

**002
ΚΛΣ
ΣΤ3
184**

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ
ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ
" Ο ΜΕΤΩΝ ,,

Α. Γ. ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ
ΔΟΥΤΗΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Στρογγύλης (Α Γ)

Χημεία

ΜΕΤ' ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ



1939

002
ΜΕ
ΕΤ3
184

Πάν γνήσιον αντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν τοῦ
συγγραφέως.

Χαλκίopoulos

Τύπος Χ. Π. ΧΑΛΚΙΟΠΟΥΛΟΥ Γερανίου 11 β

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ἡ παρτελής ἔλλειψις μεθοδικοῦ ἐγχειριδίου Χημείας ὡς βοηθητικοῦ διὰ τὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος τῆς Χημείας, ἢ διὰ τὴν ἀπόκτησιν σταθερῶν βάσεων ὑπὸ τῶν τὸ πρῶτον διδασκομένων τὸ μάθημα τοῦτο μαθητῶν, μοι ἔδωσαν τὴν ἐνκαιρίαν νὰ κρίνω ὡς ἐπιτακτικὴν τὴν ἀνάγκην τῆς ἔκδοσεως τοῦ παρόντος βιβλίου «Χημείας μετ' ἐφαρμογῶν», δεδομένου ὅτι τὸ μάθημα τῆς Χημείας εἶναι τὸ βοηθητικὸν ἐκεῖνο μάθημα ὅλων τῶν θεικῶν ἐπιστημῶν, αἱ ὁποῖαι τόσον ἀλματωδῶς ἐξελίσσονται, ἔλαβε δὲ αὕτη ὡς ἐπιστήμη, λαϊκὸν χαρακτῆρα καὶ μάλιστα πρὸ πολλοῦ ἀνὰ τὸν πεπολιτισμένον κόσμον.

Εἰς τὸ ὀλιγοσέλιδον τοῦτο διδακτικὸν βιβλίον ἐπεξήτησα νὰ ἐκθέσω ἐν πάσῃ δυνατῇ συντομίᾳ, ἄνευ ἐπισσωρεύσεως ὕλης, ὅ,τι ὁ μαθητῆς πρέπει πραγματικῶς νὰ μάθῃ, ἢ ὅ,τι τοῦτον πραγματικῶς ἐνδιαφέρει.

Ἡ ἐκτεθειμένη ὕλη ἐταξινομήθη κατὰ τρόπον, ὁ ὅποιος μᾶς ἐπιτρέπει νὰ ἐλπίζωμεν, ἐκ πείρας, ὅτι ὑποβοηθεῖ ἄνευ δυσκολίας τὸ μνημονικὸν τοῦ μαθητῆτος.

Τὰ δύσκολα μέρη τοῦ βιβλίου ἐρημηγόνται ἐν αὐτῷ διὰ τοῦ μέσου τῶν συγκρίσεων καὶ τῶν ἀναλογιῶν. Διὰ τοῦ πλοῦτου δὲ τῶν σχημάτων, διὰ τῶν προτύπων παραδειγμάτων καὶ τῶν ἀσκήσεων, παρέχομεν εἰς τὸν μαθητῆτα τὸ μέσον τῆς κατανοήσεως καὶ τῶν κατ' ἐξοχὴν δυσνοήτων μερῶν, εἰς τρόπον ὥστε νὰ μὴ μένη κατὰ τὴν μελέτην του ἢ μικροτέρα ἀμφιβολία.

Σεπτέμβριος 1931.

Α. Γ. ΣΤΡΟΓΓΥΛΗΣ

532
273
284

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι προτάσεις της παρούσης μελέτης...

A. Γ. ΣΠΟΡΕΛΛΗΣ

Σεπτέμβριος 1981

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1) Πώς αναγνωρίζομεν μίαν ύλην;

1) Διὰ νὰ ἀναγνωρίσωμεν μίαν ύλην πρέπει νὰ θέσωμεν ὑπ' ὄψιν μας ἰδιαιτέρᾳ τῆς χαρακτηριστικὰ καὶ μὲ αὐτὰ νὰ δυνηθῶμεν νὰ τὴν ἀναγνωρίσωμεν. Π. γ. δυνάμεθα νὰ ἀποδείξωμεν:

α) *"Οτι ἡ ύλη ἔχει νοθευθῆ".* Παράδειγμα. Τὸ συμγδάλι εἶναι ἄσπρο, τὸ ἀλεύρι γύψου εἶναι καὶ αὐτὸ ἄσπρο. Οἱ ἀσυνείδητοι πωληταὶ διὰ νὰ κερδοσκοπήσουν ἀναμγνύουν καὶ τὰ δύο. Τὸ μίγμα εἶναι πάλιν ἄσπρο. Πῶς θὰ δυνηθῶμεν τώρα νὰ ἀναγνωρίσωμεν τὴν νοθείαν. Ἀνακατόνομεν τὸ συμγδάλι μὲ νερό, καὶ λαμβάνομεν ἓνα ἄσπρο ὑγρὸ, ἀνακατεύομεν γύψινο ἀλεῦρι μὲ νερὸ καὶ βλέπομεν ὅτι ἡ ψύγος κατακάθεται γρήγορα. *"Ὡστε τὸ νοθευμένον μὲ γύψο ἀλεύρι, μὲ τὸ νερὸ, ξεχωρίζεται ἀπὸ τὴν γύψον, διότι ἡ γύψος γρήγορα κατακάθεται (σχ. 1).*

β) Δυνάμεθα ν' ἀποδείξωμεν, ὅτι ἡ ύλη κατὰ λάθος ἔχει ἀλλαχθῆ (σχ. 2) π. γ. τὸ ὕδροχλωρικὸν ὀξύ δύσκολα διακρίνεται ἀπὸ ἓνα ἄλλο ὀξύ, ἂν ἀλλαχθοῦν αἱ μπουκάλεις τῶν. Δυνάμεθα ὁμῶς νὰ ξεχωρίσωμεν τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο ὡς ἑξῆς: Βυθίζομεν ἓνα ξυλαράκι εἰς τὴν ἀμμωνίαν, ἡ ὁποία πάντοτε ὑπάρχει εἰς τὸ ντουλάπι τοῦ σπιτιοῦ, χρησιμεύει ἄλλως τε καὶ διὰ τὸ πλύσιμον. Τὸ κρατοῦμεν ἐπάνω ἀπὸ τὴν μπουκάλαν μὲ τὸ ὕδροχλωρικὸν ὀξύ. Βλέπομεν τότε νὰ βγαίνοιν ἀπὸ τὴν



Σχ. 1. Ἐξέτασις ἀλεύρου.



Σχ. 2. Ἐξέτασις τοῦ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος.



Σχ. 3. Ἐξέτασις τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

μπονκάλα λευκοί καπνοί (σχ. 2). Το κρατούμεν επάνω από την μπονκάλα με το άλλο δξύ, δὲν βλέπομεν τίποτε. "Ὡστε ἡ ἀμμωνία εἶνε μέσον μετὸ ὁποῖον διακρίνομεν τὸ ὑδροχλωρικὸν δξύ ἀπὸ ἑνα ἄλλο ὑγρὸν.

Τὸ μέσον αὐτό, ὅπως καὶ κάθε ἄλλο μέσον, μετὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ ξεχωρίσωμεν ἕνα σῶμα ἀπὸ ἄλλο, τὸ ὀνομάζομεν **ἀντιδραστήριον**. Λέγομεν λοιπὸν τότε, ὅτι ἡ ἀμμωνία εἶναι τὸ ἀντιδραστήριον τοῦ ὑδροχλωρικοῦ δξέος.

ΣΗΜ. Ἐὰν τὸ ὑδροχλωρικὸν δξύ ἔχει ἀραιωθῆ μετὰ πολὺ νερό, τότε δὲν βλέπομεν λευκοὺς καπνοὺς.

γ) Ἀόρατα αέρια δυνάμεθα ἐπίσης νὰ τὰ διακρίνομεν μετὸ μέσον τῶν ἀντιδραστηρίων.

Παράδειγμα. Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς αέρας, τὸν ὁποῖον ἀναπνέομεν, καὶ ὁ ἀνθρακικὸς αέρας τὸν ὁποῖον ἐκπνέομεν, εἶναι ἀόρατοι. Δυνάμεθα ὅμως τὸν δεύτερον νὰ τὸν διακρίνωμεν ἀπὸ τὸν πρῶτον ὡς ἐξῆς. Φυσῶμεν μετὰ ἕνα μικρὸν σωλῆνα εἰς τὸ **ἀσβεστόνερο**. Βλέπομεν ὅτι θολώνει τὸ ἀσβεστόνερο. Εἰσάγομεν μετὰ ἕνα φουσέρον αέρα εἰς τὸ ἀσβεστόνερο, βλέπομεν ὅτι δὲν θολώνει (σχ. 3). "Ὡστε τὸ ἀσβεστόνερο εἶναι τὸ ἀντιδραστήριον τοῦ ἀνθρακικοῦ αερίου.

2) **Ἰδιότητες**. Ἐνα σῶμα διακρίνεται καὶ ἀπὸ τὰς ιδιότητάς του. Αἱ ιδιότητες εἰς ἕνα σῶμα εἶναι **φυσικαὶ καὶ χημικαὶ**. Αἱ φυσικαὶ ιδιότητες ἀναφαίνονται εἰς ἕνα σῶμα ξεχωριστὰ ἀπὸ ἕνα ἄλλο· π. χ. βάρος τοῦ σώματος, χρῶμα τοῦ σώματος κλπ. Αὐτὰ εἶναι φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ σώματος. Αἱ χημικαὶ ὅμως ιδιότητες ἐνὸς σώματος φαίνονται ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ σώματος αὐτοῦ ἐνὸς ἄλλου σώματος· π. χ. Μετὰ τὸν ὑγρὸν αέρα βγαίνει ἀπὸ τὸν σίδηρον σκουριά. Ὁ τοίγγος εἰς τὸ βιτριόλι βράζει καὶ παρέχει αέριον. Τὸ ὑδροχλωρικὸν δξύ εἰς τὸ μάρμαρον ἐπίσης βράζει κλπ.

Ἐρωτήσεις δι' ἀπαντήσεις : 1) Πῶς θὰ ἠδύνατο κανεὶς νὰ ἀποδείξῃ ὅτι εἰς τὸ **σέλτς** ὑπάρχει ἀνθρακικὸν αέριον; 2) Ῥίπτομεν ἕνα κομματάκι σόδα εἰς τὸ ξύδι. Βλέπομεν ὅτι τοῦτο βράζει. Πῶς μπορεῖ κανεὶς νὰ ἀποδείξῃ ὅτι τὸ αέριον ποῦ βγαίνει δὲν εἶναι συνηθισμένος αέρας ἀλλὰ ἀνθρακικὸν αέριον; 3) Χύνομεν ὀλίγην γκαζόζα εἰς τὸ ἀσβεστόνερον. Ἀπὸ ποῦ προέρχεται τὸ θόλωμα;

2) Τί συμβαίνει όταν δύο σώματα ανάμι- γνύονται.

ΣΗΜ. Τα δύο σώματα, εάν είναι στερεά, τα λαμβάνομεν καλλίτερον εις κατάστασιν κόνεως.

1) Δύναται να συμβούν τα εξής δύο: α) Κατά την ανάμιξιν τῶν δύο σωμάτων να μὴ γίνῃ τίποτε. Τὰ κομματάκια τοῦ ἐνὸς σώματος θὰ εἶναι κοντὰ πρὸς κομματάκια τοῦ ἄλλου καὶ τότε λέγομεν ὅτι ἀπλῶς τὰ σώματα ἀνακατώθησαν.

Παράδειγμα. Ἀναμιγνύομεν κόνιν **θειοφιού** καὶ κόκκιν **σιδήρου** εἰς ἓνα γουδί (σχ. 4). Παρατηροῦμεν ὅτι δὲν ἔχει γίνει τίποτε. Μὲ τὸν φακὸν δυνάμεθα εὖ κολὰ να διακρίνωμεν ὅτι εἶναι ἀκέραια τὰ κομματάκια τοῦ σιδήρου καὶ τὰ κομματάκια τοῦ θειοφιού. Ἐπίσης βυθίζομεν εἰς τὸ μίγμα ἓνα μαγνήτην, ὅλα τὰ κομματάκια τοῦ σιδήρου κολλοῦν εἰς τὸν μαγνήτην καὶ ξεχωρίζουν ἀπὸ τοῦ θειοφι. Ρίπτομεν τὸ μίγμα εἰς τὸ νερό. Ὅλα τὰ κομματάκια τοῦ σιδήρου συγκέντρωνονται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου καὶ τὸ θειοφι αἰωρεῖται ἐπάνω ἀπὸ τὸν σίδηρον.



Σχ. 4. Γουδί.

β) Κατὰ τὴν ἀνάμιξιν δύναται τὰ δύο σώματα να ἀποτελέσουν ἓνα νέον σῶμα μὲ ἄλλας ιδιότητες, ἀπὸ τὰς ιδιότητες ποῦ ἔχουν τὰ δύο σώματα. Τότε λέγομεν ὅτι τὰ σώματα **ἠνώθησαν χημικῶς**.

Παράδειγμα. Ἀναμιγνύομεν 4 μέρη βάρους θειοφιού μὲ 7 μέρη βάρους σιδήρου. Τὸ μίγμα τὸ θέτομεν εἰς ἓνα δοκιμαστικὸν σωλῆνα, καὶ τὸ θερμαίνομεν ἐλαφρὰ εἰς τὴν φλόγα τοῦ λύχνου μας ἀπὸ τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος (σχ. 5). Βλέπομεν ὅτι ἡ μάζα πυρακτώνεται, τὸ δὲ πύρωμά της εἶναι τόσον ἰσχυρόν, ὥστε ὁ γυάλινος σωλῆνας θάλλει καὶ σπάξει. Τώρα ἐξετάζομεν τὴν πυρακτωμένην μάζαν μὲ τὰ ἴδια μέσα μὲ τὰ ὁποῖα ἐξετάσαμεν καὶ τὸ μίγμα, καὶ βλέπομεν, ὅτι οὔτε μὲ τὸ φακό, οὔτε μὲ τὸ μαγνήτη, οὔτε μὲ τὸ νερό, οὔτε μὲ ἄλλο μέσον δυνάμεθα να χωρίσωμεν τὸν σίδηρον ἀπὸ τοῦ θειοφι. Τότε λέγομεν ὅτι ἔχομεν ἓνα νέον ὑλικὸν σῶμα. Μάλιστα διὰ να πει-



Σχ.5. Κατασκευή θειούχου σιδήρου.

