώσις*).

ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

22. Διὰ νὰ εὗρωμεν τὰ συστατικά τοῦ ὕδατος, μεταχειρίζομεθα τὴν ἐν σχήματι 9 εἰκονιζομένην συσκευὴν, ἣτις καλεῖται *βολτάμετρον*. Αὕτη συνίσταται ἐξ ὑαλίνου δοχείου, ἐφηρμο-

σμένου ἐπὶ ξυλίνης βάσεως. Ἐκ τοῦ πυθμένους τοῦ δοχείου τούτου ἀνέρχονται δύο λεπτὰ ἐλάσματα ἐκ λευκοχρύσου συγκοινωνοῦντα διὰ σύρματος μετὰ δύο χαλκίων κοχλιῶν, οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται εἰς τὴν βάσιν τῆς συσκευῆς καὶ δύνανται δι' ἄλλων συρμάτων νὰ συγκοινωνήσουν μὲ ἤλεκτρικὴν στήλην. Πληροῦμεν τὸ δοχεῖον δι' ὕδατος ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ῥίπτομεν ὀλίγας σταγόνας **θεικοῦ ὀξέος**¹⁾, καὶ ἀναστρέφομεν ἐπὶ τῶν ἐλασμάτων τοῦ λευκοχρύσου δύο μικροὺς ὑαλίνοὺς σωλήνας (α, β) ὁμοίους, κλειστοὺς κατὰ τὸ ἓν ἄκρον καὶ πλήρεις ἐκ τοῦ αὐτοῦ ὑγροῦ. Μόλις συνδέσωμεν τοὺς κοχλίας μὲ τὴν στήλην καὶ τὸ ἤλεκτρικὸν ρεῦμα διέλθῃ διὰ τοῦ ὑγροῦ, βλέπομεν τοῦτο πλησίον τῶν



Σχ. 9.

ἐλασμάτων νὰ ἀναβράζῃ καὶ νὰ ἀναδίδῃ πλῆθος μικρῶν φυσαλίδων, αἵτινες ἀνερχόμεναι ἐντὸς τῶν σωλήνων ἐκτοπίζουσι τὸ ὕδωρ καὶ πληροῦν βαθμηδὸν αὐτοὺς ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω. Παρατηροῦμεν δὲ τότε ὅτι ὁ σωλήν, ὅστις καλύπτει τὸ ἔλασμα τὸ συγκοινωνοῦν μὲ τὸν θεικὸν πόλον τῆς στήλης (τὴν **ἀνοδον**), πληροῦται εἰς χρόνον διπλάσιον ἀπὸ τὸν ἄλλον. Φράσσοντες τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον τοῦ σωλήνος τούτου διὰ τοῦ δακτύλου, ἐξάγομεν αὐτὸν καὶ βλέπομεν ὅτι περιέχει ἀέριον ἄχρουν, διαφανές, τὸ ὁποῖον ἐξεταζόμενον εὐρίσκεται ἀνευ ὀσμῆς καὶ γεύσεως. Ἐὰν εἰσαγάγωμεν ἐντὸς αὐτοῦ παρασχίδα ξύλου διάπυρον κατὰ τὸ ἄκρον, βλέπομεν ὅτι τὸ μὲν ἀέριον δὲν ἀναφλέγεται, ἀλλ' ἡ πα-

1) Τὸ **θεικὸν ὄξύ**, τὸ ὁποῖον θὰ γνωρίσωμεν βραδύτερον, εἶνε ὄξινον, ὅπως τὸ κοινὸν ὄξύς.

ρασχίς αὐταναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ λάμπσεως ζωηραῶς. Ἐκ τούτου ἀναγνωρίζομεν ὅτι τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον πληροῖ τὸν σωλῆνα τοῦτον, εἶνε *ὀξυγόνον*.

Ἐξετάζοντες κατόπιν τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον πληροῖ τὸν ἄλλον σωλῆνα, δηλ. ἐκεῖνον ὅστις καλύπτει τὸ ἔλασμα τὸ συγκοινωνοῦ μὲ τὸν ἀρνητικὸν πόλον τῆς στήλης (τὴν *κάθοδον*) καὶ τοῦ ὁποίου ὁ ὄγκος εἶνε διπλάσιος ἀπὸ τὸν ὄγκον τοῦ ὀξυγόνου, βλέπομεν 1) ὅτι ἡ ὑποδιάπυρος παρασχίς, εἰσαγομένη ἐντὸς αὐτοῦ, ὄχι μόνον δὲν αὐταναφλέγεται, ἀλλὰ καὶ σβύνεται ἐντελῶς, 2) ὅτι ἐὰν πλησιάσωμεν εἰς αὐτὸ κηρίον ἀνημμένον, τὸ ἀέριον τοῦτο ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ φλογὸς ἀφανοῦς.

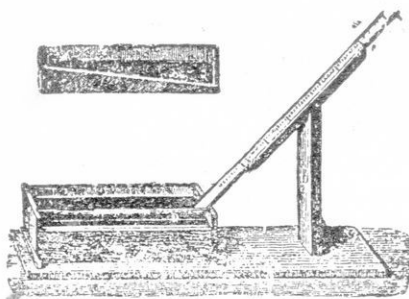
Ἄς ἐπαναλάβωμεν τὸ πείραμα καί, ἀφ' οὗ πληρωθῶσιν ἀμφοτέροι οἱ σωλῆνες, ἄς κρατήσωμεν αὐτοὺς ἀνοικτοὺς μὲ τὰ στόμια πρὸς τὰ κάτω καὶ ἄς δοκιμάσωμεν μετὰ τινα χρόνον διὰ τῆς παρασχίδος. Θέλομεν βεβαιωθῆ, ὅτι ὁ μὲν σωλῆν, ὅστις περιεῖχε τὸ ὀξυγόνον, εἶνε ἤδη κενός, ἐν ᾧ ὁ ἄλλος περιέχει ἀκόμῃ ὅλον αὐτοῦ τὸ ἀέριον. Ἐκ τούτου συνάγομεν, ὅτι τὸ μὲν ὀξυγόνον εἶνε βαρύτερον τοῦ ἀέρος, ἐν ᾧ τὸ ἄλλο ἀέριον εἶνε ἐλαφρότερον αὐτοῦ. Τὸ ἀέριον τοῦτο, τὸ ὁποῖον εἶνε ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος καὶ τὸ ὁποῖον δὲν συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων, ἀλλ' εἶνε ἀναφλέξιμον, καλοῦμεν *ὕδρογόνον*.

Ἐὰν ἐπαναλάβωμεν πολλάκις τὸ ἀνωτέρω πείραμα, βλέπομεν ὅτι πάντοτε ἐπιτυγχάνομεν τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα. Ἐπομένως συνάγομεν, ὅτι τὸ διὰ θεικοῦ ὀξέος ὀξυνισθὲν ὕδωρ ἀναλύεται διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος εἰς δύο ἀέρια, *ὕδρογόνον* καὶ *ὀξυγόνον*, καὶ μόνον εἰς αὐτά, καὶ ὅτι ὁ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον παρεχόμενος ὄγκος τοῦ ὕδρογόνου εἶνε διπλάσιος ἀπὸ τὸν ὄγκον τοῦ ὀξυγόνου, συνεπῶς ὅτι τὸ ὕδωρ εἶνε σῶμα *σύνθετον*, προκίπτον ἐκ τῆς συνθέσεως δύο ὄγκων ὕδρογόνου καὶ ἑνὸς ὀξυγόνου. Τὸ δὲ φαινόμενον, καθ' ὃ ἐκ τοῦ ὕδατος ἐλάβομεν ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, καλεῖται *ἀνάλυσις*.

Ἀνάλυσιν λοιπὸν καλοῦμεν τὸ φαινόμενον, κατὰ τὸ ὁποῖον ἐν σύνθετον σῶμα χωρίζεται εἰς τὰ συστατικά του. Εἰδικῶς δὲ τὸ ἀνωτέρω φαινόμενον, κατὰ τὸ ὁποῖον τὸ διὰ θεικοῦ ὀξέος ὀξυνισθὲν ὕδωρ ἀνελύθη διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, καλεῖται *ἠλεκτρόλυσις τοῦ ὕδατος*.

23. Σύνθεσις τοῦ ὕδατος.—Ἀντιστρόφως, δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν ὕδωρ μὲ ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Πρὸς τοῦτο χρη-

σιμοποιοῦμεν συσκευήν, ἡ ὁποία καλεῖται **εὐδιόμετρον** (σχ. 10). Τοῦτο εἶνε σωλὴν ὑάλινος, μήκους 20—30 ἐκ., κλειστὸς κατὰ τὸ ἓν ἄκρον, φέρων ὀγκομετρικὰς διαιρέσεις. Κατὰ τὸ κλειστὸν ἄκρον φέρει ἐμπεπηγμένα διὰ συντήξεως δύο μικρὰ σύρματα ἐκ λευκοχρύσου, τῶν ὁποίων τὰ ἄκρα εἰσερχόμενα ἐντὸς τοῦ σωλῆνος εὐρίσκονται εἰς ἐλαχίστην ἀπ' ἀλλήλων ἀπόστασιν. Τὸν σωλῆνα τοῦτον πληροῦμεν δι' ὕδραργύρου καὶ ἀναστρέφομεν ἐντὸς λεκάνης πλήρους καὶ αὐτῆς ὕδραργύρου. Κατόπιν ἀφήνομεν νὰ εἰσέλθουν εἰς αὐτὸν ἴσοι ὄγκοι ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, π.χ. ἀνά 30 κυβ. ἐκατ., καὶ θέτομεν εἰς συγκοινωνίαν τὸ ἓν τῶν ἐκ



Σχ. 10.

λευκοχρύσου συρμάτων διὰ μεταλλίνου ἀγωγοῦ μετὰ τοῦ ἐδάφους. Ἐὰν τότε πλησιάζωμεν εἰς τὸ ἄλλο σύρμα τοῦ λευκοχρύσου ἠλεκτριζόμενον τι σῶμα, θέλομεν ἴδει ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα παραγόμενον μεταξὺ τῶν ἐντὸς τοῦ εὐδιομέτρου ἄκρων τῶν συρμάτων. Ὁ σπινθῆρ οὗτος προκαλεῖ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σωλῆνος ἐκπυροσοκρότησιν καὶ ὁ ὕδραργυρος ἀνέρχεται. Ὅταν ψυχθῇ ὁ σωλὴν, διαπιστοῦμεν ὅτι εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος αὐτοῦ ἔμεινεν ἀέριον, τοῦ ὁποίου ὁ ὄγκος, ἀναχθεὶς εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν, ἰσοῦται μὲ 15 κ. ἐκ. Τὸ ὑπολειφθὲν τοῦτο ἀέριον βεβαιούμεθα ὅτι εἶνε ὀξυγόνον, διότι ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ φωσφόρου.

Συγχρόνως ὅμως ἀνευρίσκομεν ὅτι ἐσηματίσθη καὶ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἐπεκάθησεν ὑπὸ μορφὴν δρόσου ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν τοιχωμάτων τοῦ σωλῆνος.

Ἐκ τῶν 45 λοιπὸν κ. ἐ., τὰ ὁποῖα ἐξηφανίσθησαν σχηματίσαντα ὕδωρ, τὰ 15 ἦσαν ὀξυγόνον καὶ συνεπῶς τὰ 30 ὕδρογό-

νον. Τὸ ἀνωτέρω φαινόμενον, καθ' ὃ ἐξ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου παρήχθη ὕδωρ, καλεῖται *σύνθεσις*.

Σύνθεσιν λοιπὸν καλοῦμεν τὸ φαινόμενον, κατὰ τὸ ὁποῖον παράγεται σύνθετον σῶμα ἐκ τῶν συστατικῶν του.

Σημείωσις.—Ἐὰν εἰσαγάγωμεν ἐντὸς καταλλήλου εὐδίου μέτρου μείγμα 2 ὄγκων ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκου ὀξυγόνου καὶ μετὰ τὴν ἀνάφλεξιν αὐτοῦ θερμάνωμεν τὸ ἀνώτερον ἄκρον τοῦ εὐδίου μέτρου εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 100⁰, διαπιστοῦμεν ὅτι ὁ ὄγκος ὁ καταλαμβανόμενος ὑπὸ τοῦ ἀτμοῦ, εἰς τὸν ὁποῖον μετατρέπεται τὸ παραχθὲν ὕδωρ, εἶνε ἴσος πρὸς τὰ $\frac{2}{3}$ τοῦ ἀρχικοῦ ὄγκου.

Δύο ὄγκοι λοιπὸν ὑδρογόνου συντιθέμενοι μὲ 1 ὄγκον ὀξυγόνου δίδουν 2 ὄγκους ὕδατος.

Ἀπεδείξαμεν οὕτω καὶ διὰ τῆς ἀναλύσεως καὶ διὰ τῆς συνθέσεως, ὅτι 2 ὄγκοι ὑδρογόνου συντιθέμενοι μὲ 1 ὄγκον ὀξυγόνου παράγουν ὕδωρ

24. Ἰδιότητες.—Τὸ ὕδωρ, ὡς εἶπομεν, παρουσιάζεται εἰς τὴν φύσιν καὶ ὑπὸ τὰς τρεῖς διαφόρους καταστάσεις, ὡς ὑγρὸν δηλ. ὡς στερεὸν καὶ ὡς ἀτμός. Ὑπὸ τὴν ἀτμ. πίεσιν τῶν 76 ἐκ. ὑδροαργύρου, τὸ καθαρὸν ὕδωρ εἶνε, μεταξὺ 0⁰ καὶ 100⁰, ὑγρὸν διαφανές, ἄοσμον καὶ ἄγευστον· κατὰ μικρὰς ποσότητας εἶνε ἄχρουν, κατὰ μεγάλας δὲ ἔχει χροιάν κυανῆν. Τὰ ὕδωρ ἔχει τὴν μεγίστην αὐτοῦ πυκνότητα εἰς τοὺς 4⁰· εἷς ὄγκος δηλ. ὕδατος 4⁰ εἶνε βαρύτερος ἴσου ὄγκου ὕδατος πάσης ἄλλης θερμοκρασίας. Ὑπὸ τὴν πίεσιν τῶν 76 ἐκ. ψυχόμενον, στερεοποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν, ἣτις ἐλήφθη ὡς τὸ *μηδὲν* τοῦ ἑκατονταβάθμου θερμομέτρου. Κατὰ δὲ τὴν στερεοποίησιν αὐτοῦ διαστέλλεται· συνεπῶς ἡ πυκνότης του ἐλαττοῦται, καθισταμένη ἴση πρὸς 0, 92· ἔνεκα τούτου ὁ πάγος ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος· διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἀγγεῖα πλήρη ὕδατος διαρρήγνυνται, ὅταν τοῦτο στερεοποιηθῆ. Τὸ ὕδωρ ἀναδίδει ἀτμοὺς εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν. Ὑπὸ τὴν κανονικὴν πίεσιν τῶν 76 ἐκ. ζεεὶ εἰς σταθερὰν θερμοκρασίαν, ἣτις ἐλήφθη ὡς *ἡ ἐκατοστὴ* διαίρεσις τοῦ ἑκατονταβάθμου θερμομέτρου. Ἡ πυκνότης τοῦ ἀτμοῦ του εἶνε 0.622, περίπου δηλαδή ἴση πρὸς τὰ $\frac{5}{8}$ τῆς τοῦ ἀέρος. Ἐν λίτρον ὕδατος μετατρέπόμενον εἰς ἀτμὸν καταλαμβάνει ὑπὸ τὴν συνήθη πίεσιν ὄγκον 1698 λίτρων.

Ἡ πίεσις ἢ *ελαστικὴ δύναμις* τοῦ ὕδατος αὐξάνεται μετὰ τῆς θερμοκρασίας. Ἡ ἰδιότης αὕτη χρησιμοποιεῖται εἰς τοὺς

δι' ὑδρατμοῦ κινητήρας. Τὸ ὕδωρ ἀποσυντίθεται εἰς ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον διὰ τῆς θερμότητος καὶ τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων. Ὁ ἀνθροξ ἐν διαπύρῳ καταστάσει ἀποσυνθέτει τὸ ὕδωρ· ἐπίσης δὲ καὶ ὁ σίδηρος εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Τὸ ὕδωρ διαλύει πλείστας στερεὰς οὐσίας καὶ πολλὰ ἀέρια.

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

25. Τὸ *ὕδρογόνον* εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερον μεταξὺ τῶν ἀερίων, τὰ ὁποῖα ἀναφυσῶνται ἐκ τῶν ἠφαιστειῶν, εἰς ἐλαχίστην δὲ ποσότητα εἰς τὸν ἀτμοσφ. ἀέρα. Αἱ ἐνώσεις ὅμως αὐτοῦ εἶς τε τὸν ἐνόργανον καὶ εἰς τὸν ἀνόργανον κόσμον εἶνε ἀφθονώταται. Σπουδαιωτάτη καὶ ἀφθονωτάτη ἔνωσις τοῦ ὑδρογόνου εἶνε τὸ ὕδωρ.

26. Παρασκευή.—Τὸ ὑδρογόνον λαμβάνεται βιομηχανικῶς δι' ἤλεκτρολύσεως τοῦ διὰ θεικοῦ ὀξέος ὀξυνισθέντος ὕδατος.

Λαμβάνομεν ἐπίσης ὑδρογόνον δι' ἐπιδράσεως ψευδαργύρου ἢ σιδήρου ἐπὶ ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ (σπίτο τοῦ ἁλατος) ἢ θεικοῦ ὀξέος. Πρὸς τοῦτο μεταχειζόμεθα τὴν βούλφειον συσκευήν, τὴν ὁποίαν ἀνωτέρω ἐγνωρίσαμεν (σχ. 2). Ρίπτομεν ἐντὸς τῆς φιάλης τεμάχια ψευδαργύρου (τσιγκου) καὶ ἀρχετὸν ὕδωρ, ὥστε νὰ τὰ καλύψῃ, κατόπιν δὲ χύνομεν ὀλίγον κατ' ὀλίγον διὰ τοῦ ἀσφαλιστικοῦ σωλήνος τὸ ὑδροχλωρικὸν ὄξυ καὶ συλλέγομεν τὸ παραγόμενον ἀέριον εἰς σωλήνας πλήρεις ὕδατος, ἀνεστραμμένους ἐντὸς λεκάνης, ὑπεράνω τοῦ ἐντὸς αὐτῆς ἄκρου τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλήνος.

27. Ἰδιότητες φυσικαί.—Τὸ ὑδρογόνον εἶνε ἀέριον ἄχρουν, ἄωμον, ἐλαφρότερον πάντων τῶν γνωστῶν ἀερίων, 14.5 φορὰς ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος. Ἐν κυβ. ὑποδεκάμετρον ἀέρος ζυγίζει 1.293 γρ., ἐνῶ 1 κυβ. ὑποδεκάμετρον ὑδρογόνου 0,0898 γρ. Ὅθεν τὸ εἶδ. βάρος τοῦ ὑδρογόνου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{0,0898}{1,293} = 0,0695$. Εἶνε σχεδὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἐν λίτρον ὕδατος διαλύει περίπου 21,8 κ. ἐκ. ὑδρογόνου εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ 0°. Ἐνεκα τῆς κοφότητος αὐτοῦ χρησιμεύει πρὸς πλήρωσιν ἀεροστάτων. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον δυνάμεθα νὰ μεταγγίσωμεν τοῦτο ἀπὸ ἐνὸς κυλίν-

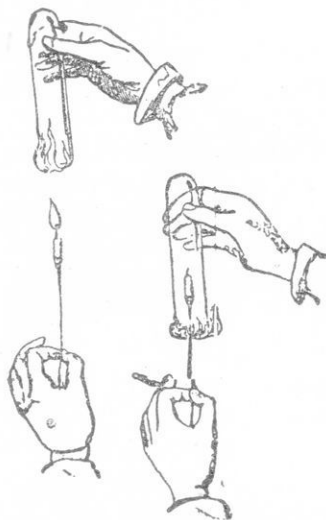


Σχ. 11.

δρου εἰς ἄλλον (σχ. 11), τηροῦντες ἀνεστραμμένον τὸν κύλινδρον (α) τὸν περιέχοντα ἀέρα καὶ φέροντες κάτωθεν αὐτοῦ τὸ στόμιον ἕτερον κυλίνδρου (β) πλήρους ὑδρογόνου, ὅτε ἐκτοπίζεται ὁ ἀήρ ὑπὸ τοῦ ὑδρογόνου καὶ πληροῦται ὁ ὄνωτερος κύλινδρος ὑπὸ τοῦ αἰρίου τούτου. Ὡσαύτως δυνάμεθα νὰ κρατήσωμεν κύλινδρον πλήρη ὑδρογόνου ἀνεστραμμένον ἐπὶ τινὰ χρόνον, χωρὶς νὰ ἐκφύγη τὸ αἶριον τοῦτο, ἐνῶ πάραυτα ἐκφεύγει εἰς τὸν ἀέρα, ἐὰν κρατήσωμεν τὸν κύλινδρον μὲ τὸ στόμιον πρὸς τὰ ἄνω.

Τὸ ὑδρογόνον πολὺ δυσκόλως ὑγροποιεῖται, διότι ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶνε—241°.

28. Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ ὑδρογόνον εἶνε αἶριον ἀναφλέξιμον, καιόμενον μετὰ ἀμυδρῶς ὑποκυάνου φλογός, δὲν συντε-



Σχ. 12.

λεῖ ὅμως εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων. Ὅθεν ἂν φέρωμεν κηρίον ἀνημμένον εἰς τὸ στόμιον κυλίνδρου πλήρους ὑδρογόνου, τὸ αἶριον τοῦτο ἀναφλέγεται· ἂν ὅμως εἰσαγάγωμεν τὸ κηρίον ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, τοῦτο ἀμέσως σβύνεται, ἀναφλέγεται δὲ καὶ πάλιν κατὰ τὴν ἐξαγωγήν του, ἐκ τοῦ κατὰ τὸ στόμιον καιομένου ὑδρογόνου (σχ. 12). Ἡ καῦσις τοῦ ὑδρογόνου εἶνε χημικὴ ἔνωσις τούτου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, καθ' ἣν παράγεται ὕδωρ (ὅθεν καὶ τὸ ὄνομα τοῦ αἰρίου).

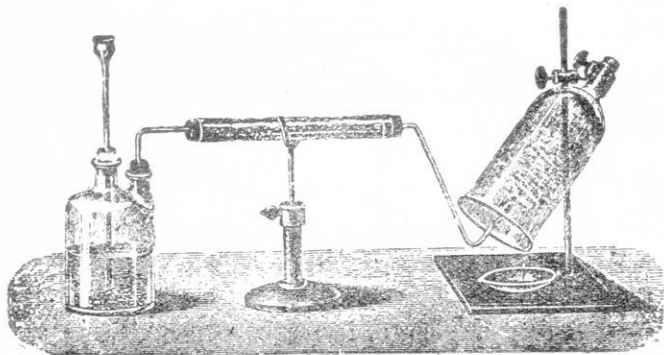
Διὰ νὰ ἀποδείξωμεν τοῦτο, ἀντικαθιστῶμεν τὸν ἀπαγωγὸν σωλῆνα εἰς τὴν βούλφειον φιά-

λην δι' ἄλλου σωλῆνος κεκαμμένου καθ' ὄρθην γωνίαν, ὅστις συγκοινωνεῖ μὲ ὑάλινον κύλινδρον, πλήρη **χλωριούχου ἀσβεστίου**, τὸ ὁποῖον ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ τοὺς αἰμούς τοῦ ὕδατος¹⁾. Ὁ κύλινδρος οὗτος φέρει εἰς τὸ ἕτερον ἄκρον του ἄλλον σωλῆνα δις κεκαμμένον, καταλήγοντα εἰς ὄξυ ἀνοικτὸν ἄκρον (σχ. 13). Τὸ ὑδρογόνον διέρχεται διὰ τοῦ συστήματος τῶν σω-

1) Τὰ σώματα, ὡς τὸ χλωριούχον ἀσβέστιον, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορροφῶσι τοὺς ὑδρατμούς, καλοῦνται **ὑγροσκοπικά**.

λήνων τούτων ἀναμεμειγμένον μὲ ὕδρατμούς, τοὺς ὁποίους ὁμως ἀπορροφᾷ τὸ χλωριούχον ἀσβέστιον, καὶ οὕτω ἐξέρχεται καθαρὸν διὰ τοῦ ὀξέος ἄκρου τοῦ σωλῆνος. Ἀφήνομεν νὰ ἐξέλθῃ ἄρκετὸν ὕδρογόνον ἐπὶ τινα χρόνον, ἵνα συμπαρασύρῃ τὸν ἐν τῇ συσκευῇ ἀέρα ¹⁾ καὶ κατόπιν, ἀναφλέγοντες αὐτὸ εἰς τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος, βλέπομεν τὴν φλόγα τοῦ ὕδρογόνου λίαν ἀμυδράν.

Ἐὰν δὲ καλύψωμεν τὴν φλόγα διὰ ξηροῦ ὑαλίνου κώδωνος, βλέπομεν μικρὰς σταγόνας ὕδατος ἐπικαθημένας ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν αὐτοῦ τοιχωμάτων. Τοῦτο ἀποδεικνύει, ὅτι τὸ ὕδρογόνον καίομενον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ παράγει ὕδωρ.



Σχ. 13.

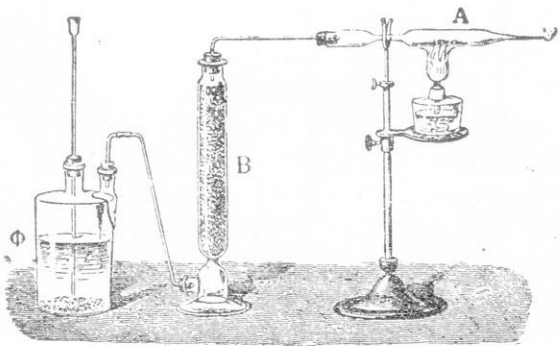
Καίτοι ἡ φλόξ τοῦ ὕδρογόνου εἶνε ἀλαμπής, εἶνε ὁμως θερμοτάτη· καθίσταται δὲ ἔτι θερμοτέρα, ἂν τὸ ὕδρογόνον καῖ ἐντὸς καθαροῦ ὀξυγόνου. Τῆς ιδιότητος ταύτης γίνεται ἐφαρμογὴ εἰς ἐιδικὴν λυχνίαν, εἰς τὴν ὁποίαν γίνεται ἡ καύσις τοῦ ὕδρογόνου ἐντὸς ὀξυγόνου ἄνευ κινδύνου ἐκπυρσοκροτήσεως, ἡ δὲ παραγομένη φλόξ, ἂν καὶ μικρά, ἀναπτύσσει μεγίστην θερμότητα (**ὀξυυδρική φλόξ**)· εἰς αὐτὴν τήκονται καὶ τὰ δυστηκτότερα τῶν μετάλλων, ὡς ὁ λευκόχρυσος, τεμάχιον δὲ ἀσβέστου ἐντὸς αὐτῆς διαπυροῦται καὶ διαχέει ἔντονον φῶς (φῶς τοῦ Drummond).

29. Ἀναγωγικαὶ ιδιότητες. — Ἐντὸς σωλῆνος ἐκ πορσελ-

1) Διότι, ἐὰν μείνῃ ἐντὸς τῆς φιάλης ἀήρ, παράγεται κατὰ τὴν ἀνάφλεξιν σφοδρὰ ἐκπυρσοκρότησις, ἣτις δυνατὸν νὰ θραύσῃ τὴν φιάλην. Μείγμα 2 ὄγκων ὕδρογόνου καὶ 1 ὀξυγόνου (ἢ 5 ἀέρος) ἀναφλεγόμενον ἐκπυρσοκροτεῖ ἐντονώτατα, δι' ὃ καὶ ὠνομάσθη **κροτοῦν ἀέριον**.

λάνης Α θέτομεν ὀξειδιον τοῦ χαλκοῦ (τὸ ὁποῖον εἶνε ἔνωσις χαλκοῦ καὶ ὀξυγόνου), κατόπιν δὲ διαβιβάζομεν διὰ τοῦ σωλῆνος τούτου ρεῦμα ὑδρογόνου ξηροῦ. Ὄταν ἐκδιωχθῇ τελείως ὁ ἀήρ ἐκ τοῦ σωλῆνος, θερμαίνομεν τὸν σωλῆνα (σχ. 14). Παρατηροῦμεν τότε ὅτι ἐκλύονται ἀτμοὶ ὕδατος, μετὰ δὲ τὸ πείραμα εὐρίσκομεν ὅτι ἡ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος κόνις τοῦ μέλανος ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ ἀντικατεστάθη διὰ κόνεως ὑπερύθρου χαλκοῦ. Τὸ ὑδρογόνον δηλ. ἔλαβε τὸ ὀξυγόνον τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, διὰ νὰ σχηματίσῃ ἀτμοὺς ὕδατος, ὁ δὲ χαλκὸς ἔμεινε ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ἐλεύθερος.

Λέγομεν τότε, ὅτι τὸ ὀξειδιον τοῦ χαλκοῦ *ἀνήχθη* εἰς μεταλλικὸν χαλκόν.



Σχ. 14.

Γενικῶς καλεῖται ἀναγωγή ἢ ἀφαίρεσις τοῦ ὀξυγόνου (ἐν μέρει ἢ ἐν ὅλῳ) *ἀπὸ ὀξυγονοῦχου σώματος· ἀναγωγικὰ δὲ λέγονται τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα, ὡς τὸ ὑδρογόνον, ἀφαιροῦν εὐκόλως τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ ἄλλας χημικὰς ἐνώσεις.*

30. Σύνθεσις τοῦ ὕδατος κατὰ βάρος.— Ἡ κατὰ βάρος σύστασις τοῦ ὕδατος δύναται νὰ ἐξαχθῇ ἐκ τῆς κατ' ὄγκον συστάσεως αὐτοῦ διὰ τῶν πυκνοτήτων τῶν ἀερίων ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου. Ἀλλὰ καὶ τὸ ἐλάχιστον λάθος ἐπὶ τῶν πυκνοτήτων τούτων θὰ ἠδύνατο νὰ ἀλλοιώσῃ τὸν λόγον τῶν βαρῶν. Διὰ τοῦτο εἶνε προτιμότερον ἢ κατὰ βάρος σύστασις τοῦ ὕδατος νὰ προσδιορισθῇ ἀπ' εὐθείας διὰ τοῦ πειράματος.

Ἡ χρησιμοποιηθεῖσα μέθοδος συνίσταται εἰς τὴν διαβίβασιν ρεύματος ὑδρογόνου ξηροῦ καὶ καθαροῦ ἐπὶ γνωστοῦ βάρους ὀξει-

δίου τοῦ χιλκοῦ, θερμαινομένου ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης ἐκ πρᾶ-
σίνης ὑάλου.

Τὸ ὀξειδίου ἀνάγεται καὶ σχηματίζει ὕδωρ, τὸ ὁποῖον συλλέ-
γεται καὶ ζυγίζεται. Ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τοῦ ὀξειδίου, πρὸ
τοῦ πειράματος καὶ μετ' αὐτό, δίδει τὸ βάρος τοῦ ὀξυγόνου. Ἡ
δὲ διαφορὰ τοῦ βάρους τοῦ σχηματισθέντος ὕδατος καὶ τοῦ ὀξυ-
γόνου δίδει τὸ βάρος τοῦ ὑδρογόνου. Εὐρίσκομεν οὕτω, ὅτι 18
γρ. ὕδατος περιέχουν 2 γρ. ὑδρογόνου καὶ 16 γρ. ὀξυγόνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ
ΝΑΤΡΙΟΝ — ΚΑΥΣΤΙΚΟΝ ΝΑΤΡΟΝ — ΒΑΣΕΙΣ

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ
(*Μαγειρικὸν ἅλας*)

31. Τὸ *χλωριούχον νάτριον* εὐρίσκεται ἐν τῷ θαλάσσιον ὕδωρ ἐν ἀναλογίᾳ 25 ἢ 30 γρ. κατὰ λίτρον. Ὑπάρχει ἐπίσης ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, πολλαχοῦ τῆς γῆς, κατὰ ἐκτεταμένα στρώμα-
τα, γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα *ὄρυκτὸν ἅλας*.

32. *Ἐξαγωγή ἁλατος ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος.*—
Μέγα μέρος τοῦ χρησιμοποιουμένου ἁλατος ἐξάγεται ἐκ τοῦ θα-
λασσίου ὕδατος. Πρὸς τοῦτο κατασκευάζονται ἄβαθεις λάκκοι
(*άλυκαί*), ἐντὸς τῶν ὁποίων εἰσρέει τὸ θαλάσσιον ὕδωρ ἐν ὥρᾳ
πλημμυρίδος. Εἰς πολλὰς ἄλυκας τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἰσάγεται
δι' ἀντιλῶν ἢ διὰ βαθειῶν αὐλάκων, τῶν ὁποίων κατόπιν τὰ
στόμια κλείονται. Διὰ βραδείας δὲ ἐξατίμσεως τοῦ θαλασσίου
ὕδατος ὑπὸ τῆς ἡλιακῆς θερμότητος, καταίθεται εἰς κρυστάλ-
λους καθαρὸν χλωριούχον νάτριον, τὸ ὁποῖον συλλέγεται, ἀφοῦ
προηγουμένως πλυθῆ δι' ὀλίγου καθαροῦ ὕδατος, καὶ καλεῖται
θαλάσσιον ἢ μαγειρικὸν ἅλας.

33. *Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.*—Τὸ χλωριούχον νάτριον ἔχει
γεῦσιν ἄλμυράν, πυκνότητα δὲ 2,1· κρυσταλλοῦται εἰς κύβους,
τήκεται εἰς 803° καὶ ἐξαεριοῦται ἐρυθροπυρούμενον. Ἡ διαλυ-
τότης του εἰς τὸ ὕδωρ μεταβάλλεται ὀλίγον μετὰ τῆς θερμοκρα-
σίας· οὕτω ἐν λίτρον ὕδατος διαλύει 360 γρ. ἅλατος εἰς τὴν
θερμοκρασίαν τῶν 18°, 404 δὲ γρ. εἰς 100°.

Μείγμα 32 μερῶν ἄλατος καὶ 100 μερῶν πάγου ἀποτελεῖ ἐξαίρετον *ψυκτικὸν μείγμα* (-20°).

Ἐὰν κρύσταλλοι ἄλατος ριφθῶσιν εἰς τὸ πῦρ, θραύονται μετὰ κρότου καὶ τὰ τεμάχια ἐκσπενδονίζονται βιαίως, διότι οἱ κρύσταλλοι οὗτοι περιέχουν ὀλίγον ὕδωρ, τὸ ὁποῖον τότε ἐξαεριοῦται. Εἶνε ἀπαραίτητον εἰς τὴν θρέψιν τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν ζῴων. Χρησιμεύει ὡς ἀντισηπτικόν, πρὸς διατήρησιν τροφίμων (ἰχθύων, κρέατος, βουτύρου κτλ.), πρὸς παρασκευὴν τῆς σόδας, τοῦ χλωρίου, τοῦ ὕδροχλωρίου, εἰς τὴν κατασκευὴν σαπῶνων, διὰ τὸ γάνωμα τῶν ἐκ πηλοῦ δοχείων κτλ.

Τὸ χλωριοῦχον νάτριον τετηγμένον ἢ διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ ἀποσυντίθεται ὑπὸ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος.

34. Ἡλεκτρόλυσις τοῦ τετηγμένου χλωριούχου νατρίου.—Τὸ χλωριοῦχον νάτριον τήκεται ἐντὸς χοάνης ὑοειδοῦς. Ἡ *ἀνοδος* ἀποτελεῖται ἐξ ἀνθρακος, ἡ δὲ *κάθοδος* ἐκ σιδήρου. Ἐὰν διὰ καταλλήλου διευθετήσεως τῆς συσκευῆς ἐμποδισθῶσι τὰ *ἰόντα* νὰ ἐνωθῶσιν, οὐδεμία δευτερεύουσα ἀντίδρασις παράγεται.

Ὅταν διέλθῃ τὸ ρεῦμα, τὸ χλωριοῦχον νάτριον ἀναλύεται εἰς ἐν κτρινοπράσινον ἀέριον, δυσαρέστου ὀσμῆς, τὸ ὁποῖον ἐκλύεται εἰς τὴν ἀνοδον καὶ τὸ ὁποῖον ἐκλήθη *χλώριον*, καὶ εἰς στερεόν τι σῶμα, τὸ ὁποῖον ἐκλυόμενον ὑπὸ μορφὴν ἀτμῶν συμπυκνοῦται καὶ συναθροίζεται τετηγμένον περὶ τὴν κάθοδον. Τὸ σῶμα τοῦτο ἐκλήθη *νάτριον*.

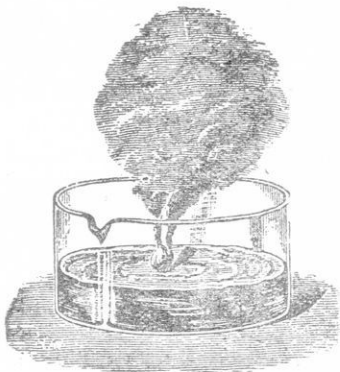
Ἄρα τὸ χλωριοῦχον νάτριον εἶνε σῶμα *σύνθετον*, ἀποτελούμενον ἀπὸ δύο διάφορα συστατικά, *χλώριον* καὶ *νάτριον*.

NATRIUM

35. Παρασκευὴ τοῦ νατρίου.—Τὸ νάτριον δὲν εὑρίσκειται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν. Τὰ σώματα ὅμως, τὰ ὁποῖα περιέχουν νάτριον, εἶνε ἀφθόνως διαδεδομένα, καὶ ἰδίως τὸ χλωριοῦχον νάτριον. Τὸ νάτριον ἀνεκαλύφθη τῷ 1807 ὑπὸ τοῦ Davy δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ καυστικοῦ νατρίου. Σήμερον λαμβάνεται δι' ἠλεκτρολύσεως τετηγμένου καυστικοῦ νατρίου ἢ τετηγμένου χλωριούχου νατρίου.

36. Ἰδιότητες.—Τὸ νάτριον εἶνε σῶμα στερεόν, μαλακὸν ὡς ὁ κηρὸς εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ἐν ᾧ εἰς θερμοκρασίαν κατωτέραν τοῦ μηδενὸς καθίσταται σκληρὸν καὶ εὐθραυ-

στον. Ἡ πυκνότης του εἶναι 0,97. Τήκεται εἰς 97°,5 καὶ ζέει εἰς 742°. Πρόσφατος τομὴ ἐπ' αὐτοῦ παρουσιάζει τὸ χροῶμα καὶ τὴν λάμψιν τοῦ ἀργύρου, ἀλλὰ ταχέως ἀμαυροῦται εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα. Διὰ τοῦτο τὸ νάτριον φυλάσσεται ἐντὸς πετρελαίου. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται μετὰ κίτρινης φλογός. Ἡ ζωηρότης, μετὰ τῆς ὁποίας τὸ νάτριον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, τὸ καθιστᾷ ἰσχυρὸν ἀναγωγικὸν μέσον, δυνάμενον νὰ ἀποσυνθέσῃ πλῆθος σωμάτων καὶ εἰδικῶς τὸ ὕδωρ. Ἐὰν ρίψωμεν μικρὸν τεμάχιον νατρίου εἰς τὸ ὕδωρ, τοῦτο συσφαιρούμενον ἐπιπλέει καὶ περιφέρεται σίζον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, προκαλοῦν τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ ὕδατος ὀρυκτικῶς (σχ. 15), ὅπου τε τὸ μὲν νάτριον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ὕδατος, τὸ δὲ ὑδρογόνον ἐκλύεται. Δυνάμεθα τότε νὰ συλλέξωμεν τὸ ἀέριον τοῦτο, κρατοῦντες τὸ νάτριον βυθισμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος διὰ μεταλλικοῦ πλέγματος καὶ φέροντες ἄνωθεν αὐτοῦ σωλῆνα πλήρη ὕδατος, ἀνεστραμμένον.



Σχ. 15.

Τὸ παραχθὲν ὀξείδιον τοῦ νατρίου παράγει μετὰ τοῦ ὕδατος νέον σῶμα διαλυόμενον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, τὸ **καυστικὸν νάτριον**. Τὴν παρουσίαν τοῦ διαλελυμένου **καυστικοῦ νατρίου** ἐντὸς τοῦ ὕδατος καθιστῶμεν φανεράν, χρωματίζοντες πρὸ τοῦ πειράματος τὸ ὕδωρ ἐρυθρὸν δι' ἐρυθρανθέντος **βάμματος τοῦ ἠλιοτροπίου** 1). Θὰ παρατηρήσωμεν τότε ὅτι, ἐφ' ὅσον ἐκλύεται ὑδρογόνον, τὸ χροῶμα τοῦ ὕδατος μεταβάλλεται εἰς **κυανοῦν**.

Τὴν ιδιότητα ταύτην τοῦ ἐντὸς τοῦ ὕδατος διαλελυμένου καυστικοῦ νατρίου, νὰ ἐπαναφέρῃ τὸ κυανοῦν χροῶμα εἰς τὸ βάμμα τοῦ ἠλιοτροπίου, τὸ ὁποῖον ἐγένετο ἐρυθρὸν διὰ τινος ὀξέος, καλοῦμεν **ἀντίδρασιν βασικήν**, τὸ δὲ καυστικὸν νάτριον λέγομεν ὅτι εἶνε **βάσις**.

1) Τὸ **βάμμα τοῦ ἠλιοτροπίου** εἶνε ἐκχύλισμα κυανοῦν τῶν **βαφικῶν λειχάνων**, τὸ ὁποῖον ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ χρωματίζεται ἐρυθρὸν ὑπὸ τοῦ κοινοῦ ὀξέος, τοῦ ὁποῦ τῶν λεμονίων, τοῦ θεικοῦ ὀξέος καὶ ἄλλων ὁμοίων σωμάτων, τὸ ὁποῖα, ὡς θὰ μάθωμεν, λέγονται **ὀξέα**.

Σημείωσις.—Τὰ σώματα, ὡς τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τῶν ὁποίων εἶνε γνωσταὶ καὶ αἱ ἰδιότητες καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ φαινόμενα, τὰ παραγόμενα ὁσάκις τὰ σώματα ταῦτα ἔλθουν εἰς ἐπαφὴν μετ' ἄλλων σωμάτων, καλοῦμεν **ἀντιδραστήρια**, τὰ δὲ ἐν λόγῳ χαρακτηριστικὰ φαινόμενα **ἀντιδράσεις**.

ΚΑΥΣΤΙΚΟΝ ΝΑΤΡΟΝ

37. Ἰδιότητες.—Τὸ **καυστικὸν νάτρον** εἶνε σῶμα στερεόν, λευκόν, μὲ θραῦσιν ἰνώδη, εἰδικοῦ βάρους 2. Τήκεται εἰς 318⁰,4 καὶ ἔξαεριοῦται εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ μετ' ἐκλύσεως θερμότητος. Εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα ἀπορροφᾷ ἄτμους ὕδατος καὶ διαορρέει, τὸ δὲ οὔτω προκῦψαν ὑγρὸν ἀπορροφᾷ ὀλίγον κατ' ὀλίγον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ γίνεται πάλιν στερεόν, ἄλλη; ὅμως τότε χημικῆς συστάσεως ¹⁾. Ἡλεκτρολύεται ὑπὸ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, εἶτε διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ εἶτε τετηγμένον

Χρησιμοποιεῖται πολὺ διὰ τὴν κατασκευὴν σκληρῶν σαπῶνων.

38. Παρασκευή.—Τὸ **καυστικὸν νάτρον**, διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ, παράγεται, ὡς εἶδομεν ἄνωτέρω, κατὰ τὴν ἀνάλυσιν τοῦ ὕδατος ὑπὸ τοῦ νατρίου. Κατὰ μεγάλας ποσότητος παρασκευάζεται σήμερον τὸ **καυστικὸν νάτρον** δι' ἠλεκτρολύσεως συμπυκνωμένου διαλύματος χλωριούχου νατρίου ἐν ὕδατι ἐντὸς συσκευῶν διατιθεμένων οὔτως, ὥστε τὰ λαμβανόμενα προϊόντα νὰ μὴ δύνανται νὰ ἀντιδράσωσι πρὸς ἄλληλα.

Ἐὰν εἰς διάλυμα **καυστικοῦ νάτρου** ἐν ὕδατι, χρωσθὲν **κβα**·**νοῦν** διὰ βάμματος ἡλιοτροπίου, προσθέσωμεν ὀξὺ οἶονδῆποτε, π. χ. ὕδροχλωρικόν, ἕως ὅτου τὸ χρωμὰ του μεταβληθῆ εἰς ἐρυθρόν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ δοχεῖον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἐγένετο τὸ πείραμα, θερμαίνεται ἰσχυρῶς. Καὶ ἐὰν συμπυκνώσωμεν τὸ ὑγρὸν ζέοντες αὐτό, θὰ ἴδωμεν ὅτι θὰ ἀποτεθοῦν, μετὰ τὴν ἀπόψυξιν, κρύσταλλοι χλωριούχου νατρίου, δηλ. **μαγειρικοῦ ἄλατος**. Ὅμοιον ἀποτελεσμα ἐπιτυγχάνομεν, καὶ ἐὰν ἀντικαταστήσωμεν τὸ ὕδροχλωρικὸν ὀξὺ δι' ἄλλου ὀξέος οἶουδῆποτε. Λαμβάνομεν δηλ. καὶ τότε χρυσιαλλικὰ σώματα, τὰ ὁποῖα λέγονται καὶ αὐτὰ **ἄλατα**.

1) **Ἀνθρακικὸν νάτριον.**

Αἱ ἀντιδράσεις αὗται δὲν χαρακτηρίζουν μόνον τὸ καυστικὸν νάτρον, ἀλλὰ καὶ πολλὰ ἄλλα σώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦμεν *βάσεις*.

ΒΑΣΕΙΣ

39. Βάσεις λοιπὸν καλοῦμεν τὰ σύνθετα σώματα, τὰ ὁποῖα: χρωματίζουν κυανοῦν τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τὸ ἐρυθρανθὲν ὑπὸ τινος ὀξέος,

ἐνοῦνται μετὰ τῶν ὀξέων καὶ σχηματίζουν ἄλας καὶ ὕδωρ μετ' ἐκλύσεως θερμότητος,

παρέχουν διαλύσεις ἐν ὕδατι, αἱ ὁποῖαι ἀναλύονται, διὰ διέλθη δι' αὐτῶν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα. Κατὰ τὴν τοιαύτην ἠλεκτρόλυσιν, τὸ μέταλλον τῶν ἐν λόγῳ διαλύσεων ἀναφαίνεται πάντοτε εἰς τὴν κάθοδον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

ΧΛΩΡΙΟΝ—ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΟΝ—ΟΞΕΑ—ΑΛΑΤΑ

ΧΛΩΡΙΟΝ

40. Τὸ ἀέριον τοῦτο εἰς τὴν φύσιν δὲν εὑρίσκεται ἐλεύθερον, ἀλλὰ πάντοτε ἠνωμένον. Ἡ κυριώτερα τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ εἶνε τὸ *χλωριοῦχον νάτριον* (μαγειρικὸν ἄλας).

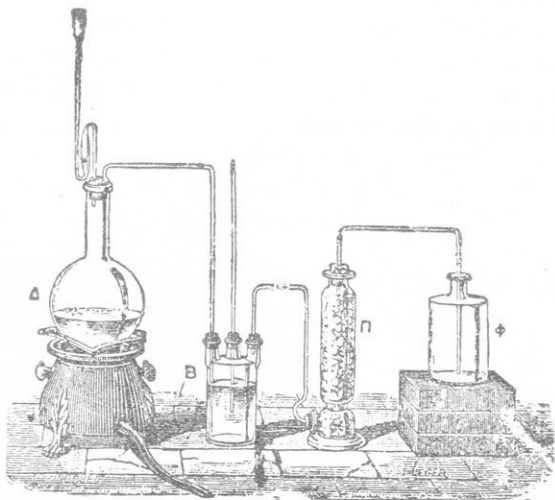
Τὸ χλώριον ἀνεκαλύφθη τῷ 1774 ὑπὸ τοῦ Scheele, ὠνομάσθη δὲ οὕτω ἐκ τῆς χλωροπρασίνης αὐτοῦ χροιάς.

41. *Παρασκευὴ*.—Τὸ χλώριον λαμβάνεται βιομηχανικῶς διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου νατρίου, τετηγμένου ἢ διαλελυμένου ἐντὸς ὕδατος. Κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Scheele παρασκευάζεται τὸ χλώριον δι' θερμάνσεως τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου μετὰ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης Δ (σχ. 16) καὶ διοχετεύσεως τοῦ ἐκλυομένου χλωρίου διὰ φιαλῶν περιεχουσῶν ὑγροσκοπικὰς οὐσίας, πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν συμπαραγομένων αἰμῶν ὕδατος, καὶ ἐκεῖθεν εἰς φιάλην Φ πλήρη ἀέρος¹⁾, δι' ἀπαγωγῆς σωλῆνος ὅστις φθάνει μέχρι τοῦ πυθμέ-

1) Οὐχὶ πλήρη ὕδατος ἢ ὑδραργύρου, διότι εἰς μὲν τὸ ὕδωρ διαλύεται μετὰ δὲ τοῦ ὑδραργύρου ἐνοῦται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν.

νος τῆς φιάλης, ὅτε τὸ χλώριον, ὡς εἰδικῶς βαρύτερον, ἐκτοπίζει ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὸν ἀέρα καὶ πληροῖ ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω τὴν φιάλην.

42. Φυσικαὶ ιδιότητες.—Εἶνε ἀέριον κιτρινοπράσινον δηλητηριῶδες, εἰδικοῦ βάρους 2.49, ὁσμῆς πνιγηρᾶς· εἰσπνεόμενον ἐπιφέρει βῆχα, αἰμόπτυσιν καὶ αὐτὸν τὸν θάνατον, ἂν εἰσπνευσθῇ κατὰ μεγαλειτέρας ποσότητος. Ὅθεν δέον νὰ λαμβάνωμεν τὰς δεούσας προφυλάξεις κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ χλωρίου· νὰ ἔχωμεν δηλ. ἀτμαπαγωγόν, διὰ νὰ ἀπάγεται τὸ ἀέριον ἐκτός



Σχ. 16.

τῆς αἰθούσης· ἐπὶ δὲ τῆς τραπέζης, ἔνθα γίνονται τὰ διὰ χλωρίου πειράματα, νὰ ρίπτωμεν ἀμμωνίαν, μετὰ τῆς ὁποίας τὸ χλώριον παράγει λευκοὺς ἀτμοὺς ἀκινδύνους ἐκ χλωριούχου ἀμμωνίου. Τὸ χλώριον διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ (ἐν λίτρον ὕδατος διαλύει 3 περίπου λίτρα χλωρίου εἰς θερμοκρασίαν 8^ο) καὶ παρέχει τὸ **χλωριοῦχον ὕδωρ**, τὸ ὁποῖον προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ φωτός καὶ μεταβάλλεται εἰς ὕδροχλωρικὸν ὀξύ, ἐνῶ τὸ ὀξυγόνον ἐκλύεται ἐκ τοῦ ὕδατος. Ὅθεν τὸ χλωριοῦχον ὕδωρ πρέπει νὰ φυλάσσεται μακρὰν τοῦ φωτός, ἐντὸς μελαινῶν φιαλῶν.

43. Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ χλώριον ἔχει τάσιν νὰ ἐνοῦται πρὸς πάντα σχεδὸν τὰ σώματα, διὸ καὶ δὲν εὑρίσκεται εἰς

τὴν φύσιν ἐλεύθερον. Ὁ φωσφόρος ἐνοῦται μετὰ φωτεινοῦ φαινομένου μὲ τὸ χλώριον· κόνις ἀρσενικοῦ ἢ ἀντιμονίου, τὸ μεταλλικὸν κάλιον, φύλλα νόθου χρυσοῦ, ἀναφλέγονται ὁμοίως ἐντὸς τοῦ χλωρίου μετ' ἐκλύσεως θερμότητος. Μειγίστην τάσιν πρὸς ἕνωσιν ἔχει τὸ χλώριον μετὰ τοῦ ὑδρογόνου. Ἄν ἐντὸς φιάλης εἰσαγάγωμεν ἴσους ὄγκους ὑδρογόνου καὶ χλωρίου καὶ πλησιάσωμεν τὸ μείγμα εἰς φλόγα ἢ διαβιβάσωμεν ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα ἢ ἐκθέσωμεν εἰς τὸ φῶς τοῦ ἡλίου ἢ τοῦ μαγνησίου, ἐνοῦνται μετὰ σφοδρᾶς ἐκφυρσοκροτήσεως τὰ δύο ταῦτα ἀέρια καὶ παράγουν ὑδροχλώριον. Διὰ τοῦτο τὸ πείραμα ἀπαιτεῖ προσοχὴν. Ἀκινδύνως δυνάμεθα νὰ ἐκτελέσωμεν τοῦτο, ἐὰν θέσωμεν τὴν φιάλην μακρὰν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων καὶ ἀπὸ ἀποστάσεως, διὰ κατόπτρου, ρίψωμεν ἐπ' αὐτῆς τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ διάχυτον φῶς τὰ δύο ταῦτα ἀέρια ἐνοῦνται βραδέως καὶ ἄνευ ἐκφυρσοκροτήσεως, ἐν ᾧ εἰς τὸ σκότος δὲν ἐνοῦνται.

Ἔνεκα τῆς τάσεως ταύτης τὸ χλώριον ἀποσυνθέτει τὰ ὑδρογονοῦχα σώματα, ἀφαιρεῖ δηλ. τὸ ὑδρογόνον αὐτῶν, διὰ νὰ σχηματίσῃ μετ' αὐτοῦ **ὑδροχλώριον**. Οὕτω ἀποσυνθέτον τὸ ὕδωρ, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος ἢ καὶ τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἀφήνει ἐλεύθερον τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον τότε ὀξειδιώνει τὰ διάφορα σώματα· ὅθεν τὸ χλώριον παρουσιάζει ὕδατος ἐνεργεῖ ὀξειδώσεις. Ἡ ἰδιότης αὕτη τὸ καθιστᾷ χρήσιμον εἰς τὴν λεύκανσιν τῶν ὑφασμάτων.

44. Χρήσεις.—Τὸ χλώριον χρησιμεύει πρὸς λεύκανσιν τῶν ἐκ βάμβακος ρακῶν, ἐξ ὧν κατασκευάζεται ὁ χάρτης· διὰ χλωρίου ἐπίσης δύνανται νὰ λευκανθῶσι τὰ ρόδα, τὰ ἴα, τὸ ἡλιοτρόπιον, ἢ μελάνη. Χρησιμεύει πρὸς τούτοις τὸ χλώριον ὡς ἀπολυμαντικόν.

Ὁ χρυσὸς καὶ ὁ λευκὸς χρυσὸς εἰς μικρὰ φύλλα διαλύονται εἰς τὸ χλωριοῦχον ὕδωρ.

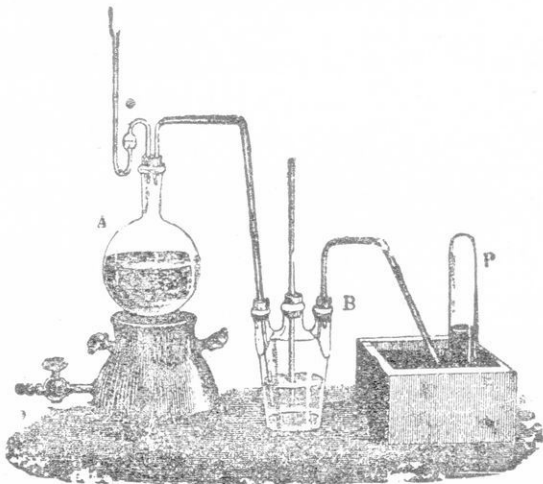
ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΟΝ

45. Τὸ **ὑδροχλώριον** εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερον, μετὰ τῶν ἀερίων τὰ ὁποῖα ἀναφυσῶνται ἐκ τῶν ἠφαιστειῶν. Ἐπίσης τὰ ὑγρά τοῦ στομάχου περιέχουν **ὑδροχλωρικὸν ὀξύ**, χρησιμεῖον διὰ τὴν πέψιν τῶν τροφῶν.

46. Παρασκευή.—Τὸ ὑδροχλώριον παράγεται ἐκ τῆς ἐνώσεως ἴσων ὄγκων ὑδρογόνου καὶ χλωρίου, ὡς καὶ ἀνωτέρω εἶπο-

μεν. Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ χλωριούχου νατρίου ὑπὸ θεικοῦ ὀξέος.

Εἰς τὰ Χημεῖα ἐν σμικροῦ παραγάγεται ὑδροχλώριον κατὰ τὴν αὐτὴν μέθοδον. Πρὸς τοῦτο ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης (σχ. 17) θέτομεν 120 γρ. μαγειρικοῦ ἄλατος μετὰ 200 γρ. θεικοῦ ὀξέος. Ἡ ἀντίδρασις ἀρχεται ἐν ψυχρῷ, τὴν διατηροῦμεν δὲ κατόπιν θερμαίνοντες ἠπίως. Ὅταν τὸ ἄλας εἶνε εἰς μικροὺς κρυστάλλους, τὸ θεικὸν ὀξύ πρέπει νὰ τὸ προσθέτωμεν μικρὸν κατὰ μικρὸν, διὰ νὰ ἀποφύγωμεν μεγάλην ἐξόγκωσιν τοῦ μείγματος. Εἶνε προτιμώ-



Σχ. 17.

τερον νὰ τήκεται κατὰ πρῶτον τὸ ἄλας, διὰ νὰ λαμβάνεται εἰς μεγάλα τεμάχια· διότι ταῦτα, παρουσιάζοντα μικροτέραν ἐπιφάνειαν, μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ χύσωμεν ἀμέσως ὅλον τὸ θεικὸν ὀξύ καὶ δίδουν κανονικὴν ἔκλυσιν εἰς τὸ ὑδροχλώριον. Τὸ δὲ ἐκλυόμενον ὑδροχλώριον δὲν συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ὕδατος—διότι διαλύεται ἀφθόνως ἐντὸς αὐτοῦ—ἀλλὰ δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ὕδραργύρου, ἢ εἰς κυλίνδρους ἐντελῶς ξηροὺς δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, διότι εἶνε βαρύτερον αὐτοῦ.

47. Φυσικαὶ ιδιότητες.—Εἶνε ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς δηκτικῆς, γέυσεως ὀξίνου· τὸ διάλυμά του εἰσαγόμενον εἰς τὸν ὄργανισμόν παράγει σοβαρὰ ἐγκαύματα καὶ ἀποτελεῖ ἐπικίνδυνον δηλητήριο. Ὡς ἀντίδοτον χορηγεῖται μαγνησία.

Τὸ ὑδροχλώριον εἶνε βαρύτερον τοῦ ἀέρος· ἢ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε 1,2681 εἰς 0°. Ὑγροποιεῖται δι' ἀπλῆς συμπίεσεως εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶνε 51,4°. Διαλύεται πολὺ εἰς τὸ ὕδωρ· εἰς ὄγκος ὕδατος διαλύει 503 ὄγκους ὑδροχλωρίου εἰς 0°. Τὸ *ὑδροχλωρικὸν ὄξύ* τοῦ ἐμπορίου (σπίρτο τοῦ ἁλατος) εἶνε διάλυμα τοῦ ἀερίωδους ὑδροχλωρίου ἐντὸς ὕδατος. Παρασκευάζεται δὲ τὸ διάλυμα τοῦτο διοχετευομένου τοῦ ἀερίωδους ὑδροχλωρίου διὰ σειρᾶς βουλφείων φιαλῶν περιεχουσῶν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον οὕτω κορέννεται.

48. Χημικαὶ ιδιότητες.—Ἐὰν τὸ ὕδωρ εἶνε κεχρωσμένον κυανοῦν διὰ βάμματος ἡλιοτροπίου, παρατηροῦμεν ὅτι ἐρυθραίνεται, καθ' ὅσον διαλύεται ἐντὸς αὐτοῦ ὑδροχλώριον. Τὴν ιδιότητα ταύτην τοῦ ὑδροχλωρίου, νὰ μετατρέπη εἰς ἐρυθρὸν τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, καλοῦμεν *ὄξινον ἀντίδρασιν*, τὸ δὲ ὑδροχλώριον λέγομεν ὅτι εἶνε *ὄξύ*.

Τὸ ὑδροχλώριον δὲν εἶνε ἀναφλέξιμον, οὐδὲ συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων. Ὡς εἶδομεν εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ὑδρογόνου, προσβάλλει καὶ διαλύει τὰ μέταλλα (μετ' ἐκλύσεως ὑδρογόνου), σχηματίζον μετ' αὐτῶν ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι λέγονται *χλωριούχα ἅλατα*· δὲν προσβάλλει τὸν χρυσὸν καὶ τὸν λευκὸν χρυσόν. Τὸ ἐν ὕδατι διάλυμα αὐτοῦ δύναται νὰ ὑποστῇ ἠλεκτρόλυσιν, καθ' ἣν ἐκλύεται εἰς μὲν τὴν κάθουδον ὑδρογόνον, εἰς δὲ τὴν ἀνοδον χλώριον.

Ἰδιότητας ὁμοίας πρὸς τὰς ἀνωτέρω ἔχουν καὶ πολλὰ ἄλλα σώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦμεν *ὄξεα*, π.χ. τὸ θεικὸν ὄξύ, τὸ νιτρικὸν ὄξύ, τὸ ὀξεικὸν ὄξύ κτλ.

49. Χρήσεις.—Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὄξύ χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ χλωρίου, τοῦ ὑδροθείου, τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τῶν χλωριούχων ἀλάτων, πρὸς ἔξαγωγήν τῆς κόλλας ἐκ τῶν ὀστῶν, ὡς διαλυτικὸν τῶν ἀλάτων τὰ ὁποῖα ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν ὑδροδοχείων, εἰς τὴν ἀρτοποιίαν κτλ.

Ο Ξ Ε Α

50. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγομεν, ὅτι *τὰ ὄξεα εἶνε σύνθετα σώματα περιέχοντα ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ* (ἐν ὄλῳ ἢ ἐν μέρει) *ὑπὸ μετάλλου πρὸς σχηματισμὸν ἁλατος*.—Τὰ διαλύματα τῶν ὀξέων ἔχουν γεῦσιν ὄξινον,

ὅπως τὸ κοινὸν ὄξος, ἐρυθραίνουσι τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, δύνανται δὲ νὰ ὑποστοῦν ἠλεκτρολύσειν, ὅποτε τὸ ὑδρογόνον ἐκλύεται εἰς τὴν κάθοδον. Μετὰ τῶν βάσεων δίδουν *ἅλατα* (ἐδ. 38) μετὰ παραγωγῆς ὕδατος καὶ ἐκλύσεως θερμότητος· τέλος, μετὰ τῶν μετάλλων δίδουν ἐπίσης *ἅλατα* (ἐδ. 48) μετ' ἐκλύσεως ὑδρογόνου καὶ παραγωγῆς θερμότητος.

Α Λ Α Τ Α

51. Ἄλατα εἶνε τὰ σύνθετα σώματα, τὰ ὁποῖα προκύπτουν ἐκ τῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τῶν ὀξέων ὑπὸ μετάλλου. — Τὰ ἅλατα διαλελυμένα εἰς τὸ ὕδωρ εἶνε ἐπιδεκτικὰ ἠλεκτρολύσεως, ὅποτε τὸ μέταλλον ἀναφαίνεται εἰς τὴν κάθοδον.

Ἄλας λαμβάνομεν πάντοτε διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπὶ βάσεως, ὅποτε συγχρόνως παράγεται ὕδωρ, ἐκλύεται δὲ καὶ θερμότης.

Λαμβάνομεν ἐπίσης ἅλας, ἀλλὰ μετ' ἐκλύσεως ὑδρογόνου καὶ παραγωγῆς θερμότητος, ἐὰν ἀφήσωμεν νὰ ἐπιδράσῃ ὀξύ ἐπὶ μέταλλου. Τὸ μέταλλον ἐκδιώκει ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος καὶ καταλαμβάνει τὴν θέσιν του, ὅποτε τὸ ὀξύ μετατρέπεται εἰς ἅλας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

ΓΕΝΙΚΑΙ ΕΝΝΟΙΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΣΩΜΑΤΑ ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΑ ΣΥΝΘΕΤΑ ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΑ

52. Σώματα σύνθετα.—Εἶδομεν ἀνωτέρω, ὅτι τὸ χλωριούχον νάτριον διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως ἀναλύεται εἰς δύο σώματα, τὸ *χλώριον* καὶ τὸ *νάτριον*, αἱ ἰδιότητες τῶν ὁποίων εἶνε διάφοροι καὶ μεταξὺ των καὶ πρὸς τὰς τοῦ χλωριούχου νατρίου· καίοντες δὲ νάτριον ἐντὸς χλωρίου, λαμβάνομεν πάλιν χλωριούχον νάτριον. Ἐπίσης διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως ἀναλύομεν τὸ ὕδωρ εἰς δύο νέα σώματα, τὸ *ὑδρογόνον* καὶ τὸ *ὀξυγόνον*, τῶν ὁποίων αἱ ἰδιότητες εἶνε διάφοροι καὶ μεταξὺ των καὶ πρὸς τὰς τοῦ ὕδατος.

ἀναφλέγοντες δὲ μείγμα δύο ὄγκων ὑδρογόνου καὶ ἑνὸς ὄγκου ὀξυγόνου, λαμβάνομεν πάλιν ὕδωρ.

Ἐπάρχει πλῆθος σωμάτων, ἀπὸ ἕκαστον τῶν ὁποίων δυνάμεθα νὰ λάβωμεν δύο ἢ περισσότερα συστατικά διάφορα, π. χ. ἢ κιμωλία, ἢ γύψος, τὸ σάκχαρον κτλ. Τὰ σώματα ταῦτα λέγονται *σύνθετα*.

Σύνθετα λοιπὸν λέγονται τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα ἄλλα ἔχοντα ιδιότητας διαφόρους.

53. Ἐπλᾶ σώματα.—Ἐπάρχουν ἀφ' ἑτέρου σώματα, ἐκ τῶν ὁποίων δὲν κατέστη μέχρι σήμερον δυνατὸν νὰ ἐξαχθῇ ἄλλο σῶμα διάφορον· τοιαῦτα λ. χ. σώματα εἶνε ὁ ὑδράργυρος, τὸ ὀξυγόνον, ὁ οἶδηρος, ὁ χαλκὸς κτλ. Τὰ σώματα ταῦτα λέγονται *ἀπλᾶ ἢ στοιχεῖα*.

Ἐπλᾶ σώματα ἢ στοιχεῖα λέγονται λοιπὸν τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα δὲν δύνανται νὰ ἀναλυθοῦν εἰς ἄλλα ἔχοντα ιδιότητας διαφόρους.

54. Μεταλλοειδῆ καὶ μέταλλα.—Ἐπλῶν σωμάτων γνωρίζομεν μέχρι σήμερον μικρὸν ἀριθμὸν, περίπου 90. Ταῦτα διαιροῦνται εἰς δύο κατηγορίας, εἰς *μεταλλοειδῆ* καὶ εἰς *μέταλλα*.

Τὰ μέταλλα στιλβωνόμενα ἀποκτοῦν *εἰδικὴν λάμψιν, τὴν ὁποίαν καλοῦμεν μεταλλικὴν*.

Εἶνε πρὸς τούτοις τὰ μέταλλα *καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος* καὶ τοῦ *ἠλεκτρισμοῦ*, ἔτι δὲ *ἀνθεκτικά, ἐλατά, ὀλκιμα* ¹⁾.

Τὰ μεταλλοειδῆ στεροῦνται τῶν ιδιοτήτων τούτων.

Σημείωσις.—Οἱ διακριτικοὶ οὗτοι χαρακτῆρες δὲν εἶνε πολὺ σημαντικοί, διότι ἐξαφανίζονται, ὅταν τὸ σῶμα μεταβληθῇ εἰς κόνιν. Π. χ. ὁ ἄργυρος εἰς κόνιν ἔχει ὄψιν θαμβήν, εἶνε ὑπομέλας, δὲν ἔχει λάμψιν, οὔτε ἄγει καλῶς τὴν θερμότητα καὶ τὸν ἠλεκτρισμὸν.

Ὁ οὐσιώδης χημικὸς χαρακτῆρ, ὅστις διακρίνει τὰ μέταλλα ἀπὸ τῶν μεταλλοειδῶν, εἶνε ὅτι τὰ μὲν ὀξειδία τῶν μετάλλων *σχηματίζουσι μετὰ τοῦ ὕδατος βάσεις, ἐν ᾧ τὰ τῶν ἀμετάλλων σχηματίζουσι ὀξέα*. Οὕτω τὸ θεῖον, ὁ φωσφόρος, ὁ ἀνθραξ καίονται εἰς τὸ ὀξυγόνον, τὰ δὲ παραγόμενα ὀξειδία

1) Βλέπε ἐδάφ. 160.

μεθ' ὕδατος ἐρυθραίνου τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Συνεπῶς τὰ σώματα ταῦτα μεθ' ὕδατος δίδουν **ὄξεα**.

Τὸ νάτριον καὶ ἄλλα μέταλλα καίονται ἐπίσης εἰς τὸ ὀξυγό-
νον, ἀλλὰ τὰ λαμβανόμενα ὀξειδία μεθ' ὕδατος ἐπαναφέρουν τὸ
κυανοῦν χροῶμα εἰς τὸ ὑπὸ τῶν ὀξέων ἐρυθρανθὲν βάμμα τοῦ
ἡλιοτροπίου. Συνεπῶς τὰ σώματα ταῦτα μεθ' ὕδατος δίδουν
βάσεις.

Σημείωσις.—Ἐν τούτοις ὑπάρχουν καὶ στοιχεῖα, τῶν ὁποίων
αἱ ιδιότητες μετέχουν καὶ τῶν ιδιοτήτων τῶν μετάλλων καὶ τῶν
ιδιοτήτων τῶν μεταλλοειδῶν εἰς τρόπον, ὥστε νὰ εἶνε δυνατὸν νὰ
καταταχθῶσιν εἴτε εἰς τὴν μίαν ὁμάδα, εἴτε εἰς τὴν ἑτέραν. Τοι-
οῦτό τι π.χ. παρατηρεῖται ἐπὶ τοῦ ἀντιμονίου καὶ τοῦ βισμούθιου.

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

55. Ἀρχὴ τῆς διατηρήσεως τῆς ὕλης ἢ νόμος τοῦ
Lavoisier.—Ἀναλύοντες τὸ ὀξειδίου τοῦ ὑδρογύρου (ἐδ. 7),
βεβαιούμεθα ὅτι τὸ ἄρθροισμα τῶν βαρῶν τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ
ὑδρογύρου, τὰ ὁποῖα ἐξ αὐτοῦ λαμβάνομεν, ἰσοῦται πρὸς τὸ
βάρος τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὀξειδίου τοῦ ὑδρογύρου. Ἐπί-
σης κατὰ τὴν σύνθεσιν τοῦ ὕδατος, τὸ βάρος τοῦ σχηματιζομέ-
νου ὕδατος ἰσοῦται πρὸς τὰ χρησιμοποιηθέντα βάρη τοῦ ὑδρο-
γόνου καὶ τοῦ ὀξυγόνου. Ὁ ἀνθραξ, ὅστις καίεται εἰς τὴν ἐστίαν,
φαίνεται μὲν ὅτι ἐξαφανίζεται, ἀλλὰ πράγματι ἐνοῦται μετὰ τοῦ
ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ σχηματίζει μετ' αὐτοῦ διοξειδίου τοῦ
ἀνθρακος, ἀέριον ἄχρουν τὸ ὁποῖον ἀναμιγνύεται μετὰ τοῦ ἀέ-
ρος. Τοῦ διοξειδίου τούτου τὸ βάρος ἰσοῦται μὲ τὰ συντεθέντα
βάρη τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἀνθρακος. Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ εἴ-
πωμεν, ὅτι **τὸ βάρος παντὸς συνθέτου σώματος ἰσοῦται πρὸς**
τὸ ἄρθροισμα τῶν βαρῶν τῶν συστατικῶν του. Ὁ θεμελιώδης
οὗτος νόμος διευπλώθη κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Lavoisier. Ἐκ-
φράζομεν δ' αὐτὸν λέγοντες, ὅτι **« ἡ ὕλη οὔτε δημιουργεῖται**
οὔτε καταστρέφεται ».

56. Νόμος τῶν ὀρισμένων ἀναλογιῶν ἢ νόμος τοῦ
Proust (1806).—Τὸ πείραμα δεικνύει ὅτι 2 γρ. ὑδρογόνου συν-
τίθενται πάντοτε μὲ 16 γρ. ὀξυγόνου, διὰ νὰ σχηματίσουν ὕδωρ.
Ἐὰν ἀναμείξωμεν 2 γρ. ὑδρογόνου μὲ 17 γρ. ὀξυγόνου, θὰ ἔχω-
μεν μετὰ τὴν σύνθεσιν ὑπόλοιπον 1 γρ. ἐλευθέρου ὀξυγόνου. Εἰς

τὴν περίπτωσιν δὲ καθ' ἣν ἀναμείξωμεν 3 γρ. ὑδρογόνου μὲ 16 γρ. ὀξυγόνου, τὸ ὑπόλοιπον θὰ εἶνε 1 γρ. ἐλευθέρου ὑδρογόνου. Δηλ. ὅταν τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον συντίθενται διὰ τὰ δώσουν ὕδωρ, τὸ βάρος τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται εἰς τὴν σύνθεσιν, εἶνε πάντοτε ὀκταπλάσιον τοῦ βάρους τοῦ ὑδρογόνου. Τὸ τυχὸν πλεονάζον μέρος τοῦ ἐνὸς ἢ τοῦ ἄλλου αἰρίου δὲν λαμβάνει μέρος εἰς τὴν σύνθεσιν.

Ἐπίσης τὸ χλωρίον καὶ τὸ ὑδρογόνον συντίθενται, καὶ τὸ προκῦπτον ὑδροχλωρίον περιέχει πάντοτε 1 γρ. ὑδρογόνου διὰ 35,5 γρ. χλωρίου. Μεταξὺ λοιπὸν τοῦ βάρους τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ βάρους τοῦ χλωρίου ὑπάρχει σταθερὰ σχέσηις, ἣτις ἰσοῦται μὲ $\frac{1}{35.5}$.

Το αὐτὸ παρατηροῦμεν εἰς ὅλας τὰς συνθέσεις. Συνάγομεν ὅθεν τὸν ἐπόμενον νόμον, ὅστις καλεῖται νόμος τῶν *ὠρισμένων ἀναλογιῶν* :

Ὅταν δύο ἀπλᾶ σώματα συντίθενται πρὸς σχηματισμὸν τοῦ αὐτοῦ καθαροῦ συνθέτου σώματος, τὰ βάρη τῶν ἀπλῶν τούτων σωμάτων, τὰ ὁποῖα εἰσέρχονται εἰς τὴν σύνθεσιν, εὐρίσκονται μεταξὺ τῶν ἐν σχέσει σταθερᾷ.

57. **Νόμος τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν ἢ νόμος τοῦ Dalton (1807).**—Ὁ ἄνθραξ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖ δύο ἐνώσεις, τὸ διοξειδίον καὶ τὸ ὀξειδίον τοῦ ἄνθρακος, ἐκ δὲ τῆς ἀναλύσεως τούτων εὐρίσκομεν ὅτι τὸ μὲν διοξειδίον ἀποτελεῖται ἀπὸ 12 μ. β. ἄνθρακος καὶ 32 μ. β. ὀξυγόνου, τὸ δὲ ὀξειδίον ἀπὸ 12 μ. β. ἄνθρακος καὶ 16 μ. β. ὀξυγόνου. Διὰ τὸ αὐτὸ λοιπὸν ποσὸν τοῦ ἄνθρακος (12), τὰ βάρη τοῦ ὀξυγόνου εἶνε 32 καὶ 16, ἥτοι εἶνε πρὸς ἄλληλα ὡς οἱ ἀριθμοὶ 2 καὶ 1. Ἐκ τούτου συνάγομεν τὸν ἑξῆς νόμον (*τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν*) :

Ὅταν δύο ἀπλᾶ σώματα συντίθενται κατὰ διαφόρους ἀναλογίας διὰ τὰ σχηματίσουν πολλὰς ἐνώσεις διαφόρους, ὑπάρχει πάντοτε ἀπλῆ σχέσηις μεταξὺ τῶν διαφόρων βαρῶν τοῦ ἐνὸς ἐξ αὐτῶν, τὰ ὁποῖα συντίθενται μετὰ τοῦ αὐτοῦ βάρους τοῦ ἄλλου.

Οὕτω π. χ. αἱ ὀξυγονοῦχοι συνθέσεις τοῦ ἀζώτου περιέχουν τὰ στοιχεῖά των ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν :

28	γρ.	αζώτου	διὰ	16	γρ.	δξυγόνου
28	»	»	»	32	»	»
28	»	»	»	48	»	»
28	»	»	»	64	»	»
28	»	»	»	80	»	»
28	»	»	»	96	»	»

Τὰ διάφορα ταῦτα βάρη τοῦ δξυγόνου, τὰ ὁποῖα συντίθενται μὲ τὸ αὐτὸ βάρος (28) τοῦ αζώτου, εἶνε μεταξύ των ὡς οἱ ἀριθμοὶ 1, 2, 3, 4, 5, 6.

58. Νόμος τῶν ὄγκων ἢ νόμος τοῦ Gay - Lussac (1808).— Ἀντὶ νὰ θεωρήσωμεν τὰ βάρη τῶν ἀπλῶν σωμάτων τὰ ὁποῖα συντίθενται, λαμβάνομεν τὰ σώματα ταῦτα εἰς τὴν ἀεριώδη κατάστασιν ἢ εἰς κατάστασιν ἀτμοῦ καὶ θεωροῦμεν **τοὺς ὄγκους των**, μετρημένους ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πίεσεως.

Γνωρίζομεν π.χ. ὅτι 1 ὄγκος ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκος χλωρίου συντίθενται διὰ νὰ δώσουν 2 ὄγκους ἀεριώδους ὑδροχλωρίου. Ἐπίσης ὅτι 2 ὄγκοι ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκος δξυγόνου συντίθενται, διὰ νὰ δώσουν 2 ὄγκους ἀτμοῦ ὕδατος. Θὰ ἴδωμεν ἀκόμη ὅτι 3 ὄγκοι ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκος αζώτου σχηματίζουν 2 ὄγκους ἀεριώδους ἀμμωνίας. Ἐκ τῶν παραδειγμάτων τούτων συναγομεν τοὺς ἑξῆς νόμους:

1) *Ὅταν δύο ἀέρια ἢ ἀτμοὶ συντίθενται, οἱ ὄγκοι τῶν ἀερίων τούτων ἢ τῶν ἀτμῶν, οἷτινες εἰσέρχονται εἰς τὴν σύνθεσιν εὐρίσκονται πάντοτε εἰς σχέσιν ἀπλῆν.*

Οὕτω εἰς τὰ ἀνωτέρω παραδείγματα οἱ ὄγκοι εὐρίσκονται εἰς τὰς πολὺ ἀπλᾶς σχέσεις 1 πρὸς 1, 1 πρὸς 2, 1 πρὸς 3.

2) *Ὁ ὄγκος τῆς ἀεριώδους ἐνώσεως εὐρίσκεται ἐπίσης εἰς ἀπλῆν σχέσιν πρὸς τοὺς ὄγκους τῶν ἀεριοδῶν αὐτῆς συστατικῶν.*

Πράγματι, εἰς τὰ ἀνωτέρω παραδείγματα ὁ ὄγκος τοῦ ὑδροχλωρίου εὐρίσκεται πρὸς τοὺς ὄγκους τῶν συστατικῶν του (ὑδρογόνου καὶ χλωρίου) εἰς τὴν ἀπλῆν σχέσιν 2 πρὸς 1.

Ὁ ὄγκος τοῦ ὑδρατμοῦ εὐρίσκεται πρὸς τοὺς ὄγκους τῶν συστατικῶν του, ὑδρογόνου καὶ δξυγόνου, εἰς τὴν σχέσιν 1 μὲν πρὸς 1 διὰ τὸ ὑδρογόνον, 2 δὲ πρὸς 1 διὰ τὸ δξυγόνον. Ὁ ὄγκος τῆς ἀμμωνίας εὐρίσκεται πρὸς τοὺς ὄγκους τοῦ αζώτου καὶ τοῦ

υδρογόνου εἰς τὴν σχέσιν 2 πρὸς 1 διὰ τὸ ἄζωτον καὶ 2 πρὸς 3 διὰ τὸ ὑδρογόνον.

Σημείωσις α'.— Ὁ ὄγκος τοῦ συνθέτου σώματος οὐδέποτε εἶνε μεγαλύτερος τοῦ ἀθροίσματος τῶν ὀγκῶν τῶν συστατικῶν του.

Σημείωσις β'.— Ὅταν τὰ ἀπλᾶ ἀεριώδη σώματα συντίθενται κατ' ἴσους ὄγκους, ὁ ὄγκος τοῦ συνθέτου σώματος ἴσούται πρὸς τὸ ἀθροίσμα τῶν ὀγκῶν τῶν συστατικῶν του. Π.χ. 1 ὄγκος υδρογόνου καὶ 1 ὄγκος χλωρίου δίδουν συντιθέμενοι 2 ὄγκους ἀεριώδους υδροχλωρίου.

γ.) Ὅταν οἱ ὄγκοι, οἱ ὁποῖοι συντίθενται, εἶνε ἄνισοι, γίνεται πάντοτε συστολή· ὁ ὄγκος τοῦ συνθέτου σώματος εἶνε μικρότερος τοῦ ἀθροίσματος τῶν ὀγκῶν τῶν συστατικῶν του.

Ἡ συστολή αὕτη εἶνε κλάσμα, τὸ ὁποῖον παρανομαστὴν μὲν ἔχει τὸ ἀθροίσμα τῶν ὀγκῶν τῶν συστατικῶν, ἀριθμητὴν δὲ τὴν διαφορὰν τοῦ ἀθροίσματος τούτου καὶ τοῦ ὄγκου τοῦ συνθέτου σώματος. Ἡ συστολή εἶνε $\frac{1}{3}$, ὅταν τὰ δύο ἀέρια συντίθενται ὑπὸ τὴν σχέσιν 2 ὀγκῶν πρὸς 1· π.χ. 2 ὄγκοι υδρογόνου καὶ 1 ὄγκος ὀξυγόνου δίδουν συντιθέμενοι 2 ὄγκους υδρατμοῦ. Ἄνέρχεται δὲ ἡ συστολή εἰς $\frac{1}{2}$, ὅταν τὰ δύο ἀέρια συντίθενται ὑπὸ τὴν σχέσιν 3 πρὸς 1· π.χ. 1 ὄγκος ἄζωτου καὶ 3 ὄγκοι υδρογόνου σχηματίζουν 2 ὄγκους ἀεριώδους ἀμμωνίας.

ΜΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

59. Εἶδομεν ἀνωτέρω, καὶ διὰ τῆς συνθέσεως καὶ διὰ τῆς ἀναλύσεως, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶνε ἔνωσις υδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, λαμβανομένων καθ' ὠρισμένην ἀναλογίαν, ἧτις εἶνε πάντοτε ἡ αὐτή. Ἐτι δὲ ὅτι τὸ $\frac{1}{2}$ τῆς ἐνώσεως ταύτης προερχόμενον σῶμα (τὸ ὕδωρ) ἔχει ἰδιότητας τελείως διαφόρους ἀπὸ τὰς ἰδιότητας τοῦ υδρογόνου καὶ τοῦ ὀξυγόνου, ἔνεκα τούτου δὲ δὲν δυνάμεθα πλέον νὰ διακρίνωμεν τὰ συστατικά του. Τὸ ὕδωρ εἶνε *ἔνωσις χημική*.