σθῶμεν περισσότερον κἀνομεν τὸ ἐξῆς πείραμα. Χύνομεν εἰς τὴν νέαν αὐτὴν μᾶζαν ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, βγαίνει ἀμέσως μία ὀσμή χαλασμένου αὐγοῦ. Ἡ ὀσμή οὕτῃ προέρχεται ἀπὸ τὸ ἀναπτυσσόμενον ἄεριον **ὕδροθθειον**· χύνομεν ὑδροχλωρικὸν ὀξύ καὶ εἰς τὸ μῖγμα, δὲν αἰσθανόμεθα τίποτε.

Τὸ νέον αὐτὸ σῶμα ὃ χημικὸς τὸ ὀνομάζει **θειοῦχον σίδηρον**. Τὴν δὲ πρᾶξιν **χημικὴν ἔνωσιν**.

Συμπέρασμα. *Χημικὴ ἔνωσις εἶναι ἡ ἔνωσις δύο σωμάτων εἰς ὠρισμένην μεταξὺ των ποσοτικὴν ἀναλογίαν καὶ ἡ παραγωγή νέου σώματος με νέας ιδιότητας.*

2) Αὐτὴ ἡ κατασκευὴ νέας ὕλης ἀπὸ διδόμενα ὕλικά εἶναι ἓνα κύριον θέμα τῆς τεχνικῆς χημείας. Καλεῖται δὲ **σύνθεσις**.

3) Ἀνάλυσις.

1) **Τὸ ὀξειδίον τοῦ ὑδραργύρου** εἶναι μιὰ κόκκινη βαρεῖα κόνις. Λαμβάνομεν ἀπ' αὐτὴν μιὰ μικρὴν ποσότητα, π.χ.



Σχ. 6. Ἀνάλυσις ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου.

5 γραμ., εἰς ἓνα σωλῆνα (σχ. 6). Εἰσάγομεν μέσα σ' αὐτὸν διὰ τοῦ πώματός του καὶ ἓνα ἄλλον σωλῆνα στενώτερον. Ὑγραίνομεν προ-

τον τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος με ἓνα ὑγρὸν περιτύλιγμα καὶ ἔπειτα θερμαίνομεν εἰς τὴν φλόγα τοῦ λύχνου μας. Βλέπομεν τὴν κόνιν σιγά-σιγά νὰ χάνεται, καὶ ἀντὶ αὐτῆς νὰ ξεχωρίζουν δύο ἄλλα σώματα. α) Εἰς τὸ ψυχρὸν ἄκρον τοῦ σωλῆνος νὰ ἀποχωρίζονται λαμποκοποῦσαι σταγόνες ἀπὸ ὑδραργύρου. β) Ἀπὸ τὸν στενὸν σωλῆνα νὰ βγαίγη ἓνα ἄεριον, με τὸ ὁποῖον δύναται τις νὰ ἀνάφη ἀμέσως ἓνα ὑποκαίον δαυδόξυλον. Αὐτὸ τὸ ὀνομάζει ὁ χημικὸς **ὀξυγόνον**. **Ὡστε ἡ κόκκινη κόνις τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου με τὴν βοήθειαν τῆς θερμότητος ἀνελύθη εἰς ὑδραργύρον καὶ ὀξυγόνον.**

Ἐὰν τώρα συλλέξωμεν τὸ παραγόμενον ὀξυγόνον ἀπὸ τὰ 5 γραμ. τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου εἰς ἓνα σωλῆνα ἑνὸς λίτρον, γεμάτον με νερό, θὰ δυνηθῶμεν νὰ διώξωμεν τὰ 250 γραμ. νερό ἀπὸ τὸν σωλῆνα. **Ἐπομένως ἀπὸ 5 γραμ. ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου βγαίνει 1)4 λίτρον ὀξυγόνον.**

2) Ἡ ἀποσύνθεσις αὐτῆ τῆς ὕλης εἰς δύο ἄλλα σώματα με ἄλλας ιδιότητες εἶναι πάλιν κύριον θέμα τῆς τεχνικῆς χημείας καὶ καλεῖται *ἀνάλυσις*.

3) **Στοιχεῖα.** Ἡ ἀνάλυσις ἑνὸς σώματος ἐξακολουθεῖ ἐπ' ἀπειρον; Ὁ χημικὸς βοηθούμενος με τὴν θερμότητα ἢ με τὸν ἠλεκτρισμὸν, δύναται ν' ἀναλύσῃ μίαν ὕλην καὶ νὰ φθάσῃ εἰς ἕνα σῶμα ποῦ νὰ μὴ δύναται νὰ τὸ ἀναλύσῃ περισσότερον. Τοιαῦτα σώματα εἰς τὴν φύσιν ὑπάρχουν γνωστὰ μέχρι σήμερον 92. Καλοῦνται δὲ *στοιχεῖα ἢ ἀπλᾶ σώματα*.

Κάθε στοιχεῖον γράφεται με τὸ ἀρχικὸν γράμμα τοῦ λατινικοῦ του ὀνόματος. Ἐὰν δὲ καὶ ἄλλα στοιχεῖα ἀρχίζουν ἀπὸ τὸ ἴδιον γράμμα τότε γράφομεν τὰ δύο ἀρχικά γράμματα τοῦ λατινικοῦ ὀνόματός του. Π. χ.

Ἵδρογόνον	H	Ἵδράργυρος	Hg
Ὄξυγόνον	O	Ἄργυρος	Ag
Θεῖον	S	Χρυσός	Au
Ἄνθραξ	C	Σίδηρος	Fe
Χλώριον	Cl	Χαλκός	Cu
Ἰώδιον	I	Μόλυβδος	Pb

5) Ἡ γῆ εἶναι διασπασμένη εἰς μεγάλας μάζας ὀλικάς, ὅπως π. χ. εἶναι τὰ ὄρη, ἡ θάλασσα, ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, με τὰ 92 αὐτὰ στοιχεῖα. Τώρα πῶς συμβαίνει αὐτὴ ἡ διασπενὴ τῆς γῆς με διάφορα στοιχεῖα εἰς διαφόρους μάζας, θὰ δείξομεν με παραδείγματα τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, τὸ νερό, καὶ τὸ μαγειρικὸν ἅλατι.

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΗΡ

4) Τὸ φαινόμενον καύσεως τοῦ 1783.

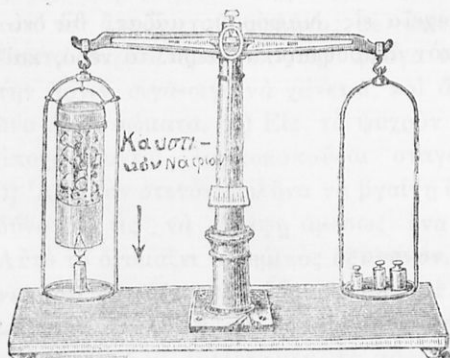
1) Ὁ Γάλλος χημικὸς Λαβουαζιέ (Lavoisier), κατὰ τὸ 1783, εἰδείξε πρῶτος ὅτι κατὰ τὴν καύσιν ἑνὸς σώματος ἐξοδεύεται ἀέρας.

Παραδείγματα: α) Σκεπάζομεν τὴν φλόγαν κηριοῦ μετὰ ἕνα γυάλινον κώδωνα. Βλέπομεν ὅτι ἡ φλόγα σὲ λίγο σβύνει. β) Σκεπάζομεν τὴν φλόγαν τοῦ σπέρτου μετὰ ἕνα γάλυμα. Βλέπομεν ὅτι σβύνει ἀμέσως. γ) Φυσῶμεν μετὰ τὸ φρεσρὸ ἀέρα σὲ μιὰ φωτιά. Βλέπομεν ὅτι αὐτὴ καίει ζωηρότερα.

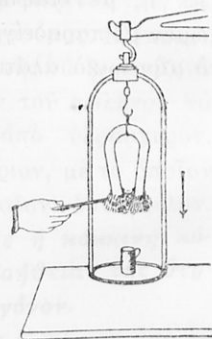
2) Κατὰ τὴν καύσιν δὲν χάνεται τὸ σῶμα. Τὸ κερὶ καίομενον χάνεται τελείως. Τὸ σιγάρο καίεται ἕως τὸ τέλος καὶ δίνει τὴν τέφραν του. Ἄλλὰ καὶ τὸ κερὶ δίνει καὶ αὐτὸ τὴν τέφραν του μετὰ τὴν διαφοράν, ὅτι τοῦ κηριοῦ ἡ τέφρα εἶναι ὅλη ἀέριον, τὰ ὅποια δὲν βλέπομεν ἐνῶ τοῦ σιγαροῦ ἡ τέφρα εἶναι καὶ ἀέριον (καπνὸς) καὶ στερεὸν σῶμα. Ὑπάρχουν καὶ σώματα τὰ ὅποια καίονται καὶ δίδουν μόνον στερεὰν τέφραν ὅπως συμβαίνει π. χ. ὅταν καίομεν κόνιν ἀπὸ σίδηρον (δηρίσματα).

Συμπέρασμα. Ὅταν ἕνα σῶμα καίεται δὲν χάνεται ἀλλὰ μεταβάλλεται εἰς ἄλλα σώματα.

3) Κατὰ τὴν καύσιν ἑνὸς σώματος τὸ βᾶρος του αὐξάνει. α) Ζυγίζομεν ἕνα σῶμα ἀκριβῶς πρὶν καὶ κατόπιν ζυ-



Σχ. 7. Τὸ κερὶ γίνεται βαρύτερον ὅταν καίεται.



Σχ. 8. Καύσις κόνως σιδήρου.

γίζομεν τὴν τέφραν του, προσπαθοῦμεν ὅμως νὰ μὴ μᾶς φύγουν τὰ ἀέρια, τὰ ὅποια παράγονται κατὰ τὴν καύσιν (σχ. 7). Βλέ-

πομεν ότι ή τέφρα του καιομένου σώματος γίνεται βαρύτερα.
 β) Καλλίτερον αποδεικνύεται τούτο, όταν ή τέφρα ενός καιομένου σώματος είναι μόνον στερεά ύλη. Λαμβάνομεν εις τους πόλους πεταλοειδοῦς μαγνήτου κόνιν σιδήρου. Τήν ζυγίζομεν ακριβῶς. Κατόπιν καιόμεν τήν κόνιν (σχ. 8) και βλέπομεν ότι ή ζυγαριά κλίνει ἀπό τὸ μέρος ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἐκάη ή κόνις.

Συμπέρασμα. Κατὰ τήν καῦσιν ἐνός σώματος ἐνοῦται τὸ σῶμα με μίαν ὕλην ἀπὸ τὸν ἀέρα και ἀξάνει τὸ βάρος του.

4) Ποία ὕλη τοῦ ἀέρος ἐνοῦται με τὸ σῶμα κατὰ τήν καῦσιν του; Διὰ νὰ ἐξακριβώ-

σωμεν ἐάν ὅλος ὁ ἀέρας ή μέρος ἀπ' αὐτὸν ἐνεργεῖ εις τήν καῦσιν ἐνός σώματος κάνομεν τήν καῦσιν τοῦ σώματος εις περιορισμένον ἀέρα, π.χ. περιορίζομεν με ἕνα ὑάλινον κώδωνα μίαν ποσότητα ἀέρος ἐπάνω ἀπὸ τὸ νερὸ μιᾶς σκάφης (σχ. 9). Εἰς τὸ νερὸ τῆς σκάφης, και ἀπὸ κάτω ἀπὸ τὸν κώδωνα, ἀφίνομεν νὰ ἐπιπλέη ἕνα φλυτζάνι. Εἰς

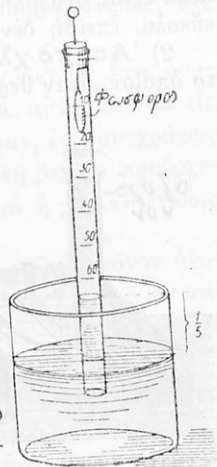


Σχ. 9. Καῦσις φωσφόρου.

αὐτὸ θέτομεν ἕνα μικρὸ κομματάκι φωσφόρου διὰ νὰ καῖ μόνον με τὸν ἀέρα ποὺ περιορίζει ὁ ὑάλινος κώδων.

Τὸν φῶσφορον τὸν ἀνάβομεν ἐκεῖ με ἕνα μετάλλινον σύρμα, τὸ ὁποῖον προηγουμένως ἐθερμάναμεν εις τήν φλόγα τοῦ λύχνου. Θὰ ἴδωμεν νὰ βγαίνουν καπνοὶ λευκοὶ κατὰ τήν καῦσιν τοῦ φωσφόρου, οἱ ὁποῖοι σιγά-σιγά διαλύονται στὸ νερὸ, τὸ δὲ νερὸ νὰ εἰσχωρῇ εις τὸν κώδωνα και νὰ καταλαμβάνη τὸ $\frac{1}{5}$ τοῦ χώρου τοῦ ἀέρος.

Ἀκριβέστερον και καλλίτερον δυνάμεθα νὰ κάνωμεν τὸ πείραμα αὐτὸ με ἕνα κυλινδρικὸν σωλῆνα ὀγκομετρικόν, ὁ ὁποῖος νὰ περιορίζη τὸν χῶρον ἀέρος ἐπάνω ἀπὸ τὸ νερὸ (σχ. 10). Τὸ τεμάχιον φωσφόρου τὸ εἰσάγομεν ἀπὸ τὸ ἐπάνω μέρος τοῦ σωλῆνος και τὸ ἀφίνομεν ἐκεῖ κρεμασμένον χωρὶς νὰ τὸ καύσωμεν με τὸ θερμοασμένον σύρμα, ὅπως τὸ πρῶτον. Ὁ φω-



Σχ. 10.

σφόρος καίεται ἐκεῖ μόνος του σιγά-σιγά μὲ τὸν ἀέρα πού περι-
ορίζει ὁ κυλινδρικός σωλῆνας, τὸ δὲ νερὸ ἀνέρχεται καὶ αὐτὸ σιγά-
σιγά εἰς τὸν σωλῆνα καὶ καταλαμβάνει ἀκριβῶς τὸ $\frac{1}{5}$ τοῦ χώρου
του. Ἐὰν τώρα φέρομεν μέσα εἰς τὸν ἀέρα, ὁ ὁποῖος ἔμεινε μετὰ
τὴν καύσιν, ἓνα κερί ἀναμμένο, βλέπομεν ὅτι τὸ κερί σβύνει.

Συμπέρασμα. 1) *Κατὰ τὴν καύσιν ἐξοδεύεται μόνον
τὸ $\frac{1}{5}$ τοῦ ἀέρος, 2) ὅτι τὸ ὑπόλοιπον μέρος τοῦ ἀέρος τὰ
 $\frac{4}{5}$ δὲν διατηροῦν τὴν καύσιν.*

Ὁ χημικὸς ὀνομάζει τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον διατηρεῖ τὴν καύ-
σιν *ὀξυγόνον* τὸ δὲ ἄλλο ἀέριον *ἄζωτον*.