Τοῦναντίον, αἱ ἰδιότητες τοῦ ἀέρος μᾶς ὑπενθυμίζουν καὶ τὰς ἰδιότητας τοῦ ὀξυγόνου καὶ τὰς τοῦ ἄζωτου, ἐξ ὧν οὗτος συνίσταται καὶ εἰς τὰ ὁποῖα εἶνε πολὺ εὔκολον νὰ χωρισθῇ. Ἀρκεῖ

πραγματι νὰ ἀφήσωμεν τὸν ὑδροποιημένον ἀέρα νὰ ἐξιτμισθῇ. Τὸ ἀζώτον τότε πρῶτον μεταπίπτει εἰς τὴν ἀεριοδὴ κατάστασιν, ὅπως τὸ οἰνόπνευμα ἀποστάζεται πρῶτον, ὅταν θερμάνωμεν μείγμα οἰνοπνεύματος καὶ ὕδατος. Πρὸς τούτοις ἡ ἀναλογία τῶν συστατικῶν του δὲν εἶνε πάντοτε ἡ αὐτή. Πράγματι, ἐὰν ἐξετάσωμεν τὸν ἀέρα τὸν διαλελυμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, θὰ ἴδωμεν ὅτι περιέχει 33⁰/₁₀₀ ὄγκους ὀξυγόνου, ἐν ᾧ ὁ ἀτμοσφαιρικός περιέχει, ὡς ἐμάθομεν, 21⁰/₁₀₀ περίπου. Ὁ ἀῆρ δὲν εἶνε ἔνωσις χημικῆ ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου, ἀλλ' ἀπλῶς **μείγμα** τῶν δύο τούτων ἀερίων.

Ἡ χημικὴ λοιπὸν ἔνωσις διακρίνεται ἀπὸ τοῦ μείγματος ἐκ τοῦ ὅτι αὕτη εἶνε νέον σῶμα, τοῦ ὁποῦ αἱ ιδιότητες εἶνε τελείως διάφοροι ἀπὸ τὰς ιδιότητας τῶν συστατικῶν του, καὶ πρὸ πάντων ἐκ τοῦ ὅτι εἰς αὐτὴν τὰ συστατικὰ εἰσέρχονται καθ' ὄρισμένας ἀναλογίας, πάντοτε τὰς αὐτὰς διὰ τὴν αὐτὴν ἔνωσιν, ἐν ᾧ τὸ μείγμα δύναται νὰ σχηματισθῇ καθ' ὁμοίαν ἀναλογίας.

ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΓΓΕΝΕΙΑ

60. Εἶδομεν ὅτι τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὑδρογόνου πρὸς σχηματισμὸν ὕδατος, τὸ χλώριον μετὰ τοῦ ὑδρογόνου πρὸς σχηματισμὸν ὑδροχλωρίου κλπ. Τὰ φαινόμενα ταῦτα προέρχονται ἐκ τινος τάσεως, τὴν ὁποίαν ἔχουν τὰ ἀπλᾶ σώματα νὰ ἐνοῦνται μετ' ἀλλήλων καὶ νὰ ἀποτελοῦν χημικὰς ἐνώσεις. Τὴν τάσιν ταύτην καλοῦμεν **χημικὴν συγγένειαν**.

Πάντα τὰ στοιχεῖα δὲν ἔχουν τὴν αὐτὴν τάσιν πρὸς ἔνωσιν. Π. χ. ὁ φωσφόρος μετὰ μὲν τοῦ θείου ἐνοῦται μόνον κατόπιν θερμάνσεως, ἐν ᾧ μετὰ τοῦ ἰωδίου ἐνοῦται μόλις ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν πρὸς αὐτόν, μετὰ φωτεινοῦ φαινομένου.

61. **Μέσα προκαλοῦντα τὰς ἀντιδράσεις.**—Πολλάκις καὶ **ἀπλῆ ἐπαφὴ** μεταξὺ δύο σωμάτων εἶνε ἱκανὴ νὰ προκαλέσῃ τὴν σύνθεσιν αὐτῶν. Οὔτω π. χ. ἐνοῦται, ὡς καὶ ἀνωτέρω ἐλέχθη, ὁ φωσφόρος μετὰ τοῦ ἰωδίου, τῆς ἐνώσεως συνοδευομένης ὑπὸ φαινομένου λαμπρῶς φωτεινοῦ.

Ἡ ἀπλῆ ὁμως ἐπαφὴ δὲν εἶνε πάντοτε ἀρκετὴ. Ἐὰν π. χ. ἔχωμεν μείγμα ἀνθέων θείου καὶ λεπτοτάτων ρινισμάτων σιδήρου,

εἶνε ἀνάγκη νὰ ὑποβοηθῆσωμεν τὴν ἔνωσιν τῶν συστατικῶν του διὰ **θερμάνσεως**.

Ἐπίσης εἶδομεν, ὅτι μείγμα ἴσων ὄγκων ὑδρογόνου καὶ χλωρίου ἐνοῦται πρὸς ὑδροχλώριον, ἂν ἐκτεθῆ **εἰς τὸ φῶς**.

Τέλος, ἐπιτυγχάνομεν, ὡς ἐμάθομεν, παραγωγὴν ὕδατος, διαβιβάζοντες διὰ μείγματος 2 ὄγκων ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκου ὀξυγόνου **ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα**.

Ἡ **θερμότης** ἄρα, τὸ **φῶς**, ὁ **ἠλεκτρισμὸς** εἶνε μέσα, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν συνθέσεις.

Τὰ αὐτὰ μέσα δύνανται ἐπίσης νὰ προκαλέσουν καὶ ἀποσυνθέσεις τῶν σωμάτων εἰς τὰ συστατικά των.

62. Χημικὴ ἀντικατάστασις.—Ἐνεκα τῆς διαφόρου τάσεως τῶν στοιχείων πρὸς ἔνωσιν, βλέπομεν ὅτι στοιχεῖόν τι ἐκτοπίζει πολλάκις ἕτερον ἐκ τινος ἐνώσεως καὶ καταλαμβάνει τὴν θέσιν αὐτοῦ. Π. χ. ἐὰν θερμάνωμεν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος **θειοῦχον ὑδράργυρον** (σῶμα σύνθετον ἐκ θείου καὶ ὑδραργύρου) μετὰ μεταλλικοῦ σιδήρου, ὁ σίδηρος, ἐκτοπίζων τὸν ὑδράργυρον ἐκ τῆς ἐνώσεως, ἐνοῦται μετὰ τοῦ θείου καὶ παράγει μετ' αὐτοῦ **θειοῦχον σίδηρον**, ἀποβάλλεται δὲ ἐλεύθερος ὁ ὑδράργυρος· ἡ ἀντικατάστασις αὕτη τοῦ ὑδραργύρου ὑπὸ τοῦ σιδήρου ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ἡ χημικὴ συγγένεια μεταξὺ θείου καὶ σιδήρου εἶνε μεγαλειτέρα ἀπὸ τὴν μεταξὺ θείου καὶ ὑδραργύρου.

ΑΤΟΜΑ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑ

63. Ἄτομα καὶ ἀτομικὸν βᾶρος.—Εἶδομεν ὅτι 2 μέρη βάρους ὑδρογόνου ἐνοῦνται μὲ 16 μέρη βάρους ὀξυγόνου πρὸς παραγωγὴν ὕδατος, ὅτι 12 μέρη β. ἄνθρακος ἐνοῦνται μὲ 16 μ. β. ὀξυγόνου πρὸς παραγωγὴν ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος· ἐπίσης ὅτι 12 μ. β. ἄνθρακος ἐνοῦνται μὲ 16 × 2 μ. β. ὀξυγόνου πρὸς παραγωγὴν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, καὶ γενικῶς ὅτι τὰ βάρη τοῦ ὀξυγόνου, τὰ ὁποῖα ἐνοῦνται μετὰ ὀρισμένου βάρους ἄλλου στοιχείου πρὸς παραγωγὴν συνθέτου σώματος, εἶνε ἅπλᾳ πολλαπλάσια τοῦ 16, δηλ. ἡ προσότης 16 εἶνε ἡ ἐλαχίστη καὶ ἀδιαίρετος ποσότης, ἡ ὁποία δύναται νὰ παραγάγῃ ἐνώσεις μετ' ἄλλων στοιχείων. Τὴν ἐλαχίστην ταύτην ποσότητα τοῦ ὀξυγόνου, ἣτις εἶνε ἀδιαίρετος καὶ φυσικῶς καὶ χημικῶς, καλοῦμεν **ἄτομον** καὶ λέγομεν ὅτι τὸ ὀξυγόνον εἰς τὰς διαφόρους ἐνώσεις του εἰσέρχεται πάν-

τοτε κατ' ἀκέραιον ἀριθμὸν ἀτόμων. Τὸ αὐτὸ παρατηροῦμεν καὶ διὰ πάντα τὰ ἄλλα στοιχεῖα.

Οὕτω τὸ ὑδρογόνον ἐνοῦται πάντοτε κατὰ ἀπλᾶ πολλαπλάσια τοῦ 1, τὸ ἄζωτον κατὰ ἀπλᾶ πολλαπλάσια τοῦ 14 κτλ. Τὸ ἄτομον λοιπὸν τοῦ ὑδρογόνου ἔχει βάρος 1, τὸ ἄτομον τοῦ ἄζώτου 14, τοῦ ὀξυγόνου 16 κτλ. Ὡστε *ἀτομικὸν βᾶρος ἀπλοῦ τινος σώματος λέγεται τὸ βᾶρος τοῦ ἀτόμου τοῦ σώματος τούτου ἐν σχέσει πρὸς τὸ βᾶρος τοῦ ἀτόμου τοῦ ὑδρογόνου, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ὡς μονάς.*

64. Μόριον καὶ μοριακὸν βᾶρος.—Ἐτερογενῆ ἄτομα ἐνούμενα μεταξὺ των ἀποτελοῦν τὰ *μόρια* τῶν συνθέτων σωμάτων. Οὕτω ἐν μόριον ὕδατος ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἄτομα ὑδρογόνου καὶ 1 ἄτομον ὀξυγόνου. Ἐπίσης 1 μόριον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀποτελεῖται ἀπὸ 1 ἄτομον ἀνθρακος καὶ 2 ἄτομα ὀξυγόνου.

Τὸ μόριον συνθέτου τινὸς σώματος εἶνε ἡ ἐλαχίστη ποσότης τοῦ σώματος τούτου, ἣτις δύναται νὰ ὑπάρχη ἐν ἐλευθέρῳ καταστάσει.

Πάντα τὰ μόρια τοῦ αὐτοῦ σώματος εἶνε ὁμοια μεταξὺ των, ἀλλὰ τὰ μόρια διαφόρων σωμάτων διαφέρουν μεταξὺ των.

Τὰ μόρια ταῦτα δύνανται νὰ χωρισθοῦν τὰ μὲν ἀπὸ τὰ δέ, διατηροῦντα τὰ ἰδιότητας τοῦ σώματος εἰς τὸ ὁποῖον ἀνήκουν.

Καὶ τὸ μόριον ἀπλοῦ σώματος ἀποτελεῖται ἐπίσης ἐκ πλειόνων ἀτόμων, ἀλλὰ τὰ ἄτομα ταῦται εἶνε ὁμοειδῆ. Οὕτω τὸ μόριον τοῦ ὑδρογόνου ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἄτομα ὑδρογόνου συνηνωμένα καὶ φυσικῶς ἀδιαίρετα. Τὸ μόριον τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἄτομα ὀξυγόνου κτλ. Εἷς τινὰ ὁμῶς ἀπλᾶ σώματα τὸ μόριον ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς ἀτόμου, ὅπως π. χ. εἰς τὸ ἀργόν, τὸ ἥλιον κτλ.

Μοριακὸν βᾶρος σώματος ἀπλοῦ ἢ συνθέτου καλεῖται τὸ ἄθροισμα τῶν ἀτομικῶν βαρῶν τῶν ἀτόμων, ἐξ ὧν συνίσταται τὸ μόριον τοῦ σώματος τούτου. Οὕτω τὸ μοριακὸν βᾶρος τοῦ ὕδατος εἶνε $1+1+16=18$, διότι τὸ μόριον τοῦ ὕδατος ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἄτομα ὑδρογόνου, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἔχει ἀτομικὸν βᾶρος 1, καὶ ἀπὸ 1 ἄτομον ὀξυγόνου τὸ ὁποῖον ἔχει ἀτομικὸν βᾶρος 16

Τὸ μοριακὸν βᾶρος τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἶνε.

$$12+(16\times 2)=44.$$

CO₂

διότι τὸ μόριον αὐτοῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ἄτομον ἄνθρακος (12 ἄτομικὸν βᾶρος) καὶ δύο ἄτομα ὀξυγόνου· τὸ μοριακὸν βᾶρος τοῦ ὀξυγόνου εἶνε 32, διότι τὸ μόριον τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄτομα ὀξυγόνου κτλ.

65. Ἀτομικὸς ὄγκος.—Τὰ ἀπλᾶ ἀεριώδη σώματα, ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πίεσεως*), λαμβανόμενα κατὰ βάρη εἰς γραμμάρια ἴσα κατ' ἀριθμὸν πρὸς τὰ ἀτομικά των βάρη (γραμμοάτομον), καταλαμβάνουν τὸν αὐτὸν ὄγκον 11,2 λίτρα. Οὕτω

1	γρ.	ὕδρογόνου καταλαμβάνει	11,2	λίτρα
16	»	ὀξυγόνου καταλαμβάνουν	11,2	»
14	»	ἄζωτου »	11,2	»

Τὸ αὐτὸ παρατηροῦμεν καὶ διὰ τὰ λοιπὰ ἀεριώδη στοιχεῖα. Συνεπῶς, διὰ νὰ εὗρωμεν τὸ βᾶρος ἑνὸς λίτρου ἀεριώδους στοιχείου ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας, ἀρκεῖ νὰ διαιρέσωμεν τὸ ἀτομικὸν του βᾶρος εἰς γραμμάρια διὰ 11,2.

Π.χ. ἓν λίτρον ὕδρογόνου ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας ἔχει

$$\text{βᾶρος } \frac{1}{11,2} = 0,09 \text{ γρ. Ἐν λίτρον ὀξυγόνου θὰ ἔχη βᾶρος}$$

$$\frac{16}{11,2} = 1,43 \text{ γρ.}$$

66. Μοριακὸς ὄγκος.—Τὰ σύνθετα σώματα, λαμβανόμενα εἰς τὴν ἀεριώδη κατάστασιν ἢ εἰς τὴν κατάστασιν ἀτμῶν, κατὰ βάρη εἰς γραμμάρια ἴσα πρὸς τὰ μοριακά των βάρη (γραμμομόριον), καταλαμβάνουν (ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας) τὸν αὐτὸν ὄγκον, 22,4 λίτρα. Οὕτω 18 γρ. ὕδρατμῶν καταλαμβάνουν 22,4 λίτρα· 36,5 γρ. ὕδροχλωρίου ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας καταλαμβάνουν ἐπίσης 22,4 λίτρα.

Συνεπῶς, διὰ νὰ εὗρωμεν τὸ βᾶρος ἑνὸς λίτρου συνθέτου ἀεριώδους σώματος ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας, ἀρκεῖ νὰ διαιρέσωμεν τὸ μοριακὸν αὐτοῦ βᾶρος εἰς γραμμάρια διὰ 22,4. Οὕτω τὸ μοριακὸν βᾶρος τοῦ ἀεριώδους ὕδροχλωρίου εἶνε 36,5· ἄρα τὸ βᾶρος ἑνὸς λίτρου ὕδροχλωρίου ὑπὸ τὰς κανο-

$$\text{νικὰς συνθήκας θὰ εἶνε } \frac{36,5}{22,4} = 1,63 \text{ γρ.}$$

*) Εἰς 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 76 ἐκ. ὕδραργύρου.

Τὸ μοριακὸν βάρος τῆς ἀερίωδους ἀμμωνίας εἶνε 17· ἄρα τὸ βάρος ἑνὸς λίτρου ἀμμωνίας ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας εἶνε

$$\frac{17}{22,4} = 0,8 \text{ γρ.}$$

67. Πυκνότης ἀερίου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα. — Πυκνότης ἀερίου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα καλεῖται ὁ λόγος τοῦ βάρους ὠρισμένου ὄγκου τοῦ ἀερίου τούτου πρὸς τὸ βάρος ἴσου ὄγκου ἀέρος, ἀμφοτέρων λαμβανομένων ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πιέσεως.

1) *Διὰ τὰ εὑρωμεν τὴν πυκνότητα στοιχείου ἀερίωδους οἰουδήποτε ὡς πρὸς τὸν ἀέρα, διαιροῦμεν τὸ ἀτομικὸν αὐτοῦ βάρος διὰ 14,5.* Π.χ. ἡ πυκνότης τοῦ ὀξυγόνου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{16}{14,5} = 1,1$ · διότι 11,2 λίτρα ὀξυγόνου ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας ἔχουν βάρος 16 γρ., 11,2 δὲ λίτρα ἀέρος ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας ἔχουν βάρος $1,293 \times 11,2 = 14,5$.

Ἐπίσης ἡ πυκνότης τοῦ ὑδρογόνου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{11}{14,5} = 0,069$ · διότι 11,2 λίτρα ὑδρογόνου ἔχουν βάρος 1 γρ., 11,2 δὲ λίτρα ἀέρος ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας ἔχουν βάρος 14,5 γρ. Ὁ ἀριθμὸς λοιπὸν 14,5 εἶνε σταθερὸς δι' ὅλα τὰ ἀέρια.

Σημείωσις. — Ἐν ἀπλοῦν ἀέριον θὰ εἶνε ἐλαφρότερον ἢ βαρύτερον τοῦ ἀέρος, καθ' ὅσον τὸ ἀτομικὸν του βάρος εἶνε μικρότερον ἢ μεγαλειότερον τοῦ 14,5. Οὕτω π.χ. τὸ ἄζωτον (ἀτομικὸν βάρος 14) καὶ τὸ ὑδρογόνον (ἀτομικὸν βάρος 1) εἶνε ἐλαφρότερα τοῦ ἀέρος. Τοῦναντίον, τὸ ὀξυγόνον (ἀτομικὸν βάρος 16) εἶνε βαρύτερον τοῦ ἀέρος.

2) *Διὰ τὰ εὑρωμεν τὴν πυκνότητα συνθέτου σώματος ἀερίωδους ὡς πρὸς τὸν ἀέρα, διαιροῦμεν τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ σώματος διὰ 29.* Π.χ. ἡ πυκνότης τῆς ἀερίωδους ἀμμωνίας ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{17}{29} = 0,59$ · διότι 22,4 λίτρα ἀμμωνίας ἔχουν βάρος 17 γρ., 22,4 δὲ λίτρα ἀέρος ἔχουν βάρος $1,293 \times 22,4 = 39$ γρ. Ἡ πυκνότης τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{44}{29} = 1,55$ · διότι 22,4 λίτρα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἔχουν βάρος 44 γρ. (μοριακὸν βάρος διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος = $12 + 32 = 44$), 22,4 δὲ λίτρα ἀέρος ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας ἔχουν βάρος 29 γρ. Ὁ ἀριθμὸς λοιπὸν 29 εἶνε σταθερὸς δι' ὅλα τὰ σύνθετα ἀερίωδη σώματα.

Σημείωσις 1.—Ἐκ τῶν ἀνωτέρω εἶνε φανερόν, ὅτι δυνάμεθα νὰ εὐρωμεν τὸ μοριακὸν βᾶρος σώματός τινος, ἀπλοῦ ἢ συνθέτου, πολλαπλασιάζοντες τὴν πυκνότητα αὐτοῦ ἐν ἀερίῳ δει καταστάσει ἐπὶ 29.

Σημείωσις 2.—Σύνθετόν τι ἀέριον θὰ εἶνε ἐλαφρότερον ἢ βαρύτερον τοῦ ἀέρος, καθ' ὅσον τὸ μοριακόν του βᾶρος εἶνε μικρότερον ἢ μεγαλειότερον τοῦ 29. Οὕτω π.χ. ἡ ἀμμωνία (μοριακὸν βᾶρος 17) εἶνε ἐλαφρότερα τοῦ ἀέρος· τοῦναντίον, τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακικοῦ (μορ. βᾶρος 44) εἶνε βαρύτερον τοῦ ἀέρος.

68. Συμβολικὴ παράστασις τῶν στοιχείων.—Ἐκαστὸν ἀπλοῦν σῶμα, διὰ νὰ γραφῆ συντομώτερον, παρίσταται διὰ συμβόλου, τὸ ὁποῖον εἰς πάσας τὰς γλώσσας εἶνε τὸ αὐτό. Τὸ σύμβολον ἀπλοῦ σώματος ἀποτελεῖται εἴτε ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ γράμματος τοῦ λατινικοῦ αὐτοῦ ὀνόματος, εἴτε ἐκ δύο γραμμάτων, ἂν περισσότερα ἀπλᾶ σώματα ἀρχίζουσιν ἐκ τοῦ αὐτοῦ ἀρχικοῦ γράμματος. Οὕτω τὸ ὑδρογόνον παρίσταται διὰ τοῦ συμβόλου H (Hydrogenium), τὸ ὀξυγόνον διὰ τοῦ συμβόλου O (Oxygenium), τὸ βόρειον διὰ τοῦ B. Τὸ βρώμιον, τὸ ὁποῖον ἀρχίζει ἐκ τοῦ αὐτοῦ ἀρχικοῦ γράμματος, προσλαμβάνει καὶ δεύτερον μικρὸν γράμμα πρὸς διάκρισιν (Br) κ.ο.κ.

Κατὰ συνθήκην, τὸ σύμβολον ἐκάστου ἀπλοῦ σώματος παριστᾷ συγχρόνως καὶ τὸ ἀτομικὸν αὐτοῦ βᾶρος. Γράφοντες π.χ. O, ἐννοοῦμεν ὅτι πρόκειται περὶ 16 μ. β. ὀξυγόνου· γράφοντες H, ἐννοοῦμεν ὅτι πρόκειται περὶ 1 μ. β. ὑδρογόνου κτλ. Θέλοντες δὲ νὰ ἐκφράσωμεν δύο ἢ περισσότερα ἄτομα ἑνὸς στοιχείου, γράφομεν πρὸ τοῦ συμβόλου αὐτοῦ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων ὡς συντελεστήν, ἢ μετὰ τὸ σύμβολον ὡς δείκτην. Π.χ. :



Ἐν σελ. 50 πίναξ δίδει τὰ σύμβολα καὶ τὰ ἀτομικὰ βάρη τῶν στοιχείων.

69. Χημικοὶ τύποι.—Ὅπως ἕκαστον ἀπλοῦν σῶμα παρίσταται διὰ συμβόλου, ἐκφράζοντος συγχρόνως καὶ τὸ ἀτομικὸν αὐτοῦ βᾶρος, οὕτω καὶ πᾶν σύνθετον σῶμα παρίσταται διὰ τύπου δηλοῦντος συγχρόνως καὶ τὸ μοριακὸν αὐτοῦ βᾶρος. Διὰ νὰ παραστήσωμεν διὰ συμβόλων τὸν τύπον ἑνὸς συνθέτου σώματος, γράφομεν, τὸ ἐν πλησίον τοῦ ἄλλου, τὰ σύμβολα τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα συνιστῶσι τὸ μόριον τοῦ συνθέτου σώματος. Π.χ. Ἐν μόριον ὑδροχλωρίου συνίσταται ἐξ ἑνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου

νου και ἑνὸς ἀτόμου χλωρίου, ἄρα ὁ τύπος του γράφεται HCl .

Ἐὰν τὸ μόριον περιέχῃ περισσότερα τοῦ ἑνὸς ἄτομα τοῦ αὐτοῦ στοιχείου, τότε εἰς τὸ σύμβολον τοῦ στοιχείου τούτου θέτομεν, ὡς και ἄνωτέρω ἐλέχθη, ἀριθμητικὸν δείκτην, ὅστις φανερώνῃ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ στοιχείου τούτου. Π. χ. τὸ μόριον τοῦ ὕδατος ἀποτελεῖται ἐκ δύο ἀτόμων ὑδρογόνου και ἑνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου· ἄρα ὁ τύπος του εἶνε H_2O .

Ἐὰν πρόκειται περὶ περισσοτέρων τοῦ ἑνὸς μορίων τοῦ αὐτοῦ σώματος, θέτομεν πρὸ τοῦ τύπου τοῦ σώματος ἀριθμητικὸν συντελεστήν. Π.χ. $2\text{H}_2\text{SO}_4$ φανερώνῃ δύο μόρια θεικοῦ ὀξέος, $3\text{H}_2\text{O}$ τρία μόρια ὕδατος, 5HCl πέντε μόρια ὑδροχλωρίου κ.ο.κ.

Ὁ τύπος ἑνὸς σώματος, ἐκτὸς τῆς ποιοτικῆς αὐτοῦ συστάσεως, δεικνύει και τὴν κατὰ βάρους σύστασιν αὐτοῦ. Π. χ. ὁ τύπος τοῦ ὕδατος εἶνε H_2O · μᾶς δεικνύει λοιπὸν :

- 1) ὅτι τὸ ὕδωρ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑδρογόνου και ὀξυγόνου,
- 2) ὅτι διὰ 16 μ. β. ὀξυγόνου ὑπάρχουν 2 μ. β. ὑδρογόνου.

Ὁ τύπος τοῦ θεικοῦ ὀξέος εἶνε H_2SO_4 · μᾶς δεικνύει λοιπὸν οὗτος : 1) ὅτι τὸ θεικὸν ὀξὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑδρογόνου, θείου και ὀξυγόνου.—2) ὅτι διὰ 32 μ. β. θείου ὑπάρχουν $1 \times 2 = 2$ μ.β. ὑδρογόνου και $16 \times 4 = 64$ μ. β. ὀξυγόνου.

Ὁ τύπος ἑνὸς σώματος μᾶς δίδει και τὴν κατ' ὄγκον σύστασιν αὐτοῦ, ὅταν τὰ συστατικὰ και ἡ ἔνωσις λαμβάνονται εἰς τὴν ἀεριοῶδη κατάστασιν ἢ εἰς κατάστασιν ἀτμοῦ και ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας.

Διότι, ὡς εἶδομεν ἄνωτέρω, τὸ ἀτομικὸν βᾶρος ἀεριοῶδους στοιχείου εἰς γραμμάρια παριστᾷ ὄγκον 11,2 λίτρων, ἐνῶ τὸ μοριακὸν βᾶρος συνθέτου ἀεριοῶδους σώματος εἰς γραμμάρια παριστᾷ ὄγκον 22,4 λίτρων, δηλ. ὄγκον διπλάσιον. Ἐὰν τὸν ὄγκον 11,2 λίτρων λάβωμεν ὡς μονάδα, τότε τὰ σύμβολα τῶν ἀπλῶν ἀεριοῶδων σωμάτων θὰ παριστάνουν ἕνα ὄγκον, ἐν ᾧ ὁ τύπος τῶν συνθέτων ἀεριοῶδων σωμάτων θὰ παριστᾷ δύο ὄγκους. Τὸ σύμβολον H παριστᾷ ἕνα ὄγκον ὑδρογόνου, τὸ δὲ O ἕνα ὄγκον ὀξυγόνου· ὁ τύπος H_2O παριστᾷ δύο ὄγκους ὕδατος και δεικνύει ὅτι 2 ὄγκοι ὕδατος προκύπτουν ἐκ τῆς ἐνώσεως 2 ὄγκων ὑδρογόνου και 1 ὄγκου ὀξυγόνου· ὁ τύπος τῆς ἀμμωνίας NH_3 παριστᾷ 2 ὄγκους ἀεριοῶδους ἀμμωνίας και δεικνύει ὅτι δύο ὄγκοι ἀμμωνίας προκύπτουν ἐκ τῆς συνθέσεως ἑνὸς ὄγκου ἀζώτου μετὰ 3 ὄγκων ὑδρογόνου.

Ἀσκήσεις

1) Νὰ ὑπολογισθοῦν τὰ μοριακὰ βάρη¹⁾ τῶν κατωτέρω σωμάτων, τῶν ὁποίων δίδεται ὁ τύπος :

- 1) Χλωριοῦχον νάριον (NaCl)
- 2) Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον (CaCO₃)
- 3) Νιτρικὸν νάτριον (NaNO₃)
- 4) Θεικκὸν ὄξύ (H₂SO₄)
- 5) Χλωρικὸν κάλιον (KClO₃)
- 6) Οἰνόπνευμα (C₂H₆O)
- 7) Χλωριοῦχον ἀμμώνιον (NH₄Cl)
- 8) Διοξειδίου τοῦ μαγγανίου (MnO₂)

2) Νὰ εὐρεθῇ ἡ **ἐκατοστιαία σύνθεσις** ἐκάστου τῶν ἀνωτέρω σωμάτων. Δηλ. ποῖον θὰ εἶνε τὸ βᾶρος ἐκάστου στοιχείου τῶν ἀνωτέρω σωμάτων, ἐὰν ληφθῇ βᾶρος 100 ἐξ ἐκάστου σώματος :

Π. χ. ποία ἡ ἐκατοστιαία σύνθεσις τοῦ KClO₃ :

$$\begin{array}{r} \text{Ἔχομεν } K = 39 \\ Cl = 35,5 \\ O_3 = 48 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{μοριακὸν βᾶρος} = 122,5$$

Εἰς 122,5 μ. β. KClO₃ περιέχονται 39 μ. β. K

» 100 » » » χ

$$\text{Συνεπῶς } \chi = \frac{39 \times 100}{122,5}$$

Ὁμοίως σκεπτόμενοι θὰ ἔχωμεν διὰ τὸ χλώριον καὶ διὰ τὸ ὄξυγονον :

$$\psi = \frac{35,5 \times 100}{122,5} \quad \omega = \frac{48 \times 100}{122,5}$$

Δηλ. πολλαπλασιάζομεν τὸ ἐν τῷ μορίῳ βᾶρος ἐκάστου στοιχείου ἐπὶ 100 καὶ τὸ γινόμενον διαίροῦμεν διὰ τοῦ μοριακοῦ βάρους.

3) Νὰ εὐρεθῇ ἂν εἶνε βαρύτερα ἢ ἐλαφρότερα τοῦ ἀέρος τὰ ἐπόμενα αἲρια :

Ὁξείδιον τοῦ ἀζώτου	N ₂ O	Ἵδροχλώριον	HCl
Διοξειδίου τοῦ ἀζώτου	NO	Μεθάνιον	CH ₄
Ἵπεροξειδίου τοῦ ἀζώτου	NO ₂	Ἀσετυλίνη	C ₂ H ₂

1) Τὰ ἀτομικὰ βάρη βλέπε εἰς τὸν ὀπισθεν πίνακα.

Π Ι Ν Α Ξ

τῶν συμβόλων τῶν στοιχείων καὶ τῶν ἀτομικῶν αὐτῶν βαρῶν
(1931*) μετὰ τῶν δεκάτων.

Ο Ν Ο Μ Α	Σύμβολον	Ἀτομικὸν βάρος
✓ Ἄζωτον (Nitrogenium)	N	14
✓ Ἀνθραξ (Carbonium)	C	12
✓ Ἀντιμόνιον (Stibium)	Sb	120
✓ Ἀργίλλιον (Alluminium)	Al	27
✓ Ἀργὸν (Argon)	Ar	40
✓ Ἀργυρὸς (Argentum)	Ag	108
✓ Ἀρσενικὸν (Arsenicum)	As	75
✓ Ἀσβέστιον (Calcium)	Ca	40
Βανάδιον (Banadium)	Va	51
✓ Βάριον (Barium)	Ba	137
Βηρύλλιον (Beryllium)	Be	9
✓ Βισμουθιον (Bismouthium)	Bi	208,0
Βολφράμιον (Wolframium)	W	184,0
✓ Βόριον (Boron)	B	11
✓ Βρώμιον (Bromum)	Br	80
Γαδολίνιον (Gadolinium)	Gd	156
Γκλουσίνιον (Glucinium)	Gl	91
Γάλλιον (Gallium)	Ga	70
Γερμάνιον (Germanium)	Ge	72,5
Δημήτριον (Cerium)	Ce	140
Δυσπρόσιον (Dysprosium)	Dy	162,5
Ἐκπομπή (Ῥαδόνιον, Emanation)	Em	222,0
✓ Ἐρβιον (Erbium)	Er	166
Εὐρώπιον (Europium)	Eu	152
Ζιρκόνιον (Zirconium)	Zr	90,0
✓ Ἡλιον (Helium)	He	4,0
✓ Θάλλιον (Thallium)	Tl	204
Θεῖον (Sulfur)	S	32
Θόριον (Thorium)	Th	232
Θούλιον (Thulium)	Tu	169,4
✓ Ἰνδιον (Indium)	In	113
✓ Ἰρίδιον (Iridium)	Ir	193
✓ Ἰώδιον (Iodum)	J	127

*) Τὰ μέταλλα ἐγράφησαν διὰ διακριτικῶν στοιχείων, τὰ δὲ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν διὰ παχυτέρων.

Ο Ν Ο Μ Α	Σύμβολον	Ἀτομικὸν βάρος
Κάδμιον (Cadmium)	Cd	112,4
✓ Καίσιον (Caesium)	Cs	133
✓ Κάλιον (Kalium)	K	39
✓ Κασσίτερος (Stannum)	Sn	119
Κοβάλτιον (Cobaltum)	Co	59
✓ Κρυπτόν (Krypton)	Kr	83
Λανθάνιον (Lanthanium)	La	138,5
✓ Δευκόχρυσος (Platina)	Pt	195
Λίθιον (Lithium)	Li	7
✓ Μαγγάνιον (Maganium)	Mn	55
✓ Μαγνήσιον (Magnesium)	Mg	24
Μολυβδαίνιον (Molybdaenium)	Mo	96,0
✓ Μόλυβδος (Plumbum)	Pb	207
✓ Νάτριον (Natrium)	Na	23,0
Νεοδύμιον (Néodymium)	Nd	144
✓ Νέον (Néon)	Ne	20
✓ Νικέλιον (Niccolum)	Ni	59
Νιόβιον (Niobium)	Nb	94
✓ Ξένον (Xénon)	Xé	130
° Ολμιον (Holmium)	Ho	163,5
° Οξυγόνον (Oxygenium)	O	16,0
° Οσμιον (Osmium)	Os	191
Ουράνιον (Uranium)	Ur	238,5
Παλλάδιον (Palladium)	Pd	106
Πρασεοδύμιον (Praséodymium)	Pr	140
✓ Πυρίτιον (Silicium)	Si	28
✓ Ράδιον (Radium)	Ra	226,0
Ρόδιον (Rhodium)	Rh	103
✓ Ρουβίδιον (Rubidium)	Rb	85,50
Ρουθήνιον (Ruthenium)	Ru	101,7
Σαμάριον (Samarium)	Sm	150
Σελήνιον (Selenium)	Se	79
Σίδηρος (Ferrum)	Fe	56
Σκάνδιον (Scandium)	Sc	44,1
Στροντίον (Strontium)	Sr	87,60
Ταντάλιον (Tantalium)	Ta	181
Τελλούριον (Tellurium)	Te	128
Τέρβιον (Terbium)	Tb	159,2
Τιτάνιον (Titanium)	Ti	48
° Υδράργυρος (Hydrargyrum)	Hg	200
° Υδρογόνον (Hydrogenium)	H	1

Ο Ν Ο Μ Α	Σύμβολον	Ἀτομικὸν βάρος
Υττέροβιον (Ytterbium)	Yt	173
Υττριον (Yttrium)	Y	89
✓ Φθόριον (Fluor)	F	19,0
✓ Φωσφόρος (Phosphorus)	P	31
✓ Χαλκός (Cuprum)	Cu	63
✓ Χλώριον (Chlorum)	Cl	35,5
✓ Χρυσός (Aurum)	Au	197,2
✓ Χρώμιον (Chromium)	Cr	52,5
✓ Ψευδάργυρος (Zincum)	Zn	65

Νεώτεροι ἔρευναι προσέθεσαν καὶ ἄλλα τινα μέταλλα (Polonium, Philippium, Lutétium, Celtium, Nipponium, Hafnium).

ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

70. Πᾶσα χημικὴ ἀντίδρασις μεταξὺ διαφόρων σωμάτων παρίσταται διὰ *χημικῆς ἐξίσωσεως*, τῆς ὁποίας τὸ μὲν πρῶτον μέλος περιλαμβάνει τοὺς τύπους τῶν σωμάτων, τὰ ὅποια ἀντιδρῶσιν ἐπ' ἀλλήλων, τὸ δὲ δευτέρον τοὺς τύπους τῶν σωμάτων, τὰ ὅποια προκύπτουν ἐκ τῆς ἀντιδράσεως. Οὕτω ἡ ἐξίσωσις :



δεικνύει ὅτι, ἐὰν ἐπιδράσῃ ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας ὁ φωσφόρος ἐπὶ τοῦ ὀξυγόνου, τὰ δύο ταῦτα σώματα θὰ ἐνωθοῦν ὑπὸ ἀναλογίας τοιαύτας, ὥστε διὰ 2 ἄτομα ἢ 62 μ.β. φωσφόρου θὰ ὑπάρχουν 5 ἄτομα, δηλ. 80 μ. β. ὀξυγόνου καὶ θὰ σχηματισθῇ 1 μόριον ἢ 142 μ. β. πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου.

Ἡ ἐξίσωσις $2 H + O = H_2O$ δεικνύει ὅτι τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὕδρογόνον ἐνοῦνται ὑπὸ τοιαύτας ἀναλογίας, ὥστε διὰ 2 ἄτομα ἢ 2 μ. β. ὕδρογόνου ὑπάρχει 1 ἄτομον ἢ 16 μ. β. ὀξυγόνου καὶ ὅτι ἐξ αὐτῶν σχηματίζεται 1 μόριον ἢ 18 μ. β. ὕδατος. Εἰς τὰς περιπτώσεις καθ' ἃς, ὅπως εἰς τὸ τελευταῖον παράδειγμα, οἱ τύποι παριστοῦν σώματα ἀεριώδη, παριστοῦν συγχερόνως καὶ τοὺς σχετικοὺς ὄγκους τῶν σωμάτων, τὰ ὅποια εἰσέρχονται εἰς τὴν σύνθεσιν. Οὕτω ἡ ἐξίσωσις



δεικνύει ὅτι τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον συντίθενται ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 2 ὄγκων ὑδρογόνου πρὸς 1 ὄγκον ὀξυγόνου, διὰ τὰ σχηματίσουν 2 ὄγκους ὑδρατμοῦ.

Διὰ τῶν χημικῶν ἐξισώσεων δυνάμεθα νὰ λύσωμεν τὰ προβλήματα τῆς Χημείας τὰ σχετικὰ πρὸς τὰ βάρη καὶ τοὺς ὄγκους τῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι εἰσέρχονται εἰς τὴν ἀντίδρασιν· πρέπει ὁμως ἢ χημικὴ ἐξίσωσις νὰ εἶνε γεγραμμένη ὀρθῶς. *Εἰς πᾶσαν χημικὴν ἐξίσωσιν ὅλα τὰ ἄτομα τὰ περιεχόμενα εἰς τὸ πρῶτον μέλος πρέπει νὰ ἐπανευρίσκωνται καὶ εἰς τὸ δεύτερον.*



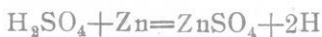
Ὁ ὅρος οὗτος εἶνε ἀπαραίτητος (ἀρχὴ τῆς διατηρήσεως τῆς ὕλης), ἀλλὰ δὲν εἶνε καὶ ἐπαρκής. Πρέπει, ὡς εἴπομεν ἄνωτέρω, *τὸ πρῶτον μέλος νὰ περιέχῃ ἀκριβῶς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων ἢ τῶν μορίων τῶν εἰσερχομένων εἰς τὴν ἀντίδρασιν, τὸ δὲ δεύτερον νὰ ἀποδίδῃ ἐπακριβῶς τὰ παραγόμενα ἀποτελέσματα.*

71. Παραδείγματα.— Ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος ὑπὸ τοῦ νατρίου :



ὕδωρ + νάτριον = καυστικὸν νάτρον + ὑδρογόνον.

Παρασκευὴ τοῦ ὑδρογόνου δι' ἐπιδράσεως θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ ψευδαργύρου :



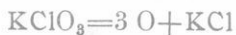
θεικὸν ὀξύ + ψευδάργυρος = θεικὸς ψευδάργυρος + ὑδρογόνον.

Ἀναγωγὴ τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ ὑπὸ τοῦ ὑδρογόνου :



ὀξείδιον χαλκοῦ + ὑδρογόνον = χαλκὸς + ὕδωρ.

Παρασκευὴ τοῦ ὀξυγόνου ἐκ τοῦ χλωρικοῦ καλίου :



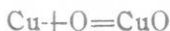
χλωρικὸν κάλιον = ὀξυγόνον + χλωριοῦχον κάλιον.

Σχηματισμὸς ἄλατος καὶ ὕδατος διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπὶ βάσεως :



ὑδροχλώριον + καυστικὸν νάτρον = χλωριοῦχον νάτριον + ὕδωρ.

Χαλκός και δξυγόνον :



χαλκός + δξυγόνον = δξειδιον χαλκοῦ.

Παρασκευή χλωρίου :



ὑπεροξειδιον μαγγάνιου + ὑδροχλώριον = χλωριοῦχον
μαγγάνιον + ὕδωρ + χλώριον.

Ἐσκήσεις

1) Ποῖον βάρος χλωρικοῦ καλίου (KClO_3) ἀπαιτεῖται διὰ νὰ λάβωμεν 9, 6 γρ. δξυγόνου; Καὶ ποῖον θὰ εἶνε τὸ βάρος τοῦ KCl , τὸ ὁποῖον θὰ ἀπομείνη εἰς τὸ κέρας;



$$122,5 = (35,5 + 39) + 3 \times 16 \quad \eta$$

$$122,5 = 74,5 + 48$$

Διὰ νὰ λάβωμεν λοιπὸν 48 γρ. O, ἀπαιτοῦνται 122,5 γρ. KClO_3

» » 9,6 » O, » χ » »

$$\text{καὶ } \chi = \frac{122,5 \times 9,6}{48} = 24,50 \text{ γρ. } \text{KClO}_3$$

Ἐπίσης 122,5 γρ. KClO_3 δίδουν 74,5 KCl

24,5 » » » ψ »

$$\text{καὶ } \psi = \frac{74,5 \times 24,5}{122,5} = 14,9 \text{ γρ. } \text{KCl}$$

$$\eta \quad \psi = 24,5 - 9,6 = 14,9 \text{ γρ.}$$

2) Ποῖον βάρος διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (CO_2) θὰ προέλθῃ ἐκ τῆς ἀναγωγῆς 100 γρ. δξειδίου τοῦ χαλκοῦ (CuO) θερμαινόμενων μετ' ἀνθρακος;

3) Πόσα γραμμάρια θεικοῦ δξέος (H_2SO_4) ἀπαιτοῦνται, διὰ νὰ λάβωμεν 100 γρ. θεικοῦ ψευδαργύρου (ZnSO_4);

4) Πόσα γραμμάρια ὑδρογόνου πρέπει νὰ ἐνωθοῦν μετ' 10 γρ. δξυγόνου πρὸς σχηματισμὸν ὕδατος;

5) Πόσα γραμμάρια νατρίου απαιτούνται διὰ τὴν ἀνάλυσιν 100 γρ. ὕδατος καὶ πόσα γραμμάρια ὑδρογόνου λαμβάνονται τοιουτοτρόπως ;

7) Πόσα γραμμάρια ψευδαργύρου πρέπει νὰ ρίψωμεν ἐντὸς φιάλης περιεχούσης ἐπαρκῆ ποσότητα ἀραιοῦ θεικοῦ ὀξέος διὰ νὰ λάβωμεν 500 λίτρα ὑδρογόνου ξηροῦ (εἰς 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 76);



65

2

Συνεπῶς 65 γρ. Zn δίδουν 2 γρ. H ἢ 22,4 λίτρα αὐτοῦ

χ » » » 500

$$\chi = \frac{65 \times 500}{22,4} = 1450 \text{ γρ. περίπου.}$$

7) Πόσα λίτρα ὀξυγόνου θὰ παραγάγωμεν (εἰς 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 76) μὲ 160 γρ. χλωρικοῦ καλίου ;

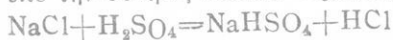
8) Ποῖος εἶνε ὁ ὄγκος τοῦ μείγματος ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον θὰ προκύψῃ ἐκ τῆς ἀναλύσεως 10 γρ. ὕδατος διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ;

(Ἄπ. Τὰ 18 γρ. ὕδατος θὰ δώσουν 2 γρ. ἢ 22,4 λίτρα ὑδρογόνου καὶ 16 γρ. ἢ 11,2 λίτρα ὀξυγόνου, δηλ. 33,6 λίτρα μείγματος ἀεριώδους. Συνεπῶς τὰ 10 γρ. θὰ δώσουν $\frac{33,6 \times 10}{18} = 18,6$ λίτρα.

9) Ἀφήνομεν νὰ διέλθῃ ἐν κυβικὸν μέτρον ἀέρος (εἰς 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 76) ἐπὶ διαπυρομένου χαλκοῦ. Ζητεῖται τὸ βῆρος τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, τὸ ὁποῖον θὰ σχηματισθῆ. Πυκνότης ὀξυγόνου 1,1056.

(Εὐρίσκομεν τὸν ὄγκον τοῦ ὀξυγόνου τοῦ περιεχομένου εἰς ἓν κυβ. μέτρον ἀέρος καὶ ἐξ αὐτοῦ τὸ βῆρος του· κατόπιν δὲ χρησιμοποιοῦμεν τὴν ἐξίσωσιν $\text{Cu} + \text{O} = \text{CuO}$).

10) Νὰ ὑπολογισθοῦν αἱ ποσότητες τοῦ χλωριούχου νατρίου (NaCl) καὶ τοῦ θεικοῦ ὀξέος (H₂SO₄), αἱ ὁποῖαι απαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 10 λίτρων ἀεριώδους ὑδροχλωρίου (HCl) ὑπὸ τὴν συνήθη πίεσιν. Ἐξίσωσις παρασκευῆς ὑδροχλωρίου :

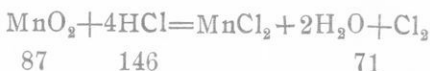


(Ἄπ. Θὰ ἔχωμεν $\chi = \frac{58,5 \times 10}{22,4}$ $\psi = \frac{98 \times 10}{22,4}$).

11) Ποῖα βάρη H_2SO_4 καὶ $NaCl$ ἀπαιτοῦνται, διὰ νὰ λάβω-
μεν 1 κυβ. μέτρον ἁερίωδους ὑδροχλωρίου; Ποῖον θὰ εἶνε τὸ
βάρος τοῦ $NaHSO_4$;

12) Ποῖον βάρος μαγγανιούχου μεταλλεύματος, περιέχοντος
38,6% διοξειδίου τοῦ μαγγανίου, καὶ ποῖον βάρος διαλύματος
ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 50 λίτρων
χλωρίου, γνωστοῦ ὄντος ὅτι τὸ διάλυμα περιέχει 24,78% ὀξέος;

(Ἄπ. Ἡ ἐξίσωσις ἢ ἀντιστοιχοῦσα εἰς τὴν παρασκευὴν ταύ-
την τοῦ χλωρίου εἶνε :



α') Εὐρίσκομεν τὸ βάρος B τοῦ MnO_2 , τοῦ ἀναγκαιοῦντος
διὰ τὴν παρασκευὴν 50 λίτρων χλωρίου ($B = \frac{87 \times 50}{22,4} = 195$ γρ.
περίπου), κατόπιν δὲ εὐρίσκομεν τὸ βάρος χ τοῦ μεταλλεύματος,
τὸ ὁποῖον θὰ περιέχη 195 γρ. MnO_2 $\chi = \frac{100 \times 195}{38,6} = 505$ γρ.

β') Εὐρίσκομεν τὸ βάρος B' τοῦ HCl τοῦ ἀναγκαιοῦντος διὰ
τὴν παρασκευὴν 50 λίτρων χλωρίου ($B' = \frac{146 \times 50}{22,4} = 326$ γρ. πε-
ρίπου), κατόπιν δὲ τὸ βάρος ψ τοῦ διαλύματος, τὸ ὁποῖον θὰ
περιέχη 326 γρ. χλωρίου. $\psi = \frac{100 \times 326}{24,78} = 1316$ γρ. περίπου.

ΣΘΕΝΟΣ Ἡ ΑΤΟΜΙΚΟΤΗΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

72. Εἶδομεν ὅτι ἐν ἄτομον χλωρίου ἐνοῦται μὲ ἐν ἄτομον
ὑδρογόνου καὶ παράγει ἐν μόριον ὑδροχλωρίου (HCl).

Ἐν ἄτομον ὀξυγόνου ἐνοῦται μὲ δύο ἄτομα ὑδρογόνου καὶ
παράγει ἐν μόριον ὕδατος (H_2O).

Ἐν ἄτομον ἀζώτου ἐνοῦται μὲ τρία ἄτομα ὑδρογόνου καὶ
παράγει ἐν μόριον ἀμμωνίας (NH_3).

Ἐπίσης θὰ μάθωμεν ὅτι ἐν ἄτομον ἀνθρακος ἐνοῦται μὲ
τέσσαρα ἄτομα ὑδρογόνου καὶ παράγει μετ' αὐτῶν ἐν μόριον
μεθανίου (CH_4).

Τὰ ἄτομα δηλ. τοῦ χλωρίου, τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ ἀζώτου, τοῦ
ἀνθρακος συγκρατοῦν ἄτομα ὑδρογόνου διάφορα τὸν ἀριθμόν.

Λέγομεν λοιπὸν ὅτι ἔχουν *διάφορον ἀτομικότητα ἢ σθένος*. Τὸ χλώριον, τὸ ὁποῖον συγκρατεῖ ἐν ἄτομον ὑδρογόνου, λέγομεν ὅτι εἶνε *μονατομικὸν ἢ μονοσθενές*, τὸ ὀξυγόνον *διατομικὸν ἢ δισθενές*, τὸ ἄζωτον *τριατομικὸν ἢ τρισθενές*, ὁ ἄνθραξ *τετρατομικὸς ἢ τετρασθενής*.

Σθένος ἢ ἀτομικότητα ἐνὸς στοιχείου καλοῦμεν τὸν *ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου* ἢ ἄλλου ἰσοδυνάμου πρὸς τὸ ὑδρογόνον στοιχείου), τὰ ὁποῖα *δύναται νὰ συγκρατηθῶσιν ὑπὸ ἐνὸς ἀτόμου τοῦ στοιχείου τούτου*.

Ἐκ τῶν μεταλλοειδῶν *μονατομικὰ* εἶνε τὸ ὑδρογόνον, τὸ χλώριον, τὸ βρώμιον, τὸ ἰώδιον, τὸ φθόριον.

Διατομικὰ εἶνε τὸ ὀξυγόνον, τὸ θεῖον, τὸ σελήνιον, τὸ τελλούριον.

Τριατομικὰ τὸ ἄζωτον, ὁ φωσφόρος, τὸ ἄρσενικόν, τὸ ἀντιμόνιον.

Τετρατομικὰ ὁ ἄνθραξ καὶ τὸ πυρίτιον.

Σημείωσις.—Ἡ ἀτομικότης ἐνὸς ἀτόμου δὲν εἶνε ἀπόλυτος. Οὕτω τὸ ἰώδιον, ἐνῶ εἶνε μονατομικὸν εἰς τὸ ὑδροϊώδιον (HI), εἶνε τριατομικὸν εἰς τὸ χλωριοῦχον ἰώδιον (I_2Cl_2)· ὁ φωσφόρος, ἐνῶ εἶνε τριατομικὸς εἰς τὸν τριχλωριοῦχον φωσφόρον (PCl_3), εἶνε πεντατομικὸς εἰς τὸν πενταχλωριοῦχον (PCl_5)· τὸ ἄζωτον, τριατομικὸν εἰς τὴν ἀμμωνίαν (NH_3), εἶνε πεντατομικὸν εἰς τὸ χλωριοῦχον ἀμμώνιον (NH_4Cl). Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον αἱ περιτταὶ ἀτομικότητες μένουσιν περιτταὶ καὶ αἱ ἄρτια μένουσιν ἄρτια.

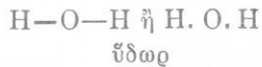
Ἡ ἀτομικότης τῶν μετάλλων δὲν προσδιορίζεται ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν μετὰ τοῦ ὑδρογόνου, αἱ ὁποῖαι εἶνε σπάνιαι, ἄλλ' ἐκ τῶν ἐνώσεων τῶν μετὰ τοῦ μονατομικοῦ χλωρίου.

Εὐρέθη τοιοῦτοτρόπως ὅτι τὰ *πλεῖστα τῶν μετάλλων* εἶνε *διατομικά*. Γὰρ μέταλλα κάλιον, νάτριον, ἄργυρος εἶνε μονατομικά (KCl , NaCl , AgCl), ὁ χρυσὸς καὶ τὸ βισμούθιον εἶνε τριατομικά (AuCl_3 , BiCl_3), ὁ κασσίτερος καὶ ὁ λευκόχρυσος τετρατομικά (SnCl_4 , PtCl_4).

Τὸ σθένος τῶν ἀτόμων, ὅταν ταῦτα εἶνε μεμονωμένα, δεικνύομεν σαφῶς διὰ τόνων :



Όταν δὲ εὐρίσκονται εἰς ἐνώσεις, διὰ κεραιῶν ἢ στιγμῶν. Οὕτω γράφομεν :



Αἱ κεραιαὶ ἢ στιγμαὶ αὐται, καθὼς καὶ οἱ τόνοι, ἐκφράζουν τὰς καλουμένας **μονάδας συγγενείας**. Οὕτω τὸ ὑδρογόνον λέγομεν ὅτι ἔχει μίαν μονάδα συγγενείας, τὸ ὀξυγόνον δύο κ.ο.κ. Ἐπομένως πρὸς σχηματισμὸν ἐνώσεως, πρέπει νὰ μὴ μένη ἐλευθέρᾳ καμία μονὰς συγγενείας. Λέγομεν τότε, ὅτι ἡ ἐνωσις εἶνε **κεκορησμένη**, ὅπως π.χ. συμβαίνει εἰς τὰς ἀνωτέρω ἐνώσεις.

73. Ρίζαι.—Ἐὰν ὅμως μία ἢ περισσότεραι μονάδες συγγενείας εἶνε ἐλεύθεραι, τὸ ὑπόλοιπον σύμπλεγμα δὲν ἀποτελεῖ ἐνωσιν κεκορησμένην, καὶ καλεῖται **ρίζα**, ὅπως π. χ. τὸ σύμπλεγμα —O—H ἢ (OH)', τὸ ὁποῖον ἔχει ἐλευθέρᾳ μίαν μονάδα συγγενείας, διὰ τῆς ὁποίας δύναται νὰ κορέσῃ μίαν μονάδα συγγενείας ἐλευθέρᾳ ἄλλου τινὸς στοιχείου, π. χ. τοῦ ἀνθρακος :



Γενικῶς καλοῦμεν ρίζας συμπλέγματα στοιχείων, τὰ ὁποῖα ἐνεργοῦν ὅπως τὰ ἄτομα τῶν ἀπλῶν σωμάτων. Τὰ συμπλέγματα ταῦτα μεταφέρονται ὁλόκληρα ἀπὸ ἐνὸς μορίου εἰς ἄλλο διάφορον, ἀντικαθιστῶντα ἰσοδύναμα ἄτομα ἢ ἀντικαθιστάμενα ὑπὸ ἀτόμων ἰσοδυνάμων.

Δὲν πρέπει νὰ θεωρῶμεν τὰς ρίζας ὡς ἐνώσεις πραγματικὰς δυναμένας νὰ ἀπομονωθῶσιν· αἱ ρίζαι εἶνε ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον συμπλέγματα ἀκόρεστα, ἐπιτρέποντα ἡμῖν νὰ ἐξηγῶμεν εὐκολώτερον τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις.

Αἱ ρίζαι, ἀναλόγως τῶν ἐλευθέρων μονάδων συγγενείας τὰς ὁποίας διαθέτουν, ὀνομάζονται **μονατομικαί, διατομικαί, τριατομικαί** κτλ. Οὕτω ἡ ρίζα **ὑδροξύλιον** (HO)' εἶνε μονατομική, ἡ ρίζα **θειονύλιον** (SO)'' διατομική, ἡ ρίζα **φωσφοξύλιον** (PO)''' τριατομική, ἡ ρίζα **μεθύλιον** (CH₃)' μονατομική, ἡ ρίζα **μεθυλένιον** (CH₂)'' διατομική, ἡ ρίζα **ἀμίδη** (NH₂)' μονατομική, ἡ ρίζα **νιτροξύλιον** (NO₂)' μονατομική (διὰ Ν πεντατομικόν).

Ρίζαι τινὲς δύναται νὰ ὑφίστανται ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, καθὼς τὸ διοξειδίον τοῦ θείου (SO₂), τὸ μονοξειδίον τοῦ ἀνθρα-

κος CO (άνθρακύνιον), τὸ NO. Ἄλλ' αἱ πλεῖσται τῶν ριζῶν ὑφίστανται μόνον εἰς ἐνώσεις.

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

74. Αἱ ἐνώσεις τοῦ ὀξυγόνου μὲ ἄλλα στοιχεῖα λέγονται, ὡς ἐμάθομεν, **ὀξειδία**: Ὄξειδιον τοῦ σιδήρου (FeO), ὀξειδιον τοῦ χαλκοῦ (CuO), ὀξειδιον τοῦ ψευδαργύρου (ZnO) κτλ.

Ὅριζομεν μὲ τὸ ὄνομα **χλωριοῦχα** τὰς ἐνώσεις τοῦ χλωρίου μὲ ἄλλα ἀπλᾶ σώματα: χλωριοῦχος φωσφόρος, χλωριοῦχον νάτριον (NaCl), χλωριοῦχος σίδηρος (FeCl₂) κτλ.

Μὲ τὸ ὄνομα δὲ **θειοῦχα** ὀρίζομεν τὰς ἐνώσεις τοῦ θείου μετ' ἄλλων ἀπλῶν σωμάτων: θειοῦχος ἄνθραξ (CS₂), θειοῦχος σίδηρος (FeS) κτλ.

Ὅταν δύο σώματα ἐνούμενα σχηματίζουν πλείονας ἐνώσεις, προτάσσομεν τὰ: **μόνο, δι, τρι, τετρα, πεντα, ἕξα**. Π. χ. μονοξείδιον (MnO) καὶ διοξειδίον τοῦ μαγγανίου (MnO₂), ὀξειδιον (N₂O) καὶ διοξειδίον τοῦ ἄζωτου (NO), διχλωριοῦχος (SnCl₂) καὶ τετραχλωριοῦχος κασσίτερος (SnSi₄), τριχλωριοῦχος (PCl₃) καὶ πενταχλωριοῦχος φωσφόρος (PCl₅) κτλ.

Ἐπίσης διὰ τῶν προθέσεων **ὑπὲρ** καὶ **ὑπὸ** διακρίνομεν συνθέσεις περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον πλουσίας εἰς ὀξυγόνον, χλώριον, θεῖον. Π. χ. ὑποξείδιον ὑδραργύρου (Hg₂O), ὑποθειοῦχος (Hg₂S) καὶ ὑποχλωριοῦχος ὑδράργυρος (Hg₂Cl₂), διοξειδίον ἢ ὑπεροξειδίον τοῦ μαγγανίου (MnO₂), τετροξειδίον ἢ ὑπεροξειδίον τοῦ ἄζωτου (N₂O₄ ἢ NO₂).

Ἐπίσης καὶ διὰ τῶν καταλήξεων **ώδης** καὶ **ικός**. Ἡ κατάληξις δηλ. **ώδης** δίδεται εἰς συνθέσεις ὀλιγώτερον πλουσίας, ἐν ᾧ ἢ **ικός** εἰς συνθέσεις περισσότερον πλουσίας, π. χ. θειῶδες H₂SO₃ καὶ θειικὸν ὀξὺν H₂SO₄.

Ἄνυδρίτας τῶν ὀξέων καλοῦμεν τὰ ὀξειδία τῶν μεταλλοειδῶν, τὰ ὅποια ἐνούμενα μετὰ τοῦ ὕδατος δίδουν ὀξέα. Π. χ. τὸ θεῖον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου δίδει δύο κυρίας ἐνώσεις: τὸν ἄνυδρίτην τοῦ θειώδους SO₂ καὶ τὸν ἄνυδρίτην τοῦ θειικοῦ ὀξέος SO₃, οἱ ὅποιοι μετὰ τοῦ ὕδατος δίδουν δύο ὀξέα, τὸ θειῶδες (H₂SO₃) καὶ τὸ θειικὸν ὀξὺν (H₂SO₄).



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ΄.

✱ ΘΕΙΟΝ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Σύμβολον S. Ἀτομικὸν βάρος 32.

75. **Θεῖον.**—Ἐλεύθερον εὐρίσκεται εἰς ἠφαιστειώδη μέρη, ὅπως εἰς τὴν Σικελίαν, παρ' ἡμῖν δὲ εἰς τὴν Μῆλον, τὸ Σουσακίον, τὴν Θήραν ἠνωμένον δὲ μετὰ μετάλλων ἀποτελεῖ διάφορα θειοῦχα ὄρυκτά. Μετὰ τοῦ σιδήρου π. χ. ἀποτελεῖ τὸν *σιδηροπυρίτην* FeS_2 , μετὰ τοῦ μολύβδου τὸν *γαληνίτην* PbS , μετὰ τοῦ ψευδαργύρου τὸν *σφαλερίτην* ZnS κτλ.

Ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν θεικῶν ἀλάτων ἀποτελεῖ τὸ θεικὸν ἀσβέστιον (κ. γύψον). Ὡσαύτως εὐρίσκεται τὸ θεῖον εἰς τὸν ὄργανισμόν τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν, εἰς τὰς λευκωματώδεις οὐσίας (λευκωμα τῶν φῶν), εἰς τὰ νεῦρα, τοὺς ὄνυχας, τὴν χολὴν κτλ.

76. **Ἐξαγωγή τοῦ θεῖου.**—Τὸ εἰς τὴν φύσιν θεῖον περιέχει γαιώδεις οὐσίας, τὰς ὁποίας ἀπομακρύνομεν διὰ τῆς τήξεως. Πρὸς τοῦτο τὸ ἀκάθαρτον ὄρυκτόν, καθὼς ἐξορύσσεται, τίθεται ἐντὸς καμίνων λιθοκτίστων, τῶν ὁποίων ἡ βάσις σχηματίζει κε-

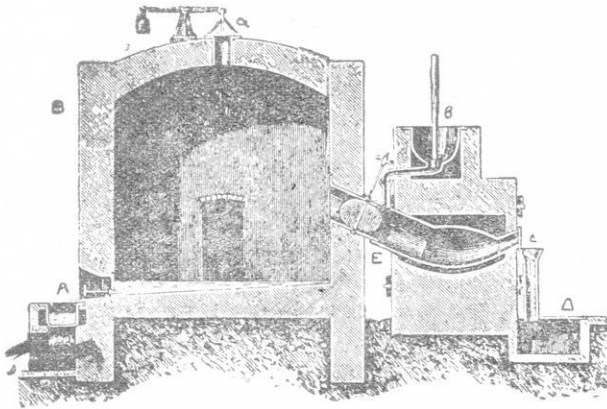


Σχ. 18.

κλιμένην αὔλακα καταλήγουσαν εἰς ὀπήν, ἐκ τῆς ὁποίας ἐξέρχεται τὸ ἐκ τῆς τήξεως προερχόμενον θεῖον. Τὸ ὄρυκτόν διατίθεται ἐντὸς τῆς καμίνου οὕτως, ὥστε νὰ μένουν κατακόρυφοι ὄχιοι, ἐντὸς τῶν ὁποίων ρίπτονται ξηρὰ χόρτα διαβραχέντα διὰ τετηγμένου θεῖου (σχ. 18).

Ἄφοῦ κλεισθῆ ἡ ὀπή, ἀναφλέγονται τὰ χόρτα, τὰ ὁποῖα μεταδίδουν τὸ πῦρ εἰς τὸ θεῖον· τοιοῦτοτρόπως μικρὸν μέρος τοῦ θεῖου καίεται διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς θερμότητος, ἡ ὁποία εἶνε ἀναγκαῖα διὰ τὴν τήξιν τοῦ μεγαλειτέρου μέρους· τὸ δὲ ἐκ τῆς τήξεως προερχόμενον ὑγρὸν θεῖον, κατερχόμενον διὰ τῶν ὀχετῶν συσσωρεύεται περὶ τὴν ὀπήν, ὁπόθεν συλλέγεται εἰς δοχεῖα, ἐντὸς τῶν ὁποίων ψύχεται.

Κάθαρσις.—Τὸ οὕτω λαμβανόμενον θεῖον δὲν εἶνε καθαρὸν. Διὰ νὰ καθαρισθῆ, εἰσάγεται ἐντὸς σιδηροῦ λέβητος β (σχ. 19)



Σχ. 19.

καὶ τήκεται ἐκ νέου, τὸ δὲ ἐκ τῆς τήξεως προερχόμενον ὑγρὸν θεῖον ρεεῖ εἰς δεύτερον λέβητα Ε θερμαινόμενον ἰσχυρότερον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου τὸ θεῖον ἐξατμίζεται, οἱ δὲ σχηματιζόμενοι ἄτμοι φθάνουν εἰς εὐρύχωρον θάλαμον πλινθόκτιστον Β, ὅπου συμπυκνοῦνται.

Ἐὰν ὁ θάλαμος εἶνε ἀρκετὰ εὐρὺς καὶ ἡ ἀπόσταξις βραδεῖα, ἡ θερμοκρασία τῶν παρειῶν τοῦ θαλάμου δὲν ὑπερβαίνει τοὺς 100° καὶ οἱ ἄτμοι μεταπίπτουν εἰς τὴν στερεὰν κατάστασιν, καταπίπτοντες ὑπὸ μορφήν κρυσταλλώδους κόνεως, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὰ καλούμενα *ἀνθή τοῦ θεῖου*. Ταῦτα ἀποτίθενται καὶ ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ θαλάμου, ὁπόθεν εὐκόλως συλλέγονται.

Ἐὰν ὁ θάλαμος δὲν εἶνε ἀρκετὰ εὐρύχωρος καὶ ἡ ἀπόσταξις εἶνε ταχεῖα, αἱ παρειαὶ τοῦ θαλάμου θερμαίνονται βαθμηδὸν καὶ τὸ θεῖον τηκόμενον συναθροίζεται εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ θαλά-

μου, ὁπόθεν ἀφήνεται νὰ ρεῦσῃ εἰς κωνικοὺς τύπους ξυλίνους, οἱ ὅποιοι εὐρίσκονται ἐντὸς ξυλίνης σκάφης πλήρους ὕδατος ψυχροῦ· οὕτω λαμβάνεται τὸ **ραβδόμορφον θεῖον**.

77. Φυσικαὶ ιδιότητες.—Τὸ θεῖον εἶνε σῶμα στερεόν, κίτρινον, εὐθραυστον, ἄοσμον, εἶδ. βάρ. 1,957 (τὸ ἄμορφον) ἕως 2,045 (τὸ κρυσταλλικόν). Ἄγει κακῶς τὴν θερμότητα καὶ τὸν ἤλεκτρισμόν. Ἄν ρίψωμεν ράβδον ἐκ θείου ἐντὸς θερμοῦ ὕδατος ἢ ἂν κρατήσωμεν αὐτὴν ἐντὸς τῆς παλάμης, τὸ θεῖον θερμαινόμενον διαστέλλεται ἀκανονίστως καὶ οἱ κρύσταλλοι, ἐξ ὧν συνίσταται, διαρρήγνυνται, ἕνεκα τούτου δὲ ἀκούεται τριγμός. Εἶνε ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ἀφθίνως ὕμωσ διαλύεται εἰς τὸν θειοῦχον ἄνθρακα· τὸ διάλυμα τοῦτο συμπυκνούμενον διὰ βραδείας ἐξατμίσεως παρέχει κρυσταλλικὸν θεῖον εἰς ὀκτάεδρα (**θεῖον ὀκταεδρικόν**). Τὸ θεῖον τήκεται εἰς 114°· εἰς 200° καθίσταται πυκνόρρευστον· εἰς 230° πυκνοῦται τόσον, ὥστε δὲν χύνεται, ἂν ἀναστραφῇ τὸ τοῦτο περιέχον δοχεῖον· εἰς 250° δὲ καθίσταται καὶ πάλιν ρευστόν. Τέλος, εἰς 440° ζέει, μεταβαλλόμενον εἰς ἀτμοὺς σκοτεινῶς ἐρυθροῦς.

Ἐὰν ἀφήσωμεν τὸ τετηγμένον θεῖον νὰ ψυχθῇ βραδέως εἰς πῆλινον δοχεῖον καὶ ἀπορρίψωμεν τὸ ὑγρὸν, τὸ ὅποιον ἀπομένει, ὅταν σχηματισθῇ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἐπίπαγος, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ δοχεῖον ἔχει ἐπιστρωθῆ ἀπὸ κρυστάλλους βελονοειδεῖς, μικροὺς καὶ λεπτοὺς (**πρισματικὸν θεῖον**), οἵτινες δὲν ὁμοιάζουν μὲ τοὺς κρυστάλλους, τοὺς ὁποίους παρέχει τὸ διάλυμα τοῦ θείου εἰς τὸν θειοῦχον ἄνθρακα.

Τὸ θεῖον καὶ ὅλα τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα, ὅπως αὐτό, δύναται νὰ κρυσταλλοῦνται ὑπὸ δύο διάφορα σχήματα, καλοῦνται **διμορφα**. Σῶμά τι καλεῖται **πολύμορφον**, ὅταν δύναται νὰ κρυσταλλοῦται ὑπὸ περισσότερα κρυσταλλικὰ σχήματα.

78. Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ θεῖον θερμαινόμενον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ἀναφλέγεται εἰς 260° καὶ καίεται μετὰ κυανῆς φλογὸς πρὸς διοξειδίον τοῦ θείου SO₂, ἐνῶ εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον ἀναφλέγεται εἰς 120°. Ἐν αὐτῷ ἢ καῦσις εἶνε ζωηρότερα καὶ ἢ κυανῆ φλόξ φωτεινότερα, ἀλλὰ τὸ προῖόν τῆς ἀντιδράσεως εἶνε τὸ αὐτό.

Ἐκτὸς τοῦ χρυσοῦ, τοῦ λευκοχρύσου καὶ τοῦ ἀργιλίου, τὰ λοιπὰ μέταλλα ἐνοῦνται μετὰ τοῦ θείου εἰς θερμοκρασίαν περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον ὑψηλὴν.

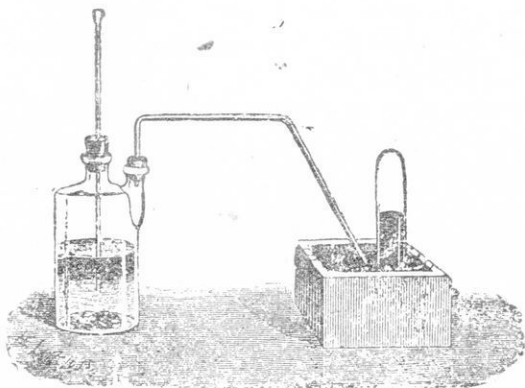
79. **Χρήσεις τοῦ θείου.**— Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τῶν κοινῶν πυρείων, τῆς πυρίτιδος καὶ τῶν πυροτεχνημάτων, πρὸς θείωσιν τῶν ἀμπέλων (καταστροφή τοῦ *ὠϊδίου*) καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν κατὰ τῆς ψωριάσεως καὶ ἄλλων ἀσθενειῶν τοῦ δέρματος.

ΥΔΡΟΘΕΙΟΝ

Τύπος H_2S . Μοριακὸν βάρος 34

80. Τὸ *ὕδροθειον* εὐρίσκεται εἰς ἠφαιστειώδη μέρη καὶ εἰς ὑδροθειούχους ἰαματικὰς πηγὰς διαλελυμένον, ὡς εἰς Μέθανα, Κυλλήνην κτλ. Παράγεται πάντοτε κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν θειούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν, ὡς καὶ κατὰ τὴν σῆψιν τῶν φῶν, καὶ προδίδεται ἐκ τῆς χαρακτηριστικῆς αὐτοῦ δυσσομίας.

81. **Παρασκευὴ.**—Τὸ ὑδροθειον παρασκευάζεται διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ὑποθειούχου σιδήρου ὑπὸ ἀραιοῦ θειικοῦ ἢ



Σχ. 20.

ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος (σχ. 20). Συλλέγεται δὲ εἰς λεκάνην πλήρη ὑδροαγύρου :

$$FeS + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2S.$$

82. **Φυσικαὶ ιδιότητες.**—Εἶνε ἀέριον ἄχρουν, δύσοσμον. Ἡ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{34}{29} = 1,2$ περίπου. Εἰς ὄγκος ὕδατος διαλύει τρεῖς ὄγκους ὑδροθείου εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Εἶνε ἀέριον δηλητηριῶδες.

83. **Χημικαὶ ιδιότητες.**—Τὸ ὑδροθειον εἶνε ἀσθενὲς ὀξύ, δίδον ἄλατα τὰ ὁποῖα καλοῦνται *θειοῦχα*· εἶνε ἀέριον ἀνεφλέ-

ξιμον· ἀποσυντίθεται εὐκόλως ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος εἰς θεῖον καὶ ὕδρογόνον. Ἐπίσης ὁ ἠλεκτρικὸς σπινθὴρ ἀποσυνθίεται αὐτό.

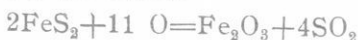
Τὸ ὑδρόθειον ἀποσυνθέτει διάφορα διαλύματα μεταλλικῶν ἀλάτων, παράγον μετὰ τῶν μετάλλων θειούχους ἐνώσεις ἀδιαλύτους, τῶν ὁποίων ἡ χροιά ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως τοῦ μετάλλου. Ἄν π. χ. εἰς διάλυμα ἄλατος μολύβδου διοχετεύσωμεν ὑδρόθειον, κατακρημνίζεται μέλας θειοῦχος μολύβδος.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

Τύπος SO₂. Μοριακὸν βάρος 64

84. Τὸ *διοξειδίον τοῦ θείου* εἶνε ἀνυδρίτης τοῦ θειώδους ὀξέος (SO₂+H₂O=H₂SO₃). Ἐλεύθερον εὐρίσκεται εἰς ἠφαιστειώδη μέρη. Παράγεται κατὰ τὴν καύσιν τοῦ θείου εἰς τὸν ἀέρα ἢ εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον.

Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται διὰ καύσεως τοῦ θείου ἢ τοῦ σιδηροπυρίτου εἰς ρεῦμα ἀέρος :



Τὸ οὕτω λαμβανόμενον διοξειδίον τοῦ θείου δὲν εἶνε καθαρόν.

Παρασκευάζεται καθαρὸν εἰς τὰ Χημεῖα διὰ μερικῆς ἀναγωγῆς τοῦ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος εἴτε ὑπὸ μετάλλου τινός, π.χ. χαλκοῦ ἢ ὑδραργύρου, εἴτε ὑπὸ μεταλλοειδοῦς, π.χ. θείου ἢ ἀνθρακος (σχ. 21) :



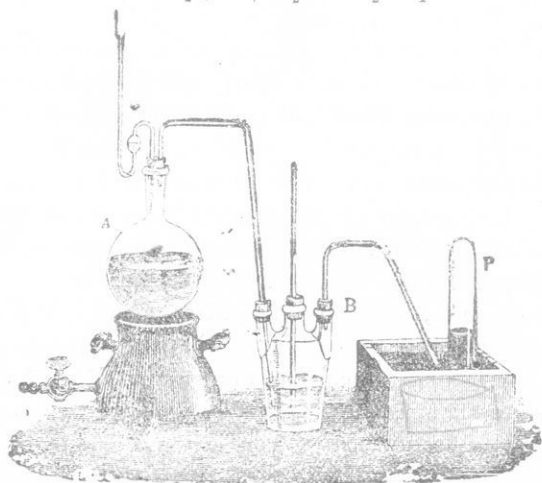
Τὸ διὰ θερμάνσεως τοῦ μεταλλικοῦ χαλκοῦ μετὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐκλυόμενον διοξειδίον τοῦ θείου δὲν συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ὕδατος, διότι εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται, ἀλλὰ δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ὑδραργύρου ἢ τοῦ ἀέρος.

85. Φυσικαὶ ιδιότητες.—Εἶνε ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς δικτικῆς, προκαλούσης βῆχα. Εἶνε βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Ἡ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{64}{29} = 2,2$. Ἐν λίτρον τοῦ ἀερίου τούτου ζυγίζει ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας $\frac{64}{22,4} = 2,9$ γρ.

Εἶνε πολὺ διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἰς ὄγκος ὕδατος διαλύει 80 ὄγκους διοξειδίου τοῦ θείου εἰς θερμοκρασίαν 0°, 50 δὲ ὄγκους εἰς θερμοκρασίαν 15°. Τὸ ἀεριῶδες διοξειδίον τοῦ θείου ὑγροποι-

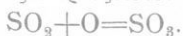
εἶται εὐκόλως· ἢ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶνε 157^ο,2. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο ἐξατμίζεται τάχιστα, καταβιβάζον τὴν θερμοκρασίαν εἰς—50^ο. Ἐξατμιζόμενον εἰς τὸ κενόν, καταβιβάζει τὴν θερμοκρασίαν εἰς—68^ο.

86. Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ SO₂ δὲν διατηρεῖ τὰς καύσεις καὶ δὲν καίεται ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ἀέρος. Τὸ διάλυμα αὐτοῦ εἰς τὸ ὕδωρ ἐξειδιούται βραδέως διὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ μετατρέπεται εἰς θεικὸν ὄξύ:



Σχ. 21.

Ἐπὶ παρουσίᾳ θερμαινομένου *σπόγγου λευκοχρύσου* (δηλ. λευκοχρύσου διηρημένου καὶ πορώδους) ἐνοῦται ἀμέσως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ σχηματίζει τριοξειδίου τοῦ θείου:



87. Χρήσεις.—Τὸ διοξειδίου τοῦ θείου χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ θειικοῦ ὀξέος· ὡσαύτως χρησιμεύει ὡς ἀποχρωστικὸν καὶ ἀπολυμαντικόν, πρὸς λεύκανσιν τῶν ἐριῶν, τῆς μετάξης, τῶν πτερῶν, τῶν ἀχύρων, τῶν σπόγγων, πρὸς ἀπολύμανσιν νοσοκομείων, ἐνδυμάτων κλπ.

88. Κατάλυσις.—Ὡρισμέναι ἀντιδράσεις, καλούμεναι *καταλυτικαί*, ἐκτελοῦνται μόνον ἐπὶ παρουσίᾳ ἄλλου τινὸς σώματος, τοῦ ὁποίου πολὺ μικρὰ ποσότης ἀρκεῖ ὅπως προκαλέσῃ ταύτας.

Τὰ σώματα ταῦτα, τὰ ὁποῖα, καθὼς ἀνωτέρω ὁ σπόγγος τοῦ λευκοχρύσου, προκαλοῦν ἢ διευκολύνουν διὰ τῆς παρουσίας των μίαν ἀντίδρασιν, καλοῦνται καταλύται· οἱ καταλύται παραμένουν ἀναλλοίωτοι καὶ δύνανται νὰ χρησιμοποιῶνται ἐπ' ἄπειρον.

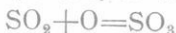
Θ Ε Ξ Ι Κ Ο Ν Ο Ξ Υ

Τύπος H_2SO_4 . Μοριακὸν βάρος 98.

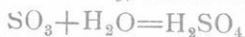
89. Ἄνυδρίτης τοῦ θειικοῦ ὀξέος εἶνε τὸ τριοξειδίου τοῦ θείου SO_3 .

Τὸ θειικὸν ὀξύ, γνωστὸν ἄλλοτε ὑπὸ τὸ ὄνομα *ἐλαιον τοῦ βιτριολίου*, εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν κατὰ μικρὰς ποσότητας εἰς τινὰ ἠφαιστειώδη ὕδατα· ὑπὸ τὴν μορφήν δὲ τῶν θειικῶν ἀλάτων ἀφθονεῖ εἰς τὴν φύσιν.

90. **Παρασκευὴ.**— Ὅλον τὸ θειικὸν ὀξύ τὸ χρησιμοποιούμενον ὑπὸ τῆς βιομηχανίας κατασκευάζεται μὲ βάσιν τὸ διοξειδίου τοῦ θείου, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται διὰ τῆς καύσεως θείου ἢ *διὰ φρύξεως* (1) σιδηροπυριτῶν. Ὁ μετασχηματισμὸς τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου εἰς θειικὸν ὀξύ ἐκτελεῖται κατὰ διαφόρους τρόπους. Ἡ *νέα μέθοδος* συνίσταται εἰς τὸν μετασχηματισμὸν τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου εἰς ἀνυδρίτην τοῦ θειικοῦ ὀξέος, διὰ διοχετεύσεως μείγματος διοξειδίου τοῦ θείου καὶ ὀξυγόνου διὰ σπόγγου λευκοχρύσου θερμαινομένου ἢ δι' ἄλλων *καταλυτῶν* :



Ὁ οὕτω λαμβανόμενος ἀνυδρίτης τοῦ θειικοῦ ὀξέος συντίθεται δραστηρίως μετὰ τοῦ ὕδατος, δίδων *θειικὸν ὀξύ* :



91. Ἡ *ἀρχαιοτέρα μέθοδος*, ἀκόμη καὶ σήμερον χρησιμοποιουμένη, κυρίως διὰ τὴν παραγωγὴν ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος, στηρίζεται ἐπὶ τῆς ὀξειδιώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου παρουσία ἀτμῶν ὕδατος καὶ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος :



Τὰ σώματα ταῦτα, ἀφιέμενα μόνον ἀντιδρῶσι πολὺ βραδέως. Ἡ ἀντίδρασις ὅμως γίνεται ταχεῖα, ἐὰν προσθέσωμεν νιτρικόν

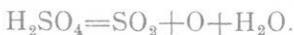
1) Φρύξις καλεῖται ἢ ἄνευ τήξεως ἢ ζέσεως πύρωσις, καθ' ἣν τελεῖται χημικὴ ἀλλοίωσις τῇ ἐπιδράσει ἐτέρων παραγόντων (ἀέρος, ἀνθρακος κτλ.)

δξύ, τὸ ὁποῖον ἐνεργεῖ ὡς *καταλύτης*. Ἡ ἐργασία γίνεται τότε ἐντὸς εὐρέων θαλάμων ἐπενδεδυμένων διὰ μολυβδίνων πλακῶν.

Τὸ θεικὸν δξύ τοῦ ἐμπορίου εἶνε φαιόν, ἐξ ἀπανθρακώσεως ὀργανικῶν ὀυσιῶν. Δι' ἀποστάξεως τούτου λαμβάνεται τὸ καθαρὸν θεικὸν δξύ, κατ' ἀρχὰς ἀραιόν· ὅταν ὅμως ἡ θερμοκρασία ὑψωθῆ εἰς 338°, λαμβάνεται καθαρὸν θεικὸν δξύ, εἰδ. β. 1,84.

92. Φυσικαὶ ιδιότητες. — Εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, ὅταν εἶνε καθαρόν, ἐλαιῶδες, λίαν ὀξινον, εἰδ. β. 1,842 (66° εἰς τὸ ἀραιόμετρον Baumé)· ζέει εἰς 338° καὶ πήγνυται εἰς —34°. Εἶνε ἰσχυρότατον καυτήριον, παράγον βαθέα ἐγκαύματα. Ἐσωτερικῶς λαμβανόμενον ἐνεργεῖ ὡς ἰσχυρότατον δηλητήριο.

93. Χημικαὶ ιδιότητες.—Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἀποσυντίθεται εἰς διοξειδίου τοῦ θείου, ὀξυγόνον καὶ ἀτμὸν ὕδατος :



Τὸ θεικὸν δξύ ἔχει μεγίστην συγγένειαν πρὸς τὸ ὕδωρ· ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα ἀπὸρροφᾷ ὑδρατμούς. Τὴν ιδιότητα ταύτην χρησιμοποιοῦμεν, εἴτε διὰ νὰ ξηρᾶνωμεν ὄρισμένα ἀέρια, διοχετεύοντες ταῦτα διὰ ὑοειδῶν σωλῆνων πλήρων κισσήρεως ἐμπεποτισμένης διὰ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος, εἴτε διὰ νὰ ἐπιταχύνωμεν τὴν ἐξαερίωσιν ἀλατούχων διαλυμάτων καὶ νὰ ξηρᾶνωμεν ὄρισμένας οὐσίας τοποθετημένας ὑπὸ ὑάλινον κώδωνα, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἔχει τεθῆ δοχεῖον πλήρες θεικοῦ ὀξέος τοῦ ἐμπορίου. Ἄναμιγνυόμενον μεθ' ὕδατος ἀποτελεῖ τὸ ἔνυδρον θεικὸν δξύ, ὑπὸ σύγχρονον ἀνάπτυξιν θερμότητος. Διὰ νὰ ἀραιώσωμεν τὸ θεικὸν δξύ δι' ὕδατος, ρίπτομεν τὸ δξύ ὀλίγον κατ' ὀλίγον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἀναταράσσομεν διαρκῶς. Ἄν τοῦναντίον ἐρρίπτομεν τὸ ὕδωρ εἰς τὸ θεικὸν δξύ, ἐκάστη σταγὼν ὕδατος ριπτομένη ἐπὶ τοῦ θεικοῦ ὀξέος θὰ ἐξητιμίζετο πάραυτα καὶ θὰ ἠδύνατο λὰ προκαλέσῃ ἐκτοξεύσεις ὀξέος. Πλεῖσται ὀργανικαὶ ἐνώσεις εἰς ἐπαφὴν μετὰ θεικοῦ ὀξέος ἐρχόμεναι, χάνουν τὰ στοιχεῖα τοῦ ὕδατος καὶ ἀπανθρακοῦνται. Οὕτω π.χ. τεμάχιον σακχάρου μελανοῦται ὑπὸ τοῦ θεικοῦ ὀξέος, ὡς ἐκ τοῦ ἀποβαλλομένου ἀνθρακος· τεμάχιον ξύλου ἀπανθρακοῦται ὡσαύτως.