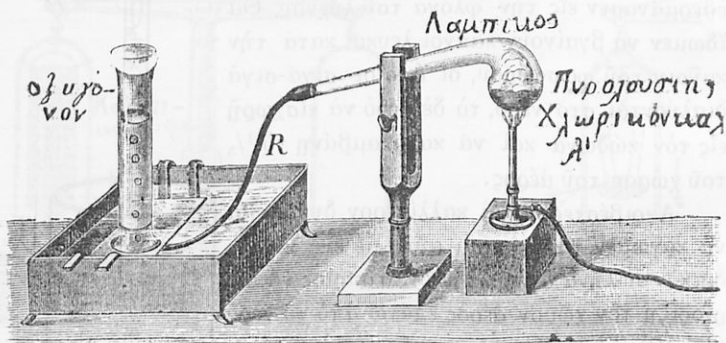
Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀὴρ λοιπὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ $\frac{1}{5}$ ἢ 21 % ἀπὸ
ὀξυγόνον καὶ 78 % ἀπὸ ἄζωτον. Ἐκτὸς ὅμως ἀπὸ τὰ κύρια αὐτὰ
ἀέρια, ἔχει ἀκόμη καὶ μίαν μικρὰν ποσότητα ἀτμοῦ ὕδατος καὶ
ἀκόμη μίαν μικροτέραν ποσότητα ἀπὸ τὸ ἀέριον πού ἐκπνέομεν,
δηλαδὴ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Αὐτὰ ὅλα κάνουν 99 % τοῦ ἀτμο-
σφαιρικοῦ ἀέρος, τὸ δὲ 1 % πού μένει εἶναι τὸ ἀέριον *ἀργόν*.

6) *Ἱστορικόν.* Τὸ ὀξυγόνον τὸ ἀνεκάλυψε τὸ 1774 ὁ χημικὸς
Πρίστλεϊ (Priestley) καὶ τὸ 1783 ὁ χημικὸς Σιέλ (Scheele). Ὁ δὲ χη-
μικὸς Λαβουασιέ (Lavoisier) ἀπέδειξεν ὅτι τὰ σώματα καίονται μόνον
μὲ ὀξυγόνον.

5) Παρασκευὴ καθαροῦ ὀξυγόνου.

1) *Ἀπὸ τὸν ἀέρα.* Ἡ παρασκευὴ τοῦ ὀξυγόνου ἀπὸ τὸν
ἀέρα εἶναι δύσκολη, διότι τὸ ἄζωτον τοῦ ἀέρος δὲν ξεχωρίζεται
εὐκόλα. Ἐπειδὴ δὲν ἐνοῦται τοῦτο εὐκόλα μὲ τὰ ἄλλα σώματα.

2) *Ἀπὸ τὸ χλωρικὸν κάλι.* Αὐτὸ εἶναι ἓνα ἄσπρο ἀλάτι,
τὸ ὁποῖον, ὅταν θερμαίνεται εἰς 330°, δίδει εὐκόλα τὸ ὀξυγόνον



Σχ. 1'. Παρασκευὴ ὀξυγόνου.

του· ἀκόμη δὲ εὐκολώτερα ὅταν ἀναμιχθῇ μὲ τὸ μαῦρο σῶμα
τὸν *πυρολουσίτην*. Ὁ πυρολουσίτης εἰς τὴν πρᾶξιν αὐτὴν μένει

ἀμετάβλητος, μόνον ὅτι μὲ τὴν παρουσίαν του προκαλεῖ τὸ χλωρικὸν κάλι νὰ δόσῃ τὸ ὀξυγόνον του εἰς χαμηλοτέραν θερμοκρασίαν ἀπὸ 330°. Ἡ ἐνέργεια αὐτὴ τοῦ πυρολουσίτου λέγεται *καταλυτικὴ ἐνέργεια*.

3) **Συλλογὴ τοῦ αἰρίου** (σχ. 11). Θερμαίνομεν τὸ μίγμα μέσα εἰς ἓνα γυάλινον λαμπίκον, καὶ μὲ ἓνα σωλῆνα λαστιχένιον ὀδηγοῦμεν τὸ παραγόμενον ὀξυγόνον εἰς ἓνα κύλινδρον, γεμάτον νερό, τὸν ὁποῖον ἀντιστρέφωμεν εἰς μίαν σκάφην μὲ νερό. Ὄταν τὸ αἶριον, διώχοντας τὸ νερὸ τοῦ κυλίνδρου, γεμίσῃ τὸν κύλινδρον, τὸν ἀντιστρέφωμεν πάλιν μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς ὑαλίνου δίσκου, ὥστε νὰ φέρωμεν τὸ στόμιον πρὸς τὰ ἑπάνω. Ἔτσι ἔχομεν δεσμευμένον τὸ αἶριον μέσα εἰς τὸν κύλινδρον.

Διὰ συλλογὴν μεγαλυτέρας ποσότητος ὀξυγόνου χρησιμεύει τὸ *ἀεροδοχεῖον* (σχ. 12). Ὁ ἐλαστικὸς σωλῆν τοῦ λαμπίκου προσδένεται εἰς τὸ ς. Τὸ δοχεῖον πρῶτα τὸ γεμίζομεν νερό. Ὄταν εἰσέρχεται τὸ αἶριον εἰς τὸ δοχεῖον, ἀνοίγομεν τὴν στροφίγγα γ καὶ βγαίνει τὸ νερό. Ἐπειτα κλείνομεν τὴν στροφίγγα καὶ δεσμεύομεν τὸ αἶριον.

4) **Καύσις εἰς καθαρὸν ὀξυγόνον**. Ἡ καύσις εἰς καθαρὸν ὀξυγόνον εἶναι πολὺ ζωηρά. Ἄς ἐξετάσωμεν τὰ ἀποτελέσματα τῆς καύσεως μέσα εἰς διαφόρους τέσσαρας φιάλας, τὰς ὁποίας ἔχομεν γεμίσει μὲ καθαρὸν ὀξυγόνον.

α) Εἰς τὴν πρώτην φιάλην (σχ. 13) εἰσάγομεν μὲ ἓνα σφματένιο *ζουτάλι* καίον θειάφι. Βλέπομεν ὅτι αὐτὸ καίεται εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον μὲ ὥραϊαν μπλὲ φλόγαν, ἐνῶ συγχρόνως αἰσθανόμεθα μιὰ μυρωδιά. Ἡ μυρωδιά αὐτὴ βεβαίως προέρχεται ἀπὸ κάποιον αἶριον. Αὐτὸ τὸ αἶριον εἶναι ἡ χημικὴ ἔνωσις τοῦ θειαφιοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου.

Ἡ χημικὴ ἔνωσις κάθε σώματος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ὀνομάζεται *ὀξειδίων*, ἡ δὲ χημικὴ προᾶξις *ὀξειδωσις*, Ἐδῶ τὸ παραγόμενον ὀξειδίων τὸ ὀνομάζει ὁ χημικὸς *διοξειδίων τοῦ θείου*.

Μέσα εἰς τὴν φιάλην ἔχομεν ἀρίστη προηγουμένως ὀλίγον νερό. Τὸ παραγόμενον αἶριον διαλύεται εἰς τὸ νερὸ καὶ ἑνώνεται μ' αὐτό. Ἀναταράσσομεν τὸ παραγόμενον αὐτὸ ὑγρὸν (νερὸ μὲ διοξειδίων τοῦ θείου) καὶ τὸ ἐξετάζομεν ἰδιαίτερος. Εἰς τὴν γλῶσσαν αἰσθανόμεθα νὰ ἔχῃ γεῦσιν ξυνήν. Γι' αὐτὸ ὁ χημικὸς τὸ ὀνομάζει *ὄξυν* (εἶναι τὸ θειῶδες ὄξυν).

Ἀντιδραστήριον τῶν ὀξέων. Εἶναι ἐπικίνδυνον ἓνα ὄξύ νὰ τὸ δοκιμάσωμεν μὲ τὴν γλῶσσαν. Γι' αὐτὸ μεταχειρίζεται ὁ χημικὸς τὸ μπλέ χαρτί τοῦ ἠλιοτροπίου. Τὸ μπλέ χαρτί εἰς τὰ ὀξέα γίνεται κόκκινο.

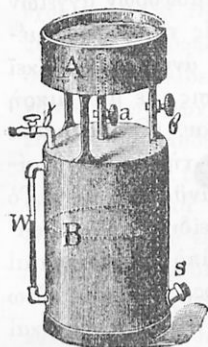
β) Εἰς τὴν δευτέραν φιάλην (σχ. 14) εἰσάγομεν φλογισμένον ξυλοκόρβουνο. Βλέπομεν ὅτι ἀνάβει μὲ ζωηρὰν λάμψιν. Τί εἶναι τώρα τὸ ἀέριον τὸ ὁποῖον παρήχθη κατὰ τὴν καύσιν; Εἰς τὴν φιάλην ρίπτομεν ὀλίγον ἀσβεστόνερο. Μετὰ τὴν καύσιν ἀναταράσσομεν τὴν φιάλην, ἐνώνεται οὕτω τὸ ἀέριον μὲ τὸ ἀσβεστόνερο καὶ βλέπομεν ὅτι τὸ ἀσβεστόνερο θολώνει. Μᾶς ἔρχεται ἀμέσως εἰς τὴν σκέψιν τὸ γνωστὸν μας ἀνθρακικὸν ἀέριον. Εἶναι καὶ αὐτὸ ὀξειδιον ἀέριον τὸ ὁποῖον ὁ χημικὸς τὸ ὀνομάζει *διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος*. Εἰς τὴν φιάλην ἀφίνομεν ὀλίγον εἶδος. Τὸ παραγόμενον διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος διαλύεται εἰς τὸ νερὸ. Ἀναταράσσομεν τὴν φιάλην καὶ δοκιμάζομεν εἰς τὴν γλῶσσαν. Αἰσθανόμεθα μίαν εὐχάριστον ξυνὴν γεῦσιν. Εἶναι τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ.

γ) Εἰς τὴν τρίτην φιάλην εἰσάγομεν καίον νάτριον, πάλιν μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς σύρματος (σχ. 14). Τὸ *νάτριον* εἶναι ἓνα λευκόν, σὰν ἄργυρος, μέταλλον, τὸ ὁποῖον τὸ φυλάττομεν μέσα εἰς τὸ πετρελαῖον, διότι τὸ πετρελαῖον εἶναι ὁ ὑπερασπιστὴς τῆς ὀξειδώσεως τοῦ νατρίου (δὲν τὸ ἀφίνει νὰ ὀξειδωθῆ). Βλέπομεν μέσα εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον τὸ νάτριον νὰ καίεται μὲ μεγαλοπρεπῆ λάμψιν, ἐνῶ συγχρόνως παράγεται καὶ ἓνα νέφος ἄσπρου καπνοῦ. Ὁ καπνὸς αὐτὸς εἶναι ἡ εἴφρα τῆς καύσεως, εἶναι τὸ *ὀξειδιον τοῦ νατρίου*. Ἡ φιάλη ἔχει ὀλίγον νερὸ. Ὁ παραγόμενος καπνὸς διαλύεται εἰς τὸ νερὸ καὶ ἐνοῦται χημικῶς μ' αὐτό. Τὴν ὑγρὰν τώρα ὕλην τὴν δοκιμάζομεν πρῶτον εἰς τὰ δάκτυλα καὶ βρῖσκομεν νὰ μοιάζῃ σὰν ἄλυσίβα, τὴν δοκιμάζομεν εἰς τὴν γλῶσσαν (εἶναι ὀλίγον ἐπικίνδυνον) καταλαμβάνομεν μίαν γεῦσιν σαπουνιοῦ. Ὁ χημικὸς τὴν ὑγρὰν αὐτὴν ὕλην τὴν ὀνομάζει *άλυσίβα σόδας*. Ἐὰν κόκκινο χαρτί ἠλιοτροπίου τὸ βυθίσωμεν εἰς τὴν ἄλυσίβα, σὲ λίγο γίνεται μπλέ.

Ἐὰν ἀντὶ νατρίου λάβωμεν τὸ ὅμοιον περίπου μέταλλον κάλιον, θὰ κατασκευάσωμεν κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ἄλυσίβα καλίου.

Αἱ ἄλυσίβες ὀνομάζονται καὶ *βάσεις* ἢ *πνεύματα*. Εἶναι, ὅπως δεικνύει τὸ ἀντιδραστήριον τοῦ ἠλιοτροπίου, ἀντίθετα ἀπὸ τὰ ὀξέα, διότι δύναται τὸ ἓνα νὰ ἐξουδετερώσῃ τὸ ἄλλο.

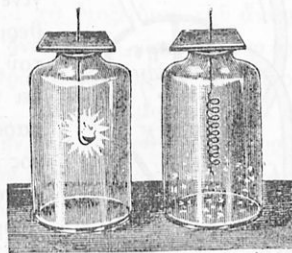
δ) Εἰς τὴν τετάρτην φιάλην (σχ. 15), ἡ ὁποία ἔχει λίγο νερό, εἰσάγομεν ἓνα χαλύβδινον ἐλατήριο ἀπὸ ὥρολόγι, πυρωμένον εἰς τὸ ἄκρον. Βλέπομεν ὅτι τὸ ἐλατήριο ἀνάβη μὲ ζωηροὺς σπινθή-



Σχ. 12. Ἀεροφορτεῖον.



Σχ. 13. Θαῖον.



Σχ. 14. Ἀνθραξ. Σχ. 15. Σίδηρος.
Καῦσις ἐντὸς καθαροῦ ὀξυγόνου.

ρας καὶ σκορπίζονται κομματάκια ἀπὸ *ὀξειδίου σιδήρου*. Τὰ στερεὰ αὐτὰ κομματάκια δὲν διαλύονται εἰς τὸ νερό.

5) **Βραδεῖα ὀξειδωσις.** Ἡ καῦσις, ἢ ἡ ταχεία ὀξειδωσις, ἡ ὁποία ἔγινε εἰς τὰς τέσσαρας φιάλας μὲ καθαρὸν ὀξυγόνον, ἔγινεν, ὅπως εἶδωμεν, μὲ τὴν ἐνέργειαν θερμότητος καὶ μὲ παραγωγὴν ζωηροῦ φωτός. Ἡ βραδεῖα ὀξειδωσις, ἡ ὁποία μᾶς δίνε τὸ ἴδιον μὲ τὴν καῦσιν ἀποτέλεσμα, γίνεται εἰς πολὺ λιγιστὴν θερμότητα καὶ χωρὶς φαινόμενα φωτεινά. Παραδείγματα :

Ὁ τετηγμένος μόλυβδος, ὅταν ἀφεθῆ ἐλεύθερος εἰς τὸν ἀέρα πετσαίνει μὲ μιὰ κιτρινωπὴ πέτσα, ἡ ὁποία εἶναι ὀξειδίου τοῦ μόλυβδου. Ἐκτὸς ὅμως ἀπὸ τὸν μόλυβδον εἶναι καὶ πολλὰ ἄλλα μέταλλα, τὰ ὁποία, ὅταν ἐκτεθοῦν γιὰ λίγο εἰς τὸν ἀέρα, ἀποκοῦν, ὅπως ὁ μόλυβδος, ἓνα πολὺ λεπτὸν στρώμα *ὀξειδίου τοῦ μετάλλου*. Αὐτὰ τὰ μέταλλα ὀνομάζονται *ἀγενῆ μέταλλα*, διότι τὰ *εὐγενῆ μέταλλα* τὰ ὁποία εἶναι ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος καὶ ἡ πλατίνη, δὲν προσβάλλονται εἰς τὸν ἀέρα ὅσονδῆποτε χρόνον καὶ ἂν εἶναι ταῦτα ἐκτεθειμένα.

Ἡ διὰ τοῦ τρόπου αὐτοῦ ὀξειδωσις τῶν σωμάτων λέγεται *βραδεῖα ὀξειδωσις*.

6) **Ἀναπνοή.** Ἐνα παράδειγμα βραδείας ὀξειδώσεως εἶναι καὶ ἡ ἀνάπνοή μας. Κατὰ τὴν εἰσπνοὴν ὁ ἀέρας μὲ ὀξυγόνον ἔρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας. Ἐκεῖ τὸν παίρνουν τὰ κόκκινα αἰμοσφαίρια

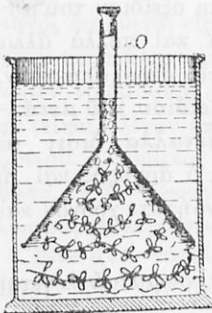
τοῦ αἵματος καὶ διὰ τῆς κυκλοφορίας, ἣ ὁποία γίνεται διὰ τῆς καρδιοαντλίας καὶ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων (σχ. 16), τὸν φέρουν εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου. Ἐκεῖ γίνεται σιγανὴ ὀξειδωσις, μὲ μιά μικρὴ θερμοκρασία 37° κελσίου. (Θερμοκρασία τοῦ σώματός μας), ἀπὸ τὴν ὁποίαν βγαίνει τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Τὸ παραγόμενον αὐτὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος λαμβάνεται πάλιν ἀπὸ τὰ κόκκινα αἰμοσφαίρια τοῦ αἵματος, τὰ ὁποία οὕτω χρωματίζονται μὲ σκοτεινὸν χροῶμα, καὶ διὰ τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος ἔρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας εἰς τοὺς ὁποίους τοῦτο παραδίδεται, καὶ ἔξέρχεται κατόπιν ἀπ' ἐκεῖ διὰ τῆς ἐκπνοῆς μας.

Σχ. 16. Κυκλοφορία τοῦ αἵματος (μόνον μηχανικῶς).

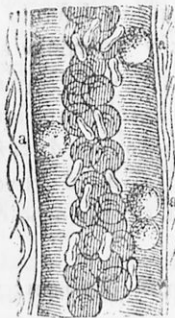
ΣΗΜ. Ὁ ἀνθρώπος ἐκπνέει καθ' ἡμέραν ὡς 450 γρ. διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

7) Τὰ φυτὰ κατὰ τὴν ἡμέραν δέχονται τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ ἀποδίδουν τὸ ὀξυγόνο. Τὸ δέξιμον αὐτὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπὸ τὰ φυτὰ γίνεται μόνον ἀπὸ τὰ πράσινα μέρη τοῦ φυτοῦ, τὰ ὁποία ἔχουν τὴν χλωροφύλλην καὶ μάλιστα ὅταν ὑπάρχει φῶς.

Παρατήρησις. Ἡ αἰμογλομίνη τῶν ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων τοῦ αἵματος ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν χλωροφύλλην τῶν φυτῶν.



Σχ. 17. Ἀνάπτυξις τοῦ O_2 διὰ μέσου τῶν φυτῶν.



Σχ. 18. Κόκκινα καὶ λευκὰ αἰμοσφαίρια εἰς τὸ αἷμα.

Ἀπόδειξις τοῦ ἐκπνεομένου ὀξυγόνου ὑπὸ τῶν φυτῶν.

Εἰς μίαν μεγάλην φιάλην μὲ νερό, ξυγνισμένον ὀλίγον μὲ ἀνθρακικὸν ὀξύ θέτομεν φύλλα πράσινα καὶ τὰ σκεπάζομεν μὲ ἓνα ὑάλινον χωνὶ (σχ. 17). Τὰ ἐκθέτομεν εἰς τὸ φῶς τοῦ ἡλίου, καὶ βλέπομεν νὰ

βγαίνουν φουσαλλίδες ἀερίου, τὸ ὁποῖον συμμαζεύεται εἰς τὸ στενὸν

μέρος τοῦ χωνιοῦ. Ἄν τώρα βγάλωμεν τὸν φελλόν, μὲ τὸν ὁποῖον ἔχομεν φράξει τὸ χωνί, καὶ πλησιάσωμεν ἐκεῖ ἓνα ὑποκαίον ξηλαράκι, θὰ ἴδωμεν ὅτι ἀνάβει τοῦτο ἀμέσως. Συμπεραίνομεν τότε, ὅτι αἱ φυσαλίδες τοῦ ἀερίου εἶναι ὀξυγόνον. Αὐτὴ ἡ λειτουργία τῶν φύλλων τῶν φυτῶν, νὰ δέχωνται τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος καὶ νὰ ἀποδίδουν τὸ ὀξυγόνον, ὀνομάζεται ἁφομοίωσις.

Τί κάνουν τώρα τὰ φυτὰ τὸν ἀνθρακα, τὸν ὁποῖον λαμβάνουν τὴν ἡμέραν διὰ τῆς ἀφομοιώσεως; Τὸν χρησιμοποιοῦν μὲ ἄλλας ὕλας, ποὺ ἔρχονται ἀπὸ τὴν γῆν, διὰ νὰ κάνουν διαφόρους ἐνώσεις μὲ τὰς ὁποίας τὸ κάθε φυτὸν τρέφεται καὶ μεγαλώνει.

Τὸ φυτὸν, ὅπως καὶ οἱ ἄνθρωποι καὶ τὰ ζῶα, ἀναπνέει νύκτα καὶ ἡμέρα ἀπὸ ὅλα τὰ μέρη του (ρίζα, κορμός, φύλλα) τὸ ὀξυγόνον καὶ ἐκπνέει τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος.

8) **Συμπεπυκνωμένον ὀξυγόνον ἢ ὄζον.** Λίδει ὄζον ὁ ἀέρας εἰς τὰ δάση; Ὁχι! Ὁζον λαμβάνει κανεὶς μὲ ἓνα ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα, ὁ ὁποῖος παράγεται εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα μεταξὺ δύο ἀντιθέτως ἠλεκτρισμένων σωματίων. **Ἐπομένως κατὰ τὰς βροχερὰς ἡμέρας παράγεται ὄζον εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, ὅταν μεταξὺ δύο νεφῶν παράγεται ἡ ἀστραπή.**

Παραγωγή ὄζοντος εἰς τὸ ἐργαστήριον. Ἀφίνομεν ἀρχετὸν χρόνον τὸν ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα νὰ ἐνεργήσῃ μέσα εἰς μίαν μετρημένην ποσότητα ὀξυγόνου (σχ. 22). Τότε ἐλατώνεται ὁ ὄγκος τοῦ ὀξυγόνου εἰς τὸ $\frac{1}{3}$ καὶ παράγεται τὸ ὄζον, τὸ ὁποῖον τὸ καταλαβαίνομεν ἀπὸ τὴν μυρωδιά, ἡ ὁποία μᾶς θυμίζει τὴν μυρωδιά τοῦ ἀέρος, ὅταν πίπτῃ κεραινός.

Ὡστε 3 μέρη ὀξυγόνου κάμνουν 1 μέρος ὄζοντος.

ΕΞΕΤΑΣΙΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

6) Ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος εἰς δύο ἀέρια.

1) Δυνάμεθα μὲ τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα νὰ χωρίσωμεν τὸ νερὸ εἰς δύο ἀέρια. Ὁ χωρισμὸς αὐτὸς διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος λέγεται *ἠλεκτρολύσις*. Διὰ τὴν ἐκτέλεσιν αὐτῆς τῆς ἠλεκτρολύσεως χρησιμεύει ἡ ἠλεκτρολυτικὴ συσκευή, ἡ ὁποία λέγεται *βολτάμετρον* (σχ. 19).

Τὸ βολτάμετρον ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο συγκοινωνούντας ὑαλίνους σωλῆνας 1 καὶ 2, οἱ ὁποῖοι εἰς τὸ ἐπάνω μέρος κλείνουν μὲ στρόφιγγα.

Εἰς τὸ κάτω μέρος τῶν σωλῆνων ὑπάρχουν τὰ *ἠλεκτροδία*, δηλαδὴ λωριδίτσες στενὲς ἀπὸ πλατίνα, αἱ ὁποῖαι συνδέονται μὲ τὸν συρμάτινον ἀγωγὸν τῆς μπαταρίας, πὺν ὁδηγεῖ τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα μέχρι ἐκεῖ. Ἐνας τρίτος τῶρα σωλῆνας εἶνε εἰς τὸ μέσον καὶ συγκοινωνεῖ μὲ τοὺς ἄλλους δύο διὰ νὰ τοὺς τροφοδοτῇ μὲ νερὸ. Ἀπὸ τὰ δύο ἠλεκτροδία ὁ τενεκὲς τῆς πλατίνας πὺν εἶνε συνδεδεμένος μὲ τὸν θετικὸν πόλον τῆς ἠλεκτρικῆς μπαταρίας ὀνομάζεται *ἄνοδος* ὁ δὲ ἄλλος ὁ ὁποῖος εἶνε συνδεδεμένος μὲ τὸν ἀρνητικὸν πόλον αὐτῆς λέγεται *κάθοδος*.



Σχ. 19. ἠλεκτρολύσις τοῦ ὕδατος.

Λειτουργία. Γεμίζομεν τὴν συσκευὴν μὲ νερὸ, τὸ ὁποῖον ξυνίζομεν μὲ ὀλίγον θεϊκὸν ὄξύ. Ἐπειτα κλείνομεν τὰς στρόφιγγας καὶ ἀφίνομεν νὰ περάσῃ τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα. Βλέπομεν τότε εἰς τὰ δύο ἠλεκτροδία νὰ βγαίνουν φυσαλίδες ἀέρος καὶ εἰς μὲν τὴν κάθοδον νὰ βγαίῃ διπλασία ποσότης, εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον παρὰ εἰς τὴν ἄνοδον. Ἐπειτα ἀνοίγομεν τὰς στρόφιγγας καὶ μὲ ἓνα κουτσοκαῖον ξυλοδαδὶ δοκιμάζομεν τὰ δύο ἀέρια. Εἰς τὴν ἄνοδον βλέπομεν τὸ κουτσοκαῖον δαδὶ νὰ ἀνάβῃ καὶ νὰ καίεται ζωηρά. Συμπεραίνομεν ὅτι ἐκεῖ ὑπάρχει *ὄξυγόνον*, εἰς δὲ τὴν κάθοδον νὰ ἀνάβῃ τὸ ἴδιον τὸ ἀέριον καὶ νὰ δίδῃ τὴν φλόγαν ἑνὸς ἀρρωστυαίριου λύχνου. Αὐτὸ τὸ ἀέριον τὸ ὀνομάζομεν *ἠδρογόνον* (H).

Συμπέρασμα. Τὸ νερὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 μέρη ὑδρογόνου καὶ 1 μέρος ὀξυγόνου.

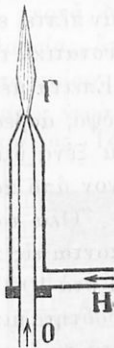
2) **Σύνθεσις τοῦ ὕδατος ἀπὸ τὰ δύο ἀέρια.** Δυνάμεθα ἀντιστρόφως τώρα νὰ κατασκευάσωμεν νερὸ ἀπὸ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου. Ἡ πράξις αὕτη λέγεται **σύνθεσις**. Αὐτὸ γίνεται πάντοτε ὅταν καίωμεν τὸ ὑδρογόνου, διότι καῦσις, ὅπως εἶπαμε, εἶναι ταχεία ὀξειδῶσις, δηλαδὴ ἡ ἔνωσις τοῦ σώματος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Ἴδου ἓνα πείραμα, τὸ ὁποῖον μᾶς ἀποδεικνύει ὅτι τὸ ὑδρογόνου, ὅταν καίεται μᾶς δίδει νερό-Κρατῶμεν ἐπάνω ἀπὸ τὴν φλόγα τοῦ καιομένου ὑδρογόνου μίαν γυάλινη κούπα στεγνή (σχ. 30). Παρατηροῦμεν εἰς τὰ τοιχώματα τῆς κούπας ἓνα ὑγρὸν στρώμα, σὰν νὰ ἔχη καθίση δροσιά. Αὐτὸ τὸ ὑγρὸν στρώμα εἶναι τὸ παραγόμενον νερὸ ἀπὸ τὴν καῦσιν τοῦ ὑδρογόνου.

3) **Κροτοῦν ἀέριον.** Τὸ μίγμα ἀπὸ 2 ὄγκους ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκου ὀξυγόνου, μὲ τὸ ὁποῖον κάνομεν νερὸ, εἶναι ἓνα μίγμα πολὺ ἐκρηκτικὸν καὶ λέγεται **κροτοῦν ἀέριον**, διότι ὅταν τὸ ἀνάβομεν, παράγεται κρότος. Αὐτὸ μᾶς τὸ δείχνει τὸ πείραμα μὲ τὲς πομφόλυγες (σχ. 20).

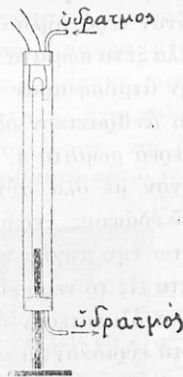
Ἐοδηγοῦμεν τὸ μίγμα ἀε-



Σχ. 20. Κροτοῦν ἀέριον εἰς σακουίνον νερὸ.



Σχ. 21. Καῦσις ὑδρογόνου εἰς καθαρὸν ὀξυγόνου.



Σχ. 22. Σύνθεσις ὕδατος.