94. Ὄξιναὶ ιδιότητες.— 1) Τὸ θεικὸν δξύ εἶνε δραστηριώτατον. Μία σταγὼν αὐτοῦ ἀρκεῖ διὰ νὰ ἐρυθράνη ζωηρῶς μεγάλην ποσότητα ὕδατος κεχρωσμένου κυανοῦ διὰ βάμματος ἠλιοτροπίου. Ἐνοῦται μετὰ τῶν βάσεων, ἐκλύον πολλὴν θερμότητα.

τητα καὶ παρέχον ἄλατα, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ κρυσταλλωθῶσι καὶ τὰ ὁποῖα καλοῦνται *θειικά*.

2) Ἐντὸς διαλύματος καυστικοῦ νάτρου (NaOH) ἐν ὕδατι, τὸ ὁποῖον ἐχρώσθη κυανοῦν διὰ βάμματος ἠλιοτροπίου, χύνομεν θεικὸν δέξιν (H₂SO₄), ἕως ὅτου τὸ διάλυμα ἀρχίσῃ νὰ λαμβάνῃ ἐρυθρὰν χροιάν. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι παράγεται ἀναβρασμὸς καὶ *αὔξεις τῆς θερμοκρασίας* τοῦ ὑγροῦ. Ἐὰν συμπυκνώσωμεν τὸ ὑγρὸν διὰ ζέσεως, μετὰ τὴν ψύξιν λαμβάνομεν κρυστάλλους *θεικοῦ νατρίου*. Εἰς δεῦτερον πείραμα λαμβάνομεν τὴν *αὐτὴν ποσότητα δέξιο*, ἀλλὰ τὴν *ἡμίσειαν* καυστικοῦ νάτρου. Θὰ ἔχωμεν τότε ὅμοια ἀποτελέσματα· ἀλλὰ τὸ ἄλας, τὸ ὁποῖον θὰ λάβωμεν, διαλυόμενον εἰς τὸ ὕδωρ, ἐρυθραίνει τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἠλιοτροπίου. Ἔχει λοιπὸν ἀκόμη *δξίνους* ιδιότητες, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ κατὰ τὸ πρῶτον πείραμα ληφθὲν ἄλας, τὸ ὁποῖον εἶνε *οὐδέτερον* εἰς τὸ βάμμα τοῦ ἠλιοτροπίου, δηλ. οὐδὲν ἐπιδρῶ ἐπὶ τούτου. Τὸ πρῶτον ἄλας, ληφθὲν διὰ διπλασίας ποσότητος καυστικοῦ νάτρου καλεῖται *οὐδέτερον θεικὸν νάτριον*· τὸ δεῦτερον καλεῖται *δξινον θεικὸν νάτριον*.

Αἱ ἀνωτέρω ἀντιδράσεις δείκνυνται διὰ τῶν κάτωθι ἐξισώσεων :

Α' περίπτωσις :



Β' περίπτωσις :



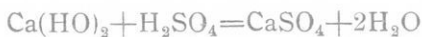
Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν παρατηροῦμεν, ὅτι τὰ δύο ἄτομα τοῦ H τοῦ δέξιο ἀντικατεστάθησαν ὑπὸ δύο ἀτόμων Na, ἐνῶ εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν ἐν μόνον ἄτομον H τοῦ δέξιο ἀντικατεστάθη ὑπὸ ἐνὸς ἀτόμου Na, ἔξ οὗ καὶ ἡ διαφορά τὴν ὁποίαν παρατηροῦμεν εἰς τοὺς τύπους τῶν δύο ἀλάτων.

Οὕτω τὸ θεικὸν δέξιν δύνανται νὰ σχηματίσῃ μετὰ βάσεως ὡς τὸ NaOH δύο *διάφορα ἄλατα*, τὸ ἐν *οὐδέτερον* Na₂SO₄, τὸ ἄλλο *δξινον* NaHSO₄.

Μετὰ τοῦ καυστικοῦ κάλεως θὰ ἔχωμεν ἐπίσης K₂SO₄, (οὐδέτερον θεικὸν κάλιον) καὶ KHSO₄ (δξινον θεικὸν κάλιον).

Τὸ K ἢ τὸ Na, τὰ ὁποῖα, ὡς ἐμάθομεν, εἶνε *μονατομικά*, ὑποκαθίσταται εἰς ἐν ἄτομον ὕδρογόνου. Μετὰ τῆς

καυστικής ασβέστου $\text{Ca}(\text{HO})_2$ θὰ ἔχωμεν ἐν μόνον ἄλας οὐδέτερον, τὸ θεικὸν ασβέστιον (γύψον), διότι τὸ ασβέστιον εἶνε διατομικὸν καὶ συνεπῶς ὑποκαθίσταται εἰς δύο ἄτομα ὑδρογόνου :



Ἄλας τι λοιπὸν εἶνε οὐδέτερον μὲν, ὅταν δὲν περιέχῃ ὑδρογόνον δυνάμενον νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μετάλλου ὄξινον δέ, ὅταν περιέχῃ ἀκόμη ὑδρογόνον δυνάμενον νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μετάλλου.

95. Μονοβασικὰ καὶ πολυβασικὰ ὄξεα.—Τὸ θεικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ δώσῃ μετὰ τοῦ NaOH δύο ἄλατα διάφορα, λέγεται **διβασικόν**.

Γενικῶς καλοῦμεν ὄξύ τι **μονοβασικόν** μὲν, ἐὰν ἐνέχῃ ἐν τῇ συνθέσει αὐτοῦ ἐν ἄτομον H . Τοιαῦτα εἶνε τὸ νιτρικὸν ὄξύ HNO_3 καὶ τὰ **ὑδρογονικὰ** ὄξεα ὑδροφθόριον (HF), ὑδροχλωρίον (HCl), ὑδροβρώμιον (HBr), ὑδροϊώδιον (HI). (Τὰ ὄξεα ταῦτα καλοῦνται οὕτω, διότι δὲν περιέχουν ὀξυγόνον).

Τὰ **μονοβασικὰ** ὄξεα ἐνούμενα μετὰ τῶν βάσεων δίδουν ἐν μόνον ἄλας **οὐδέτερον**.

Πολυβασικόν δὲ καλοῦμεν τὸ ὄξύ, τὸ ὁποῖον ἐνέχει περισσότερα ἄτομα H , π. χ. τὸ θεικὸν ὄξύ H_2SO_4 , τὸ φωσφορικὸν ὄξύ H_3PO_4 κτλ. Ταῦτα, ὡς εἶδομεν, μετὰ τῶν βάσεων δίδουν καὶ **οὐδέτερα ἄλατα** καὶ **ὄξινα**.

96. Ἰδιότητες ὀξειδωτικαί.—Τὸ πυκνὸν καὶ θερμὸν θεικὸν ὄξύ παραχωρεῖ εὐκόλως μέρος τοῦ ὀξυγόνου του καὶ μεταπίπτει εἰς τὸ διοξείδιον τοῦ θείου ἐν ἐπαφῇ μετὰ σωμάτων, τὰ ὁποῖα ὀξειδιοῦνται εὐκόλως.

97. Χαρακτηριστικὴ ἀντίδρασις.—Ἐὰν ἐντὸς ὑγροῦ περιέχοντος θεικὸν ὄξύ ἢ θεικὸν ἄλας ρίψωμεν διάλυμα νιτρικοῦ ἢ χλωριούχου βαρίου, τὸ ἄλας τοῦτο ἀναλύεται καὶ λαμβάνομεν ἴζημα λευκόν, πολὺ βαρὺ, ἐκ θεικοῦ βαρίου, ἀδιάλυτον. Τὴν ἀντίδρασιν ταύτην μεταχειριζόμεθα, διὰ νὰ ἀναγνωρίσωμεν τὴν παρουσίαν τοῦ θεικοῦ ὀξέος ἢ ἁλατός τινος θεικοῦ. Δηλ. τὸ χλωριούχον ἢ τὸ νιτρικὸν βάριον εἶνε **ἀντιδραστήρια** τοῦ θεικοῦ ὀξέος $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$

θεικὸν ὄξύ + χλωριούχον βάριον = θεικὸν βάριον + ὑδροχλωρίον.

98. Χρήσεις.—Τὸ θεικὸν ὄξύ εἶνε τὸ σπουδαιότατον τῶν

ὀξέων καὶ τὸ μᾶλλον ἐν χρήσει εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ εἰς τὰ Χημεῖα. Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τῶν πλείστων ὀξέων (νιτρικοῦ, ὑδροχλωρικοῦ, ὀξεικοῦ, τρυγικοῦ κτλ.), πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὑδρογόνου, πρὸς ἀποκάθαρσιν τῶν ἐλαίων, πρὸς παρασκευὴν τῶν θεικῶν ἀλάτων, τοῦ κοινοῦ αἰθέρος, τῶν στεατικῶν λαμπάδων, τοῦ φωσφόρου, τοῦ βρωμίου, τοῦ ἰωδίου, πρὸς ἀποξήρασιν ἀερίων κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ΄.

ΒΡΩΜΙΟΝ - ΙΩΔΙΟΝ

ΒΡΩΜΙΟΝ

Σύμβολον Br. Ἀτομικὸν βᾶρος 80

99. Τὸ βρώμιον δὲν εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερον. Ἀπαντᾷ εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ καὶ εἰς τὰ σώματα τῶν ἐν τῇ θαλάσῃ ζώντων φυτῶν καὶ ζῴων ὡς βρωμιούχον μαγνήσιον, βρωμιούχον κάλιον, βρωμιούχον νάτριον.

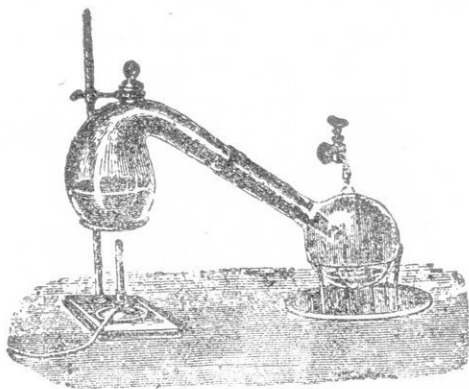
100. Παρασκευή.—Πρὸς παρασκευὴν τοῦ βρωμίου θερμαίνομεν ἐντὸς ἀποστακτικοῦ κέρατος (σχ. 22) μείγμα συνιστάμενον ἐκ βρωμιούχου καλίου μετὰ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου καὶ ἀραιοῦ θεικοῦ ὀξέος· τοὺς δὲ παραγομένους ἀτμοὺς τοῦ βρωμίου ἀπάγομεν εἰς ὑποδοχέα ψυχόμενον ἕξωθεν, ἔνθα οἱ ἀτμοὶ τοῦ βρωμίου συμπυκνοῦνται πρὸς ὑγρὸν βρώμιον· εἰς δὲ τὸ ἀποστακτικὸν σκεῦος ἀπομένουν θεικὸν κάλιον καὶ θεικὸν μαγγάνιον :



101. Ἰδιότητες.—Τὸ βρώμιον εἶνε ὑγρὸν σκοτεινῶς ἐρυθρόν, ὀσμῆς πνιγηρᾶς, δυσαρέστου, ὁμοιαζούσης πρὸς τὴν ὀσμὴν τοῦ χλωρίου· εἶνε βαρύτερον τοῦ ὕδατος, ἔχει δὲ εἰδικὸν βᾶρος 3,187 εἰς 0°.

Τὸ βρώμιον εἶνε εὐδιάλυτον εἰς τὸ οἰνόπνευμα, τὸ χλωροφόρμιον, τὸν αἰθέρα, τὸν θειούχον ἄνθρακα, χρωματίζον ταῦτα ἐρυθρά· εἰς τὸ ὕδωρ πολὺ ὀλίγον διαλύεται. Ζέει εἰς 59° καὶ πήγνυται εἰς -7°,5. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν

ἀναδίδει πυκνούς ἐρυθρούς ἀτμούς λίαν ἐπικινδύνους εἰς τὴν ἀναπνοήν. Αἱ χημικαὶ ιδιότητες τοῦ βρωμίου ὁμοιάζουν πρὸς τὰς τοῦ χλωρίου. Τὸ ἀντιμόνιον καὶ τὸ κάλιον ἀναφλέγονται εἰς τοὺς ἀτμούς τοῦ βρωμίου, ὡσαύτως δὲ καὶ κόνις ἀρσενικοῦ καὶ



Σγ. 22.

φύλλα κασσιτέρου· τεμάχιαν φωσφόρου ριπτόμενον ἐντὸς τοῦ βρωμίου προκαλεῖ ἐκπυροσκόρησιν.

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν βρωμιούχων ἀλάτων, ἰδίως τοῦ βρωμιούχου καλίου KBr , τὸ ὁποῖον εἶνε χρήσιμον εἰς τὴν Ἰατρικὴν καὶ τὴν φωτογραφίαν. Τὸ βρώμιον ἐνεργεῖ καὶ ὡς λευκαντικόν.

ΙΩΔΙΟΝ

Σύμβολον J . Ἀτομικὸν βᾶρος 127.

102. Ἀνεκαλύφθη τῷ 1811 ὑπὸ τοῦ Courtois. Εὐρίσκεται εἰς τὴν τέφραν τῶν θαλασσίων φυτῶν. Ἐπίσης περιέχεται εἰς τὸ ἔλαιον τοῦ ὄνισκου, εἰς τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς καὶ εἰς ὄρυκτά τινα τοῦ μολύβδου, τοῦ ψευδαργύρου καὶ τοῦ ἀργύρου.

103. Παρασκευὴ.—Τὸ ἰώδιον ἐξάγεται ἐκ τῆς τέφρας τῶν φυκῶν δι' ἐκχυλίσεως ταύτης μεθ' ὕδατος καὶ ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος, ὅτε ἀπεκκρίνεται τὸ πλεῖστον μέρος τῶν λοιπῶν ἀλάτων· τὸ δὲ ἀλμόλοιπον περιέχει ἰωδιούχον νάτριον, ἐξ οὗ διὰ θερμάνσεως μετὰ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου καὶ θεικοῦ ὀξέος λαμβάνεται τὸ ἰώδιον :



104. Ἰδιότητες.—Εἶνε σῶμα στερεόν, ὑποκύανον, κρυσταλλοῦται δὲ εἰς πλάκας ἐχούσας λάμπην μεταλλικὴν· ἔχει εἰδικὸν βάρος 4,95 εἰς 17°. Τήκεται εἰς 113°, ἔχει δὲ ὁσμὴν διαπεραστικὴν, ὁμοιάζουσαν πρὸς τὴν τοῦ χλωρίου καὶ τοῦ βρωμίου. Εἶνε σχεδὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύεται ὅμως εἰς διάλυμα ἰωδίου καλίου καὶ εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Τὸ τελευταῖον τοῦτο διάλυμα χρησιμεύει εἰς τὴν Ἱατρικὴν καὶ καλεῖται *βάμμα ἰωδίου*.

Ὡσαύτως διαλύεται εἰς τὸ χλωροφόρμιον καὶ τὸν θειοῦχρον ἄνθρακα μετὰ ὠραίου ἰώδους χρώματος. Μετὰ τοῦ φωσφόρου ἐνοῦται ἀμέσως μετὰ φωτεινοῦ φαινομένου.

Κόνις ἀντιμονίου ριπτομένη εἰς ἀτμὸν ἰωδίου ἀναφλέγεται.

Τὸ ἰώδιον βάπτει τὸ διάλυμα τοῦ ἀμύλου κυανοῦν· ὅθεν τὸ ἄμυλον χρησιμεύει ὡς ἀντιδραστήριον τοῦ ἰωδίου. Ἐκ τῶν ἀλάτων αὐτοῦ, τὸ *ἰωδιοῦχρον κάλιον* χρησιμεύει εἰς τὴν Ἱατρικὴν καὶ τὴν φωτογραφίαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η΄.

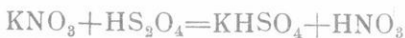
Ν Ι Τ Ρ Ι Κ Ο Ν Ο Ξ Υ

Τύπος HNO₃ Μοριακὸν βάρος 63.

105. Εὐρίσκεται ἀφθόνως εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφήν νιτρικῶν ἀλάτων, εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἔδαφους καὶ εἰς τόπους θερμούς· ὡς νιτρικὸν κάλιον εὐρίσκεται εἰς τὰς Ἀνατολικὰς Ἰνδίας καὶ καλεῖται *νίτρον τῶν Ἰνδιῶν*· ὡς νιτρικὸν νάτριον εὐρίσκεται εἰς τὴν Χιλήν κατὰ μεγάλας ποσότητας· πρόερχεται δὲ ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως ἀζωτούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν.

Τοῖχοι διυγραίνονται ὑπὸ ἀζωτούχων ὑλῶν, ὅπως οἱ τοῖχοι τῶν σταύλων καὶ ἀποχωρητηρίων, παρουσιάζουν ἐξανθήματα κρυσταλλόμορφα, συνιστάμενα κυρίως ἐκ *νιτρικοῦ ἀσβεστίου* καὶ *νιτρικοῦ ἀμμωνίου*. Εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν εὐρίσκεται τὸ νιτρικὸν ὀξύ ὡς νιτρικὸν ἀμμώνιον καὶ παρέχεται εἰς τὸ ἔδαφος διὰ τοῦ ὕδατος τῆς βροχῆς.

106. Παρασκευή.—Εἰς τὰ Χημεῖα παρασκευάζεται δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ νιτρικοῦ καλίου ὑπὸ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, ὅτε ἐλευθεροῦται τὸ νιτρικὸν ὀξύ, ὑπολείπεται δὲ ὀξινον θειικὸν κάλιον :



Τὸ μείγμα θερμαίνεται ἡπίως ἐντὸς κέρατος, τοῦ ὁποίου ὁ λαίμῳ συγκοινωνεῖ μετὰ ὑποδοχέως ψυχομένου (σχ. 22), ὅπου συγκεντρώνεται ὁ παραγόμενος ἀτμὸς τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος πρὸς ὑγρὸν νιτρικὸν ὀξύ, εἰς δὲ τὸ κέρας ἀπομένει τὸ ὀξινὸν θειικὸν κάλιον.

Δι' ἐντονωτέρας δὲ θερμάνσεως λαμβάνομεν οὐδέτερον θειικὸν κάλιον καὶ δύο μόρια νιτρικοῦ ὀξέος :



Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται τὸ νιτρικὸν ὀξύ ἐκ τοῦ νίτρου τῆς Χιλῆς (NaNO_3), ἐπειδὴ τοῦτο εἶνε εὐθνήτερον τοῦ νίτρου τῶν Ἰνδιῶν (KNO_3) καὶ παρέχει ὑπὸ ἴσον βάρος μεγαλύτεραν ποσότητα νιτρικοῦ ὀξέος ἀπὸ τὸ νιτρικὸν κάλιον.

Ἐσχάτως παρασκευάζεται βιομηχανικῶς τὸ νιτρικὸν ὀξύ δι' ἀμέσου ἐνώσεως τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, χρησιμοποιομένης τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας ὑπὸ τὴν δρᾶσιν τοῦ ἠλεκτρικοῦ τόξου παράγεται διοξειδίου τοῦ ἀζώτου NO , τὸ ὁποῖον μετὰ τὴν ψύξιν συντίθεται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ οὕτω σχηματίζονται ἐρυθροὶ ἀτμοὶ ὑπεροξειδίου τοῦ ἀζώτου (NO_2). Οἱ ἀτμοὶ οὗτοι διοχετεύονται μετὰ τοῦ ἀέρος εἰς πύργους πεπληρωμένους διὰ κόκκ, ἐκ τῆς κορυφῆς τῶν ὁποίων καταιωνίζεται ὕδωρ, δίδουν νιτρικὸν ὀξύ :



107. Φυσικαὶ ιδιότητες. Τὸ καθαρὸν νιτρικὸν ὀξύ εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, διαχέον εἰς τὸν ἀέρα λευκοὺς ἀτμούς· ἔχει εἰδ. βάρος 1,52· ζέει εἰς 86° · ὅταν ὁμως ἀποσπάζεται, ἀποσυντίθεται ἐν μέρει καὶ χρωματίζεται ὑπέρουθρον ἐκ τῶν ἀτμῶν τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ ἀζώτου.

Τὸ καπνίζον νιτρικὸν ὀξύ εἶνε κιτρινέρυθρον ἐκ τῶν τοιούτων ἀτμῶν. Τὸ κοινὸν νιτρικὸν ὀξύ περιέχει 30 % ὕδατος. Ἔχει εἰδ. βάρος 1,42 καὶ ζέει εἰς 123° , χωρὶς νὰ ὑφίσταται ἀποσύνθεσιν. Οἱ ἀτμοὶ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος εἶνε ἐλικίνδυνοι εἰς τὴν ἀναπνοήν. Τὸ νιτρικὸν ὀξύ παράγει ἐπὶ τοῦ δέρματος κιτρίνας κηλίδας καὶ σοβαρὰ ἐγκαύματα.

108. Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ νιτρικὸν ὀξύ ἀποσυντίθεται ἐν μέρει ὑπὸ τοῦ φωτὸς εἰς ὕδωρ, ὀξυγόνον καὶ ὑπεροξειδίου τοῦ ἀζώτου. Ἡ κυριώτερα τῶν ιδιοτήτων τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος εἶνε ἡ μεγίστη ὀξειδωτικὴ αὐτοῦ ἐνέργεια. Σχεδὸν πάντα τὰ

μεταλλοειδῆ προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Τεμάχιον φωσφόρου εἰσαγόμενον εἰς καπνίζον νιτρικὸν ὀξὺ αὐταναφλέγεται καὶ κατόπιν ἐκσφενδονίζεται· ἐὰν ρίψωμεν καπνίζον νιτρικὸν ὀξὺ ἐπὶ αἰθάλῃς ἐλαφρῶς θερμοανθείσης, παράγονται σπινθῆρες ἐκ τῆς ὀξειδιώσεως τῆς αἰθάλῃς ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος πρὸς διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος· ὡσαύτως διάπυρος ἄνθραξ καίεται μετὰ λάμπσεως εἰς τοὺς ἀτμούς τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, τὸ δὲ θεῖον ὀξεῖδιούται πρὸς θεικὸν ὀξὺ.

Τὸ νιτρικὸν ὀξὺ ὀξειδιώνει πάντα τὰ μέταλλα πλὴν τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ λευκοχρύσου. Τὸ πυκνὸν νιτρικὸν ὀξὺ προσβάλλει τὰ εὐοξειδίωτα μέταλλα κάλιον καὶ νάτριον λίαν ὀρμητικῶς. Τὰ πλεῖστα ἐκ τῶν ἐν χρήσει μετάλλων μετ' ἀραιοῦ νιτρικοῦ ὀξέος παρέχουν ἅλατα.

109. Ἐπίδρασις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν. — Τὸ νιτρικὸν ὀξὺ ὀξειδιώνει τὰς πλείστας τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν. Τὸ τερεβινθέλαιον ἀναφλέγεται ὑπὸ καπνίζοντος νιτρικοῦ ὀξέος. Τὸ νιτρικὸν ὀξὺ ὀξειδιώνει ὡσαύτως τὸ ἄμυλον καὶ τὸ σάκχαρον εἰς ὀξαλικὸν ὀξὺ· ἀποχρωματίζει τὸ Ἰνδικόν· βάφει κίτρινον τὸ δέρμα, τὰ ἔρια, τὴν μέταξαν, τὰ πετρά· μεταβάλλει τὸ φανικὸν ὀξὺ εἰς πικρικὸν ὀξὺ καὶ τὴν βενζόλην εἰς νιτροβενζόλην, ἣτις εἶνε ἡ ἀφετηρία πρὸς παρασκευὴν τῶν γνωστῶν *χρωμάτων τῆς ἀνιλίνης*, τὴν δὲ γλυκερίνην εἰς νιτρογλυκερίνην, οὐσίαν ἐκρηκτικὴν, ἡ ὁποία ἐκπυροσσοροτεῖ διὰ κρούσεως ἢ ἀποτόμου θερμάνσεως· μεταβάλλει τὸν βάμβακα εἰς βαμβακοπυρίτιδα (νιτροκυτταρίνην), οὐσίαν ἐκρηκτικὴν.

110. Χρήσεις. — Τὸ καπνίζον νιτρικὸν ὀξὺ χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν ὀργανικῶν ἐνώσεων λίαν ἐνδιαφεροσῶν, οἷον τῆς νιτροβενζόλης, τοῦ πικρικοῦ ὀξέος, τῶν πικρικῶν ἁλάτων καὶ πικρικῶν πυριτίδων, τῆς νιτρογλυκερίνης, τῆς βαμβακοπυρίτιδος κτλ.

Τὸ κοινὸν νιτρικὸν ὀξὺ (aqua forte) χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τῶν νιτρικῶν ἁλάτων, οἷον τοῦ νιτρικοῦ χαλκοῦ, τοῦ νιτρικοῦ ἀργύρου, τοῦ νιτρικοῦ μολύβδου, τοῦ ὀξαλικοῦ ὀξέος, τῆς δεξτρίνης, πρὸς ἀποκάθαρσιν τῶν μετάλλων ἀπὸ τοῦ κατ' ἐπιφάνειαν αὐτῶν ὀξειδίου, διὰ τὴν δοκιμασίαν τῶν χρυσῶν ἀντικειμένων, διὰ τὴν κίτρινην βαφὴν τῶν ἐριῶν, τῆς μετάξης, τῶν

περῶν πρὸς παρασκευὴν τοῦ θεικοῦ ὀξέος, εἰς τὴν χαλκογραφίαν κτλ.

ΒΑΣΙΛΙΚΟΝ ὙΔΩΡ

111. Τὸ βασιλικὸν ὕδωρ εἶνε μείγμα νιτρικοῦ καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος· τὸ ὄνομα τοῦτο ὀφείλει εἰς τὴν ἰδιότητα τὴν ὁποίαν ἔχει, νὰ διαλύη τὸν χρυσόν, ὅστις εἶνε ὁ βασιλεὺς τῶν μετάλλων. Ἐνῶ ὁ χρυσὸς δὲν προσβάλλεται οὔτε ὑπὸ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, οὔτε ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ, εἰς μείγμα τούτων πάραυτα διαλύεται, τὸ δὲ ὑγρὸν χρωματίζεται κίτρινον, ὡς ἐκ τοῦ παραγομένου χλωριούχου χρυσοῦ (AuCl_3). Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον διαλύεται καὶ ὁ λευκόχρυσος, μεταβαλλόμενος εἰς χλωριούχον λευκόχρυσον. Ἡ διαλυτικὴ αὐτοῦ δύναμις ὀφείλεται εἰς τὸ χλώριον, τὸ ὁποῖον ἐλευθεροῦται ἐκ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος διὰ τῆς ὀξειδώσεως τοῦ ὑδρογόνου αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος· οὕτω ἐλευθερούμενον τὸ χλώριον διαλύει τὸν χρυσόν καὶ τὸν λευκόχρυσον, παράγον μὲρ αὐτῶν χλωριούχα ἄλατα.

Τὸ βασιλικὸν ὕδωρ χρησιμεύει πρὸς διάλυσιν τοῦ χρυσοῦ καὶ εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ λευκοχρύσου· συνίσταται συνήθως ἐξ ἑνὸς ὄγκου νιτρικοῦ καὶ 3 ὄγκων πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

Α Μ Μ Ω Ν Ι' Α

Τύπος NH_3 . Μοριακὸν βάρος 17.

112. Παράγεται εἰς τὴν φύσιν κατὰ τὴν σήψιν ἄζωτούχων ὀργανικῶν οὐσιῶν. Τὰ ὕδατα τῆς πλύσεως τοῦ φωταερίου περιέχουν ἄμμωνίαν προερχομένην ἐκ τοῦ ἄζωτου τῶν λιθανθράκων. Καὶ εἰς τὸν ἀέρα εὐρίσκεται μικρὰ ποσότης ἄμμωνίας.

113. Παρασκευή.—Ἡ ἄμμωνία παρασκευάζεται ἐκ τῶν ἀκαθάρτων ὑδάτων τοῦ φωταερίου, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκεται διαλελυμένη.

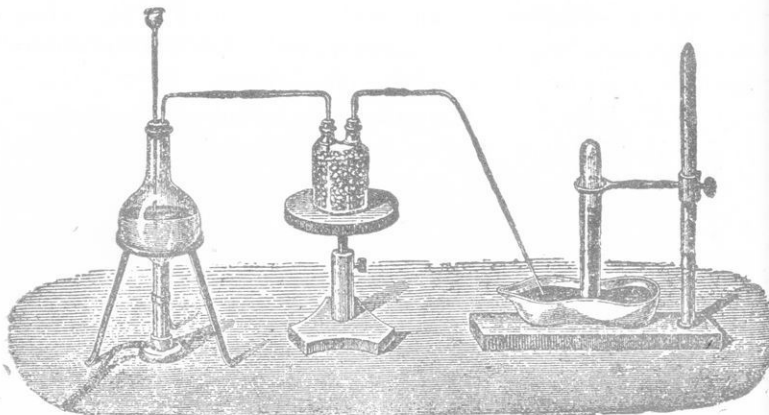
Διὰ νὰ τὴν παρασκευάσωμεν εἰς μικρὰν ποσότητα, θερμαίνομεν τὸ διάλυμα τοῦτο ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης συνδεδεμένης μὲ ἀπαγωγὸν σωλῆνα. Ἡ ἄμμωνία ἐκλυομένη παρασύρει καὶ ἀτμοὺς ὕδατος, ἀπὸ τῶν ὁποίων τὴν ἀπαλλάσσομεν, ἐὰν εἶνε

ἀνάγκη, διοχετεύοντες ταύτην διὰ φιάλης πλήρους κεκαυμένης ἀσβέστου (σχ. 23), ἥτις κρατεῖ τοὺς συμπαραγομένους ἀτμοὺς ὕδατος· ξηρὰ δὲ ἀπάγεται εἰς λεκάνην πλήρη ὕδραργύρου καὶ συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, διότι εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται.

Ἐπίσης δυνάμεθα νὰ λάβωμεν ἀεριοῦδη ἀμμωνίαν θερμαίνοντες ἐντὸς τῆς σφαιράς μείγμα ἴσων βαρῶν ἀσβέστου καὶ ἀμμωνιακοῦ ἄλατος (κ. νισαντῆρι) κονιοποιημένου, ὅποτε ἐκλύεται ἡ ἀμμωνία, ἦτοι :



114. Ἰδιότητες.—Ἡ ἀμμωνία εἶνε ἀέριον ἄχρουν, χαρακτηριστικῆς δηκτικῆς ὀσμῆς, προκαλούσης δάκρυα. Ἡ πυκνότης τῆς ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{17}{29} = 0,6$. Ἄρα 1 λίτρον ἀμμωνίας ἔχει βάρος $1,3 \times 0,6 = 0,78$ γρ. ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας.



Σχ. 23.

Διαλύεται ἀφθόνως εἰς τὸ ὕδωρ· εἰς ὄγκος ὕδατος θερμοκρασίας τοῦ 0° διαλύει 1050 ὄγκους ἀεριοῦδους ἀμμωνίας· εἰς 15° διαλύει 623 ὄγκους. Τὸ διάλυμα τῆς ἀμμωνίας ἐντὸς τοῦ ὕδατος εἶνε καυστικὸν καὶ τοσούτω περισσότερον, ὅσῳ εἶνε πυκνότερον. Ἡ ἀεριοῦδης ἀμμωνία ὑγροποιεῖται ὑπὸ πίεσιν 5 ἀτμοσφ. καὶ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ 0°, ἢ ὑπὸ τὴν συνήθη πίεσιν εἰς —40°. Ἡ ὑγρὰ ἀμμωνία ἐξαεριομένη ἀπορροφᾷ ἱκανὴν θερμότητα καὶ οὕτω ἐπέρχεται ταπείνωσις τῆς θερμοκρασίας αὐτῆς καὶ τῶν περιστοιχούντων σωμάτων· ἔνεκα τούτου χρησιμεύει εἰς τὴν παρα-

σκευὴν τοῦ πάγου. Ἡ ἀμμωνία εἶνε βάσις ἰσχυρά, παράγουσα μετὰ τῶν ὀξέων ἄλατα· μετὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος παράγει τὸ νιτρικὸν ἀμμώνιον (NH_4NO_3), μετὰ τοῦ θεικοῦ ὀξέος τὸ θεικὸν ἀμμώνιον (NH_4)₂SO₄ κτλ.

Ἡ ἀμμωνία ἀναγνωρίζεται ἐκ τῆς ὁσμῆς αὐτῆς καὶ ἐκ τῶν πυκνῶν λευκῶν ἀτμῶν ἐκ χλωριούχου ἀμμωνίου, τοὺς ὁποίους παράγει ἐρχομένη εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ὑδροχλωρίου.

115. Δραῖσις τοῦ ὀξυγόνου.— Τὸν ὀξυγόνον δὲν ἐπιδραῖ ἐπὶ τῆς ἀμμωνίας ἐν ψυχρῷ. Ἡλεκτρικὸς ὁμως σπινθὴρ παραγόμενος ἐντὸς μείγματος 4 ὄγκων ἀμμωνίας καὶ 3 ὄγκων ὀξυγόνου προκαλεῖ ἰσχυρὰν ἐκρηξιν μετὰ σχηματισμοῦ ἀτμοῦ ὕδατος καὶ ἀζώτου:



Ἐπίσης ἐὰν διὰ σωλῆνος θερμαινομένου, ὅστις περιέχει σπόγγον λευκοχρύσου (καταλύτης), διέλθῃ ρεῦμα ὀξυγόνου ἀναμειγμένου μετὰ ἀεριοῶδους ἀμμωνίας, σχηματίζεται νιτρικὸν ὀξύ καὶ ὕδωρ:



116. Νιτροποίησης.— Ἀνάλογος ἀντίδρασις γίνεται εἰς τὸ ἔδαφος ἐπὶ παρουσίᾳ τοῦ ἀέρος ὑπὸ τὴν δραῖσιν εἰδικῶν μικροσκοπικῶν φυραμάτων καὶ ὑπὸ θερμοκρασίαν κατάλληλον. Ὄταν τὸ ἔδαφος εἶνε ὑγρὸν, τὰ ἀμμωνιοῦχα προϊόντα τὰ προερχόμενα ἐκ τῆς σήψεως ὀργανικῶν οὐσιῶν (κόπρου, λειψάνων ζώων ἢ φυτῶν) ὀξειδιοῦνται καὶ μετασχηματίζονται εἰς νιτρικὰ ἄλατα, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, διὰ τῆς μεσολαβήσεως τῶν φυραμάτων. Ὁ σχηματισμὸς οὗτος τῶν νιτρικῶν ἀλάτων (ἢ *νιτροποίησης*) ἔχει θεμελιώδη προορισμὸν διὰ τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων. Τὰ οὕτω παραγόμενα νιτρικὰ ἄλατα, ἐνεργοῦνται ὡς λιπάσματα, παρέχουν εἰς τὰ φυτὰ τὸ ἀπαραίτητον ἄζωτον διὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν ἰστών των.

Ἄφ' ἐτέρου τὰ ζῶα ἀντλοῦν ἀπὸ τὰς φυτικὰς τροφὰς τὸ ἄζωτον, τοῦ ὁποίου ἔχουν ἀνάγκην. Τέλος, μετὰ τὸν θάνατον αὐτῶν αἱ ὀργανικαὶ ἄζωτοῦχοι οὐσίαι σηπόμεναι ἀποδίδουν ἐκ νέου τὰ ἀμμωνιοῦχα συστατικὰ καὶ οἱ αὐτοὶ μετασχηματισμοὶ ἀναπαράγονται ἐπ' ἀπειρον.

117. Χρήσις.— Ἡ ἀμμωνία χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ πάγου, τῆς σόδας, τῶν ἀμμωνιακῶν ἀλάτων καὶ πρὸς ἀφαιρέσιν τοῦ λίπους ἐκ τῶν ἐνδυμάτων· προσέτι χρησιμοποιεῖται κατὰ τοῦ δήγματος τῶν ὄφρων, τῶν μελισσῶν, τῶν κωνώπων.

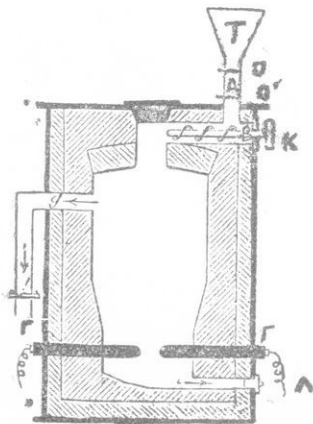
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι΄.

ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Σύμβολον P. Ἀτομικὸν βάρος 31.

118. Ἐλεύθερος δὲν εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν. Ἠνωμένος εὐρίσκεται κυρίως ὡς φωσφορικὸν ἀσβέστιον $[Ca_3(PO_4)_2]$, φωσφορίτης]. Ἐπίσης εὐρίσκεται εἰς τὸν ὄργανισμόν τῶν ζώων, εἰς τὸν ὁποῖον εἰσέρχονται τὰ φωσφορικά ἄλατα διὰ τῆς φυτικῆς τροφῆς καὶ ἀποτελοῦν τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ σκελετοῦ αὐτῶν. Τὰ νεῦρα, αἱ λευκωματώδεις οὐσίαι, ὁ μυελὸς περιέχουν φωσφόρον.

119. **Παρασκευή.**— Ὁ φωσφόρος ἐξάγεται ἐκ τῶν ὀστῶν διὰ πολυπλόκου κατεργασίας. Ἐσχάτως ὅμως προτιμᾶται ἡ ἐξαγωγή τοῦ φωσφόρου ἀπ' εὐθείας ἐκ τῶν φυσικῶν φωσφορικῶν ἀλάτων, χρησιμοποιουμένης τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας.



Σχ. 24.

Κονιοποιεῖται πρὸς τοῦτο τελείως ὁ **φωσφορίτης** (φυσικὸν φωσφορικὸν ἀσβέστιον), ἀναμιγνύεται μετὰ λευκῆς ἄμμου καὶ κόνεως ἀνθρακος καὶ τὸ μείγμα θερμαίνεται εἰς ἠλεκτρικὴν κάμινον (σχ. 24). Ὑπὸ τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου, ὁ φωσφορίτης ἀποσυντίθεται καὶ σχηματίζονται ἀτμοὶ φωσφόρου καὶ τήγμα ἐκ πυριτικοῦ ἀσβεστίου καὶ ἄλλων προσμείξεων, τὸ ὁποῖον ῥέει δι' ὀπῆς Λ, εὐρισκομένης εἰς τὸ κατώτερον μέρος τῆς καμίνου.

Οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ φωσφόρου, ἀναμεμιγμένοι μετὰ ὀξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἐκφεύγουν διὰ τοῦ σωλῆνος Κ καὶ φέρονται εἰς ὑπόθερμον ὕδωρ, ὅπου συμπυκνοῦνται.

120. **Φυσικαὶ ιδιότητες.**— Ὁ φωσφόρος εἶνε σῶμα στερεὸν λευκοκίτρινον, μαλακόν, ὁσμῆς ἰδιαζούσης, σκοροδῶδους,

ιδ. β. 1,84· εἶνε ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸς εἰς τὸν θειοῦ-
 ρον ἄνθρακα· τήκεται εἰς 44°. Εἶνε δηλητηριώδης· ὡς ἀντίδοτον
 ὀρηγεῖται λεύκωμα καὶ κεκαυμένη μαγνησία.

121. Χημικαὶ ιδιότητες.—Ὁ φωσφόρος ἔχει μεγίστην χη-
 μικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον καὶ διὰ τοῦτο φυλάσσεται
 ὑπὸ τὸ ὕδωρ. Ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ὀξειδιοῦται βρα-
 χέως εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἐκχέει ἀτμοὺς λάμποντας εἰς τὸ σκότος
 (φωσφορίζοντας)· εἰς θερμοκρασίαν 60° ἀναφλέγεται, παρά-
 γων λευκοὺς ἀτμοὺς ἐκ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου P_2O_5 . Τὸ
 ὑανάφλεκτον τοῦ φωσφόρου καθιστᾷ αὐτὸν λίαν ἐπικίνδυνον·
 ὅθεν δὲν πρέπει νὰ τὸν λαμβάνωμεν διὰ τῆς χειρός, ἀλλὰ διὰ
 λαβίδος καὶ νὰ κόπτωμεν αὐτὸν ὑπὸ τὸ ὕδωρ, διότι ἡ τριβὴ διὰ
 μαχαιριδίου ἐνίοτε ἀναφλέγει αὐτόν. Τεμάχιον φωσφόρου εἰσα-
 γόμενον ἐντὸς ἀτμοσφαίρας χλωρίου αὐταναφλέγεται, παράγον
 τριχλωριοῦχον (PCl_3) καὶ πενταχλωριοῦχον φωσφόρον (PCl_5)· τὸ
 βρώμιον καὶ τὸ ἰώδιον ἐνοῦνται ὡσαύτως μὲ τὸν φωσφόρον
 μετὰ φωτεινοῦ φαινομένου.

122. Ἐρυθρὸς ἢ ἄμορφος φωσφόρος.—Παρασκευάζεται
 διὰ θερμάνσεως τοῦ κίτρινου φωσφόρου ἐντὸς κλειστῶν δοχείων
 καὶ διὰ βαθμιαίας ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας μέχρι 240°. Καὶ
 ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων ὁ κίτρινος φωσφόρος
 μετατρέπεται εἰς ἐρυθρόν.

Ὁ κίτρινος καὶ ὁ ἐρυθρὸς φωσφόρος εἶνε δύο διάφοροι κα-
 ταστάσεις ἢ δύο ποικιλίαι ἀλλοτροπικαὶ τῆς αὐτῆς οὐσίας.

123. Ἰδιότητες.—Αἱ πλείσται τῶν ιδιοτήτων τοῦ ἐρυθροῦ
 φωσφόρου εἶνε ὅλως διάφοροι τῶν τοῦ κίτρινου, ὡς ἐμφαίνεται
 ἐκ τοῦ κατωτέρω συγκριτικοῦ πίνακος :

<i>Φωσφόρος κίτρινος</i>	<i>Φωσφόρος ἐρυθρὸς</i>
Χροιά κίτρινη	χροιά ἐρυθρὰ
ὁσμὴ σκοροδώδης	ἄοσμος
εἰδ. β. 1,84	εἰδ. β. 2,3
διαλυτὸς εἰς θειοῦχον ἄνθρακα	ἀδιάλυτος
φωσφορίζει	δὲν φωσφορίζει
ἀναφλέγεται εἰς 60°	ἀναφλέγεται εἰς 260°
δηλητηριώδης	δὲν εἶνε δηλητηριώδης.

124. **Πυρεΐα.**—Σπυδαϊοτάτη εἶνε ἡ χρῆσις τοῦ φωσφόρου εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυρεΐων. Πρὸς τοῦτο, ξύλα πεύκης ἢ ἐλάτης κόπτονται διὰ μηχανήματος εἰς μικρὰ τεμάχια καὶ ἐμβαπίζονται κατὰ τὸ ἕτερον ἄκρον ἐντὸς τετηγμένου θείου ἢ τετηγμένης παραφίνης ἢ στεατίνης, μετὰ δὲ τὴν ψύξιν ἐντὸς ζυμῆς ἀποτελουμένης ἐκ θειούχου φωσφόρου καὶ διοξειδίου τοῦ μολύβδου, ἂν τὰ ἔξυλάρια ἐνεβαπτίσθησαν ἐντὸς θείου· ἂν δὲ ἐμβάπτισις ἔχη γείνει ἐντὸς παραφίνης ἢ στεατίνης, ἡ ζύμη ἀποτελεῖται ἐκ θειούχου φωσφόρου καὶ χλωρικοῦ καλίου. Τὸ μείγμα τοῦτο προστριβόμενον ἐφ' οἷαςδήποτε ἀνωμάλου ἐπιφανείας ἀναφλέγεται καὶ μεταδίδει τὴν ἀνάφλεξιν καὶ εἰς τὸ ἔξυλάριον.

Πυρεΐα ἀκίνδυνα.—Σήμερον κατασκευάζονται πυρεΐα ἀνεκθίου καὶ φωσφόρου· ταῦτα φέρουν ἐπὶ τῆς κεφαλῆς αὐτῶν μείγμα συνιστάμενον ἐκ χλωρικοῦ καλίου, χρωμικοῦ καλίου, μινίου καὶ θειούχου ἀντιμονίου· ἀνάπτουν δὲ μόνον προστριβόμενα ἐπὶ τῶν πλευρῶν τοῦ κυτίου, ἔνθα ὑπάρχει μείγμα ἐξ ἐρυθροῦ φωσφόρου, ζελατίνης καὶ θειούχου ἀντιμονίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ἈΝΘΡΑΞ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Σύμβολον C. Ἀτομικὸν βάρος 12.

125. Ὁ ἄνθραξ εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐν ἐλευθέρῳ καταστάσει ὑπὸ διαφόρους μορφάς, αἱ ὁποῖαι περιλαμβάνονται ὑπὸ τὸ ὄνομα **φυσικοὶ ἄνθρακες**· οἱ κυριώτεροι τούτων εἶνε ὁ ἀδάμας, ὁ γραφίτης καὶ ὁ γαιάνθραξ. Ἦνωμένος ὁ ἄνθραξ εὐρίσκεται ἀφθονώτερον διαδεδομένος εἰς τὴν φύσιν· μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος· ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων εἶνε ἀφθονώτατος, σχηματίζων ὄρη καὶ ὄροσειράς ὀλοκλήρους ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου. Γενικῶς ὁ ἄνθραξ εὐρίσκεται εἰς πάσας τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις.

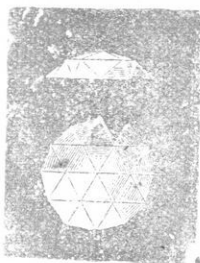
ΑΔΑΜΑΣ

126. Ὁ ἀδάμας εἶνε ἄνθραξ κρυσταλλωμένος, σχεδὸν καθαρός. Εὐρίσκεται πάντοτε κατὰ μικρὰς ποσότητας εἰς τὴν Βραζιλίαν.

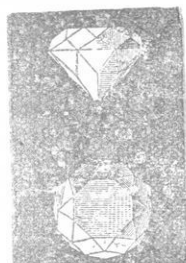
λίαν καὶ πρὸ πάντων εἰς τὴν μεσημβρινὴν Ἀφρικὴν. Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ συνήθως εἶνε ἄχροοι, ἀπαντῶσιν ὅμως καὶ ἐρυθροί, κίτρινοι, κυανοῖ, πράσινοι καὶ μέλανες· φέρουν δὲ ἀδιαφανὲς περικάλυμμα, τὸ ὁποῖον ἀφαιρεῖται διὰ κατεργασίας.

127. Ἰδιότητες.—Εἶνε τὸ φωτοθλαστικώτατον καὶ σκληρότατον τῶν σωμάτων, χαράσσον πάσας τὰς λοιπὰς οὐσίας· ἔχει εἰδ. β. 3,5 καὶ εἶνε κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἤλεκτρισμοῦ.

128. Χρήσεις.—Οἱ διαφανέστατοι τῶν ἀδαμάντων χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κοσμηματοποιίαν. Πρὸς ἐπαύξησιν τῆς λάμπης αὐτῶν σχηματίζου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας των ἕδρας* διακρί-



Σχ. 25.



Σχ. 26.

νουν δὲ αὐτοὺς εἰς *ετεροέδρους* (ροζέτας) καὶ *ἀμφιέδρους* (μπριλλάντια). Καὶ οἱ μὲν πρῶτοι φέρουν ἕδρας ἐπὶ τῆς μιᾶς μόνον ἐπιφανείας (σχ. 25), ἐνῶ ἡ ἄλλη εἶνε ἐπίπεδος· οἱ δὲ ἀμφιέδροι ἔχουν σχῆμα δύο πυραμίδων συγκεκολλημένων διὰ τῶν βάσεων των καὶ ἀπολήγου πρὸς τὰ ἄνω εἰς πολυγωνικὴν ἕδραν καλουμένην *τράπεζαν* (σχ. 26). Ἡ κατεργασία τῶν ἀδαμάντων γίνεται διὰ τῆς ἰδίας αὐτῶν κόνεως. Οἱ πολὺ μικροί, οἱ μὴ δυνάμενοι νὰ χρησιμοποιηθοῦν εἰς τὴν κοσμηματοποιίαν, χρησιμοποιοῦν πρὸς λείανσιν τῶν πολυτίμων λίθων, πρὸς ἐγγάραξιν τῆς ὑάλου κτλ. Τὸ βάρος τῶν ἀδαμάντων προσδιορίζεται δι' ἰδιαιτέρας μονάδος, ἡ ὁποία καλεῖται *καράτιον*. Τὸ καράτιον ἰσοδυναμεῖ σήμερον πρὸς 0,2 γραμ. (παλαιότερον ἰσοδυναμεῖ πρὸς 0,205 γρ.).

ΓΡΑΦΙΤΗΣ

129. Ὁ γραφίτης εἶνε ἄνθραξ κρυσταλλικός, σχεδὸν καθαρός. Ἀπαντᾷ ἐν Ἀγγλίᾳ, Αὐστρίᾳ, Σιβηρίᾳ. ἔχει λάμπην μεταλ-

Παπανικολάου—Λεονταρίτου, Χημεία ἐκδ. Η' 1939

6

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

λικήν, είδ. β. 1,90—2,3 και είνε καλός άγωγός τής θερμοτήτος και τοῦ ηλεκτρισμοῦ. Τεχνητῶς λαμβάνεται διά διαλύσεως τοῦ άνθρακος εἰς τετηγημένον χυτὸν σίδηρον και διά βραδείας ψύξεως. Ὁ τεφρός χυτὸς σίδηρος εἰς τὸν γραφίτην ὀφείλει τὸ χρωμά του.

130. Χρήσεις.— Ὁ γραφίτης εἶνε λίαν μαλακός· τριβόμενος ἐπὶ χάρτου ἀποβάφει, διὸ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τῶν μολυβδοκοινδύλων ὡς καλὸς άγωγός τοῦ ηλεκτρισμοῦ χρησιμεύει εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν πρὸς ἐπάλειψιν δυσηλεκτραγωγῶν σωμάτων· δι' αὐτοῦ ἐπίσης ἐπαλείφονται σιδηρᾶ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα οὕτω προφυλάσσονται ἀπὸ τῆς σκωρίας· χρησιμεύει ὡσαύτως πρὸς στίλβωσιν τῶν κόκκων τῆς πυρίτιδος.

Ὁ ἀδάμας και ὁ γραφίτης καίονται εἰς ρεῦμα ὀξυγόνου πρὸς διοξειδίον τοῦ άνθρακος.

ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΕΣ ἢ ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

131. Οἱ *γαιάνθρακες* εἶνε ἄμορφοι άνθρακες, οἵτινες παρήχθησαν διά τῆς ἀποσυνθέσεως φυτικῶν οὐσιῶν ἀποκεκλεισμένου τοῦ ἀέρος και διά παρατεταμένης πιέσεως τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων τῆς γῆς· ὅσῳ δὲ διαρκεστέρα ἢ ἀποσύνθεσις, τόσῳ μᾶλλον άνθρακοῦχα γίνονται τὰ ὀργανικά λείψανα τοῦ ξύλου. Ὁ ἀρχαιότατος ὀδρουκτὸς άνθραξ εἶνε ὁ *ἀνθρακίτης*, μετ' αὐτὸν ἔρχεται ὁ *λιθάνθραξ*, εἶτα ὁ *λιγνίτης* και τέλος ὁ *ποάνθραξ* ἢ ἡ *τύρφη*.

ΑΝΘΡΑΚΙΤΗΣ

132. Ὁ *άνθρακίτης* εἶνε ξύλον ἐντελῶς ἀπηνθρακωμένον, τὸ ὁποῖον διατηρεῖ ἔχνη τῆς φυτικῆς αὐτοῦ προελεύσεως· περιέχει ἀπὸ 88—95 % άνθρακα· εἶνε ἀρίστη καύσιμος ὕλη, ὅταν ὑπάρχη ἱκανὸν ρεῦμα ἀέρος πρὸς καῦσιν αὐτοῦ.

ΛΙΘΑΝΘΡΑΞ

133. Ὁ *λιθάνθραξ* περιέχει 75—90 % άνθρακος, ἀπαντᾷ εἰς Ἀγγλίαν, Γαλλίαν, Γερμανίαν, Βέλγιον και Ἀμερικὴν και ἀποτελεῖ πηγὴν πλούτου διά τὰ μέρη, εἰς τὰ ὁποῖα εὑρίσκεται· διατηρεῖ δὲ ἔχνη τῆς φυτικῆς αὐτοῦ προελεύσεως (σχ. 27). Διά τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων παράγεται τὸ φωταέριον.



Σχ. 27.

134. Οἱ *λιγνίται* εἶνε μεταγενέστεροι τῶν λιθανθράκων, περιέχουν 60—70 % ἄνθρακος, καίονται δὲ μετὰ μακροῦς φλογός, ὀλίγον ὅμως θερμῆς καὶ αἰθαλιζούσης. Εἶδη τινὰ εἶνε σκληρὰ καὶ χρησιμεύουν ὡς μέλας λίθος (*γαγάτης*) πρὸς κατασκευὴν πενθίμων κοσμημάτων, κομβίων, καπνοσυρίγγων. Λιγνίται ἐξάγονται καὶ παρ' ἡμῖν εἰς Κύμην, Ὠρωπὸν καὶ ἄλλαχοῦ.

ΤΥΡΦΗ ἢ ΠΟΑΝΘΡΑΞ

135. Ἡ *τύρφη* εἶνε προῖον σήψεως φυτῶν τῆς παρουσίας γεωλογικῆς περιόδου. Καὶ νῦν παράγεται εἰς ἐλώδη μέρη ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως φυτῶν, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὑγρασίας καὶ τῆς θερμότητος, εἶνε δὲ ἀξιοσημείωτος διὰ τὰς ἀντισηπτικὰς αὐτῆς ιδιότητας.

ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΟΠΤΑΝΘΡΑΞ ἢ ΚΩΚ

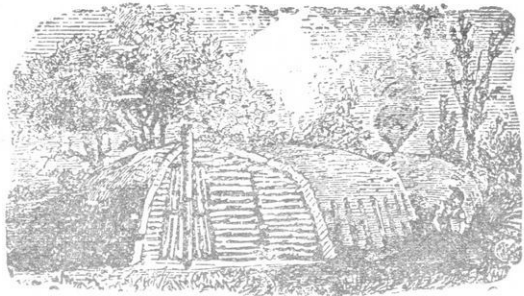
136. *Κῶκ* εἶνε τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων ἢ τοῦ ἄνθρακίτου ἐντὸς τῶν ἀποστακτικῶν κεράτων τῶν ἐργοστασίων παραγωγῆς φωταερίου καὶ χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη.

ΑΝΘΡΑΚΕΣ ΤΩΝ ΑΠΟΣΤΑΚΤΗΡΩΝ

137. Ὁ ἄνθραξ οὗτος ἀποτίθεται ὡς φλοιὸς σκληρὸς ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν παρεῖων τῶν κεράτων κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων. Κονιοποιούμενος καὶ ἀναμιγνυόμενος μετὰ πίσης, μετατρέπεται εἰς ζύμην εὐπλαστον. Ἐκ τῆς ζύμης ταύτης διὰ συμπίεσεως, τῇ βοηθείᾳ ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου, ἐντὸς πρισματικῶν ἢ κυλινδρικῶν τύπων, λαμβάνονται αἱ πρισματικαὶ ἢ κυλινδρικοὶ ῥάβδοι, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται ὡς θετικὰ ἢ ηλεκτροδία πολλῶν ἠλεκτρικῶν στοιχείων. Ὁ ἄνθραξ οὗτος εἶνε στιλπνός, εὐήχος καὶ ἄγει καλῶς τὴν θερμότητα καὶ τὸν ἠλεκτρισμόν.

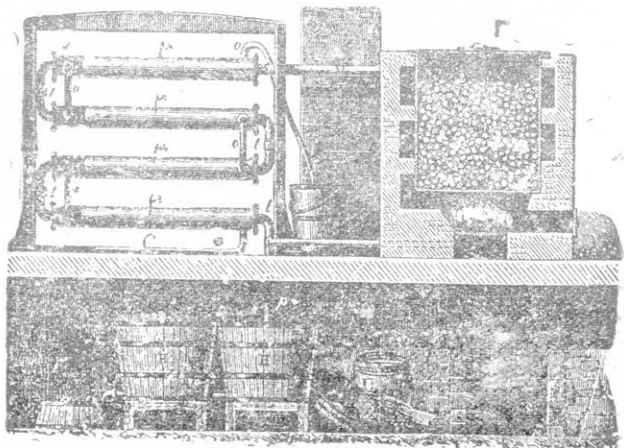
ΕΥΛΑΝΘΡΑΞ

138. Ὁ **ξύλανθραξ** παράγεται διὰ τῆς ἀτελοῦς καύσεως τῶν ξύλων, τὰ ὁποῖα διατίθενται εἰς σωρούς καλυπτομένους διὰ φύλλωματος καὶ πηλοῦ (σχ. 28), ἢ διὰ τῆς ἀποστάξεως τῶν ξύλων ἐντὸς κλειστῶν δοχείων (σχ. 29, δοχ. Γ).



Σχ. 28.

139. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις τοῦ **ξύλανθρακος**.—Ὁ ξύλανθραξ εἶνε πορώδης καὶ εὐθραυστος, εἰδ. β. 1, 9 ἔχει δὲ τὴν



Σχ. 29.

ιδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ ἀέρια κατὰ ποσότητα τοσούτῃ μεγαλειότερας, ὅσῳ ἀφθονώτερον τὰ ἀέρια ταῦτα διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ. Εἰς ὄγκος ξύλανθρακος ἀπορροφᾷ 90 ὄγκους ἀερίωδους ἀμμο-

νίας, 85 ὄγκους ὑδροχλωρίου καὶ μόνον 7,5 ὄγκους ἀζώτου καὶ 1,75 ὄγκους ὑδρογόνου. Ἡ ἰδιότης αὕτη τοῦ ξυλάνθρακος καθίστα αὐτὸν χρήσιμον πρὸς ἀφαίρεσιν τῆς κακῆς ὀσμῆς ἀπὸ τῶν δυσόσμων οὐσιῶν καὶ πρὸ πάντων ἀπὸ τῶν ἀκαθάρτων ὑδάτων. Πρὸς τοῦτο διαβιβάζονται ταῦτα διὰ στρώματος ἀνθρακος εὐρισκομένου μεταξὺ δύο στρωμάτων ἐξ ἄμμου, ὅτε τὰ ὕδατα καθίστανται ἄοσμα καὶ κατάλληλα διὰ τὴν οἰκιακὴν χρῆσιν· διὸ δ' ἀνθραξ ἔφαρμόζεται εἰς τὰ διυλιστήρια. Ὡσαύτως χρησιμεύει πρὸς ἀποχρωμάτισιν διαφόρων ὑγρῶν κεχρωσμένων. Ὁ ξυλάνθραξ, ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα, ἀπορροφᾷ βραδέως τὴν ὑγρασίαν τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ αὐξάνει τὸ βάρος του κατὰ 10 %.

ΑΙΘΑΛΗ

140. Ἡ *αἰθάλη* εἶνε ἀνθραξ εἰς λεπτότατον διαμερισμόν, ἀποβαλλόμενος κατὰ τὴν ἀτελῆ καύσιν οὐσιῶν πλουσίων εἰς ἀνθρακα, οἶον τῆς πίσης, τῆς ῥητίνης, τοῦ πετρελαίου, τοῦ τερεβινθελαιίου.

141. Ἰδιότητεῖς καὶ χρήσεις.— Ἡ αἰθάλη εἶνε κόνις μέλαινα, λίαν ἔλαφρά. Εἰς τὰ Χημεῖα χρησιμεύει ὡς ἀναγωγικὸν μέσον· χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν τυπογραφικῆς μελάνης, ἐλαιοχρωμάτων καὶ βερνικίων.

ΖΩΪΚΟΣ ΑΝΘΡΑΞ

142. Ὁ τεχνητὸς οὗτος ἀνθραξ, καλούμενος καὶ *ὄστεάνθραξ*, εἶνε προῖον τῆς ἀτελοῦς καύσεως τῶν ὄστων ἐντὸς κλειστῶν δοχείων.

143. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.— Ὁ ζωϊκὸς ἀνθραξ ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ ὠρισμένας οὐσίας διαλελυμένας ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ πρὸ πάντων χρωστικὰς οὐσίας ὀργανικῆς προελεύσεως· οὕτω δ' ἐρυθρὸς οἶνος ἢ τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, διηθούμενα διὰ ζωϊκοῦ ἀνθρακος, διέρχονται ἄχροα· ὅθεν χρησιμεύει εἰς τὰ σακχαροποιεῖα πρὸς λεύκανσιν τοῦ ὄπου τῶν τεύτλων, ἐξ οὗ λαμβάνεται τὸ σάκχαρον, πρὸς ἀποχρωμάτισιν τοῦ μέλιτος, τῆς γλυκερίνης κτλ.

Τὸν ζωϊκὸν ἀνθρακα μεταχειριζόμεθα ἐπίσης εἰς τὰ διυλιστήρια πρὸς ἀποκάθαρσιν τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον μετὰ τοιαύτην διήθησιν δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ἀκινδύνως πρὸς πόσιν. Διότι αἱ ἐπιβλαβεῖς ὀργανικαὶ οὐσίες, διερχόμεναι διὰ τῶν πόρων τοῦ

άνθρακος, ἐν οἷς ὑπάρχει ὀξυγόνον, ὀξειδιοῦνται καὶ καταστρέφονται. Ὁ ζωϊκὸς ἀνθραξ εἶνε ἀντιμιασματικώτερος καὶ λευκαντικώτερος τοῦ ξυλάνθρακος, διότι εἶνε πορωδέστερος τούτου.

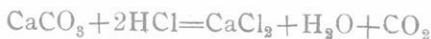
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Τύπος CO₂. Μοριακὸν βάρος 44.

144. Τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἶνε λίαν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν. Εἷς τινες τόπους, πρὸ πάντων ἠφαιστειογενεῖς, ἐκλύεται ἐκ τοῦ ἐδάφους, π.χ. εἰς τὸ Σπήλαιον τοῦ κυνὸς παρὰ τὴν Νεάπολιν, εἰς τὴν νῆσον Ἰάβαν (κοιλὰς τοῦ θανάτου) καὶ ἀλλαχοῦ, παρ' ἡμῖν δὲ εἰς τὸ Σουσακίον, μεταξὺ Μεγάρων καὶ Καλαμακίου.

Αἱ κυριώτεραι πηγαί, αἱ ὁποῖαι παρέχουν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἶνε : ἡ καῦσις ἀνθρακούχων οὐσιῶν, ἡ ἀναπνοὴ τῶν ζώων, ἡ οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις, ἡ σῆψις ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἡ φρύξις τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων. Τὸ ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος δὲν ὑπερβαίνει τὰ $\frac{3}{10.000}$, διότι τὸ ἀέριον τοῦτο ἀπορροφᾶται πρῶτον ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου διαλύεται, καὶ δεύτερον ὑπὸ τῶν φυτῶν τὰ ὁποῖα ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς ἀφομοιώνουν τὸν ἀνθρακα καὶ ἀποδίδουν εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν τὸ ὀξυγόνον. Τέλος, τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐνοῦται μετὰ τῶν βάσεων καὶ παράγει τὰ ἀνθρακικὰ ἄλατα, τὰ ὁποῖα ἀφθονοῦν εἰς τὴν φύσιν.

145. Παρασκευὴ.—Τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ἀνθρακος ἐντὸς ὀξυγόνου ἢ ἐντὸς πολλοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος· ὡσαύτως διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων ὑπὸ ὕδροχλωρικοῦ ἢ θεικοῦ ὀξέος :



Πρὸς τοῦτο εἰσάγομεν εἰς βουλφικὴν συσκευὴν τεμάχια μαρμάρου (ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, CaCO₃) καὶ προσθέτομεν ὕδροχλωρικὸν ὀξύ. Μετὰ ζωηροῦ ἀναβρασμοῦ ἐκλύεται τότε τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον συλλέγεται εἰς κυλίνδρους ὀρθίους, εἰσαγομένου τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος μέχρι τοῦ πυθμένου αὐτῶν, διότι τὸ CO₂ εἶνε βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Ἡ πλήρωσις ἐξελέγχεται διὰ φλογὸς κηρίου, ἢ ὁποῖα σβέννυται εἰς τὸ χεῖλος τοῦ

κυλίνδρου, όταν ούτος πληρωθῆ, ἀπομένει δὲ εἰς τὴν συσκευὴν χλωριοῦχον ἀσβέστιον διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ.

Καὶ εἰς τὰς ἀσβεστοκαμίνους ἐκλύεται τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος κατὰ τὴν πύρωσιν τῶν ἀσβεστολίθων, οἱ ὁποῖοι ἀποσυντίθενται εἰς ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος :



Ἐπιπέδιον δὲ ἐκλύεται διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου (σόδας) ὑπὸ θεικοῦ ἢ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος :

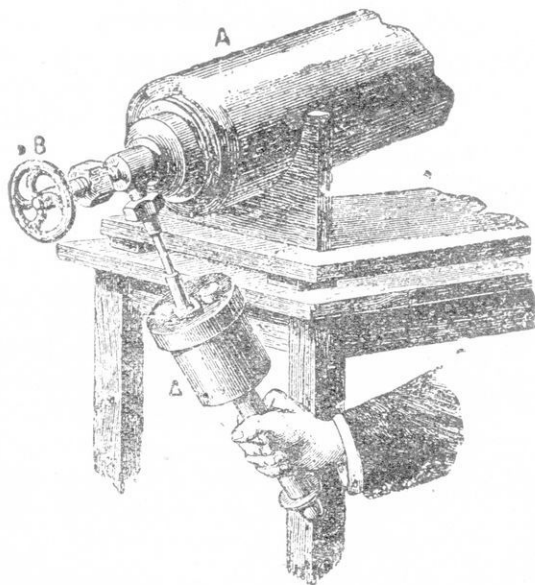


146. Φυσικαὶ ιδιότητες.—Εἶνε ἀέριον ἄχρουν, γεύσεως ἐλαφρῶς ὀξίνου. Ἡ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{44}{29} = 1,52$. Διὰ τὴν δειξωμεν τὸ μέγα αὐτοῦ εἰδικὸν βάρους, πληροῦμεν κύλινδρον διὰ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ χύνομεν τοῦτο (ὅπως χύνομεν τὸ ὕδωρ) ἐπὶ κηρίου ἀνημμένου, τὸ ὁποῖον πάραυτα σβέννυται. Ἐκ τῆς ἀποσβέσεως φαίνεται, ὅτι τὸ ἐν λόγῳ ἀέριον δὲν συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων.

Τὸ ὕδωρ διαλύει ἐκ τοῦ CO_2 ὄγκον ἴσον πρὸς τὸν ἰδικόν του. τὸ ποσὸν δὲ τοῦ διαλυομένου CO_2 εἶνε, ὅπως καὶ εἰς τὰ λοιπὰ ἀέρια, ἀνάλογον πρὸς τὴν ἐπιφερομένην πίεσιν. Τὸ **σέλτσειον ὕδωρ**, τὸ ὁποῖον εἶνε διάλυμα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐντὸς ὕδατος ὑπὸ πίεσιν, ἐκλύει ὄγκον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος πενταπλάσιον ἢ ἑξαπλάσιον τοῦ ἰδικοῦ του, ὅταν παύσῃ ἢ ἐπ' αὐτοῦ ἐπιφερομένη πίεσις, ὅποτε μεθ' ὀρμῆς ἐκφεύγει τὸ ἀέριον ἐκ τούτου προέρχεται καὶ ὁ ἀφρισμὸς τῶν ὑγρῶν, τὰ ὁποῖα περιέχουν τοῦτο ὑπὸ πίεσιν. Τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἶνε ἀκατάλληλον διὰ τὴν ἀναπνοήν· εἶνε οὐχὶ δηλητηριῶδες, ἀλλ' ἀσφυκτικόν. Ἐσωτερικῶς λαμβανόμενον διὰ τῶν ἀφρωδῶν ποτῶν, εἶνε ἀναφυκτικόν, καταπαύει τὴν δίψαν καὶ προκαλεῖ ἐκκρίσεις τοῦ στομάχου. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἶνε $31^{\circ}, 35$.

Εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 36 ἀτμοσφαιρῶν ὑγροποιεῖται· φέρεται δὲ εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς κυλίνδρων ἐκ σφυρηλάτου σιδήρου, δοκιμασμένων ὅπως ἀντέχουν εἰς ἰσχυρὰν πίεσιν (σχ. 30). Εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν· ἐξαμιζόμενον εἰς τὸν ἀέρα, ἐπιφέρει ταπεινώσιν τῆς θερμοκρασίας, ἱκανὴν ὅπως προκαλέσῃ τὴν στερεοποίησιν μέρους τοῦ ὑγροῦ ὑπὸ μορφὴν χιόνος,

ἥτις ἀναμιγνυομένη μετ' αἰθέρος καὶ ἐξατμιζομένη ταχέως εἰς τὸ κενὸν καταβιβάζει τὴν θερμοκρασίαν εἰς -125° διὰ τοῦτο χρησιμεύει πρὸς παραγωγὴν μεγίστου ψύχους. Τὸ ὑγρὸν διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος χρησιμεύει ὅπως ἐπιφέρῃ πιέσεις, κυρίως πρὸς ἀνύψωσιν τοῦ ζύθου ἐκ τῶν ὑπογείων καὶ πρὸς παρασκευὴν τοῦ χυτοῦ χάλυβος· ἐκτίθεται πράγματι τὸ τετηγμένον μέταλλον εἰς ὑψίστην πίεσιν καὶ οὕτω ἀπαλλάσσεται πασῶν τῶν φυσαλίδων τοῦ αἰέρος, τὰς ὁποίας περιέχει.



Σχ. 30.

147. Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος δὲν εἶνε ἀέριον ἀναφλέξιμον, οὐδὲ συντελεῖ εἰς τὴν καύσιν τῶν σωμάτων. Ἀποσυντίθεται εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ὑπὸ σωμάτων ἐχόντων χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὀξυγόνον· σώματά τινα, ὡς ὁ ἀνθραξ ἢ τὸ ὑδρογόνον, ἀνάγουν τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος εἰς μονοξείδιον.

Τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ (H₂CO₃) δὲν ἔχει ἀπομονωθῆ. Παραδεχόμεθα ὅμως ὅτι ὑφίσταται εἰς τὸ διάλυμα τοῦ ἀνυδρίτου αὐτοῦ (CO₂) ἐντὸς ὕδατος (CO₂+H₂O=H₂CO₃). Τὸ διάλυμα τοῦτο

ουθραίνει πράγματι τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Εἰς τὸ ἡβασικὸν δὲ τοῦτο ὄξυ ἀντιστοιχοῦν καὶ τὰ οὐδέτερα καὶ τὰ ὄξινα ἀνθρακικὰ ἄλατα.

148. Ἀντιδράσεις.—Τὸ διαυγὲς ὑδροξείδιον τοῦ ἄσβεστιου (ἄσβεστιον ὕδωρ) καὶ τὸ ὑδροξείδιον τοῦ βαρίου θολοῦνται ὑπὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ὡς ἐκ τῶν παραγομένων ἀνθρακικῶν ἁλάτων.

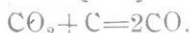
Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου.

149. Χρήσεις.—Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος εἶνε χρησιμώτατον διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν, πρὸς παρασκευὴν τοῦ δισανθρακικοῦ νατρίου, τοῦ σακχάρου, τῶν λεμονάδων, τῶν τεχνητῶν ἰσφρωδῶν ὑδάτων (ὑδωρ Seltz) κτλ.

ΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Τύπος CO. Μοριακὸν βάρος 28.

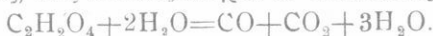
150. Τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀνθρακος παράγεται κατὰ τὴν καυσιν τοῦ ἀνθρακος ἐντὸς ἀνεπαρκοῦς ποσότητος ὀξυγόνου ἢ δι' ἀναγωγῆς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ὑπὸ ἀνθρακος διαπύρου :



151. Παρασκευὴ.—Παρασκευάζεται δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ ὀξαλικοῦ ὀξέος ὑπὸ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος. Τὸ κρυσταλλικὸν ὀξαλικὸν ὀξύ, τοῦ ὁποίου ὁ τύπος δύναται νὰ γραφῇ :



θερμαινόμενον ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης μετὰ θειικοῦ ὀξέος, ἀποσυντίθεται εἰς ὀξείδιον τοῦ ἀνθρακος, διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδωρ. Καὶ τὸ μὲν ὕδωρ κρατεῖται ὑπὸ τοῦ θειικοῦ ὀξέος, τὸ δὲ μείγμα διοξειδίου καὶ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπάγεται εἰς φιάλην περιέχουσαν διάλυμα καυστικοῦ κάλιος*), τὸ ὁποῖον κρατεῖ τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος. Οὕτω δὲ καθαρὸν τὸ μονοξείδιον ἀπάγεται εἰς λεκάνην περιέχουσαν ὕδωρ καὶ ἐκεῖθεν εἰς κυλίνδρουσ πλήρεις ὕδατος, τοὺς ὁποίους πληροῖ δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ὕδατος.



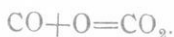
152. Φυσικὰ ἰδιότητες.—Εἶνε ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον ὀλίγιστον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Ἡ πυκνότης του εἶνε $\frac{28}{29} = 1$ πε-

*) Αἱ τοιαῦται φιάλαι καλοῦνται *πλυντήριαι*.

ρίπου. Είναι λίαν δηλητηριώδες· ή δηλητηριώδης αυτού ένεργεια δφείλεται εις τὸ ὅτι ἀποτελεῖ μετὰ τῆς αἰμοσφαιρίνης τῶν αἱμοσφαιρίων ἔνωσιν σταθεράν, τὴν ἀνθρακυλαιμοσφαιρίνην, καὶ οὕτω τὰ αἱμοσφαίρια δὲν δύνανται νὰ ἀπορροφήσουν ὀξυγόνο. Διὸ πρέπει νὰ ἀποφεύγωμεν τὴν διὰ πυραύνων θέρμανσιν τοῦλάχιστον νὰ κάμνωμεν χρῆσιν ταύτης μετὰ πολλῆς προσοχῆς διότι ἐὰν οἱ ἀνθρακες εἶνε ἀτελῶς ἀνημμένοι, ὁ ἀήρ μολύνεται διὰ τοῦ δηλητηριώδους τούτου ἀερίου *).

* Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶνε $-138^{\circ},7$.

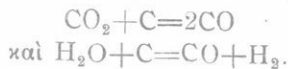
153. Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ μονοξειδιον τοῦ ἀνθρακος εἶνε ἀέριον ἀναφλέξιμον, καιόμενον μετὰ λαμπρᾶς κυανῆς φλογὸς πρὸς διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος :



Εἶνε ἄριστον ἀναγωγικόν· ἀφαιρεῖ ὀξυγόνον ἐκ πλείστων ὀξυγονούχων ἐνώσεων καὶ μεταβάλλεται εἰς διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος ἀνάγει τὰ πλεῖστα τῶν μεταλλικῶν ὀξειδίων εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν· διὰ τοῦ ὀξειδίου τούτου ἀνάγονται τὰ ὀξειδια τοῦ σιδήρου εἰς τὰς ὑψηλὰς καμίνους.

154. Χρήσεις.— Ἐκτὸς τῆς ἀναγωγικῆς αὐτοῦ ιδιότητος χρησιμεύει καὶ ὡς καύσιμον ἀέριον, διότι καιόμενον πρὸς διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος ἀναπτύσσει μεγάλην θερμότητα.

Χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς, μειγμένον μετὰ ὑδρογόνου ὑπὸ τὸ ὄνομα **πτωχὸν ἀέριον** (gaz pauvre) διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν καμίνων καὶ διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν δι' ἐκρήξεων κινητῆρων. Τὸ εὐφλεκτον τοῦτο μείγμα παρασκευάζουν διοχετεύοντες εἰς ἄερον διὰ παχέος στρώματος διαπύρων ἀνθράκων, συμπαρομασσομένων καὶ ἀτμῶν ὕδατος, κατὰ τὰς ἐξισώσεις :



Τέλος, μεταχειρίζονται πρὸς τὸν αὐτὸν σκοπὸν καὶ τὰ ἀέρια, τὰ ὁποῖα ἐκλύονται ἐκ τῶν ὑψικαμίνων, ἐν αἷς κατεργάζονται τὸν σίδηρον, καὶ τὰ ὁποῖα ἐγκλείουν 20—30% ὀξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

*) Τὰ πρῶτα συμπτώματα τῆς διὰ τοῦ ἀερίου τούτου δηλητηρίασεως εἶνε ζάλη, κεφαλαλγία, ἀτονία καὶ τάσις πρὸς ἔμετον. Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ δεόν νὰ μεταφερθῆ ἄμέσως ὁ παθὼν εἰς τὸ ὑπαιθρον καὶ ἐν ἀνάγκῃ νὰ χρησιμοποιοηθοῦν εἰσπνοαὶ ὀξυγόνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ΄.

ΠΥΡΙΤΙΟΝ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΠΥΡΙΤΙΟΝ

Σύμβολον Si. Ἀτομικὸν βάρος 28.

155. Τὸ πυρίτιον εἶνε ἓν ἐκ τῶν μᾶλλον διαδεδομένων εἰς τὴν φύσιν στοιχείων· εὐρίσκεται πάντοτε ἠνωμένον. Μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἀποτελεῖ τὸ διοξειδίου τοῦ πυριτίου, τὸ ὁποῖον ἓν καθαρῶ καταστάσει ἀποτελεῖ τὸν *χαλαζίαν* (ὄρειαν κρύσταλλον). Ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν πυριτικῶν ἀλάτων ἀφθονεῖ εἰς τὴν φύσιν· τοιαῦτα πυριτικά ἄλατα εἶνε οἱ *ἄστριοι*, οἱ *μαρμαρυγαί*, ὁ *γρανίτης*. Καὶ εἰς τὰ ὕδατα ὑπάρχει ἐπίσης, καθὼς καὶ εἰς τὸν ὄργανισμόν τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν.

156. *Παρασκευή.*— Διὰ θερμάνσεως πυριτοφθοριούχου καλίου μετὰ μεταλλικοῦ καλίου ἢ νατρίου καὶ ἐκχυλίσεως τοῦ τήγματος μεθ' ὕδατος λαμβάνεται τὸ ἄμορφον πυρίτιον ὡς κόνις καστανόχρους, εἰδ. βάρους 2.5, ἀδιάλυτος εἰς τὰ ὀξεῖα πλὴν τοῦ ὑδροφθορικοῦ, διαλυτὴ δὲ εἰς τὰ ἀλκάλια :



Τὸ ἄμορφον πυρίτιον θερμαινόμενον εἰς τὸν ἀέρα καίεται πρὸς διοξείδιον τοῦ πυριτίου SiO_2 .

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ

Τύπος SiO_2 . Μοριακὸν βάρος 60

157. Εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν κρυσταλλωμένον καὶ ἄμορφον. Κρυσταλλωμένον ἀποτελεῖ τὰς διαφόρους ποικιλίας τοῦ χαλαζίου, π.χ. τὴν *ὄρειαν κρύσταλλον*, τὸν *καπνίαν*, τὸν *ἀμέθυστον* ἢ *ιώδη χαλαζίαν* κτλ.

Ὁ *ἀχάτης*, ὁ *ζαψις*, χρήσιμος εἰς τὴν κοσμηματοποιίαν, εἶνε διοξείδιον τοῦ πυριτίου ἄμορφον. Τέλος, ἡ ἄμμος, ὁ πυριτῆς λίθος (κ. τσακμακόπετρα), ἡ τριπολίτις γῆ, εἶνε διοξείδιον τοῦ πυριτίου μετὰ ἀργίλλου, ὀξειδίου τοῦ σιδήρου κτλ.

Πλεῖστα φυτά, πρὸ πάντων τὰ σιτηρά, ὀφείλουν τὴν σκληρότητα καὶ ἐλαστικότητα τοῦ στελέχους αὐτῶν εἰς τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου.

Τὸ διοξειδίου τοῦ πυριτίου λαμβάνεται διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ πυριτικοῦ νατρίου ὑπὸ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ὡς πηκτωματώδες ἴζημα, τὸ ὁποῖον πλύνεται, ξηραίνεται καὶ διαπυροῦται, ὁπότε ἀπομένει καθαρὸν διοξειδίου τοῦ πυριτίου.

158. Ἰδιότητες.— Εἶνε σῶμα λευκὸν καὶ ἄοσμον καὶ τόνον σκληρόν, ὥστε χαράσσει τὴν ὑάλον. Τὸ ἀνυδρον εἶνε ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ ἔνυδρον διαλύεται κατὰ τι ἐντὸς αὐτοῦ.

Εἶνε ἀπρόσβλητον ὑπὸ τῶν ὀξέων, πλὴν τοῦ ὑδροφθορικοῦ. Ὅπως τὸ CO_2 θεωρεῖται ὡς ἀνυδρίτης τοῦ H_2CO_3 , οὕτω καὶ τὸ διοξειδίου τοῦ πυριτίου θεωρεῖται ὡς ἀνυδρίτης τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος H_2SiO_3 , τὸ ὁποῖον καὶ τοῦτο δὲν ὑπάρχει ἐν ἐλευθέρῳ καταστάσει, δίδει ὁμως πλῆθος φυσικῶν πυριτικῶν ἀλάτων, ὡς τὸ πυριτικὸν μαγνήσιον MgSiO_3 κτλ.

Υ Α Λ Ο Ι

159. Ὑαλοὶ καλοῦνται σώματα διαφανῆ καὶ σκληρά, ἔχοντα ἰδιαιτέραν λάμψιν, καλουμένην *υαλώδη*, ἀπρόσβλητα ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ὀξέων, πλὴν τοῦ ὑδροφθορικοῦ. Ὡς πρὸς τὴν χημικὴν αὐτῶν σύνθεσιν, αἱ ὑαλοὶ συνίστανται ἐκ πυριτικοῦ καλίου ἢ πυριτικοῦ νατρίου μετὰ πυριτικοῦ ἀσβεστίου ἢ πυριτικοῦ μολύβδου.

Τὸ πυριτικὸν κάλιον καὶ τὸ πυριτικὸν νάτριον, ἂν καὶ ἄμορφα καὶ εὔτηκτα, δὲν δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν πρὸς κατασκευὴν ὑάλου, διότι διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ (ῥευστὴ ὑαλος)· διὰ τοῦ συνδυασμοῦ ὁμως τούτων μετὰ πυριτικοῦ ἀσβεστίου καὶ πυριτικοῦ μολύβδου λαμβάνονται προϊόντα ἄμορφα, τὰ ὁποῖα ἀνθίστανται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ὀξέων, τήκονται εἰς κατάλληλον θερμοκρασίαν καὶ τέλος ἀπαλύνονται, πρὶν στερεοποιηθοῦν· τοῦτο δὲ μᾶς εὐκολύνει, ὅπως κατεργαζώμεθα αὐτά. Πρὸς παρασκευὴν ὑάλου, συντήκομεν ἐντὸς χωνευτηρίου ἐκ πυριμάχου ἀργίλλου ἄμμον χαλαζιακὴν μετ' ἀσβέστου καὶ σόδας ἢ ποτάσης.