ρίου εἰς μίαν διάλυσιν σάπωνος, καὶ παράγωμεν φυσαλίδας. Ἀνάβομεν τὰς φυσαλίδας αὐτὰς μὲ ἓνα μακρὸν ἀναμένο दाδί, καὶ ἀκούομεν ἰσχυρὸν κρότον. Γι' αὐτὸ χρειάζεται προσοχὴ ὅταν ἀνάβομεν τὸ ὑδρογόνου, τὸ ὁποῖον βγαίνει ἀπὸ μίαν συσκευήν, εἰς τὴν ὁποίαν τούτο παράγεται. Πρέπει, πὸν

τὸ ἀνάφομεν, νὰ περιμένωμεν νὰ βγῆ πρώτα ὁ ἀέρας τῆς συσκευῆς, γιατί διαφορετικά τὸ ὑδρογόνον βγαίνει εἰς τὴν ἀρχὴν μαζῇ μὲ τὸν ἀέρα τῆς συσκευῆς καὶ ἀποτελεῖ τοιοῦτοτρόπως κροτοῦν ἀέριον. Ἡ ἀνάφλεξις ἑνὸς τοιούτου ἀερίου εἰς τὸ ἄκρον τῆς συσκευῆς μεταδίδεται εἰς ὅλον τὸν χώρον τῆς συσκευῆς, καὶ ἀπὸ τὴν ἔκρηξιν, ποὺ λαμβάνει χώραν, θρυματίζεται ἡ συσκευή.

Ἡ φλόγα τοῦ κροτοῦντος ἀερίου δίδει μεγάλην θερμοκρασίαν (3000° Κελ.). Αὐτὸ ἀποδεικνύεται μὲ τὸν λύχνον τοῦ Δανιήλ (Daniell) (σχ. 21). Τὸ ὀξυγόνον ὀδηγεῖται εἰς τὸν λύχνον αὐτὸν μὲ ἓνα στενὸν σωλῆνα ἐσωτερικόν, ἐνῶ τὸ ὑδρογόνον μὲ ἓνα πλατύτερον σωλῆνα, ὁ ὁποῖος περιζλεῖει τὸν στενὸν σωλῆνα. (Ὁ σωλῆνας, ὁ ὁποῖος ὀδηγεῖ τὸ ὑδρογόνον εἶναι δύο φορὰς πλατύτερος ἀπὸ τὸν σωλῆνα ποῦ ὀδηγεῖ τὸ ὀξυγόνον). Οἱ δύο σωλῆνες τελειώνουν εἰς τὸ ἄκρον τοῦ λύχνου, ὅπου καίεται τὸ μίγμα. Εἰς τὴν φλόγα τοῦ λύχνου αὐτοῦ τὸ χαλύβδινον ἐλατήριο τοῦ ὄρολογίου σπινθηροβολεῖ, τὸ δὲ σύρμα τῆς πλατίνης λυώνει.

4) **Πόσιμον ὕδωρ.** Τὸ νερὸ, τὸ ὁποῖον πίνομεν, δὲν εἶναι μόνον νερὸ, δηλαδὴ ὑδρογόνον, καὶ ὀξυγόνον ἀλλὰ περιέχει καὶ ἄλλα ξένα σώματα. Ὅταν πίπτει εἰς τὴν γῆν ὡς βροχὴ, πέρνει ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν τὰ συστατικά της, δηλαδὴ ὀξυγόνον ἄζωτον καὶ ἀνθρακικὸν ὀξύ. Ἐπειτα μέσα εἰς τὴν γῆν διαλύει διάφορα στερεὰ σώματα π. χ. γῆφο, ἀσβέστι καὶ ἄλλα, καὶ ἔτσι φροτωμένον μὲ ὅλα αὐτὰ τὰ ξένα ὕλικά ἔρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους, ξεφυτρώνον ἀπὸ καμμιά σχισματιά, καὶ ἀποτελεῖ οὕτω τὴν πηγὴν νεροῦ. Ὅλα τώρα αὐτὰ τὰ ξένα στερεὰ σώματα εἰς τὸ νερὸ εὐρίσκονται εἰς πολὺ ὀλίγην ποσότητα, ἡ ὁποία εἶναι ὀλιγώτερον ἀπὸ 1 στα 1000, δηλαδὴ εἰς 1000 γραμ. νεροῦ αὐτὰ εὐρίσκονται εἰς ποσότητα μικροτέραν ἀπὸ ἓνα γραμμίον. Καμμιά φορὰ ὅμως αὐτὰ τὰ ξένα σώματα ὑπερβαίνουν πολὺ τὸ γραμμίον καὶ τότε ἔχομεν ἓνα νερὸ, τὸ ὁποῖον εἶναι ὀλιγώτερον κατάλληλον πρὸς πόσιν καὶ περισσότερον διὰ θεραπείαν. Τὸ νερὸ αὐτὸ λέγονται **μεταλλικόν.**

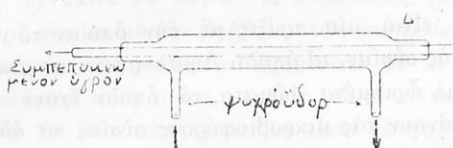
5) **Χημικὸν ὕδωρ** (ἀπεσταγμένον). Τὰ ξένα σώματα εἰς ἓνα νερὸ, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἀπὸ τὴν γῆν, δυνάμεθα νὰ τὰ ἀποχωρίσωμεν ἀπὸ τὸ νερὸ δι' ἀποστάξεως.

Πείραμα. Θερμαίνομεν νερὸ εἰς ἓνα γυάλινον κέρας (σχ. 23). Οἱ παραγόμενοι ἀτμοί, καθὼς καὶ τὰ ἀέρια τοῦ νεροῦ,

ὀδηγοῦνται μὲ τὸν σωλῆνα τοῦ κέρατος εἰς ἓνα ψυκτῆρα, ὅπου ἐκεῖ ψύχονται, συμπυκνώνονται καὶ γίνονται πάλιν νερό, χωρὶς ὅμως τὰς στερεὰς ὑλίας, αἱ ὁποῖα ἔτσι παραμένουν εἰς τὸ γάλινον κέρας ὡς ὑπόλειμμα. Ὁ ψυκτῆρ εἶναι μία σφαιρικὴ φιάλη, ἐπάνω εἰς τὴν ὁποῖαν πίπτει διαρκῶς νερό, διὰ τὴν κατεβάξιν τὴν θερμοκρασίαν τῶν ἀτμῶν, οἱ ὁποῖοι συγκεντρώνονται μέσα



Σχ. 23. Ἀπόσταξις.



Σχ. 24. Συμπύκνωσις ἀτμῶν. Ψυκτῆρ LIEBIG.

εἰς αὐτήν. Τὸ χημικὸ νερό τὸ φυλάττομεν ἰδιαιτέρως εἰς φιάλας διὰ τὴν χρησιμεύσῃ εἰς τὸν χημικὸν καὶ τὸν φαρμακοποιὸν διὰ τὴν ἀραιώσιν πυκνῶν ὑγρῶν, ἢ διὰ τὴν διάλυσιν στερεῶν οὐσιῶν.

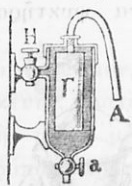
7) **Διύλισμένον ὕδωρ.** Τὸ νερό, τὸ ὁποῖον πίνομεν, πρέπει νὰ τὸ πέρνομεν ἀπὸ τὴν πηγὴν, γιατί ἄλλοιῶς, ὅταν κυκλοφορεῖ μὲ ὀχετοὺς ἢ μὲ σωλῆνας, οἱ ὁποῖοι ἐνδέχεται εἰς πολλὰ σημεῖα νὰ εἶναι ῥαϊσμένοι, περνᾷ δὲ ἀπὸ διάφορα μέρη, παραλαμβάνει διαφόρους ἀκαθαρσίας, ὅπως π.χ. λάσπην, μικρὰ κομματάκια ἄμμον κλπ. Τὸ ποταμίστο νερό π.χ. ἔχει πολλὰς ἀκαθαρσίας διότι εἰς τὸ ποταμίστο νερό καταλήγουν καὶ ὅλα τὰ ἄλλα ἀκάθαρτα νερὰ τῆς πόλεως. Τὸ ἀκάθαρτο αὐτὸ νερό, πρὶν τὸ χρησιμοποιοῦσμεν πρὸς πόσιν, πρέπει νὰ τὸ διύλισωμεν,

Διύλιξις εἶναι μία μηχανικὴ πράξις, μὲ τὴν ὁποῖαν ἀπαλλάσσομεν τὸ νερό ἀπὸ τὴν λάσπην, χόματα, λιθάρια κλπ. καὶ ἀκόμη καὶ ἀπὸ τὰ μικροβία. Ἐνα ἄπλοῦν διύλιστήριον εἶναι, νὰ κάνωμεν τὸ νερό νὰ περάσῃ ἀπὸ στρώματα πρῶτα χονδροῦ χαλικοῦ, ὕστερα χονδροῦς ἄμμον καὶ τέλος λεπτῆς ἄμμον (σχ.25).



Σχ. 25. Μεγάλῃ κατασκευῇ διύλιστήριου.

Τὰ στρώματα αὐτά, ἔτσι τοποθετημένα, δημιουργοῦν πόρους.



Σχ. 26. Διυλιστήριο BERKEFELD.

Τὸ νερὸ λοιπὸν ὅταν διέρχεται ἀπὸ τὰ στρώματα αὐτά, ἀφίνει εἰς τοὺς πόρους τῶν ὅλα τὰ ξένα σώματα, τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουν διαλυθῆ εἰς τὸ νερό.

Ἐνα πρόχειρον διυλιστήριο δύναται νὰ εἶναι καὶ ἓνα τεμάχιον πορώδους πορσελάνης, ἢ ἓνα κομμάτι κάρβουνο, ἢ ἀκόμη καὶ ἓνα κομμάτι στυπώχαρο.

Τὸ νερὸ τῶν πόλεων, πρὶν εἰσελθεῖ εἰς τὰς δεξιάς καὶ ἀπ' ἐκεῖ δοθῆ εἰς τὴν κατανάλωσιν, διυλίζεται καὶ ἀποστειροῦται.

Ἀποστείρωσις. εἶναι μία πράξις μὲ τὴν ὁποίαν τὸ νερὸ ἀπαλλάσσεται ἀπὸ τὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι δημιουργοῦν τὰ μικροβία. Αὐτὸ γίνεται μὲ ὠρισμένα σώματα, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὴν δύναμιν αὐτήν, νὰ κάνουν τὰς μικροβιοφόρους οὐσίας νὰ ἀδρανήσουν. Τοιαῦτα σώματα εἶναι τὸ *ϊώδιον*, τὸ *ὄζον*, τὸ *χλώριον* καὶ *ἄλλα*.

8) **Τὸ νερὸ εἶναι διαλυτικὸν μέσον.** Τὸ νερὸ εἶναι ἓνα καλὸ μέσον διαλύσεως καὶ ἀραιώσεως οὐσιῶν. Π. γ. ὁ ζῶμος-ὁ καφές, τὸ τσάϊ, τὸ γάλα, τὸ κρασί ὅλα περιέχουν νερὸ ὡς μέσον διαλύσεως. Αἱ διάφοραι μεταλλικαὶ πηγαὶ τοῦ ἐδάφους εἶναι νερὸ εἰς τὸ ὁποῖον ἔχουν διαλυθῆ διάφορα ἄλατα τῆς γῆς π. γ. πικρὸ ἄλατι, θαλάσιον ἄλατι, ἢ καὶ διάφορα ἀέρια π. γ. διοξειδίου τοῦ θείου, διοξειδίου ἀνθρακος κλπ.

9) **Τὸ νερὸ εἶναι μέσον κρυσταλλώσεως.** Ἀπὸ τὸ



Σχ. 27. Κρυστάλλωσις.

νερὸ ξεχωρίζονται κατὰ τὴν ἐξάτμισιν αἱ διαλελυμένα ὕλα, συνήθως, εἰς ὠραῖα κρυσταλλικὰ σχήματα (σχ. 27). Διαλύομεν εἰς τὸ νερὸ στυψὶν ὅσον δυνάμεθα περισσοτέρων. Ἐπειτα κρεμῶμεν μέσα ἓνα μικρὸν κρυσταλλὸν ἀπὸ στυψίν. Βλέπομεν τότε ὅτι ὁ κρυσταλλὸς αὐτὸς διαρκῶς μεγαλώνει εἰς τὴν μάζαν του, χωρὶς νὰ ἀλλάξῃ τὸ σχῆμά του. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον δυνάμεθα μὲ τὸ νερὸ νὰ ἀνακρυσταλλώσωμεν ἓνα

κρυσταλλὸν, δηλαδή νὰ τὸν διαλύσωμεν πρῶτα στὸ νερὸ καὶ ἔπειτα νὰ ἀφίσωμεν τὸ διάλυμα σιγά-σιγά νὰ ἐξατμισθῆ. Εἰς τὸν

πυθμένα τοῦ δοχείου θὰ λάβωμεν πολλοὺς ὁμοίους κρυστάλλους μικροτέρους μὲν, ἀλλὰ εἰς τὸ ἴδιον σχῆμα. Ἐάν π.χ. ἔξατμίσωμεν τὸ θαλάσσιο νερό, θὰ πάρωμεν μικροὺς κρυστάλλους μαγειρικοῦ ἁλάτος, οἱ ὁποῖοι εἶναι μικροὶ κύβοι, δυνάμενοι νὰ διακριθῶσι μόνον μὲ τὸ φακό.

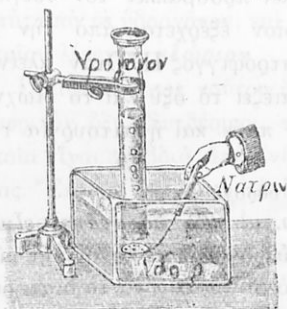
7). Παρασκευή ὕδρογόνου ($H=1$)

1) Ἀπὸ τὸ νερό. Ἡ παρασκευή τοῦ ὕδρογόνου ἀπὸ τὸ νερό γίνεται μὲ τὴν βοήθειαν τῶν μετάλλων, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ συνδέωνται ἀχώρταστα μὲ τὸ ὀξυγόνο. Τὰ καταλληλότερα πρὸς τοῦτο μέταλλα εἶναι τὸ νάτριον καὶ τὸ κάλιον. Καὶ τὰ δύο αὐτὰ μέταλλα εἶναι ἑλαφρὰ σώματα, ἑλαφρότερα καὶ ἀπὸ τὸ νερό, διὰ τοῦτο καὶ ἐπιπλέουν εἰς τὸ νερό. Σὲ νωπὴ τομὴ τῶν παρουσιάζουν τὸ λευκὸν χρῶμα τοῦ ἀργύρου, ἀλλὰ αὐτὸ σὲ λίγο θαμπώνεται καὶ τέλος χάνεται. Τὰ φυλάττουν εἰς τὸ πετρέλαιον, γατὶ εἰς τὸν ἀέρα προσβάλλονται ἀπὸ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρος καὶ μεταβάλλονται εἰς ὀξειδια.

Τὰ ρίπτομεν εἰς τὸ νερό. Αὐτὰ κινεῖνται τριγύρω μέσα στὸ νερό δαιμονιωδῶς καὶ τὸ μὲν νάτριον χωρὶς φαινόμενον φλογός, τὸ δὲ κάλιον δίδει φῶς εἰς τὸ χρῶμα βιολέττας.

Φέρομεν λοιπὸν ἓνα μικρὸ κομματάκι νατρίου μὲ ἓνα τρυπητὸ κοντάλι ἀπὸ κάτω εἰς ἓνα κύλινδρον, γεμιστὸν νερό, ἀντεστραμμένον εἰς μίαν λεκάνην νερό (σχ. 28). Βλέπομεν αἰετως νὰ ἀναπτύσσεται ζωηρὰ ὕδρογόνο, τὸ ὁποῖον ὑπὸ μορφήν φυσαλίδων συγκεντρώνεται εἰς τὸν κύλινδρον, διώχνοντας τὸ νερό, ἐνῶ τὸ νάτριον ἐνοῦται μὲ τὸ

ὀξυγόνο τοῦ νεροῦ καὶ σχηματίζει τὸ ὀξειδίου τοῦ νατρίου, τὸ ὁποῖον εἰς τὸ νερό, ὅπως εἶπαμε, μᾶς δίδει μίαν γεῦσιν ἀλκαλικήν (βλέπε παρασκευὴν ὀξυγόνου. ἀντίδρασιν 3ης φιάλης).

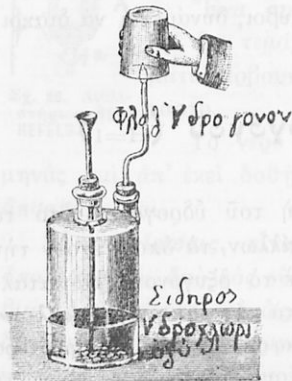


Σχ. 28

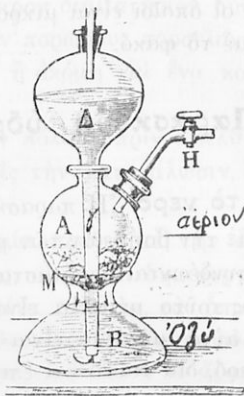


Σχ. 29

2) **Ἀπὸ τὰ ὀξέα.** Ἀπὸ ὅλα τὰ ὀξέα φεύγει τὸ ὑδρογόνον ὅταν ἀρτίσωμεν νὰ ἐνεργήσῃ εἰς αὐτὰ ἓνα μέταλλον π. χ. σίδηρος, τσίγκος, ἀλουμίνιον κ.λ.π. Ὡς οἰκονομικώτερον ὀξὺ δι'



Σχ. 30. Παρασκευή ὑδρογόνου μετὴν Βούλφειον φιάλην.



Σχ. 31. Παρασκευή ὑδρογόνου μετὴν συσκευήν τοῦ Κίππ.

σκευὴν τοῦ ὑδρογόνου ἀπὸ τὰ ὀξέα εἶναι ἡ συσκευή τοῦ Κίπ. (σχ. 31). Αὕτῃ ἀποτελεῖται ἀπὸ τρεῖς ὑάλινες σφαιρῆς, ἀπὸ τὰς ὁποίας μόνον ἡ ἀνωτέρα συγκοινωνεῖ μετὴν κατωτέρα. Εἰς τὴν μεσαίαν θέτομεν νὰ μικρὰ κομματάκια τσίγκου. Ἀπὸ τὴν ἀνωτέρα Γ ῥίπτομεν τὸ ὀξὺ, τὸ ὁποῖον γεμίζει τὴν σφαῖραν Β καὶ εἰσχωρεῖ καὶ εἰς τὴν μεσαίαν Α. Ἐκεῖ προσβάλλει τὸν τσίγκον καὶ παράγεται τὸ ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν μεσαίαν σφαῖραν μετὴν ἄδειαν τῆς στρόφιγγος Η. Ὄταν κλείνομεν τὴν στρόφιγγα Η τὸ ἀέριον πιέζει τὸ ὀξὺ καὶ τὸ διώχνει ἀπὸ τὴν μεσαίαν σφαῖραν, καὶ ἔτσι παύει καὶ ἡ λειτουργία τῆς συσκευῆς.

ΣΗΜ. 3 γρ. τσίγκου δίδουν 1 λίτρο ὑδρογόνου.

3) **Ἰδιότητες τοῦ ὑδρογόνου.** α) *Τὸ ὑδρογόνον εἶναι τὸ ἐλαφρότερον ἀέριον.* Μία λίτρα ὑδρογόνου μετὰ κανονικὴν πίεσιν ζυγίζει $\frac{1}{11}$ γραμμαρίου δι' αὐτὸ δυνάμεθα νὰ τὸ διατηρήσωμεν εἰς μίαν φιάλην χωρὶς φελλό, ἀρκεῖ νὰ ἔχωμεν τὸ στόμιόν τῆς ἐστραμμένον πρὸς τὰ κάτω (σχ. 29). Ἐπίσης δυνάμεθα νὰ τὸ μεταγγίσωμεν ἀπὸ ἓνα κύλινδρον εἰς ἓνα ἄλλον ἀρκεῖ ὁ κύλινδρος εἰς τὸν ὁποῖον θὰ ὀδηγηθῇ νὰ εἶναι ἀντεστραμμένος. Λόγω τῆς ἐλαφρότητός του χρησιμεύει διὰ τὸ γέμισμα τῶν ἀεροστάτων.

β') Το *υδρογόνο* καίει. Ένα κερὶ μέσα εἰς τὸ *υδρογόνο* καίει (σχ. 29). Τὸ ἀποτέλεσμα τῆς καύσεως τοῦ *υδρογόνου* εἶναι νερό. Εἰς τὸ σχ. 30 παρασκευάζομεν *υδρογόνο* εἰς μίαν δίαιμον φιάλην, καλουμένην βούλφειον φιάλην. Ἀνάβομεν εἰς τὴν ἔξοδον τὸ *υδρογόνο* καὶ λαμβάνομεν τὴν φλόγα του Ἐπειτα πλησιάζομεν εἰς τὴν φλόγα μιὰ ὑάλινη κοῦπα, καὶ βλέπομεν ὅτι εἰς τὰ ἐσωτερικά της τοιχώματα ἐπικάθεται τὸ νερὸ ὑπὸ μορφὴν δροσιᾶς.

γ') Μαυρανὴ ταινία πλατίνας εἰς μίαν ἠλεκτρικὴν συσκευὴν συγκεντρῶ εἰ μεγάλην ποσότητα *υδρογόνου* τὸ ὁποῖον κατόπιν ἀποδίδει, ἀφοῦ θερμανθῆ. Ένα ἄλλο ἐπίσης μέταλλον τὸ *παλλάδιον* ἀπορροφᾷ ἀκόμη μεγαλυτέραν ποσότητα *υδρογόνου*, ὅταν χροσ μοποιεῖται ὡς κάθοδος εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν συσκευὴν. (Ένας ὄγκος *παλλαδίου* ἀπορροφᾷ 1000 ὄγκους *υδρογόνου*).

ΜΑΓΕΙΡΙΚΟ ΑΛΑΤΙ

8' Ανάλυσις ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ μαγειρικοῦ ἁλατος.

1) Ἡ ἠλεκτρόλυσις τοῦ *υδροχλωρικοῦ ὀξέος* (σχ. 32) δίδει, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ *υδρογόνο*, καὶ ἓνα ἄλλο ἀέριον κιτρινοπράσινον, τὸ ὁποῖον λέγεται *χλωρίον*.

Γεμίζομεν πρὸς τοῦτο τὴν ἠλεκτρολυτικὴν συσκευὴν μὲ *υδροχλωρικόν ὀξύ*. Συνδέομεν τὰ δυὸ ἠλεκτροδία τῆς συσκευῆς, τὰ ὁποῖα εἶναι ὀαβδιὰ ἀπὸ ἀνθρακα, μὲ τοὺς πόλους μιᾶς μπαταρίας. Ἐπειτα ἀφίνομεν τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα νὰ ἐνεργήσῃ ἀρεκτον χρόνον, ὅποτε βλέπομεν εἰς τὰ ἠλεκτροδία νὰ παράγονται φουαλίδες ἀερίου. Ἐὰν τώρα κλείσωμεν τὰς στρόφιγγας τῶν δυὸ σωλῆνων τῆς συσκευῆς, θὰ ἴδωμεν ὅτι εἰς τὸν ἴδιον χρόνον παράγονται ἴσοι ὄγκοι δύο διαφόρων ἀερίων. Εἰς μὲν τὴν ἀνοδον, δηλαδὴ εἰς τὸν θετικὸν πόλον, παράγεται τὸ κιτρινοπράσινον ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἀπὸ τὸ χρῶμα του τὸ ὠνόμασαν *χλωρίον*, εἰς δὲ τὴν κάθοδον, δηλαδὴ εἰς τὸν ἀρνητικὸν πόλον, τὸ ἄχρουν ἀέριον *υδρογόνο*. Αὐτὸ φαίνεται, ἂν ἀνοίξωμεν τὴν στρόφιγγα τοῦ σωλῆνος, εἰς τὸ ὁποῖον συγκεντρώνεται τὸ ἀέριον, καὶ καύσωμεν τὸ ἀέριον, μὲ

τὴν γυάλινη δὲ κοῦπα πάρωμεν, ὡς γνωστόν, τὴν δροσιάν, ἐν ᾧ τὸ χλώριον ἐκτὸς ἀπὸ τὸ χρωμά του, γνωρίζεται καὶ ἀπὸ μίαν χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν τὴν ὁποίαν ἔχει, νὰ πειράξῃ τοὺς πνεύμονας καὶ νὰ μᾶς κἀνῃ νὰ βήχωμεν.



Σχ. 32. Ἡλεκτρολύσις ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος..

Συμπέρασμα. Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ ἀποτελεῖται ἀπὸ 1 ὄγκον χλωρίου καὶ 1 ὄγκον ὑδρογόνου. Δι' αὐτὸ λέγεται ὑδροχλωρίον.

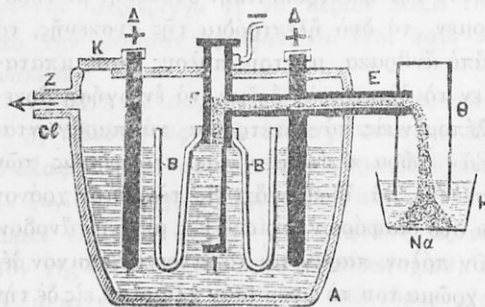
2) Ρίπτομεν νάτριον εἰς τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ. Τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος φεύγει ἀπὸ τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, τὸ δὲ ὑπόλοιπον, μετὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὑγροῦ, κατακάθεται ὡς μαγειρικὸ ἄλατι εἰς μικροὺς κρυσταλλικοὺς κύβους.

Συμπέρασμα Τὸ νάτριον ἠνώθη μετὰ τὸ χλώριον. Ἐπομένως τὸ μαγειρικὸ ἄλατι εἶναι χλώριο-νάτιον ἢ

χλωριοῦχον νάτριον.

Ἡ ἠλεκτρολύσις τοῦ μαγειρικοῦ ἄλατος δίδει πάλιν χλώριον καὶ νάτριον. Ὁ τεχνίτης ἠλεκτρολύει χονδρικοῦς τὸ μαγειρικὸ ἄλατι, γιὰ νὰ πάρῃ κυρίως χλώριον, τὸ ὁποῖον τόσον πολὺ χρησιμοποιεῖ, ὅπως π. χ. διὰ νὰ κάνουν μ' αὐτὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, ἢ διὰ νὰ τὸ ἐνώσωσιν μετὰ τὸν ἄσβεστο καὶ νὰ κάνουν χλωριοῦχον ἄσβεστον.

Ἐνα ἀπλοῦν σχολικὸν πείραμα. Εἰς ἓνα δοχεῖον ἀπὸ



Σχ. 33

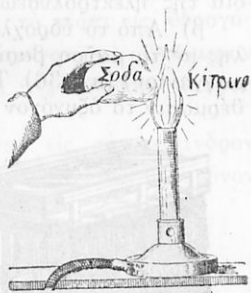
ἄργιλλον (σχ.33) θέτομεν μαγειρικὸ ἄλατι καὶ διὰ θερμάνσεως τὸ λιώνομεν. Πέρομεν ἓνα κομμάτι σίδηρο, τὸ ὁποῖον τὸ χρησιμοποιοῦμεν ὡς κάθοδον τῆς ἠλεκτρολύσεως καὶ ἓνα ραβδί ἀπὸ ἄνθρακα δι' ἄνοδον αὐτῆς. Τὰ δύο αὐτὰ ἠλεκτροδία

τὰ συνδέομεν μὲ τοὺς πόλους ἠλεκτρικῆς στήλης. Ἐνα δοχεῖον τώρα ἀπὸ ἄργιλλον ψημμένην Β χωρίζει τοὺς δύο πόλους, διὰ νὰ μὴ ἐπιδρῶ ἐκεῖνο ποὺ πηγαίνει εἰς τὴν ἄνοδον, δηλαδὴ τὸ χλώριον μὲ ἐκεῖνο ποὺ καταλήγει εἰς τὴν κάθοδον, δηλαδὴ τὸ νάτριον. Καὶ ἔτσι χωρίζεται τὸ νάτριον ἀπὸ τὸ χλώριον. Τὸ νάτριον τὸ συλλέγομεν εἰς ἓνα δοχεῖον Η μὲ πετρέλαιον. Τὸ πείραμα εἶναι ἀπλοῦν, ἀλλὰ θέλει καὶ μεγάλην προσοχὴν, διὰ τὴν συλλογὴν τοῦ αερίου χλωρίου καὶ διὰ τὸ τηγμένον νάτριον.

4) **Τὸ νάτριον στὴ φλόγα.** Εἰς τὴν φλόγα τοῦ λύχνου φέρομεν ἓνα κομματάκι νάτριον. Βλέπομεν ὅτι χρωματίζεται αὕτη κίτρινη. Ἐὰν φέρομεν ἓνα κομματάκι κάλιον, θὰ ἴδωμεν ὅτι αὕτη λαμβάνει τὸ χρῶμα τῆς βιολέττας. Ἐπίσης ὀλίγο μαγειρικὸ ἅλατι ἢ ἓνα κομματάκι σόδας εἰς τὴν φλόγα τοῦ λύχνου (σχ. 34) χρωματίζουν τὴν φλόγα κίτρινην.