Ἡ κοινὴ ὑαλος (ὑαλος διὰ νατρίου) κατασκευάζεται διὰ συντήξεως λευκῆς ἄμμου μετὰ σόδας καὶ ἀσβέστου. Ἐκ τῆς τετηγμένης ὑάλου ἐξάγει ὁ ἐργάτης διὰ μακροῦ σωλῆνος ποσότητά τινα, φέρων τὸ ἐν τῶν ἄκρων τοῦ σωλῆνος εἰς τὸ στόμα αὐτοῦ, καὶ εἰσάγει τὴν τετηγμένην μᾶζαν εἰς τύπους· χωρὶς δὲ νὰ ἀποσπάσῃ

τὸν σωλῆνα, ἐμφυσᾷ ῥεῦμα ἀέρος, διὰ τοῦ ὁποίου ἐξογκοῦται ἢ τετηγμένη ὑάλος καὶ λαμβάνει τὸ σχῆμα τῶν τύπων. Ἡ εἰσάγεται ἢ τετηγμένη ὑάλος εἰς τύπους χαλυβδίνους, ἔνθα πιέζεται ὅπως ἀποκτήσῃ τὸ σχῆμα τῶν τύπων.

Ἡ ὑάλος τῶν παραθύρων λαμβάνεται δι' ἐκχύσεως τῆς τετηγμένης ὑάλου ἐπὶ θερμῆς σιδηρᾶς πλακῶς καὶ πιέσεως διὰ κυλίνδρου.

Ἡ ὑάλος τῶν κοινῶν ποτηρίων συνίσταται ἐκ λευκῆς ἄμμου, ἀνθρακικοῦ νατρίου, ἀσβέστου καὶ λειψάνων ὑάλου. Ἡ ὑάλος τῶν κοινῶν φιαλῶν παρασκευάζεται ἐξ ὑλικῶν κατωτέρας ἀξίας : ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, ἀκαθάρου σόδας, λειψάνων φιαλῶν καὶ ἀργιλλώδους ἄμμου, ἣτις, ἐπειδὴ εἶνε πάντοτε σιδηροῦχος, προσδίδει εἰς τὴν ὑάλον ὑποπράσινον χρωματισμόν.

Ἄν ἀντικαταστήσωμεν τὰ ἅλατα τοῦ νατρίου διὰ τῶν τοῦ καλίου, λαμβάνομεν τὴν διὰ καλίου ὑάλον (Βοημικὴν ὑάλον), ἐκ τῆς ὁποίας κατασκευάζονται ἐκλεκτὰ ὑάλινα ἀντικείμενα (ποτήρια, φιάλαι, ὑάλινα συσκευαὶ διὰ χημικὰ ἐργαστήρια κτλ.). Διὰ συντήξεως πυριτικοῦ καλίου μετὰ πυριτικοῦ μολύβδου λαμβάνομεν τὴν διὰ μολύβδου ὑάλον, ἣτοι **κρύσταλλον**.

Ἡ καθαρωτάτη κρύσταλλος, ὡς λίαν φωτοθλαστική, χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν ὀπτικῶν ὀργάνων καὶ πρὸς ἀπομίμησιν τῶν πολυτίμων λίθων, ἄφοῦ προηγουμένως χρωματισθῇ διὰ μεταλλικῶν ὀξειδίων.

Ἡ τετηγμένη ὑάλος, πρὶν στερεοποιηθῆ, διέρχεται δι' ὄλων τῶν βαθμίδων τῆς ἀπαλύνσεως, τοῦτο δὲ συντελεῖ ὅπως δοθοῦν εἰς αὐτὴν ποικίλαι μορφαὶ δι' ἐμφυσήσεως ἢ πιέσεως.

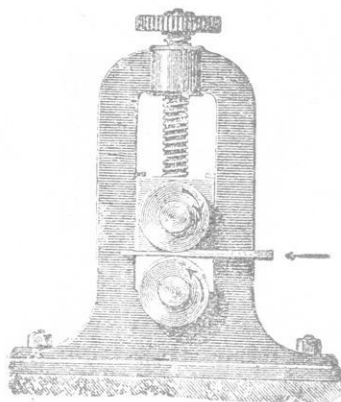
Ἐπειδὴ ἡ ὑάλος εἶνε κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος, θραύεται εὐκόλως, ὅταν ψυχθῇ ἀποτόμως. Ὅθεν πρέπει βραδέως νὰ ἐπανέρχεται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Τὰ **βατανικά δάκρυα** ἀποδεικνύουν τὴν ἀσταθῆ ἰσορροπίαν τῶν μορίων τῆς ἀποτόμως ψυχομένης ὑάλου. Ταῦτα εἶνε σταγόνες τετηγμένης ὑάλου, αἱ ὁποῖαι ἀφήνονται νὰ καταπέσουν εἰς ψυχρὸν ὕδωρ, ὅποτε λαμβάνουν τὸ σχῆμα ἀπίου καταλήγοντος εἰς λεπτὴν οὐρᾶν· ἂν θραυσθῇ τὸ λεπτὸν ἄκρον των, τὰ βατανικά δάκρυα διαρρήγνυνται μετὰ πατάγου καὶ μεταβάλλονται εἰς λεπτοτάτην κόνιν.

ΒΙΒΛΙΟΝ Β΄. ΜΕΤΑΛΛΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄.

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΚΡΑΜΑΤΩΝ

160. Ἰδιότητες τῶν μετάλλων.— Ὡς εἶδομεν, τὰ μέταλλα στυλβωνόμενα ἀποκτοῦν εἰδικὴν λάμπην, τὴν ὁποίαν καλοῦμεν *μεταλλικὴν*. Εἶνε καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.



Σχ. 31.

Πάντα τὰ μέταλλα εἶνε στερεὰ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, πλὴν τοῦ ὑδραργύρου. Τὰ μέταλλα εἶνε *ελατά*, τούτέστιν ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ μεταβάλλωνται διὰ σφυροκρουσίας ἢ διὰ τοῦ ἐλάστρου εἰς ἐλάσματα (σχ. 31 καὶ 32). Τὸ ἐλαστρον ἀποτελεῖται ἐκ δύο ὀριζοντίων χαλυβδίνων κυλίνδρων παραλλήλων, τῶν ὁποίων ἡ ἀπόστασις ρυθμίζεται διὰ κοχλιῶν. Οἱ κύλινδροι οὗτοι στρέφονται μετ' ἴσης

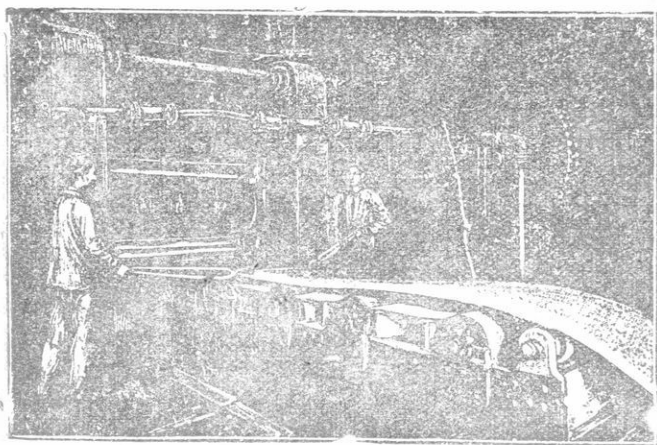
ταχύτητος κατ' ἀντιθέτους φορὰς περὶ τοὺς ἄξονας αὐτῶν δι' ὀδοντωτῶν τροχῶν.

Ἄν τεθῆ μεταξὺ τῶν περιστρεφομένων τούτων κυλίνδρων πλάξ μεταλλίνη, αὕτη ἀναγκάζεται νὰ διέλθῃ μεταξὺ αὐτῶν καὶ νὰ λάβῃ πάχος ἴσον πρὸς τὴν ἀπόστασιν τῶν δύο κυλίνδρων.

Ἄν δὲ ἡ ἀπόστασις αὕτη ἐλαττωθῆ καὶ ἐπαναληφθῆ ἡ αὐτὴ ἐργασία, τὸ πάχος τῆς πλακὸς ἐλαττοῦται ἀκόμη περισσότερον καὶ οὕτω βαθμηδὸν λαμβάνονται λεπτότατα ἐλάσματα.

Τὰ ἐλατώτατα τῶν μετάλλων εἶνε ὁ χρυσοὺς καὶ ὁ ἄργυρος. Τὸ ἀντιμόνιον καὶ τὸ βισμούθιον εἶνε τόσον τραχέα, ὥστε σφυ-

ροκοπούμενα μεταβάλλονται εἰς κόνιν. Μέταλλον τι λέγομεν ὅτι εἶνε **ὀλκιμον**, ὅταν μεταβάλλεται εἰς σύρμα. Τὰ μέταλλα μεταβάλλονται εἰς χονδρὰς μὲν ράβδους δι' ἐλαστρων, οἱ κύλινδροι τῶν ὁποίων φέρουν κυλινδρικός αὐλακας (σχ. 33), εἰς λεπτὰ δὲ σύρματα διὰ τῆς συρματοποιῦ μηχανῆς, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ συρματοσύρτου (σχ. 34), χαλυβδίνης δηλ. πλακὸς φερούσης κατὰ δύο παραλλήλους σειρὰς ὁπὰς κωνικός, τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος βαίνει κανονικῶς ἐλαττουμένη. Διὰ τῶν ὁπῶν τούτων σύρεται ἀλληλοδιαδόχως τὸ σύρμα διὰ τοῦ ὄργάνου α, ἕως ὅτου λάβῃ τὸ ἐπιθυμητὸν πάχος.



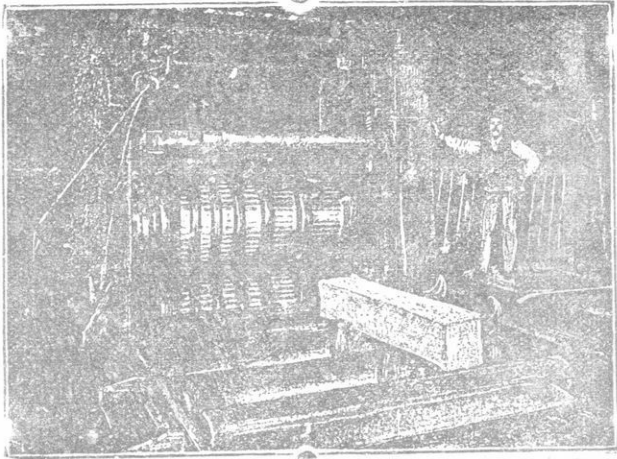
Σχ. 32.

Ἀνθεκτικότητα τῶν μετάλλων καλεῖται ἡ ἀντίστασις, τὴν ὁποίαν ταῦτα προβάλλουν εἰς τὴν διάρρηξιν αὐτῶν· αὕτη προσδιορίζεται διὰ βάρους, τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ ἐξαρτήσωμεν ἐκ τοῦ ἄκρου σύρματος ὄρισμένης διαμέτρου, διὰ νὰ ἐπιφέρωμεν τὴν θραῦσιν αὐτοῦ. Ὁ σίδηρος εἶνε ἐκ τῶν μᾶλλον ἀνθεκτικῶν μετάλλων, διότι σύρμα αὐτοῦ, πάχους 2 χ.μ., κρατεῖ βάρους 250 χιλιογράμμων, ἐνῶ σύρμα τοῦ αὐτοῦ πάχους ἐκ μολύβδου δὲν δύναται νὰ κρατήσῃ οὔτε 5 χιλιόγραμμα.

Τὰ μέταλλα διαιροῦνται εἰς ἐλαφρὰ καὶ βαρῆα· καὶ **ἐλαφρὰ** μὲν καλοῦνται τὰ ἔχοντα εἶδ. βάρους κατώτερον τοῦ 5, **βαρῆα** δὲ τὰ ἔχοντα εἶδ. βάρους ἀνώτερον τοῦ 5.

Πάντα τὰ μέταλλα τήκονται εἰς θερμοκρασίαν περισσότερον ἢ ὀλιγότερον ὑψηλὴν, ἀλλ' ὠρισμένην πάντοτε δι' ἕκαστον μέταλλον. Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν πάντα τὰ μέταλλα μεταβάλλονται εἰς ἀτμόν.

Ὅλιγιστα μέταλλα εὐρίσκονται ἐν ἐλευθέρῳ καταστάσει, ὡς ὁ χρυσός. Συνήθως εὐρίσκονται εἰς τὴν φύσιν ἠνωμένα μετὰ ὀξυγόνου, θείου ἢ χλωρίου, ἀποτελοῦντα τὰ ὀξειδία τῶν μετάλλων ἢ



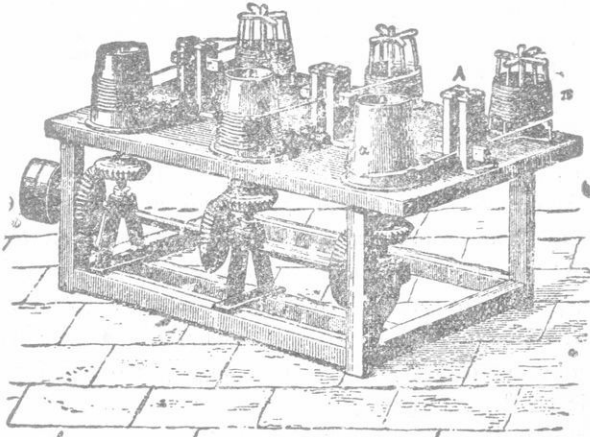
Σχ. 33.

τὰ θειοῦχα καὶ χλωριοῦχα ἄλατα. Τὰ σώματα ταῦτα γενικῶς καλοῦμεν **ὀρυκτά**· τὰ ὀρυκτὰ σπανίως ἀπαντῶσι καθαρὰ· συνήθως εὐρίσκονται μειγμένα μετὰ πυριτικοῦ ὀξέος, ἀργίλλου, ἀσβεστολίθου. Ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν ἐξάγονται τὰ καθαρὰ μέταλλα διὰ μεθόδων, τὰς ὁποίας διδάσκει ἡ **μεταλλουργία**. Ἐκ τῶν διαφορῶν ὀξειδίων ἐξάγονται τὰ καθαρὰ μέταλλα δι' ἀναγωγικῶν μέσων, οἷα εἶνε ὁ ἄνθραξ ἢ τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

Τὸ ὀξυγόνον ἐπιδρᾷ ἐπὶ πάντων σχεδὸν τῶν μετάλλων εἰς θερμοκρασίαν μᾶλλον ἢ ἥττον ὑψηλὴν, πλὴν τοῦ ἀργύρου, χρυσοῦ, λευκοχρύσου, ἀργιλίου καὶ ἰριδίου.

Μέταλλά τινα, ὡς τὸ κάλιον ἢ τὸ νάτριον, ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τόσον εὐκόλως, ὥστε πρέπει νὰ διατηρῶμεν αὐτὰ ἐντὸς ἀτμοσφαιρας ἐστερημένης ὀξυγόνου· τὰ μέταλλα ταῦτα φυλάσ-

σονται ὑπὸ τὸ πετρέλαιον, διότι τοῦτο στερεῖται ὀξυγόνου. Τὰ ἠλεκτροθετικώτερα τῶν μετάλλων παράγουν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ὀξειδία βασεογόνα, ἤτοι ἀνυδρίτας βάσεων, ὡς τὸ κάλιον, τὸ νάτριον, τὸ ἀσβέστιον· ἐνῶ τὰ ἠλεκτραρνητικώτερα τῶν ἀμετάλλων



Σχ. 34.

παράγουν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ὀξειδία ὀξεογόνα, ἤτοι ἀνυδρίτας ὀξέων, ὡς τὸ θεῖον, ὁ φωσφόρος.

Κατὰ τὴν ἠλεκτρόλυσιν τῶν ἀλάτων, τὰ μέταλλα ἀναφαίνονται πάντοτε εἰς τὴν κάθοδον, ἐνῶ τὰ μεταλλοειδῆ, ἐξαιρουμένου τοῦ ὕδρογόνου, οὐδέποτε ἀναφαίνονται εἰς τὴν κάθοδον.

Κ Ρ Α Μ Α Τ Α

161. Ὄταν τήκωμεν ὁμοῦ δύο ἢ περισσότερα μέταλλα, λαμβάνομεν μετὰ τὴν ψύξιν σῶμα στερεόν, φαινομενικῶς ὁμοιογενές, ἔχον λάμπην μεταλλικὴν, τοῦ ὁποίου ἔαί φυσικαὶ καὶ χημικαὶ ἰδιότητες εἶνε ὅμοιαι πρὸς τὰς τῶν μετάλλων. Τὸ σῶμα τοῦτο καλεῖται **κράμα**.

Τὰ κράματα δὲν εἶνε ἐνώσεις ὠρισμένοι, ἀλλὰ μείγματα τῶν καθαρῶν μετάλλων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦνται. Δυνάμεθα νὰ μεταβάλλωμεν τὰς ἰδιότητας τῶν κραμάτων ἐπ' ἄπειρον κατὰ βούλησιν, ἀλλάσσοντες τὰ μέταλλα καὶ ποικίλλοντες τὰς ἀναλογίας ὑπὸ τὰς ὁποίας τὰ λαμβάνομεν. Ἡ εἰς τὰς τέχνας σπανίως γίνεται **Παπανικολάου—Δεονταρίτου**, Χημεία ἔκδ. Η' 1939 7

χοήσις τῶν καθαρῶν μετάλλων, διότι ταῦτα δὲν κατέχουν τὰς ἀπαιτουμένας ιδιότητες διὰ τὰς διαφόρους βιομηχανικὰς χρήσεις.

Οὕτω π. χ. ὁ χρυσὸς καὶ ὁ ἄργυρος εἶνε μέταλλα πολὺ μαλακά· ἄλλα εἶνε σκληρὰ καὶ εὐθραυστα, ὡς τὸ ἀντιμόνιον, τὸ βισμούθιον. Διὰ καταλλήλου ὅμως, ὡς εἵπομεν, συνδυασμοῦ τῶν μετάλλων τροποποιοῦμεν τὰς ιδιότητας αὐτῶν καὶ οὕτω λαμβάνομεν κράματα κατάλληλα. Ὁ χρυσὸς μετὰ τοῦ χαλκοῦ ἀποτελεῖ κράμα ἱκανῆς σκληρότητος διὰ τὴν κατασκευὴν νομισμάτων· ὁ ἄργυρος ὡσαύτως. Τὰ κράματα εἶνε συνήθως σκληρότερα τῶν μετάλλων, ἐξ ὧν παρήχθησαν, ἀλλὰ πολλάκις ὀλιγώτερον ἀνθεκτικά, ὀλιγώτερον ἑλατὰ καὶ ὀλιγώτερον ὀλκιμα, εἶνε δὲ πάντοτε εὐτηκτότερα ἀπὸ τὸ εὐτηκτότερον ἐκ τῶν συνιστώντων τὸ κράμα μετάλλων· οὕτω τὸ κράμα τοῦ Darcet, συνιστάμενον ἐκ κασσιτέρου, βισμούθιου καὶ μολύβδου, τήκεται εἰς 94,5^ο· ὅθεν τήκεται ἐντὸς τῶν ἀτμῶν τοῦ ζέοντος ὕδατος, ἂν καὶ τὸ εὐτηκτότερον ἐκ τῶν συνιστώντων αὐτὸ μετάλλων, ἦτοι ὁ κασσίτερος, τήκεται εἰς 228^ο.

Τὰ κράματα τῶν διαφόρων μετάλλων μετὰ τοῦ ὕδραργύρου καλοῦνται **ἀμαλγάματα**, τὸ δὲ σημεῖον τῆς τήξεως αὐτῶν εἶνε πάντοτε ἀνώτερον τοῦ σημείου τῆς τήξεως τοῦ ὕδραργύρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

ΝΑΤΡΙΟΝ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Ν Α Τ Ρ Ι Ο Ν

Σύμβολον Na. *Ἀτομικὸν βάρος* 23.

162. Περὶ τοῦ μετάλλου τούτου ἐγένετο ἤδη λόγος ἐν σελίδι 28.

ΚΑΥΣΤΙΚΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ

Τύπος NaOH. *Μοριακὸν βάρος* 40.

163. Βλέπε σελ. 29.

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ

(Μαγειρικὸν ἅλας)

Τύπος NaCl. *Μοριακὸν βάρος* 58,5.

164. Βλέπε σελ. 27.

ΟΥΔΕΤΕΡΟΝ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ

(Σόδα)

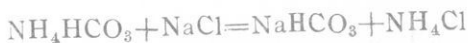
Τύπος Na_2CO_3 . Μορ. βάρος 106.

165. Ἡ σόδα ἄλλοτε παρεσκευάζετο ἐκ τῆς τέφρας τῶν θαλασσιῶν φυτῶν ἄλλὰ περὶ τὰ τέλη τῆς 18ης ἑκατονταετηρίδος ἐπενόηθη ἡ πρώτη πρακτικὴ μέθοδος τῆς βιομηχανικῆς παρασκευῆς τῆς σόδας ἐκ τοῦ θαλασσίου ἁλατος ὑπὸ τοῦ Γάλλου Leblanc. Τέλος, ἡ μέθοδος τοῦ Leblanc ἀντικατεστάθη μικρὸν κατὰ μικρὸν ὑπὸ τῆς μεθόδου Solvay ἢ *ἀμμωνιακῆς μεθόδου*, ἣτις παρέχει σόδαν καθαρὰν ἄνευ ὕδατος, εἰς κατάστασιν λευκῆς κόνεως.

166. Μέθοδος Solvay.—Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, ἀφήνομεν νὰ διαλυθῇ αἰριώδης ἀμμωνία εἰς κεκορεσμένον διάλυμα χλωριούχου νατρίου ἐντὸς ὕδατος. Κατόπιν διοχετεύομεν εἰς τὸ διάλυμα ρεῦμα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ λαμβάνομεν ἕξημα λευκὸν ἐκ *δισανθρακικοῦ νατρίου*, τὸ ὁποῖον διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ δὲ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, ἀντιδρῶν ἐπὶ τῆς ἀμμωνίας, δίδει *ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον*.



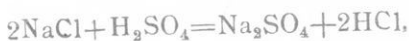
Τοῦτο δὲ πάλιν ἀντιδρῶν ἐπὶ τοῦ χλωριούχου νατρίου τοῦ διαλελυμένου εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δίδει *δισανθρακικὸν νάτριον*, ὀλίγον διαλυτόν, τὸ ὁποῖον ἀποτίθεται :



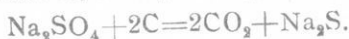
Ἐὰν κατόπιν θερμανθῇ ἐλαφρῶς τὸ δισανθρακικὸν νάτριον, λαμβάνεται *οὐδέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον* καθαρὸν καὶ ξηρόν:



167. Μέθοδος Leblanc.—Κατὰ τὴν μέθοδον Leblanc, ἡ ὁποία ἀκόμη χρησιμοποιεῖται, τὸ χλωριούχον νάτριον θερμαίνεται πρῶτον μετὰ θεικοῦ ὀξέος καὶ μεταβάλλεται εἰς θεικὸν νάτριον :



Τὸ θεικὸν νάτριον θερμαίνεται κατόπιν μετ' ἀνθρακος, ὑπὸ τοῦ ὁποίου ἀνάγεται εἰς θειοῦχον νάτριον :



Τὸ δὲ θειοῦχον νάτριον μετ' ἀνθρακικοῦ ἄσβεστιου παρέχει περαιτέρω ἀνθρακικὸν νάτριον καὶ θειοῦχον ἄσβεστιον ἀδιάλυτον:



Τὸ τῆγμα παραλαμβάνεται μεθ' ὕδατος, εἰς τὸ ὁποῖον διαλύεται τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον· διὰ συμπυκνώσεως δὲ τοῦ διαλύματος ἀποχωρίζεται κρυσταλλικὸν ἀνθρακικὸν νάτριον, τὸ ὁποῖον περιέχει πλεόν τῶν 60 % ὕδατος.

Διὰ διαπυρώσεως τούτου λαμβάνεται ἡ ἀνυδροσ σόδα καὶ διὰ διαλύσεως ταύτης ἐν ὕδατι καὶ ἀποψύξεως τοῦ διαλύματος ἀποβάλλεται ἡ κρυσταλλικὴ σόδα μετὰ 10 μορίων ὕδατος:



Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον καταναλίσκεται κατὰ μεγάλας ποσότητας εἰς τὴν ὑαλοουργίαν καὶ τὴν σαπωνοποιίαν· χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς κοτασκευὴν τοῦ βόρακος, εἰς τὴν λεύκανσιν τοῦ βάμβακος, τὴν πλύσιν τῶν ὀθονῶν κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

ΚΑΛΙΟΝ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Κ Α Λ Ι Ο Ν

Σύμβολον *K*. Ἀτομικὸν βάρος 39.

168. Τὸ κάλιον δὲν εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν. Ὡς χλωριοῦχον κάλιον (KCl) ἀποτελεῖ τὸ ὄρυκτὸν *σουλβίνην* καὶ τὸν *καρναλλίτην*, ὁ ὁποῖος εἶνε διπλοῦν ἄλας χλωριούχου καλίου καὶ χλωριούχου μαγνησίου ($\text{KCl} + \text{MgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$).

169. Παρασκευή.—Τὸ μεταλλικὸν κάλιον ἄλλοτε παρήγετο δι' ἀναγωγῆς τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου ὑπὸ ἀνθρακος:



Σήμερον λαμβάνεται δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου ἢ τοῦ χλωριούχου καλίου.

170. Ἰδιότητες.—Εἶνε σῶμα στερεόν, μαλακὸν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὅπως ὁ κηρός· καθίσταται ὅμως σκληρὸν καὶ εὔθραυστον ὑπὸ τὸ 0°. Τὸ κάλιον ἔχει εἶδ. βάρος 0,865· τή-

κεται εις 62,3· ἐρθηροπυρούμενον καίεται μετὰ φλογὸς ἰώδους· διατηρεῖται ὑπὸ τὸ πετρέλαιον ἕνεκα τῆς τάσεως αὐτοῦ πρὸς τὸ δευγόνον· ἀποσυνθίεται τὸ ὕδωρ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, παράγον ὑδροξείδιον τοῦ καλίου καὶ ὑδρογόνον ($K+H_2O=KOH+H$), εἶνε δὲ ἄριστον ἀναγωγικόν.

ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΚΑΛΙΟΥ

(Καυστικὸν κάλι)

Τύπος KHO . Μοριακὸν βάρος 56.

171. Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ καλίου παρασκευάζεται ὅπως καὶ τὸ καυστικὸν νάτρον, δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου καλίου διαλελυμένου ἐντὸς ὕδατος· ἄλλοτε παρεσκευάζεται δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου (ποτάσεως) ὑπὸ ὑδροξειδίου τοῦ ἄσβεστίου :



172. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Εἶνε σῶμα στερεόν, λευκόν, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ· εἶνε ἰσχυρὰ βάσις· χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν μαλακῶν σαπῶνων, εἰς δὲ τὴν Ἱατρικὴν ὡς ἰσχυρὸν καυτήριον (*lapis causticus*), διαλύον τὸ λεύκωμα καὶ διαβιβρωσκον τοὺς ἰστούς κατὰ βάθος.

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΚΑΛΙΟΝ

(Πότασσα)

Τύπος K_2CO_3 . Μοριακὸν βάρος 138.

173. Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον εὐρίσκεται εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς, τὰ ὅποια ἀφομοιώνουν πρὸ πάντων ἄλατα καλίου. Ἡ τέφρα αὕτη ἐκχυλίζεται μεθ' ὕδατος θερμοῦ· δι' ἐξατίσεως δὲ τοῦ διαλύματος μέχρι ξηροῦ λαμβάνεται ἡ ἀκάθαρτος πότασσα, ἡ ὅποια διαπυροῦται πρὸς καῦσιν καὶ καταστροφὴν τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ κατόπιν διαλύεται εἰς ὀλίγιστον ὕδωρ, ἔνθα διαλύεται τὸ εὐδιαλυτώτερον ἀνθρακικὸν κάλιον, παραμένον δὲ ἀδιάλυτα τὰ λοιπὰ ἄλατα.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν ἡ πότασσα παρασκευάζεται μετὰ βάσιν τὸ KCl διὰ μεθόδου ἀναλόγου πρὸς τὴν χρησιμοποιουμένην διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου.

174. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Εἶνε σῶμα λευκόν· διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ σχεδὸν κατ' ἴσα βάρη, τὸ δὲ διάλυμα ἔχει ἰσχυ-

ρῶς ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν· χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τοῦ καυστικοῦ κάλεως, τῶν μαλακῶν σαπῶνων, πρὸς πλύσιν ἐνδυμάτων (κ. ἄλισίβα), εἰς τὴν ὑαλουργίαν κτλ.

ΧΛΩΡΙΚΟΝ ΚΑΛΙΟΝ

Τύπος KClO_3 . *Μοριακὸν βάρος* 122,5.

175. *Τὸ χλωρικὸν κάλιον* παρασκευάζεται διὰ διοχετεύσεως χλωρίου διὰ θερμοῦ διαλύματος καυστικοῦ κάλεως :



Κατὰ τὴν ἀπόψυξιν τοῦ διαλύματος ἀποβάλλεται τὸ δυσδιαλυτώτερον χλωρικὸν κάλιον.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευάζεται τὸ χλωρικὸν κάλιον δι' ἠλεκτρολύσεως διαλύματος χλωριούχου καλίου ἐντὸς ὕδατος, εἰς θερμοκρασίαν μεταξὺ 50° καὶ 60° . χρησιμοποιοῦνται δὲ ἠλεκτρόδια μὴ προσβαλλόμενα, ἕξ ἀνθρακος ἢ λευκοχρύσου. Τὸ ἐκ τῆς ἠλεκτρολύσεως προκῦπτον εἰς τὴν κάθοδον κάλιον ($\text{KCl} = \text{K} + \text{Cl}$) διὰ δευτερευούσης ἀντιδράσεως μεταβάλλεται εἰς KOH , μετ' ἐκλύσεως ὑδρογόνου :



Τὸ δὲ χλώριον, τὸ ὁποῖον ἀναφαίνεται εἰς τὴν ἀνοδον, δι' ἐγκαταστάσεως καταλλήλου κυκλοφορίας ἐντὸς τῆς συσκευῆς ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ KOH καὶ μεταβάλλει αὐτὸ εἰς *ὑποχλωριῶδες* καὶ εἰς *χλωρικὸν κάλιον*.

176. *Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.*—Τὸ χλωρικὸν κάλιον εἶνε λευκόν, κρυσταλλικόν, ἀναλλοίωτον εἰς τὸν ἀέρα, τήκεται εἰς 370° εἰς ἀνωτέραν θερμοκρασίαν ἀποσυντίθεται κατὰ πρῶτον εἰς χλωριοῦχον καὶ ὑπερχλωρικὸν κάλιον μετ' ἐκλύσεως ὀξυγόνου. Εἰς ἀκόμη ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν ἀποσυντίθεται καὶ τὸ ὑπερχλωρικὸν κάλιον εἰς χλωριοῦχον κάλιον καὶ ὀξυγόνον :



Ἡ ἀποσύνθεσις διευκολύνεται διὰ προσθήκης ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου (MnO_2). Ἔνεκα τῆς εὐκολίας μεθ' ἧς ἀποδίδει τὸ ὀξυγόνον αὐτοῦ, τὸ χλωρικὸν κάλιον ἐνεργεῖ ὡς ἄριστον ὀξειδιωτικόν.

Μεῖγμα ἐκ χλωρικοῦ καλίου μετὰ ἀνθέων θείου ἢ ἀνθρακος περιτυλισσόμενον διὰ χάρτου καὶ κρουόμενον διὰ σφύρας, ἐκπυρσο-

κροτεῖ ἐντόνως· ἢ ἐκπυρσοκρότησις αὕτη εἶνε ἐπικίνδυνος, ἐὰν τὸ βάρος τοῦ μείγματος ὑπερβαίνει τὸ γραμμαρίον. Μείγμα χλωρικοῦ καλίου καὶ σακχάρου ἐπισταζόμενον διὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος αὐταναφλέγεται.

Τὸ χλωρικὸν κάλιον χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τῶν πυρείων τῆς ἀσφαλείας καὶ τῶν βεγγαλικῶν φώτων, τὰ ὅποια εἶνε εὐφλεκτα μείγματα, συνιστάμενα ἐκ χλωρικοῦ καλίου καὶ θείου, εἰς τὰ ὅποια προσμίγνυνται μικραὶ ποσότητες μεταλλικῶν ἀλάτων, τὰ ὅποια προσδίδουν εἰς τὴν φλόγα διαφόρους χρωματισμούς. Διὰ τὸ πράσινον λ. χ. χροῶμα προστίθεται ἄλας βαρίου· διὰ τὸ ἐρυθρόν, ἄλας στροντίου· διὰ τὸ κίτρινον, ἄλας νατρίου κτλ. Τὸ χλωρικὸν κάλιον εἶνε εὐχρηστον εἰς τὴν Ἱατρικὴν εἰς γαργαρισμούς, ὡς ἀντισηπτικὸν τῆς κοιλότητος τοῦ στόματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

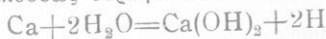
ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

Σύμβολον Ca. Ἀτομικὸν βάρος 40.

177. Τὸ ἀσβέστιον δὲν εὐρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ἀφθονώτατα ὅμως ἀπαντᾷ ἠνωμένον. Ὡν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἀποτελεῖ τὸ μάρμαρον, τὸν κοινὸν ἀσβεστόλιθον, τὴν κιμωλίαν· ὡς θεικὸν ἀσβέστιον ἀποτελεῖ τὴν γύψον· ὡς φωσφορικὸν ἀσβέστιον τὸν **φωσφορίτην** καὶ τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ σκελετοῦ τῶν ζώων· ὡς φθοριοῦχον ἀσβέστιον τὸν **ἀργυροδάμαντα** καὶ ὡς πυριτικὸν ἀσβέστιον εὐρίσκεται ἀφθόνως.

178. Παρασκευή.—Τὸ μεταλλικὸν ἀσβέστιον παρασκευάζεται δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ τετηγμένου χλωριούχου ἀσβεστίου. Εἶνε μέταλλον λευκόν, στιλπνότατον, εἰδ. β. 1,85· τήκεται εἰς 805°. Ἀλλοιοῦται βραδέως εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα καὶ ταχέως εἰς τὸν ὑγρὸν, διὸ φυλάσσεται ὑπὸ τὸ πετρέλαιον· ἀποσυνθίεται τὸ ὕδωρ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, σχηματίζον ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου μετ' ἐκλύσεως ὑδρογόνου :



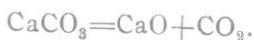
Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καίεται μετὰ φλογὸς λευκῆς λαμπροτάτης.

ΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

(ἢ ἄσβεστος)

Τύπος CaO. Μοριακὸν βάρος 56.

179. Τὸ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου παρασκευάζεται διὰ πυρώσεως εἰς τὰς ἀσβεστοκαμίνας τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, τὸ ὁποῖον διασπᾶται εἰς ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (σχ. 35):

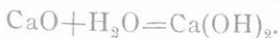


180. Ἰδιότητες. — Ἡ καθαρὰ ἄσβεστος εἶνε ἄμορφος, λευκή, σκληρὰ καὶ εὐθραυστος. Τήκεται μόνον εἰς τὴν ὑψίστην θερμο-



Σχ. 35.

κρασίαν, ἢ ὁποία παράγεται διὰ τοῦ βολταϊκοῦ τόξου εἰς τὰς ἠλεκτρικὰς καμίνας. Ἐχει μεγίστην τάσιν πρὸς τὸ ὕδωρ. Ἄν ἐπὶ τεμαχίου ἀσβεστού ἐπισταχθῇ ὀλίγον ὕδωρ, αὕτη ἀπορροφᾷ τοῦτο, ἐξογκοῦται, ἐνοῦται μετ' αὐτοῦ καὶ μεταβάλλεται εἰς ὕδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου (κ. ἐσβεσμένη ἄσβεστος):



Διὰ περισσοτέρου ὕδατος ὁ πολτὸς οὗτος καθίσταται ἀραιότερος καὶ καλεῖται *ἀσβεστίου γάλα* (χρησιμοποιούμενον διὰ τὸν ὕδρωχρωματισμὸν τῶν τοίχων)· τοῦτο ἀραιούμενον διὰ πολλοῦ ὕδα-

τος καὶ διηθούμενον ἢ παραμένον ἐπὶ ὥρας τινὰς ἀδιατάρακτον παρέχει ἄνωθεν τῆς καταπεσούσης ἀσβέστου ὑγρὸν διαυγές, ἄχρουν, τὸ ὁποῖον περιέχει ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἐν διαλύσει (1 λίτρον ὕδατος εἰς 15⁰ διαλύει 1,3 γρ. ἀσβέστου). Τὸ ὑγρὸν τοῦτο καλεῖται *ἀσβέστιον ὕδωρ*. Τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ ἔχει ἀντίδρασιν ἀλκαλικὴν καὶ χρησιμεύει, ὅπως ἐμάθομεν, πρὸς ἀναγνώρισιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Πράγματι, ὀλίγιστα φυσαλίδες CO₂ διαβιβαζόμεναι δι' ἀσβεστίου ὕδατος θολώνουν αὐτό. Ἡ θόλωσις αὕτη ἐξηγεῖται, ἂν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν ὅτι τὸ CO₂ ἐνοῦται μετὰ τοῦ CaO πρὸς ἀδιάλυτον λευκὸν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον CaCO₃.

181. Βασικαὶ ιδιότητες.—Ἡ ἀσβεστος εἶνε *ισχυρὰ βάσις*. Χρωματίζει ζωηρῶς κυανοῦν τὸ βάμμα τοῦ ἠλιοτροπίου. Μετὰ τῶν ὀξέων δίδει *άλατα*.

182. Χρήσεις.—Ἡ ἀσβεστος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν βιομηχανίαν τῶν κηρίων, διὰ τὴν σαπωνοποίησιν τῶν παχέων σωμάτων, εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ σακχάρου, τῆς ἀμμωνιάς κτλ. Ἡ γεωργία τὴν χρησιμοποιεῖ διὰ τὴν ἀσβέστωσιν τοῦ σίτου καὶ τῶν δένδρων, πρὸς τὸν σκοπὸν τῆς καταστροφῆς τῶν ἐντόμων. Ἄλλ' ἡ κυρία χρῆσις τῆς ἀσβέστου εἶνε ἡ παρασκευὴ κονιαμάτων, προωρισμένων διὰ τὴν σύνδεσιν τῶν ὑλικῶν τῆς οἰκοδομῆς.

183. Ποικιλίαι ἀσβέστου.—Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τρία εἶδη ἀσβέστου, τῶν ὁποίων αἱ ιδιότητες καὶ αἱ χρήσεις ἐξαρτῶνται ἐκ τοῦ βαθμοῦ τῆς καθαρότητος τῶν ἀσβεστολίθων, ἐκ τῶν ὁποίων παρασκευάζονται: 1) τὰς κοινάς, 2) τὰς ὑδραυλικάς, 3) τὰ τσιμέντα.

184. Κοιναὶ ἀσβεστοί.—Διακρίνομεν τὰς *παχείας ἀσβεστούς* καὶ τὰς *ισχνάς*. Αἱ *παχεῖαι* λαμβάνονται διὰ πυρώσεως ἀσβεστολίθων σχεδὸν καθαρῶν. Εἶνε λευκαί, ἐξογκοῦνται πολὺ καὶ σχηματίζουν μετὰ τοῦ ὕδατος μᾶζαν εὐπλαστον.

Αἱ *ισχναι* λαμβάνονται διὰ πυρώσεως ἀκαθάρτων ἀσβεστολίθων, περιεχόντων κατὰ 15—20% ξένας ὕλας· εἶνε φαιοκίτρινα· μετὰ τοῦ ὕδατος ἐκλύουν μικρὰν ποσότητα θερμότητος, ἐξογκοῦνται πολὺ ὀλίγον καὶ σχηματίζουν μᾶζαν ὀλίγον πλαστικὴν.

185. Κονιάματα.—Ταῦτα εἶνε μείγματα *ἀσβέστου, ἄμμου καὶ ὕδατος*. Τὸ μείγμα τριῶν μερῶν ἄμμου καὶ ἑνὸς μέρους ἀσβέστου ἀποκτᾷ μεγάλην συνοχὴν διὰ τὴν σύνδεσιν τῶν ὑλικῶν.

186. Στερεοποιήσις τῶν κονιαμάτων.—Τὸ διοξείδιον

τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος μετατρέπεται βραδέως τὴν ἄσβεστον εἰς ἀνθρακικὸν ἄσβεστιον ἀδιάλυτον :



Τοῦτο προσκολλᾶται ἰσχυρῶς εἰς τοὺς κόκκους τῆς ἄμμου τοῦ κονιάματος καὶ εἰς τοὺς λίθους τῆς οἰκοδομῆς, οὕτω δὲ πάντα ταῦτα τὰ ὑλικά συσσωματοῦνται.

Ἡ μετατροπὴ αὕτη γίνεται μόνον διὰ τοῦ ἀέρος· διὰ τοῦτο πρέπει νὰ ἐμποδισθῇ ἢ πολὺ ταχεῖα ξήρανσις τῶν κονιαμάτων, διὰ νὰ δοθῇ εἰς τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος ἵνα ἐνεργήσῃ ἐπὶ τῆς ἄσβεστου.

Σημείωσις.—Ἡ ἄμμος προστίθεται, ἵνα δι' αὐτῆς πληρωθῶσι τὰ κενὰ τὰ ἀπομένοντα μεταξὺ τῶν πρὸς σύνδεσιν ἐπιφανειῶν, λόγῳ τῆς συστολῆς τὴν ὁποίαν πάσχει ἡ ἄσβεστος κατὰ τὴν στερεοποίησίν της.

187. Ὑδραυλικαὶ ἄσβεστοι.—Αὗται λαμβάνονται διὰ πυρώσεως ἄσβεστολίθων περιεχόντων κατὰ 15—20 % ἄργιλλον. Αἱ ὑδραυλικαὶ ἄσβεστοι πῆγνυνται ὑπὸ τὸ ὕδωρ περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον ταχέως, ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος αὐτῶν εἰς ἄργιλλον. Μιγνύμεναι μετ' ἄμμου, σχηματίζουν κονιάματα διὰ τὴν κατασκευὴν γεφυρῶν καὶ διωρύγων. Μετὰ ἄμμου καὶ μικρῶν λίθων δίδουν τὸ βέτοπ, χρησιμεῦον διὰ τὴν θεμελίωσιν τῶν οἰκοδομῶν. Ὑδραυλικαὶ ἄσβεστοι παρασκευάζονται διὰ πυρώσεως στενοῦ μείγματος καθαροῦ ἄσβεστολίθου (κιμωλίας) καὶ ἄργιλλου.

Αἰτία τῆς στερεοποιήσεως ὑπὸ τὸ ὕδωρ.—Ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ὕδατος ἡ ἄργιλλος, ἡ ὁποία ἔχει χάσει τὸ ὕδωρ αὐτῆς κατὰ τὴν διαπύρωσιν, τείνει ὄχι μόνον νὰ προσλάβῃ ἐκ νέου ὕδωρ, ἀλλὰ καὶ νὰ ἐνωθῇ μὲ τὴν ἄσβεστον σχηματίζουσα συνθέσεις ἀδιαλύτους εἰς τὸ ὕδωρ.

188. Τσιμέντα.—Τὰ τσιμέντα εἶνε ἄσβεστοι ὑδραυλικαί, αἱ ὁποῖαι λαμβάνονται διὰ πυρώσεως εἰς μέτριον πῦρ ἄσβεστολίθων περιεχόντων πέραν τῶν 20 % ἄργιλλον. Διακρίνομεν **τσιμέντα ταχείας πῆξεως** καὶ **τσιμέντα βραδείας πῆξεως**.

Τὰ πρῶτα λαμβάνονται διὰ πυρώσεως ἄσβεστολίθων περιεχόντων 30—60 % ἄργιλλον. Ταῦτα εἶνε ἄσβεστοι ὑδραυλικαί, αἱ ὁποῖαι ζυμούμεναι μεθ' ὕδατος στερεοποιοῦνται ἐντὸς ὥρων

τινων ὑπὸ τὸ ὕδωρ μετὰ τῆς αὐτῆς εὐκολίας, ὅπως καὶ εἰς τὸν αἴρα.

Τὰ δεύτερα λαμβάνονται διὰ πυρώσεως ἀσβεστολίθων περιεχόντων 77—79% ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ 21—23% ἄργιλλον.

189. Σιδηροπαγῆ σκυροκονιάματα (bétons et ciments armés). Δικτυωταὶ κιγκλίδες ἢ ράβδοι σιδηραῖ παρεμβάλλονται εἰς τὸ βέτον ἢ τὸ τσιμέντον, τοῦτο δὲ σκληρύνεται πέριξ τῶν ράβδων καὶ τὸ ὅλον ἀποκτᾷ μεγάλην στερεότητα. Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον κατασκευάζονται πλεῖστα οἰκοδομαί, γέφυραι κτλ, ἀκόμη δὲ καὶ πλοῖα.

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

Τύπος CaCO_3 . Μοριακὸν βάρος 100.

190. Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εὐρίσκεται ἐν ἀφθονίᾳ καὶ ὑπὸ ποικίλας μορφᾶς εἰς τὴν φύσιν. Οὕτω ὑπὸ κρυσταλλικὴν μορφήν ἀποτελεῖ τὴν Ἰσλανδικὴν κρύσταλλον καὶ τὸ λευκὸν κρυσταλλοφυῆς ἢ κόκκοπαγῆς μάρμαρον. Ὑπὸ συμπαγῆ δὲ μορφήν, ἄνευ κρυσταλλικῆς ὕφης, ἀποτελεῖ τὰ ἔγχροα μάρμαρα, τὸν λιθογραφικὸν λίθον ὅστις συμπαγέστατος καὶ ἐπιδεκτικὸς λειάνσεως χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν λιθογραφίαν, τὸν κοινὸν ἀσβεστόλιθον χρησιμοποιούμενον εἰς τὴν οἰκοδομικὴν καὶ τὴν παρασκευὴν τῆς ἀσβέστου, τὴν κίμωνιαν ἀποτελουμένην ἐκ τῆς συσσωματώσεως ἀπολιθωμένων λειψάνων μικροσκοπικῶν ζωφίων. Τέλος, ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου συνίστανται τὰ κελύφη τῶν ῥῶν, τὰ κοράλλια, τὰ ὄστρακα τῶν ὄστρακοδέρμων κτλ.

191. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Τὸ καθαρὸν, ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εἶνε σῶμα λευκόν, σχεδὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ καθαρὸν ὕδωρ, καθίσταται δ' ὅμως ὀλίγον διαλυτὸν ἐντὸς ὕδατος, τὸ ὁποῖον περιέχει ἐν περισσείᾳ διαλυμένον διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, διὰ τοῦ ὁποῖου τὸ ἀδιάλυτον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον μεταβάλλεται εἰς ὄξινον ἢ δισανθρακικὸν ἀσβέστιον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ :

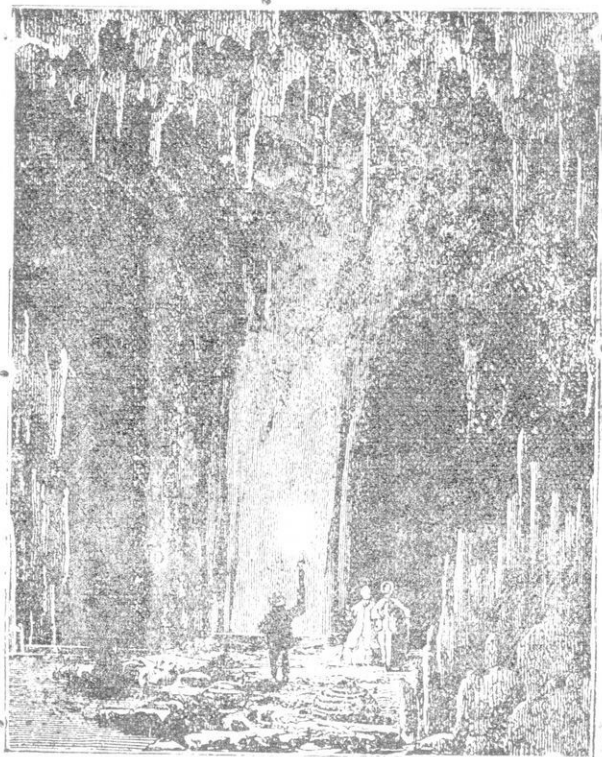


Τὰ τοιαῦτα ὕδατα, ἐκτιθέμενα εἰς τὸν αἴρα, ἀποδίδουν διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος καὶ οὕτω ἀπομένει ἀδιάλυτον τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὁποῖον ἀποβάλλεται :



Οὕτω παράγονται ἐντὸς τῶν σπηλαίων οἱ *σταλακίται* καὶ οἱ *σταλαγμίται* (σχ. 36).

Ἐπὶ τὸ ὕδωρ περιέχει ἐν διαλύσει δισάνθρακικὸν ἀσβέστιον, εἶνε ἀκατάλληλον πρὸς πλύσιν τῶν ἐνδυμάτων, διότι κατ' αὐτὴν παράγεται σάπων δι' ἀσβέστου, ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ.



Σχ. 36.

Τὰ τοιαῦτα ὕδατα βελτιοῦνται διὰ θερμάνσεως, ὅτε ἀπέρχεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός καὶ ἀποβάλλεται ἀδιάλυτον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

Οἱ ἀσβεστόλιθοι χρησιμεύουν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀσβέστου, εἰς τὴν οἰκοδομικὴν, πρὸς βελτίωσιν τῶν ἀγρῶν, ὡς συλλίπασμα εἰς τὴν μεταλλουργίαν κτλ· τὸ μάρμαρον χρησιμεύει πρὸς διακόσμησιν τῶν οἰκιῶν καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν ἀγαλμάτων· ἡ κιμωλία πρὸς στίλβωσιν τῶν μετάλλων κτλ.

ΘΕΙΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

(Γύψος)

Τύπος CaSO_4 . Μοριακὸν βάρους 136.

192. Τὸ **θεικὸν ἀσβέστιον** εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἄνυδρον καὶ ἔνυδρον μετὰ 2 μορίων ὕδατος καὶ ἀποτελεῖ τὴν γύψον ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$), ἣ ὁποία εἶνε κατὰ τι διαλυτὴ εἰς τὸ ὕδωρ. Ἡ γύψος θερμαινομένη εἰς 130° χάνει τὰ $\frac{3}{4}$ τοῦ ὕδατος αὐτῆς *) καὶ μεταβάλλεται εἰς **κεκαυμένην γύψον**. Αὕτη ἔχει τὴν ἰδιότητα διαβρεχομένη νὰ λαμβάνη πάλιν ταχέως τὸ ὕδωρ τοῦτο ἔκλυται δὲ τότε καὶ ἀρκετὴ θερμότης. Ἡ κεκαυμένη γύψος κωνιοποιουμένη ἀποτελεῖ τὴν **πλαστικὴν γύψον**. Ἡ σπουδαιότερα ἰδιότης τῆς πλαστικῆς γύψου εἶνε ὅτι σχηματίζει μετὰ τοῦ ὕδατος ζύμην περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον ρευστήν, ἣ ὁποία δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ ἐπὶ τῶν τοίχων ἢ νὰ χυθῇ εἰς τύπους, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἀυξάνεται κατ' ὄγκον **στερεοποιουμένη**, ἔνεκα τούτου δὲ εἰσέρχεται εἰς ὅλας τὰς λεπτομερείας τοῦ τύπου.

Ἡ **στερεοποίησης** προέρχεται ἐκ τοῦ ὅτι ἡ γύψος, προσλαμβάνουσα ἐκ νέου ὕδωρ, σχηματίζει πλῆθος μικρῶν κρυστάλλων, οἱ ὁποῖον παραμένουν συμπεπλεγμένοι μετ' ἀλλήλων. Εἶνε ἐκ τῶν ἀνωτέρω εὐνόητον ὅτι ἡ γύψος πρέπει νὰ φυλλάσσει μακρὰν τῆς ὑγρασίας.

Χρησιμεύει εἰς τὴν γλυπτικὴν καὶ τὴν ἀγαματοποιεῖαν πρὸς παρασκευὴν προπλασμάτων, εἰς τὴν χειρουργικὴν πρὸς παρασκευὴν σκληρῶν ἐπιδέσμων, εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν πρὸς παρασκευὴν ἐκμαγείων. Χρησιμοποιεῖται πρὸς τούτοις εἰς τὴν ἐσωτερικὴν διακόσμησιν τῶν οἰκιῶν (ἐπίχρισις τοίχων, ὀροφῶν, πλαισίων), προσέτι δὲ καὶ ὡς μέσον συγκολλητικόν.

*) Ἐάν ἡ θερμοκρασία ἀνέλθῃ εἰς 200° , ἡ γύψος χάνει ὅλον τὸ ὕδωρ αὐτῆς καὶ τὸ λαμβανόμενον προϊόν δὲν δύναται πλέον νὰ χρησιμοποιηθῇ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

ΑΡΓΙΛΛΙΟΝ

Σύμβολον ΑΙ. Ἀτομικὸν βάρος 27.

193. Τὸ *ἀργίλλιον* ἀνεκαλύφθη τῷ 1827 ὑπὸ τοῦ Wöhler. Εἰς τὴν φύσιν εὐρίσκεται ἀφθονώτατα, ἠνωμένον· τὰ κυριώτερα αὐτοῦ ὄρυκτὰ εἶνε οἱ *ἄστροιοι*, οἱ *μαρμαρυγίαι*, ὁ *κρυολίθος* ὅστις συνίσταται ἐκ φθοριούχου ἀργιλλίου καὶ φθοριούχου νατρίου, ὁ *βωξίτης*, ἔνυδρον ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου μετ' ἄλλων προσμειξεων καὶ πρὸ πάντων μετὰ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν ἀστροίων παράγεται ἡ ἄργιλλος, ἡ ὁποία ἐν καθαρᾷ καταστάσει ἀποτελεῖ τὸν *καολίην*, ὡς ἀκάθαρτος δὲ τὸν *πηλόν*.

194. Μεταλλουργία.—Τὸ ἀργίλλιον παρεσκευάζεται κατ' ἀρχὰς διὰ χημικῶν μεθόδων, ἀλλὰ σήμερον λαμβάνεται διὰ τῆς ἠλεκτρικῆς καμίνου καθαρώτερον καὶ εὐθηνότερον.

Τὸ ὀξειδίου τοῦ ἀργιλλίου ἀποσυντίθεται ἐντὸς λεκάνης ἐξ ἄνθρακος παρουσίᾳ κρυολίθου· ἡ λεκάνη ἀποτελεῖ τὴν κάθοδον, κύλινδρος δὲ ἐξ ἄνθρακος τῶν ἀποστακτιῶν ἀποτελεῖ τὴν ἀνοδον. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ρεύματος ἡ ὕλη τήκεται καὶ τὸ ἐλευθερούμενον ἀργίλλιον κατέρχεται εἰς τὸν πυθμένα τῆς λεκάνης, ἐνῶ τὸ ὀξυγόνον ἐκλύεται ἐπὶ τῆς ἀνόδου.

Ὡς πρώτη ὕλη χρησιμοποιεῖται ὁ βωξίτης, ἀφοῦ προηγουμένως καθαρισθῆ. Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης παρασκευάζονται καὶ τὰ κράματα τοῦ ἀργιλλίου, ἀλλὰ τότε τίθεται εἰς τὸν πυθμένα τῆς λεκάνης τὸ πρὸς ἀνάμειξιν μέταλλον καὶ ἡ ἔνωσις τῶν δύο μετάλλων γίνεται ἄπ' εὐθείας.

195. Ἰδιότητες.—Εἶνε μέταλλον λευκόν, ὑποκίανον, εἰδ. β. 2.56, εὐήχον, σφυρηλασίας καὶ ἐκτάσεως ἐπιδεικτικόν, λίαν εὐθερμαγωγὸν καὶ εὐηλεκτραγωγόν. Τήκεται εἰς 700⁰ περίπου. Εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενον παραμένει ἀναλλοίωτον, καὶ εἰς ὑψηλὴν ἀκόμη θερμοκρασίαν. Ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου δὲν ἀλλοιοῦται, ὑπὸ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος διαλύεται εὐκόλως καὶ ἄνευ θερμάνσεως, ὑπὸ δὲ τοῦ νιτρικοῦ καὶ τοῦ θεικοῦ προσβάλλεται μόνον κατ' ὀπίαν θερμάνσεως καὶ λίαν βραδέως. Καιόμενον ἐντὸς ὀξυγόνου παράγει μεγίστην θερμότητα, εἰς τὴν ὁποίαν τήκονται καὶ τὰ δυστηκτότερα τῶν σωμάτων, ὡς ὁ λευκόχρυσος.

196. Χρήσεις.—Ἡ μεγάλη αὐτοῦ ἐλαφρότης, ἡ λάμψις καὶ τὸ ἀναλλοίωτον καθιστοῦν τὸ ἀργίλλιον χρήσιμον πρὸς παρασκευὴν πλείστων ἀντικειμένων, οἷον κοσμημάτων, ἐπιστημονικῶν ὀργάνων, τηλεσκοπίων, οἰκιακῶν σκευῶν, μουσικῶν ὀργάνων κτλ.

197. Κράματα ἀργιλίου.—Τὸ ἀργίλλιον μετὰ μικρᾶς ποσότητος ἀργύρου παρέχει κράμα ἀναλλοίωτον καὶ λίαν ἐλαφρόν, χρήσιμον πρὸς παρασκευὴν φαλάγγων ζυγῶν ἀκριβείας. Ὁ βροῦντζος δι' ἀργιλίου εἶνε κράμα ἐξ 90 μ. χαλκοῦ καὶ 10 μ. ἀργιλίου. Τὸ ἀργίλλιον σχηματίζει μετὰ τοῦ μαγνησίου κράμα σκληρόν, συνεκτικὸν καὶ στερεόν, καλούμενον **μαγνάλιον** (magnalium). Τὸ κράμα τοῦτο εἶνε ἐλαφρότερον καὶ λευκότερον τοῦ ἀργιλίου.

ΑΡΓΙΛΛΟΣ—ΠΟΡΣΕΛΛΑΝΗ

198. Αἱ ἀργίλλοι συνίστανται κυρίως ἐκ πυριτικῶν ἀλάτων τοῦ ἀργιλίου ἐνύδρων· παρήχθησαν δὲ ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν ἀστρίων, οἵτινες εἶνε διπλᾶ πυριτικά ἀλατά τοῦ ἀργιλίου καὶ τοῦ καλίου. Ὑπὸ τὴν παρατεταμένην ἐνέργειαν τοῦ ὕδατος οἱ ἀστριοὶ ἀποσυντίθενται εἰς πυριτικὸν ἀργίλλιον ἀδιάλυτον καὶ εἰς πυριτικὸν κάλιον, διαλυτόν, τὸ ὁποῖον παρασύρεται.

Καθαρώστατόν εἶδος ἀργίλλου εἶνε ὁ **καολίνης**, ὅστις καλεῖται καὶ **πορσελλανίτις γῆ** ($2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{SiO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$). Εἶνε λευκός, συμπαγής, μαλακὸς τὴν ἀφήν καὶ δύστηκτος. Εἶνε πρὸς τούτοις πλαστικός, τούτεστιν ἀποτελεῖ μεθ' ὕδατος μᾶζαν εὐπλαστον, δυναμένην νὰ ζυμωθῇ καὶ χυθῇ εἰς τύπους.

Ἡ μᾶζα αὕτη θερμαινομένη ὑφίσταται συστολὴν τοσοῦτω μεγαλειτέραν, ὅσῳ ἀνωτέρα εἶνε ἡ θερμοκρασία μέχρι τῆς ὁποίας ἐθερμάνθη. Ὁ καολίνης εὐρίσκεται ἀφθόνως εἰς τὴν Σαξωνίαν καὶ τὴν Κίναν καὶ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν πορσελλάνης.

Αἱ παχεῖαι ἀργίλλοι περιέχουν πολὺ ὀλίγας ξένας οὐσίας καὶ εἶνε ὡσαύτως πλαστικά. Αἱ διὰ τὴν κεραμευτικὴν ἀργίλλοι εἶνε ὀλίγον πλαστικά, εὐτήκτοι δὲ ἔνεκα τῆς ἀσβέστου καὶ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου τὰ ὁποῖα περιέχουν. Ἡ γναφευτικὴ ἀργίλλος ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ παχείας οὐσίας· ὅθεν χρησιμεύει πρὸς ἀφαίρεσιν τοῦ λίπους ἐκ τῶν ὑφασμάτων. Αἱ μάργαι εἶνε μείγματα ἀσβεστολίθου καὶ ἀργίλλου· ὅσαι ἐξ αὐτῶν εἶνε πολὺ ἀργιλλώδεις ἀποτελοῦν ζύμην μεθ' ὕδατος καὶ χρησιμεύουν πρὸς κατασκευὴν κοινῶν ἀγγείων.

199. Ἀργιλλοπλαστική. — Τὰ ἀργιλλοπλαστικά σκεύη ἔχουν ὡς βάσιν τὴν ἄργιλλον, ἡ ὁποία μεθ' ὕδατος ἀποτελεῖ ζύμην στερεοποιουμένην διὰ τῆς ὀπτήσεως. Τὰ προϊόντα τῆς ἀργιλλοπλαστικῆς καλύπτονται δι' ἐπιχρίσματος ὑαλώδους ἀδιαβρόχου. Ἀναλόγως δὲ τῆς ποιότητος τῶν πρώτων ὑλῶν, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται, καὶ τοῦ τρόπου τῆς ὀπτήσεως, τὰ ἀργιλλόπλαστα σκεύη ὑποδιαιροῦνται εἰς δύο κατηγορίας :

α') Εἰς ἀγγεῖα, τῶν ὁποίων ἡ ζύμη ὑπέστη διὰ τῆς ὀπτήσεως ἔναρξιν ὑαλοποιήσεως, ἡ ὁποία καθιστᾷ ταῦτα συμπαγῆ καὶ ἀδιαπέραστα ὑπὸ τῶν ὑγρῶν.

β') Εἰς ἀγγεῖα, τῶν ὁποίων ἡ ζύμη ἀπέμεινε πορώδης καὶ μετὰ τὴν ὀπτησιν· τὰ ἀγγεῖα ταῦτα εἶνε εὐθραυστα, παρουσιάζοντα θραῦσιν γαιώδη, καὶ διαπερῶνται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ἂν δὲν εἶνε ποτισμένα διὰ γανώματος.

200. Ἀργιλλόπλαστα σκεύη συμπαγῆ (Πορσελλάναι). — Τὰ ἀγγεῖα ταῦτα εἶνε ἡμιδιαφανῆ, τοῦτο δὲ ἐπιτρέπει νὰ διακρίνωμεν ταῦτα ἀπὸ τὰ ἐκ ψευδοπορσελλάνης, τὰ ὁποῖα εἶνε ἀδιαφανῆ. Ἡ ζύμη αὐτῶν ἀποτελεῖται κυρίως ἐκ μείγματος καολίνου (78—80%) καὶ ἀστρίου (20—25%). Τὸ γάνωμα αὐτῶν εἶνε ὠσαύτως σκληρότατον καὶ ἀποτελεῖται ἕξ ἀστρίου χαλαζιακοῦ. Ἡ πορσελλάνη αὕτη ἀπαιτεῖ πρὸς ὀπτησιν αὐτῆς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, εἶνε σκληρὰ καὶ ἀντέχει εἰς τὰς ἀποτόμους μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας καὶ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὀξεῶν καὶ τῶν ἀλκαλίων. Ἡ κατασκευὴ τῶν ἐκ πορσελλάνης ἀγγείων γίνεται εἴτε δι' ἐγχύσεως εἰς τύπους, εἴτε διὰ περιστροφικῆς κινήσεως (διὰ τροχοῦ). Τὰ κατασκευασθέντα ἀντικείμενα ξηραίνονται εἰς τὸν ἀέρα, ἔπειτα δὲ ὑφίστανται τὴν πρώτην ὀπτησιν ἐν μικρῇ θερμοκρασίᾳ εἰς τὸν ἀνώτατον θάλαμον τῆς καμίνου. Τὰ ἀγγεῖα ταῦτα εἶνε πορώδη· ὅθεν ἐπικαλύπτεται ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν διὰ γανώματος ὑαλώδους. Πρὸς τοῦτο ἐμβαπίζονται ταῦτα εἰς μείγμα ἀποτελούμενον ἐκ κόνεως χαλαζίου, κόνεως ἀστρίου καὶ ὕδατος· κατόπιν φέρονται εἰς δευτέραν ὀπτησιν, καθ' ἣν ἡ ζύμη μαλακύνεται καὶ καθίσταται ἡμιδιαφανῆς, ἐνῶ τὸ γάνωμα, ὡς εὐτηκτότερον, παράγει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν ὑαλῶδες ἐπίχρισμα.

Ἡ κάμινος τῆς ὀπτήσεως συνίσταται ἐκ τριῶν ὀρόφων· καὶ εἰς μὲν τοὺς δύο κατωτέρους ἐπικρατεῖ ὑψηλὴ θερμοκρασία, εἰς δὲ τὸν ἀνώτατον ταπεινότερα. Ὁ ἀνώτατος θάλαμος χρησιμεύει

διὰ τὴν πρώτην ὄπτησιν, οἱ δὲ δύο κατώτεροι διὰ τὰς κατόπιν.

Ὁ χρωματισμὸς τῶν διαφόρων ἐκ πορσελλάνης ἀντικειμένων γίνεται δι' ὀξειδίων μεταλλικῶν πυρομονίμων, τὰ ὅποια καλοῦνται *χρώματα ὑψηλῆς θερμοκρασίας*, διότι παραμένουν ἀναλλοίωτα εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς ὀπτήσεως. Τοιαῦτα εἶνε τὸ πράσινον τοῦ χρωμίου, τὸ κυανοῦν τοῦ κοβαλτίου κτλ.

Τὰ *φαγεντιανὰ σκευή* (ἐκ τῆς πόλεως Faenza) κατασκευάζονται ἐξ ἀργίλλου πλαστικῆς μετὰ κόνεως χαλαζίου· τὰ ἀντικείμενα, ἀφοῦ κατασκευασθοῦν, ὑφίστανται ὄπτησιν εἰς τὸν ἀνώτατον θάλαμον τῆς καμίνου, ἔπειτα δὲ ἐπενδύονται δι' ἐπιχρίσματος εὐτήκτου καὶ θερμαίνονται εἰς τὸν δεύτερον θάλαμον, ἔνθα τήκεται τὸ ὑάλωμα, ἡ δὲ ἐπιφάνεια αὐτῶν καλύπτεται ὑπὸ στρώματος ὑαλώδους καὶ ἀδιαβρόχου.

201. Ἀργιλλόπλαστα πορώδη.— Ἀνθοδοχεῖα, κέραμοι, γάστραι κτλ. κατασκευάζονται ἐξ ἀργίλλων διαφόρων συνθέσεων, εἰς ἃς προστίθεται καὶ ὀλίγη ἄμμος. Ἡ ξήρανσις αὐτῶν γίνεται εἰς ὑπόστεγα, ἢ δὲ ὄπτησις ἐντὸς καμίνων ταπεινῆς θερμοκρασίας· μετὰ τὴν ὄπτησιν ἔχουν χροῶμα ἐρυθρὸν, ὀφειλόμενον εἰς τὸ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'.

ΧΑΛΚΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Χ Α Λ Κ Ο Σ

Σύμβολον Cu. Ἀτομικὸν βάρος 63.

202. Ὁ χαλκὸς εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερος καὶ ἠνωμένος. Ἀφθονώτεροι ἐκ τῶν ἐνώσεων τοῦ χαλκοῦ εἶνε αἱ θειούχοι. Τὰ κυριώτερα ὄρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ εἶνε ὁ *χαλκολαμπρίτης* ἢτοι ὑποθειούχος χαλκὸς Cu_2S , ὁ *χαλκοπυρίτης* $Cu_2S + Fe_2S_3$, ὁ *κυπρίτης* ἢτοι ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ Cu_2O , ὁ *άζουρίτης* $2CuCO_3 + CuO_2H_2$ καὶ ὁ *μαλαχίτης* $CuCO_3 + CuO_2H_2$. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Σιβηρίαν, τὴν Κίναν, τὴν Ἀγγλίαν· παρ' ἡμῶν δὲ εἰς τὸ Λαύρειον, τὴν Φθιώτιδα, τὴν Νεμέαν κτλ.

203. Μεταλλουργία.— Τὰ θειούχα ὄρυκτὰ φρύττονται πρῶτον εἰς τὸν ἀέρα, ὅτε μέρος τοῦ θείου καὶ τοῦ ἀρσενικοῦ αὐτῶν καίεται καὶ οὕτω μέρος τῶν θειούχων ὄρυκτῶν μεταβάλλεται εἰς

ὀξειδία· τὸ προϊὸν τῆς φρύξεως ἀναμιγνύεται μετὰ καταλλήλων συλλιπασμάτων ἐξ ἄμμου ἢ σκωριῶν σιδήρου ἢ πυριτικῶν ὀρυκτῶν καὶ θερμαίνεται ἰσχυρῶς εἰς κάμινον τήξεως. Τὸ διὰ τῆς φρύξεως παραχθὲν ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ ἐπιδορᾷ ἐπὶ τοῦ ἐναπομείναντος θειούχου σιδήρου καὶ μεταβάλλεται εἰς θειοῦχον χαλκόν, παράγεται δὲ καὶ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, τὸ ὁποῖον ἐνοῦται μετὰ τῶν πυριτικῶν ὀρυκτῶν καὶ μεταβαίνει εἰς τὴν σκωρίαν, ἣτις εἶνε εὐτήκτος καὶ ἀφαιρεῖται. Οὕτω τὸ ὀρυκτὸν ἀπαλλάσσεται τοῦ πλείστου μέρους τοῦ σιδήρου. Κατόπιν ἐξάγεται τῆς καμίνου καὶ εἰσάγεται εἰς περιστρεπτον κάμινον τοῦ Bessemer. Τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος, ἀντὶ νὰ ἀναχωρῇ ἐκ τοῦ πυθμένος καὶ νὰ διέρχεται διὰ τοῦ τετηγμένου μετάλλου, τὸ ὁποῖον θὰ ἐπέφερε τὴν ὀξειδίωσιν τοῦ χαλκοῦ, φέρεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Οὕτω τὸ θεῖον καὶ ὁ σίδηρος ὀξειδιοῦνται, τὸ δὲ παραγόμενον ὀξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ αἱ λοιπαὶ ἀκαθαρσίαι μετὰ τῶν πυριτικῶν συλλιπασμάτων μεταβαίνει εἰς τὴν σκωρίαν.

Ἐκ δὲ τῶν ἀνθρακικῶν ὀρυκτῶν καὶ τῶν ὀξειδίων ἐξάγεται ὁ χαλκὸς διὰ φρύξεως καὶ ἀναγωγῆς τῶν ὀξειδίων δι' ἀνθρακος.

204. Κάθαρσις.—Ὁ ὡς ἀνωτέρω λαμβανόμενος χαλκὸς δὲν εἶνε καθαρὸς. Σήμερον καθαρίζεται ἠλεκτρολυτικῶς. Πρὸς τοῦτο λαμβάνεται ὡς ἄνοδος μὲν ὁ ἀκάθαρτος χαλκός, ὡς κάθοδος δὲ χαλκὸς καθαρὸς. Τὸ ἠλεκτρόλυτον ἀποτελεῖται ἀπὸ διαλύσιν θειοῦχαλκοῦ, εἰς τὴν ὁποίαν προστίθεται θεικὸν ὀξύ. Διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἢ ἄνοδος διαλύεται. Τὰ ὀλίγον εὐὀξειδίωτα μέταλλα (μόλυβδος, ἄργυρος) καθιζάνουν, ἐνῶ τὰ μᾶλλον εὐὀξειδίωτα (σίδηρος, ψευδάργυρος) μένουσιν ἐν διαλύσει ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ, μόνον δὲ ὁ καθαρὸς χαλκὸς ἀποτίθεται εἰς τὴν κάθοδον.

205. Ἰδιότητες.—Ὁ χαλκὸς ἔχει χροῶμα ἐρυθρόν, εἶδ. δὲ β. περίπου 8,8—8,9· εἶνε ἄριστος ἄγωγός τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ἐλατὸς καὶ ὀλκιμος, ὀλιγώτερον ὅμως συνεκτικὸς τοῦ σιδήρου· τήκεται εἰς 1050°. Εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα δὲν ἀλλοιοῦται ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ, εἰς τὸν ὑγρὸν ὅμως παρουσίᾳ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καλύπτεται ὑπὸ στρώματος πρασίνου ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ χαλκοῦ (χαλκάνθη). Ὁ χαλκὸς ἐρυθροπυρούμενος καλύπτεται ὑπὸ στρώματος ἐξ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ. Προσβάλλεται ὑπὸ τῶν λιπαρῶν ὀξέων· ὅθεν πρέπει νὰ κασιτερώνωνται τακτικῶς τὰ χάλκινα μαγειρικὰ σκεύη, διότι μετὰ τῶν ὀξέων τοῦ λίπους καὶ μετὰ τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος τοῦ γά-

λακτος ὁ χαλκὸς παράγει ἄλατα διαλυτά, λίαν δηλητηριώδη.

206. Χρήσεις καὶ κράματα τοῦ χαλκοῦ.—Ὁ χαλκὸς χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν μαγειρικῶν σκευῶν, ἀποστακτήρων, σωλήνων, συρμάτων, καψυλίων κτλ. Τὰ σπουδαιότερα κράματα τοῦ χαλκοῦ εἶνε :

Ὁ ὀρειχάλκος.—Κράμα χαλκοῦ καὶ ψευδαργύρου κατὰ διαφοροὺς ἀναλογίας· εἶνε κίτρινον καὶ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν ὀργάνων Φυσικῆς, ψευδῶν κοσμημάτων, λυχνιῶν, θυρολαβῶν κτλ.

Ὁ νεάργυρος (argentan).—Συνίσταται ἐκ χαλκοῦ, νικελίου καὶ ψευδαργύρου. Εἶνε κράμα σκληρὸν καὶ λευκόν, μὴ ἀλλοιούμενον εἰς τὸν ἀέρα· χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν ἐπιτραπεζίων σκευῶν κτλ.

Ὁ βροῦντζος.—Εἶνε κράμα χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου, σκληρότερον καὶ ἀνθεκτικώτερον τοῦ ὀρειχάλκου. Ὁ φωσφοροῦχος βροῦντζος περιέχει 0,7 % περίπου φωσφόρον, εἶνε μᾶλλον εὐήχως τοῦ κοινοῦ βρούντζου καὶ στιλβώνεται εὐκολώτερον. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν κωδῶνων κτλ. Τὸ δὲ κράμα, ἔξ οὗ κατασκευάζονται τὰ νικέλινα νομίσματα, συνίσταται ἔξ 75 μ. χαλκοῦ καὶ 25 μ. νικελίου.

ΘΕΙΙΚΟΣ ΧΑΛΚΟΣ

(κ. γαλαζόπετρα)

Τύπος CuSO_4 .—Μοριακὸν βάρος 159.

207. Ὁ θειικὸς χαλκὸς εἶνε τὸ σπουδαιότερον τῶν ἀλάτων τοῦ χαλκοῦ, ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν ὡς ὀρυκτὸν καὶ καλεῖται **χαλκάνθη**.

Παρασκευάζεται εἰς τὰ Χημεῖα διὰ θερμάνσεως χαλκοῦ μετὰ θειικοῦ ὀξέος :



Βιομηχανικῶς λαμβάνεται εἰς μεγάλας ποσότητας διὰ φρύξεως χαλκοπυρίτου, εἴτε καὶ ἐκ πεπαλαιωμένων καὶ ἀχρήστων χαλκίνων πλακῶν, διὰ διαλύσεως αὐτῶν ἐντὸς πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, συμπυκνώσεως τοῦ διαλύματος καὶ κρυσταλλώσεως.

208. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Ὁ θειικὸς χαλκὸς εἶνε σῶμα κυανοῦν, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, κρυσταλλούμενον εἰς ὠραίους κρυστάλλους. Χρησιμεύει εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν, εἰς τὴν γεωργίαν πρὸς προφύλαξιν τοῦ σπόρου τῶν σιτηρῶν ἀπὸ τοῦ

δαυλίτου και πρὸς ψεκασμὸν τῶν ἀμπέλων κατὰ τοῦ περονόσπορου, εἰς τὴν ἱατρικὴν καὶ κτηνιατρικὴν ὡς καυτήριον καὶ ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν βαφικὴν τῶν ἐριούχων καὶ μεταξωτῶν ὑφασμάτων, προσέτι δὲ πρὸς προφύλαξιν δι' ἐμποτισμοῦ τῶν πασσάλων τῶν τηλεγράφων κτλ. ἀπὸ προώρου σήψεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ΄.

ΑΡΓΥΡΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Ag. Ἀτομικὸν βάρος 108.

209. Ὁ ἄργυρος εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερος καὶ ἠνωμένος. Τὰ κυριώτερα αὐτοῦ ὄρυκτὰ εἶνε ὁ **ἀργυρίτης** Ag_2S καὶ ὁ **κεραργυρίτης** $AgCl$. Ὁ ἄργυρος περιέχεται ὡσαύτως εἰς ὄρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ μολύβδου, ἰδίως εἰς τὸν γαληνίτην.

210. Μεταλλουργία.—Πολλοὶ τρόποι ὑπάρχουν ἐξαγωγῆς τοῦ ἀργύρου ἐκ τῶν μεταλλευμάτων του. Οἱ κυριώτεροι εἶνε δύο :

1) Διὰ διαλύσεως καὶ καθιζήσεως.

2) Διὰ κυπελλώσεως τῶν ἀργυρούχων ὄρυκτῶν τοῦ μολύβδου.

1) **Διὰ διαλύσεως καὶ καθιζήσεως.**—Ἡ μέθοδος αὕτη στηρίζεται εἰς τὴν μετατροπὴν τοῦ περιεχομένου εἰς τὰ μεταλλεύματα ἀργύρου εἰς χλωριούχον ἢ θεικὸν ἢ κυανιοῦχον ἄργυρον. Ὁ χλωριούχος ἄργυρος διαλύεται ἔπειτα εἰς κεκορσεσμένον διάλυμα χλωριούχου ἢ θεικοῦ νατρίου, ὃ δὲ θεικὸς καὶ κυανιοῦχος εἰς ὕδωρ. Ἀνάγεται κατόπιν ὁ ἄργυρος ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου τῇ βοήθειᾳ μετάλλου δυναμένου νὰ ἀντικαταστήσῃ τὸν ἄργυρον εἰς τὸ ἅλας ἢ νὰ ἐνωθῇ μετ' αὐτοῦ, διὰ νὰ δώσῃ ἔνωσιν εὐκολώτερον ἀναγομένην.

2) **Ἐξαγωγή τοῦ ἀργύρου ἐκ τῶν ἀργυρούχων ὄρυκτῶν τοῦ μολύβδου.**—Ὅταν ὁ ἐκ τῶν ὄρυκτῶν αὐτοῦ ἐξαγόμενος μολύβδος εἶνε ἀργυρούχος, ἀποχωρίζεται ἀπ' αὐτοῦ ὁ ἄργυρος διὰ **κυπελλώσεως**. Ἡ ἐργασία αὕτη γίνεται ἐντὸς καμίνου, τῆς ὁποίας ἡ βᾶσις καλύπτεται ὑπὸ στρώματος ἐκ τέφρας ὄστων. Θερμαίνεται ὁ μολύβδος καὶ ἐμφυσᾶται σφοδρὸν ρεῦμα ἀέρος, δι' οὗ ὁ μολύβδος ὀξειδιοῦται πρὸς ὀξείδιον τοῦ μολύβδου (λι-

θάγγυρον), τὸ ὁποῖον ἀπορροφᾶται ὑπὸ τῆς τέφρας τῶν ὀστέων, ἀπομένει δὲ ὁ μεταλλικὸς ἄργυρος.

Ἐπίσης κατὰ τὴν ἠλεκτρολυτικὴν κάθαρσιν τοῦ χαλκοῦ λαμβάνονται σημαντικὰ ποσὰ ἀργύρου.

211. Χημικῶς καθαρὸς ἄργυρος.—Ἐκ τῆς οἰανδήποτε τῶν ἀνωτέρω μεθόδων παρασκευασθεὶς ἄργυρος δὲν εἶνε χημικῶς καθαρὸς. Λαμβάνομεν αὐτὸν χημικῶς καθαρὸν διὰ μεθόδου ἠλεκτρολυτικῆς ἀναλόγου πρὸς τὴν τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ χαλκοῦ.

212. Ἰδιότητες.—Ἐκ τῆς οἰανδήποτε τῶν μεταλλῶν, λίαν μαλακὸν, ἑλατὸν καὶ ὀλικιμον. Δύναται νὰ ἀναχθῆ εἰς φύλλα πάχους $\frac{1}{500}$ τοῦ χιλιοστοῦ τοῦ μέτρου. Εἶνε μαλακώτερος τοῦ χαλκοῦ καὶ σκληρότερος τοῦ χρυσοῦ· ἔχει εἶδ. β. 10.5, εἶνε ἄριστος ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, τήκεται εἰς 960°, 5 καὶ ζέει εἰς 1955°. Ἐκ τῆς τετηγμένως ἄργυρος ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον, κατὰ τὴν πῆξιν ὅμως αὐτοῦ μέρος τοῦ ὀξυγόνου τούτου ἐκλύεται ἀποτόμως καὶ οὕτω μικρὰ διάπυρα τεμάχια ἀργύρου ἐκσφενδονίζονται. Εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενος δὲν ἀλλοιοῦται, οὔτε εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου προσβάλλεται, καλυπτόμενος ὑπὸ λεπτοῦ μέλανος χρώματος ἐκ θείουχου ἀργύρου. Διαλύεται ἐν ψυχρῷ ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος καὶ δίδει **νιτρικὸν ἄργυρον** μετ' ἐκλύσεως ὀξειδίου τοῦ ἀζώτου. Ἐπὶ τοῦ θεικοῦ ὀξέος ἐνεργεῖ, ὅταν τοῦτο εἶνε πυκνὸν καὶ ζέον, παράγει δὲ τότε θεικὸν ἄργυρον μετ' ἐκλύσεως διοξειδίου τοῦ θείου.

213. Χρήσεις καὶ κράματα.—Ἐκ τῆς οἰανδήποτε τῶν ἀνωτέρω μεθόδων παρασκευασθεὶς ἄργυρος δὲν εἶνε χημικῶς καθαρὸς. Λαμβάνομεν αὐτὸν χημικῶς καθαρὸν διὰ μεθόδου ἠλεκτρολυτικῆς ἀναλόγου πρὸς τὴν τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ χαλκοῦ.

212. Ἰδιότητες.—Ἐκ τῆς οἰανδήποτε τῶν μεταλλῶν, λίαν μαλακὸν, ἑλατὸν καὶ ὀλικιμον. Δύναται νὰ ἀναχθῆ εἰς φύλλα πάχους $\frac{1}{500}$ τοῦ χιλιοστοῦ τοῦ μέτρου. Εἶνε μαλακώτερος τοῦ χαλκοῦ καὶ σκληρότερος τοῦ χρυσοῦ· ἔχει εἶδ. β. 10.5, εἶνε ἄριστος ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, τήκεται εἰς 960°, 5 καὶ ζέει εἰς 1955°. Ἐκ τῆς τετηγμένως ἄργυρος ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον, κατὰ τὴν πῆξιν ὅμως αὐτοῦ μέρος τοῦ ὀξυγόνου τούτου ἐκλύεται ἀποτόμως καὶ οὕτω μικρὰ διάπυρα τεμάχια ἀργύρου ἐκσφενδονίζονται. Εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενος δὲν ἀλλοιοῦται, οὔτε εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου προσβάλλεται, καλυπτόμενος ὑπὸ λεπτοῦ μέλανος χρώματος ἐκ θείουχου ἀργύρου. Διαλύεται ἐν ψυχρῷ ἐντὸς νιτρικοῦ ὀξέος καὶ δίδει **νιτρικὸν ἄργυρον** μετ' ἐκλύσεως ὀξειδίου τοῦ ἀζώτου. Ἐπὶ τοῦ θεικοῦ ὀξέος ἐνεργεῖ, ὅταν τοῦτο εἶνε πυκνὸν καὶ ζέον, παράγει δὲ τότε θεικὸν ἄργυρον μετ' ἐκλύσεως διοξειδίου τοῦ θείου.

213. Χρήσεις καὶ κράματα.—Ἐκ τῆς οἰανδήποτε τῶν ἀνωτέρω μεθόδων παρασκευασθεὶς ἄργυρος δὲν εἶνε χημικῶς καθαρὸς. Λαμβάνομεν αὐτὸν χημικῶς καθαρὸν διὰ μεθόδου ἠλεκτρολυτικῆς ἀναλόγου πρὸς τὴν τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ χαλκοῦ.

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΣ ΑΡΓΥΡΟΣ

Τύπος AgCl . Μοριακὸν βάρους 143,5.

214. Ἐκ τῆς οἰανδήποτε τῶν ἀνωτέρω μεθόδων παρασκευασθεὶς ἄργυρος δὲν εἶνε χημικῶς καθαρὸς. Λαμβάνομεν αὐτὸν χημικῶς καθαρὸν διὰ μεθόδου ἠλεκτρολυτικῆς ἀναλόγου πρὸς τὴν τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ χαλκοῦ.

214. Ἐκ τῆς οἰανδήποτε τῶν ἀνωτέρω μεθόδων παρασκευασθεὶς ἄργυρος δὲν εἶνε χημικῶς καθαρὸς. Λαμβάνομεν αὐτὸν χημικῶς καθαρὸν διὰ μεθόδου ἠλεκτρολυτικῆς ἀναλόγου πρὸς τὴν τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ χαλκοῦ.

τον εις τὸ ὕδωρ, λίαν δὲ εὐδιάλυτον εἰς τὴν καυστικὴν ἀμμωνίαν καὶ τὸ κυανιοῦχον κάλιον.

215. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Ὁ χλωριοῦχος ἄργυρος χρωματίζεται ἰοειδῆς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός· τοῦτο συμβαίνει, διότι χάνει μέρος τοῦ χλωρίου του. Πράγματι, ἐκτιθέμενος εἰς τὸ φῶς ἐντὸς χλωριούχου ὕδατος, μένει ἀναλλοίωτος. Ἡ ἰδιότης τοῦ χλωριούχου ἀργύρου νὰ προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ φωτός χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φωτογραφίαν.

ΒΡΩΜΙΟΥΧΟΣ ΑΡΓΥΡΟΣ

Τύπος AgBr. Μοριακὸν βάρος 188.

216. Ὁ βρωμιούχος ἄργυρος λαμβάνεται ὡς ἕξιμα ὑπόλευκον, εἰδ. β. 6.4, ἂν προστεθῇ διάλυμα βρωμιούχου καλίου εἰς νιτρικὸν ἄργυρον. Μεγάλαι ποσότητες βρωμιούχου ἀργύρου χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν φωτογραφικῶν πλακῶν.

ΙΩΔΙΟΥΧΟΣ ΑΡΓΥΡΟΣ

Τύπος AgJ. Μοριακὸν βάρος 235.

217. Ὁ ἰωδιοῦχος ἄργυρος εἶνε κόνις κιτρίνη, εἰδ. β. βάρος 5.6, παράγεται δὲ διὰ καταβυθίσεως νιτρικοῦ ἀργύρου ὑπὸ ἰωδιούχου καλίου.

218. Ἰδιότητες.—Καὶ ὁ ἰωδιοῦχος, ὅπως καὶ ὁ χλωριοῦχος καὶ ὁ βρωμιούχος ἄργυρος, προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ φωτός, διὸ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φωτογραφίαν.

ΝΙΤΡΙΚΟΣ ΑΡΙΨΥΡΟΣ

Τύπος AgNO₃. Μοριακὸν βάρος 170.

219. Ὁ νιτρικὸς ἄργυρος παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως καθαρῶ ἀργύρου εἰς νιτρικὸν ὀξὺν καὶ ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος. Τήκεται περὶ τοὺς 200° καὶ χύνεται εἰς τύπους κυλινδρικούς.

220. Χρήσεις.—Χρησιμεύει διὰ καυτηριάσεις (κ. πέτρα τῆς κολάσεως), εἰς τὴν φωτογραφίαν, πρὸς κατασκευὴν μελάνης δι' ἧς γράφομεν ἐπὶ ἀσπρορρούχων (ἀνεξίτηλος μελάνη) κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η΄.

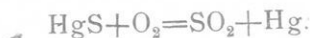
ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Hg. Ἀτομικὸν βάρος 200.

221. Ὁ *ὕδραργυρος* εὐρίσκεται ἐλεύθερος κατὰ μικρὰς σταγόνας ἐντὸς ρηγμάτων τῶν πετρωμάτων ἠνωμένους δὲ μετὰ θείου ἀποτελεῖ τὸ *κιννάβαρι*, ἥτοι θειοῦχον ὑδράργυρον (HgS). Εὐρίσκεται κυρίως εἰς Ἰθρίαν τῆς Ἰλλυρίας, Ἰσπανίαν καὶ Καλιφορνίαν.

222. *Μεταλλουργία*.—Ἡ ἐξαγωγή τοῦ ὑδραργύρου ἐκ τοῦ κινναβάρεως γίνεται διὰ φρύξεως αὐτοῦ, ὅτε καίεται τὸ θεῖον πρὸς διοξειδίου τοῦ θείου, ὃ δὲ Hg ἀπαγόμενος ὑπὸ μορφὴν ἀτμῶν συμπυκνοῦται εἰς ψυχροὺς χώρους:



223. *Ἰδιότητες καὶ χρήσεις*.—Εἶνε τὸ μόνον ὑγρὸν μέταλλον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἔχει εἰδ. β. 13.596, πήγνυται εἰς 38,87 καὶ ζέει εἰς 357°. Ἀναδίδει ἀτμοὺς εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν. Ἀλλοιοῦται βραδέως ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ἀέρος εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἢ ἐπιφάνειά του καλύπτεται ὑπὸ λεπτοῦ φαιοῦ φλοιοῦ ἐξ ὑποξειδίου ($2\text{Hg} + \text{O} = \text{Hg}_2\text{O}$), τὸ ὁποῖον δύναται νὰ διαλυθῇ μερικῶς ἐντὸς τοῦ μετάλλου καὶ νὰ προσκολληθῇ εἰς τὰ τοιχώματα τῆς ὑάλου. Ἡ ὀξειδίωσις τοῦ ὑδραργύρου γίνεται ταχύτερον εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 350°, ὅποτε οὗτος μεταβάλλεται εἰς ἐρυθρὸν ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου (HgO). Ὑπὸ τοῦ χλωρίου προσβάλλεται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Τὸ νιτρικὸν ὀξὺ προσβάλλει ζωνηῶς τὸν ὑδράργυρον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, παράγον νιτρικὸν ὑδράργυρον.

Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν θερμομέτρων καὶ βαρομέτρων, ἔτι δὲ πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ ἀργύρου καὶ τοῦ χρυσοῦ. Ὡς ἀμάλλαγμα κασσιτέρου χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κατόπτρων.

Ἐξ ὑδραργύρου καὶ χοιρείου λίπους παρασκευάζεται ἡ ἐν τῇ ἰατρικῇ χρήσει *ὕδραργυραλοιφή*.

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ

(*Ἄχνη τοῦ ὑδραργύρου ἢ Sublimé*)

Τύπος HgCl₂. Μοριακὸν βάρους 271.

224. Ὁ *χλωριούχος ὑδράργυρος* εἶνε ἄλας κρυσταλλικόν, διαλυτὸν εἰς τὸ οἰνόπνευμα, ὀλίγιστον δὲ εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶνε ἄριστον ἀντισηπτικὸν καὶ ἀπολυμαντικόν, σφοδρότατον δὲ δηλητήριο, ἂν ληφθῆ ἔσωτερικῶς. Ὡς ἀντίδοτον χρησιμοποιεῖται λεύκωμα.

ΥΠΟΧΛΩΡΙΟΥΧΟΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ

(*ἢ Καλομέλας*)

Τύπος Hg₂ Cl₂, ἢ

Hg—Cl		<i>Μοριακὸν βάρους 471.</i>
Hg—Cl		

225. Ὁ *ὑποχλωριούχος ὑδράργυρος* εἶνε ἄλας κρυσταλλικόν, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς τὸ οἰνόπνευμα, εἶδ. βάρους 7,10. Ἐν ἐπαφῇ μετὰ τῶν χλωριούχων ἀλκαλίων εἰς θερμοκρασίαν [ὀλίγον ὑψηλὴν ἀποσυντίθεται εἰς ὑδράργυρον καὶ χλωριούχον ὑδράργυρον διαλυτὸν καὶ συνεπῶς δηλητηριώδη. Ὅμοια ἀντίδρασις δύναται νὰ συμβῆ ἔντὸς τοῦ στομάχου ἔνεκα τῆς παρουσίας θιλασσίου ἄλατος. Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ ἀποφεύγωμεν νὰ λαμβάνωμεν καλομέλανα ὀλίγον χρόνον μετὰ τὴν λήψιν ἄλμυρῶν τροφῶν.

226. **Χρήσεις.**—Ὁ ὑποχλωριούχος ὑδράργυρος χρησιμεύει εἰς τὴν ἰατρικὴν ὡς ἀντιφλογιστικὸν καὶ καθαρτικόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'.

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Σύμβολον Zn. Ἀτομικὸν βάρους 65.

227. Ὁ *ψευδάργυρος* εὑρίσκεται πάντοτε ἠνωμένος. Τὰ κυριώτερα ὄρυκτά αὐτοῦ εἶνε ὁ *σφαλερίτης* ἢ τοι θειοῦχος ψευδάργυρος (ZnS) καὶ ὁ *καλαμίτης* ἢ τοι ἀνθρακικὸς ψευδάργυρος (ZnCO₃). Εὑρίσκεται πρὸ πάντων εἰς τὴν Σιλεσίαν, παρ' ἡμῶν δὲ εἰς τὸ Λαύρειον καὶ τὴν Ἀντίπαρον.

228. Μεταλλουργία.—Τὰ ὀρυκτὰ τοῦ ψευδαργύρου διὰ φρύξεως μεταβάλλονται εἰς ὀξειδία :



Τὰ δὲ λαμβανόμενα ὀξειδία ἀνάγονται δι' ἄνθρακος εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ὅτε ὁ ψευδάργυρος μεταβάλλεται εἰς ἀτμόν, ὅστις συμπυκνοῦται ἐντὸς ψυχομένων ὑποδοχέων :



Λαμβάνεται ὡσαύτως δι' ἤλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου ἢ τοῦ θεικοῦ ψευδαργύρου.

229. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Ὁ ψευδάργυρος εἶνε μέταλλον λευκὸν ὑποκύανον, εἶδ. βάρους 6,87—7,15. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶνε εὐθραστον, μεταξὺ 100°—150° καθίσταται μαλακὸν καὶ ἔλατόν, ἐνῶ εἰς 200° καθίσταται καὶ πάλιν εὐθραστον καὶ δύναται νὰ μεταβληθῇ εἰς κόνιν, ἣ ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν πυροτεχνουργίαν πρὸς παρασκευὴν λαμπρῶν σπινθήρων. Τήκεται εἰς 418° περίπου καὶ ζέει εἰς 918°. Εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα ἢ εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον ἐν τῇ συνήθει θερμοκρασίᾳ μένει ἀναλλοίωτον, εἰς δὲ τὸν ὑγρὸν ἀέρα καλύπτεται ὑπὸ στρώματος ἑξ ὀξειδίου καὶ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου, τὸ ὁποῖον προφυλάσσει τὸ μέταλλον ἀπὸ τῆς περαιτέρω ὀξειδιώσεως. Ὁ χημικῶς καθαρὸς ψευδάργυρος δυσκόλως προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ θεικοῦ ὀξεός, ἐνῶ ὁ ἀκάθαρος δραστηρίως προσβάλλεται, ἐκλύων ὑδρογόνον.

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν λουτήρων, ὑδρορροῶν καὶ πρὸς ἐπικάλυψιν τοῦ σιδήρου, ὃ ὁποῖος οὕτω προφυλάσσεται ἀπὸ τῆς σκωρίας (*σίδηρος γαλβανισμένος*)· ἐλάσματα ψευδαργύρου χρησιμεύουν πρὸς ἐπιστέγασιν οἰκιῶν· ἐπίσης χρησιμεύει τὸ μέταλλον τοῦτο εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ στοιχεῖα καὶ πρὸς παρασκευὴν κραμάτων, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶνε ὁ *ὀρείχαλκος* καὶ ὁ *νεάργυρος*.

ΟΞΕΙΔΙΟΝ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ

Τύπος ZnO . Μοριακὸν βάρος 81.

230. Τὸ ὀξειδιον τοῦ ψευδαργύρου παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ψευδαργύρου εἰς τὸν ἀέρα ἢ εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον ἢ διὰ πυρώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου. Εἶνε κόνις λευκή, λίαν ἔλαφρά, καὶ χρησιμεύει ὡς λευκὸν ἐλαιόχρωμα (*λευκὸν τοῦ*

ψευδαργύρου) ἀντὶ τοῦ *λευκοῦ τοῦ μολύβδου*, ὡς ἔχουσα τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ μελανοῦται ὑπὸ τοῦ ὕδροθειοῦ.

ΘΕΙΚΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Τύπος $ZnSO_4$, *Μοριακὸν βάρος* 161.

231. Ὁ *θεικὸς ψευδάργυρος* παράγεται κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ὕδρογόνου ἐκ ψευδαργύρου καὶ ἀραιοῦ θεικοῦ ὀξέος.

232. *Χρήσεις*.—Χρησιμεύει εἰς τὴν ἰατρικὴν ὡς ἑλαφρὸν καυτήριον εἰς ἀσθενείας τῶν ἐπιπεφυκῶτων τῶν ὀφθαλμῶν καὶ ὡς στυπτικόν. Προσέει εἰς τὴν τυπωτικὴν τῶν ὑφασμάτων ὡς ξηραντικὸν δὲ τῶν ἐλαιοχρωμάτων εἰσέρχεται εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν βερνικίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ

Σύμβολον Sn. *Ἀτομικὸν βάρος* 119

233. Ὁ *κασσίτερος* εὐρίσκεται εἰς τὸ θρυκτὸν *κασσιτερίτην* ἥτοι διοξειδίου τοῦ κασσιτέρου (SnO_2), τὸ ὁποῖον ὑπάρχει ἄφθονον εἰς τὴν Ἰσπανίαν, τὴν Σαξωνίαν καὶ τὴν Ἀγγλίαν.

234. *Μεταλλουργία*.—Ὁ μεταλλικὸς κασσίτερος ἐξάγεται ἐκ τοῦ *κασσιτέρου*, ὅστις ὑφίσταται πρῶτον μηχανικὴν ἀποκάρθαρσιν, διὰ τῆς ὁποίας ἀπαλλάσσεται τῶν γαιωδῶν οὐσιῶν, καὶ κατόπιν φρύττεται πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ θείου καὶ τοῦ ἀρσενικοῦ, τὰ ὁποῖα συνήθως συνοδεύουν αὐτόν· τέλος, ἀνάγεται δι' ἀνθρακος εἰς μεταλλικὸν κασσίτερον, τετηγμένος δὲ χύνεται εἰς πλάκας ἢ ράβδους:



235. *Ἰδιότητες*.—Εἶνε μέταλλον λευκὸν ἀργυρόχρουν, εἰδικοῦ βάρους 3.7, μαλακόν, εὐκαμπτον καὶ οὐχὶ συνεκτικόν. Τριβόμενον διαχέει ὀσμὴν ὁμοιάζουσαν πρὸς τὴν τοῦ ὄζοντος. Ἐν ψυχρῷ καταστάσει εἶνε λίαν ἔκατόν, μεταβαλλόμενον εἰς λεπτότατα ἐλάσματα (*φύλλα κασσιτέρου*) δι' ὧν περιτυλίσσονται ἡ σοκολάτα, τὸ βούτυρον, διάφορα φάρμακα κτλ. Εἰς 200° καθίσταται τραχὺ καὶ εὐθραυστον. Ὁ καθαρὸς κασσίτερος τήκεται εἰς 231°. 9, ὁ δὲ ἀκάθαρος εἰς 228°. Ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ξηρὸν ἢ ὑγρὸν ἀέρα δὲν ἀλλοιοῦται· εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐνοῦται

μετὰ τοῦ ὀξυγόνου πρὸς διοξειδίον τοῦ κασιτέρου· ὑπὸ τῶν ἀσθενῶν ὀξέων ὀλίγον προσβάλλεται, διὸ χρησιμεύει πρὸς ἐπικασσιτέρωσιν τῶν χαλκίνων μαγειρικῶν σκευῶν. Ἐὰν κάμψωμεν ῥάβδον κασιτέρου, ἀκούομεν τριγμὸν (*κραυγὴ τοῦ κασιτέρου*). Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν διάρρηξιν τῶν κρυστάλλων αὐτοῦ.

236. Χρήσεις.— Ὁ κασίτερος δὲν ὀξειδιοῦται εἰς τὸν ἀέρα, διὸ χρησιμεύει πρὸς ἐπικασσιτέρωσιν τοῦ σιδήρου. Πρὸς τοῦτο λαμβάνονται λεπτὰ ἐλάσματα σιδήρου, τὰ ὁποῖα καθαρίζονται πρῶτον καλῶς καὶ κατόπιν ἐμβαπτίζονται ἐντὸς τετηγμένου κασιτέρου. Μετὰ μίαν περίπου ὥραν καλύπτονται ταῦτα ὑπὸ στρώματος κασιτέρου. Ὁ οὕτω ἐπικασσιτερωμένος σίδηρος καλεῖται *λευκοσίδηρος* (κ. τενεκές). Πρὸς ἐπικασσιτέρωσιν τῶν χαλκίνων μαγειρικῶν σκευῶν, θερμαίνονται πρῶτον ταῦτα, κατόπιν τρίβονται διὰ χλωριούχου ἀμμωνίου, ὅπως ἀποξειδιωθῶσι, καὶ τέλος ρίπτεται ἐντὸς αὐτῶν τετηγμένος κασίτερος, ὅστις ἐξαπλοῦται ἐφ' ὅλης τῆς ἐπιφανείας τῶν σκευῶν. Οὕτω καλύπτεται ὁ χαλκὸς ὑπὸ στρώματος κασιτέρου.

Τὰ σπουδαιότερα κράματα τοῦ κασιτέρου εἶνε ὁ *βροῦντζος* καὶ τὸ *μέταλλον τῶν κωδῶνων*, τὰ ὁποῖα συνίστανται ἐκ χαλκοῦ καὶ κασιτέρου. Μετὰ μολύβδου ὁ κασίτερος παρέχει κράμα χρήσιμον πρὸς συγκόλλησιν τῶν μετάλλων. Μετὰ τοῦ ἀντιμονίου ἀποτελεῖ τὸ *μέταλλον τῆς Βρετανίας*, ἐκ τοῦ ὁποῖου κατασκευάζονται κοχλιάρια, κηροπήγια, σιγαροθῆκαι κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

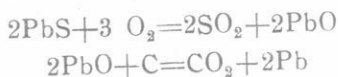
ΜΟΛΥΒΔΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Σύμβολον Pb. Ἀτομικὸν βάρος 207.

237. Ὁ *μόλυβδος* σπανίως εὐρίσκεται ἐλεύθερος εἰς τὴν φύσιν. Τὰ κυριώτερα ὄρυκτὰ τοῦ μολύβδου εἶνε: ὁ *γαληνίτης* ἧτοι θειοῦχος μόλυβδος PbS, εὐρισκόμενος εἰς τὸ Λαύρειον, καὶ ὁ ἀνθρακικὸς μόλυβδος ἢ *ψιμμυθίτης* PbCO₃. Σπανιώτερον εὐρίσκεται ὡς θειικὸς μόλυβδος (*ἀγγλεζίτης*), ὡς χλωριούχος καὶ ὡς χρωμικός.

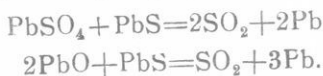
238. Μεταλλουργία.—Μέθοδος δι' ἀναγωγῆς.—Φρύττεται ὁ γαληνίτης, ὅπως μεταβληθῆ τελείως εἰς ὀξειδίου μολύβδου, τοῦτο δὲ κατόπιν ἀνάγεται δι' ἀνθρακος :



239. Μέθοδος διὰ φρύξεως.—Ἡ γαληνίτης θραύεται καὶ οὕτω ἀπαλλάσσεται ἐν μέρει τῶν γαιωδῶν αὐτοῦ προσμείξεων, ἔπειτα φρύττεται παρουσία ἀέρος εἰς ταπεινὴν θερμοκρασίαν, ὅτε παράγεται θεικὸς μολύβδος κατ' ἐπιφάνειαν μόνον, ἔνθα ἡ ὀξειδίων εἶνε τελεία, εἰς δὲ τὸ ἐσωτερικὸν τῆς μάζης παράγεται ὀξειδίου, διότι δὲν εἰσέρχεται ἕως ἐκεῖ ἱκανὴ ποσότης ἀέρος :



Ἄν ἤδη διακόψωμεν τὴν δίοδον τοῦ ἀέρος καὶ ὑψώσωμεν τὴν θερμοκρασίαν, ὁ θεικὸς μολύβδος καὶ τὸ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου ἐπιδρῶσιν ἐπὶ τοῦ μὴ ὀξειδωθέντος θειούχου μολύβδου καὶ οὕτω ἐλευθεροῦται ὁ μολύβδος :



Ἡ μολύβδος λαμβάνεται ὡσαύτως καὶ δι' ἀναγωγῆς τοῦ τετηγμένου γαληνίτου ὑπὸ μεταλλικοῦ σιδήρου, ὅτε παράγεται θειοῦχος σίδηρος καὶ μεταλλικὸς μολύβδος :



240. Ἰδιότητες.—Ἡ μολύβδος εἶνε μέταλλον τεφρὸν ὑποκύανον ἢ πρόσφατος αὐτοῦ ἐπιφάνεια ἔχει λάμπιν μεταλλικὴν. εἶνε λίαν μαλακός, χαρασσόμενος διὰ τοῦ ὄνυχος· ἐπὶ τοῦ χάρτου καὶ τῶν δακτύλων ἀποβάφει· ἔχει εἶδ. β. 11.33, τήκεται εἰς 326° καὶ ἔξαεριοῦται εἰς 1525°. εἶνε ἕλατὸς καὶ ὄγκιμος, στερεῖται ὅμως συνεκτικότητος· ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα, καλύπτεται ὑπὸ λεπτοῦ τεφροῦ σιρώματος· ἔξ ὑποξειδίου τοῦ μολύβδου. Ἡ τετηγμένη μολύβδος ὀξειδιούται τάχιστα, μεταβαλλόμενος εἰς ὀξειδίου τοῦ μολύβδου. Τὸ καθαρὸν καὶ ἐστερημένον ἀέρος ὕδωρ δὲν ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ μολύβδου· τὸ περιέχον ὅμως ἐν διαλύσει ἀέρα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος προσβάλλει τὸν μολύβδον, ὅστις τότε καλύπτεται ὑπὸ σιρώματος ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου, ὅπότε μικρὰ ποσότης μολύβδου διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ καθι-

στᾷ τοῦτο δηλητηριῶδες. Τὰ κοινὰ ὕδατα, τὰ ὁποῖα περιέχουν θεικὸν ἀσβέστιον, παράγουν ἐπὶ τοῦ μολύβδου λεπτὸν στρωμα ἐξ ἀδιαλύτου θεικοῦ μολύβδου, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει ὡς γάνωμα προφυλακτικόν· ὅθεν δυνάμεθα νὰ διοχετεύσωμεν τὰ ὕδατα ταῦτα διὰ μολυβδοσωλήνων ἄνευ κινδύνου.

241. Χρήσεις.—Ὁ μολύβδος χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν σωλήνων, διὰ τῶν ὁποίων διοχετεύεται τὸ ὕδωρ καὶ τὸ φωταέριον. Μετὰ ὀλίγου ἄρσενικοῦ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τῶν μολυβδίνων χόνδρων (σκαγιῶν), μετ' ἀντιμονίου δὲ ἀποτελεῖ τὸ κράμα τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων.

Ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῶν διὰ μολύβδου δηλητηριάσεων χορηγεῖται λεύκωμα ῥῶν καὶ ἄραια διάλυσις θεικοῦ μαγνησίου, διὰ τῶν ὁποίων δεσμεύεται τὸ δηλητήριον.

Σημείωσις.—Μεταλλεύματα μολύβδου ἀφθονοῦν παρ' ἡμῶν εἰς τὸ Λαύρειον.

ΟΞΕΙΔΙΟΝ ΜΟΛΥΒΔΟΥ

(Λιθάργυρος)

Τύπος PbO. Μοριακὸν βάρος 223.

242. Τὸ *ὀξειδίου τοῦ μολύβδου* λαμβάνεται ὡς κόνις κίτρινη δι' ἀμέσου ὀξειδωσῆς τετηγμένου μολύβδου. Πρὸς τοῦτο τὸ τετηγμένον μέταλλον θερμαίνεται παρατεταμένως ἐντὸς πηλίνης κάψης ἐν θερμοκρασίᾳ 300°—400° εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα ἢ εἰς ρεῦμα ὀξυγόνου. Ὑψουμένης τῆς θερμοκρασίας, τήκεται τὸ κίτρινον ὀξειδίου καὶ κατὰ τὴν ψύξιν στερεοποιεῖται εἰς λεπίδια ἐρυθροκίτρινα (λιθάργυρος).

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν κιτρίνων ἐλαιοχρωμάτων, βερνικίων, ἐμπλῶστρων· χρησιμεύει πρὸς τούτοις πρὸς κατασκευὴν τοῦ ὀξεικοῦ μολύβδου, τοῦ κηρωτοῦ, εἰς τὴν ἀγγειοπλαστικὴν δὲ πρὸς γάνωσιν τῶν πηλίνων σκευῶν καὶ κατασκευὴν τῶν διὰ μολύβδου ὑάλων. Μετὰ πυριτικοῦ ὀξέος συντηκόμενον παρέχει εὐτήκτον πυριτικὸν ἄλας.

ΕΠΙΤΕΤΑΡΤΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ

(Μίνιον)

Τύπος Pb₃O₄. Μοριακὸν βάρος 685.

243. Τὸ *μίνιον* λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως εἰς τὸν ἀέρα τοῦ κιτρίνου ὀξειδίου τοῦ μολύβδου εἰς θερμοκρασίαν 440°—500°.

Εἶνε κόνις βαρεῖα, ζωηρῶς ἐρυθρά. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν ἐρυθρῶν ἐλαιοχρωμάτων, τοῦ σφραγιστικοῦ κηροῦ, τῆς μολυβδούλου (*κρυστάλλου*).

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΣ ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Τύπος $PbCO_3$. *Μοριακὸν βάρος* 267.

224. Ὁ ἀνθρακικὸς μολυβδὸς εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ὡς ὄρυκτὸν *ψιμμυθίτης*. Τὸ δὲ ψιμμύθιον τοῦ ἐμπορίου (κ. *στουπέτσι* ἢ λευκὸν τοῦ μολύβδου) εἶνε μείγμα ἀνθρακικοῦ μολύβδου μετὰ ὕδροξειδίου τοῦ μολύβδου $2PbCO_3 + Pb(OH)_2$ καὶ χρησιμεύει ὡς λευκὸν ἐλαιοχρωμα, ἀδιαφανὲς καὶ ὑπὸ ἐλάχιστον πάχος· ἔχει ὅμως τὸ μειονέκτημα νὰ εἶνε δηλητηριῶδες καὶ νὰ μελανοῦται ὑπὸ τῶν θειούχων ἀναθυμιάσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ΄.

ΣΙΔΗΡΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Σ Ι Δ Η Ρ Ο Σ

Σύμβολον Fe. *Ἀτομικὸν βάρος* 56.

245. Ἐκ τῶν ἐν χρήσει μετάλλων ὁ *σίδηρος* εἶνε τὸ ἀφθονώτερον εἰς τὴν φύσιν. Ἐν μεταλλικῇ καταστάσει εὐρίσκεται μόνον εἰς μετεωρολίθους. Καὶ εἰς τὸν ζωϊκὸν καὶ φυτικὸν ὄργανισμὸν εὐρίσκεται ὁ σίδηρος, εἰς τὴν χλωροφύλλην τῶν φυτῶν καὶ εἰς τὸ αἷμα τῶν ζώων. Τὰ κυριώτερα ὄρυκτὰ τοῦ σιδήρου εἶνε: τὸ μαγνητικὸν ὀξειδίου τοῦ σιδήρου Fe_3O_4 , τὸ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου Fe_2O_3 , τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται κρυσταλλωμένον καὶ ἄμορφον (*αιματίτης*)· ἢ *ὄχηρα*, ἢ ὁποία εἶνε ὀξειδίου τοῦ σιδήρου μμειγμένον μετὰ ἀργίλλου· ὁ *λειμωνίτης*, ὅστις εἶνε ἔνυδρον ὀξειδίου τοῦ σιδήρου· ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος $FeCO_3$ (*σιδηρίτης*)· τέλος, μετὰ θείου ὁ σίδηρος ἀποτελεῖ τὸν *σιδηροπυρίτην* FeS_2 καὶ τὸν μαγνητικὸν σιδηροπυρίτην Fe_3S_4 .

Ἐκ τῶν ὄρυκτῶν τοῦ σιδήρου μόνον τὰ ὀξείδια καὶ ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος χρησιμεύουν πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ μεταλλικοῦ σιδήρου.

Εἰς τὸ ἐμπόριον διακρίνομεν τρία εἶδη σιδήρου: τὸν *χυτο-*

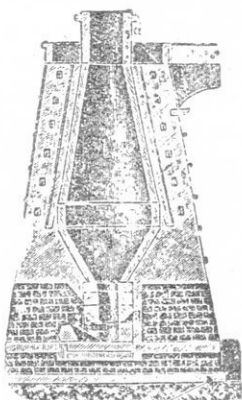
σίδηρον (κ. μαντέμι), τὸν **σφυρήλατον σίδηρον** καὶ τὸν **χάλυβα** (κ. ἀτσάλι). Τὰ τρία ταῦτα εἴδη τοῦ σιδήρου διαφέρουν ἀπ' ἀλλήλων κατὰ τὸ ποσὸν τοῦ ἐμπεριεχομένου ἄνθρακος καὶ κατὰ τὰς φυσικὰς αὐτῶν ιδιότητας. Ὁ χυτὸς σίδηρος περιέχει τὴν μεγαλύτεραν ποσότητα ἄνθρακος ($2-5\%$), ὁ δὲ σφυρήλατος τὴν μικροτέραν (κάτω τῶν $0,5\%$).

246. Μεταλλουργία τοῦ σιδήρου.— Ἡ μεταλλουργία τοῦ σιδήρου στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἀναγωγῆς τῶν ὀξειδίων τοῦ σιδήρου διὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

Ἡ ἀναγωγή αὕτη γίνεται εὐκόλως δι' ἰσχυρᾶς θερμάνσεως, μέχρις ἐρυθροπυρώσεως. Ἀλλὰ διὰ νὰ συσσωρευθῇ ὁ σίδηρος, ὅστις τήκεται εἰς πολὺν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, καὶ χωρισθῇ ἀπὸ τὰς ξένας προσμείξεις, ὑψοῦται ἀρκετὰ ἡ θερμοκρασία, ἵνα αἱ ξένοι προσμείξεις καὶ ἰδίᾳ ἡ πυριτικὴ ἀργιλλος δώσωσι πυριτικὸν ἄλας εὐτήκτον. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον χρησιμοποιοῦνται δύο μέθοδοι διάφοροι.

Κατὰ τὴν πρώτην, θερμαίνεται τὸ μέταλλευμα μόνον μετ' ἄνθρακος· ἐν μέρος τοῦ ὀξειδίου ἀνάγεται τότε ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος καὶ δίδει σίδηρον σχεδὸν καθαρὸν· ἐν ἄλλο ὅμως μέρος τοῦ ὀξειδίου συντίθεται ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τῆς θερμότητος μετὰ τοῦ πυριτικοῦ ἀργιλλίου τῶν ξένων προσμείξεων καὶ σχηματίζει σκωρίαν εὐτήκτον ἐπιπλέουσαν. Οὕτω μέρος τοῦ σιδήρου χάνεται. Αὕτη εἶνε ἡ **Καταλανικὴ μέθοδος**.

Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον (**μέθοδον τῶν ὑψικαμίνων**, σχ. 37), ἀναμιγνύεται τὸ μέταλλευμα μετ' ἄνθρακος καὶ ἀνθρακικοῦ ἀβεστίου καὶ θερμαίνεται ἰσχυρῶς, ὅποτε τὸ πυριτικὸν ἀργίλλιον, ἀντὶ νὰ συντεθῇ μετὰ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, συντίθεται μετὰ τῆς ἀβέστου τοῦ ἀβεστολίθου, οὕτω δὲ λαμβάνεται ὅλος ὁ σίδηρος τοῦ μεταλλεύματος. Ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ διπλοῦν πυριτικὸν ἄλας τοῦ ἀργιλλίου καὶ τοῦ ἀβεστίου εἶνε ὀλιγώτερον εὐτήκτον ἀπὸ τὸ διπλοῦν πυριτικὸν ἄλας ἀργιλλίου καὶ σιδήρου, πρέπει νὰ ὑψωθῇ πολὺ περισσότερον ἡ θερμοκρασία. Τότε ὁ σίδηρος,



Σχ. 37.

ἀντὶ νὰ μείνῃ ἐλεύθερος, συντίθεται εἰς 750° μετὰ τοῦ ἀνθρακος καὶ σχηματίζεται ὁ **χυτοσίδηρος**.

Ἐκ τοῦ χυτοσιδήρου τούτου, ἀπαλλασσομένου τοῦ ἀνθρακος, λαμβάνεται διὰ δευτέρας κατεργασίας ὁ **σφυρηλάτος ἢ μαλακὸς σίδηρος**.

247. Ἰδιότητες.—Ὁ **χυτὸς σίδηρος** περιέχει, ἐκτὸς τοῦ ἀνθρακος, καὶ ἐλαχίστην ποσότητα πυριτίου. Ἐνίοτε περιέχει καὶ μαγγάνιον καὶ μικρὰν ποσότητα θείου καὶ φωσφόρου.

Διακρίνομεν δύο εἶδη χυτοῦ σιδήρου, τὸν λευκὸν καὶ τὸν τεφρὸν. Ὁ λευκὸς εἶνε σκληρὸς καὶ εὐθραυστος, ἔχει εἰδ. β. 7,4—7,8, τήκεται μετὰξὺ 1050° καὶ 1100°, δὲν πήγνυται ὅμως κανονικῶς· ὅθεν εἶνε ἀκατάλληλος πρὸς κατασκευὴν χυτῶν ἀντικειμένων. Χρησιμεύει ὅμως πρὸς παρασκευὴν τοῦ σφυρηλάτου σιδήρου καὶ τοῦ χάλυβος.

Ὁ τεφρὸς εἶνε πλουσιώτερος τοῦ λευκοῦ εἰς ἀνθρακα καὶ ὀλιγώτερον εὐθραυστος, τὸ εἰδικὸν βᾶρος του ποικίλλει ἀπὸ 6,79 ἕως 7,05, τήκεται εἰς 1200° καὶ καθίσταται τελείως ρευστός.

Ὅθεν χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν χυτῶν ἀντικειμένων. Καὶ ὁ μὲν λευκὸς περιέχει τὸν ἀνθρακα ἠνωμένον μετὰ τοῦ σιδήρου, ὁ δὲ τεφρὸς περιέχει τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ ἀνθρακος κεχωρισμένον ὑπὸ μορφὴν φυλλιδίων ἐκ γραφίτου, τὰ ὁποῖα μένουں διεσπαρμένα ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ σιδήρου.

248. Χρήσεις.—Ὁ μὲν τεφρὸς χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν χυτῶν ἀντικειμένων, οἷον κιγκλιδωμάτων, ὑδροσωλήνων, στύλων, χυτῶν πυροβόλων κτλ., ὁ δὲ λευκὸς εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ σφυρηλάτου σιδήρου καὶ τοῦ χάλυβος, διότι ὁ ἀνθραξ αὐτοῦ, ὡς χημικῶς ἠνωμένος, εὐκόλως ὀξειδιοῦται καὶ ἀφαιρεῖται.

Σφυρηλάτος σίδηρος.—Ὁ καθαρὸς μαλακὸς σίδηρος ἢ σφυρηλάτος σίδηρος παρασκευάζεται ἐκ τοῦ λευκοῦ χυτοσιδήρου δι' ὀξειδιώσεως τῶν ἐντὸς αὐτοῦ ἐγκατεσπαρμένων ξένων οὐσιῶν: πυριτίου, θείου, φωσφόρου, ὡς καὶ τοῦ πλεῖστου μέρους τοῦ ἀνθρακος αὐτοῦ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν· τὸ δὲ τετηγμένον μέταλλον συμπίεζεται εἰς πλάκας ἢ ράβδους. Ἐχει εἰδ. βᾶρος 7,84 καὶ εἶνε λίαν συνεκτικός. Τήκεται εἰς 1500° — 1600° καὶ εἶνε ὀλκιμος καὶ σφυρηλασίας καὶ ἐκτάσεως ἐπιδεκτικός. Δύο τεμάχια αὐτοῦ πυρακτωμένα συγκολλῶνται διὰ σφυρηλατήσεως· ἀρκεῖ ἢ ἐπιφάνεια τῶν πρὸς συγκόλλησιν ἄκρων νὰ εἶνε ἀπηλλαγμένη σκωρίας. Ἐλκεται ἰσχυρῶς ὑπὸ τοῦ μαγνήτου, ἀποβάλλ-

λει δὲ τὴν ιδιότητα ταύτην διαπυρούμενος. Ἄλλὰ μετὰ τὴν ψύξιν τὴν ἀποκτῆ ἔν μέρει καὶ πάλιν. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν μαγνήτου ἢ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος μαγνητίζεται, ἀποβάλλει ὅμως τὴν ιδιότητα ταύτην ἅμα τῇ ἀπομακρύνσει τοῦ μαγνήτου ἢ τῇ διακοπῇ τοῦ ρεύματος (*ἠλεκτρομαγνηται*).

Εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα καλύπτεται ὑπὸ σκωρίας (ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου), ἢ ὅποια εἶνε εὐθρυπτος κόνις ὑπέρυθρος. Διὰ τὰ προφυλαχθῆ ἀπὸ τῆς ὀξειδιώσεως ταύτης, καλύπτεται διὰ λεπτοῦ στρώματος κασσιτέρου (*λευκοσίδηρος*) ἢ ψευδαργύρου (*γαλβανισμένος σίδηρος*) ἢ δι' ἐλαιοχρώματος.

Ὁ σίδηρος προσβάλλει τὰ ἀραιὰ ὀξεῖα, θεικὸν καὶ ὑδροχλωρικόν, σχηματίζονται δὲ τότε ἅλατα τοῦ σιδήρου μετ' ἐκλύσεως ὑδρογόνου.

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν γεωργικῶν ἐργαλείων, ἀλύσεων, θωράκων πλοίων, λεβήτων τῶν ἀτμομηχανῶν. Λεπτὰ ἐλάσματα σιδήρου χρησιμεύουν πρὸς κατασκευὴν τοῦ λευκοσιδήρου.

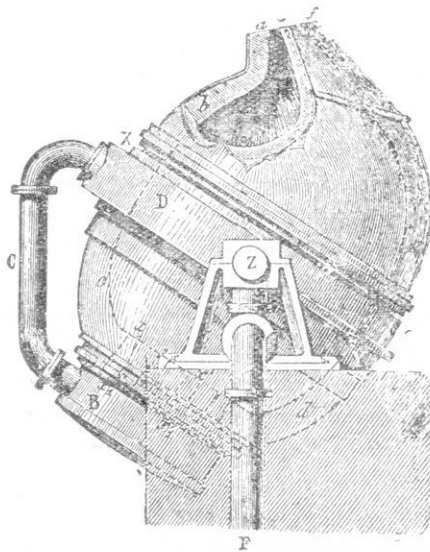
Χάλυψ (κ. ἀτσάλι).— Παρασκευάζεται καὶ ἐκ τοῦ σφυρηλάτου καὶ ἐκ τοῦ χυτοῦ σιδήρου. Διὰ τὰ μεταβληθῆ ὁ *σφυρηλάτος σίδηρος* εἰς χάλυβα, δέον νὰ προσλάβῃ ἄνθρακα. Κόπτεται λοιπὸν εἰς τεμάχια, ἀναμιγνύεται μετὰ κόνεως ἄνθρακος καὶ θερμαίνεται μέχρι εὐρυθροπυρώσεως ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας εἰς εἰδικὰς καμίνους. Ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τότε τῆς θερμότητος ὁ σίδηρος ἐνοῦται μετ' ἄνθρακος.

Ἄλλ' ἢ χαλυβοποίησις τοῦ σιδήρου εἶνε πλήρης μόνον κατ' ἐπιφάνειαν, ἐνῶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ράβδου εἶνε ἀτελής. Διὰ συνενώσεως τότε τῶν ἐν εὐρυθροπυρώσει ράβδων καὶ σφυρηλατήσεως αὐτῶν λαμβάνεται μᾶζα ἐν μέρει ὁμοειδής. Αὕτη τήκεται πάλιν καὶ καθίσταται οὕτω ὁμοειδεστέρα. Οὗτος εἶνε ὁ *χυτὸς χάλυψ καλῆς ποιότητος*.

Μέθοδος τοῦ Bessemer.— Ἡ μέθοδος τοῦ Bessemer συνίσταται ἀφ' ἑνὸς εἰς τὴν τελείαν ἀφαίρεσιν τοῦ ἄνθρακος ἐκ τοῦ χυτοσιδήρου καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς τὴν ἐκ νέου μερικὴν ἀπόδοσιν ἄνθρακος εἰς τὸν λαμβανόμενον σίδηρον, διὰ τῆς προσθήκης καταλλήλου ποσότητος μαγγανιούχου χυτοσιδήρου γνωστῆς συνθέσεως.

Ἡ ἐργασία ἐκτελεῖται ἐντὸς ἀπιοειδοῦς δοχείου σιδηροῦ μεγάλων διαστάσεων (σχ. 38), κινητοῦ περὶ ὀριζόντιον ἄξονα, ἐπεν-

δεδυμένον ἔσωτερικῶς διὰ πυριμάχων πλίνθων. Ἐντὸς τοῦ δοχείου τούτου ρίπεται ὁ τετηκὼς χυτοσίδηρος ὁ ἐκ τῶν ὑψικαμίνων λαμβανόμενος καὶ ἐμφυσαῖται ρεῦμα ἀέρος διὰ πολλῶν ὀπῶν εὐρισκομένων εἰς τὸ κατώτερον μέρος τοῦ δοχείου· οὕτω τὸ πυρίτιον καίεται κατ' ἀρχάς, κατόπιν δὲ καὶ ὁ ἄνθραξ. Ἡ παῦσις τοῦ ἀναβρασμοῦ τοῦ ὀφειλομένου εἰς τὴν ἔκλυσιν τοῦ παραγομένου ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος δεικνύει ὅτι ὁ ἄνθραξ ἐξέλιπε τελείως. Πρασιθίεται τότε ἡ κατάλληλος ποσότης τοῦ μαγγανιούχου χυτο-



Σχ. 38.

σιδήρου, ὅστις παρέχει τὸν ἄνθρακα τὸν ἀπαιτούμενον διὰ τὴν μετατροπὴν τοῦ σιδήρου εἰς χάλυβα, ἐνῶ τὸ μαγγάνιον ἀνάγει τὸ παραχθὲν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου καὶ παρέχει σκωριαν εὐτηκτον, ἣτις ἀφαιρεῖται διὰ κλίσεως τῆς συσκευῆς. Τέλος, χύνεται ἐκ τοῦ δοχείου ὁ παραχθεὶς χάλυψ ἐντὸς καταλλήλων δοχείων, ὅπου στερεοποιεῖται.

Ἀπὸ πολλῶν ἐτῶν ἤρχισαν νὰ χρησιμοποιῶνται διὰ τὴν παρασκευὴν ἐξαιρετικῆς ποιότητος χάλυβος αἱ *ἠλεκτρικαὶ κάμινοι*. Εἰς ταύτας ὑπάρχουν δύο ἢ τρεῖς σειραὶ ἠλεκτροδίων ἐξ ἄνθρακος, κατὰ τὴν φύσιν τοῦ ρεύματος. Τὰ ἠλεκτρόδια βυθίζονται

ἐντὸς τῆς σκωρίας, ἡ ὁποία εἰς τὴν θερμοκρασίαν ταύτην εἶνε εὐηλεκτραγωγός. Τοιουτοτρόπως σχηματίζεται ἰσχυρὸν ἤλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ ὁποῖον διαρρέει τὴν σκωρίαν καὶ τὸ μέταλλον καὶ ἐκλύει τοιουτοτρόπως τὴν ἀναγκαίαν θερμότητα.

249. Ἰδιότητες. — Ὁ *χάλυψ* τήκεται εἰς 1300⁰—1400⁰.

Εἶνε ὀλιγώτερον ὄλκιμος τοῦ σφυρηλάτου σιδήρου, ἀλλὰ περισσότερον ἔλατός, μαγνητίζεται δυσκολώτερον τοῦ σιδήρου, διατηρεῖ ὁμως τὴν μαγνητικὴν ἰδιότητα· καθίσταται εὐθραυστος καὶ σκληρότατος δι' ἐρυθροπυρώσεως καὶ ἀποτόμου καταψύξεως ἐντὸς ψυχροῦ ὑγροῦ (*βαφή ἢ στόμωσις τοῦ χάλυβος*)· ὄσφ δὲ μεγαλειτέρα ἢ διαφορά τῆς θερμοκρασίας τοῦ χάλυβος ἀπὸ τῆς τοῦ ψύχοντος ὑγροῦ, τόσφ σκληρότερος χάλυψ λαμβάνεται. Δι' ἀναθερμάνσεως ὁμως καὶ βραδείας ψύξεως ἀπαλύνεται καὶ καθίσταται ἔλατός.

Ἔνεκα τῆς σκληρότητος αὐτοῦ ὁ *βεβαμμένος χάλυψ* χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν ἐργαλείων χειρουργικῶν, μαχαίρων, ρινῶν, ἔλατηρίων, ξυραφίων, ξιφῶν κτλ.

ΘΕΙΚΟΝ ΥΠΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ

(κ. καρμπογιὰ)

Τύπος FeSO_4 . Μοριακὸν βάρος 152.

250. Τὸ *θεικὸν ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου* παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως ρινισμάτων σιδήρου εἰς ἀραιὸν θεικὸν ὄξύ.

251. Ἰδιότητες.—Λαμβάνεται εἰς κρυστάλλους προκλινεῖς βασιρρόμβους, πρασίνοους, μετὰ 7 μορίων ὕδατος:



Οἱ κρύσταλλοι οὗτοι εἶνε διαλυτοὶ εἰς τὸ ὕδωρ.

252. Χρήσεις.—Χρησιμεύει εἰς τὴν βαφικὴν, πρὸς κατασκευὴν τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, τῆς κοινῆς μελάνης, τοῦ κυανοῦ τῆς Πρωσσίας· χρησιμοποιεῖται πρὸς τούτοις ὡς ἀπολυμαντικόν, ἰδίως εἰς τὰ ἀφοδευτήρια, διότι ἀφαιρεῖ τὴν κακὴν ὄσμην τοῦ ὕδροθειοῦ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ΄.

ΝΙΚΕΛΙΟΝ

Σύμβολον Ni. Ἀτομικὸν βάρος 59.

253. Τὸ νικέλιον ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν εἰς διάφορα ὄρυκτά, ἠνωμένον μετὰ θείου καὶ ἀρσενικοῦ. Ἔχει χρῶμα ἀργυρόλευκον καὶ εἶδ. β. 8,9—9,2. Εἶνε ἔλατον καὶ ὄλκιμον, κατὰ τὸ δυσστηκτότερον τοῦ σιδήρου. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων καὶ εἰς τὴν ἐπινικέλωσιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ΄.

ΧΡΥΣΟΣ

Σύμβολον Au. Ἀτομικὸν βάρος 197,2.

254. Ὁ χρυσὸς εὐρίσκεται σχεδὸν πάντοτε ἐλεύθερος εἰς μικροὺς χρυστάλλους ἢ κόκκους ἀκανονίστους ἐντὸς φλεβῶν εἰς τὸν χαλαζίαν (SiO_2) ἢ ἐντὸς ἀρχαίων ὕδατογενῶν πετρωμάτων. Πολλοὶ ποταμοί, ὡς ὁ Ρῆνος, ὁ Ροδανός, ρέοντες διὰ τοιούτων πετρωμάτων καὶ διαβιβρώσκοντες ταῦτα, παρασύρουν τεμάχια χρυσοῦ. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Ἀφρικὴν (Τράνσβααλ), Καλιφορνίαν, Αὐστραλίαν, Σιβηρίαν. Κατὰ μικρὰς ποσότητας εὐρίσκεται εἰς τὸν γαληνίτην καὶ εἰς τινὰς σιδηροφυρίτας.

Ὁ χρυσὸς ἐξάγεται εἴτε διὰ μηχανικῶν μέσων εἴτε διὰ χημικῶν. Διὰ μηχανικῶν μέσων λαμβάνεται, ὡς ἐκ τοῦ μεγάλου αὐτοῦ εἰδικοῦ βάρους, διὰ πλύσεως ἐντὸς ἰσχυροῦ ρεύματος ὕδατος, ὑπὸ τοῦ ὁποίου παρασύρονται αἱ εἰδικῶς ἐλαφρότεροι γαιώδεις οὐσίαι, ἀπομένει δὲ ὁ χρυσός· κατόπιν προστίθεται ὑδράργυρος, μετὰ τοῦ ὁποίου ὁ χρυσὸς παράγει ἀμάλαμα στερεόν, ἐξ οὗ λαμβάνεται ὁ χρυσὸς δι' ἀποστάξεως τοῦ ὑδραργύρου. Διὰ χημικῶν δὲ μέσων λαμβάνεται διὰ τοῦ κυανιούχου καλίου, τὸ ὁποῖον διαλύει τὸν χρυσὸν παρουσίᾳ ἀέρος. Οὕτω σχηματίζεται διπλοῦν ἄλας κυανιούχου καλίου καὶ κυανιούχου χρυσοῦ, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ· τὸ διάλυμα δὲ τοῦτο ἀποσυντίθεται διὰ μεταλλικοῦ ψευδαργύρου, ὅστις κατακρημνίζει τὸν χρυσόν, εἴτε δι' ἤλεκτρολύσεως.

255. Ἰδιότητες.— Ὁ χρυσὸς εἶνε μέταλλον κίτρινον, μαλακόν, εἶδ. β. 15,27. Εἶνε τὸ μᾶλλον ἑλατὸν καὶ ὀλιμιον ἐκ τῶν μετάλλων, δυνάμενον νὰ ληφθῆ εἰς φύλλα ἔχοντα πάχος ὀλιγώτερον τοῦ $\frac{1}{10000}$ τοῦ χμ., καὶ εἰς σύρματα λεπτότατα. Ἐξ ἑνὸς γραμμαρίου χρυσοῦ δύναται νὰ κατασκευασθῆ σύρμα λεπτότατον, μήκους 3000 περίπου μέτρων. Τήκεται εἰς 1063^ο, εἰς τὸν ἀέρα παραμένει ἀναλλοίωτος εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν. Ὑπὸ τοῦ χλωρίου καὶ τοῦ βρωμίου προσβάλλεται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὑπὸ δὲ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ, τοῦ θεικοῦ καὶ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος δὲν προσβάλλεται. Ὑπὸ τοῦ βασιλικκοῦ ὕδατος διαλύεται, μεταβαλλόμενος εἰς χλωριοῦχον χρυσόν.

256. Χρήσεις καὶ κράματα τοῦ χρυσοῦ.— Ἐν καθαροῦ καταστάσει δὲν χρησιμοποιεῖται ὁ χρυσός, ὡς στεροῦμενος σκληρότητος. Τὸ κράμα τῶν χρυσοῦν νομισμάτων συνίσταται ἐξ 900 μ. χρυσοῦ καὶ 100 μ. χαλκοῦ (τίτλος 0.900), τὰ δὲ κοσμήματα περιέχουν συνήθως περισσότερον χαλκόν.

Ὑπολογίζουσι τὴν περιεκτικότητα τῶν νομισμάτων εἰς χρυσόν κατὰ καράτια. Ἐκαστον καράτιον ἰσοδυναμεῖ μετὰ $\frac{1}{24}$ τοῦ κράματος. Ὅθεν κόσμημα 18 καρατίων συνίσταται ἐκ $\frac{18}{24}$ χρυσοῦ καὶ $\frac{6}{24}$ χαλκοῦ ἢ ἀργύρου.

Ὁ καθαρὸς χρυσὸς εἰς λεπτότατα φύλλα χρησιμοποιεῖται πρὸς ἐπιχρῶσιν βιβλίων, ξύλων καὶ μεταλλικῶν ἀντικειμένων. Ἡ ἐπιχρῶσις τοῦ χαλκοῦ, τοῦ ὀρειχάλκου, τοῦ βρούντζου, τοῦ ἀργύρου ἐγένετο ἄλλοτε δι' ἀμαλγάματος χρυσοῦ· σήμερον ὁμως ἡ γαλβανικὴ ἐπιχρῶσις ἐξετόπισε τὴν δι' ἀμαλγάματος, ἣ ὁποία ἔχει τὸ μειονέκτημα νὰ βλάπτῃ τὴν ὑγείαν τῶν ἐργατῶν διὰ τῆς εἰσπνοῆς τῶν δηλητηριωδῶν ἀτμῶν τοῦ ὑδροαργύρου. Ὅπως ἐπιχρῶσωμεν δι' ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, καθαρίζομεν πρῶτον καλῶς τὰ μεταλλικὰ ἀντικείμενα, καὶ κατόπιν, ἐξαρτῶντες ταῦτα ἐκ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου, ἐμβαπτιζομεν εἰς λουτρόν ἀποτελούμενον ἐκ διαλύματος χλωριούχου χρυσοῦ καὶ κυανιούχου καλίου ἐντὸς ὕδατος· ἐκ δὲ τοῦ θετικοῦ πόλου ἐξαρτῶμεν ἔλασμα ἐκ χρυσοῦ, τὸ ὁποῖον καταναλίσκεται διὰ τὴν ἐπιχρῶσιν.

Ἀρκετὸς χρυσὸς χρησιμοποιεῖται σήμερον διὰ τὴν κατασκευὴν ὀδόντων, ὡς καὶ εἰς ἐπένδυσιν ἐφθααρμένων τοιούτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ΄.

ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ

Σύμβολον Pt. Ἀτομικὸν βάρος 196.

257. Ὁ λευκόχρυσος εὐρίσκεται εἰς τὴν Κολομβίαν, τὴν Βραζιλίαν, τὴν Καλιφορνίαν καὶ πρὸ πάντων εἰς τὰ Οὐράλια ὄρη.

Εἶνε πάντοτε μεμειγμένος μετ' ἄλλων σπανίων μετάλλων : παλλαδίου, ροδίου, ἰριδίου, ρουθηνίου, ὀσμίου. Πρὸς ἀπομόνωσιν αὐτοῦ, παραλαμβάνεται τὸ μέταλλωμα τοῦ λευκοχρύσου διὰ βασιλικοῦ ὕδατος, τὸ δὲ λαμβανόμενον διάλυμα ἔξατμίζεται μέχρι ξηροῦ. Τὸ ὑπόλειμμα (ἐκ τῶν σχηματισθέντων χλωριούχων ἀλάτων) ἀναδιαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ κατὰ πρῶτον μὲν ζέεται, εἶτα δὲ προστίθεται εἰς αὐτὸ περίσσεια χλωριούχου ἀμμωνίου. Τοιούτοτρόπως παράγεται διπλοῦν ἄλας χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ τετραχλωριούχου λευκοχρύσου· τὸ ἄλας τοῦτο, ἀφοῦ πλυθῆ διὰ χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ ξηρανθῆ, ἀποσυντίθεται δι' ἐρυθροπυρώσεως καὶ παρέχει μᾶζαν σπογγώδη (σπόγγος λευκοχρύσου), ἣτις τηκομένη εἰς δοχεῖον ἐξ ἀσβέστου δι' ὀξειδωμένης φλογὸς παράγει κρᾶμα ἐκ λευκοχρύσου μετὰ ροδίου καὶ ἰριδίου, αἱ δὲ λοιπαὶ προσμείξεις εἰς τὴν ἐπικρατοῦσαν ὑψίστην θερμοκρασίαν ἔξατμίζονται ἢ ἀπορροφῶνται ὑπὸ τοῦ ἐξ ἀσβέστου πορώδους δοχείου.

258. **Φυσικαὶ ιδιότητες.**—Εἶνε μέταλλον λευκότεφρον, εἰδ. β. 21.4, μαλακόν, λίαν ἔλατὸν καὶ ὄλκιμον. Τήκεται εἰς 1755°. Ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ συγκεντρῶνῃ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ἀέρια, πρὸ πάντων ὀξυγόνον, καὶ νὰ ἐνεργῆ ὀξειδώσεις. Τὴν ιδιότητα ταύτην ἔχει εἰς μείζονα βαθμὸν ὁ **σπόγγος τοῦ λευκοχρύσου**, ὅστις, ὡς εἶπομεν, εἶνε μᾶζα πορώδης.

Ὁ σπόγγος τοῦ λευκοχρύσου παρουσιάζει μείγματος ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου διαπυροῦται καὶ προκαλεῖ τὴν ἔνωσιν τούτων. Μείγμα διοξειδίου τοῦ θείου καὶ ὀξυγόνου διοχετευόμενον διὰ θερμοινομένου σπόγγου λευκοχρύσου, ἐνοῦται πρὸς τριοξειδίον τοῦ θείου.

259. **Χημικαὶ ιδιότητες.**—Ὁ λευκόχρυσος παραμένει ἀναλλοίωτος εἰς τὸν ἀέρα εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν. Ἐνοῦται ἀπ' εὐ-

θείας μετὰ τοῦ θείου, τοῦ φωσφόρου, τοῦ ἀρσενικοῦ, τοῦ βορίου, τοῦ ψευδαργύρου, τοῦ μολύβδου. Ὅθεν δὲν πρέπει νὰ θερμαίνωμεν τοιαῦτα σώματα εἰς δοχεῖα ἐκ λευκοχρύσου. Ὑπὸ τῶν ὀξέων δὲν προσβάλλεται, προσβάλλεται ὅμως ὑπὸ τῶν καυστικῶν ἀλκαλίων ¹⁾, ὑπὸ δὲ τοῦ βασιλικοῦ ὕδατος διαλύεται.

260. Χρήσεις.—Ἐκ τοῦ λευκοχρύσου κατασκευάζονται κοσμήματα, μικραὶ κάψαι, χωνευτήρια, σύρματα χρήσιμα εἰς τὰ Χημεῖα πρὸς παραγωγὴν ἀντιδράσεων αἱ ὁποῖαι ἀπαιτοῦν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Εἰς τὴν βιομηχανίαν ὁ λευκόχρυσος χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν ἀμβίκων, διὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ θεικοῦ ὀξέος.

1) Ἀλκάλια καλοῦνται τὸ κάλιον, τὸ νάτριον, τὸ λίθιον, τὸ καίσιον καὶ τὸ ῥουβίδιον.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΧΗΜΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄.

ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ

261. Ὄργανικαὶ ἐνώσεις. — Ὄργανικὴ Χημεία. —

Ὄργανικαὶ ἐνώσεις ὠνομάσθησαν κατὰ πρῶτον πολλαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀπαντῶσιν εἰς τὰ ὄργανα τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων, διότι ἐπιστεύετο ὅτι αὗται γεννῶνται μόνον εἰς τὰ ἐνόργανα ὄντα δι' ἰδιαίτερας ὄργανικῆς δυνάμεως, ζωϊκῆς ἢ φυτικῆς. Τὸ ὄνομα τοῦτο ἐπεξετάθη κατόπιν καὶ εἰς τὰ τεχνητὰ προϊόντα, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται διὰ τῆς ἀντιδράσεως τῶν ὄργανικῶν οὐσιῶν ἐπ' ἀλλήλων ἢ ἐπὶ οὐσιῶν ἀνόργανων. Αἱ ἐνώσεις αὗται διακρίνονται ἀπὸ ἐκείνας, τὰς ὁποίας ἀνευρίσκομεν εἰς τὸν ἀνόργανον κόσμον, διὰ γνωρισμάτων ἰδιαζόντων.

Ἐπειδὴ ὁ ἀριθμὸς τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων εἶνε μέγας, ἀυξάνεται δὲ καθ' ἑκάστην διὰ τῆς ἀνευρέσεως νέων, ἡ μελέτη τούτων ἀπετέλεσεν ἰδιαίτερον τμῆμα τῆς Χημείας, τὴν *Ὄργανικὴν Χημείαν*.

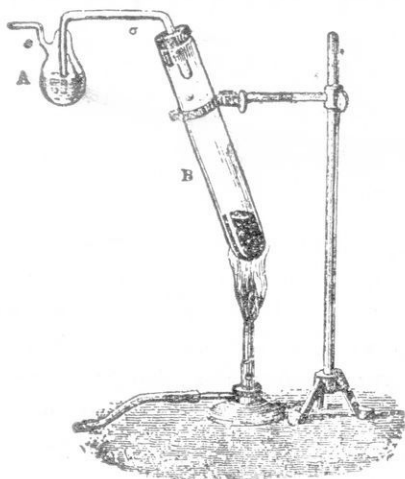
262. Σύστασις τῶν ὄργανικῶν οὐσιῶν. — Εἰς ὅλας τὰς ὄργανικὰς ἐνώσεις ἀνευρίσκομεν πάντοτε ἓν σταθερὸν στοιχεῖον, τὸν *ἀνθρακα*· ὥστε δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν ὅτι : *Ὄργανικὴ Χημεία εἶνε ἡ σπουδὴ τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀνθρακος*.

Πολλὰ τῶν ἐνώσεων τούτων περιέχουν μόνον *ἀνθρακα* καὶ *ὕδρογονον*, ὅπως π.χ. τὸ τερεβινθέλαιον (νέφτι), τὸ δξυλένιον (ἀσετυλίνη) κτλ. Ἄλλαι, ὅπως π.χ. τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸ σάκ-

χαρον, περιέχουν άνθρακα, υδρογόνον και δευγόνον. Άλλαι τέ-
λος, όπως η κινίνη, περιέχουν άνθρακα, υδρογόνον, δευγόνον
και άζωτον.

Γενικώς, αι φυσικαι οργανικαι ένώσεις περιέχουν συνήθως
τέσσαρα στοιχειά: άνθρακα, υδρογόνον, δευγόνον και άζω-
τον. Ένίοτε άνευρίσκομεν εις αυτάς και θειον η φωσφόρον.

Αι τεχνηται όμως οργανικαι ένώσεις, τας οποίας οι χημικοι
λαμβάνουν δια τής μετατροπής τών φυσικών οργανικών ένώσεων
η δια τής συνθέσεως, δύνανται να περιέχουν μέγαν αριθμόν με-

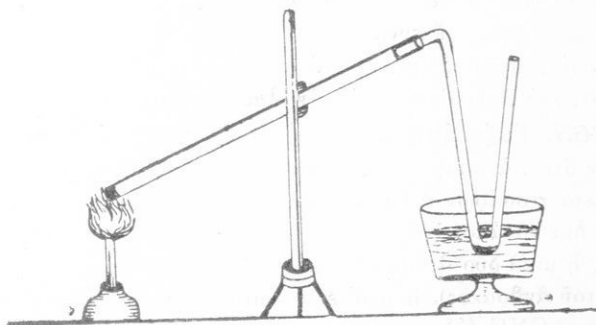


Σχ. 39.

ταλλοειδών, π.χ. χλώριον, άρσενικόν, πυρίτιον, η και μέταλλα
π.χ. ψευδάργυρον, υδράργυρον, κασίτερον.

Άνθραξ και υδρογόνον.—“Οτι πάσαι αι οργανικαι ουσίαι
περιέχουν άνθρακα, αποδεικνύομεν θερμαίνοντες αυτάς ουχί
έντος πολλού άέρος. Παρατηρούμεν τότε δι μένει υπο-
σιτάθμη άνθρακοϋχος. Ούτω π.χ. τα όστα θερμαινόμενα εις
κλειστά δοχεΐα αφήνουν υποσιτάθμην άνθρακοϋχος, τον ζωϊκόν
άνθρακα· τó ξύλον μετασχηματίζεται εις ξυλάνθρακα· όμοίως
τό σάκχαρον θερμαινόμενον έντος δοκιμαστικού σωλήνος αφή-
νει να έκφύγουν άτμοι ύδατος και προϊόντα καύσιμα άεριώδη,
άπομένει δε άνθραξ πολύ έλαφρός και πολύ στιλπνός, όμοιος
πρός τον ξυλάνθρακα.

Ἀσφαλέστερον ὁμῶς ἀναγνωρίζομεν τὴν παρουσίαν ἄνθρακος ἢ ὑδρογόνου ἐντὸς ὀργανικῆς τινος ἐνώσεως, θερμαίνοντες αὐτὴν μετὰ ξηροῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, ἀφοῦ πρῶτον τὴν ξηράνωμεν. Διότι τοῦτο παραχωρεῖ τὸ ὀξυγόνον του, οὕτω δὲ ὁ ἄνθραξ καὶ τὸ ὑδρογόνον, ἐὰν ὑπάρχουν, μετασχηματίζονται εἰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ἀτμὸν ὕδατος. Καὶ τὸ μὲν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος τὸ ἀναγνωρίζομεν διὰ τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος· ἐὰν δὲ σχηματισθῇ ἀτμὸς ὕδατος, οὗτος συμπυκνοῦται εἰς τὰ ψυχρότερα μέρη τῆς συσκευῆς. Π.χ. ἐὰν θερμάνωμεν ἐντὸς σωλῆνος δοκιμαστικοῦ μείγμα ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ μετὰ ἄμυλου, καλῶς προξηρανθέν, καὶ βυθίσωμεν τὸν ἀπαγωγὸν σωλῆνα εἰς



Σχ. 40.

ἀσβέστιον ὕδωρ (σχ. 39), τοῦτο θολοῦται. Ἡ θόλωσις αὕτη δεικνύει ὅτι ἐκλύεται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ συνεπῶς ὅτι τὸ ἄμυλον περιέχει ἄνθρακα. Ἐὰν ὁ ἀπαγωγὸς σωλῆν εἶνε κεκαμμένος καὶ βυθίζεται εἰς ψυχρὸν ὕδωρ, συλλέγονται ἐντὸς αὐτοῦ σταγόνες ὕδατος. Τοῦτο δεικνύει ὅτι ἐκλύεται ἀτμὸς ὕδατος (σχ. 40) καὶ συνεπῶς ὅτι τὸ ἄμυλον περιέχει καὶ ὑδρογόνον.

Ἄζωτον.—Τὴν παρουσίαν τοῦ ἄζωτου ἐν τινι ὀργανικῇ οὐσίᾳ ἀναγνωρίζομεν θερμαίνοντες τὴν οὐσίαν ταύτην ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος μετὰ νατρασβέστου¹⁾). Παρατηροῦμεν τότε

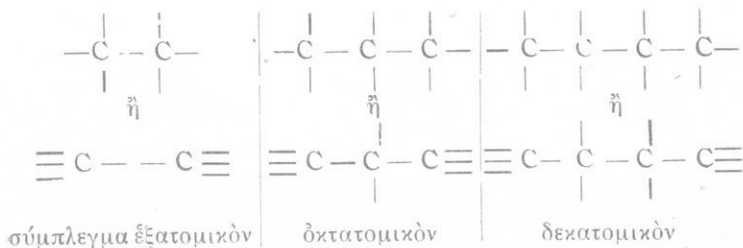
1) Ἀσβεστος διαποτισμένη μὲ καυστικὸν νάτρον. Ρίπτομεν τὴν ἄσβεστον εἰς διάλυμα καυστικοῦ νάτρον καὶ κατόπιν θερμαίνομεν μέχρις ἐρυθροπυρώσεως. Τὸ καυστικὸν νάτρον, μόνον, θὰ προσέβαλλε τὴν ὕαλον· διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν τὴν νατράσβεστον, ἐκ τῆς ὁποίας ἄλλως τε μόνον τὸ καυστικὸν νάτρον ἐνεργεῖ.

ἔκλυσιν ἀεριοδους ἀμμωνίας, τὴν ὁποίαν ἀναγνωρίζομεν ἐκ τῆς ὄσμῆς καὶ τοῦ κυανοῦ χρώματος, τὸ ὁποῖον λαμβάνει ἐρυθρὸς χάρτης τοῦ ἠλιοτροπίου προσεγγιζόμενος εἰς τὸ στόμιον τοῦ σωλῆνος. Ἡ ἔκλυσις αὕτη τῆς ἀεριοδους ἀμμωνίας (NH₃) δεικνύει ὅτι ἡ ἐξεταζομένη οὐσία περιέχει ἄζωτον.

Σημ.—Ὁξυγόνον.—Τὴν παρουσίαν τοῦ ὀξυγόνου εἶνε πολὺν δυσκολώτερον νὰ ἀναγνωρίσωμεν ἀπ' εὐθείας. Συνήθως ἀναγνωρίζομεν τὴν παρουσίαν αὐτοῦ κατὰ τὸν ἐξῆς τρόπον : Ἀπὸ **γνωστοῦ βάρους** τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας ἀφαιροῦμεν τὸ ἄθροισμα τῶν βαρῶν τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὕδρογόνου, ἠὺξημένον κατὰ τὸ βάρος τοῦ ἄζωτου, ἐὰν ἡ οὐσία περιέχη ἄζωτον. Ἡ διαφορὰ θὰ εἶνε τὸ βάρος τοῦ ὀξυγόνου.

Τὴν ἀνωτέρω ἔρευναν, διὰ τῆς ὁποίας ἀναγνωρίζομεν τὴν παρουσίαν τοῦ ἀνθρακος ἢ καὶ ἄλλων στοιχείων ἐν τινι ὀργανικῇ ἐνώσει, καλοῦμεν **ὀργανικὴν ἀνάλυσιν ποιοτικὴν**.

263. Ταξινόμησις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.—Ἐμάθομεν ὅτι ὁ ἀνθραξ εἶνε στοιχεῖον τετρατομικόν, τὸ ὁποῖον ἐνοῦται μετὰ τεσσάρων ἀτόμων ὕδρογόνου ἢ ἄλλου μονατομικοῦ στοιχείου διὰ νὰ ἀποτελέσῃ ἐνώσιν κεκορεσμένην, π. χ. CH₄ (μεθάνιον), ἢ μετὰ δύο ἀτόμων διατομικοῦ στοιχείου, π.χ. CO₂ (διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος), ἢ μεθ' ἑνὸς τριατομικοῦ καὶ ἑνὸς μονατομικοῦ, π.χ. CNH (ὑδροκυάνιον) κτλ. Ἐν τούτοις, ὡς ἐμάθομεν, ὁ ἀνθραξ σχηματίζει πολυπληθεῖς ἐνώσεις, εἰς τὰς ὁποίας ὑπάρχουν περισσότερα τοῦ ἑνὸς ἄτομα ἀνθρακος. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν ιδιότητα τῶν ἀτόμων αὐτοῦ **νὰ ἐνώνωνται μεταξύ των διὰ μιᾶς, δύο ἢ καὶ τριῶν μονάδων συγγενείας καὶ νὰ ἀποτελοῦν τοιουτοτρόπως ἰδιαιτέρα συμπλέγματα, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ δρῶσιν ὡς ἐν ἀπλοῦν στοιχείον**. Π.χ.



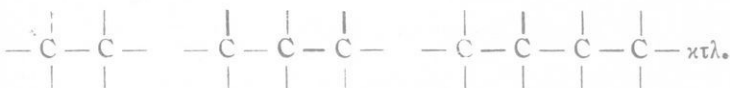
ἐπίσης—C≡≡C—διατομικόν, =C=C=—C=—C=—τετρατομικόν κτλ.

Εἰς τὰ συμπλέγματα ταῦτα παραιτηροῦμεν, ὅτι πάντοτε μένουν ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας ἀρτίου ἀριθμοῦ.

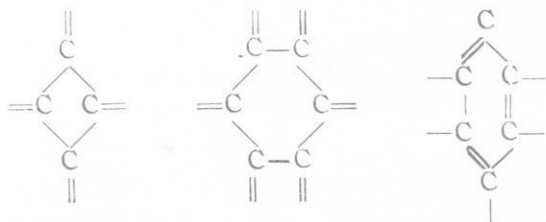
Ἐὰν λοιπὸν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν, ὅτι αἱ ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας εἶνε δυνατὸν διὰ καταλλήλων ἀντιδράσεων νὰ κορεσθοῦν κατὰ διαφόρους τρόπους δι' ἄλλων στοιχείων ἢ ἀναλόγων συμπλεγμάτων, δυνάμεθα νὰ λάβωμεν ἰδέαν τινὰ περὶ τοῦ μεγάλου ἀριθμοῦ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Αἱ πολυπληθεῖς αὗται ἐνώσεις τοῦ ἀνθρακος, ἀναλόγως τῶν ἰδιοτήτων τὰς ὁποίας παρουσιάζουν, ταξινομοῦνται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας :

1) Τὰς ἀκύκλους ἢ λιπαράς, ὀνομασθείσας οὕτω διότι μεταξὺ αὐτῶν περιλαμβάνουν καὶ τὰ συστατικά τῶν ζωϊκῶν λιπῶν. Αὗται περιλαμβάνουν ἐνώσεις, τῶν ὁποίων οἱ τύποι δύνανται νὰ παρασταθοῦν μὲ ἀνοικτὰς ἀλύσεις τοῦ ἀνθρακος (ὅταν ἔχουν περισσότερα ἀπὸ ἓν ἄτομα ἀνθρακος), π. χ. .



2) Τὰς κυκλικὰς ἢ ἀρωματικάς, ὀνομασθείσας οὕτω διότι αἱ κατὰ πρῶτον μελετηθεῖσαι τοιαῦται ἐνώσεις εἶχον ὁσμὴν ἀρωματικὴν. Αὗται περιλαμβάνουν ἐνώσεις τῶν ὁποίων οἱ τύποι δύνανται νὰ παρασταθοῦν διὰ κλειστῶν ἢ δακτυλιοειδῶν ἀλύσεων τοῦ ἀνθρακος, π. χ.



Πλὴν τούτων ὅμως ὑπάρχουν καὶ πολλαὶ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δὲν ἔχουν καθοριστῆ ἀκόμη τελείως καὶ σὺνεπῶς δὲν ἔχουν ἀκόμη ὑπαχθῆ εἰς τὰς ὡς ἄνω σειράς.

Α΄. ΛΙΠΑΡΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

264. Ύδρογονάνθρακας ονομάζομεν τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι συνίστανται μόνον ἀπὸ ἀνθρακα καὶ ὑδρογόνου.

Ἐπειδὴ δὲ αὗται εἶνε πολυπληθεῖς, τὰς διαιροῦμεν εἰς ὁμάδας, αἱ ὁποῖαι ἔχουν θεμελιώδεις ἰδιότητες ἀναλόγους. Θὰ ἔξετάσωμεν μερικὰ ἐκ τῶν σωμάτων ἐκάστης ὁμάδος.

ΜΕΘΑΝΙΟΝ

Τύπος CH_4 Μορ. βάρου 16.

265. Φυσικὴ κατάστασις.—Τὸ μεθάνιον ἢ ἐλειογενὲς αἲριον εἶνε ἀρκετὰ διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν. Παράγεται κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ διὰ τοῦτο τὸ ἀνευρίσκομεν ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὴν ἰλὸν τῶν ἐλῶν. Ἐὰν διὰ ράβδου ἀναταράξωμεν τὴν ἰλὸν, ἀνέρχονται ἀφθονοὶ φουσαλίδες μεθανίου (μεμειγμένα μετὰ ἀζώτου καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος), τὰς ὁποίας δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν καὶ ἀναφλέξωμεν.

Εἷς τινὰς χώρας ἐκλύεται εἰς μεγάλην ποσότητα ἐκ ρωγμῶν τοῦ ἐδάφους, ὡς εἰς τὸ Baku, εἰς τὰς ὄχθας τῆς Κασπίας θαλάσσης, εἰς τὸ Pittsburg καὶ ἄλλαχού.

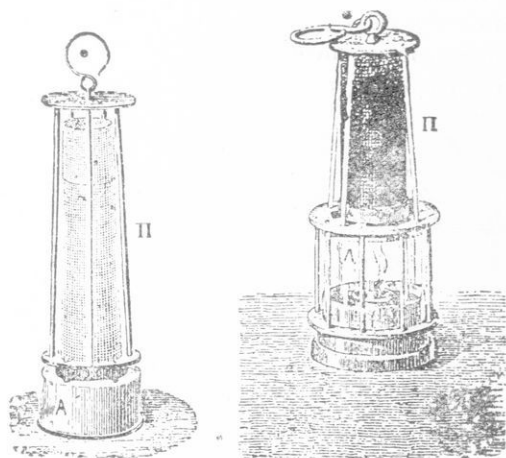
Ἐπίσης παρουσιάζεται εἰς τὰς στοὰς τῶν ἀνθρακωρυχείων, ὅπου ἀναμιγνυόμενον μετὰ τοῦ αἵρου ἀποτελεῖ ἐκπυροκροτικὸν μείγμα, τὸ ὁποῖον ἀναφλεγόμενον προκαλεῖ καταστροφάς.

Πρὸς πρόληψιν τῶν ἀναφλέξεων τούτων χρησιμοποιοῦνται ἤλεκτροικὸι λαμπτήρες ἢ λυχνίαι ἀσφαλείας. Τοιαύτη εἶνε καὶ ἡ ἐπινοηθεῖσα ὑπὸ τοῦ Davy.

Ἡ θρυαλλὶς τῆς λυχνίας ταύτης (σχ. 41) περιβάλλεται ὑπὸ ὑαλίνου κυλίνδρου, τοῦ ὁποίου ὑπέροκειται συνεχὲς περίβλημα ἐκ μεταλλικοῦ πλέγματος. Ἐὰν ἡ ἀτμόσφαιρα τοῦ ὄρυχείου περιέχῃ μεθάνιον, τοῦτο εἰσδύον διὰ τοῦ πλέγματος ἀναφλέγεται ἐντὸς

τῆς λυχνίας· ἔνεκα ὅμως τῆς μεγάλης ἀγωγιμότητος τοῦ πλέγματος, ἡ ἀνάφλεξις δὲν δύναται νὰ μεταδοθῆ πρὸς τὰ ἔξω. Ἄλλως τε συνεπεία μικρᾶς ἐκρήξεως εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς λυχνίας, κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος ἀναμειγμένου μεθανίου, ἐπέρχεται ἄμεσος ἀπόσβεσις τῆς φλογός, ἱκανὴ νὰ προειδοποιήσῃ τὸν ἐργάτην περὶ τῆς ἐκεῖ παρουσίας τοῦ ἐπικινδυνωτάτου τούτου ἀερίου.

266. Παρασκευὴ.—Δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν μεθάνιον, θερμαίνοντες ἐντὸς κέρατος ἐκ πρασίνης ὑάλου, ὀλίγον εὖ-



Σχ. 41.

τήκτου, μείγμα *ὀξεικοῦ νατρίου* *) καὶ νατρασβέστου, ὅποτε συλλέγομεν τὸ ἀέριον εἰς λεκάνην πλήρη ὕδατος (σχ. 42) :



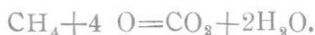
267. Φυσικαὶ ιδιότητες.—Τὸ μεθάνιον εἶνε ἄχρουν, ἄοσμον καὶ πολὺ ἐλαφρὸν, διότι ἡ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶνε $\frac{16}{29} = 0,55$. Εἶνε ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δυσκόλως ὑγροποιεῖται, διότι ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶνε $-82^{\circ},85$.

Τὸ ὑγρὸν μεθάνιον ζέει εἰς $164^{\circ},7$ ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν.

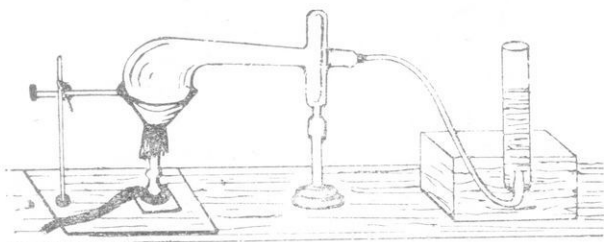
*) Τὸ *ὀξεικὸν νάτριον* εἶνε ἄλας τοῦ *ὀξεικοῦ ὀξέος* (CH_3COOH) ἔχον τὸν τύπον CH_3COONa .

268. Χημικαὶ ιδιότητες. — Τὸ μεθάνιον ἀποσυντίθεται ὑπὸ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος καὶ δίδει ἀσετυλίην καὶ ὑδρογόνον.

Παρουσία ἀέρος ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ φλογὸς ὀλίγον φωτεινῆς, παρέχον ἀτμοὺς ὕδατος καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος



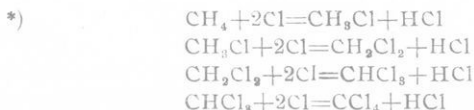
Ἐὰν ἐκθέσωμεν εἰς τὸ διάχυτον φῶς μείγμα μεθανίου καὶ χλωρίου, τὸ χλώριον ἀποσυνθέτει τὸ μεθάνιον καὶ ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὑδρογόνου σχηματίζει ὑδροχλώριον, συγχρόνως δὲ παράγεται σειρὰ σωμάτων, τὰ ὁποῖα περιέχουν διάφορον ἀριθμὸν



Σχ. 42.

ατόμων χλωρίου, ἀναλόγως τῆς διαρκείας τῆς ἐπιδράσεως τούτου, ὅπως τὸ CH_2Cl (χλωριοῦχον μεθύλιον), τὸ CH_2Cl_2 (χλωριοῦχον μεθυλένιον), τὸ CHCl_3 (χλωροφόρμιον), ὁ CCl_4 (τετραχλωριοῦχος ἄνθραξ).

Παρατηροῦμεν ὅτι τὰ σώματα ταῦτα σχηματίζονται ἐκ τοῦ μεθανίου δι' ἀντικαταστάσεως ατόμων τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ὑπὸ τοῦ χλωρίου *). Διὰ τοῦτο καλοῦμεν ταῦτα παράγωγα τοῦ μεθανίου δι' ἀντικαταστάσεως.



Ἐκ τούτων τὸ CH_3Cl εἶνε ἀέριον· τὰ ἄλλα τρία εἶνε ὑγρά. Τὸ σπουδαιότερον εἶνε τὸ χλωροφόρμιον CHCl_3 , χρησιμοποιούμενον εἰς τὴν χειρουργικὴν ὡς ἀναισθητικόν.

Τὸ δὲ μεθάνιον, τὸ ὁποῖον σχηματίζει παράγωνα **μόνον δι' ἀντικασιτάσεως**, λέγομεν ὅτι εἶνε ἔνωσις **κεκορροσμένη**.

269. Κεκορροσμένοι ὑδρογονάνθρακες.—Τὸ μεθάνιον εἶνε ὁ πρῶτος ὑδρογονάνθραξ σειρᾶς περιλαμβανούσης μέγαν ἀριθμὸν ὑδρογονανθράκων, τῶν ὁποίων αἱ ιδιότητες εἶνε ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ μεθανίου καὶ τοὺς ὁποίους καλοῦμεν **κεκορροσμένους**. Τούτων οἱ τύποι διαφέρουν ἕκαστος τοῦ προηγουμένου κατὰ CH_2 . Οἱ πρῶτοι ὄροι τῆς σειρᾶς εἶνε:

τὸ μεθάνιον CH_4

τὸ αἰθάνιον C_2H_6 ($\text{CH}_4 + \text{CH}_2 = \text{C}_2\text{H}_6$)

τὸ προπάνιον C_3H_8 ($\text{C}_2\text{H}_6 + \text{CH}_2 = \text{C}_3\text{H}_8$)

τὸ βουτάνιον C_4H_{10}

τὸ πεντάνιον C_5H_{12} κτλ.

Εἰς τὴν σειρὰν ταύτην, ὅπως ἄλλωστε καὶ εἰς ὅλας τὰς ἄλλας, αἱ φυσικαὶ ιδιότητες μεταβάλλονται κανονικῶς. Οἱ πρῶτοι ὄροι εἶνε σώματα ἀεριώδη, οἱ ἐπόμενοι σώματα ὑγρά, οἱ κατόπιν δὲ στερεά, εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Αἱ χημικαὶ ιδιότητες εἶνε ἀνάλογοι. Λέγομεν ὅτι ὅλα τὰ σώματα ταῦτα σχηματίζουν **σειρὰν ὁμόλογον** (τύποι διαφέροντες κατὰ πολλαπλάσιον τοῦ CH_2)

✓ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ

270. Τὰ πετρέλαια εἶνε ὑγρά ἐλαιώδη εὐφλεκτα, τὰ ὁποῖα συνήθως ἀναβρῦουσι φυσικῶς ἐκ τοῦ ἐδάφους μετὰ εὐφλέκτων ἀερίων. Δὲν εἶνε σώματα σταθερᾶς συνθέσεως. Εἶνε μείγματα κατὰ μεταβλητὰς ἀναλογίας ὑδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου.