Συμπέρασμα. Τὸ νάτριον, ἢ ὁποιαδήποτε ἄλλη οὐσία ποὺ περιέχει νάτριον, χρωματίζει τὴν φλόγα τοῦ λύχνου κίτρινην.

5) Τὸ μαγειρικὸ ἅλατι δὲν ἐπιδιώκουν νὰ τὸ παρασκευάσουν τεχνητῶς. Εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν σχεδὸν καθαρὸν, ὡς ὀρυκτόν. Ὀνομαστὰ εἶναι τὰ βουνὰ ἅλατος ποὺ ὑπάρχουν εἰς τὴν Ἀλσατίαν (240 μέτρα ὑψηλά). Ἐπίσης ὑπάρχει διαλελυμένον εἰς τὸ νερὸ ποὺ κυκλοφορεῖ εἰς τὴν γῆν ὑπὸ τὸ ἔδαφος. Τὰ νερὰ τῶν πηγαδιῶν ἔχουν διαλελυμένην μίαν μικρὰν ποσότητα ἁλάτος ἢ δὲ θάλασσα μεγαλυτέραν. Ἀπὸ 1000 γραμ. θαλασσίνοῦ νεροῦ λαμβάνομεν 3 γραμ. μαγειρικοῦ ἁλάτος.



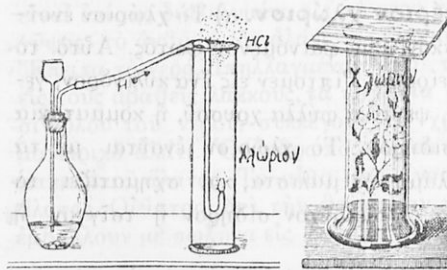
Σχ. 34.

Τὸ χρῶμα τῆς φλόγος διὰ τοῦ νατρίου.

Πείραμα Ἐὰν εἰς ἓνα δοχεῖον βράσωμεν νερὸ τῆς θαλάσσης τὸ στερεὸν σῶμα ποὺ θὰ λάβωμεν, μετὰ τὴν ἐξάερωσιν τοῦ νεροῦ, θὰ εἶναι μαγειρικὸ ἅλατι. Ἡ ἐξάερωσις γίνεται -σιγά-σιγά δι' ἐξατμίσεως Ἐπομένως δι' ἐξατμίσεως τοῦ θαλασσίου ὕδατος δυνάμεθα νὰ λάβωμεν τὸ μαγειρικὸ ἅλατι. Ἔτσι γίνεται ἡ ἐξαγωγή τοῦ ἁλάτος σήμερον ἀπὸ τὸ θαλάσσιον νερὸ εἰς τὰς ἀλυκὰς.

Ἀλυκὴ εἶναι μιὰ ἕκτασις χαμηλὴ καὶ ἐπίπεδος τῆς παρα-

σωμεν τὸ τζάμι ἀπὸ τὸν κύλινδρον, αἰσθανόμεθα μεγάλην δυσκο-
λίαν, ὡς νὰ ἔχη κολλήση. Αὐτὸ συμβαίνει διότι εἰς τὸν κύλινδρον
δημιουργεῖται ἀδειανὸς χώρος, λόγῳ ἀπορροφήσεως τοῦ χλωρίου
ὑπὸ τοῦ ὕδατος, καὶ
ἔτσι τὸ τζάμι πιέζεται
μόνον ἀπὸ τὸν ἐξωτερι-
κὸν ἀέρα.



Σχ.37. Τὸ ὕδρογόνον καίεται
ἐντὸς χλωρίου.

Σχ.38. Ἀποχρωματισμός
ἀνθῶν δια χλωρίου.

Τὸ μίγμα αὐτὸ τὸ πλη-
σιάζομεν εἰς τὴν φλόγα τοῦ λύχνου καὶ ἀκούομεν ἓνα ἰσχυρὸν
κρότον. Αὐτὸ συμβαίνει διότι τὸ ὕδρογόνον ἐνοῦται χημικῶς
μὲ τὸ χλωρίον μὲ μεγάλην ὀσμὴν καὶ σχηματίζει ὕδροχλωρίον.

6) **Προσοχὴ μὲ τὸ ἀέριον χλώριον.** Τὸ χλώριον εἶναι
δηλητηριῶδες ἀέριον καὶ προκαλεῖ αἰμόπτυσιν. 1 λίτρον χλωρίου
κάνει 200 κυβ. μέτρα ἀέρος ἀκατάλληλα πρὸς ἀναπνοήν. Διὰ
τοῦτο ἐχρησιμοποιήθη ἀποτελεσματικῶς κατὰ τὸν πόλεμον τὸν
Εὐρωπαϊκὸν (1914) ὡς ἀσφυξιογόνον ἀέριον.

7) **Χρησιμοποίσεις τοῦ χλωρίου.** α') Τὸ χλώριον λευ-
καίνει τὰ πάνια (λινὰ), ἀλλὰ τὰ κάνει εὐθροπτα. Ἀποχρωματί-
ζει τὰ ἔγχρωμα ἄνθη καὶ καταστρέφει τὸ χνοῦδι τῶν. β') Τὸ
χλώριον καταστρέφει τὸ σπέρμα τῆς σαπύλας (τὰ βακτηρίδια).
Γι' αὐτὸ χρησιμοποιεῖται διὰ τὸν καθαρισμὸν τοῦ νεροῦ. Μὲ
τὸ χλωριοῦχον ἀσβέστιον ἀπολυμαίνουσι τὰ ἀσπρόρουχα καὶ
τὰ ἀποχρωστήρια τῶν ἀσθενῶν.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

10) Σύνταξις μοριακού τύπου

1) Πρόσεξε τὸν τρόπον τῆς ἐνώσεως δύο σωμάτων. Εἶπαμε κατὰ τὴν ἔνωσιν τοῦ θείου μετὰ τῶν ρηνισμάτων σιδήρου, ὅτι λαμβάνομεν τὰ 2 σώματα ὑπὸ ὄρισμένον βάρος, εἰς τὴν ἀναλογίαν 4:7. Ἐὰν τώρα, συμβῆ νὰ λάβωμεν 5 μέρη θείου καὶ 7 μέρη σιδήρου, ἢ ποσότης τοῦ θείου μεταξὺ 4 καὶ 5 θὰ μείνῃ ἀσύνδετη. Ἐπίσης ὅταν ἀναμιγνύομεν ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον διὰ νὰ παρασκευάσωμεν νερό, πάντοτε 2 ὄγκοι ὕδρογόνου καὶ 1 ὄγκος ὀξυγόνου ἐνοῦνται εἰς τὴν φλόγαν τοῦ λύχνου καὶ σχηματίζουν νερό. Ἄν λάβωμεν 2 ὄγκους ὀξυγόνου καὶ 2 ὕδρογόνου, ὁ ἕνας ἀπὸ τοὺς δύο ὄγκους ὀξυγόνου θὰ μείνῃ ἀσύνδετος. Ἐπίσης τὸ ὕδρογόνον καὶ χλώριον ἐνοῦνται καὶ σχηματίζουν ὕδροχλώριον ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν ὄγκων 1:1.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω τώρα συμπεραίνομεν α) ὅτι 2 σώματα ἐνοῦνται πάντοτε ὑπὸ ὄρισμένην ποσοτικὴν ἀναλογίαν βάρους καὶ β) ὅτι ἡ ποσοτικὴ ἀναλογία βάρους εἰς τὴν ἔνωσιν δύο σωμάτων εἶναι πάντοτε ἡ ἰδία διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἰδίου σώματος.

2) Διὰ νὰ διαφωτισθῆ καλλίτερον, διατί ὄρισμένον βάρος ἐνὸς σώματος π.χ. θείου ἐνοῦται μὲ ὄρισμένον βάρος σιδήρου καὶ σχηματίζεται τὸ σῶμα, ὅπως ἐμάθομεν, θειοῦχος σίδηρος, καὶ διατί, ὅταν λαμβάνεται μεγαλύτερα ποσότης εἰς ἓνα ἀπ' αὐτά, μένει αὕτη ἀσύνδετη, παραδεχόμεθα, ὅτι ἡ ἔνωσις τῶν δύο σωμάτων γίνεται μὲ τὸν ἑξῆς τρόπον: Ὅτι τὸ μικρότερον μεταξὺ τῶν δύο (τὸ ἄτομον), τοῦ ἐνὸς σώματος ἐνοῦται μὲ τὸ μικρότατον τεμαχίδιον τοῦ ἄλλου σώματος καὶ ἀποτελεῖ τὴν μικροτάτην ὁμάδα τοῦ τρίτου σώματος τὸ μόριον, π.χ. τὸ ἄτομον τοῦ σιδήρου ἐνοῦται μὲ τὸ ἄτομον τοῦ θείου καὶ ἀποτελοῦν τὸ μόριον τοῦ θειοῦχος σιδήρου. Ἡ ἀναλογία τώρα τοῦ βάρους τῶν ἀτόμων μεταξὺ σιδήρου καὶ θείου πρέπει νὰ εἶναι 7:4. Ἐπομένως, ἐὰν συμβῆ νὰ ληφθῶσι περισσότερα ἄτομα ἀπὸ τὸ ἓνα ἢ ἀπὸ τὸ

ἄλλο, π.χ. περισσότερα ἄτομα ἀπὸ τὸ θεῖον, θὰ αὐτὰ ἔμειναν ἀσύνητα, ἐπειδὴ τὰ περισσότερα ἄτομα τοῦ θεῖου θὰ ἔδιδον καὶ μεγαλύτερον βάρος, γι' αὐτὸ ἢ ἐπὶ πλέον ποσότης τοῦ θεῖου ἀπὸ 4δεν θὰ εἴρη θέσιν νὰ ἐνωθῇ μὲ τὸν σίδηρον, ὁ ὁποῖος ἐδῶ λαμβάνεται εἰς ὅσιν ἀναλογίαν πρέπει, ἢ, ὡς θὰ ἐλέγαμε καλλιτέρον, εἰς ὄρισμένα ἄτομα.

Συμπέρασμα. α') *Τὸ ἄτομον τοῦ κάθε σώματος ἔχει διάφορον ἀτομικὸν βάρος.* β) *Τὸ ἀτομικὸν βάρος τῶν σωμάτων ἔχει μεγάλην σπουδαιότητα κατὰ τὴν ἐνωσιν τῶν σωμάτων.*

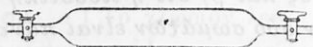
3) Τὸ ἀτομικὸν βάρος τῶν διαφόρων σωμάτων εὐρίσκεται μὲ τὸν νόμον τοῦ Ανογαδρό. Ὁ νόμος αὐτὸς μᾶς λέγει: "Ὅτι δύο ἴσοι ὄγκοι ἀερίων διαφόρων ὑπὸ τὴν αὐτὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν ἔχουν τὸν ἴδιον ἀριθμὸν μορίων (σχ.39). Αὐτὸν τὸν νόμον Ὀνογαδρό τὸν συνεπέρανε, διότι τὰ δύο ἀέρια τῶν ἴσων ὀγκῶν πιέζουν ἐξ ἴσου τὰ τοιχώματα τῶν δοχείων εἰς τὰ ὁποῖα ἐμπεριέχονται. Πίεσις δὲ ἀερίου σημαίνει πρόσκρουσις τῶν μορίων τοῦ ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ δοχείου. Ὡστε ἴσαι πιέσεις = ἴσαι προσκρούσεις = ἴσα μόρια.



Σχ. 39. Νόμος τοῦ ΑΝΟΓΑΔΡΟ



Ἐὰν μὲ τὸν γάλινον κύλινδρον (σχ. 40) ζυγίσωμεν ἀκριβῶς τοὺς ἴσους ὄγκους



Σχ. 40. Γάλινος κύλινδρος.

διαφόρων ἀερίων θὰ εἴρωμεν :

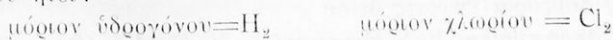
Δι' 1 λίτρον ὑδρογόνου ὅτι ζυγίζει 0,09 γρ.
 » 1 » ἄζωτου » » 1,26 γρ.
 » 1 » ὀξυγόνου » » 1,43 γρ.
 καὶ » 1 » χλωρίου » » 3,17 γρ.

Συγκρίνοντας τώρα τὰ διάφορα αὐτὰ βάρη τῶν ἴσων ὀγκῶν, μὲ τὸ ὑδρογόνου εὐρίσκουμεν τοὺς λόγους, διὰ μὲν τὸ ἄζωτον 1:14, διὰ τὸ ὀξυγόνου 1:16 καὶ διὰ τὸ χλωρίον 1:35,4. Ἐπειδὴ δὲ οἱ ἴσοι ὄγκοι ἀερίων ἔχουν ἴδιον ἀριθμὸν μορίων, τὸ βάρος τῶν μορίων τοῦ ἄζωτου θὰ εἶναι 14 φορές βαρύτερον ἀπὸ τὸ βάρος τοῦ ἴσου ἀριθμοῦ μορίων ὑδρογόνου, ἤτοι τὸ μόριον τοῦ ἄζωτου θὰ εἶναι 14 φορές βαρύτερον ἀπὸ τὸ μόριον

τοῦ ὕδρογονοῦ, τοῦ ὀξυγόνου 16 καὶ τοῦ χλωρίου 35,4.

Τώρα οἱ χημικοὶ ἀποδεικνύουν εὐκόλα ὅτι κάθε μόριον σώματος ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄτομα. Ἐπομένως ἂν τὸ μόριον τοῦ ἄζωτου εἶναι 14 φορές βαρύτερον τοῦ μορίου τοῦ ὕδρογονοῦ, καὶ τὸ ἥμισυ τοῦ μορίου τοῦ ἄζωτου, δηλαδὴ τὸ ἄτομόν του, θὰ εἶναι 14 φορές καὶ αὐτὸ βαρύτερον ἀπὸ τὸ ἄτομον τοῦ ὕδρογονοῦ. Ὡστε ἂν τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ ὕδρογονοῦ εἶναι 1 (1) τοῦ ἄζωτου πρέπει νὰ εἶναι 14, τοῦ ὀξυγόνου 16, τοῦ χλωρίου 35,4 κλπ.