271. Προϊόντα ἐξαγόμενα ἐκ τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου.—Τὸ αὐτοφυὲς πετρέλαιον εἶνε ἀκάθαρον, διὸ ὑποβάλλεται εἰς **κλασματικὴν ἀπόσταξιν**, διὰ τῆς ὁποίας χωρίζονται ἐκ τοῦ ὑγροῦ τούτου, ἔνεκα τῆς διαφορῆς πτητικότητός των, διάφορα προϊόντα. Οὕτω:

Εἰς θερμοκρασίαν μεταξὺ 40° καὶ 70° ἀποστάζονται προϊόντα λίαν εὐφλεκτα, συνιστάμενα ἐξ ὑδρογονανθράκων, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦν τὸν **πετρελαϊκὸν αἰθέρα**, ὑγρὸν ἄχρουν, εὐῶδες, εἰδ. β. 0.65, χρήσιμον ὡς ἀναισθητικὸν καὶ πρὸς παραγωγὴν ἱκανοῦ ψύχους δι' ἐξατμίσεως αὐτοῦ.

Μεταξὺ 75° καὶ 150° ἀποστάζεται ἡ **βενζίνη** τοῦ πετρελαίου ἢ **γαζολίνη**, ἀποτελουμένη ἐξ ὑδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ

μεθανίου. Ἡ βενζίνη, εἶδ. β. 0,70—0.74, εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, μὴ ἀναφλεγόμενον εἰς θερμοκρασίαν κατωτέραν τῶν 35°· χρησιμοποιεῖται δὲ πρὸς διάλυσιν τῶν παχέων σωμάτων, τοῦ ἐλαστικοῦ κόμμεως καὶ τῶν ρητινῶν, ὡς καύσιμος ὕλη, πρὸς φωτισμὸν καὶ εἰς τοὺς δι' ἐκρήξεων κινητήρας.

Ἀπὸ 150°—250° ἀποστάζεται τὸ *πετρέλαιον* τοῦ ἔμπορίου, εἶδ. β. 0,79—0.82, ὑγρὸν ἐλαφρῶς κυανίζον. Τοῦτο καίεται μετὰ φλογὸς λίαν φωτεινῆς. Ἐν λίτρον πετρελαίου ἰσοδυναμεῖ πρὸς 2,3 χιλιάγρα. κηροῦ. Χρησιμεύει ὡσαύτως πρὸς θέρμανσιν καὶ πρὸς διατήρησιν τῶν ξύλων.

Εἴτα ἀνυσοῦται ἡ θερμοκρασία εἰς 400° περίπου καὶ συλλέγονται τὰ *βαρέα ἔλαια*, ὑγρά πυκνόρρευστα, χρώματος κιτρίνου, εἶδ. β. 0.83—0.92, χρησιμεύοντα πρὸς ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν, διὰ τὴν ἐλάττωσιν τῆς μεταξὺ τῶν μερῶν των τριβῆς. Τὰ βαρέα ἔλαια, ψυχόμενα εἰς θερμοκρασίαν ταπεινότεραν τοῦ 0°, παρέχουν τὴν στερεὰν *παραφίνην*, σῶμα λευκόν, διαφανές, διαλυτὸν εἰς τὸν αἰθέρα, τὸ ὁποῖον καίεται μετὰ φλογὸς φωτεινῆς· διὸ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν κηρίων. Ἐὰν ἡ ἀπόσταξις σταματήσῃ πρὸ τῶν 400° (ὅποτε ὑπολείπεται ἀκόμη ὠρισμένη ποσότης βαρέων ἐλαίων) καὶ ἐξατμισθῇ βραδέως τὸ λαμβανόμενον προῖόν, ἀποχρωματισθῇ δὲ κατόπιν διὰ ζωϊκοῦ ἀνθρακος, λαμβάνεται ἡ *βαζελίνη*, ἡ ὁποία εἶνε οὐσία λευκή, λιπαρά, ἄοσμος, τήκεται περὶ τοὺς 40° καὶ δὲν δξειδιοῦται· διὸ χρησιμεύει πρὸς ἐπάλειψιν μεταλλικῶν ἀντικειμένων καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν πρὸς παρασκευὴν ἄλοιφῶν.

Τὸ ἀκάθαρον πετρέλαιον ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα ἀποβάλλει τὰ ἀερίωδη καὶ τὰ πτητικώτερα αὐτοῦ συστατικά καὶ μεταβάλλεται εἰς μάζαν ἀσφαλτώδη, ἣτις μετ' ἀσβέστου καὶ ἄμμου ἀποτελεῖ τεχνητὸν λίθον, χρήσιμον διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν πεζοδρομίων.

Τὸ πετρέλαιον κατὰ τινὰς ἐγεννήθη διὰ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ἐντὸς τῆς γῆς κεχωσμένων ὀργανικῶν οὐσιῶν.

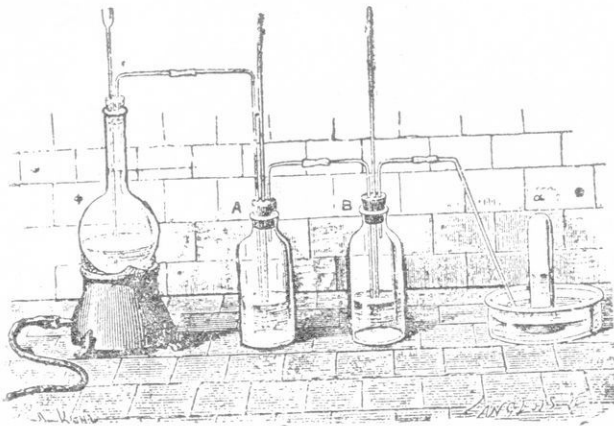
ΑΙΘΥΛΕΝΙΟΝ

Τύπος C_2H_4 . Μοριακὸν βάρος 28

272. Τὸ *αιθυλένιον* εἶνε ἓν τῶν προϊόντων τῆς διὰ τῆς θερμότητος ἀποσυνθέσεως τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν· εὐρίσκεται εἰς τὸ φωταέριον.

273. Παρασκευή.—Τὸ αἰθυλένιον ἐξάγεται ἐκ τοῦ οἴνο-
πνεύματος, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ θεωρηθῇ ἀποτελούμενον ἐξ
αἰθυλενίου καὶ ὕδατος ($C_2H_5OH=C_2H_4+H_2O$). Ἀφαιρεῖται δὲ
τὸ ὕδωρ διὰ θειικοῦ ὀξέος.

Πρὸς παρασκευὴν τοῦ αἰθυλενίου εἰσάγεται (σχ. 43) εἰς σφαι-
ρικὴν φιάλην (περιέχουσαν ὀλίγην ἄμμον, πλυθεῖσαν διὰ θειικοῦ
ὀξέος ὅπως προληφθῆ ἢ ὑπέριμετρος ἀνάπτυξις ἀφροῦ) μεῖγμα
προπαρασκευασθὲν ἐκ 50 γρ. οἴνοπνεύματος ἀνύδρου καὶ 300
γρ. πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος καὶ θερμαίνεται οὐχὶ πέραν τῶν 160° .
Τὸ ἐκλυόμενον ἀέριον πλύνεται πρῶτον εἰς διάλυμα καυστικοῦ
νάτρου, τὸ ὁποῖον ἀπορροφᾷ τὸ διοξειδίον τοῦ θείου καὶ τὸ



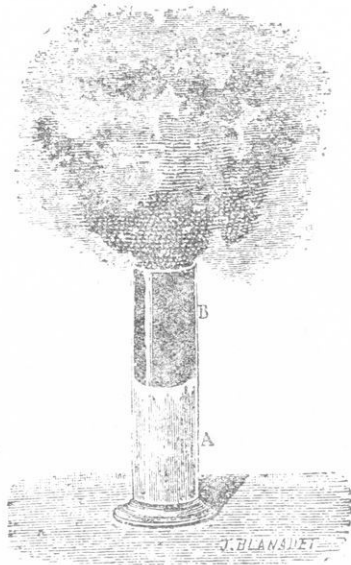
Σχ. 43.

διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος (τὰ ὁποῖα παράγονται πάντοτε περὶ τὸ
τέλος τῆς ἀντιδράσεως), ἔπειτα διαβιβάζεται διὰ πυκνοῦ θειικοῦ
ὀξέος, τὸ ὁποῖον κρατεῖ τοὺς παρασυρομένους ἀτμοὺς τοῦ οἴνο-
πνεύματος, καὶ συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ὕδατος ἢ ἀνά-
μειξις τοῦ οἴνοπνεύματος καὶ τοῦ θειικοῦ ὀξέος πρέπει νὰ γείνη
μετὰ προσοχῆς. Χύνεται βραδέως τὸ ὀξὺ εἰς τὸ οἴνοπνευμα
τὸ περιεχόμενον ἐντὸς δοχείου ἐκ λεπτῆς ὑάλου, ἀνακινουμένον
ἐντὸς ψυχροῦ ὕδατος διὰ νὰ ἐμποδισθῆ ἡ ὑψωσις τῆς θερμο-
κρασίας.

274. Ἰδιότητες φυσικαί.—Εἶνε ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς
ἐλαφροῦς αἰθερώδους, ὀλίγιστον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ ἢ πυκνό:

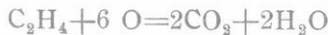
της του εἶνε $\frac{28}{29} = 0,978$ ὑγροποιεῖται εὐκόλως, διότι ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶνε $+ 9,5^{\circ}$.

275. Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ αἰθυλένιον ἀποσυντίθεται ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τῆς θερμότητος. Οὕτω π.χ. ὅταν διαβιβασθῆ διὰ θερμοαινομένου σωλῆνος ἐκ πορσελλάνης, διχάζεται εἰς ἀστυλίην καὶ ὑδρογόνον :

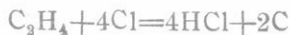


Σχ. 44.

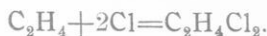
Εἰς τὸν ἀέρα ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ φωτεινῆς φλογός, παρέχον ἀτμοὺς ὕδατος καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος:



Μεῖγμα αἰθυλενίου καὶ ἀέρος ἢ ὀξυγόνου ἐκρήγνυται λίαν βιαίως ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος ἢ φλογός. Μιγνύμενον μετὰ διπλασίου ὄγκου χλωρίου καὶ ἀναφλεγόμενον, καίεται (σχ. 44) μετὰ φλογός σκοτεινῶς ἐρυθρᾶς, σχηματίζον ὑδροχλωρίον καὶ ἄνθρακα :



Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὸ χλώριον καὶ τὸ αἰθυλένιον συντίθενται κατ' ἴσους ὄγκους, δίδοντα *προῖον προσθήκης* τὸ *χλωριοῦχον αἰθυλένιον*, ὑγρὸν ἐλαιῶδες, γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα *ὑγρὸν τῶν Ὀλλανδῶν* *)· ἔνεκα τούτου τὸ αἰθυλένιον λέγεται καὶ *ἐλαιογόνον ἀέριον* :



Τὸ δὲ αἰθυλένιον, τὸ ὁποῖον σχηματίζει προΐοντα *προσθήκης* καὶ οὐχὶ ἀντικαταστάσεως, λέγομεν ὅτι εἶνε ὑδρογονάνθραξ *ἀκόρεστος*.

276. Αἰθυλενικοὶ ὑδρογονάνθρακες.—Τὸ *αἰθυλένιον* εἶνε ὁ πρῶτος ὑδρογονάνθραξ σειρᾶς περιλαμβανούσης ὑδρογονάνθρακος, τῶν ὁποίων αἱ ιδιότητες εἶνε ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ αἰθυλενίου καὶ τῶν ὁποίων οἱ τύποι διαφέρουν κατὰ πολλαπλάσιον τοῦ CH_2 . Πρῶτοι ὄροι τῆς σειρᾶς εἶνε :



Σχηματίζουν λοιπὸν σειρὰν *ὁμόλογον*.

ΟΞΥΛΕΝΙΟΝ

C_2H_2 (ἀκετυλένιον, κ. ἀσετυλίνη). *Μοριακὸν βάρος 26.*

277. Ἰδιότητες φυσικαί.—Τὸ *ὀξύλένιον* εἶνε ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς εὐαρέστου, ὅταν εἶνε καθαρὸν· δυσαρέστου ὁμως, ὅταν εἶνε ἀκάθαρτον· εἶνε δηλητηριῶδες. Ἡ πυκνότης του εἶνε $\frac{26}{29} = 0,9$ περίπου· εἶνε λοιπὸν ὀλίγον ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος ὑπὸ ἴσους ὄγκους. Τὸ ὕδωρ διαλύει ἐξ αὐτοῦ ὄγκον ἴσον περίπου πρὸς τὸν ἰδικόν του. Ὑγροποιεῖται εὐκόλως, διότι ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶνε $35^{\circ},5$.

278. Ἰδιότητες χημικαί.—*Πολυμερισμὸς τοῦ ὀξυλενίου.*—Τὸ ὀξύλένιον διὰ τῆς θερμάνσεως μεταπίπτει εἰς βενζόλιον (C_6H_6), ἥτοι $3C_2H_2 = C_6H_6$.

Λέγομεν λοιπὸν ὅτι τὸ ὀξύλένιον *πολυμερίζεται* ἢ ὅτι τὸ βενζόλιον εἶνε *πολυμέρεια* τοῦ ὀξυλενίου.

Γενικῶς, τὰ πολυμερῆ σώματα *ἀποτελοῦνται ἐκ τῶν αὐτῶν*

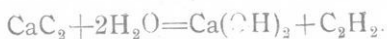
*) Τὸ ὄνομα τοῦτο ἔλαβε, διότι τὸ αἰθυλένιον ἀνεκαλύφθη ὑπὸ Ὀλλανδῶν χημικῶν.

στοιχείων και ὑπὸ τὰς αὐτὰς ἀναλογίας (π.χ. διὰ τὸ ὀξιλένιον και τὸ βενζόλιον ἔχομεν 12 μ. β. ἄνθρακος διὰ 1 μ. β. ὕδρογόνου), ἀλλὰ τὸ μοριακὸν βάρους τοῦ ἑνὸς εἶνε παλλαπλάσιον τοῦ μοριακοῦ βάρους τοῦ ἄλλου· οὕτω $C_6H_6=78$, δηλ. 3×26 .

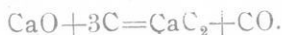
Τὸ ὀξιλένιον καίεται εἰς τὸν ἀέρα μετὰ λευκῆς φωτεινῆς φλογός, ὅταν τὸ ὀξυγόνον εἶνε ἀρκετὸν ἵνα ἡ καῦσις γείνη τελεία· ἡ φωτιστικὴ του δύναμις εἶνε τότε 12 φορὰς μεγαλειτέρα τῆς τοῦ φωταερίου· δι' ὃ και χρησιμοποιεῖται πρὸς φωτισμόν. Μεῖγμα ὀξυλενίου και ἀέρος ἢ ὀξυγόνου ἐκπυρσοκροτεῖ σφοδρῶς ἐν ἐπαφῇ μετὰ φλογός ἢ δι' ἤλεκτρικοῦ σπινθῆρος.

Τὸ ὀξιλένιον μετὰ τοῦ χλωρίου σχηματίζει δύο προϊόντα προσθήκης, τῶν τύπων $C_2H_2Cl_2$ και $C_2H_2Cl_4$, ἐνῶ οὐδέποτε παρατηρεῖται σχηματισμὸς προϊόντων ἀντικαταστάσεως. Συνεπῶς τὸ ὀξιλένιον εἶνε ὕδρογονάνθραξ ἀκόρεστος, πολὺ ὀλιγώτερον τοῦ αἰθυλενίου κεκορεσμένος.

279. Παρασκευὴ.—Τὸ ὀξιλένιον παρασκευάζεται κατὰ μεγάλην ποσότητος δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακασβεστίου ὑπὸ ὕδατος, ὅτε παράγεται ὕδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου και ὀξιλένιον :



ΣΗΜ.—Τὸ ἀνθρακασβεστίον εἶνε οὐσία σκληρά, τεφρά, λαμβανομένη διὰ συμπυρώσεως μείγματος ἔξ ἀνθρακος και ἀσβέστου εἰς ἤλεκτρικὴν κάμινον :



280. Σύνθεσις.—Ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ τοῦ ὀξυλενίου ἐπραγματοποιήθη διὰ πρώτην φορὰν ὑπὸ τοῦ Berthelot ἐντὸς ἰδιαιτέρας συσκευῆς (σχ. 45), ἡ ὁποία συνίσταται ἐκ δοχείου φιδουῦς (φῶν τοῦ Berthelot), ἀνοικτοῦ κατ' ἀμφοτέρα τὰ ἄκρα και φέροντος πώματα δις διάτρητα, διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται ὑάλινοι σωλῆνες κεκαμμένοι κατὰ γωνίας ὀρθάς. Διὰ τοῦ ἑνὸς τῶν σωλῆνων τούτων εἰσάγεται ρεῦμα ὕδρογόνου, διὰ τοῦ ἑτέρου δὲ ἀπάγεται ὀξιλένιον. Ἐντονον ἤλεκτρικὸν ρεῦμα διοχετεύεται διὰ τῶν δύο ἔξ ἀνθρακος ἀκίδων α και β πρὸς παραγωγὴν βολταϊκοῦ τόξου, ὅτε ὁ ἀνθραξ, εἰς τὴν ὑψίστην θερμοκρασίαν ἢ ὁποία τότε ἀναπτύσσεται, ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὕδρογόνου πρὸς ὀξιλένιον, τὸ ὁποῖον διοχετεύεται εἰς δοχεῖον περιέχον διάλυμα ὑποχλωριούχου χαλκοῦ ἐντὸς ἀμμωνίας, ἐνθα ἀπορροφᾶται.

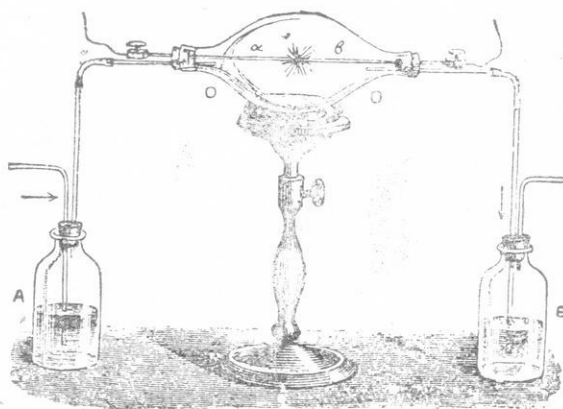
281. Ὄξυλενικοί ὑδρογονάνθρακες.—Τὸ ὄξυλένιον εἶνε ὁ πρῶτος ὑδρογονάνθραξ σειρᾶς περιλαμβανούσης ὑδρογονάνθρακος, τῶν ὁποίων αἱ ιδιότητες εἶνε ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ ὄξυλενίου καὶ τῶν ὁποίων οἱ τύποι διαφέρουν ἕκαστος τοῦ προηγουμένου του κατὰ CH_2 . Οἱ πρῶτοι ὄροι τῆς σειρᾶς εἶνε :

C_2H_2
(ὄξυλένιον)

C_3H_4
(ἀλλυλένιον)

C_4H_6
(κροτωνυλένιον)

Σχηματίζουν λοιπὸν σειρὰν *ὁμόλογον*.



Σχ. 45.

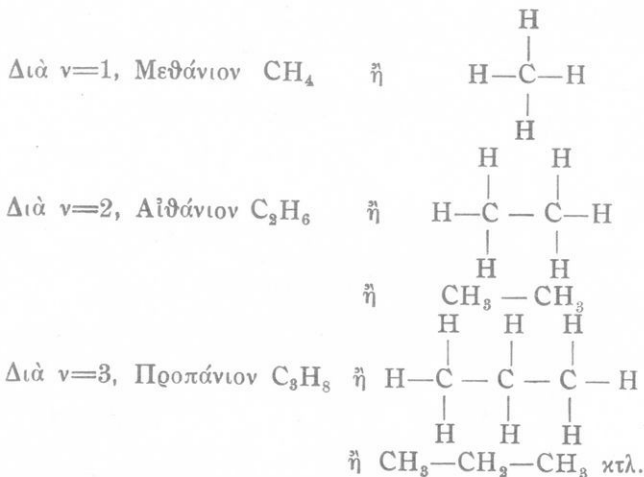
282. Γενικαὶ ιδιότητες τῶν ὑδρογονανθράκων.—Οἱ ὑδρογονάνθρακες εἶνε σώματα *οὐδέτερα* (δηλ. δὲν παρουσιάζουν οὔτε ὄξιον οὔτε βασικὴν ἀντίδρασιν), εὗρισκονται δὲ καὶ ὡς στερεὰ σώματα καὶ ὡς ὑγρά καὶ ὡς ἀέρια. Εἶνε ὅλοι *εὐφλεκτοί*, *καίονται δὲ παρέχοντες διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος* (CO_2) καὶ *ὕδρατμόν* (H_2O).

Ἡ θερμοκρασία τῆς ἀναφλέξεως, ἡ θερμοότης καὶ ἡ λάμψις τῆς φλογὸς μεταβάλλονται ἀπὸ τοῦ ἑνὸς εἰς τὸν ἄλλον. Γενικῶς ἔχουν φλόγα φωτεινὴν, ἐὰν ὁ ἀνθραξὺ ὑπάρχῃ ἐν περισσεΐᾳ, ὠχρὰν δὲ ἐὰν ἐν περισσεΐᾳ εἶνε τὸ ὄξυγόνον.

Οἱ ὑδρογονάνθρακες ὑποδιαιροῦνται εἰς τρεῖς κυριώδεις ὁμολόγους σειρᾶς, ἧτοι :

- 1) τὴν σειράν τοῦ μεθανίου CH_4
- 2) τὴν σειράν τοῦ αἰθυλενίου C_2H_4
- 3) τὴν σειράν τοῦ ὀξυλενίου C_2H_2

283. Σειρὰ τοῦ μεθανίου.—Αὕτη περιλαμβάνει κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας τοῦ γενικοῦ τύπου $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$. Π.χ :



Τὰ σώματα τῆς σειρᾶς ταύτης χαρακτηρίζονται διὰ τῆς καταλήξεως **άνιον**, π.χ μεθάνιον, αἰθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον, πεντάνιον, ἑξάνιον κτλ.

284. Σειρὰ τοῦ αἰθυλενίου.—Ἡ σειρὰ αὕτη περιλαμβάνει ἀκορεστοὺς ὑδρογονάνθρακας τοῦ γενικοῦ τύπου $\text{C}_n \text{H}_{2n}$. Π.χ.

Διὰ $n=2$, Αἰθυλένιον C_2H_4 ἢ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$.

Διὰ $n=3$, Προπυλένιον C_3H_6 ἢ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ κτλ.

Τὰ σώματα τῆς σειρᾶς ταύτης χαρακτηρίζονται διὰ τῆς καταλήξεως **υλένιον** ἢ καὶ τῆς καταλήξεως **ένιον**, δι' ἧς ἀντικαθίσταται ἡ κατάληξις **άνιον** τῶν ἀντιστοίχων κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων. Π.χ. αἰθάνιον — αἰθένιον, βουτάνιον — βουτένιον κτλ.

285. Σειρὰ τοῦ ὀξυλενίου.—Αὕτη περιλαμβάνει ἀκορεστοὺς ὑδρογονάνθρακας τοῦ γενικοῦ τύπου $\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$. Π.χ :

Διὰ $n=2$, Ὄξυλένιον C_2H_2 ἢ $\text{HC}\equiv\text{CH}$.

Διὰ $n=3$, Ἀλλυλένιον C_3H_4 ἢ $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$ ἢ $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$.

Τὰ σώματα τῆς σειρᾶς ταύτης χαρακτηρίζονται διὰ τῆς καταλήξεως **-υλένιον**

✓ ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ 1)

286. Τὸ **φωταέριον** εἶνε μείγμα καυσίμων ἀερίων προερχομένων ἐκ τῆς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων. Ὄταν ὁ λιθάνθραξ θερμαίνεται ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου καὶ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ἀφήνει ὑπόλοιπον τὸ **κῶκ** καὶ τὸν ἀνθρακα τῶν ἀποστακτῆρων, ἐκλύεται δὲ πλῆθος ἀεριωδῶν ἢ πτητικῶν προϊόντων, τὰ ὅποια δυνάμεθα νὰ ὑποδιαιρέσωμεν εἰς τέσσαρας κατηγορίας:

1ον. Προϊόντα στερεὰ ἢ ὑγρά εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, τὰ ὅποια συμπυκνοῦνται δι' ἀπλῆς καταψύξεως καὶ ἀποτελοῦν τὴν πίσσαν.

2ον. Προϊόντα ἀεριώδη μὴ καύσιμα, ἐλαττώνοντα τὴν φωτιστικὴν δύναμιν τοῦ φωταερίου (ἀεριώδης ἀμμωνία, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος).

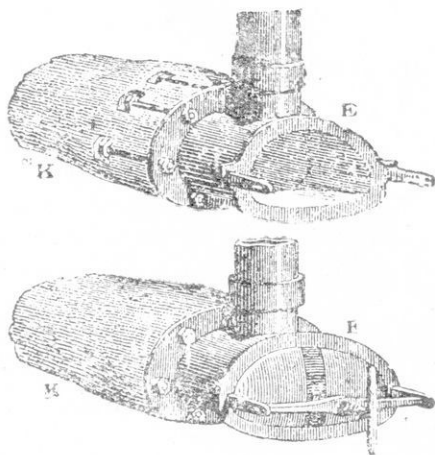
3ον. Προϊόντα ἀεριώδη, δύσοσμα καὶ δηλητηριώδη (ὕδροθειον).

4ον. Προϊόντα ἀεριώδη καύσιμα, ἀποτελοῦντα τὸ φωταέριον: μεθάνιον, αἰθυλένιον, ὀξυλένιον, ἀτμὸς βενζολίου, μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὕδρογόνον κτλ.

287. Παρασκευή.—Πρὸς παρασκευὴν τοῦ φωταερίου ἀποστάζονται οἱ λιθάνθρακες ἐντὸς μεγάλων κεράτων ἐκ πυριμάχου ἀργίλλου (σχ. 46). Τὰ κέρατα ταῦτα θερμαίνονται εἰς ἔστιαν διὰ κῶκ εἰς 1200⁰ περίπου, ἡ δὲ ἀπόσταξις διαρκεῖ κατὰ μέσον ὄρον 4 ὥρας. Ὄταν περατωθῇ αὕτη, ἐξάγεται ἐκ τῶν ἀποστακτῆρων τὸ κῶκ καὶ εἰσάγεται νέα ποσότης λιθανθράκων. Τὰ προϊόντα τῆς ἀποστάξεως πρέπει νὰ ὑποστοῦν διαδοχικῶς φυσικὴν καὶ χημικὴν ἀποκάθαρσιν.

1) Κατὰ τὸ ἔτος 1737 ὁ Ἄγγλος Clayton εἶχεν ἀποστάξει λιθάνθρακα καὶ εἶχε λάβει ἐξ αὐτοῦ ἀέριον καύσιμον· ἀλλὰ δὲν ἐσκέφθη νὰ χρησιμοποιήσῃ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ ταύτην. Κατὰ τὸ 1769 ὁ Volta παρήγαγεν ἀέριον εὐφλεκτον διὰ τῆς ἀποστάξεως ξύλων. Τῷ 1785 ὁ καθηγητῆς Minekelers ἐφώτισε διὰ τοῦ ἀερίου τῶν λιθανθράκων τὴν αἴθουσαν, εἰς τὴν ὁποίαν ἐδίδασκεν. Ὁ Nebon, Γάλλος μηχανικός, ἔσχε τὴν ἰδέαν νὰ χρησιμοποιήσῃ τὴν ἀνακάλυψιν ταύτην, καὶ κατὰ τὸ 1799 ἔλαβε προνόμιον διὰ **θερμολαμπτήρα**, τὸν ὁποῖον ἐτροφοδοτεῖ δι' ἀερίων προερχομένων ἐκ τῆς ἀποστάξεως τῶν ξύλων ἢ τοῦ λιθάνθρακος. Ἐκαμε πλείστας δοκιμὰς δημοσίου φωτισμοῦ, ἀλλὰ δὲν κατώρθωσε νὰ ὑπερβικίῃ τὴν ἀδιαφορίαν τῶν συμπολιτῶν του. Μόνον μετὰ τὸν θάνατόν του (1804) ὁ φωτισμὸς διὰ φωταερίου ἔλαβε μεγάλην ἀνάπτυξιν.

288. Φυσική ἀποκάθαρσις τοῦ φωταερίου.— Αὕτη σκοπὸν ἔχει τὴν συμπύκνωσιν τῶν πρισωδῶν προϊόντων διὰ ψύξεως τοῦ αἰρίου ὑπὸ τοῦ ἀέρος καὶ ἔξωθεν ἐπιχειομένου ὕδατος καὶ τὴν ἀφαίρεσιν τῆς ἀμμωνίας καὶ τῶν ἀμμωνιακῶν ἀλάτων διὰ διοχετεύσεως τοῦ αἰρίου δι' ὕδατος, ἔνθα αἱ οὐσίαι αὗται διαλύονται καὶ ἀποτελοῦν τὰ ἀμμωνιοῦχα ὕδατα.

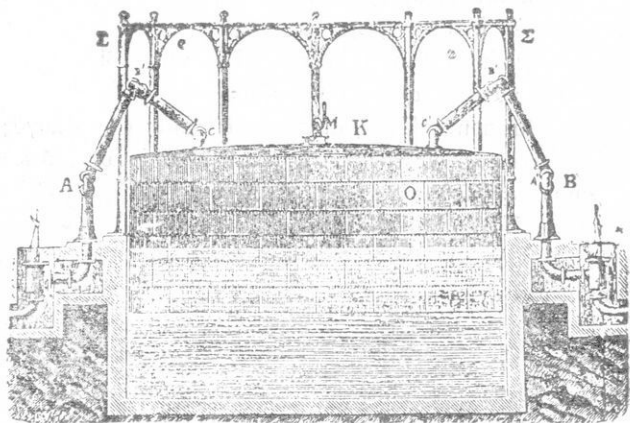


Σχ. 46.

289. Χημικὴ ἀποκάθαρσις.— Διὰ ταύτης πρέπει νὰ ἀφαιρηθοῦν ἐκ τοῦ φωταερίου διάφορα αἰριώδη προϊόντα, ὡς τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὑδροθίον κτλ. Πρὸς τοῦτο διοχετεύεται τὸ αἶριον διὰ μείγματος ἔξ ἄσβέστου καὶ ρινομάτων ξύλου ἐμποτισμένων διὰ διαλύσεως θειικοῦ ὑποξειδίου τοῦ σιδήρου· ὑπὸ τοῦ μείγματος δὲ τούτου κρατοῦνται αἱ προσμείξεις τοῦ αἰρίου. Τὸ οὕτω καθαρισθὲν αἶριον ἀπάγεται εἰς μεγάλα αεριοφυλάκια (σχ. 47) καὶ ἐκεῖθεν εἰς γνώμονας, ἔνθα καταμετρεῖται ὁ ὄγκος αὐτοῦ, μεθ' ὃ ἀπάγεται εἰς τὸ σύμπλεγμα τῶν ὑπογείων αεριαγωγῶν σωλῆνων τῆς καταναλώσεως.

290. Ἰδιότητες.— Τὸ φωταερίον ἔχει εἰδ. βάρος 0,4· διαπιδύει εὐκόλως διὰ τῶν πορωδῶν σωμάτων· μετὰ τοῦ ἀέρος ἀποτελεῖ μείγμα λίαν ἐπικίνδυνον ἐκπυροσκορτικόν. Μείγμα 1 ὄγκου φωταερίου καὶ 6 ὄγκων ἀέρος ἀναφλεγόμενον παράγει ἰσχυρὰν ἐκπυροσκορότησιν· ὅθεν, ἂν ὑπάρχη διαφυγὴ τις τοῦ φωταερίου, δὲν πρέπει νὰ ἀναζητήσωμεν αὐτὴν διὰ λυχνίας· ὀφεί-

λομεν νὰ ἀνοίξωμεν τὰς θύρας καὶ τὰ παράθυρα, ὅπως ἐκφύγη τὸ ἀέριον, καὶ νὰ κλείσωμεν τὸν γινώμονα διὰ νὰ προλάβωμεν τὸν κίνδυνον. Εἶνε δηλητηριώδες, ἰδίως ἔνεκα τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀνθρακος τὸ ὁποῖον περιέχει. Ἐπειδὴ τὸ φωταέριον πρὸς καὶ σιν αὐτοῦ ἀπαιτεῖ ἕξαπλάσιον ὄγκον ἀέρος, πρέπει νὰ ἀερίζωμεν καλῶς τὰς αἰθούσας, ἐντὸς τῶν ὁποίων τοῦτο καίεται.



Σχ. 47.

291. Φωτισμὸς διὰ διαπυρώσεως (λύχνος τοῦ Auer, σχ. 48).— Πρὸ πολλοῦ παρατηρήθη ὅτι στερεὰ σώματα μὴ καύσιμα, δυνάμενα ὁμως νὰ διαπυρωθοῦν ὑπὸ τῆς φλογὸς ἐντὸς τῆς ὁποίας βυθίζονται, ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ ἀυξάνουν τὴν φωτιστικὴν ἔντασιν τῆς φλογὸς διὰ διαπυρώσεως· τοιαῦτα σώματα εἶνε ἡ ἄσβεστος, ἡ μαγνησία κτλ. Ἐκ τῆς ἀρχῆς ταύτης ἀναχωρῶν ὁ Auer, ἐπραγματοποίησε συσκευὴν διαπυρώσεως ἀξιοσημείωτον.

Ἡ συσκευὴ αὕτη συνίσταται ἐκ μανδύου ἢ καλύμματος ὑφασμένου, διὰ τοῦ ὁποίου περιβάλλεται ἡ φλόξ. Πρὸς παρασκευὴν τούτου λαμβάνεται βαμβακερὸν ὑφασμα, τὸ ὁποῖον πλύνεται διαδοχικῶς δι' ἀμμωνίας, ὑδροχλωρίου καὶ ὕδατος ἀπεσταγμένου, πρὸς διάλυσιν τῶν παχέων σωμάτων καὶ τῶν ὀρυκτῶν οὐσιῶν· μετὰ τὴν ἀποξήρανσιν δὲ ἐμβαπτίζεται ἐπὶ $\frac{1}{4}$ τῆς ὥρας εἰς διάλυμα

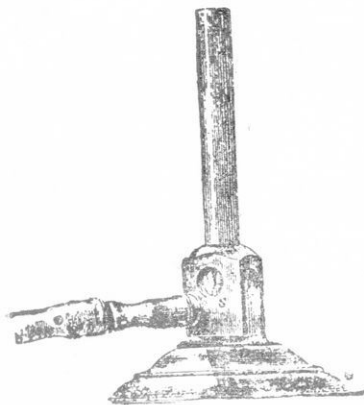


Σχ. 48.

240 γρ. κατὰ λίτρον νιτρικῶν ἀλάτων ζιρκονίου, θορίου, λανθανίου, διδυμίου, δημητρίου. Κατόπιν ξηραίνεται ὁ μανδύας δι' ἡπίας θερμάνσεως καὶ πυροῦται ἰσχυρῶς. Οὕτω μεταβάλλονται τὰ νιτρικὰ ἄλατα εἰς ὀξειδία, ἐνῶ συγχρόνως καίεται τὸ ἐλαφρὸν νῆμα τοῦ βάμβακος καὶ ἀπομένει εἰς λεπτότατον διαμερισμὸν σκελετὸς ἐξ ὀξειδίων, ὅστις διαπυρούμενος ὑπὸ τοῦ λύχνου τοῦ Bunsen παρέχει ἔντονον φῶς. Δι' ἴσην φωτιστικὴν ἔντασιν ἡ χρῆσις τοῦ μανδύου τούτου ἐπιφέρει οἰκονομίαν 35—40 % ἐπὶ τοῦ ὄγκου τοῦ καταναλισκομένου ἀερίου.

✓ **Λύχνος Bunsen.**—Ἡ φωτιστικὴ δύναμις τῆς φλογὸς τοῦ φωταερίου ὀφείλεται εἰς τὸν ἐκ τῆς ἀτελοῦς καύσεως τοῦ φωταερίου αἰωρούμενον ἐντὸς τῆς φλογὸς ἄνθρακα, τὰ μόρια τοῦ ὁποίου διαπυροῦνται. Ἐὰν προσφέρωμεν εἰς τὸ φωταέριον τὸν ἀπαιτούμενον ἀέρα πρὸς τελείαν καῦσιν τοῦ ἄνθρακος αὐτοῦ, ἡ φλὸξ χάνει τὴν φωταύγειαν αὐτῆς, καθίσταται ὅμως θερμοτέρα. Ἐπὶ τῆς ἀρχῆς ταύτης στηρίζεται ὁ λύχνος τοῦ Bunsen τοῦ ὁποίου γίνεται χρῆσις εἰς τὰ Χημεῖα πρὸς θέρμανσιν τῶν συσκευῶν.

Εἰς τὸν λύχνον τοῦ Bunsen (σχ. 49) τὸ φωταέριον φθάνει ἐκ τοῦ κεντρικοῦ ὀχετοῦ ἐντὸς κωνικοῦ κατακορύφου σωλῆνος



σχ. 49.

ἔσωτερικοῦ, τὸν ὁποῖον περιβάλλει ἕτερος σωλὴν μακρότερος, μεγαλειτέρας διαμέτρου, φέρων εἰς τὸ ὕψος τοῦ στομίου τοῦ κωνικοῦ σωλῆνος δύο κυκλικὰς ὀπὰς, διὰ τῶν ὁποίων εἰσέρχεται ὁ ἐξωτερικὸς ἀήρ. Οὕτω τὸ φωταέριον ἀναμειγμένον μετὰ ἀέρος, ἀναφλεγόμενον εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ἐξωτερικοῦ σωλῆνος καίεται μετὰ φλογὸς ὠχροκυάνου, ἀλλὰ θερμοτάτης. Ἄν ὅμως κλείσωμεν διὰ δακτυλίου, καταλλήλως

ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ
ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΣΤΑΞΙΝ ΤΟΥ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΣ
ΑΜΜΩΝΙΑΚΑ ΥΔΑΤΑ ΚΑΙ ΠΙΣΣΑΙ

292. *Υδατα άμμωνιακά.*—Τὰ κατὰ τὸν φυσικὸν καθαρισμὸν λαμβανόμενα ὑγρὰ ρέουν εἰς δεξαμενάς, ὅπου ἀφήνονται ἐν ἡρεμίᾳ.

Ἐκεῖ διαιροῦνται εἰς δύο στρώματα, ἐξ ὧν τὸ μὲν κατώτερον, τὸ καὶ βαρύτερον, ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν *πίσσαν*, τὸ δὲ ἀνώτερον, ὀλιγώτερον πυκνόν, ἀπὸ τὰ *άμμωνιακὰ ὕδατα*. Ταῦτα ἀναμιγνύμενα μετ' ἀσβέστου ἀποστάζονται, ἡ δὲ ἐκλυομένη ἀερίωδης άμμωνία λαμβάνεται ἐντὸς κάδων περιεχόντων ὀξέα διὰ τὸν σηματοπισμὸν τῶν ἀντιστοίχων άμμωνιακῶν ἀλάτων.

293. *Πίσσαι.*—Αἱ πίσσαι εἶνε ὑγρὰ μέλιανα, γλοιώδη, ἀναδίδοντα ἰσχυρὰν ὄσμήν, μείγματα λίαν πολὺπλοκα, τῶν ὁποίων ἡ σύνθεσις μεταβάλλεται μετὰ τῆς φύσεως τῶν χρησιμοποιουμένων λιθανθράκων καὶ τῆς ἐντὸς τῶν κεράτων κατὰ τὴν ἀπόσταξιν ἐπιτυγχανομένης θερμοκρασίας.

Τὰ κυριώτερα προϊόντα τὰ περιεχόμενα ἐντὸς τῆς πίσης τῶν λιθανθράκων εἶνε ἡ* *βενζόλη* C_6H_6 , ἡ *τολουόλη* C_7H_8 , ἡ *ναφθαλίνη* $C_{10}H_8$ ἡ *άνιλίνη*, ἡ *φαινόλη*, τὸ *άνθρακένιον* κτλ.

Σημείωσις.— Διὰ *κλασματικῆς ἀποστάξεως* τῆς πίσης λαμβάνονται μέχρι θερμοκρασίας μὲν 150^0 τὰ *έλαφρὰ έλαια*, ἀπὸ 150^0 δὲ μέχρι 230^0 τὰ *μέσα έλαια*· καὶ ὅταν ἡ θερμοκρασία φθάσῃ τοὺς 230^0 , λαμβάνονται τὰ *βαρέα έλαια*. Ἐκ τῶν έλαίων τούτων διὰ σειρᾶς χημικῶν κατεργασιῶν λαμβάνονται τὰ ἀνωτέρω προϊόντα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ΄.

ΑΙΘΥΛΙΚΟΝ ΠΝΕΥΜΑ — ΖΥΜΩΣΕΙΣ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗ ΖΥΜΩΣΙΣ — ΟΞΕΙΚΗ ΖΥΜΩΣΙΣ

ΑΙΘΥΛΙΚΟΝ ΠΝΕΥΜΑ ἢ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑ

(Αἰθυλικὴ ἀλκοόλη ἢ ἀπλῶς ἀλκοόλη)

Τύπος C₂H₅OH.

294. Τὸ οἰνόπνευμα εἶνε μία ἐκ τῶν σπουδαιότερων ἐνώσεων τῆς Ὄργανικῆς Χημείας. Εὐρίσκεται εἰς ὅλα τὰ οἰνοπνευματώδη ποτά, λαμβάνεται δὲ συνήθως διὰ τῆς ἀποστάξεως τοῦ οἴνου, ἐξ οὗ ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα. Παράγεται γενικῶς κατὰ τὴν ζύμωσιν*) τῶν σακχαρούχων ὑγρῶν. Παρ' ἡμῖν λαμβάνονται μεγάλα ποσὰ οἰνοπνεύματος ἐκ τῆς σταφίδος.

295. **Φυσικαὶ ιδιότητες.**—Τὸ καθαρὸν ἢ ἀπόλυτον οἰνόπνευμα εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, λίαν εὐκίνητον, ὁσμῆς εὐαρέστου καὶ μεθυστικῆς, γεύσεως καυστικῆς, εἶδ. β. 0,794 εἰς 15⁰ καὶ 0,802 εἰς 0⁰. Ζέει εἰς 78⁰.9, καθίσταται γλοιῶδες (σιροπῶδες) εἰς —100⁰ καὶ πήγνυται εἰς —130⁰.6. Εἰσαγόμενον εἰς τὸ αἷμα πηγνύει τὸ λεύκωμα καὶ δύναται νὰ ἐπιφέρῃ ἀμέσως τὸν θάνατον. Μίγνυται μεθ' ὕδατος κατὰ πᾶσαν ἀναλογίαν, κατὰ τὴν ἀνάμειξιν δὲ ταύτην ἐκλύεται θερμότης καὶ συμβαίνει συστολὴ τοῦ ὄγκου. Οὕτω 50 ὄγκοι ὕδατος καὶ 50 οἰνοπνεύματος δίδουν ἀναμιγνύμενοι 95,5 ὄγκους.

Διαλύει τὸ βρώμιον, τὸ ἰώδιον, τὸ καυστικὸν κάλι, τὸ καυστικὸν νάτρον, τὰς ρητίνας, τὰ αἰθέρια ἔλαια. Ἀερίά τινα, π.χ. τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ μεθάνιον, τὸ αἰθυλένιον, εἶνε περισσότερον διαλυτὰ εἰς τὸ οἰνόπνευμα παρὰ εἰς τὸ ὕδωρ.

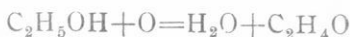
296. **Χημικαὶ ιδιότητες.**—Τὸ οἰνόπνευμα καίεται μετὰ φλογὸς ἀλαμποῦς, ἀλλὰ πολὺ θερμῆς, ὃ δὲ ἀτμός του ἀνάμειγμένος μετὰ ἀέρος ἐκπυροσφοτεῖ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος, δίδων ὑδρατμὸν καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος :



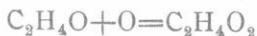
*) Περί ζυμώσεων βλέπε σελ. 161.

Ἡ ιδιότης αὕτη ἐπιτρέπει νὰ χρησιμοποιηθῆται τὸ οἶνό-
πνευμα εἰς τοὺς δι' ἐκρήξεων κινήτηρας.

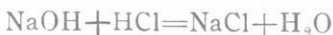
Σημείωσις.—Τὸ οἶνόπνευμα διὰ τῆς μεσολαβήσεως ὀξειδιω-
τικῶν σωμάτων ἢ καταλυτῶν ἢ φυραμάτων ὀξειδιούται. Μετρίως
ὀξειδιούμενον ἀποβάλλει δύο ἄτομα ὕδρογόνου καὶ δίδει σῶμα,
τὸ ὁποῖον καλεῖται *αιθυλικὴ ἄλδεϋδη* (C_2H_4O):



Ἐὰν ἡ ὀξειδίωσις ἐξακολουθήσῃ, ἡ ἄλδεϋδη μετατρέπεται
εἰς *ὀξεικὸν ὀξύ*:



Μετὰ τῶν ὀξέων τὸ οἶνόπνευμα δίδει σώματα καλούμενα
ἔστερας, ὅπως αἱ βάσεις μετὰ τῶν ὀξέων δίδουν ἅλατα, π.χ :



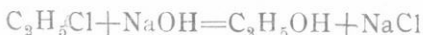
Ἦτοι τὸ οἶνόπνευμα μετὰ τοῦ HCl δίδει *χλωριούχον αι-
θύλιον* C_2H_5Cl (ἔστηρ) καὶ ὕδωρ.

Ἡ μετατροπὴ αὕτη τοῦ πνεύματος εἰς *ἔστερα* ὑπὸ τὴν
ἐνέργειαν *ὀξέος* καλεῖται *ἔστεροποίησις*. Αὕτη συνοδεύεται ὑπὸ
ἀφαιρέσεως ὕδατος.

Ἡ ἀντίθετος ἐργασία, διὰ τῆς ὁποίας δηλ. *ἐπαναφέρωμεν*
τὸν ἔστερα εἰς πνεῦμα καὶ *ὀξύ*, καλεῖται *σαπωνοποίησις*.
Αὕτη δύναται νὰ γείνη ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὕδατος, π.χ :



Ἡ σαπωνοποίησις γίνεται πληρεστέρα καὶ εὐκολωτέρα ὑπὸ
τὴν ἐνέργειαν βάσεως· ἀλλὰ τότε λαμβάνομεν πνεῦμα καὶ ἅλας,
διότι ἡ βᾶσις συντίθεται μετὰ τοῦ ὀξέος π.χ :



Ἡ ἀντίδρασις αὕτη ἐκλήθη *σαπωνοποίησις*, διότι δι' αὐτῆς
χρησιμοποιοῦνται αἱ βάσεις εἰς τὴν παρασκευὴν *σαπῶνων*, κα-
θὼς θὰ μάθωμεν κατωτέρω.

297. Χρήσεις.—Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν οἶνοπνευμα-
τωδῶν ποτῶν καὶ βερνικίων, πρὸς διατήρησιν ἀνατομικῶν πα-
ρασκευασμάτων, εἰς τὴν μυροποιίαν πρὸς διαλύσιν τῶν αἰθερίων
ἐλαίων, εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ χλωρο-
φορμίου, τῶν αἰθέρων, τοῦ βάμματος τοῦ ἰωδίου κτλ.

298. Παρασκευή. — Εἰς τὴν βιομηχανίαν λαμβάνεται τὸ οἰνόπνευμα δι' ἀποστάξεως σακχαρούχων ὑγρῶν ὑποστάντων τὴν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν.

Διὰ τὸ λάβωμεν τὸ οἰνόπνευμα ἄνυδρον, προσθέτομεν εἰς αὐτὸ κόνιν ἀσβέστου, εἰς τὸν ἀποστακτῆρα, μετὰ δύο δὲ ἡμέρας ἀποστάζομεν εἰς 80° ἄνωθεν ἀτμολούτρου· κατόπιν ὑποβάλλομεν τὸ οὗτω ληφθὲν προῖον εἰς νέαν ἀπόσταξιν ὑπεράνω ἄνυδρου ὄξειδιου τοῦ βαρίου.

✓ Π Ν Ε Υ Μ Α Τ Α

(^ο Αλκοόλαι)

299. Ἐκτὸς τοῦ κοινοῦ οἰνοπνεύματος ἢ αἰθυλικοῦ πνεύματος C_2H_5OH , ὑπάρχει μέγας ἀριθμὸς σωμάτων, τὰ ὁποῖα ἔχουν ἰδιότητας ἀναλόγους.

Τὰ σώματα ταῦτα, καλούμενα γενικῶς πνεύματα (ἀλκοόλαι), σχηματίζουν σειρὰν, τῆς ὁποίας οἱ πρῶτοι ὄροι εἶνε :

Μεθυλικὸν	πνεῦμα	(μεθυλική	ἀλκοόλη)	CH_3OH
Αἰθυλικὸν	»	(αἰθυλική	») C_2H_5OH
Προπυλικὸν	»	(προπυλική	») C_3H_7OH
Βουτυλικὸν	»	(βουτυλική	») C_4H_9OH .

Ὁ τύπος ἑνὸς ἐκάστου ἐκ τούτων σχηματίζεται, ἂν προστεθῇ CH_2 εἰς τὸν τοῦ προηγουμένου. Τὰ πνεύματα ταῦτα ἀποτελοῦν λοιπὸν σειρὰν ὁμόλογον.

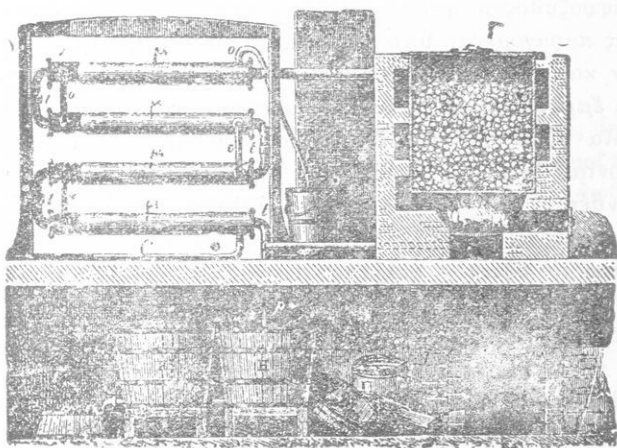
300. Μεθυλικὸν πνεῦμα ἢ ξυλόπνευμα.—Τοῦτο παράγεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου (σχ. 50). Εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, λίαν εὐκίνητον, ὀσμῆς εὐαρέστου καὶ μεθυστικῆς, πυκνότητος 0,795 εἰς 20°· ἀναμιγνύεται κατὰ πᾶσαν ἀναλογίαν μετὰ τοῦ ὕδατος, τοῦ οἰνοπνεύματος καὶ τοῦ αἰθέρος· διαλύει τὰ ἔλαια, τὰ λίπη, τὰς ρητίνας.

301. Χρήσεις.—Χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη, διὰ τὴν παρασκευὴν βερνικίων, τῆς **μεθυλαμίνης** ἢ ὁποία εἶνε ἡ βᾶσις πολλῶν χρωστικῶν οὐσιῶν, καθὼς καὶ τῆς **φορμόλης** ἢ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς ἐξαίρετον ἀπολυμαντικόν.

302. Ἄλλα πνεύματα.—Ἐκτὸς τῆς ἀνωτέρω σειρᾶς, ὑπάρχουν καὶ πολλὰ ἄλλα πνεύματα, ἐκ τῶν ὁποίων ἐν σπουδαιότατον εἶνε ἡ **γλυκερίνη** $C_3H_5(OH)_3$, τὴν ὁποίαν θὰ γνωρίσωμεν κατωτέρω (ἐν ἐδ. 309).

“Όλα τὰ πνεύματα ταῦτα ἔχουν τὴν ιδιότητα συντιθέμενα μετὰ τῶν ὀξέων νὰ δίδουν ἐστέραις μετὰ συγχρόνου ἀποβολῆς ὕδατος.

Σημείωσις.—Ἐπειδὴ ἡ ἀντίδρασις μεταξὺ πνευμάτων καὶ ὀξέων ὁμοιάζει πρὸς τὴν μεταξὺ βάσεων καὶ ὀξέων, ἐθεωρήθησαν τὰ πνεύματα ὡς παράγωγα τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων δι’ ἀντικαταστάσεως ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου τῶν ὑπὸ τῆς εἰζης ὑδροξυλίου (OH’).



Σχ. 50.

- Π. χ. Μεθάνιον CH_4 , μεθυλικὸν πνεῦμα CH_3OH .
 Αἰθάνιον C_2H_6 , αἰθυλικὸν πνεῦμα $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 Προπάνιον C_3H_8 , προπυλικὸν πνεῦμα $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.
 Βουτάνιον C_4H_{10} , βουτυλικὸν πνεῦμα $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

ΖΥΜΩΣΕΙΣ

ΦΥΡΑΜΑΤΑ ΕΜΜΟΡΦΑ—ΦΥΡΑΜΑΤΑ ΔΙΑΛΥΤΑ

303. Ἡ ζύμωσις εἶνε χημικὸν φαινόμενον, κατὰ τὸ ὅποτον μία ὀργανικὴ ἔνωσις μεταβάλλεται καθ’ ὠρισμένον τρόπον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἄλλης ὀργανικῆς ὕλης (φυράματος), ἣτις γενικῶς οὐδὲν παρέχει ἐκ τῆς ἰδίας αὐτῆς οὐσίας εἰς τὰ προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως, τὰ ὅποια σχηματίζονται δαπάναις τῆς ζυμωσίμου ὕλης.

Ἐκ τούτου προκύπτει ὅτι ἐλαχίστη ποσότης φυράματος δύναται νὰ προκαλέσῃ τὴν μετατροπὴν ἀλείρου σχεδὸν ποσότητος ζυμωσίμου ὕλης.

Ἐκάστην ζύμωσιν ὀρίζομεν συνήθως διὰ τοῦ ὀνόματος ἑνὸς τῶν κατ' αὐτὴν παραγομένων κυριωτέρων προϊόντων. Π.χ. δίδομεν τὸ ὄνομα *οἰνοπνευματικῆ ζύμωσις* εἰς τὸν τρόπον τῆς ἀποσυνθέσεως, κατὰ τὸν ὁποῖον ἡ γλυκόζη (σταφυλοσάκχαρον) ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ἀφροζύθου δίδει *οἰνόπνευμα*, συγχρόνως δὲ καὶ ἄλλα προϊόντα. Ἡ γλυκόζη εἶνε ἐνταῦθα ἡ ζυμώσιμος οὐσία, ὁ δὲ ἀφροζύθος τὸ φύραμα. Πρέπει νὰ διακρίνωμεν τὰς ζυμώσεις τὰς παραγομένας *ὑπὸ ὀργανωμένων ἢ ἐμμόρφων φυραμάτων* καὶ τὰς ὑπὸ *διαλυτῶν ἢ ἀμόρφων*.

Τὰ *ἐμμορφα* φυράματα εἶνε μικροσκοπικὰ ὀργανικὰ ὄντα, τὰ ὁποῖα εὐρισκόμενα ὑπὸ εὐνοϊκᾶς συνθήκας ζῶσι καὶ ἀναπτύσσονται δαπάναις ὀρισμένων ὀργανικῶν ὑλῶν, τὰς ὁποίας ἀποσυνθέτουν εἰς μικρὸν ἀριθμὸν ἀπλουσιτέρων ἐνώσεων, τῶν αὐτῶν πάντοτε.

Οὕτω τὸ *ὄξεικόν φύραμα* μετατρέπει τὸ οἰνόπνευμα εἰς ὄξος· ὁ *ἀφροζύθος* ἀποσυνθέτει τὴν γλυκόζην εἰς οἰνόπνευμα καὶ διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος. Οἱ ζῶντες οὗτοι ὀργανισμοὶ δύνανται νὰ καταστραφοῦν ὑπὸ οὐσιῶν τοξικῶν δι' αὐτούς, ὅπως εἶνε τὰ διάφορα ἀντισηπτικά.

Τὰ *διαλυτὰ φυράματα* ἢ *ἐνζυμα* ἢ *διαστάσεις* εἶνε γενικῶς *ἀζωτοῦχοι* ἐνώσεις· δὲν εἶνε ὀργανωμένα καὶ συνεπῶς στεροῦνται ζωῆς· ἐπὶ τούτων ἐπομένως τὰ ἀντισηπτικά οὐδόλας ἐπιδρῶσι. Φθείρονται ἀποσυνθέτοντα τὰς ζυμωσίμους ὕλας. Τοιαῦτα εἶνε π. χ. ἡ *ἀμυλάση*, ἣτις ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ ἀμύλου, ἡ *ἐμουλσίγη* κτλ.

Ἄφ' ὅτου ὁμως ἀπεδείχθη ὅτι ἡ δρασὶς τῶν ὀργανωμένων φυραμάτων ὀφείλεται εἰς *ἀζωτοῦχόν* τινα ὕλην—*διάστασιν*—ἡ ὁποία ἐκκρίνεται ὑπὸ τῶν φυραμάτων τούτων, ἡ ἔννοια τῶν διαλυτῶν φυραμάτων ἐταυτίσθη πρὸς τὴν τῶν ἐμμόρφων. Οὕτω π.χ. ἐκ τοῦ ἀφροζύθου ἀπεμονώθη λευκωματοῦχον ὕγρον περιέχον τὴν *ζυμάσην*, τὸ ἐνζυμον τῆς οἰνοπνευματικῆς ζυμώσεως.

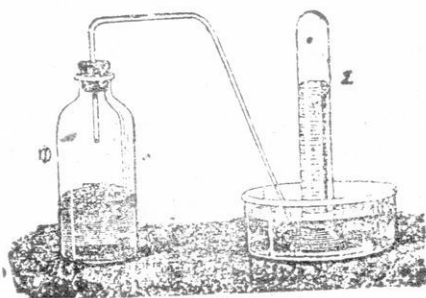
Σημειώσεις.—Αἱ διαστάσεις ἐνεργοῦν οὕτως εἰπεῖν ὡς καταλύται (ἐδ. 88), βοηθοῦν δηλ. καὶ διατηροῦν τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι ἄνευ αὐτῶν δὲν θὰ παρήγοντο ἢ θὰ παρήγοντο βραδέως.

Οὕτω κατὰ τὴν *βλάστησιν τῶν σπερμάτων* ἀναπτύσσονται ἐντὸς αὐτῶν *διαστάσεις*, διὰ τῶν ὁποίων τὸ *ἄμυλον*, τὸ ὁποῖον περιέχουν καὶ τὸ ὁποῖον εἶνε ἀδιάλυτον, μετατρέπεται εἰς *δεξτρίνην*, οὐσίαν διαλυτὴν, ἥτις δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν θρέψιν τῶν νεαρῶν φυτῶν.

Πολλαὶ διαστάσεις συμβάλλουν εἰς τὴν *πέψιν τῶν τροφῶν*. Ἡ ἐν τῷ σιέλφ διάστασις (*πτυελίνη*), καθὼς καὶ μία τῶν διαστάσεων τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ (*ἀμυλολύτης*), μετατρέπουν τὰς ἀμυλούχους τροφὰς εἰς *γλυκόζην* ἀφομοιώσιμον ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ.

ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗ ΖΥΜΩΣΙΣ

304. Εἰς διάλυσιν γλυκόζης ἐντὸς φιάλης φεροῦσης ἀπαγωγὸν σωλῆνα (σχ. 51) προσθέτομεν μικρὰν ποσότητα *ἀφροζύθου*. Ὁ ἀφρόζυθος, ὅλη ὑποκιτρίνη ἢ ὁ ὁποία ἀναπτύσσεται ἀφθόνως



Σχ. 51.

κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ζύθου, εἶνε φυτὸν (σακχαρομύκης), τὸ ὁποῖον ἐξεταζόμενον διὰ τοῦ μικροσκοπίου φαίνεται ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ πλῆθος ἐλλειψοειδῶν κυττάρων συνδεδεμένων ἐν εἴδει κομβολογίου.

Ἐὰν ἡ θερμοκρασία τοῦ πειράματος εἶνε κατάλληλος, π.χ. 20° ἕως 25° θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἐκλύονται τάχιστα πομφόλυγες ἀεριώδεις, αἱ ὁποῖαι διαβιβαζόμεναι δι' ἀσβεστίου ὕδατος θολώνουν αὐτὸ· συνίστανται λοιπὸν ἐκ CO₂. Ὅσον δ' ἀφορᾷ εἰς τὸ ἐντὸς τῆς φιάλης ὑγρὸν, τοῦτο χάνει βαθμηδὸν τὴν γλυκεῖαν γεῦσίν του καὶ ἀποκτᾷ γεῦσιν οἴνου, ἐνῶ ὁ ἀρχικὸς ἀφρόζυθος ἔχει αἰσθητῶς πολλαπλασιασθῇ. Ἡ ἀπόσταξις τοῦ ὑγροῦ

τούτου δίδει οινόπνευμα. Ἡ γλυκόζη μετετράπη λοιπὸν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀφροζύθου εἰς οινόπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος :



Γλυκόζη = οινόπνευμα + διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

Ἡ ἀποσύνθεσις αὐτῆ τῆς γλυκόζης εἰς οινόπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀφροζύθου καλεῖται **οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις**. Αὕτη παράγεται διὰ τῆς ὑπὸ τοῦ ἀφροζύθου ἐκκρίσεως διαστάσεως, ὀνομαζομένης **ζυμάσης**.

Ἐὰν ὁ ἀφροζύθος εὐρίσκεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ αἵρους, εἰς π.χ. εἶνε δισκορπισμένος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σακχαροῦχου ὑγροῦ, εὐρίσκει ἐκεῖ τὸ δευγόνον, τὸ ὁποῖον τοῦ εἶνε ἀναγκαῖον διὰ νὰ ἀναπνέῃ καὶ ζῆ. Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει δὲν ἐκκρίνει **ζυμάσιν** καὶ δὲν γίνεται ζύμωσις. Ἄλλ' εἰς εἰσαχθῆ ἔντος τοῦ ὑγροῦ καὶ συνεπῶς εὐρεθῆ μακρὰν τοῦ αἵρους, δὲν δύναται νὰ ζῆ κατ' ἄλλον τρόπον παρὰ προκαλῶν τὴν ἀποσύνθεσιν τῆς γλυκόζης διὰ τῆς ἐκκρίσεως τῆς **ζυμάσης**, ἣτις τοῦ προμηθεύει συγχρόνως τὸ δευγόνον, τοῦ ὁποῖου ἔχει ἀνάγκην.

305. Διαφορὰ μετὰξὺ γλυκόζης καὶ κοινοῦ σακχάρου (καλαμοσακχάρου) ὡς πρὸς τὴν ζύμωσιν.—Καθὼς εἶδομεν, ἡ γλυκόζη ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀφροζύθου ζυμοῦται ἀπ' εὐθείας. Τὸ κοινὸν σάκχαρον (καλαμοσάκχαρον) ὑφίσταται κατὰ πρῶτον τὴν ἐπίδρασιν μιᾶς ἄλλης διαστάσεως, τῆς **ιμβερτινῆς** ἢ **ιμβερτάσης**, ἡ ὁποία ἐκκρίνεται ἐπίσης ὑπὸ τοῦ ἀφροζύθου καὶ ἡ ὁποία διασπᾷ τὸ σάκχαρον. Κατὰ τὴν διάσπασιν ταύτην προκύπτει γλυκόζη (**μετεστραμμένον σάκχαρον**), ἡ ὁποία ὑφίσταται κατόπιν τὴν ζύμωσιν διὰ τῆς ζυμάσης.

ΟΞΕΙΚΗ ΖΥΜΩΣΙΣ

306. Ὁ οἶνος ὀξυνίζει, ὅταν εἶνε ἐκτεθειμένος εἰς τὸν αέρα· μετ' ὀλίγον δὲ χρόνον δὲν περιέχει οινόπνευμα, ἀλλ' **ὀξεικὸν ὀξύ**. Ἡ μεταρροπὴ αὕτη δὲν γίνεται μόνον ὑπὸ τοῦ δευγόνου τοῦ αἵρους· πράγματι, εἰς ἀφήσωμεν εἰς τὸν αέρα μείγμα ὕδατος καὶ οἰνοπνεύματος ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν, ὑπὸ τὴν ὁποίαν τοῦτο εὐρίσκεται καὶ εἰς τὸν οἶνον, τὸ οινόπνευμα παραμένει ἄθικτον.

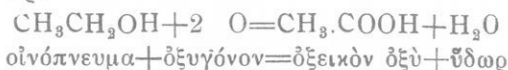
Ὁ Pasteur διεπίστωσεν ὅτι ἡ μεταρροπὴ αὕτη ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν **διαστάσεως**, ἡ ὁποία παράγεται ὑπὸ ὄργανωμέ-

νου φυράματος, τὸ ὁποῖον λέγεται *μικρόκοκκος τοῦ ὄξους* (ἄλλοτε ἐλέγετο *μυκόδερμα* τοῦ ὄξους) καὶ τοῦ ὁποίου τὰ σπόρια ὑπάρχουν εἰς τὸν ἀέρα. Τὰ σπόρια ταῦτα ἀποτίθενται ἐπὶ τοῦ οἴνου, καὶ ἐπειδὴ εὗρισκουν ἐκεῖ λευκωματούχους οὐσίας, ἀναπτύσσονται.



Σχ. 52.

Τὸ μικροσκοπικὸν τοῦτο φυτὸν (σχιζομύκης, σχ. 52) μεταβιβάζει τὸ ὄξυγόνον τῆς ἀτμοσφαίρας ἐπὶ τοῦ οἴνοπνεύματος, τὸ ὁποῖον τοιοῦτοτρόπως ὀξειδιούμενον μεταβάλλεται εἰς ὄξεικὸν ὄξυ καὶ ὕδωρ.



Τὸ ἀπλοῦν μείγμα ὕδατος καὶ οἴνοπνεύματος δὲν περιέχει τὰ ἀναγκαῖα στοιχεῖα διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ φυράματος, δηλ. ἄζωτούχους καὶ φωσφορούχους οὐσίας.

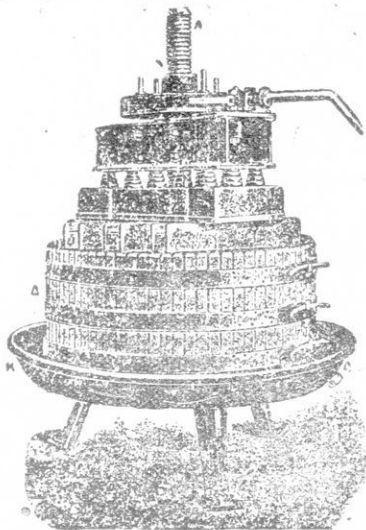
ΠΟΤΑ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΑ ΕΚ ΖΥΜΩΣΕΩΣ

307. Οἶνος.— Ὁ *οἶνος* εἶνε ὑγρὸν οἴνοπνευματῶδες, προερχόμενον ἐκ τῆς οἴνοπνευματικῆς ζυμώσεως τοῦ ὁποῦ τῶν σταφυλῶν, λαμβανομένου διὰ συνθλίψεως τούτων ἐντὸς δεξαμενῶν ἐπικεκρισμένων διὰ κονιάματος ὑδραυλικοῦ ἢ καὶ δι' εἰδικῶν πιεστηρίων (σχ. 53). Ὁ τοιοῦτοτρόπως λαμβανόμενος γλυκὺς ὄπὸς περιέχει ὕδωρ (80 % περίπου), σταφυλοσάκχαρον, λευκωματώδεις οὐσίας, ταννίνην καὶ διάφορα ἄλατα. Ὁ ὄπὸς οὗτος καλεῖται *γλεῦκος* (μοῦστος). Ἀφιέμενος εἰς θερμοκρασίαν οὐχὶ κατωτέραν τῶν 20°, ἄρχεται ζυμούμενος ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν σχιζομυ-

κήτων εύρισκομένων εις τὸν φλοιὸν τῶν σταφυλῶν, παράγεται δὲ τότε ἀφρὸς ἀφθονος, ὀφειλόμενος εἰς τὸ ἐκλυόμενον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Κατὰ τὴν ζύμωσιν ταύτην τὸ σταφυλοσάκχαρον διασπᾶται εἰς οἶνόπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος :



Μετὰ τὸ πέρας τῆς ὀρυθητικῆς ζυμώσεως τίθεται τὸ ὑγρὸν ἐν-
τός βαρελίων καλῶς πωματισμένων, ἔνθα ὑφίσταται βραδεῖαν
ζύμωσιν εἰς θερμοκρασίαν 5^ο—10^ο.



Σχ. 58.

Ἐὰν θέλωμεν νὰ λάβωμεν λευκὸν οἶνον ἐκ μελαινῶν σταφυ-
λῶν, ἀφαιροῦμεν πρὸ τῆς ζυμώσεως τοὺς φλοιοὺς τῶν σταφυ-
λῶν. Διότι οὗτοι περιέχουν τὴν χρωστικὴν οὐσίαν, ἣ ὁποία δια-
λύεται ἐντὸς τοῦ ἐκ τῆς ζυμώσεως παραγομένου οἶνοπνεύματος.

Σύνθεσις τοῦ οἴνου.—Ἐὸ οἶνος περιέχει ὕδωρ 80^ο/_ο, οἶνό-
πνευμα 5—15^ο/_ο, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἠλεκτρικὸν ὄξύ, γλυ-
κερίνην. Περιέχει ὡσαύτως ἴχνη ἀλδεϋδης καὶ αἰθέρων, τὰ ὁποῖα
παρέχουν εἰς αὐτὸν τὴν γεῦσιν καὶ τὸ ἄρωμα. Τέλος, περιέχει
λευκώμα (ἴχνη), δεψικὸν ὄξύ καὶ ἄλατα, τῶν ὁποίων ἡ ἀναλογία
δὲν ὑπερβαίνει τὰ 3^ο/_ο. Ἐερυθρὸς οἶνος περιέχει καὶ χρωστικὴν
οὐσίαν, ἣ ὁποία, ὡς εἴπομεν, προέρχεται ἐκ τοῦ φλοιοῦ καὶ εἶνε

διαλυτὴ εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Ὁ λευκὸς οἶνος τιθέμενος ἐντὸς εἰδικῶν φιαλῶν μετὰ ὀλίγου σακχάρου (candi) ὑφίσταται νέαν ζύμωσιν, ἕνεκα τῆς ὁποίας ἐκλύεται διοξειδίων τοῦ ἀνθρακος, ὅπερ ὑπὸ πίεσιν ἀπορροφᾶται καὶ καθιστᾷ τὸν οἶνον ἀφρώδη (οἶνος καμπανίτης).

308. Ζῦθος.—Ὁ ζῦθος εἶνε ποτὸν παρασκευαζόμενον διὰ *κριθῆς* καὶ λυκίσκου¹⁾. Ἡ βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ εἶνε ἀπλῆ, διότι ἀρκεῖ νὰ *ἐκχυλισθῇ* ἡ *βλαστήσασα* κριθὴ καὶ νὰ προκληθῇ ἡ *ζύμωσις* τοῦ λαμβανομένου ὑγροῦ, ἀφοῦ προηγουμένως ἐξασφαλισθῇ ἡ *διατήρησις* του διὰ τῆς προσθήκης τοῦ λυκίσκου, ὁ ὁποῖος ἐπὶ πλέον παρέχει εἰς αὐτὸ πικρίζουσαν γεῦσιν. Ἡ κατασκευὴ τοῦ ζύθου περιλαμβάνει 4 ἐργασίας: τὴν *παρασκευὴν* τῆς βύνης (βλαστημένης κριθῆς), τὴν *σακχαροποίησιν* αὐτῆς, τὴν *προσθήκην* τοῦ λυκίσκου καὶ τὴν *ζύμωσιν* τοῦ ζυθογλεύκου.

Παρασκευὴ τῆς βύνης.—Ἡ παρασκευὴ τῆς βύνης ἀποτελεῖ ἰδίαν βιομηχανίαν· σκοπὸς ταύτης εἶνε ἡ διὰ βλαστήσεως τῆς κριθῆς ἀνάπτυξις τῆς *διαστάσεως*, ἣτις θὰ μεταβάλλῃ τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον. Πρὸς τοῦτο τίθεται ἡ κριθὴ ἐντὸς κάδου σιδηροῦ καὶ διαβρέχεται δι' ὕδατος· εἶτα ἐξάγονται οἱ κόκκοι ἐκ τοῦ κάδου διάβροχοι καὶ ἐξωγκωμένοι καὶ ἐκτίθενται πρὸς βλάστησιν εἰς ὑπόγεια πλακόστρωτα, εἰς θερμοκρασίαν 15⁰ περίπου. Τὰ φυτικά ἔμβρυα ἀναπτυσσόμενα ἐκκρίνουν διάστασιν, τὴν *ἀμυλάσιν*, ἣτις θὰ μετατρέψῃ τὸ ἄμυλον εἰς *δεξτρίνην* καὶ *βυνοσάκχαρον*. Ὅταν ὁ βλαστὸς φθάσῃ τὰ $\frac{2}{3}$ τοῦ μήκους τοῦ κόκκου (μετὰ 10 ἡμέρας περίπου), ἡ κριθὴ ὑποβάλλεται εἰς φρύξιν καὶ οὕτω διακόπτεται ἡ βλάστησις· διὰ κοσκινίσματος δὲ ἀποχωρίζονται εὐκόλως τὰ ριζίδια. Κατόπιν διαβιβάζονται οἱ κόκκοι μεταξὺ δύο κυλίνδρων

1) Ὁ *λυκίσκος* εἶνε φυτὸν ποῶδες, πολυετές, ἀναρριχώμενον. Ἀπαντᾷ καὶ παρ' ἡμῖν εἰς ὄρεινους μόνον τόπους καὶ ὀνομάζεται κοινῶς *ἀγριόκλημα* ἢ *ζυθοβότανον*. Ὁ καρπὸς εἶνε στροβίλος ὑποστρογγύλος, συνίσταται δὲ ἐξ ἀλληλεπικαθημένων μεμβρανωδῶν φολίδων, παρὰ τὴν βάσιν ἐκάστης τῶν ὁποίων ὑπάρχει τὸ σπέρμα, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ὑγρά, χρυσίζουσα, ἀρωματικὴ, πικρά, ρητινώδης οὐσία, ἣτις κατὰ τὴν πλήρη ὥριμανσιν τοῦ καρποῦ ἀποξηραίνουμένη λαμβάνει μορφήν κολλώδους κόνεως. Ἡ οὐσία αὕτη, ἣτις ὀνομάζεται *λυκισκίνη* ἢ *λυκισκοπικρίνη*, εἶνε ἡ μεταδίδουσα εἰς τὸν ζῦθον τὸ ἄρωμα καὶ τὴν πικρίζουσαν γεῦσιν.

σιδηρῶν καὶ μεταβάλλονται εἰς χονδρὸν ἄλευρον, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὴν *βύνην*.

Σακχαροποιήσις.—Διὰ τῆς σακχαροποιήσεως μεταβάλλεται τὸ ἄμυλον τῆς βύνης εἰς δεξτρίνην καὶ βυνοσάκχαρον καὶ λαμβάνεται ὑγρὸν γλυκύ, τὸ *ζυθογλεῦκος*. Πρὸς τοῦτο ἡ βύνη ὑποβάλλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν θερμοῦ ὕδατος 70° ἐντὸς μεγάλων κάδων, ἔνθα παραμένει ἐπὶ τινὰς ὥρας. Κατὰ τὸ διάστημα τοῦτο ἡ ἄμυλάση ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ ἄμύλου καὶ μετατρέπει αὐτὸ εἰς δεξτρίνην καὶ βυνοσάκχαρον, τὰ ὁποῖα διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ.

Οὕτω λαμβάνεται τὸ *ζυθογλεῦκος*, τὸ ὁποῖον μεταγγίζεται, ἐν ᾧ ἡ ὑποστάθμη χρησιμεύει ὡς τροφή τῶν κτηνῶν.

Προσθήκη λυκίσκου.—Ἡ προσθήκη τοῦ λυκίσκου σκοπὸν ἔχει ὅπως προσδώσῃ εἰς τὸν ζῦθον τὴν ὑπόπικρον γεῦσιν καὶ τὸ ἰδιάζον αὐτοῦ ἄρωμα· συντείνει πρὸς τούτοις ὁ λυκίσκος καὶ εἰς τὴν διατήρησιν τοῦ ζύθου. Πρὸς τοῦτο ζέεται τὸ γλεῦκος ἐπὶ 3—4 ὥρας μετὰ λυκίσκου (500 περίπου γρ. λυκίσκου κατὰ ἑκατόλιτρον ζύθου), εἶτα δὲ ψύχεται ταχέως.

Ζύμωσις τοῦ ζυθογλεῦκος.—Τὸ βυνοσάκχαρον πρέπει νὰ μεταβληθῇ εἰς οἰνόπνευμα· αὕτη εἶνε ἡ λεπτοτέρα ἐργασία. Πρὸς τοῦτο εἰσάγεται τὸ γλεῦκος εἰς μέγαν κάδον, τοποθετημένον εἰς μέρος θερμοκρασίας 20° περίπου καὶ προστίθεται ἀφροζυθος (300—400 γρ. δι' ἕκαστον ἑκατόλιτρον), μετὰ 24 δὲ ὥρας μεταγγίζεται ὁ ζῦθος εἰς βαρέλια εὐρισκόμενα εἰς ὑπόγεια λίαν ψυχρά, ὅπως ἀποφευχθῇ ἡ ἀλλοίωσις αὐτοῦ. Ἡ ζύμωσις ἐξακολουθεῖ, ἐκ δὲ τῆς ὀπῆς ἑκάστου βαρελίου ἐξέρχεται ἀφρός, ὁ ὁποῖος συλλέγεται, πιέζεται ἐντὸς λινῶν ὑφασμάτων καὶ λαμβάνεται οὕτω ὁ ξηρὸς ἀφροζυθος, χρήσιμος διὰ μεταγενεστέρως ζυμώσεις καὶ εἰς τὴν ἀρτοποιίαν.

Σύνθεσις τοῦ ζύθου.—Ὁ ζῦθος περιέχει ὕδωρ, οἰνόπνευμα 2—8%, ἐλεύθερον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, στερεᾶς οὐσίας ἐν διαλύσει (5% περίπου), λευκωματοειδεῖς οὐσίας, δεξτρίνην, γλυκόζην, σάκχαρον, παχείας οὐσίας, αἰθέρα ἔλαια καὶ ὀλίγα ὄρυκτὰ ἅλατα. Εἶνε ποτὸν διεγερτικὸν καὶ θρεπτικόν.

ΓΛΥΚΕΡΙΝΗ

Τύπος $C_3H_5(OH)_3$. Μοριακὸν βάρος 92.

309. Ἡ γλυκερίνη εἶνε πνεῦμα, τοῦ ὁποίου οἱ ἐστέρες ἀποτελοῦν τὰ παχέα σώματα. Παράγεται εἰς μικρὰς ποσότητας κατὰ τὴν οἶνοπνευματικὴν ζύμωσιν, εἰς μεγάλας δὲ ὡς δευτερευθὺν προῖδὸν κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν τῶν παχέων σωμάτων.

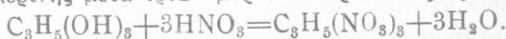
310. Ἰδιότητες.—Εἶνε ὑγρὸν σιροπιῶδες, ἄχρουν καὶ ἄοσμον, γεύσεως ἐλαφρῶς γλυκείας, εἰδ. β. 1,26· διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸ οἶνόπνευμα· ζέει εἰς 290° , ἀποσπντιθεμένη ἐν μέρει. Διὰ τοῦτο ἀποσιτίζεται ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν, ἵνα μὴ φθάσῃ εἰς τὴν θερμοκρασίαν ταύτην. Εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 300° ἀποσπντιθεται πληρέστερον, ἐκπέμπουσα ἀτμὸν ὕδατος καὶ διάφορα ἀέρια ἀναφλέξιμα, ὁσμῆς δυσαρέστου (πυρελαϊκὸν ὄξυ καὶ ἀκρελαϊνὴν).

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν ἐκλεκτῶν σαπῶνων, εἰς τὴν κατασκευὴν οἶνοπνευματωδῶν τινων ποτῶν, πρὸς βελτίωσιν τῆς στυφούσης γεύσεως τῶν μετρίας ποιότητος οἴνων, εἰς τὴν ἰατρικὴν, πρὸ πάντων δὲ εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς νιτρογλυκεΐνης.

ΝΙΤΡΟΓΛΥΚΕΡΙΝΗ ἢ ΤΡΙΝΙΤΡΙΝΗ

Τύπος $C_3H_5(NO_3)_3$

311. Ἡ νιτρογλυκερίνη παράγεται ἐκ τῆς ἐνώσεως ἐνὸς μορίου γλυκερίνης μετὰ τριῶν μορίων νιτρικοῦ ὄξεος:



312. Ἰδιότητες.—Εἶνε ὑγρὸν ἐλαιῶδες, ὑπόλευκον ἢ ὑποκίτρινον, ὁσμῆς ἀρωματικῆς, εἰδ. β. 1,6, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δηλητηριῶδες· εἶνε σῶμα ἐκρηκτικόν, ἐκπυρσοκροχοῦν μετὰ μεγίστης ὁρμῆς διὰ κρούσεως ἢ ἀποτόμου θερμάνσεως ἐνίοτε δὲ καὶ αὐτομάτως, ὅταν περιέχῃ ὄξινα προϊόντα) καὶ χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τῆς δυναμίτιδος.

313. Δυναμίτις.—Ἡ δυναμίτις εἶνε μείγμα νιτρογλυκερίνης καὶ πορώδους πυριτικῆς γῆς, προερχομένης ἐξ ἀπολιθωμένων κογχυλίων (Kieselgnhr). Ἡ πυριτικὴ αὕτη γῆ κατακρατεῖ διαφόρους ποσότητας νιτρογλυκερίνης καὶ ἀποτελεῖ κόνεις ὑποκίτρινους διαφόρου δυνάμεως. Αἱ κόνεις αὗται εἶνε εὐχρηστοὶ καὶ ὀλιγώτερον ἐπικίνδυνοι τῆς νιτρογλυκερίνης· ἀναφλέ-

γονται καὶ καίονται ἡρέμα· ἱκτυροσκοροτοῦν ὁμως ἐντονώτατα καὶ ὑπ' αὐτὸ τὸ ὕδωρ διὰ βιαίας κρούσεως, καὶ ἰδίᾳ ἐὰν ἐκτραγῆ ἐντὸς τῆς μάξης αὐτῶν ἢ ἐγγύτατα πρὸς αὐτὰς ἐμπύριον ἐκ βροντώδους ὑδραργύρου¹⁾. Ἀναπτύσσουσι δὲ τότε ἀέρια, τῶν ὁποίων ὁ ὄγκος εἶ· ε ὑπὲρ τὰς δέκα χιλιάδας φορὰς μεγαλείτερος τοῦ ὄγκου τῆς ἀναφλεχθείσης δυναμίτιδος. Ἐφευρέθη κατὰ τὸ ἔτος 1867 ὑπὸ τοῦ Σουηδοῦ Α. Nobel.

Ἡ δυναμίτις χρησιμεύει πρὸς ἀνατροπὴν ὑπονόμων, διάρρηξιν πετρωμάτων, γόμοσιν τορπιλλῶν, ὀβίδων κτλ.

ΑΙΘΕΡΕΣ

314. Οἱ *αιθέρες* εἶνε σώματα συγγενῆ πρὸς τὰ πνεύματα. Ὁ σπουδαιότερος ἐξ αὐτῶν εἶνε ὁ *κοινὸς αἰθέρης*.

ΚΟΙΝΟΣ ΑΙΘΗΡ

(C₂H₅)₂O ἢ C₂H₅·O·C₂H₅. *Μοριακὸν βάρος 74*

315. Ἰδιότητες.— Ὁ κοινὸς αἰθέρης ἢ ὀξειδίου τοῦ αἰθυλίου εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, πολὺ εὐκίνητον, ὁσμῆς ἰσχυρᾶς χαρακτηριστικῆς καὶ γεύσεως καυστικῆς. Ἡ πυκνότης του εἶνε 0.74, ζεεὶ εἰς 25⁰ καὶ στερεοποιεῖται εἰς 117. Εἶνε λίαν διαλυτὸς εἰς τὸ οἶνόπνευμα, ἀλλὰ ὀλίγιστον εἰς τὸ ὕδωρ. Διαλύει τὸ θεῖον, τὸ ἰώδιον, τὸν φωσφόρον, τὰς λιπαρὰς οὐσίας κτλ.

Εἶνε λίαν πτητικὸς καὶ ἐξαεριοῦται ταχέως, ἔνεκα τούτου δὲ παράγει αἴσθημα ψύχους, ὅταν τὸν ἀφήσωμεν νὰ ἐξατμισθῆ ἐπὶ τῆς χειρὸς ἡμῶν. Πρέπει νὰ διατηρῶμεν αὐτὸν μακρὰν πάσης φλογός, διότι ἀναφλέγεται εὐκολώτατα καὶ ἐξ ἀποστίσεως. Καίόμενος δὲ παρέχει διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδωρ :

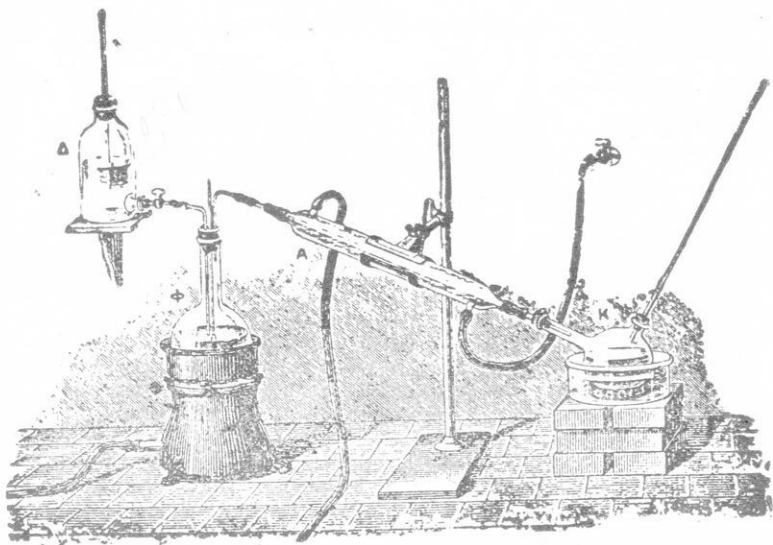


316. Χρήσεις.— Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν εἰς τὴν ἑξα-

1) Ὁ βροντώδης ὑδραργυρὸς λαμβάνεται διὰ διαλύσεως 30 γρ. ὑδραργύρου ἐντὸς 500 γρ. νιτρικοῦ ὀξέος HNO₃ (ἀνευ θερμάνσεως) καὶ δι' ἡπίας θερμάνσεως τοῦ διαλύματος ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης μετὰ 1100 γρ. οἶνοπνεύματος. Τὸ σῶμα τοῦτο ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐκτυροσκοροτῆ ἐντόνως κρούμενον διὰ σφύρας ἢ ἐν ἐπαφῇ μετὰ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος.

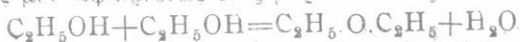
γωγὴν τῶν φυτικῶν αἰθεριῶν ἐλαίων καὶ τῶν ἀλκαλοειδῶν ἐπίσης διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ κολοδίου καὶ τῆς τεχνητῆς μετάξης. Ἡ ἱατρικὴ τὸν χρησιμοποιεῖ ὡς ἀναισθητικόν, διότι εἰσπνεόμενος μετὰ ἀέρος προκαλεῖ ὕπνον καὶ ἀναισθησίαν, ὅπως τὸ χλωροφόρμιον.

317. Παρασκευὴ.—Ὁ κοινὸς αἰθήρ, καλούμενος καὶ **θεικὸς αἰθήρ**, ὡς ἐκ τοῦ τρόπου τῆς κατασκευῆς του, δύναται νὰ



Σχ. 54

θεωρηθῆ ὅτι σχηματίζεται διὰ τῆς συνενώσεως δύο μορίων οἴνοπνεύματος μετ' ἀφαιρέσεως ἑνὸς μορίου ὕδατος:



Διὰ νὰ λάβωμεν αὐτὸν, θερμαίνομεν εἰς 140° ἐντὸς εἰδικῆς συσκευῆς (σχ. 54) μείγμα οἴνοπνεύματος καὶ θεικοῦ ὀξέος (120 γρ. οἴνοπνεύματος 96° καὶ 200 γρ. θεικοῦ ὀξέος), τὸ ὁποῖον ἀφαιρεῖ τὸ ὕδωρ, ὃ δὲ αἰθήρ ἀποστάζεται καὶ συμπυκνοῦται διερχόμενος διὰ τοῦ ψυκτῆρος.

· Α Λ Δ Ε · Υ · Δ Α Ι ·

318. Εἶδομεν (ἐδ. 296) ὅτι τὸ οἴνόπνευμα ὑπὸ μετρίαν ὀξειδῶσιν ἀποβάλλει δύο ἄτομα ὕδρογόνου καὶ δίδει σῶμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **αιθυλικὴ ἀλδεῦδη**.

Ἐκτὸς τοῦ οἴνοπνεύματος, καὶ ἄλλα πνεύματα, καλούμενα **κανονικὰ ἢ πρωτογενῆ**, ὀξειδιούμενα χάνουν ὑδρογόνον καὶ δίδουν παράγωγα, τὰ ὁποῖα ἐκλήθησαν **ἀλδεῦδαι**, aldehyd, ἐκ τῆς συντημήσεως τῶν λέξεων alcohol deshydrogéné).

Αἱ ἀλδεῦδαι εἶνε σώματα οὐδέτερα, τὰ ὁποῖα δύνανται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν μὲν ἀμαλαγάματος νατρίου καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος νὰ **προσλαμβάνουν δύο ἄτομα ὑδρογόνου καὶ νὰ ἀναπαράγουν πνεύματα**, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν δὲ τοῦ ὀξυγόνου ἢ ὀξειδωτικῶν σωμάτων νὰ **προσλαμβάνουν ἐν ἄτομον ὀξυγόνου** καὶ νὰ παρέχουν ὀξέα (ἐδ. 296).

Χαρακτηριστικὸν γνώρισμα τοῦ τύπου τῶν ἀλδεῦδῶν εἶνε τὸ σύμπλεγμα (COH)'. Π. χ. **αἰθυλικὴ ἀλδεῦδη** (CH₃COH, **μεθυλικὴ ἀλδεῦδη** HCOH κτλ.

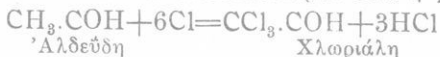
ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΔΕΥΔΗ



319. Ἡ **αἰθυλικὴ ἀλδεῦδη**, εἶνε, ὡς εἴπομεν, ἀλδεῦδη τοῦ αἰθυλικοῦ πνεύματος, ἣ ὁποία κατὰ μικρὰς ποσότητας εὐρίσκεται εἰς τὸν οἶνον, παρασκευάζεται δὲ δι' ὀξειδιώσεως τοῦ οἴνοπνεύματος ὑπὸ μείγματος διχρωμικοῦ καλίου καὶ θεικοῦ ὀξέος.

320. Ἰδιότητες.— Εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, λίαν εὐκίνητον, ὁσμῆς ἰσχυρᾶς καὶ πνιγηρᾶς, εἶδ βάρ. 0,80. Ζέει εἰς 21°, διαλύεται δὲ εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ οἴνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Παρουσία ὑδρογόνου ἐν τῷ γενναῖσθαι ἢ ἀλδεῦδη μετατρέπεται εἰς αἰθυλικὸν πνεῦμα· δι' ὀξυγόνου δὲ ἐν τῷ γενναῖσθαι μετατρέπεται εἰς ὀξεικὸν ὀξύ. Ἡ εὐκολία, μετὰ τῆς ὁποίας ὀξειδιούται, καθιστᾷ αὐτὴν χρήσιμον ὡς ἀναγωγικὸν μέσον. Οὕτω ἀνάγει τὸ ἀμμωνιακὸν διάλυμα τοῦ ἀργύρου, παράγουσα ἐπίστρωμα ἐκ μεταλλικοῦ ἀργύρου· δι' ὃ χρησιμεύει πρὸς ἐπαργύρωσιν τῶν παραβολικῶν κατόπτρων τῶν τηλεσκοπίων.

Τὸ χλώριον παρέχει μετὰ τῆς ἀλδεῦδης προϊόντα ἀντικαταστάσεως, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ σπουδαιότερον εἶνε ἡ **χλωριάλη**.



Ἀλδεῦδη

Χλωριάλη

ΧΛΩΡΙΑΛΗ



321. Ἡ **χλωριάλη** εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς διαπεραστικῆς, εἶδ. β. 1,54. Ζέει εἰς 96° καὶ διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸ

οινόπνευμα. Ἐνουμένη μεθ' ὕδατος ἀποτελεῖ στερεὰν ἔνωσιν, τὴν *ἐνυδρον χλωριάλην* $\text{CCl}_3 \cdot \text{COH} + \text{H}_2\text{O}$, ἡ ὁποία εἶνε λευκὴ, κρυσταλλικὴ, τήκεται εἰς 57° καὶ ἀποσυντίθεται ὑπὸ τῶν ἀλκαλίων (*) εἰς μυρμηκικὸν ἄλας καὶ χλωροφόρμιον. Ἐνεκα τούτου χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν Ἱατρικὴν ὡς μέσον ναρκωτικόν, διότι εἰσαγομένη εἰς τὸ αἷμα, τοῦ ὁποίου ἡ ἀντίδρασις εἶνε ἐλαφρῶς ἀλκαλική, πάσχει ἐν μέρει τὴν ἀνωτέρω ἀποσύνθεσιν καὶ ἐπιφέρει τὴν νάρκη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

ΟΞΕΙΚΟΝ ΟΞΥ—ΟΞΟΣ—ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

ΟΞΕΙΚΟΝ ΟΞΥ

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, ἢ $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$. *Μοριακὸν βάρος 60.*

322. Ἰδιότητες.—Τὸ *ὄξεικόν ὄξυ* εἶνε τὸ οὐσιῶδες μέρος τοῦ ὄξους. Ἄνω τῶν 17° εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς διαπεραστικῆς, γεύσεως ὄξινου. Ἡ πυκνότης του εἰς 0° εἶνε 1,08· ζέει εἰς $118^\circ,1$ ὑπὸ πίεσιν 76 ἐκ· διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν· κάτω τῶν 17° στερεοποιεῖται, ἔνεκα ὅμως ὑπερτήξεως διατηρεῖται πολλάκις εἰς ὑγρὰν κατάστασιν μέχρι τοῦ 0° . Εἶνε ὄξυ μονοβασικόν. Ὄξεισμένα μέταλλα, ὅπως τὸ κάλιον, τὸ νάτριον, ὁ χαλκός, ὁ σίδηρος, ὁ μόλυβδος κτλ. συντίθενται μετ' αὐτοῦ καὶ δίδουν ἄλατα (ἀνάλογα πρὸς τὰ ἀνόργανα ἄλατα), τὰ ὁποῖα καλοῦνται *ὄξεικά*, ὅπως π. χ. τὸ ὄξεικόν νάτριον $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na}$, ὁ ὄξεικός σίδηρος $(\text{C}_2\text{H}_3\text{H}_2)_2\text{Fe}$ κτλ.

320. Παρασκευή.—Τὸ ὄξεικόν ὄξυ ἀπαντᾷ ὑπὸ μορφὴν ὄξεικῶν ἀλάτων τοῦ καλίου, τοῦ νατρίου καὶ τοῦ ἄσβεστιου εἰς τὸν χυμὸν πάντων σχεδὸν τῶν φυτῶν. Ὡς ἐλεύθερον ὄξυ παράγεται κατὰ τὴν ὄξεικὴν ζύμωσιν τοῦ οἴνοπνεύματος.

Εἰς τὰ Χημεῖα παρασκευάζεται καθαρὸν δι' ἀποστάξεως τετηγμένου ὄξεικοῦ νατρίου μετὰ πυκνοῦ θεικοῦ ὄξέος:



Ἡ βιομηχανία τὸ παράγει εἰς μεγάλας ποσότητας διὰ τῆς ἀποστάξεως ξύλων ἐντὸς σιδηρῶν λεβήτων (σχ. 50). Τὰ πτητικὰ προϊόντα συμπυκνοῦνται ἐντὸς ψυχομένου ὀφιοειδοῦς σωλήνος.

*) Βλέπε ἐν σελ. 135 ὑποσημείωσιν.

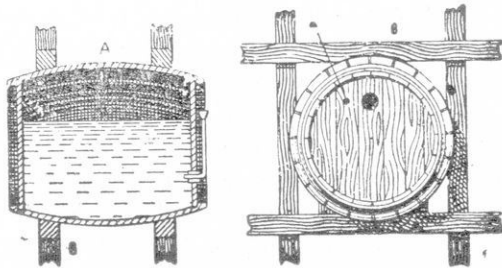
τὸ ἀπόσταγμα δέ, ἀφοῦ χωρισθῇ τῆς βαρείας πίσεως τὴν ὁποίαν περιέχει, ὑποβάλλεται εἰς νέαν ἀπόσταξιν, διὰ τῆς ὁποίας λαμβάνεται ξυλόπνευμα καὶ ὄξεικὸν ὄξύ.

Ο Ξ Ο Σ

324. Ὁξος εἶνε τὸ προῖον τῆς ὄξεικῆς ζυμώσεως τοῦ οἴνου ἢ ἄλλου οἰνοπνευματοῦχου ὑγροῦ, διὰ μεταβιβάσεως τοῦ ὄξυγονου τοῦ ἀέρος εἰς τὸ οἰνόπνευμα (ἐδ. 306). Τὸ ὄξος εἶνε κυρίως ὄξεικὸν ὄξύ ἠρραιωμένον διὰ πολλοῦ ὕδατος.

325. Παρασκευή.—Τὸ ὄξος παρασκευάζεται κατὰ τρεῖς μεθόδους: τὴν *Ὁρλεανικὴν*, τὴν *Γερμανικὴν* καὶ τὴν μέθοδον τοῦ Pasteur.

α') *Μέθοδος Ὁρλεανικῆς.*—Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, χρησιμοποιοῦνται βυτία χωρητικότητος 400 περίπου λίτρων, τὰ ὁποῖα εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ ἐμπροσθίου τοιχώματος φέ-



Σχ. 55.

ρουν ὀπὴν διαμέτρου 5,5 ἐκ. (σχ. 55). Ὁ οἶνος διατηρεῖται ἐκ τῶν προτέρων ἐντὸς βυτίων ἐφωδιασμένων διὰ στρώματος ροκανιδίων ὄξυα, ὁπόθεν μεταγγίζεται.

Εἰσάγονται ἐντὸς βυτίου 100 λίτρα καλοῦ ὄξους καὶ ἀφήνονται ἐκεῖ ἐπὶ 8 ἡμέρας· κατόπιν προστίθενται κατ' ἑξακολούθησιν 10 λίτρα οἴνου καθ' ἑκάστην, ἕως ὅτου πληρωθῇ τὸ βυτίον.

Μετὰ 15 ἡμέρας ἀφαιροῦνται 200 λίτρα ὄξους καθ' ἑκάστην καὶ ἀντικαθίστανται δι' ἰσαρίθμων λίτρων οἴνου.

Ὡς βλέπομεν, ἡ μέθοδος αὕτη εἶνε ἀπλὴ καὶ παρέχει ὄξος ἀρίστης ποιότητος· ἔχει ὁμως τὸ μειονέκτημα ὅτι εἶνε βραδεῖα.

β') *Μέθοδος Γερμανικῆς.*—Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, ἥτις εἶνε ταχεῖα, χρησιμοποιεῖται κάδος ξύλινος (σχ. 56), ὅστις ἐκτὸς

τῶν δύο πυθμένων του ἔχει καὶ δύο διαφράγματα, ἕξ ὧν τὸ κατώτερον φέρει πλῆθος ὀπῶν, μία τῶν ὁποίων εἶνε μεγαλειτέρα καὶ συγκοινωνεῖ μετὰ τοῦ ἔξωτερικοῦ ἀέρος διὰ σωλῆνος **T**, διαπερῶντος ὀλόκληρον τὸν κάδον. Τὸ ἄνωτερον διάφραγμα φέρει ἐπίσης ὀπὰς καὶ σωλῆνα **T'**, διὰ τοῦ ὁποίου εἰσάγεται τὸ οἶνοπνευματοῦχον ὑγρὸν. Τὸ μεταξὺ τῶν δύο διαφραγμάτων διάστημα εἶνε πλήρες ροκανιδίων ὄξυα̃ς.

Προκειμένου νὰ ἀρχίσῃ ἡ λειτουργία τῆς συσκευῆς, ἀποστειροῦται αὕτη ἢ πλύνεται διὰ θερμοῦ ὄξους, κατόπιν δὲ εἰσάγεται βραδέως τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον κατακλινομένην καὶ εἰς ἐπαφήν



Σχ. 96.

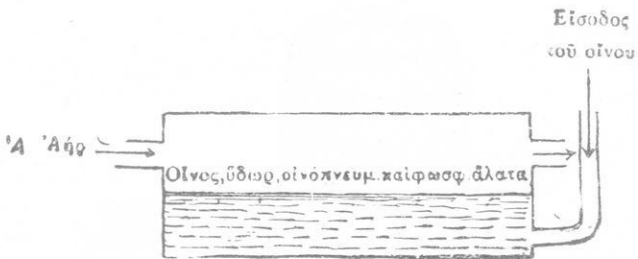
μετὰ τοῦ κάτωθεν εἰσερχομένου ἀέρος ἐρχόμενον, ὄξοποιεῖται τάχιστα. Συλλέγεται δὲ εἰς τὸν πυθμένα τοῦ κάδου, ὀπόθεν λαμβάνεται περιοδικῶς διὰ τῆς στρόφιγγος **Σ**.

Ἡ ταχύτης τῆς ὄξοποιήσεως προκαλεῖ ὑψωσιν τῆς θερμοκρασίας μέχρι 40°, οὔτω δὲ οἱ αἰθέρες καὶ ἄλλα πτητικὰ προϊόντα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὸ ἄρωμα, παρασύρονται. Τὸ οὔτω παραγόμενον ὄξος εἶνε συνεπῶς ποιότητος κατωτέρας τῆς τοῦ διὰ τῆς προηγουμένης μεθόδου παρασκευαζομένου.

γ') **Μέθοδος τοῦ Pasteur.**—Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, εἰσάγεται ὀλίγον ὕδωρ οἶνοπνευματοῦχον, μετὰ μικρᾶς ποσότητος φωσφορικῶν ἀλάτων διαλυτῶν, ἐντὸς εὐρέων δοχείων κεκαλυμμένων, μικροῦ βάθους, εἰς τὰ ὁποῖα ὁ ἀῆρ κυκλοφορεῖ ἐλευθέρως.

Κατόπιν διασκορπίζεται τὸ φύραμα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν (σχ. 57). Ἡ ἐργασία αὕτη γίνεται εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν, διὰ νὰ διατηρηθοῦν τὰ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα δίδουν τὸ ἄρωμα εἰς τὸ ὑγρὸν.

Προστίθεται τότε βραδέως, διὰ σωλήνων οἱ ὁποῖοι φθάνουν μέχρι τοῦ πυθμένος τῶν δοχείων, ὠρισμένη ποσότης οἴνου, ἣτις μεταβαλλομένη εἰς ὄξος δύναται νὰ μεταγγισθῇ καὶ ἀντικατασταθῇ δι' ἄλλου οἴνου, χωρὶς τὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑγροῦ φύραμα νὰ διασπασθῇ. Ἡ μέθοδος αὕτη δίδει καλὰ ἀποτελέσματα καὶ παρουσιάζει ἀπόδοσιν ἕξ φορὰς περίπου μεγαλειτέραν τῆς διὰ τῶν συνήθων μεθόδων. Τὰ φωσφορικά ἄλατα εἶνε ἀπαραίτητα ὡς τροφή τοῦ φυράματος.



Σχ. 57.

326. Παχέα ὄξεα.—Υπάρχει μέγας ἀριθμὸς ὀξέων ἀναλόγων πρὸς τὸ ὀξεικὸν ὄξύ. Ταῦτα σχηματίζουν σειρὰν ὁμόλογον, δηλ. οἱ τύποι αὐτῶν διαφέρουν κατὰ πολλαπλάσιον τοῦ CH_2 . Τὰ κυριώτερά τούτων εἶνε:

Τὸ **μυρμηκικὸν ὄξύ** CH_2O_2 ἢ H.COOH .

Τὸ **ὀξεικὸν** » $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ἢ $\text{CH}_3.\text{COOH}$.

Τὸ **προπιονικὸν** » $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ἢ $\text{CH}_3.\text{CH}_2.\text{COOH}$.

Τὸ **βουτυρικὸν** » $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ἢ $\text{CH}_3.\text{CH}_2.\text{CH}_2.\text{COOH}$ κτλ.

Ὅλα τὰ ὄξεα ταῦτα συντιθέμενα μετὰ πνευμάτων δύνανται νὰ δώσουν ἐστέρας.

Τὰ τρία ὄξεα: **παλμιτικὸν** $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$, **μαργαρινικὸν** $\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{COOH}$ καὶ **στεατικὸν** $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ συντιθέμενα μετὰ τῆς γλυκερίνης δίδουν σειρὰν ἐστέρων, μεῖγμα τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ ὄλα σχεδὸν τὰ φυσικὰ παχέα σώματα (βούτυρον, λίπη, ἔλαιον κτλ.). Ἔνεκα τούτου ἐδόθη εἰς τὴν σειρὰν ταύτην τὸ ὄνομα τῶν **λιπαρῶν** ἢ **παχέων ὀξέων**.

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Σημειώσεις. — Ἐκτὸς τῆς σειρᾶς τῶν παχέων ὀξέων, πρέπει ἀκόμη νὰ μνημονεύσωμεν καὶ τὸ **εἰλαϊκὸν ὀξύ** $C_{17}H_{33}COOH$, τὸ ὁποῖον δίδει ἐπίσης μετὰ τῆς γλυκερίνης ἐστέρας, οἷτινες εἰσέρχονται εἰς τὴν σύστασιν τῶν φυτικῶν παχέων σωμάτων.

ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

327. Γενικῶς τὰ **ὄργανικὰ ὀξέα** (εἰς τὰ ὁποῖα περιλαμβάνονται καὶ τὰ παχέα ὀξέα) συνίστανται ἐξ ἀνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, προέρχονται, ὡς εἶπομεν, ἐκ τῆς ὀξειδίωσης τῶν πρωτογενῶν πνευμάτων ἢ ἀλδευδῶν καὶ χαρακτηρίζονται διὰ τῆς μονατομικῆς ρίζης $COOH$, ἡ ὁποῖα καλεῖται **ἀνθρακοξύλιον** (καρβοξύλιον).

Διακρίνονται εἰς **μονοβασικά**, **διβασικά** κτλ., ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀνθρακοξυλίων τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν. Π. χ. τὸ **μυρμηκικὸν ὀξύ** $H.COOH$ εἶνε **μονοβασικόν**,



Ἐκ τῶν ὄργανικῶν ὀξέων θὰ περιγράψωμεν τὰ κυριώτερα.

ΓΑΛΑΚΤΙΚΟΝ ΟΞΥ



328. Τὸ **γαλακτικὸν ὀξύ** εὐρίσκεται εἰς τὸν ὄρρον τοῦ γάλακτος, εἰς τὰ ὄξινα λάχανα, εἰς τὸν στομαχικὸν χυμόν. Παράγεται κατὰ τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν τοῦ σταφυλοσακχάρου καὶ τοῦ ἀμύλου. Εἰς τὸ γαλακτικὸν ὀξύ ὀφείλεται ἢ ὀξύνισις τοῦ γάλακτος. Εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, σιροπιῶδες, εἰδ. β. 1.2, γεύσεως ὀξίνου. Ἐκ τῶν ἀλάτων αὐτοῦ χρησιμώτατον εἰς τὴν ἰατρικὴν εἶνε ὁ γαλακτικὸς σίδηρος, χορηγούμενος κατὰ τῆς ἀναιμίας.

ΟΞΑΛΙΚΟΝ ΟΞΥ



329. Ἐλεύθερον τὸ **ὀξαλικὸν ὀξύ** εὐρίσκεται εἰς τοὺς ἔρρεβίνθους (κ. ρεβίθια) καὶ εἰς τὰς ρίζας τῶν λαπάθων. Ὡς ὀξαλι-

κόν νάτριον εὐρίσκεται εἰς τὰ θαλάσσια φυτά, ὡς κάλιον δὲ ὀξαλικὸν εἰς τὴν ὀξαλίδα (κ. ξυνήθρα) καὶ ὡς ὀξαλικὸν ἀσβέστιον εἰς τινὰς λειχῆνας· ὡς ὀξαλικὸν ἀσβέστιον ἀπαντᾷ καὶ εἰς τὰ οὖρα καὶ ἀποτελεῖ τότε τοὺς οὐρολίθους.

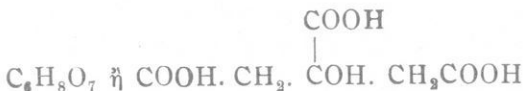
330. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.— Ἐχει γεῦσιν ὀξινον, εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ εἶνε δυσδιάλυτον, εὐδιάλυτον δὲ εἰς τὸ θερμόν. Εἶνε λίαν δηλητηριῶδες.

ΤΡΥΓΙΚΟΝ ΟΞΥ



331. Τὸ **τρυγικὸν ὀξύ** εὐρίσκεται ὑπὸ μορφὴν τρυγικῶν ἀλάτων εἰς τοὺς ὀξίνους καρπούς, εἰς τὰ μούρα, εἰς τὸν ὀπὸν τῶν σταφυλῶν. Ἐξάγεται κυρίως ἐκ τῆς ὑποστάθμης τῶν οἰνοβυτίων (τρύξι), ἢ ὅποια ἀποτελεῖται ἐξ ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου, τρυγικοῦ ἀσβεστίου καὶ ἄλλων τινῶν οὐσιῶν. Κρυσταλλοῦται εἰς ἄνυδρα πρίσματα ἄχροα, ἔχοντα γεῦσιν ὀξινον. Διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, πρὸ πάντων τὸ θερμόν. Χρησιμεύει εἰς τὴν βαφικὴν, τὴν σαχαροπλαστικὴν, πρὸς κατασκευὴν λεμονάδων κτλ.

ΚΙΤΡΙΚΟΝ ΟΞΥ



332. Τὸ **κιτρικὸν ὀξύ** εὐρίσκεται εἰς πλείστας ὀπώρας ὀξίνους, εἰς τὰ λεμόνια, τὰ φραγκοστάφυλα κτλ. Ἐξάγεται ἐκ τοῦ ὀποῦ τῶν λεμονίων καὶ ἀποτελεῖ μεγάλους πρισματικούς κρυστάλλους λίαν ὀξίνου γεύσεως, διαλυτοὺς εἰς τὸ ὕδωρ. Χρησιμεύει εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, πρὸς παρασκευὴν λεμονάδων, εἰς τὴν βαφικὴν, πρὸς ἀφαιρέσιν τῆς σκωρίας κτλ.

ΣΤΕΑΤΙΚΟΝ ΟΞΥ



333. Τὸ **στεατικὸν ὀξύ** ἐξάγεται ἀπὸ τὰ λίπη τῶν ζώων, ἰδίᾳ δὲ τῶν βοῶν καὶ τῶν προβάτων. Διὰ τὸ λάβωμεν αὐτὸ καθαρόν, διαλύομεν ἐπανειλημμένως τεμάχια λαμπάδων εἰς ζέον οἶνόπνευμα καὶ κρυσταλλοῦμεν. Εἶνε σῶμα λευκόν, τήκεται εἰς 68°.4, διαλύεται δὲ εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα.

ΦΟΙΝΙΚΙΚΟΝ ἢ ΠΑΛΜΙΤΙΚΟΝ ΟΞΥ



334. Τὸ φοινικικὸν ὄξύ εὐρίσκεται εἰς πλεῖστα παχέα σώματα ὡς *τριπαλμιτική γλυκερίνη*, ὡς εἰς τὸ φοινικέλαιον, εἰς τὸ σπέρμα τοῦ κήτους, εἰς τὸ ἀνθρώπινον λίπος, εἰς τὸ λίπος τῶν χορτοφάγων, εἰς τὸν κηρὸν τῆς μελίσης κτλ.

ΕΛΑΪΚΟΝ ΟΞΥ



335. Τὸ ελαϊκὸν ὄξύ εἶνε ὑγρὸν ἐλαιῶδες, ἄχρουν, εὐκόλως ἀλλοιούμενον. Εἰς τὸν ἀέρα ταγγίζει, ἐκλύον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Λαμβάνεται ὡς δευτερεῦον προῖον κατὰ τὴν παρασκευὴν τῶν κηρίων.

336. Κηρία στεατικά.—Τὰ *κηρία* συνίστανται ἐκ στεατικοῦ ὄξεος, μετὰ τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται ἀναμειγμένον ὀλίγον φοινικικὸν ὄξύ, κατασκευάζονται δὲ ἐκ τῶν λιπῶν. Ἡ κατασκευὴ τῶν κηρίων περιλαμβάνει δύο ἐργασίας : πρῶτον τὴν σαπωνοποίησιν ἢ ἀποσύνθεσιν τῶν παχέων σωμάτων εἰς γλυκερίνην καὶ παχέα ὄξεα (φοινικικόν, στεατικόν, ἐλαϊκόν) καὶ δεύτερον τὸν ἀποχωρισμὸν τοῦ στεατικοῦ ἀπὸ τῶν λοιπῶν ὄξεων. Ἡ σαπωνοποίησις γίνεται εἴτε δι' ἀσβέστου, εἴτε διὰ θεικοῦ ὄξεος, εἴτε καὶ δι' ὑδρατιμοῦ ὑπερθέρμου ὑπὸ πίεσιν.

Ὡς πρώτη ὕλη χρησιμεύει τὸ βόειον στέαρ. Ἡ σαπωνοποίησις συντελεῖται ἐντὸς αὐτοκλείστου (autoclave), ἔνθα θερμαίνεται τὸ στέαρ μεθ' ὕδατος καὶ ἀσβέστου. Ὁ ἀτμὸς τοῦ ὕδατος ἐγχεόμενος ἐντὸς τῆς μάζης θερμαίνει αὐτὴν βαθμηδὸν μέχρις 172° ὑπὸ πίεσιν 8 ἀτμοσφαιρῶν. Παράγονται τότε σάπωνες δι' ἀσβεστίου (στεατικόν, φοινικικόν καὶ ἐλαϊκόν ἀσβέστιον), ἐνῶ ἡ γλυκερίνη ἐπιπλέει καὶ λαμβάνεται κατ' ἰδίαν. Οἱ σάπωνες ἀποσυντίθενται δι' ἀραιοῦ θεικοῦ ὄξεος, δι' οὗ παράγεται ἀδιάλυτον θεικὸν ἀσβέστιον τὸ ὁποῖον καθιζάνει, τὰ δὲ ἐλευθερούμενα παχέα ὄξεα ἐπιπλέουν. Ἀφαιροῦνται ταῦτα, πλύνονται διὰ ζέοντος ὕδατος, τήκονται καὶ χύνονται εἰς δοχεῖα ἐκ λευκοσιδήρου.

Χωρισμὸς τῶν στερεῶν ὄξεων.—Διὰ νὰ χωρισθῶν τὰ στερεὰ ὄξεα ἀπὸ τοῦ ἐλαϊκοῦ ὄξεος, τὸ ὁποῖον εἶνε ὑγρὸν, ὑποβάλλονται εἰς πίεσιν ἄνευ θερμάνσεως καὶ οὕτω ἀποχωρίζεται τὸ

ελαϊκὸν ὄξύ. Τὸ δὲ ὑπόλοιπον ἐκ στεατικοῦ καὶ φοινικικοῦ ὀξέος θερμαίνεται εἰς 40⁰ καὶ ἐκθλίβεται ἐκ νέου. Τὸ ἐκθλίμμα, πρὶν χυθῆ εἰς τύπους, ἀναμειγνύεται μετὰ ὀλίγης παραφφίνης, ἐμποδίζουσης τὴν κρυστάλλωσιν, ἣτις θὰ καθίστα τὰ κηρία εὐθραυστα.

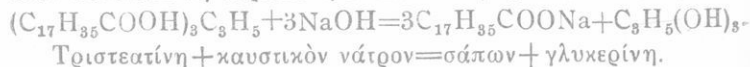
Οἱ τύποι εἶνε σωλῆνες ἐλαφρῶς κωνικοί, συνιστάμενοι ἐκ κράματος κασσιτέρου καὶ μολύβδου καὶ εἶνε ἐσωτερικῶς ἐντελῶς λεῖοι. Κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἀξόνων αὐτῶν τοποθετοῦνται θρυαλλίδες ἐκ βάμβακος ἐμβαπτισθεῖσαι προηγουμένως εἰς διάλυμα βορικοῦ ὀξέος, διὰ τοῦ ὁποίου ἡ τέφρα τῆς καιομένης θρυαλλίδος καταπίπτει διαρκῶς, μετασχηματιζομένη εἰς εὐτηκτον ὕalon καὶ οὕτω δὲν ἐλαττώνεται ἡ φωτιστικὴ ἔντασις τῆς φλογός. Τὰ κηρία μετὰ τὴν ἐκ τῶν τύπων ἐξαγωγήν των λειαίνονται, σφραγίζονται καὶ συσκευάζονται.

337. Σάπωνες.—Οἱ σάπωνες εἶνε ἄλατα τῶν παχέων ὀξέων μετὰ μιᾶς βάσεως. Οἱ σάπωνες δι' ἀλκαλίων εἶνε διαλυτοὶ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιάλυτοι εἰς ἀλατοῦχον ὕδωρ καὶ οἱ μόνοι χρήσιμοι δι' οἰκιακὴν χρῆσιν. Πάντες οἱ λοιποὶ σάπωνες εἶνε ἀδιάλυτοι. Τὰ ἀσβεστοῦχα ὕδατα εἶνε ἀκατάλληλα πρὸς πλύσιν, διότι παρέχουν σάπωνα δι' ἀσβεστίου ἀδιάλυτον. Οἱ σκληροὶ σάπωνες ἔχουν ὡς βάσιν τὸ νάτριον. Τὰ σπουδαιότερα κέντρα τῆς παρασκευῆς αὐτῶν εἶνε ἡ Μασσαλία καὶ ἡ Κρήτη. Τὰ δὲ παχέα σώματα, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται πρὸς παρασκευὴν τούτων, εἶνε τὸ φοινικέλαιον, τὸ σησαμέλαιον, τὸ ἔλαιον τῶν ἔλαιων κατωτέρας ποιότητος. Ὁ λευκὸς σάπων θερμαινόμενος μετὰ καταλλήλου ποσότητος γλυκερίνης παρέχει σάπωνα διαφανῆ (σάπων διὰ γλυκερίνης).

338. Βιομηχανικὴ παρασκευὴ τῶν σκληρῶν σαπῶνων.—Αὕτη περιλαμβάνει τρία στάδια : τὴν *χύλωσιν*, τὴν *δ-πτησιν* καὶ τὴν *ἀπορρεῦστωσιν*.

α') **Χύλωσις.**—Βράζεται ἔλαιον μετὰ διαλύματος καυστικοῦ νάτρου (NaOH), 8⁰—10⁰ Baumé, εἰς ἴσους ὄγκους, ἐπὶ 6—8 ὥρας, εἰς θερμοκρασίαν 200⁰ περίπου, ἕως ὅτου παύσῃ νὰ γίνεται ἀνωθεν ἀντιληπτὴ ἡ ὁσμὴ τοῦ ἐλαίου.

Περιορίζεται τότε ἡ ἔντασις τῆς πυρᾶς, προστίθεται διάλυμα μαγειρικοῦ ἄλατος 8⁰ B καὶ ἀναταράσσεται μετὰ 10—15 λεπτὰ τῆς ὥρας ἡ μᾶζα γίνεται ὁμοίμορφος καὶ πυκνόρρευστος, καθ' ὅσον συνετελέσθη περίπου ἡ σαπωνοποίησις :



β') **Όπιησις**.—Πρὸς ἀποχωρισμὸν τῆς γλυκερίνης, ἐντείνεται τὸ πῦρ μέχρι 350°, προστίθεται διάλυμα κουστικοῦ νάτρου 18—20° B καὶ ἀναταράσσεται ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω, ἕως ὅτου τὸ προῖον λάβῃ σύστασιν **κοκκώδη**, ἧτοι ἀποχωρισθῆ ὁ σάπων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, τὸ δὲ ὑγρὸν τὸ περιέχον τὴν γλυκερίνην καταλάβῃ τὸν πυθμένα. Μετὰ τινα χρόνον τελείας ἡρεμίας ἀφαιρεῖται τὸ ὑποκείμενον ὑγρὸν διὰ στρόφιγγος, ἧτις εὐρίσκεται πλησίον τοῦ πυθμένος, ἡ δὲ ζύμη τοῦ σάπωνος ζέεται ἐκ νέου μετὰ διαλύματος καυστικοῦ νάτρου καὶ μαγειρικοῦ ἄλατος. Ὁ διαλυθεὶς σάπων συμπυκνοῦται καὶ πάλιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας. Ἀφαιρεῖται ἐκ νέου τὸ ὑποκείμενον ὑγρὸν καὶ ἐπαναλαμβάνεται ἡ ἐργασία αὕτη τρίς ἢ τετράκις.

γ') **Ἀπορρεύστωσις**.—Περιορίζεται ἡ ἔντασις τῆς πυρᾶς, προστίθεται ὕδωρ (5—6 %) καὶ ἀναταράσσεται τὸ ὅλον, ἕως ὅτου τὸ προῖον λάβῃ σύστασιν ἀλοιφώδη. Χύνεται τότε εἰς μικρὰ βαγονέτα σιδηρᾶ ἢ εἰς ξύλινα πλαίσια καὶ ἀφήνεται ἐπὶ 4 — 5 ἡμέρας πρὸς ξήρανσιν, μεθ' ὃ κόπτεται καὶ σφραγίζεται.

Σημείωσις.—Πρὶν χυθῆ ὁ σάπων, φέρεται συνήθως εἰς κύλινδρον περιστρεφόμενον περὶ ἄξονα καὶ ἐκεῖ ἀναταρασσόμενος σφοδρῶς χρωματίζεται διὰ προσθήκης ἀνιλίνης καὶ ἀρωματίζεται δι' αἰθερίων ἐλαίων.

Ἐντὸς τοῦ αὐτοῦ κυλίνδρου τελεῖται πρὸς τούτοις καὶ ἡ νοθεία τοῦ σάπωνος διὰ προσθήκης ξένων οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι ἀυξάνουν τὸ βᾶρος του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

Λ Ι Π Η

339. Τὰ **λίπη** εἶνε μείγματα ἐστέρων τῆς γλυκερίνης, οἵτινες προκύπτουν ἐκ τῆς ἐνώσεως ἐνὸς μορίου γλυκερίνης μετὰ τριῶν μορίων παχέων ὀξέων. Μεταξὺ τῶν ἐστέρων τούτων ἐκεῖνοι, τοὺς ὁποίους συναντῶμεν συχνότερον εἰς τὰ παχέα σώματα, εἶνε :

ἡ τριστεατίνη $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$

ἡ τριφοινικίνη $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$

καὶ ἡ τρισελατίνη $(C_{17}H_3COO)_3C_3H_5$

Τὰ λίπη εἶνε ἀφθόνως διαδεδομένα εἰς τὸ φυτικὸν καὶ τὸ ζωικὸν βασίλειον. Εἶνε μαλακὰ τὴν ἀφήν καὶ ἀφήνουν ἐπὶ τοῦ χάρ-

του ἴχνος μὴ ἔξαφανιζόμενον διὰ θερμάνσεως. Εἶνε ἐλαφρότερα τοῦ ὕδατος (εἰδ. β. 0,88—0,94). Διαλύονται εἰς τὸν αἰθέρα, τὴν βενζίνην καὶ τὸν θειοῦχον ἄνθρακα. Ἐκτιθέμενα εἰς τὸν ἀέρα ὀξειδιοῦνται καὶ ταγγίζουσι, παρέχοντα προϊόντα ὄξινα. Εἰς 300° ἀποσυντίθενται εἰς ὑδρογονάνθρακα, διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος, ἀκρελαΐνην καὶ αὐταναφλέγονται. Ὑπὸ τῶν ἀλκαλίων σαπωνοποιοῦνται (ἔδ. 337 καὶ 338). Ἐκ τῶν λιπῶν τὰ μὲν στερεὰ καλοῦνται **στεάτα**, τὰ δὲ ὑγρά **έλαια**.

340. Στερεὰ λίπη.—Τὸ **στεάρον** εἶνε παχεῖα οὐσία τοῦ σώματος τῶν χορτοφάγων ζώων (λίπος βοῶν, προβάτων κτλ.). Εἶνε δὲ μεῖγμα τριστεατίνης, τριφοινικίνης καὶ τρισελαΐνης. Τὸ ἀνθρώπινον λίπος εἶνε ὑποκίτρινον, συνίσταται δὲ κυρίως ἐκ τριφοινικίνης καὶ τρισελαΐνης.

341. Ἐλαιο.—Ὀλίγα ὑπάρχουσι ζωϊκὰ ἔλαια (διότι εἰς τὰ ζῷα ἐπικρατοῦν ἡ στεατίνη καὶ ἡ μαργαρίνη), ὡς τὸ ἔλαιον τῆς φαλαίνης καὶ τοῦ ἥπατος τοῦ ὄνισκου τὸ ὁποῖον περιέχει ὀλίγον βρώμιον καὶ ἰώδιον καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν Ἱατρικὴν. Τὰ φυτικὰ ἔλαια περιέχουσι κυρίως ελαΐνην. Λαμβάνονται δὲ διὰ πίεσεως εἴτε ἐκ τῶν ἐλαιωδῶν σπερμάτων, εἴτε ἐκ τῶν καρπῶν, ὡς π.χ. ἐκ τῆς ἐλαίας. Τὰ ἔλαια ἐκτιθέμενα εἰς τὸν ἀέρα ὀξειδιοῦνται, τινὰ δὲ τούτων μεταβάλλονται εἰς εἶδος τι διαφανοῦς ρητίνης. Ταῦτα εἶνε τὰ **ξηραίνόμενα ἔλαια**. Ἄλλα, ὀξειδιούμενα, παραμένουσι ὑγρά. Ξηραίνόμενα ἔλαια εἶνε τὸ **λινέλαιον**, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται δι' ἐκθλίψεως τοῦ σπέρματος τοῦ λίνου, χρήσιμον πρὸς παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων. Τὸ **καρνέλαιον**, τὸ ὁποῖον ξηραίνεται τάχιστα καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν ἐλαιοχρωμάτων. Τὸ **κικινέλαιον** (*recinus communis*), τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἐκ τῶν σπερμάτων τοῦ κίκεως. Εἶνε ὑγρὸν κολλῶδες, γεύσεως ἀηδοῦς καὶ χρησιμεύει ὡς καθαρτικόν.

Μὴ ξηραίνόμενα ἔλαια εἶνε: τὸ **έλαιον τῆς ἐλαίας** λαμβανόμενον δι' ἐκθλίψεως τῶν ἐλαιῶν, ἄριστον τρόφιμον, τὸ **κράμβέλαιον**, τὸ **κανναβέλαιον**, τὸ **φοινικέλαιον**, τὸ **έλαιον τοῦ κόκκου** (*oleum cocos*), τὸ **λεπτοκαρνέλαιον**, τὸ **ἀμυγδαλέλαιον**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ΄.

ΓΛΥΚΟΖΗ—ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ

(Σταφυλοσάκχαρον)



342. Ἡ γλυκόζη εἶνε λίαν διαδεδομένη εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον. Εὐρίσκεται εἰς τὰ σῦκα, τὰ δαμάσκηνα, τὸ μέλι, τὸ αἷμα, τὰ οὖρα τῶν διαβητικῶν, εἰς τὸν χυμὸν τῶν σταφυλῶν (γλεῦκος) κλπ.

343. Ἰδιότητες. — Εἶνε τρεῖς ὀλιγότερον γλυκεῖα τοῦ κοινοῦ σακχάρου, ἔχει εἶδ. β. 1,55 καὶ διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Διάλυμα γλυκόζης ζυμοῦται ἀμέσως ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀφροζύθου. Ἔχει ἀναγωγικὰς ἰδιότητας· ἀνάγει διὰ θερμάνσεως τὸν ἀμμωνιακὸν νιτρικὸν ἄργυρον, τὸν χλωριοῦχον χρυσὸν κτλ. Ἡ γλυκόζη θερμαινομένη τήκεται εὐκόλως, κατόπιν δὲ ἀποσυντίθεται, ἐκλύουσα ἀτμὸν ὕδατος καὶ σχηματίζουσα προϊόντα μελανὰ· κατόπιν ἡ ἀποσύνθεσις συμπληροῦται, ἐκλύονται ἀέρια καύσιμα καὶ ἀπομένει ἄνθραξ. Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν ποτῶν, πρὸς ἐπαύξησησιν τοῦ ποσοῦ τοῦ οἴνοπνεύματος εἰς τοὺς πτωχοὺς οἴνους, πρὸς νόθευσιν τοῦ μέλιτος κτλ.

344. Παρασκευή. — Ἡ ὑλὸ τῆς βιομηχανίας χρησιμοποιοῦμένη γλυκόζη δὲν λαμβάνεται ἐκ τῶν καρπῶν, οἷτινες τὴν περιέχουν. Παρασκευάζεται διὰ ζέσεως τοῦ ἀμύλου μετ' ἄραιων δξέων, θεικοῦ ἢ ὀξαλικοῦ, ὅποτε τὸ ἀμυλον μετατρέπεται εἰς δεξτρόνην καὶ κατόπιν εἰς γλυκόζην.

345. Γλυκόζαι. — Ἐκτὸς τῆς κοινῆς γλυκόζης, γνωρίζομεν καὶ ἄλλας, αἱ ὁποῖαι εἶνε *ἰσομέρειαι* αὐτῆς, δηλ. *ἔχουν τὴν αὐτὴν σύνθεσιν καὶ τὸν αὐτὸν τύπον* $C_6H_{12}O_6$, ἀλλὰ διαφέρουν ἀλλήλων κατὰ τὰς ἰδιότητας, π.χ. ἡ λεβουλόζη (ὀπωροσάκχαρον), ἡ γαλακτόζη (γαλακτοσταφυλοσάκχαρον).

Ὅλαι αἱ γλυκόζαι ἔχουν γεῦσιν γλυκεῖαν, ἰδιότητας ἀναγωγικὰς καὶ φέρονται ὡς πνεύματα, διότι μετὰ τῶν ὀξέων δίδουν ἐστέραις.

Σ Α Κ Χ Α Ρ Ο Ζ Η

(Καλαμοσάκχαρον)

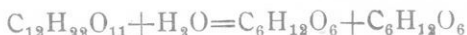


346. Ἰδιότητες.—^cΗ σακχαρόζη (καλαμοσάκχαρον, κοινὸν σάκχαρον, σάκχαρον τῶν τεύτλων, σάκχαρον τοῦ σακχαροκαλάμου) εἶνε σῶμα στερεόν, φέρεται δὲ εἰς τὸ ἐμπόριον εἴτε εἰς κρυστάλλους μεμονωμένους καὶ ἀχρόους (κάντιον), εἴτε εἰς λευκοὺς ὄγκους, ἀποτελουμένους ἀπὸ πολὺ μικροὺς κρυστάλλους συσσωματωμένους. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὸ ὕδωρ διαλύει σάκχαρον βάρους ἴσου πρὸς τὸ τριπλάσιον τοῦ ἰδικοῦ του. Ζέον τὸ ὕδωρ διαλύει τὸ σάκχαρον καθ' οἷανδήποτε ἀναλογίαν τὸ καθαρὸν οἰνόπνευμα δὲν τὸ διαλύει.

Τὸ σάκχαρον τήκεται εἰς 160^o καὶ παρέχει ὑγρὸν διαυγές, τὸ ὁποῖον ψυχόμενον μεταβάλλεται εἰς μάζαν διαφανῆ καὶ ἄμορφον, ἣ ὁποία καλεῖται **κριθοσάκχαρον**. Θερμαινόμενον δὲ ὑπὲρ τοὺς 160^o ἀποβάλλει ἀτμοὺς ὕδατος, μελανοῦται καὶ μετατρέπεται εἰς σῶμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **καραμέλλα**. Τέλος, εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν ἐκλύει καύσιμα ἀέρια καὶ ἀπομένει ἀνθραξ πολὺ καθαρός:

Τὸ πυκνὸν θεικὸν ὀξὺ ἀποσυνθίεται ταχέως τὸ σάκχαρον, ἀπορροφᾷ ὕδωρ καὶ ἀφήνει ὑποστάθμην ἐξ ἀνθρακος.

Ἐὰν θερμάνωμεν μέχρι ζέσεως σάκχαρον μετὰ ἀραιοῦ ὀξέος, τὸ σάκχαρον προσλαμβάνει ὕδωρ καὶ διασπᾶται εἰς μείγμα δύο γλυκοζῶν, τῆς κοινῆς γλυκόζης καὶ τῆς λεβουλόζης :

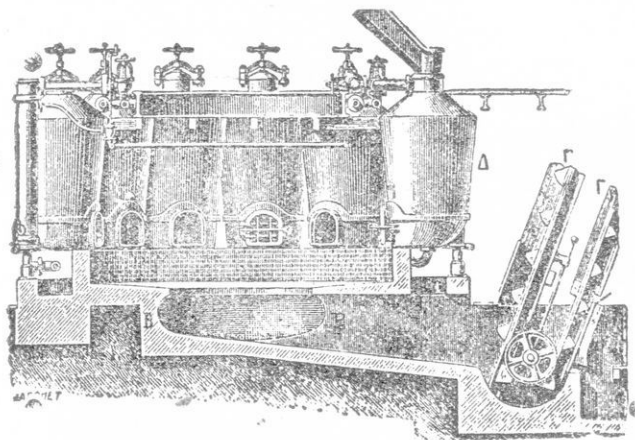


Τὸ μείγμα τοῦτο λέγεται **μετεστραμμένον σάκχαρον**. Ἡ διάσπασις αὕτη, ὡς ἐμάθομεν, γίνεται καὶ διὰ τῆς ἐπιδράσεως εἰδικῆς διαστάσεως, τῆς **ιμβεργίνης** (ἐδ. 305). Ἐπίσης γίνεται κατὰ τὴν πέψιν, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν **διαστάσεων** ἐκκρिनόμενων ὑπὸ τῶν πεπτικῶν ὑγρῶν.

347. Ἐξαγωγή.—Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ φυτά, εἰς τὸ σακχαροκάλαμον (16—18 %), εἰς τὰ τεύτλα (10—16 %), τὰ καρῶτα, τὰ γογγύλια κτλ. Κατὰ μεγάλα ποσὰ ἐξάγεται ἐκ τοῦ σακχαροκαλάμου καὶ τῶν τεύτλων.

Ἐξαγωγή τοῦ σακχάρου ἐκ τῶν τεύτλων.—Πρὸς ἐξαγωγήν

τοῦ σακχάρου ἐκ τῶν τεύτλων, κόπτονται ταῦτα δι' εἰδικῆς μηχανῆς εἰς λεπτότατα τεμάχια, τίθενται ἐντὸς μεγάλων συσκευῶν ἐκ σιδήρου, αἱ ὁποῖαι λέγονται *διαπιδυτήρες* (σχ. 58) καὶ ὑποβάλλονται εἰς μεθοδικὴν πλύσιν δι' ὕδατος θερμοκρασίας 75⁰, τὸ ὁποῖον ἐμποδίζει τὴν ζύμωσιν. Μεταξὺ τοῦ ὕδατος τούτου καὶ τοῦ ὁποῦ τῶν κυττάρων γίνεται τότε διαπίδυσις, καθ' ἣν τὸ σάκχαρον καὶ τὰ ἄλατα διέρχονται διὰ τῶν τοιχωμάτων τῶν κυττάρων πρὸς τὸ ὕδωρ, ἐν ᾧ αἱ λευκωματοειδεῖς οὐσίαι παραμένουν σχεδὸν ὅλαι ἐντὸς τῶν κυττάρων. Τοιοῦτοτρόπως λαμβάνεται διάλυμα σακχάρου περιέχον ὅλον τὸ σάκχαρον τῶν τεύτλων.



Σχ. 58.

Ὁ λαμβανόμενος ὁπὸς περιέχει, πλὴν τοῦ σακχάρου, καὶ ὀξεῖα ὄργανικά, ἄλατα, λεύκωμα καὶ ἄλλας οὐσίας ἀζωτούχους, χρωστικὰς κτλ. Ὅθεν πρέπει νὰ ἀπαλλαγῇ ἀπὸ τῶν ἀκαθαρσιῶν τούτων, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ ἐπιφέρουν τὴν ἀλλοίωσιν αὐτοῦ. Πρὸς τοῦτο ὑποβάλλεται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν, διὰ τῆς ὁποίας λαμβάνεται καθαρὸν κρυσταλλικὸν σάκχαρον καὶ ἀπομένει ὑγρὸν σιροπιῶδες, ἡ *μελάσσα*, ἣτις περιέχει ἀκόμη σάκχαρον καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν οἴνοπνεύματος.

Ἐκ τῶν σακχαροκαλάμων ἐξήγετο ἄλλοτε ὁ σακχαροῦχος χυμὸς διὰ συμπίεσεως τῶν βλαστῶν αὐτῶν μεταξὺ κυλινδροειδῶν πιεστηρίων. Σήμερον ὅμως ἐφαρμόζεται ἐπιτυχῶς ἡ διὰ διαπιδύσεως μέθοδος.

ΓΑΛΑΚΤΟΣΑΚΧΑΡΟΝ



348. Τὸ *γαλακτοσάκχαρον* εὐρίσκεται εἰς τὸ γάλα τῶν θηλαστικῶν. Λαμβάνεται διὰ συμπυκνώσεως τοῦ ὑπολοίπου τοῦ γάλακτος μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῆς τυρίνης καὶ ἀποχρωματίζεται διὰ ζωϊκοῦ ἀνθρακος. Εἶνε ὀλίγον γλυκύ, εἰς τὸ γάλα δὲ εὐρισκόμενον εὐκόλως ὑφίσταται τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν, μεταβαλλόμενον εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, εἰς ὃ ὀφείλεται ἡ ὀξύνισις τοῦ γάλακτος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'.

Α Μ Υ Λ Ο Ν



349. Εὐρίσκεται ἄφθονον εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, εἰς τοὺς κόκκους τῶν σιτηρῶν καὶ τῆς ὀρύζης, εἰς τὰ κάστανα, τὰ γεώμηλα, τὰς ὀπώρας, εἰς πολλὰ φοινικόδενδρα κτλ., ἐξάγεται δὲ ἰδίως ἐκ τοῦ σίτου (*amidon*) καὶ τῶν γεωμήλων (*fécule*). Ἡ σύνθεσις του παρίσταται ὑπὸ τοῦ τύπου $(C_6H_{10}O_5)_n$, ἐνθα n παριστᾷ ἀριθμὸν ἀκέραιον, ὅστις δὲν καθωρίσθη ἀκόμη ἐπακριβῶς.

Ἄλευρα.— Οὕτω καλοῦνται τὰ ἐν καταστάσει λεπτιστάτης κόνεως διὰ τῆς ἀλέσεως λαμβανόμενα συστατικά τῶν σιτηρῶν καὶ ὀσπρίων.

Οἱ κατατετημημένοι φλοιοὶ τῶν σιτηρῶν ἀποχωριζόμενοι τῶν ἀλεύρων ἀποτελοῦν τὰ *πίτυρα*.

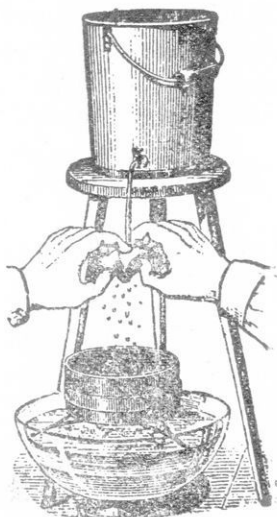
Ἐξαγωγή τοῦ ἀμύλου ἐκ τοῦ ἀλεύρου τῶν σιτηρῶν.— Μεταβάλλομεν τὸ ἄλευρον εἰς ζύμην μετὰ ὀλίγου ὕδατος· τὴν ζύμην δὲ ταύτην μαλάσσομεν διὰ τῶν δακτύλων ἐντὸς ρέοντος ὕδατος (σχ. 60), διὰ τοῦ ὁποίου τὸ ἄμυλον παρασύρεται καὶ ἀποτίθεται ἐκ τοῦ γαλακτοχρόου τούτου ὑγροῦ ὡς ὑποστάθμη λευκή, παραμένει δὲ ἐπὶ τῶν δακτύλων οὐσία φαιὰ καὶ ἐλαστικὴ, ἡ *γλοιτίνη* (φυτόκωλλα), ἡ ὁποία εἶνε μείγμα λευκωματωδῶν οὐσιῶν. Ἡ ἐργασία αὕτη βιομηχανικῶς γίνεται δι' εἰδικῶν αὐτομάτων μηχανημάτων.

Ἐκ τῶν *γεωμήλων* τὸ ἄμυλον ἐξάγεται ὡς ἐξῆς: Ἀφοῦ πλυθοῦν καλῶς τὰ γεώμηλα, ξύνονται δι' εἰδικοῦ ὄργανου (σχ. 59). Τὰ ξέσματα ἐκτείνονται ἐπὶ κοσκίνων μεταλλικῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων ρέει ὕδωρ, τὸ ὁποῖον παρασύρει τοὺς κόκκους τοῦ ἄμυλου εἰς ὑποκειμένην δεξαμενὴν, ὅπου μετὰ τινα χρόνον καθιζάνει τὸ ἄμυλον.

350. Ἰδιότητες.—Εἶνε κόνις λευκή, συνισταμένη ἐκ κόκκων φοειδῶν ἢ ἀκανονίστων (σχ. 61, 62), ὧν ἡ διάμετρος κυμαίνεται ἀπὸ 0,05 μέχρι 0,2 μμ. Οἱ κόκκοι τοῦ ἄμυλου εἶνε ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ, τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα· διὰ θερμάνσεως μεθ' ὕδατος 80° ἐξογκοῦνται καταλαμβάνοντες ὄγκον 30άκις μεγαλύτερον τοῦ ἀρχικοῦ, σχίζονται (σχ. 63) καὶ ἀποτελοῦν μάζαν



Σχ. 59.



Σχ. 60.

πηκτωματώδη καὶ διαφανῆ, τὴν *ἀμυλόκολλαν*. Τὸ ἄμυλον καὶ ἡ ἀμυλόκολλα λαμβάνουν χροιάν *βαθέως κνανῆν*, ἂν ἐπισταχθοῦν διὰ διαλύματος ἰωδίου ἐντὸς ὕδατος ἢ οἰνοπνεύματος (ἀντίδρασις, ἀντιδραστήριον, ἐδ. 36, Σημ.). Ὁ χρωματισμὸς οὗτος ἐμφανίζεται μόνον ἐν ψυχρῷ, ἐξαφανίζεται ἐὰν θερμάνωμεν μέχρις 80°, καὶ ἀναφαίνεται πάλιν ἐὰν ψύξωμεν ἀμέσως. Τοιοῦτοτρόπως δυνάμεθα νὰ ἀνιχνεύσωμεν τὸ ἄμυλον καθὼς καὶ

ζυνη ιωδίου. Εἰς 160°—210° τὸ ἄμυλον μετατρέπεται εἰς **δεξτρίνην**. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀραιῶν ὀξέων καὶ τῆς θερμότητος μετατρέπεται κατὰ πρῶτον εἰς δεξτρίνην καὶ κατόπιν εἰς γλυκόζην.



Σχ. 61.



Σχ. 62.



Σχ. 63.

Χρήσεις.—Χρησιμεύει διὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπρορρούχων, πρὸς κατασκευὴν τῆς δεξτρίνης καὶ τοῦ σταφυλοσακχάρου, ὡς ἄμυλόκολλα, διὰ τὸ κολλάρισμα τοῦ χάρτου κτλ. Πλεῖσται ἄμυλώδεις οὐσίαι χρησιμεύουν ὡς τροφίμα.

ΔΕΞΤΡΙΝΗ

351. Αἱ δεξτρίναι τοῦ ἔμπορίου παράγονται ἐκ τοῦ ἄμύλου διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἀραιῶν ὀξέων εἴτε διαστάσεων, εἴτε καὶ δι' ἀπλῆς θερμάνσεως τοῦ ἄμύλου περὶ τοὺς 210°. Ἡ καθαρὰ δεξτρίνη εἶνε κόνις ἄμορφος, διαλυτὴ εἰς τὸ ὕδωρ ὑπὸ τῶν ἀραιῶν ὀξέων μεταβάλλεται εἰς σταφυλοσάκχαρον· χρησιμεύει ὡς συγκολλητικὴ ὕλη ἀντὶ τοῦ ἀραβικοῦ κόμμεως, ἔξ οὗ καὶ ἡ ὄνομασία αὐτῆς **ἀμυλόκομμι**, εἰς τὴν τυπωτικὴν τῶν ὑφασμάτων, πρὸς πύκνωσιν τῶν χρωμάτων, στίλβωσιν τοῦ χάρτου κτλ.

ΚΟΜΜΕΑ

352. Κόμμεα.—Τὰ **κόμμεα** εἶνε πυκνόρρευστα ὑγρά, τὰ ὁποῖα ἐκκρίνονται ὑπὸ πολλῶν φυτῶν. Ταῦτα ἀμέσως σκληρύνονται εἰς τὸν ἀέρα πρὸς μάζας ἡμιδιαφανεῖς. Εἶνε διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιάλυτα δὲ εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Κύριος τύπος τούτων εἶνε τὸ **ἀραβικὸν κόμμι**, τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ὑπὸ διαφόρων ἀκακιῶν ἐν Σενεγάλλῃ καὶ Ἀραβίᾳ. Τὸ ἔκκριμα τοῦτο δὲν εἶνε καθαρὸν κόμμι, ἀλλ' ἐνωσις αὐτοῦ μετὰ ἀσβεστίου, μαγνη-

σίου, καλίου καὶ νατρίου. Ἐκ τοῦ ἐκκρίματος τούτου ἐξάγεται τὸ καθαρὸν *ἀραβικὸν κόμμι* ἢ *ἡ ἀραβίνη*.

Ἄλλα εἶδη κόμμεως εἶνε τὸ *τραγακάνθινον κόμμι*, τὸ *κόμμι τῆς ἀμυγδαλῆς* κτλ. Τὰ διαλυτὰ κόμμια χρησιμεύουν εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς κοινῆς μελάνης, πρὸς στίλβωσιν τῶν ὑφασμάτων κτλ.

ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ

(C₆H₁₀O₅)_n

353. Κυτταρίνη εἶνε ἡ οὐσία, ἣτις ἀποτελεῖ τὰ τοιχώματα τῶν κυττάρων εἰς πάντα τὰ φυτά. Διὰ νὰ λάβωμεν καθαρὰν κυτταρίνην, ζέομεν βάμβακα ἢ ἐντεριώνην ἀκτέας μετὰ ἀραιοῦ καυστικοῦ νάτρου, εἶτα δὲ πλύνομεν ἐπανειλημμένως καὶ διαδοχικῶς διὰ χλωριούχου ὕδατος, ὀξεικοῦ ὀξέος, οἰνοπνεύματος καὶ καθαροῦ ὕδατος καὶ ξηραίνομεν εἰς 100°. Εἶνε λευκὴ, ἔχει εἶδ. β. 1,45 καὶ εἶνε ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸ οἰνόπνευμα. Ἡ κυτταρίνη διαλύεται εἰς τὰ ὑπόθερμα διαλύματα τοῦ χλωριούχου ὑδραργύρου, καθὼς καὶ εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦ Schweitzer (Σβάϊτσερ), τὸ ὁποῖον εἶνε βαθὺ κυανοῦν καὶ λαμβάνεται διὰ διαλύσεως ὑδροξειδίου τοῦ χαλκοῦ ἐντὸς ἀμμωνίας. Ἐὰν χάρτης διηθητικὸς (ὃ ὁποῖος συνίσταται ἐκ κυτταρίνης) ἐμβαπτισθῇ ἐπὶ τινὰς στιγμὰς εἰς μείγμα 2 μ. θεικοῦ ὀξέος καὶ 1 μ. ὕδατος καὶ ἀποπλυθῇ κατόπιν διαδοχικῶς δι' ἀμμωνιούχου ὕδατος καὶ καθαροῦ ὕδατος καὶ τέλος ξηρανθῇ, καθίσταται ἡμιδιαφανὴς καὶ κατὰ πολὺ ἀνθεκτικώτερος, μεταβαλλόμενος εἰς φυτικὴν περγαμηνὴν (χάρτης περγαμηνός), παρεμφερῆ πρὸς τὴν ζωϊκὴν περγαμηνήν.

Χ Α Ρ Τ Η Σ

354. Σπουδαιοτάτη χρῆσις τῆς κυτταρίνης γίνεται εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ *χάρτου*.

Ἐν τῇ κατασκευᾷ αὐτῆς ἀποκλειστικῶς ἐκ τῶν *ρακῶν* σήμερον χρησιμοποιοῦνται τὰ ράκη μόνον διὰ τὴν κατασκευὴν ἐκλεκτῶν εἰδῶν χάρτου. Ὁ κοινὸς χάρτης κατασκευάζεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ *ξύλων* καὶ *ἀχύρων*.

355. Παρασκευὴ τῆς ζύμης τοῦ χάρτου.—Εἰς τὴν περιπτώσιν καθ' ἣν χρησιμοποιοῦνται τὰ ράκη, ἀποχωρίζονται κατὰ πρῶτον τὰ ἐκ μετάξης καὶ ἐρίου, τὰ ὁποῖα δὲν δύνανται νὰ χρη-

σιμοποιηθῶν εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ χάρτου καὶ τὰ ὁποῖα προορίζονται δι' ἄλλας χρήσεις.

Κατόπιν τὰ ἐκ λίνου, καννάβεως καὶ βάμβακος ράκη, ἀφ' οὗ πλυθῶν καλῶς, ὑποβάλλονται δι' εἰδικῶν μηχανῶν εἰς ἐξύφανσιν (ξέφτισμα), διὰ νὰ χωρισθῶν τὰ νήματα ἀπ' ἀλλήλων, ἀφοῦ προηγουμένως ἐμβαπτισθῶν ἐντὸς θερμοῦ διαλύματος καυστικοῦ νάτρου, τὸ ὁποῖον ὑποβοηθεῖ τὸν ἀποχωρισμὸν τῶν νημάτων. Μετὰ ταῦτα τὰ ράκη εἰσάγονται ἐντὸς μεγάλου κυλινδρικοῦ δοχείου **μεθ' ὕδατος** καὶ **χλωριούχου ἄσβεστιῦ**. Πτερύγια κινητὰ περὶ κατακόρυφον ἄξονα ἀναταράσσουν μηχανικῶς τὸ μείγμα οὕτως, ὥστε τοῦτο νὰ μεταβληθῇ εἰς λευκότετον πολτόν. Κατόπιν, ἐὰν πρόκειται νὰ κατασκευασθῇ χάρτης κολλαρισμένος, ὁ ὁποῖος νὰ μὴ **ἀπορροφᾷ τὴν μελάνην**, προστίθεται εἰς τὴν ζύμην ρητίνη καὶ στυπτηρία. Ὁ ἀπορροφητικὸς χάρτης στερεῖται **κόλλας**.

Χρωματίζεται κατόπιν ἡ ζύμη, ἂν πρόκειται νὰ ληφθῇ ἔγχρωμος χάρτης.

Ἡ ἐκ **ξύλου** κατασκευαζομένη ζύμη λαμβάνεται κατὰ δύο τρόπους: **μηχανικῶς** καὶ **χημικῶς**.

Κατὰ τὸν πρῶτον τρόπον αἱ ἴνες τοῦ ξύλου τῶν κωνοφόρων, χωρισθεῖσαι δι' ἀπλῆς μηχανικῆς ἀποξέσεως τῶν κορυμῶν, μένουν ἐμποτισμέναι διὰ ρητίνης καὶ δίδουν χάρτην κατωτέρας ποιότητος.

Κατὰ τὸν δεύτερον τρόπον, ἡ ζύμη παρασκευάζεται διὰ κατεργασίας μικρῶν ροκανιδίων ἐλάτης, πεύκης καὶ ἄλλων μαλακῶν ξύλων ἐντὸς αὐτοκλείστων δοχείων ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν 5 χιλιογράμμων μετὰ διαλύματος ὀξίνου θειώδους ἄσβεστιῦ $[Ca(HSO)_3]_2$, τὸ ὁποῖον ἐξαλείφει τὰς συγκολλητικὰς οὐσίας. Ἡ ζύμη αὕτη λευκαίνεται κατόπιν διὰ χλωρίου, χρωματίζεται, ἐὰν εἶνε ἀνάγκη, καὶ κολλαρίζεται.

Κατασκευὴ τοῦ χάρτου.—Ἀφοῦ ὁ πολτὸς παρασκευασθῇ καθ' οἷονδήποτε τῶν ἀνωτέρω τρόπων, κατασκευάζεται κατόπιν ἐξ αὐτοῦ ὁ χάρτης εἴτε διὰ τύπου (καλούπι), εἴτε διὰ μηχανῆς.

Κατὰ τὴν πρώτην μέθοδον, ἡ ζύμη ἀπλώνεται μηχανικῶς ἐπὶ πλαισίων καλυπτομένων διὰ συρματοπλέγματος, διὰ τοῦ ὁποῖου διέρχεται ὕδωρ. Τελικῶς ἡ ζύμη τοῦ χάρτου ἐν καταστάσει λευκοῦ καὶ εὐκάμπτου φύλλου εἰσάγεται μεταξὺ δύο θερμο-

νομένων κυλίνδρων, οἱ ὁποῖοι τὸ ἀποξηραίνουν, τὸ πιέζουν καὶ δίδουν εἰς αὐτὸ τὴν ἀπαιτουμένην στυλπνότητα.

Ὁ τρόπος οὗτος τῆς παρασκευῆς χάρτου ὀλίγον χρησιμοποιεῖται σήμερον καὶ μόνον προκειμένου περὶ *ἐνσήμου χάρτου*, τοῦ χάρτου τῶν *τραπεζογραμματίων* καὶ τινῶν εἰδῶν χάρτου πολυτελείας.

Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον, ἡ ζύμη τοῦ χάρτου ἐν καταστάσει πολτοῦ ἐκχυλίζεται ἐπὶ ἀτέρμονος μεταλλικοῦ πλέγματος τιθεμένου συγχρόνως καὶ εἰς κατὰ μῆκος καὶ εἰς ἐγκαρσίαν παλμικὴν κίνησιν, διὰ νὰ γείνη μερικὴ ἀποξήρανσις (στράγγισμα) τοῦ πολτοῦ καὶ συγκόλλησις τῶν ἰνῶν.

Κατόπιν τὸ φύλλον τοῦ ὑπὸ κατασκευὴν χάρτου εἰσαγόμενον μεταξὺ δύο κυλίνδρων ἀπαλλάσσεται ἀπὸ τὸ πλεῖστον τοῦ ὕδατος, φέρεται ἐν ὑγρᾷ ἀκόμη καταστάσει εἰς κυλίνδρους πίεσεως καὶ τέλος εἰς κυλίνδρους θερμαινομένους δι' ἀτμοῦ, ὅπου δέχεται πίεσιν ἐν ξηρᾷ καταστάσει.

Ὁ οὕτω παρασκευασθεὶς χάρτης ὑφίσταται τότε διαφόρους κατεργασίας, στίλβωσιν, χρωματισμὸν κτλ.

ΒΑΜΒΑΚΟΠΥΡΙΤΙΣ

356. Πρὸς κατασκευὴν τῆς *βαμβακοπυριτιδος* ἐμβαπτίζομεν καθαρὸν καὶ διὰ κτένων ἀραιωθέντα βάμβακα ἐπὶ 15 λεπτὰ τῆς ὥρας εἰς ψυχρὸν μείγμα 3 ὄγκων πυκνοῦ θεικοῦ καὶ 1 ὄγκου καπνίζοντος νιτρικοῦ ὀξέος, μεθ' ὃ ἐξάγομεν, πλύνομεν δι' ἀφθόνου ὕδατος καὶ ξηραίνομεν. Ἡ βαμβακοπυριτις διατηρεῖ τὴν ὄψιν τοῦ βάμβακος, ἀναφλέγεται εἰς 120° καὶ καίεται ἀκαριαίως, χωρὶς νὰ ἀφήνῃ ὑλόλοιπον. Κατὰ τὴν καῦσιν ταύτην παράγονται ἀτμὸς ὕδατος, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὀξειδίου ἀνθρακος καὶ ἀζώτου. Ἐκπυρσοκροτεῖ ὅμως ἐντόνως, ἂν ἐντὸς τῆς μάζης αὐτῆς ἐκραγῇ καψύλιον ἐκ βροντώδους ὑδραργύρου. Χρησιμεύει ὡς βάσις διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἀκάπνων πυριτίδων, εἰς τὴν ἀνατροπὴν ὑπονόμων καὶ πρὸς πλήρωσιν τορπιλλῶν ἢ ἐκρηκτικῶν ὀβίδων. Ἡ καῦσις αὐτῆς εἶνε τόσον ταχεῖα, ὥστε εἶνε δυνατὸν νὰ γείνη ἐπὶ τῆς χειρός, χωρὶς νὰ αἰσθανθῶμεν τὴν παραμικρὰν ἐντύπωσιν θερμότητος.

357. Κολλόδιον.—Τὸ σῶμα τοῦτο παρασκευάζεται δι' ἐμβαπίσεως καθαρῶ βάμβακος εἰς μείγμα ἴσων ὄγκων θεικοῦ καὶ

καπνίζοντος νιτρικού δξέος. Ἡ οὕτω παραγομένη νιτροκυτταρίνη διαλύεται εἰς μείγμα ἑνὸς μέρους οἰνοπνεύματος καὶ τριῶν μερῶν αἰθέρος πρὸς ὑγρὸν διαυγές, τὸ **κολλόδιον**, τὸ ὁποῖον ἔξατμιζόμενον ἀφήνει λεπτότατον, διαφανῆ καὶ ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ ὑμένα. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν Ἱατρικὴν, ἐπιχρίομενον ἐπὶ μικρῶν τραυμάτων, διὰ νὰ τὰ προφυλάσῃ ἀπὸ τῆς μετὰ τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ κονιοροτοῦ ἐπαφῆς. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης καὶ εἰς τὴν φωτογραφίαν.

ΚΥΤΤΑΡΙΝΟ·Ι·ΔΗ (celluloid)

358. Ἡ **κυτταρινοῖδη** λαμβάνεται δι' ἰσχυρᾶς συμπίεσεως μεταξὺ κυλίνδρων θερμοκρασίας 80⁰, μείγματος κολλοδίου καὶ καφουρούχου οἰνοπνεύματος. Εἶνε οὐσία στερεωτάτη, ὑποκιτρίνη, διαφανῆς, πλαστικὴ, ἢ ὁποῖα δύναται νὰ χυθῆ εἰς τύπους καὶ συγκολλᾶται εὐκόλως. Χρησιμοποιεῖται (κατ' ἀπομίμησιν τοῦ ἠλέκτρου) εἰς τὴν κατασκευὴν πλήθους μικρῶν ἀντικειμένων, προσέτι δὲ εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κινηματογραφικῶν ταινιῶν. Εἶνε ὅμως ἐπικίνδυνος, διότι ἀναφλέγεται εὐκόλως καὶ ἀποσυντίθεται αὐτομάτως.

ΤΕΧΝΗΤΗ ΜΕΤΑΞΑ

359. Ἐὰν ἀναγκάσωμεν διὰ μεγάλης πίεσεως τὸ κολλόδιον νὰ διέλθῃ διὰ τριχοδιαμετρικῶν ὑαλίνων σωλήνων, λαμβάνομεν νήματα λεπτότατα, τὰ ὁποῖα στερεοποιοῦνται ἀμέσως εἰς τὸν ἀέρα καὶ δύναται νὰ ἀντικαταστήσῃ τὰ νήματα τῆς πραγματικῆς μετάξης. Τὰ ἐκ κολλοδίου λεπτότατα ταῦτα νήματα ἀποτελοῦν τὴν **τεχνητὴν μέταξαν**.

Διὰ καταλλήλου χημικῆς κατεργασίας, ἡ οὐσία αὕτη καθίσταται ἀφλεκτος.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

360. Τὰς **γλυκόζας** καὶ τὰ **σάκχαρα**, τὸ **ἄμυλον**, τὴν **δεξιτρίνην** καὶ τὴν **κυτταρίνην** ὀνομάζομεν **ὑδατανθρακας**. Διότι πάντα τὰ σώματα ταῦτα δύναται νὰ θεωρηθοῦν ὡς συνιστάμενα ἐξ ἄνθρακος καὶ ὕδατος. Δηλαδή τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον περιέχονται εἰς τὰς ἐνώσεις ταύτας καθ' ἣν ἀναλογίαν ἀποτελοῦν τὸ ὕδωρ. Π.χ.



Β'. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

BENZOLION

(Βενζένιον)

C_6H_6 . Μοριακὸν βάρος 78

361. Φυσικαὶ ιδιότητες — Τὸ βενζόλιον εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, εὐαρέστου αἰθερώδους ὀσμῆς, τὸ ὁποῖον ζέει εἰς 80° καὶ στερεοποιεῖται εἰς 0° . Οἱ λαμβανόμενοι κρύσταλλοι τήκονται περὶ τοὺς 5° . Τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ βενζολίου εἶνε 0,9. Εἶνε σχεδὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, εἰς τὸ ὁποῖον μεταδίδει τὴν ὀσμὴν του. λίαν ὁμως διαλυτὸν εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Διαλύει τὸ ἰώδιον, τὸ θειὸν, τὸν φωσφόρον, τὰ λιπαρὰ σώματα, τὰς ρητίνας καὶ τὸ καουτσούκ.

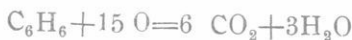
362. Ἐξαγωγή. — Τὸ βενζόλιον εἶνε ὑδρογονάνθραξ, ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται κατὰ σημαντικὴν ποσότητα εἰς τὴν πύσσαν τῶν λιθανθράκων. Ἡ κλασματικὴ ἀπόσταξις ταύτης δίδει, ὡς ἐμάθομεν, τὰ ἑλαφρὰ ἔλαια, ἐκ τῶν ὁποίων ἐξάγεται τὸ βενζόλιον.

Εἰς τὰ Χημεῖα λαμβάνεται καθαρὸν δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ βενζοϊκοῦ ὀξέος δι' ἀσβέστου :



βενζοϊκὸν ὀξύ + ἄσβεστος = βενζόλιον + ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

363. Ἰδιότητες χημικαί. — Τὸ βενζόλιον καίεται εἰς τὸν αἲρα, δίδον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρατμὸν :



Ἐὰν χυθῇ ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὸ βενζόλιον ἐντὸς καπνίζοντος καὶ ψυχροῦ νιτρικοῦ ὀξέος, φαίνεται ὅτι διαλύεται. Ἐὰν ὁμως ἀραιωθῇ κατόπιν τὸ προϊόν τοῦτο διὰ πολλοῦ ὕδατος, κατακρημνίζεται ὑγρὸν ἐλαιῶδες, νιτροβενζόλιον.

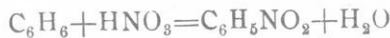
364. Χρήσεις — Χρησιμεύει ὡς διαλυτικὸν τοῦ καουτσούκ, τῆς γουταπέρκας, τῆς ρητίνης καὶ πρὸς καθαρισμὸν τῶν ὑφασμάτων. Μείγμα αὐτοῦ μετὰ πετρελαϊκοῦ αἰθέρος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν δι' ἐκρήξεων κινητήρων. Τὸ μεγαλείτερον ὁμως μέρος τοῦ βενζολίου τοῦ ἐμπορίου μετατρέπεται εἰς

νιτροβενζόλιον, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς *ἀνιλίνης* καὶ τῶν ἐκ ταύτης χρωμάτων.

ΝΙΤΡΟΒΕΝΖΟΛΙΟΝ



365. Τὸ *νιτροβενζόλιον* παρασκευάζεται διὰ προσθήκης 2 μ. β. βενζολίου εἰς ψυχρὸν μείγμα 1 μ. β. νιτρικοῦ καὶ 1 μ. β. θεικοῦ ὀξέος. Ἡ προσθήκη τοῦ νιτροβενζολίου, ἵνα μὴ ἀποβῇ ἐπικίνδυνος, πρέπει νὰ γίνεται βραδέως, συγχρόνως δὲ τὸ δοχεῖον τὸ περιέχον τὸ μείγμα τῶν ὀξέων νὰ ψύχεται ἔξωθεν, βυθιζόμενον ἐντὸς ψυχροῦ ὕδατος ὑπὸ συνεχῆ ἀνακίνησιν. Ἐὰν τὸ προϊόν τῆς ἀντιδράσεως ταύτης ριφθῇ ἐντὸς ψυχροῦ ὕδατος, κατακρημνίζεται τὸ νιτροβενζόλιον ὡς ὑγρὸν ἐλαιῶδες, τὸ ὁποῖον πλύνεται δι' ἀφθόνου ὕδατος (τὸ θεικὸν ὀξὺν χρησιμεύει μόνον διὰ νὰ ἀπορροφᾷ τὸ παραγόμενον ὕδωρ):



366. Ἰδιότητες.—Τὸ νιτροβενζόλιον εἶνε ὑγρὸν ἐλαιῶδες, κίτρινον, ὀσμῆς ἰσχυρᾶς, ὁμοίας πρὸς τὴν τοῦ πικραμυγδαλελαίου, εἰδ. βάρους 1,3. Στερεοποιεῖται εἰς 3^ο καὶ ζεεὶ εἰς 208^ο, 3.

367. Χρήσεις.—Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποιίαν καὶ μυροποιίαν ἀντὶ τοῦ βαρυτίμου πικραμυγδαλελαίου, ὑπὸ τὸ ὄνομα essence de mirbane. Ἀλλὰ κυρίως χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς *ἀνιλίνης* $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, ἣτις χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν πλήθους χρωστικῶν ὑλῶν, αἱ ὁποῖαι εἶνε γνωσταὶ ὑπὸ τὸ ὄνομα *χρώματα τῆς ἀνιλίνης*.

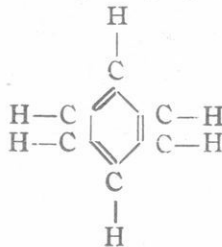
ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

368. Τὸ βενζόλιον εἶνε ὁ τύπος μιᾶς σπουδαίας δμάδος ὑδρογονανθράκων, τοὺς ὁποῖους καλοῦμεν *ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ βενζολίου* ἢ *ἀρωματικούς ὑδρογονάνθρακες*. Τοιοῦτοι εἶνε τὸ *τολουόλιον*, ἢ *ναφθαλίνη*, τὸ *ἀνθρακένιον* κτλ.

Ὅλοι οἱ ὑδρογονάνθρακες οὗτοι ἐξάγονται ἐκ τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων, δίδουν δὲ μετὰ τοῦ γλωρίου προϊόντα προσθήκης καὶ προϊόντα ἀντικαταστάσεως, ἐξ οὗ καὶ διακρίνονται ἀπὸ τοὺς λιπαροὺς ὑδρογονάνθρακας.

Σημείωσις.—Τὸ βενζόλιον εἶνε ὁ πρῶτος καὶ βασικὸς ἀρω-

ματικὸς ὑδραγονάνθραξ, ἐκ τοῦ ὁποίου παράγονται θεωρητικῶς ὅλαι αἱ ἀρωματικοὶ ἐνώσεις, δι' ὃ λέγονται αὐταὶ καὶ **παράγωγα τοῦ βενζολίου**, ὅπως αἱ λιπαραὶ ἐνώσεις λέγονται καὶ **παράγωγα τοῦ μεθανίου**. Οἱ τύποι τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων, ὡς ἐμάθομεν, παρίστανται διὰ κλειστῶν ἢ δακτυλιοειδῶν ἀλύσεων τοῦ ἀνθρακος. Οὕτω ὁ τύπος τοῦ βενζολίου γράφεται ὑπὸ μορφὴν ἐξαγώνου :



εἰς ἐκάστην τῶν κορυφῶν τοῦ ὁποίου τίθεται ἓν ἄτομον ἀνθρακος, συγκατατούμενον μὲ τὰ ἐκατέρωθεν αὐτοῦ εὐρισκόμενα ἄτομα ἀνθρακος διὰ μιᾶς ἢ δύο μονάδων συγγενείας. Αἱ δὲ ἐλεύθεραι μονάδες κορέννυνται δι' ἀτόμων ὑδρογόνου.

Τὸ ἐξαγώνον τοῦτο καλεῖται **πυρὴν τοῦ βενζολίου**.

ΤΟΛΟΥΟΛΙΟΝ

C_7H_8 Μοριακὸν βάρος 192

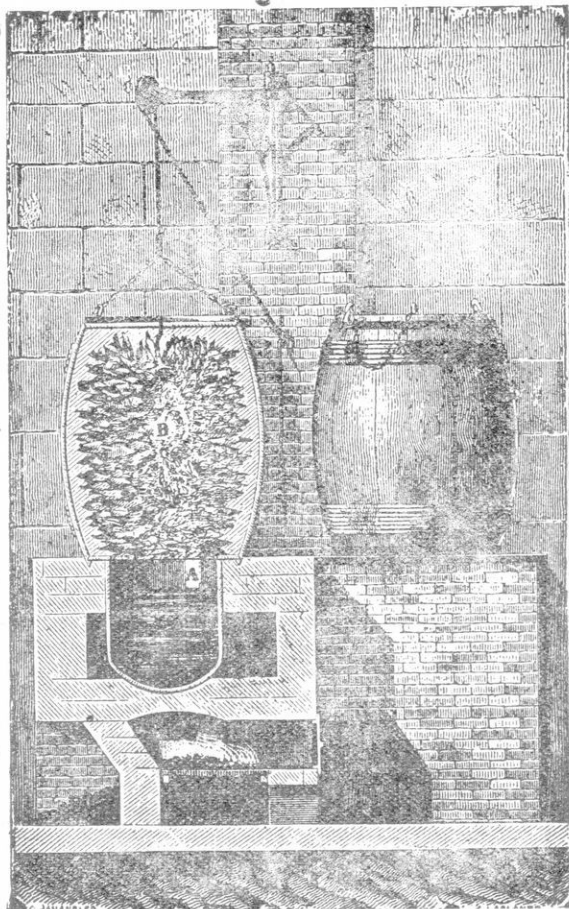
369. Τὸ **τολουόλιον** λαμβάνεται βιομηχανικῶς δι' ἐπανειλημμένων κλασματικῶν ἀποστάξεων τῶν ἐλαφρῶν ἐλαίων τῆς πίσης· εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, εἶδ. βάρ. 0.85, ζέον εἰς 110° , πηγνύμενον δὲ εἰς -97° . Ἐπειδὴ παραμένει ὑγρὸν εἰς ταπεινοτάτην θερμοκρασίαν, χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν θερμομέτρων προσωρισμένων διὰ ταπεινὰς θερμοκρασίας. Καίεται μετὰ φλογὸς φωτεινῆς, λίαν αἰθαλιζούσης. Διαλύεται εἰς τὸ οἶνόπνευμα, τὸν αἰθέρα καὶ τὸν θειοῦχον ἀνθρακα, διαλύει δὲ τὸ ἰώδιον τὸ θεῖον καὶ τὸν φωσφόρον. Τὸ νιτροπαράγωγον τοῦ τολουολίου $\text{C}_7\text{H}_5(\text{NO}_2)_3$ (τρινιτροτολουόλιον) χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὸ ὄνομα **τροτύλη**, ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη διὰ τὴν πλήρωσιν ὀβίδων.

ΝΑΦΘΑΛΙΝΗ

C_{10}H_8 Μοριακὸν βάρος 128.

370. Ἡ **ναφθαλίνη** εἶνε ὑδραγονάνθραξ στερεός. Ὅταν εἶνε καθαρὰ, κρυσταλλοῦται εἰς φυλλοειδῆ πέταλα ἐλαφρὰ καὶ δια-

φανῆ, εἶδ. βάρ. 1.15, λάμπειως μαρμαρυγιακῆς ἀκτινοβολούσης, ὀσμῆς ἰσχυρῶς πισσώδους· διαλύεται εἰς τὸν αἰθέρα καὶ τὸ ζέον οἶνόπνευμα, τήκεται εἰς $80^{\circ},1$ καὶ ζέει εἰς $217^{\circ},7$. Καίεται



Σχ. 64.

μετὰ αἰθαλιζούσης φλογός. Εἶνε ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ διαλυτὴ εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν *ἐξαχνούται*, δηλ. μεταβαίνει ἐκ τῆς στερεᾶς κατάστασεως εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ ἀτμοῦ καὶ ἐξαφανίζεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον.

371. Παρασκευή. — Ἡ ναφθαλίνη λαμβάνεται διὰ τῆς ἀποστάξεως τῶν βαρέων ἐλαίων τῆς πίσης τῶν λιθανθράκων· καθαρίζεται δὲ κατόπιν διὰ κρυσταλλώσεως ἐν οἴνοπνεύματι καὶ δι' ἐξαχνώσεως.

Σημείωσις. — Διὰ τὴν ἐξαχνωθῆ ἡ ἀκάθαρτος ναφθαλίνη, θερμαίνεται ἡπίως ἐντὸς λέβητος, ἄνωθεν τοῦ ὁποίου ὑπάρχει κάδος, ἀνοικτὸς εἰς τὸ κατώτερον μέρος. Οἱ ἀτμοί, οἱ ὁποῖοι ἐκλύονται ἐκ τοῦ ὑγροῦ, εἰσέρχονται εἰς τὸ κάδον καὶ ἀποτίθενται ἐπὶ τῶν παρεῖων αὐτοῦ ὡς κρυσταλλοὶ καθαρᾶς ναφθαλίνης (σχ. 64).

372. Χρήσις. — Ἡ ναφθαλίνη χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν προφύλαξιν τῶν ὑφασμάτων καὶ τῶν συλλογῶν τῆς Φυσικῆς Ἱστορίας ἀπὸ τῶν ἐντόμων, τὰ ὅποια ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ διὰ τῆς ὀσμῆς τῆς ἀπομακρύνονται. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ τεχνητοῦ *ινδικοῦ*. Εἶνε δηλητηριώδης.

ΑΝΘΡΑΚΕΝΙΟΝ

$C_{14}H_{10}$. *Μοριακὸν βάρος 178.*

373. Τὸ *ἀνθρακένιον* λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως ἐκ τῶν βαρέων ἐλαίων τῆς πίσης τῶν λιθανθράκων.

374. Ἰδιότητες. — Τὸ ἀνθρακένιον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐλαφρὰ ἄχρσα φυλλάρια, τήκεται εἰς $216^{\circ},5$ καὶ ζέει εἰς 343° . Εἶνε ἀδιάλυτον εἰς τὸ ψυχρὸν οἴνοπνευμα, διαλυτὸν ὁμως εἰς τὸ ζέον.

Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν σύνθεσιν τῆς *ἀλιζαρίνης*, ἐρυθρᾶς χρωστικῆς οὐσίας ἡ ὁποία ἐλαμβάνετο ἄλλοτε ἀπὸ τὰς ρίζας τοῦ ἐρυθροδάνου (ριζάρι).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η΄.

ΤΕΡΠΕΝΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τύπος $(C_5H_8)_n$

375. Αἰθέρια ἔλαια καλοῦνται, ὡς ἀμέσως κατωτέρω θὰ μάθωμεν, πτητικὰ ὑγρά ἐλαιώδους συστάσεως, λαμβανόμενα δι' ἀποστάξεως φυτῶν ἢ μερῶν τῶν φυτῶν μεθ' ὑδρατμῶν. Ταῦτα εἶνε μείγματα ἐνώσεων, μεταξὺ τῶν ὁποίων συνηθέστεραι αἱ μετὰ 10 ἀτόμων ἀνθρακος. Πολλάκις ἀνευρέθησαν ὡς κύρια συστατικὰ αὐτῶν κυκλικὸι ὑδρογονάνθρακες τοῦ τύπου $C_{10}H_{16}$, τοὺς ὁποίους καλοῦμεν *τερπένια*, καθὼς καὶ δευτερογενεῖς ἐνώσεις τοῦ τύπου $C_{10}H_{20}O$ ἢ $C_{10}H_{18}O$ ἢ $C_{10}H_{16}O$, τὰς ὁποίας καλοῦμεν *καφουράς*.

Τὰ τερπένια καὶ τὰς καφουράς, ὡς σώματα ἔχοντα ὁμοίαν τὴν σύνταξιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, ὀνομάζομεν γενικῶς **τερπενικὰ σώματα**.

Κύριος ἀντιπρόσωπος τῶν τερπενίων εἶνε τὸ **τερεβινθέλαιον** (κ. νέφτι) $C_{10}H_{16}$. Οἱ **τερέβινθοι** εἶνε ρητῖναι, αἱ ὁποῖαι ἐκρέουσι ἐξ ἐντομῶν γινομένων εἰς τὸν φλοιὸν τῶν κωνοφόρων δένδρων, ἰδίως τῆς πεύκης, ἐξ ὧν ἐκρέει ὑγρὸν ἰξῶδες, τάχιστα ξηραίνομενον εἰς τὸν ἀέρα. Οἱ τερέβινθοι οὗτοι εἶνε μείγματα τερεβινθελαίου καὶ ρητίνης τινός, ἡ ὁποία καλεῖται **κολοφώνιον**. Δι' ἀποστάξεως τοῦ τερεβίνθου μεθ' ὕδατος λαμβάνεται ὡς ἀπόσταγμα τὸ τερεβινθέλαιον, μένει δὲ εἰς τὸν ἀποστακτικῆρα τὸ κολοφώνιον.

376. Ἰδιότητες.— Εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, ὁσμῆς χαρακτηριστικῆς, εἰδ. β. 0.86, ζέον εἰς 156° · εἶνε ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν δὲ εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται μετὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης. Ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα ἀπορροφᾷ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ὀξυγόνον, κτρινίζει καὶ διὰ τοῦ χρόνου μεταβάλλεται εἰς μᾶζαν ρητινώδη στερεάν. Διαλύει τὸν φωσφόρον, τὸ θεῖον, τὰ παχέα σώματα, τὰς ρητίνας, τὸ ἐλαστικὸν κόμμι. Χρησιμεύει ὡς διαλυτικόν, εἰς τὴν παρασκευὴν βερνικίων, εἰς τὴν ἰατρικὴν δὲ ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῶν διὰ φωσφόρου δηλητηριάσεων.

ΚΑΦΦΟΥΡΑΙ

377. Αὗται εἶνε σώματα στερεά, ὀξυγονοῦχα, λίαν πτητικά, ἔχοντα ἰδιαιτέραν χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν, ὁμοίαν μὲ τὴν τῆς γνωστῆς κοινῆς καφουράς. Εἶνε καὶ αὗται ἐκκρίματα φυτικά καὶ κατὰ πᾶσαν πιθανότητα προϊόντα ὀξειδιώσεως τῶν τερπενίων.

ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ—ΡΗΤΙΝΑΙ

378. Αιθέρια ἔλαια.— Τὰ **αιθέρια ἔλαια** εὐρίσκονται ἀφθόνως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον. Εἶνε ὑγρά λίαν πτητικά, ἔχοντα ὁσμὴν ἰσχυρὰν καὶ γεῦσιν καυστικὴν. Εἶνε ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ δὲ εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Καίονται ὅλα μετὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης. Ἀφήνουν ἐπὶ τοῦ χάρτου κηλῖδα, ἡ ὁποία ὅμως μετὰ τινα χρόνον ἐξαφανίζεται ἐντελῶς, ἐν ᾧ ἢ ἐκ τοῦ λιπαροῦ ἐλαίου κηλὶς εἶνε μόνιμος. Διαλελυμένα ἐντὸς οἶνοπνεύματος χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν μυροποιίαν, εἰς

τὴν Ἱατρικὴν, εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἀρωματικῶν σαπῶνων κτλ. Παρασκευάζονται δι' ἀποστάξεως τῶν διαφόρων φυτικῶν μερῶν μεθ' ὕδατος. Τοιαῦτα εἶνε τὸ *ἔλαιον τοῦ θύμου*, *τῆς δάφνης*, *τοῦ εὐκαλύπτου*, *τῆς ἀγγελικῆς*, *τῆς λιβανωτίδος*, τῶν *πικρῶν ἀμυγδάλων*, τὸ *κιτρέλαιον*, ἐξαγόμενον ἐκ τοῦ φλοιοῦ τῶν λεμονίων, τὸ *πορτοκαλέλαιον*, τὸ *ἔλαιον τῶν χρυσομήλων* ἢ *ἀνθέλαιον* (*peroli*) λαμβανόμενον δι' ἀποστάξεως τῶν ἀνθέων τῆς κιτρέας (*νερατζιάς*), τὸ *ροδέλαιον* λαμβανόμενον δι' ἀποστάξεως τῶν πετάλων ῥόδου τοῦ ἑκατομφύλλου μεθ' ὕδατος. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν ἀρωμάτων, ἔτι δὲ διὰ τὴν ἀρωμάτισιν τῶν γλυκισμάτων.

ΡΗΤΙΝΑΙ

379. Ρητίναι.— Αὗται προκύπτουν ἐκ τῆς ὀξειδίωσης τῶν αἰθερίων ἐλαίων. Εἶνε στερεαί, κίτρινα ἢ καστανόχροοι, ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυταὶ εἰς τὸ οἰνόπνευμα, τὸν αἰθέρα καὶ τὸ τερεβινθέλαιον. Εἰς τὸν ἀέρα καίονται μετὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης. Λαμβάνονται δὲ ἢ ὡς ἐκκρίματα τοῦ φλοιοῦ διαφόρων δένδρων ἢ ὡς ὑπολείμματα τῆς ἀποστάξεως ρητινούχων ὀπῶν.

Αἱ κυριώτεραι *στερεαὶ* ρητίναι εἶνε: Τὸ *κολοφώνιον*, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται δι' ὀξειδίωσης τοῦ τερεβινθελαίου ἢ ὡς ὑπόλοιπον κατὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ. Εἶνε ρητίνη συμπαγῆς, κίτρινη ἢ ὑπέρουθρος καὶ διαφανῆς, καὶ χρησιμεύει πρὸς ἐπάλειψιν τῶν δοξαρίων τῶν ἐγχόρδων ὄργάνων, πρὸς ἐξασφάλισιν τῆς στεγανότητος καὶ τῆς ἐκ τῆς ὑγρασίας φθορᾶς τῶν ξυλίνων πλοίων, εἰς τὴν κατασκευὴν ἐμπλάστρων, βερνικίων, ὡς ἀναγωγικὸν μέσον κατὰ τὴν συγκόλλησιν μετάλλων κτλ.

Τὸ *λάκειον κόμμι* (γομμαλάκα), ρητίνη ὑπέρουθρος ἢ καστανόχρους, χρήσιμος πρὸς παρασκευὴν τοῦ σφραγιστικοῦ κηροῦ, διαλελυμένη δὲ ἐντὸς οἰνοπνεύματος πρὸς στίλβωσιν ἐπίπλων.

Ἡ *μασίχη*, λαμβανομένη δι' ἔντομῶν τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐν Χίῳ καλλιεργούμενου *σχολίου τοῦ λενίσκου*. Αὕτη ἀποτελεῖ κόκκους παρέχοντας κατὰ τὴν μάσσησιν καὶ τὴν θέρμανσιν εὐάρεστον ὄσμῆν. Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ γνωστοῦ ποτοῦ *μασίχης*, ὡς καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν συγκολλητικῶν σκευασιῶν καὶ πολυτίμων βερνικίων.

Τὸ *ἤλεκτρον* (ῥητίνη ὀρυκτῆ, κ. κεχριμπάρι), εὕρισκόμενον

εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς Βαλτικῆς θαλάσσης. Προστροφόμενον ἀποκτᾶ ἰδιάζουσαν ὄσμην καὶ τὴν ἰδιότητα νὰ ἔλκη ἑλαφρὰ σωματίαι. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν καπνοσυρίγγων, κομβολογιῶν κτλ.

Ἡ *ρητίνη τῆς βενζόης* (κ. μοσχολίβανον), στερεά, εὐδυστάτη, χρησιμεύει ὡς θυμίαμα, διὰ τὴν παρασκευὴν βενζοϊκοῦ ὀξέος κτλ.

380. Βάλασμα ἢ μαλακαὶ ρητῖναι.—Παχύρρευστα καὶ ἱξώδη ὑγρά, ἀποτελούμενα ἐκ ρητινῶν καὶ αἰθεριῶν ἐλαίων, ὁσμῆς ἐντόνου ἀρωματικῆς καὶ γεύσεως πικρᾶς. Τοιαῦτα εἶνε : τὸ *περουϊανὸν βάλαμον*, τὸ *τολουτάϊνον βάλαμον*, ὁ *στύραξ* κτλ.

381. Κομμεορρητῖναι.—Εἶνε μείγματα κόμμεων καὶ ρητινῶν. Τοιαῦτα εἶνε : Τὸ *χρῦσωπὸν κόμμι*, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει ὡς κίτρινον χρῶμα· ὁ *λίβανος*, χρήσιμος ὡς θυμίαμα καὶ εἰς ὑποκαπνισμούς.

Τὸ *ελαστικὸν κόμμι* (caoutchouc). Τοῦτο προέρχεται ἐκ τῆς εἰς τὸν ἀέρα ἀποξηράνσεως τοῦ λευκοῦ γαλακτώδους ὀποῦ, ὁ ὁποῖος ρέει ἐξ ἐντομῶν, γινομένων ἐπὶ διαφόρων δένδρων τῶν Ἰνδιῶν καὶ τῆς Βραζιλίας. Εἶνε σῶμα στερεόν, λευκόν, εἰδ. β. 0,93 περίπου. Εἰς θερμοκρασίαν 16° — 35° εἶνε εὐκαμπτον καὶ ἐλαστικόν, κάτω ὅμως τῶν 10° καθίσταται σκληρὸν καὶ χάνει τὴν ἐλαστικότητά του· ἄνω τῶν 35° καθίσταται γλοιῶδες. Δύναται νὰ συγκολλᾶται μεθ' ἑαυτοῦ δι' ἀπλῆς πίεσεως, ὅταν εἶνε καθαρόν, ἀλλὰ χάνει σὺν τῷ χρόνῳ τὴν ἰδιότητα ταύτην καὶ καθίσταται σκληρὸν καὶ εὐθρυπτον. Ἡ *θειώσις* τοῦ ἐλαστικοῦ κόμμεως συνίσταται εἰς τὴν μετ' αὐτοῦ συσσωμάτωσιν (συγχώνευσιν) μικρᾶς ποσότητος θείου (1% — 2%) πρὸς τὸν σκοπὸν ὅπως διατηρήσῃ τὴν ἐλαστικότητά του· ἀλλὰ τὰ ἐξ αὐτοῦ ἀντικείμενα πρέπει νὰ κατασκευασθῶσι πρὸ τῆς θειώσεως, διότι τὸ *τεθειωμένον* ἐλαστικὸν κόμμι δὲν συγκολλᾶται μεθ' ἑαυτοῦ. Διαλύεται ἐντὸς μείγματος διθειοῦχου ἀνθρακος (CS₂) μετὰ 5% οἰνοπνεύματος, καθὼς καὶ εἰς τὸ βενζόλιον. Τήκεται εἰς 180 πρὸς ὑγρὸν ἐλαιῶδες, καίεται δὲ εἰς τὸν ἀέρα μετὰ φλογὸς αἰθαλιζούσης. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν σωλῆνων, πωμάτων, ὀργάνων τῆς Ἀκουστικῆς, τροχῶν τῶν ποδηλάτων κτλ. Διάλυμα ἐλαστικοῦ κόμμεως εἰς μείγμα διθειοῦχου ἀνθρακος καὶ ἀπολύτου οἰνοπνεύματος καθιστᾶ τὰ ἐνδύματα ἀδιάβροχα. Ἄν ἡ ἀναλογία τοῦ θείου εἶνε 25 — 30%, τὸ ἐλαστικὸν κόμμι καθίσταται σκληρὸν καὶ καλεῖται *ἐβονίτης*. Ὁ ἐβονίτης χρησιμοποιεῖται ὡς *μονωτῆρ* εἰς

τὸν ἠλεκτρισμὸν καὶ ἠλεκτρίζεται διὰ τριβῆς ἀρνητικῶς. Εἶνε ἐπιδεικτικὸς λειάνσεως καὶ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων, οἷον κτενῶν, δίσκων, ἠλεκτροστατικῶν μηχανῶν, ἠλεκτροφόρων, λαβῶν ἀπομονωτικῶν κτλ.

Γούτα - πέργκα.— Αὕτη εἶνε οὐσία ἀνάλογος πρὸς τὸ καουτσούκ, ἐκρέουσα ὡς γαλακτώδης ὁπὸς ἀπὸ δένδρων τῶν Ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν. Εἶνε σῶμα στερεόν, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς τὸν θειοῦχον ἄνθρακα, εἰδ. β. 0,98. Ἡ γουταπέργκα, σκληρὰ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ἀπαλύνεται περὶ τοὺς 80° καὶ τήκεται εἰς 130°, εἰς τοὺς 80° δὲ γίνεται τόσον πλαστικὴ, ὥστε μεταβάλλεται διὰ πίεσεως εἰς λεπτότατα φύλλα καὶ δύναται νὰ λάβῃ οἰαδήποτε σχήματα. Κατασκευάζονται ἐξ αὐτῆς φιάλαι, ἐντὸς τῶν ὁποίων φυλάσσεται τὸ ὑδροφθορικὸν ὀξὺν (HF), διότι ἡ γουταπέργκα δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τούτου, ἐν φῶς ἡ ὕαλος προσβάλλεται. Εἶνε κακὸς ἄγωγὸς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, διὰ τοῦτο δὲ χρησιμεύει ὡς μέσον ἀπομονώσεως τῶν τηλεγραφικῶν συρμάτων καὶ καλωδίων, πρὸς κατασκευὴν μητρῶν εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν, χειρουργικῶν ἐργαλείων κτλ.

Βερνίκια.— Διαλύοντες τὰς ρητίνας ἐντὸς οἴνοπνεύματος λαμβάνομεν τὰ βερνίκια τῶν ἐπίπλων, ἐντὸς τερεβινθελαίου τὰ βερνίκια τῶν μετάλλων, ἐντὸς λινελαίου τὰ βερνίκια τῶν ἄμαξῶν. Ταῦτα ξηραίνόμενα ἀφήνουν λεπτότατον στρώμα στερεόν, διὰ τοῦ ὁποίου τὰ ἐπαλειφθέντα σώματα προφυλάσσονται ἀπὸ τῆς ὑγρασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'.

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

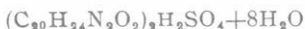
382. Τὰ *ἀλκαλοειδῆ* εἶνε βάσεις ὀργανικαί, εὐρισκόμεναι εἰς τὰ φυτὰ ἠνωμένοι μετὰ ὀργανικῶν ὀξέων. Εἶνε σώματα στερεὰ καὶ μόνιμα· ὀλίγα ἐξ αὐτῶν εἶνε ὑγρά πτητικά. Εἶνε ὀλίγον διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ πολὺ διαλυτὰ εἰς τὸ ζέον οἴνοπνευμα. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶνε ἰσχυρότατα δηλητήρια. Πολλὰ φυτὰ εἰς τὴν παρουσίαν ἀλκαλοειδῶν ὀφείλουν τὰς δηλητηριώδεις ιδιότητάς των. Ἡ Ἱατρικὴ χρησιμοποιεῖ τὰς θεραπευτικὰς ιδιότητας ὠρισμένων ἀλκαλοειδῶν.

K I N I N H



383. Ἡ *κινίνη* εἶνε τὸ σπουδαιότερον ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν τοῦ φλοιοῦ τῆς κίνας. Εἶνε λευκή, ἄοσμος, λίαν πικρά, δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὴ εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Εἶνε βάσις ἰσχυρά, παράγουσα μετὰ τῶν ὀξέων ἅλατα.

ΒΑΣΙΚΗ ΘΕΙΙΚΗ ΚΙΝΙΝΗ



384. *Βασικὴ θειικὴ κινίνη*.—Εἶνε ἰσχυρὸν ἀντιπυρεικὸν εἰς δόσεις 10—50 ἑκατοστῶν τοῦ γραμμαρίου, ἐπισπεῦδον τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος καὶ τὴν ἀναπνοήν. Εἰς μεγαλειέρας δόσεις ἐπιφέρει σπασμούς καὶ δύναται νὰ προκαλέσῃ παράλυσιν τῶν νεύρων καὶ θάνατον. Φέρεται εἰς βελόνας λεπτὰς, μικρὰς, ἔλαφρῶς εὐκάμπτους, λίαν πικρᾶς γεύσεως, ὀλίγον διαλυτὰς εἰς τὸ ὕδωρ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ἀφθονώτερον δὲ εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ καὶ τὸ οἰνόπνευμα. Τὸ διάλυμά της χρωματίζει τὸ ἐρυθρὸν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου κυανοῦν.

M O P Φ I N H



385. Ἡ *μορφίνη* εἶνε τὸ σπουδαιότερον ἀλκαλοειδὲς τοῦ ὀπίου, περιέχον 7—12% μορφίνης.

Ἐξάγεται ἐκ τοῦ ὀπίου, εἶνε ἄχρους, ἄοσμος, γεύσεως πικρᾶς, δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος εἰς τὸ οἰνόπνευμα· εἶνε ἰσχυρὸν δηλητήριον· εἰς μικρὰς δόσεις ἐνεργεῖ ὡς καταπραϋντικὸν καὶ ὑπνωτικόν, ἐν ταυτῷ ὅμως ἐπιφέρει ναυτίαν. Τὸ χρησιμώτερον ἐκ τῶν ἀλάτων αὐτῆς εἶνε ἡ ὑδροχλωρικὴ μορφίνη, ἣτις χρησιμεύει εἰς ὑποδορεῖους ἐνέσεις. Ἡ συχνὴ ὅμως χρῆσις αὐτῆς προκαλεῖ τὸν *μορφινισμόν*, ἥτοι τὴν διὰ μορφίνης χρονίαν δηλητηρίασιν.

N I K O T I N H



386. Ἡ *νικοτίνη* εἶνε τὸ ἀλκαλοειδὲς τοῦ καπνοῦ, περιέχεται δὲ εἰς τὰ διάφορα εἶδη τοῦ καπνοῦ κατὰ διαφόρους ἀναλογίας,

ἀπὸ 1 %—8 %. Ζέει εἰς 250°, εἶνε δὲ ὑγρὸν ἐλαιῶδες, ἄχρουν, λίαν δηλητηριῶδες, ἐνεργοῦν πρὸ πάντων ἐπὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος.

Σ Τ Ρ Υ Χ Ν Ι Ν Η



387. Ἡ *στρυχνίνη* εἶνε ἀλκαλοειδὲς περιεχόμενον εἰς τὰ σπέρματα τῶν ἐμετικῶν καρῶν καὶ εἰς τοὺς κυάμους τοῦ Ἰγνατίου (*Strychnus Ignatii*) Κρυσταλλοῦται εἰς ὀκτάεδρα ἄχροα, πικροτάτης γεύσεως, σχεδὸν ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, κατὰ τι διαλυτὰ εἰς τὸ οἶνόπνευμα. Εἶνε ἰσχυρὸν δηλητήριο, ἐπιφέρων καὶ εἰς δόσεις ἑκατοστῶν τοῦ γραμμαρίου σπασμούς τετανικούς καὶ θάνατον. Ἡ ὑδροχλωρική στρυχνίνη χρησιμεύει εἰς τὴν Ἰατρικὴν κατὰ τῆς παραλύσεως.

Α Τ Ρ Ο Π Ι Ν Η



388. Ἡ *ἀτροπίνη* εἶνε ἐν τῶν ἀλκαλοειδῶν *ἀτρόπου τῆς εὐθαλείας* (*atropa belladonna*) καὶ τοῦ *στραμονίου* (*datura stramonium*). Κρυσταλλοῦται εἰς λευκὰς βελόνας ἀχρόους, γεύσεως πικροτάτης. Εἶνε ἰσχυρὰ βάσις, λίαν δηλητηριώδης. Εἰς τὴν Ἰατρικὴν χρησιμεύει τὸ οὐδέτερον ἀδιάλυτον θεικὸν αὐτῆς ἅλας εἰς παθήσεις τῶν ὀφθαλμῶν, ἔχον τὴν ιδιότητα νὰ διαστέλλῃ τὴν κόρην.

Κ Α Φ Ε Ι Ν Η



389. Ἡ *καφεΐνη* εἶνε τὸ ἀλκαλοειδὲς τῶν κυάμων τοῦ καφέ καὶ τῶν φύλλων τοῦ τείου. Εἶνε βάσις ἀσθενῆς, κρυσταλλουμένη εἰς βελόνας.

Κ Ο Κ Α Ι Ν Η



390. Ἡ *κοκαΐνη* εἶνε τὸ ἀλκαλοειδὲς τῶν φύλλων τοῦ δένδρου *erythroxylon coca*. Ἡ ὑδροχλωρική κοκαΐνη χρησιμεύει ὡς τοπικὸν ἀναισθητικὸν, εἰς δόσιν 1—5 ἑκατοστῶν τοῦ γραμμαρίου.

ΠΤΩΜΑΤΙΝΑΙ

391. Ὑπὸ τὸ ὄνομα *πταματῖναι* εἶνε γνωστὰ ὀργανικὰ ἀλκάλια, *ἀνάλογα* τῶν ἀνωτέρω φυσικῶν ἀλκαλοειδῶν, γεννώμενα κατὰ τὴν σῆψιν ζωϊκῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν, δι' ὃ καλοῦνται καὶ *ἀλκαλοειδῆ τῶν πτωμάτων*. Αἱ *πταματῖναι* παράγονται ὑπὸ βακτηριδίων καὶ μυκήτων, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν τὴν σῆψιν. Ὁ Gautier, ὅστις ἐμελέτησε ταύτας ἰδιαιτέρως, ἀνεγνώρισεν ὅτι παράγονται τοιαῦται καὶ ἐν τῇ ζωῇ δαπάναις λευκωματωδῶν οὐσιῶν. Εἶνε δὲ μᾶλλον ἢ ἥτιον δηλητηριώδεις, ὅπως καὶ τὰ φυτικά ἀλκαλοειδῆ. Τοιαῦτα σώματα εἶνε ἡ *πταματίνη* $C_5H_{14}N_2$, ἡ *σηψίνη* $C_4H_{14}N_2$, ἡ *νευρίνη* $C_5H_{13}NO$, ἐξαγόμενα ἐκ σεσηπότων κρεάτων τῶν θηλαστικῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι΄.

ΛΕΥΚΩΜΑΤΩΔΕΙΣ ΟΥΣΙΑΙ

392. Καλοῦμεν *λευκωματώδεις οὐσίας ἢ πρωτεΐνας*, οὐσίας ἀζωτούχους, στερεάς, ἀμόρφους καὶ ἀόσμους, λίαν διαδεδομένας εἰς τὸ ζωϊκὸν καὶ τὸ φυτικὸν βασίλειον, ἐχούσας ὡς τύπον τὴν λευκωματίνην τοῦ λευκοῦ τῶν φῶν. Αἱ κυριώτεραι τῶν λευκωματωδῶν οὐσιῶν εἶνε ἡ *λευκωματίνη*, ἡ *τυρίνη* καὶ ἡ *λιική*. Συνίστανται δὲ ἐξ ἀνθρακος, ὑδρογόνου, ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου, μετὰ μικρᾶς ποσότητος θείου. Αἱ λευκωματώδεις οὐσίες θερμοινομένην ἄνω τῶν 200⁰ ἀποσυντίθενται.

ΛΕΥΚΩΜΑΤΙΝΗ

(*λεύκωμα*)

393. Ἡ *λευκωματίνη* εὐρίσκεται εἰς τὸ λεύκωμα τοῦ φῶυ, οὗτινος ἀποτελεῖ τὰ $\frac{12}{100}$ εἰς τὸν ὄρρον τοῦ αἵματος, εἰς τὴν λύμφην, εἰς τοὺς πλείστους τῶν φυτικῶν χυμῶν, ἐξάγεται δὲ ἐκ τοῦ λευκοῦ τῶν φῶν καὶ ἐκ τοῦ ὄρρου τοῦ αἵματος.

394. *Ἰδιότητες*.—Εἶνε σῶμα ὑποκίτρινον, ἄμορφον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Θερμοινομένον εἰς 72⁰ πήγνυται καὶ καθί-

σταται ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Πολλὰ ὀξεᾶ, ὡς τὸ νιτρικόν, τὸ θεικόν, τὸ πυκνὸν ὑδροχλωρικόν, πηγνύουν τὴν λευκωματίνην, καθιζάνοντα ταύτην ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτῆς. Πολλὰ ἄλατα ὡσαύτως καθιζάνουν τὴν λευκωματίνην, παράγοντα μετ' αὐτῆς ἀδιάλυτους ἐνώσεις. Ἐνεκα τούτου χρησιμεύει ἡ λευκωματίνη ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῶν διὰ μεταλλικῶν ἀλάτων δηλητηριάσεων. Χρησιμεύει πρὸς τούτοις ὡς ἀπαραίτητον τροφίμον καὶ πρὸς καθαρισμὸν ὑγρῶν θολῶν (οἴνου κτλ.), διότι κατὰ τὴν πῆξιν αὐτῆς κατακρατεῖ καὶ παρασύρει τὰς ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ αἰωρούμενας οὐσίας.

ΤΥΡΙΝΗ

395. Ἡ *τυρίνη* εἶνε λευκωματώδης οὐσία τοῦ γάλακτος, ἐξάγεται δὲ ἐκ τοῦ ἀποβουτυρωθέντος γάλακτος διὰ προσθήκης πυκνοῦ διαλύματος θεικοῦ μαγνησίου, ὅτε καθιζάνονται νιφάδες λευκαί, αἱ ὁποῖαι διαλύονται εἰς καθαρὸν ὕδωρ. Ἐπειτα διηθεῖται τὸ ὑγρὸν τοῦτο καὶ καθιζάνεται ἡ τυρίνη δι' ὀξεικοῦ ὀξεός.

396. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Εἶνε λευκὴ ἢ ὑποκιτρίνη, ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὴ εἰς τὰ ἀνθρακικὰ ἀλκάλια, ἔνεκα τῶν ὁποίων παραμένει διαλελυμένη εἰς τὸ γάλα. Χρησιμεύει ὡς τροφίμον.

ΙΝΙΚΗ

397. Ἡ *ινική* εἶνε ἀζωτοῦχος οὐσία, ἣτις ἀποχωρίζεται αὐτομάτως ἀπὸ τοῦ ἐκ τῶν ἀγγείων τοῦ σώματος ἐξεληθέντος αἵματος καὶ ἐπιφέρει τὴν πῆξιν αὐτοῦ. Τὸ αἷμα ὀλίγα λεπτὰ μετὰ τὴν ἔξοδόν του ἐκ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων χωρίζεται εἰς δύο μέρη: τὸ ἐν πηκτωματώδες καὶ ἐρυθρὸν (πλακοῦς), ἀποτελούμενον ἐξ ἰνικῆς ἀδιαλύτου κατακρατούσης τὰ αἰμοσφαίρια, τὸ ἕτερον ὑγρὸν ἐλαφρῶς ὑποκίτρινον, περιέχον λευκωματίνην, οὐρίαν, ὄρυκτὰς οὐσίας κτλ. τὸ ὁποῖον καλεῖται *ὄρρος* τοῦ αἵματος. Ἐμποδίζομεν τὸν σχηματισμὸν πλακοῦντος, ἐάν, ἐν ᾧ τὸ αἷμα εἶνε ἀκόμη θερμὸν, ἀφαιρέσωμεν τὴν ἰνικὴν, τύπτοντες διὰ δέσμης ξυλαρίων, ὁπότε ἡ ἰνικὴ ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν ξυλαρίων τούτων.

Ἐὰν πλύνωμεν ἐπανειλημμένως τὰ ξυλάρια δι' ὕδατος, μέχρις ὅτου λευκανθοῦν, καὶ κατόπιν δι' οἴνοπνεύματος καὶ αἰθέ-

ρος, λαμβάνομεν μάζαν ἄμορφον λευκὴν καὶ ἔλαστικὴν, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὴν δὲ εἰς τὸ ὀξεικὸν ὄξυ καὶ τὰ ἀλκάλια. Ξηρανομένη αὕτη εἰς τὸ κενόν, καθίσταται εὐθρυπτος. Ὑπὸ τῆς πεψίνης τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ μεταβάλλεται εἰς **πεπτόνας** διαλυτὰς εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἀπ' εὐθείας ἀφομοιωσίμους.

ΓΛΟΙΪΝΗ

(φυτοϊνική)

398. Ἡ **γλοιΐνη** εἶνε ἀζωτοῦχος οὐσία, ἡ ὁποία περιέχεται εἰς τοὺς κόκκους τῶν σιτηρῶν (ἔδ. 349). Ἀποτελεῖται ἐκ μείγματος λευκοματωδῶν οὐσιῶν, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἐπικρατεῖ ἡ **ϊνική**. Ὅπως λάβωμεν τὴν γλοιΐνην, μεταβάλλομεν τὸ ἄλευρον μεθ' ὕδατος εἰς ζύμην, τὴν ὁποίαν μαλάσσομεν διὰ τῶν χειρῶν ὑπὸ λεπτὸν ρεῦμα ὕδατος, διὰ τοῦ ὁποίου παρυσύρεται τὸ ἄμυλον καὶ ἀπομένει μεταξὺ τῶν δακτύλων ἡ γλοιΐνη ὡς μάζα λευκόφαιος, κολλώδης, λίαν ἔλαστικὴ, ἀποτελοῦσα τὸ θρεπτικὸν στοιχεῖον τῶν ἀλεύρων (σχ. 58).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ΄.

ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΥΣΙΑΙ ΤΟΥ ΖΩΪΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Ο Σ Τ Α

399. Τὰ **ὀστᾶ** εἶνε τὰ στερεὰ μέρη τοῦ σώματος. Τὸ σύνολον τῶν ὀστῶν ἀποτελεῖ τὸν καλούμενον **σκελετόν**. Ὁ **ὀστεώδης** ἴστος εἶνε εἶδος τοῦ **συνεκτικοῦ** ἴστοῦ. Εἰς τὸν ὀστεώδη ἴστον ἡ μεσοκυττάριος οὐσία ἀποτελεῖται ἐκ **παρὰλληλων ἰνῶν** συνδεομένων διὰ λεπτῆς **συγκολλητικῆς οὐσίας**, ἐπὶ τῆς ὁποίας κατατίθενται **ἄλατα ἀσβεστίου**, ἔξ οὗ καὶ ἡ γνωστὴ **σκληρότης** τῶν ὀστῶν. Ἐὰν τὰ ὀστᾶ ζεσθῶσι μετ' ἄραιον ὕδροχλωρικὸν ὄξεός, διαλύονται τὰ ἀνόργανα συστατικά των καὶ ἀπομένει τὸ ὀργανικὸν αὐτῶν μέρος, ἥτοι ἡ ὀστεόκολλα, ὡς μάζα ἡμιδιαφανῆς καὶ ἔλαστικῆς. Ἐὰν πυρακτώσωμεν τὰ ὀστᾶ, ἡ ὀργανικὴ αὐτῶν οὐσία καίεται, αἱ δὲ ἀνόργανοι οὐσίαι ἀποτελοῦν κόνιν λευκὴν, καλουμένην **τέφραν τῶν ὀστῶν**, ἥτις ἀποτελεῖται ἔξ 83%.

οὐδετέρου φωσφορικοῦ ἀσβεστίου, 10⁰/₀ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, 3⁰/₀ φωσφορικοῦ μαγνησίου καὶ 4⁰/₀ φθορίουχοῦ ἀσβεστίου. Ἡ τέφρα τῶν ὀστέων χρησιμεύει πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ φωσφόρου. Τὰ συμπαγῆ μέρη τῶν ὀστέων χρησιμεύουν πρὸς κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων, κομβίων, κτενῶν κτλ.

A I M A

400. Τὸ **αἷμα** εἶνε ὑγρὸν πηκτότερον κατὰ τι τοῦ ὕδατος, περιέχον τὰς οὐσίας αἱ ὁποῖαι ὀφείλουν νὰ συντελοῦν εἰς τὴν θρέψιν τῶν διαφόρων ὀργάνων τοῦ σώματος. Διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξεταζόμενον, παρουσιάζεται συνιστάμενον ἐξ ὑγροῦ ἀχρόου, **πλάσματος** καλουμένου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου πλέουν πολυπληθῆ σωματῖα ἐρυθρὰ καὶ λευκά, τὰ **αἰμοσφαίρια**. Τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ ἀνθρώπου ἔχουν σχῆμα δίσκων κυκλικῶν, ἐλαφρῶς πεπιεσμένων, τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος εἶνε 0,0075 χμ. Εἶνε κηρωσμένα ἐρυθρὰ ἐξ ἐρυθρᾶς τινος οὐσίας, καλουμένης **αἰμογλομπίνης**, ἡ ὁποία φορτίζεται δι' ὀξυγόνου, ὅταν εὐρίσκεται ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἐντὸς τῶν πνευμόνων, βραγχίων κτλ, ἀποδίδει δὲ ἔπειτα τοῦτο εἰς τοὺς ἰστούς.

Τὸ αἷμα τῶν σφαγίων χρησιμεύει εἰς τὴν σακχαροποιῶν πρὸς ἀποκάθαρσιν τοῦ σακχαρώδους ὀποῦ, μόνον δὲ ἢ μεμειγμένον μετ' ἄλλων οὐσιῶν χρησιμεύει ὡς λίπασμα.

K P E A Σ

401. Τὸ **κρέας** συνίσταται ἐκ μυϊκῶν ἰνῶν, ἀποτελουμένων ἐξ ἰδίας ἰνικῆς, καλουμένης **μυωσύνης**, ἡ ὁποία ταχέως διαλύεται εἰς ὕδωρ ἐλαφρῶς ὀξυνισθὲν δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν, ὡς ἐκ τῆς πεψίνης τὴν ὁποίαν περιέχει καὶ ἡ ὁποία εἶνε ὀξίνος, διαλύει τὴν μυωσύνην καὶ καθιστᾷ ταύτην ἀφομοιωσίμον. Τὸ κρέας τῶν ζώων περιέχει πρὸς τούτοις αἰμοφόρα ἄγγεῖα, νεῦρα, λευκωματίνην, παχέα σώματα, διάφορα ἄλατα καὶ λευκωματώδεις οὐσίας, ὑπὸ μορφὴν κρεατίνης, κρεατινίνης, σαρκωσίνης κτλ. Ἐὰν βράσωμεν τὸ κρέας μεθ' ὕδατος ἐπὶ τινὰς ὥρας, λαμβάνομεν τὸν **ζωμόν** τοῦ κρέατος, ὁ ὁποῖος περιέχει διάφορα ἄλατα καὶ ἄλλας διαλυτὰς οὐσίας, ὑπαρχούσας εἰς τὸ κρέας καὶ ἀπ' εὐθείας ἀφομοιωσίμους.

Γ Α Λ Α

402. Τὸ γάλα εἶνε ὑγρόν, τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ἐκ τῶν γαλακτοφόρων ἀδένων (μαστῶν) τῶν θηλαστικῶν ζῴων καὶ ἀποτελεῖ πλήρη τροφήν διὰ τὰ νεαρὰ ζῴα. Ὑπὸ τὸ μικροσκοπίον φαίνεται ὡς διαφανὲς ὑγρόν, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου αἰωροῦνται σφαιρίδια ἐκ παχέων σωμάτων, ἀποτελοῦντα τὸ **βούτυρον**. Ἀφιέμενον τὸ γάλα ἤρεμον, χωρίζεται εἰς δύο στιβάδας, ἐκ τῶν ὁποίων ἢ μὲν μία ἀποτελεῖ τὸ ἀνθόγαλα (κ. καϊμάκι), συνιστάμενον ἐκ παχέων σωμάτων, ἢ δὲ ἄλλη ἀποτελεῖται ἐξ ὕδατος καὶ ἄλλων διαλυτῶν συστατικῶν τοῦ γάλακτος. Τὸ γάλα ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα ὑφίσταται τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ γαλακτοσάκχαρον μεταβάλλεται εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἐπιφέρει τὴν πῆξιν τῆς τυρίνης τοῦ γάλακτος. Τὸ πρόσφατον γάλα ἔχει ἀντίδροσιν ἀλκαλικήν. Περιέχει ἓν συστατικὸν ἀζωτοῦχοςον: τὴν **τυρίνην**, ἓν σακχαροῦχοςον: τὸ **γαλακτοσάκχαρον** (ἔδ. 348) καὶ παχεϊάν τινα οὐσίαν: τὸ **βούτυρον**. Τέλος, εἰς τὸ γάλα περιέχονται ὀλίγον λεύκωμα, ὀρυκτὰ ἄλατα (χλωριοῦχοςον νάτριον, χλωριοῦχοςον κάλιον, ἀνθρακικὸν νάτριον) καὶ φωσφορικὰ ἄλατα ἀσβεστίου, μαγνησίου καὶ σιδήρου.

Σύνθεσις τῶν κυριωτέρων εἰδῶν τοῦ γάλακτος

	Ἀγελάδος	Αἰγός	Ἀμνάδος	Γυναικός
Τυρίνη	3,00	3,50	4,00	0,35
Λευκωματίνη	1,20	1,35	1,70	1,30
Βούτυρον	3,20	4,40	7,50	3,80
Γαλακτοσάκχαρον .	4,30	3,10	4,30	7,00
Διάφορα ἄλατα . .	0,70	0,35	0,90	0,18
Στερεαὶ οὐσίαι . .	12,40	22,70	18,60	12,62
Ὑδωρ	87,60	87,30	81,60	87,38

Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον τοῦ γάλακτος κρατεῖ ἐν διαλύσει τὴν τυρίνην.

Διὰ νὰ εἶνε δυνατὸν νὰ διατηρηθῇ τὸ γάλα ἐπὶ πολὺν χρόνον, προστίθενται 75 γρ. σακχάρου εἰς ἕκαστον λίτρον γάλακτος καὶ ἐξατμίζεται ἡπίως μέχρι μελιτώδους συστάσεως. Ἐπειτα μεταγγίζεται εἰς κυλινδρικά δοχεῖα ἐκ λευκοσιδήρου, τὰ ὁποῖα θερμαίνονται ἐπὶ 10 λεπτὰ ἐντὸς ἀτμολούτρου καὶ κλείονται κα-

τόπιν ἐρημητικῶς. Τὸ οὕτω συμπυκνωθὲν γάλα, ὅταν πρόκειται νὰ γείνη χρῆσις αὐτοῦ, ἀραιώνεται διὰ τετραπλασίου βάρους ὕδατος καὶ βράζεται.

403. Νοθεΐαι τοῦ γάλακτος.—Τὸ γάλα συνήθως ἀραιώ-
νεται δι' ὕδατος καὶ ἀποβουτυρώνεται. Πρὸς κάλυψιν δὲ τῆς
ἐλαττώσεως τοῦ εἰδικοῦ βάρους, τὴν ὁποίαν ὑφίσταται, προστίθε-
ται ἄμυλον, λεύκωμα φῶν κτλ.

Τὴν ἀποβουτύρωσιν τοῦ γάλακτος εὐρίσκομεν δι' εἰδικῶν
ἀραιομέτρων, καλουμένων **γαλακτοβουτυρομέτρων**. Τὴν δὲ
προσθήκην τοῦ ἄμυλου ἐλέγχομεν διὰ βάμματος ἰωδίου, τοῦ
ὁποίου σταγόνες τινὲς χρωματίζουν τὸ γάλα κυανοῦν, ἂν περιέχη
ἄμυλον (ἐδ. 350).

ΒΟΥΤΥΡΟΝ

404. Βούτυρον καλεῖται ἡ λιπαρὰ οὐσία, ἣτις λαμβάνεται
ἐκ τοῦ γάλακτος. Πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ βουτύρου, τίθεται συνήθως
τὸ γάλα εἰς ὑψηλὸν κάδον καὶ τύπτεται δι' ἐμβόλου, ὅτε τὰ γα-
λακτοσφαιρίδια τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὸ βούτυρον συννεοῦνται
καὶ ἀνέρχονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὡς εἰδικῶς ἐλαφρότερα. Διὰ
νὰ παρασκευασθῇ καλὸν βούτυρον, πρέπει τὸ γάλα νὰ εἶνε ὅσον
τὸ δυνατὸν πρόσφατον. Τὸ βούτυρον συνίσταται ἐκ στεατικῆς,
φοινικικῆς, ἐλαϊκῆς καὶ βουτυρικῆς γλυκερίνης.

Πρὸς διατήρησιν τοῦ βουτύρου προστίθεται ὀλίγον μαγειρι-
κὸν ἅλας, τὸ ὁποῖον καθιστᾷ τοῦτο εὐγευστότερον.

ΜΑΡΓΑΡΙΝΗ

405. Ἐκτὸς τοῦ φυσικοῦ βουτύρου ἀπὸ τινων ἐτῶν φέρεται
εἰς τὸ ἐμπόριον καὶ τεχνητὸν τοιοῦτο, συνιστάμερον ἐξ οὐσίας,
καλουμένης **μαργαρίνης** ἣτις κατὰ πρῶτον ἐχρησιμοποιήθη τῷ
1870 κατὰ τὴν πολιορκίαν τῶν Παρισίων, σήμερον δὲ ἀφθόνως
καταναλίσκεται ὑπὸ τῶν ἀπορωτέρων οἰκογενειῶν καὶ τῶν κοι-
νῶν ἐστιατορίων.

Τὸ τεχνητὸν τοῦτο βούτυρον κατασκευάζεται ὡς ἐξῆς : λαμ-
βάνονται πρόσφατα ζωϊκὰ λίπη, τὰ ὁποῖα καθαρίζονται ἀπὸ
τῶν ἰνῶν τοῦ κρέατος, πλύνονται δι' ἀφθόνου ὕδατος καὶ τή-
κονται εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν. Διὰ βραδείας κατόπιν ψύ-
ξεως ἐπιτυγχάνεται ὁ χωρισμὸς τῆς τὸ πρῶτον στερεοποιουμέ-
νης **στεατίνης**, τὰ δὲ ἐναπομένοντα συστατικά, δηλ. ἡ **φοινικίνη**
Παπανικολάου—Δεονταρίτον, Χημεία ἐκδ. Η' 1939
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

καὶ ἡ *ἐλαΐνη*, τηκόμενα εἰς τὴν αὐτὴν περίπου θερμοκρασίαν μετὰ τοῦ φυσικοῦ βουτύρου, ἀναταράσσονται ἐντὸς κάδων μετὰ προσφάτου γάλακτος, ἐκ τοῦ ὁποίου λαμβάνουν τὴν γεῦσιν καὶ τὸ ἄρωμα τοῦ φυσικοῦ βουτύρου. Ἐν τέλει χρωματίζεται ἡ μαρ-γαρίνη κιτρινή διὰ κρόκου [ζαφοῤῆς].

Τ Υ Ρ Ο Σ

406. Ὁ *τυρὸς* εἶνε σπουδαῖον θρεπτικὸν προϊόν λαμβανόμενον ἐκ τοῦ γάλακτος, παρασκευάζεται δὲ ὡς ἑξῆς :

Θερμαίνεται πρῶτον τὸ γάλα, κατόπιν ρίπτεται ἐντὸς αὐτοῦ *πυτία*, ἀναταράσσεται δὲ τὸ ὅλον ἐπὶ 40—50 λεπτά τῆς ὥρας. Τότε τὸ γάλα πηγνυται εἰς τυρόν, ὅστις ἀποχωρίζεται ἀπὸ τοῦ γαλακτώδους ὄρου (τυρογάλακτος) καὶ ἐκθλίβεται ἐντὸς λινῶν ὑφασμάτων δι' εἰδικοῦ πιεστηρίου ἢ καὶ δι' ἐπιθέσεως σανίδων, ἄνωθεν τῶν ὁποίων τίθενται βάρη. Μετὰ ταῦτα ὁ τυρὸς ἀλατίζεται, μορφοῦται διὰ καταλλήλων τύπων, ἀφήνεται πρὸς ξήρασιν ἐπὶ 15 ἡμέρας, καθημερινῶς ἀναστρεφόμενος, καὶ τέλος φέρεται εἰς τὰ ἀποθήκας πρὸς ὠρίμανσιν.

Ἡ ὠρίμανσις, ἣτις ἀπαιτεῖ διάστημα 4—6 ἑβδομάδων, εἶνε ζύμωσις ἢ ὁποία προχωρεῖ ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω, συνεπεία τῆς ἐντὸς τοῦ τυροῦ ὑπαρχούσης μικρᾶς ποσότητος γαλακτοσακχάρου. Ἐκ τῆς ζυμώσεως ταύτης ἀναπτύσσεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον καθιστᾷ τὸν τυρόν πολτώδη, ὡς ἐκ τῶν σχηματιζομένων ἐντὸς αὐτοῦ φυσαλίδων.

Σ Ι Ε Λ Ο Σ

407. Ὁ *σίελος* εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, ἀφρωδες, ἐκκρινόμενον ὑπὸ τῶν ἐντὸς τοῦ στόματος εὐρισκομένων ἀδένων. Περιέχει δὲ οὐσίαν τινὰ καλουμένην *πυτελίνην* (ἔδ. 303, Σημ.), ἢ ὁποία εἶνε ἡ διάστασις τοῦ πυτέλου, διὰ τῆς ὁποίας τὸ ἄμυλον μεταβάλλεται εἰς σάκχαρον.

ΓΑΣΤΡΙΚΟΝ ΥΓΡΟΝ

408. Τὸ *γαστρικὸν ὑγρὸν* εἶνε ἄχρουν, ἐκκρίνεται δὲ ὑπὸ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὕμενος τοῦ στομάχου καὶ ἔχει ἀντίδρασιν ὀξινον. Περιέχει ἰδιάζουσαν οὐσίαν, τὴν *πεψίλην*, ἔχουσαν τὴν ἰδιότητα νὰ διαλύη τῇ βοηθείᾳ τῶν ὀξέων τοῦ στομάχου (γαλακτι-

κοῦ, ὀξεικοῦ καὶ πρὸ πάντων ὑδροχλωρικοῦ) πάντα τὰ λευκωματώδη σώματα καὶ νὰ μεταβάλλῃ αὐτὰ εἰς οὐσίας ἀφομοιωσίμους.

Ο Υ Ρ Α

409. Τὰ οὔρα εἶνε προῖον τῆς ἀποκαθάρσεως τοῦ αἵματος, διερχομένου διὰ τῶν νεφρῶν. Τὰ οὔρα τοῦ ἀνθρώπου εἶνε κίτρινα, διαυγῆ, ἐλαφρῶς ὀξινα, περιέχοντα ὕδωρ, οὔριαν, οὔρικόν ὀξύ, λευκωματώδεις καὶ χρωστικὰς οὐσίας, γαλακτικόν ὀξύ, ὄργανικὰ ἅλατα, χλωριούχα, θεικὰ καὶ φωσφορικὰ.

Ἡ ποσότης τῶν καθ' ἑκάστην ἡμέραν ἐκκρινομένων οὔρων ἀνέρχεται εἰς 1500 περίπου γραμ. περιέχοντα 50 γραμ. στερεῶν οὐσιῶν. Ἐκτιθέμενα εἰς τὸν ἀέρα ἐκλύουν ἀμμωνίαν ὡς ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῆς οὔριας. Τὰ οὔρα ἀποβάλλουν ἐνίοτε κρυστάλλους ἐξ οὔρικοῦ ὀξέος καὶ οὔρικοῦ νατρίου, πρὸ πάντων τὰ πυρετικά, ἢ ὅταν τὸ αἷμα δὲν ὑφίσταται κανονικὴν ὀξειδίωσιν. Εἷς τινὰς παθήσεις τὰ οὔρα περιέχουν κρυστάλλους ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου ἢ ἐναμμωνίου φωσφορικοῦ μαγνησίου. Οἱ οὔρολιθοι συνίστανται ἐξ οὔρικοῦ ὀξέος, διαφόρων οὔρικῶν ἁλάτων, ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου κτλ.

Ὅταν ἡ σακχαροποιητικὴ λειτουργία τοῦ ἥπατος εἶνε πολὺ δραστηρία, τὰ οὔρα περιέχουν σταφυλοσάκχαρον. Ἡ πάθησις αὕτη καλεῖται **σακχαρώδης διαβήτης**.

Εἷς τινὰς παθήσεις τὰ οὔρα περιέχουν λευκωμαϊνήν. Ἀναγνωρίζομεν αὐτὴν προσθέτοτες εἰς τὰ οὔρα σταγόνας νιτρικοῦ ὀξέος, δι' ὧν τὸ λεύκωμα πήγνυται καὶ καθιζάνει.

Τὰ οὔρα χρησιμεύουν ὡς ἐξαίρετον λίπασμα, διότι περιέχουν ἄζωτον καὶ φωσφορικὰ ἅλατα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ΄.

ΥΦΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

ΕΡΙΟΝ

410. Τὸ *ἔριον* προέρχεται κυρίως ἐκ προβάτων καὶ συνίσταται ἐκ κερατίνης οὐσίας. Ἐριον πρὸς τούτοις ὁμοιάζον πρὸς τὸ τοῦ προβάτου εἶνε καὶ τὸ τῆς καμηλαιγὸς τῆς Ν. Ἀμερικῆς (*alpaca*), τὸ τῆς αἰγὸς τῆς Ἀγκύρας, τὸ τῆς αἰγὸς τῆς Κασιμίρης, τὸ τῆς αἰγάρου κτλ.

Τὸ ἔριον εἶνε θριξὶ ἀποτελουμένη ἐκ τῆς ἐντεριώνης καὶ τοῦ φλοιοῦ, ἀπαρτιζομένου ἐκ λεπτῶν λεπιδίων, ἕνεκα τῶν ὁποίων καὶ ἡ τραχύτης τοῦ ἔξι ἔριου τριχώματος.

Τὸ ἐκ προβάτων ἔριον ἀποτελεῖται ἐκ τριχῶν λεπιδιοειδῶν, εὐκόλως συμπλεκομένων, λίαν ἐλαστικῶν. Ἐκ τοῦ εἴδους δὲ τῶν προβάτων ἔξαρτᾶται ἡ λευκότης καὶ ἡ μαλακότης τοῦ ἔριου. Ἄριστον βραχύτριχον ἔριον παρέχουν τὰ πρόβατα τοῦ εἴδους *merinos*.

Τὸ πάχος τῶν τριχῶν ποικίλλει ἀπὸ 0,1 μέχρις 0,01 τοῦ χιλιοστομέτρου. Καὶ τὰ μὲν λεπτότερα εἶδη ἔχουν μικρὸν βοστρύχωμα, τὰ δὲ παχύτερα μεγαλείτερον

Ἐπὶ τὸ μικροσκόπιον ἔξεταζόμενον τὸ ἔριον φαίνεται ὡς κωνικὸς σωλὴν ἀποτελούμενος ἐκ πολλῶν μικροτάτων κώνων, ἕκαστος τῶν ὁποίων φέρει τὴν κορυφὴν αὐτοῦ εἰσηγμένην εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ ἄλλου. Τοῦ κωνικοῦ τούτου σωλῆνος ἡ ἐπιφάνεια εἶνε κεκαλυμμένη ὑπὸ μικρῶν λεπιδίων τεθειμένων ἐπ' ἀλλήλων δίκην κεράμων, στηριγμένων κατὰ τὰς βάσεις των καὶ ἐλευθέρων κατὰ τὰ ἄκρα. Δι' ἐγκαρσίας τομῆς παρουσιάζεται αὐτὰς περιέχουσα μυελώδη οὐσίαν.

ΒΑΜΒΑΞ

411. Ὁ *βάμβαξ* εἶνε τὸ τριχῶδες περίβλημα τῶν σπερμάτων τοῦ εἴδους τῶν φυτῶν *gossibium*, τὰ ὁποῖα καλλιεργοῦνται εἰς πολλὰς θερμοὺς χώρας καὶ ἰδίως εἰς τὰς Ἀν. Ἰνδίας καὶ τὰς νοτίας χώρας τῆς Β. Ἀμερικῆς. Τὰ σπέρματα ἐγκλείονται ἐντὸς κάψης, ἣτις ἔχει μέγεθος καρῦου καὶ βάρος 30 περίπου γραμμαρίων. Ὄταν ὁ καρπὸς ὠριμάσῃ, ἡ κάψα σχίζεται αὐτομάτως ἢ

καὶ θραύεται ἐνίοτε διὰ μηχανῆς, ὅποτε δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν τὸν βάμβακα εἴτε διὰ τῆς χειρὸς, ὅπερ καὶ προτιμότερον, εἴτε διὰ μηχανῆς.

Ὁ βάμβαξ παρουσιάζεται ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ὡς ἄθροισμα ἰνιδίων συνισταμένων ἐξ ἐπιμήκων κυττάρων, μήκους 2—6 ἑκατ. τοῦ μέτρου καὶ πλάτους 1—4 χιλιοστῶν τοῦ χιλιοστομέτρου, περιεστραμμένων ἑλικοειδῶς καὶ κατὰ τὸ ἐσωτερικὸν αὐτῶν κοίλων. Αἱ ἴνες τοῦ βάμβακος ἔχουν ἀφήν ἀπαλὴν καὶ χρῶμα μᾶλλον ἢ ἥττον λευκόν, συνίστανται δὲ ἐκ κυτταρίνης.

Μ Ε Τ Α Ξ Α

412. Ἡ *μέταξα* εἶνε ἡ ἐκλεκτοτέρα πασῶν τῶν ὑφαντικῶν ὑλῶν· εἶνε νῆμα λεπτόν, στερεὸν καὶ στίλβον, ἐξ οὗ κατασκευάζουν οἱ μεταξοσκώληκες τὸ βομβύκιον αὐτῶν. Τὸ καλλίτερον εἶδος μειάξης προέρχεται ἐκ τοῦ μεταξοσκώληκος τῆς μορέας (*bombyx mori*) τοῦ καταγομένου ἐκ τῆς Σινικῆς καὶ διατρεφομένου νῦν εἰς βομβυκοτροφεῖα τῆς Ἰταλίας, Ἰσπανίας, Γαλλίας, Συρίας, εἰς τὰς Ἰνδίας, τὴν Σινικὴν, τὴν Ἰαπωνίαν, τὰς χώρας τῆς Μεσογείου καὶ παρ' ἡμῖν, ὅπου εὐδοκιμεῖ ἡ καλλιέργεια τοῦ δένδρου τῆς μωρέας.

Τὸ βομβύκιον ἀποτελεῖται ἐκ κλωστής, μήκους 1000 περίπου μέτρων, ἐξωτερικῶς περιαιμιμένης δι' ἰξώδους τινὸς οὐσίας διαλυτῆς εἰς θερμὸν ὕδωρ. Ἐχει δὲ σχῆμα συνήθως στρογγύλον ἐπίμηκες καὶ χρῶμα λευκόν, κίτρινον ἢ πράσινον.

Διὰ νὰ ληφθῇ ἐκ τοῦ βομβυκίου ἡ μέταξα, φονεύεται ἡ ἐντὸς αὐτοῦ ἐγκεκλεισμένη χρυσαλλίς (πρὶν ἢ διατρυπήσῃ τὸ βομβύκιον καὶ ἐξέλθῃ ὡς τέλειον ἔντομον) διὰ τῆς ἐκθέσεως τῶν βομβυκίων εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἡλιακῆς θερμότητος ἢ καὶ δι' ἠπίας θερμάνσεως ἐντὸς κλιβάνων. Κατόπιν ἐμβαπτίζονται τὰ βομβύκια ἐντὸς ζέοντος ὕδατος, ὑπὸ τοῦ ὁποίου διαλύεται ἡ ἰξώδης οὐσία, λαμβάνονται δὲ τότε ἐπιτηδείως τὰ ἄκρα τῶν συνεχῶν νημάτων. Πλείονα τῶν νημάτων τούτων (2—15) συγκολλώμενα ἀποτελοῦν τὰς ἀρχικὰς μεταξίνας κλωστάς, αἱ ὁποῖαι συντυλίσσονται καὶ παρέχουν νῆμα ἕτοιμον πρὸς ὕφανσιν.

Ἐκαστον νῆμα μειάξης παρουσιάζεται ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ὡς συνιστάμενον ἐκ δύο στιλπνῶν ταινιοειδῶν νημάτων, ἐνίοτε ἀφισταμένων ἀλλήλων, ἄνευ ἐσωτερικῆς κοιλότητος.

Ἐκαστον τῶν δύο τούτων νημάτων φαίνεται ὡς πεπλατυσμένος κύλινδρος.

ΛΙΝΟΝ

413. Τὸ *λίνον* συνίσταται ἐκ τῶν ἰνῶν τοῦ ἔσω φλοιοῦ τῶν εἰδῶν τοῦ φυτοῦ *Linum usitatissimum*. Τὸ φυτόν τοῦτο ἔχει φύλλα ἐπιμήκη καὶ λεῖα, φθάνει δὲ εἰς ὕψος 1—2 μέτρων. Χρησιμοποιοῦνται δὲ οὐ μόνον αἱ ἴνες αὐτοῦ, ἀλλὰ καὶ τὰ σπέρματα ἐξ ὧν λαμβάνεται τὸ λινέλαιον.

Διὰ τὴν ἀποχωρισθοῦν αἱ ἴνες ἐμβρέχεται τὸ στέλεχος καὶ ἐκτίθεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς δρόσου ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας, ἵνα οὕτω διαλυθῇ ἡ γλοιώδης οὐσία ἢ περιβάλλουσα τὰς ἴνας. Ἐπειτα ξηραίνεται καὶ κυπᾶται διὰ κοπάνων, κτενίζεται διὰ σιδηρῶν κτενῶν καὶ λευκαίνεται δι' ἐκθέσεως εἰς τὸ ἡλιακὸν φῶς ἢ καὶ διὰ χημικῶν μέσων.

Αἱ ἴνες τοῦ λίνου ἔχουν μῆκος 2—3 ἑκατοστῶν τοῦ μέτρου, τοιχώματα δὲ παχέα καὶ ἐσωτερικὴν κοιλότητα στενήν. Εἶνε λεῖαι, στιλπναί, ταινιοειδεῖς καὶ κατὰ τὰ ἄκρα ἀπολήγουν εἰς αἰχμάς.

Μικροσκοπικῶς ἐξεταζόμεναι αἱ ἴνες τοῦ λίνου, παρουσιάζονται ὡς σωληνες φέροντες κατὰ διαστήματα κόμβους. Αἱ δὲ ἐγκάρσιαι τομαὶ τῶν ἰνῶν φαίνονται πολυγωνικαί.

KANNABIS

414. Ἡ *κάνναβις* προέρχεται ἐκ τοῦ ἔσω φλοιοῦ τῶν εἰδῶν τοῦ φυτοῦ *cannabis sativa*, φρυομένου εἰς τὴν μέσην καὶ βορείαν Εὐρώπην. Τὸ φυτόν τοῦτο χρησιμεύει ἐπίσης καὶ διὰ τὰ σπέρματα (καναβέλαιον) καὶ διὰ τὸν ἐκ τοῦ στελέχους αὐτοῦ λαμβανόμενον ἄνθρακα, ὅστις ὡς ἐλαφρὸς, πορώδης καὶ εὐφλεκτός χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς πυρίτιδος.

Αἱ ὕφαντικαὶ ἴνες, αἱ ἐκ τῆς καννάβεως λαμβανόμεναι, εἶνε μικρὰ σωληνοειδῆ κύτταρα τοῦ ἔσω φλοιοῦ, τὰ ὁποῖα διὰ τὴν καταστῶσιν κατάλληλα πρὸς κλώσιν καὶ ὕφανσιν, ὑποβάλλονται, ὅπως καὶ τὰ τοῦ λίνου, εἰς μακρὰν κατεργασίαν. Πρὸς τοῦτο, ὅταν τὰ σπέρματα ὠριμάσουν τελείως, ὑποβάλλονται τὰ στελέχη τῶν φυτῶν εἰς σῆψιν διὰ παραμονῆς ἐντὸς ὕδατος, οὕτω δὲ ἐπέρχεται ἀλλοίωσις τοῦ κυτταρώδους ἴστοῦ τοῦ στελέχους, παραμέ-

νον δὲ ἀναλλοίωτοι αἱ σχετικῶς στερεώτεραι ἴνες τοῦ ἔσω φλοιοῦ, αἱ ὁποῖαι διὰ μηχανικῶν μέσων ἀποχωρίζονται, κτενίζονται καὶ παρέχονται πρὸς κλῶσιν καὶ κατόπιν πρὸς ὕφανσιν.

Ἡ κυριωτέρα ἐφαρμογὴ τῆς καννάβευς εἶνε ἢ ἐκ τῶν ἰνῶν αὐτῆς κατασκευὴ σχοινίων.

Μικροσκοπικῶς ἐξεταζόμεναι αἱ ἴνες τῆς καννάβευς, παρουσιάζουν μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὰς τοῦ λίνου. Φέρουν παραλλήλους ραβδώσεις, ἔχουν μῆκος 1—2 μέτρων καὶ ἀποτελοῦνται ἐκ κυττάρων, μήκους 50—70 χιλιοστομέτρων. Κατ' ἀποστάσεις δὲ φέρουν γόνατα.

415. Διάκρισις τῶν ἀνωτέρω περιγραφεισῶν ἰνῶν.

— Αἱ ἀνωτέρω περιγραφεῖσαι ἴνες τοῦ ἔριου, τοῦ βάμβακος, τῆς μετάξης, τοῦ λίνου καὶ τῆς καννάβευς διακρίνονται εἰς *ζωϊκὰς* καὶ *φυτικὰς*, ἀναλόγως τῆς προελεύσεως ἐκάστης αὐτῶν. Καὶ *ζωϊκαὶ* μὲν ἴνες εἶνε αἱ τοῦ ἔριου καὶ τῆς μετάξης, *φυτικαὶ* δὲ αἱ ἴνες τοῦ βάμβακος, τοῦ λίνου καὶ τῆς καννάβευς.

Ἐκτὸς δὲ τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων μικροσκοπικῶν γνωρισμάτων, δι' ὧν διακρίνονται ἀπ' ἀλλήλων αἱ διάφοροι ἴνες, ἡ Χημεία ἔχει ἐν χρήσει καὶ ἰδίας ἀσφαλεστάτας μεθόδους, διὰ τῶν ὁποίων ἡ διάκρισις ἐπιτυγχάνεται εὐκολώτατα.

Τ Ε Λ Ο Σ

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

A

*Αδάμας	Σελίς	80
*Αζωτον	»	14
*Αήρ	»	3
Αιθάλη	»	85
Αιθέρια έλαια	»	198
Αιθήρ	»	170
Αιθυλένιον	»	146
Αιθυλική άλδεϋδη	»	172
Αιθυλικόν πνεϋμα	»	158
Αίμα	»	207
*Αλατα	»	36
» όξινα	»	68
» οϋδέτερα	»	68
*Αλδεϋδαι	»	171
*Αλδεϋδη αιθυλική	»	172
*Αλευρα	»	186
*Αλιζαρίνη	»	197
*Αλκάλια	»	135
*Αλκαλοειδή	»	201
*Αμάγαμα	»	98
*Αμύλαση	»	162
*Αμυλολύτης	»	163
*Αμυλον	»	186
*Αμμωνία	»	75
*Αμμωνιακά ύδατα	»	157
*Αναγωγή	»	25
*Ανάλυσις	»	20
*Αναπνοή των ζώων	»	12
*Ανθρακένιον	»	197
*Ανθρακικόν ασβέστιον	»	107
» κάλιον	»	101
» μόλυβδος	»	126
» νάτριον	»	99
*Ανθρακίτης	»	82
*Ανθραξ	»	80
*Ανθραξ άποστακτήρων	»	83
*Ανιλίνη	»	194

*Αντιδράσεις, ἀντιδραστήρια	Σελίς	30
*Αντίδρασις βασικὴ	»	29
» ὄξινος	»	35
*Αντικατάστασις χημικὴ	»	43
*Ανυδρῖται	»	59
*Αραβικὸν κόμμι	»	188
*Αργίλλιον	»	110
*Αργίλλος	»	111
*Αργυρος	»	116
» βρωμιούχος	»	118
» ἰωδιούχος	»	118
» νιτρικὸς	»	118
» χλωριοῦχος	»	117
*Ασβέστιον	»	103
*Ασβεστος ὑδραυλικὴ	»	106
*Ατομικὸν βάρος	»	43
*Ατομικὸς ὄγκος	»	45
*Ατομικότης τῶν στοιχείων	»	56
*Ατομον	»	43
*Ατροπίνη	»	203

B

Βάλσαμα	»	200
Βαμβακοπυρῖτις	»	191
Βάμβαξ	»	212
Βάρος ἀτομικὸν	»	43
» μοριακὸν	»	44
Βάμμα ἡλιοτροπίου	»	29
Βάσεις	»	31
Βασιλικὸν ὕδωρ	»	75
Βενζόλιον	»	193
Βερνίκια	»	201
Βούτυρον	»	209
Βροντώδης ὑδράργυρος	»	170
Βρώμιον	»	70
Βρωμιούχος ἄργυρος	»	118

Γ

Γαϊάνθρακες	»	82
Γάλα	»	208
Γαλακτικὸν ὄξυ	»	177
Γαλακτοσάκχαρον	»	186
Γαστρικὸν ὑγρὸν	»	210
Γενικαὶ ἰδιότητες τῶν ὑδρογονανθράκων	»	115
Γλοιίνη	»	206

Γλυκερίνη	Σελίς	169
Γλυκόζη	»	183
Γουττα—πέρκα	»	201
Γραφίτης	»	81

Δ

Δεξτρίνη	»	188
Διαστάσεις	»	162
Διμορφία	»	62
Διοξειδίου του άνθρακος	»	86
» του θείου	»	64
» του πυριτίου	»	91
Δυναμίτις	»	169

Ε

*Εβρονίτης	»	200
*Ελαια	»	182
» αιθέρια	»	198
*Ελαϊκόν όξύ	»	179
*Ελαστικόν κόμμι	»	200
*Εμουλσίνη	»	162
*Ενώσεις όργανικαί	»	137
*Εξισώσεις χημικαί	»	52
*Επιτεταρτοξειδίου του μόλυβδου	»	125
*Εριον	»	212
*Εστέρες	»	159

Ζ

Ζύθος	»	167
Ζυμάση	»	162
Ζυμώσεις	»	161
Ζύμωσις οίνοπνευματική	»	163
» όξεική	»	165
Ζωϊκή θερμότης	»	12
Ζωϊκός άνθραξ	»	85

Η

*Ηλεκτρον	»	199
---------------------	---	-----

Θ

Θευκόν άσβέστιον	»	109
» όξύ	»	66
» ύποξειδίου του σιδήρου	»	131

Θεικός χαλκός	Σελίς	115
» ψευδάργυρος	»	122
Θεϊον	»	60
Θεμελιώδεις νόμοι τῆς Χημείας	»	38

I

Ίμβερτάση	»	164
Ίμβερτίνη	»	164
Ίνικη	»	205
Ίσομέρεια	»	183
Ίώδιον	»	71
Ίωδιούχος άργυρος	»	118

K

Κάλιον	»	100
Κάνναβις	»	214
Κασσίτερος	»	122
Κατάλυσις, καταλύται	»	65
Καϋσις	»	11
Καυστικόν νάτρον	»	30
Καφεΐνη	»	203
Καφουρά	»	198
Κηρία στεατικά	»	179
Κινίνη	»	202
Κιτρικόν δξύ	»	178
Κοινός αϊθήρ	»	170
Κοκαΐνη	»	203
Κολλόδιον	»	191
Κόμμεα	»	188
Κομμεορρητίναι	»	200
Κόμμι άμυγδαλής	»	189
» άραβικόν	»	188
» λάκειον	»	199
» τραγακάνθινον	»	189
» έλαστικόν	»	200
Κονιάματα	»	105
Κράματα	»	97
Κρέας	»	207
Κυτταρίνη	»	189
Κυτταρινοΐδη	»	192
Κώκ	»	83

Λ

Λάκκειον κόμμι	Σελίς	199
Λευκόχρυσος	»	134
Λευκωματίνη	»	204
Λευκωματοειδείς ουσίαι	»	204
Λιγνίται	»	83
Λιθάνθραξ	»	82
Λίνον	»	214
Λίπη	»	181

Μ

Μαργαρίνη	»	209
Μαστίχη	»	199
Μείγματα	»	41
Μεθάνιον	»	142
Μεθυλαμίνη	»	160
Μεθυλικόν πνεῦμα	»	160
Μέταξα	»	213
» τεχνητή	»	192
Μέταλλα	» 37 και 94	
Μεταλλοειδή	»	37
Μόλυβδος	»	123
» άνθρακικός	»	126
Μολύβδου όξειδιον	»	125
Μονοβασικά όξέα	»	69
Μόριον	»	44
Μοριακόν βάρος	»	44
Μοριακός όγκος	»	45
Μορφίνη	»	202

Ν

Νατράσβεστος	»	139
Νάτριον	»	28
» άνθρακικόν	»	99
» όξεικόν	»	143
Ναφθαλίνη	»	195
Νικέλιον	»	132
Νικοτίνη	»	202
Νιτρικόν όξύ	»	72
Νιτρικός άργυρος	»	118
Νιτροβενζόλιον	»	194
Νιτροποίησης	»	77
Νιτρογλυκερίνη	»	169

Ξ

Ξυλάνθραξ	Σελίς	84
---------------------	-------	----

Ο

°Οζον	»	13
Οίνος	»	165
Οίνοπνευματική ζύμωσις	»	163
°Ονοματολογία	»	59
°Οξέα	»	35
°Οξέα μονοβασικά και πολυβασικά	»	69
» ὀργανικά	»	177
» παχέα	»	176
°Οξειδία	»	11
°Οξειδιον τοῦ ἄνθρακος	»	89
» » ἀσβεστίου	»	104
» » μολύβδου	»	125
» » ψευδαργύρου	»	121
°Οξειδίωσις	»	11
°Οξεική ζύμωσις	»	164
°Οξος	»	174
°Οξύ γαλακτικόν	»	177
» θεικόν	»	66
» νιτρικόν	»	72
» ὕδροχλωρικόν	»	33
» ἐλαϊκόν	»	179
» κιτρικόν	»	178
» ὀξαλικόν	»	177
» ὀξεικόν	»	173
» παλμιτικόν	»	179
» στεατικόν	»	178
» τρυγικόν	»	178
°Οξυγόνον	»	6
°Οξυλένιον	»	149
°Οπτάνθραξ	»	83
°Οστᾶ	»	206
Οὔρα	»	211

Π

Πετρέλαια	»	145
Πίναξ τῶν συμβόλων καὶ ἀτομικῶν βαρῶν τῶν στοιχείων	»	50
Πίσσαι	»	157

Πλυντήριοι φιάλαι	Σελίς	89
Πνεύματα	»	160
Πολυβασικά ὀξέα	»	69
Πολυμέρεια	»	149
Πολύμορφα σώματα	»	62
Πορσελλάνη	»	111
Πυρεΐα	»	80
Πυρίτιον	»	91
Πυκνότης αερίου	»	46
Πτυελίνη	»	163
Πτωματῖναι	»	204

P

Ρητῖναι	»	199
» μαλακαί	»	200

Σ

Σακχαρόζη	»	184
Σάπωνες	»	180
Σίδηρος	»	126
Σιδήρου ὑποξειδῖον θεικόν	»	131
Σθένος τῶν στοιχείων	»	56
Σίελος	»	210
Σμικροκονιάματα	»	107
Στρυχνίνη	»	203
Συγγένεια χημική	»	42
Συμβολική παράστασις τῶν στοιχείων	»	47
Σύνθεσις	»	22
Σύστασις τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν	»	137
Σώματα ἁπλᾶ καὶ σύνθετα	»	36

T

Ταξινόμησις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων	»	140
Τερεβινθέλαιον	»	198
Τερπενικά σώματα	»	197
Τεχνητὴ μέταξα	»	192
Τολουόλιον	»	195
Τραγακάνθινον κόμμι	»	189
Τρισελαΐνη	»	181
Τρισσατίνη	»	181
Τριφοινικίνη	»	181
Τροτύλη	»	195

Τσιμέντα	Σελίς	106
Τυρίνη	»	205
Τυρός	»	210
Τύρφη	»	83
Υ		
Υαλοι	»	92
Υγροσκοπικά σώματα	»	24
Υδατα άμμωνιακά	»	157
Υδατάνθρακες	»	192
Υδράργυρος	»	119
Υδραυλική άσβεστος	»	106
Υδρογονάνθρακες	»	142
» άρωματικοί	»	194
Υδρογόνον	»	23
Υδροθειον	»	63
Υδροξειδίου του καλίου	»	101
Υδροχλώριον	»	33
Υδωρ	»	15
Υδωρ βασιλικόν	»	75
Υποχλωριοϋχος υδράργυρος	»	120
Φ		
Φορμόλη	»	160
Φύξις	»	66
Φυράματα	»	161
Φωσφόρος	»	78
Φωταέριον	»	153
Φωτισμός δια διαπυρώσεως	»	155
Χ		
Χαλκός	»	113
» θεικός	»	115
Χημικαί έξισώσεις	»	52
Χημική άντικατάστασις	»	43
Χημική συγγένεια	»	42
Χάρτης	»	189
Χλωρικόν κάλιον	»	102
Χλωριάλη	»	172
Χλώριον	»	31
Χλωριοϋχον νάτριον	»	27
Χλωριοϋχος άργυρος	»	117
» υδράργυρος	»	120
Χρυσός	»	132
Ψ		
Ψευδάργυρος	»	120
» θεικός	»	122
Ψευδαργύρου όξειδιον	»	121

Α. Κ. Καραγιάννης

Κυβερνητικός

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Πρὸς

τοὺς κ. κ. Σ. Παπανικολάου καὶ Δ. Λεονταρίτην

Ἀνακοινοῦμεν ὑμῖν ὅτι διὰ ταῦταριθμοῦ ὑπουργικῆς ἀποφάσεως, ἐκδοθείσης τὴν 3 Αὐγούστου 1933 καὶ δημοσιευθείσης τὴν 12 Αὐγούστου 1933 εἰς τὸ ὑπ' ἀριθ. 81 φύλλον τῆς Ἐφημ. τῆς Κυβερνήσεως, στηριζομένης δὲ εἰς τὸ ἄρθρον 3 τοῦ Νόμου 5045 καὶ τὴν ἀπόφασιν τῆς οἰκείας κριτικῆς ἐπιτροπείας, τὴν περιλαμβανομένην εἰς τὸ πρακτικὸν ταύτης, ἐνεκρίθη ὡς διδακτικὸν βιβλίον πρὸς χρῆσιν τῶν μαθητῶν τῆς Ε' καὶ ΣΤ' τάξεως τῶν Γυμνασίων τὸ ὑπὸ τὸ τίτλον «Χημεία Ἀνόργανος καὶ Ὄργανικὴ» βιβλίον σας, ὑπὸ τὸν ὄρον ὅπως συμμορφωθῆτε πρὸς τὰς ὑποδείξεις τῶν εἰσηγητῶν, τὰς περιλαμβανομένας εἰς τὰς ἐκθέσεις των, περιοριζομένης τῆς ἐγκρίσεως, διὰ τὸ βιβλίον τοῦτο, διὰ μὲν τὴν Ε' τάξιν διὰ τὸ σχολικὸν ἔτος 1933—1934, διὰ δὲ τὴν ΣΤ' τάξιν διὰ τὰ σχολικὰ ἔτη 1933—1934 καὶ 1934—1935, καθ' ἃ θὰ ἰσχύη τὸ παλαιὸν πρόγραμμα.

Ἐντολῆ τοῦ Ὑπουργοῦ

Ὁ Διευθυντῆς

Ν. ΣΜΥΡΝΗΣ

Ἄρθρον 8ον τοῦ Π. Διατάγματος «Περὶ τοῦ τρόπου τῆς διατιμῆσεως τῶν ἐγκεκριμένων διδακτικῶν βιβλίων».

Τὰ διδακτικὰ βιβλία τὰ πωλούμενα μακρὰν τοῦ τόπου τῆς ἐκδόσεώς των ἐπιτρέπεται νὰ πωλῶνται ἐπὶ τιμῇ ἀνωτέρα κατὰ 15% τῆς ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ παρόντος Διατάγματος κανονισθείσης ἄνευ βιβιοσήμεου τιμῆς, πρὸς ἀντιμετώπισιν τῆς δαπάνης συσκευῆς καὶ τῶν ταχυδρομικῶν τελῶν, ὑπὸ τὸν ὄρον ὅπως ἐπὶ τῆς τελευταίας σελίδος τοῦ ἐξωφύλλου ἐκτυποῦται τὸ παρὸν ἄρθρον.

$$\frac{100 \cdot 0,10}{10}$$