Ἀπόδειξις ὅτι τὸ μόριον τοῦ χλωρίου ἔχει δύο-ἄτομα. Ζυγίζομεν ἓνα λίτρον ὕδρογονοῦ καὶ ἓνα λίτρον χλωρίου. Τὰ ἀναμιγνύομεν καὶ λαμβάνομεν ἓνα ὄγκον ἀπὸ δύο λίτρα ὕδροχλωρίου. Ἐάν φαντασθῶμεν ὅτι ζυγίζομεν ἓνα ἐλάχιστον ὄγκον (ὅσον ἀκριβῶς περιλαμβάνει ἓνα μόριον) ὕδρογονοῦ καὶ ἓναν ἴδιον χλωρίου, τότε θὰ λάβωμεν ἓναν ὄγκον ὕδροχλωρίου ἀπὸ 2 μόρια, ἐπομένως ἓνα μόριον ὕδροχλωρίου πρέπει νὰ προέρχεται ἀπὸ $\frac{1}{2}$ μόριον ὕδρογονοῦ καὶ $\frac{1}{2}$ μόριον χλωρίου, ἤτοι ἀπὸ ἓνα ἄτομον ὕδρογονοῦ καὶ ἓνα χλωρίου. Ἄρα τὸ μόριον τοῦ χλωρίου ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄτομα, ὅπως καὶ τὸ μόριον τοῦ ὕδρογονοῦ ἤτοι:



ΣΗΜ. Τὸ χημικὸν σύμβολον ἑνὸς στοιχείου δεικνύει πάντοτε ἓνα ἄτομον τοῦ στοιχείου.

4) Ἐνας πίναξ ἀτομικῶν βαρῶν τῶν διαφόρων στοιχείων.

Ἀλουμίνιον	Al.	27	Νάτριον	Na.	23
Μόλυβδος	Pb.	206	Φωσφόρος	P.	31
Βρώμιον	Br.	80	Πλάτινα	Pt.	194
Ἀσβέστιον	Ca.	40	Ὑδρογόνηρος	Hg.	200
Χλώριον	Cl.	35,4	Ὄξυγόνον	O.	16
Σίδηρος	Fe.	56	Θεῖον	S.	32
Φθόριον	F.	18	Ἄργυρος	Ag.	108
Χρυσὸς	Au.	197	Περύτιον	Si.	28
Ἰώδιον	I.	126,5	Ἄζωτον	N.	14
Κάλιον	K.	39	Ὑδρογόνον	H.	1
Ἀνθραξ	C.	12	Ψευδάργυρος	Zn.	65
Χαλκός	Ca.	63,4	Μαγγάνιον	Mn.	55

1) Τὸ ἄτομον τοῦ ὕδρογονοῦ λαμβάνεται ὡς μονὰς καὶ με αὐτὸ συγκρίνονται ὅλα τὰ ἀτομικὰ βάρη τῶν σωμάτων.

δ) **Χημική παράστασις ἑνὸς σώματος (μοριακοὶ τύποι).** Ὁ χημικὸς σχηματισμὸς ἑνὸς σώματος δεικνύει ἀπὸ ποῖα στοιχεῖα ἀποτελεῖται τὸ σῶμα, καὶ πόσα ἄτομα ἐξ ἐκάστου στοιχείου ἀποτελοῦν τὸ μόριον τοῦ σώματος. Π. χ. τὸ νερὸ ἔχει πάντοτε 2 ὄγκους ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκον ὀξυγόνου. Ἐπομένως ὁ μικρότατος ὄγκος τοῦ ὕδατος ὁ ὁποῖος, περιλαμβάνει ἓνα μόνον μόριον, θὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ H_2 καὶ O ἤτοι τὸ μόριον τοῦ ὕδατος θὰ παρασταθῇ ὡς $H_2 O$, ἐπίσης τοῦ ὕδροχλωρίου ὡς HCl . κλπ.

Δυὸ στοιχεῖα, καμιά φορά, παρουσιάζουν περισσοτέρους, ἀπὸ ἓνα, τρόπους συνδέσεως. Π. χ. εἰς τὴν γνωστὴν ἔνωσιν σιδήρου μὲ θεῖαφι, ἀφοῦ τὰ βάρη των λαμβάνονται ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 7:4 πρόπει τὸ μόριον τοῦ θειούχου σιδήρου νὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα ἄτομον σιδήρου καὶ ἓνα ἄτομον θείου. Ἐπομένως ὁ χημικὸς τύπος (μοριακὸς) θὰ εἶναι $Fe S$. Ὑπάρχει ὅμως εἰς τὴν φύσιν καὶ ἄλλη πέτρα θειούχου σιδήρου (κίτρινη), ὅπου τὸ θεῖαφι εὑρίσκεται εἰς διπλασίαν ποσότητα. Εἰς αὐτὸν λοιπὸν θὰ ἀρμόζη ἄλλος μοριακὸς τύπος μὲ 2 ἄτομα θείου καὶ ἓνα σιδήρου, ἤτοι ὁ $Fe S_2$.

Παράδειγματα διαφόρων μοριακῶν τύπων.

α) Διάφορα ἐνώσεις θείου

Σιδηροπυρίτης $Fe S$, **Θειοπυρίτης** $Fe S_2$, **Ὑδροθειον** $H_2 S$.

β) Διάφοροι ἐνώσεις ὀξυγόνου.

Νερὸ $H_2 O$, **ὀξείδιον νατρίου** $Na_2 O$, **ὀξείδιον ὑδραργύρου** $Hg O$, **διοξειδιον θείου** SO_2 , **διοξειδιον ἀνθρακος** CO_2 , **διοξειδιον μαγγανίου** $Mn O_2$, **Τριοξειδιον σιδήρου** $Fe_2 O_3$, **Ὄξειδιον σιδήρου** $Fe_2 O$. **Πεντοξειδιον φωσφόρου** $P_2 O_5$.

γ) Τὰ τρία κυριώτερα ὀξέα.

Νιτρικὸν ὀξὺν HNO_3 , **Θεικὸν ὀξὺν** $H_2 SO_4$, **Ὑδροχλωρικὸν ὀξὺν** HCl .

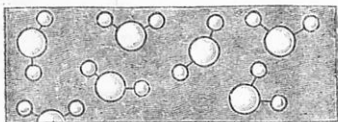
δ) Τὰ σπουδαιότερα ὑδροξείδια

Ὑδροξείδιον νατρίου (ἢ καυστικὸν νάτριον) $Na OH$, **Ὑδροξείδιον καλίου** ἢ (καυστικὸν κάλι) KOH , **Ὑδροξείδιον ἀσβεστίνου** $Ca (OH_2)$.

ε) Τρία σπουδαῖα ἄλατα

Χλωριοῦχον νάτριον $Na Cl$, **Θεικὸς Χαλκὸς** $Cu SO_4$, **Νιτρικὸν κάλιον** KNO_3 .

6) **Δύναμις τῶν στοιχείων.** Εἰς τὸν μοριακὸν τύπον τοῦ ὕδατος (H_2O) βλέπομεν ὅτι τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου ἔχει τὴν δύναμιν νὰ συγκρατῇ 2 ἄτομα ὑδρογόνου (σχ. 41). Εἰς τὸν μοριακὸν τύπον τοῦ ὕδροχλωρίου HCl βλέπομεν ὅτι τὸ χλώριον ἔχει τὴν δύναμιν νὰ συγκρατῇ ἓνα μόνον ἄτομον ὑδρογόνου.



Σχ. 41. Εἰκὼν τῶν μορίων ὕδατος

Συμπέρασμα: Τὸ ὀξυγόνον ἔχει διπλασίαν δύναμιν ἀπὸ τὸ χλώριον καὶ ἀπὸ τὸ ὑδρογόνον.

Ἐπίσης εἰς τὸν μοριακὸν τύπον διοξειδίου τοῦ ἀνθράκος (CO_2), ὁ ἀνθραξ ἔχει τὴν δύναμιν νὰ συγκρατῇ 2 ἄτομα ὀξυγόνου. Λέγομεν τότε ὅτι ὁ ἀνθραξ ἔχει διπλασίαν δύναμιν τοῦ ὀξυγόνου, ἢ τετραπλασίαν τοῦ χλωρίου καὶ τοῦ ὑδρογόνου. Αὕτῃ ἡ ιδιότης τὴν ὁποίαν ἔχουν τὰ διάφορα στοιχεῖα, εἰς τὸ ἄτομόν των, νὰ συγκρατοῦν διάφορον ἀριθμὸν ἀτόμων ὑδρογόνου, καλεῖται **δύναμις τῶν στοιχείων** ἢ **ἀτομικότης τῶν στοιχείων** καὶ ἐκεῖνα τῶν ὁποίων τὸ ἄτομον ἔχει τὴν δύναμιν νὰ συγκρατῇ ἓνα μόνον ἄτομον ὑδρογόνου λέγονται **μονοδύναμα**, ἐκεῖνα τῶν ὁποίων τὸ ἄτομόν των συγκρατῇ δύο ἄτομα ὑδρογόνου **διδύναμα** καὶ οὕτω καθ' ἑξῆς:

Μονοδύναμα στοιχεῖα εἶνε τὰ H, Na, K, Cl, Ag , κλπ.

Διδύναμα στοιχεῖα εἶνε τὰ O, Fe, Cu, Zn, Hg , κλπ.

Τριδύναμα στοιχεῖα εἶνε τὰ Al, Au , κλπ.

Τετραδύναμα στοιχεῖα εἶνε τὰ C, Si, Sn .

Πενταδύναμα στοιχεῖα εἶνε ὁ φωσφόρος P καὶ τὸ ἄζωτον N .

Ἡ δύναμις εἰς μερικὰ στοιχεῖα μεταβάλλεται. Καὶ εἰς ἄλλα μὲν ἀξάνεται εἰς ἄλλα δὲ ἐλαττοῦται π. χ. ὁ σίδηρος (Fe) καὶ τὸ ἄζωτον (N) εἶναι καὶ τριατομικά.

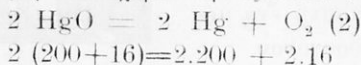
11) Χημικὴ ἐξίσωσις

1) Μία χημικὴ λειτουργία, ἡ ὁποία ἔχει σκοπὸν νὰ ταξινομήσῃ τὰ ἄτομα καὶ νὰ τὰ συνδέσῃ πρὸς νέα μόρια, παριστάνεται μὲ μίαν ἐξίσωσιν. Π. χ.

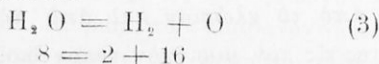
α) Διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ θειούχου σιδήρου ἀπὸ τὴν σύνθεσιν θείου καὶ σιδήρου ἔχομεν τὴν ἕξισωσιν :



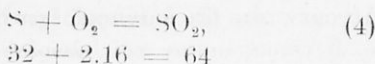
β) Διὰ τὴν ἀνάλυσιν τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου εἰς ὑδροαργύρον καὶ ὀξυγόνον ἔχομεν τὴν ἕξισωσιν :



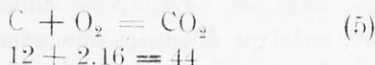
γ) Διὰ τὴν ἀνάλυσιν τοῦ ὕδατος εἰς ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον ἔχομεν τὴν ἕξισωσιν.



δ) Διὰ τὴν καύσιν τοῦ θείου ἔχομεν τὴν ἕξισωσιν.

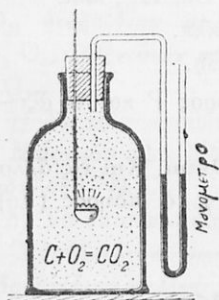


Διὰ τὴν καύσιν τοῦ ἄνθρακος ἔχομεν τὴν ἕξισωσιν.



Μὲ τὴν καύσιν τοῦ θείου ἢ τοῦ ἄνθρακος δυνάμεθα νὰ ἐπικυρώσωμεν καὶ τὸν νόμον τοῦ Ἀνογάδρο. «Ὅτι εἰς ἓνα ὠρισμένον ὄγκον ἀερίου ὁ ἀριθμὸς τῶν μορίων εἶναι πάντοτε ὁ ἴδιος».

Καίομεν π. χ. τὸν ἄνθρακα εἰς καθαρόν ὀξυγόνον εἰς μίαν φιάλην, εἰς τὴν ὁποίαν διέρχεται ἀπὸ τὸ φελλότης ἓνας μανομετρικὸς σωλὴν (σχ. 42). Βλέπομεντότε, ὅτι καὶ μετὰ τὴν καύσιν, ἡ πίεσις τοῦ ἀέρος τῆς φιάλης μένει ἢ ἴδια. Ἐπομένως τὰ μόρια πρὸ καὶ μετὰ τὴν καύσιν εἶναι τὰ ἴδια, μόνον ὅτι μετὰ τὴν καύσιν τὰ μόρια ὀξυγόνου (O_2) ἔλαβον καὶ ἄνθρακα (C) καὶ ἔγιναν μόρια διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO_2) ἥτοι βαρύτερα.



Σχ. 42

ΣΗΜ. Τὸ μόριον ὀξυγόνου (O_2) ἔχει βάρους 32, ἐνῶ τὸ μόριον (CO_2) ἔχει βάρους 44.

2) Κάθε χημικὴ ἕξισωσις εἶναι καὶ ἕξισωσις βάρους. Π. χ. εἰς τὴν ἕξισωσιν (2) ἀπὸ 432 γραμ. ὀξειδίου τοῦ ὑδροαργύρου κατὰ τὴν ἀνάλυσίν του εἰς ὑδροαργύρον καὶ ὀξυ-

γόνον λαμβάνομεν 400 γρ. υδραργύρου και 32 γρ. οξυγόνου.

Ἐπίσης εἰς τὴν ἐξίσωσιν (4) κατὰ τὴν σύνθεσιν θείου και οξυγόνου πρὸς παρασκευὴν διοξειδίου τοῦ θείου, λαμβάνομεν 32 γρ. θείου και 32 γρ. οξυγόνου και παρασκευάζομεν 64 γρ. διοξειδίου τοῦ θείου.

3) Κάθε χημικὴ ἐξίσωσις εἶναι και ἐξίσωσις ὄγκων τῶν ἀερίων τὰ ὅποια συνδέονται χημικῶς γιὰ νὰ ἀποτελέσουν ἓνα νέον σῶμα.

Παράδειγμα. Τὰ 32 γρ. οξυγόνου ἀντιστοιχοῦν μὲ 22 λίτρα οξυγόνου. Εἰς τὴν ἐξίσωσιν λοιπὸν (4) δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ἢ α) ὅτι 32 γραμ. θείου ἐνοῦνται μὲ 32 γρ. οξυγόνου και ἀποτελοῦν 64 γραμ. διοξειδίου θείου, ἢ β) ὅτι τὰ 32 γραμ. θείου ἐνοῦνται μὲ 22 λίτρα οξυγόνου και ἀποτελοῦν (σύμφωνα μὲ τὸν νόμον Avogadro) 22 λίτρα πάλιν διοξειδίου τοῦ θείου, βάρους πάλιν 64 γραμμαρίων.

12) Ἀλατογόνα στοιχεῖα

Τὰ ἀλατογόνα στοιχεῖα εἶναι $\overset{I}{F}$, $\overset{I}{Cl}$, $\overset{I}{Br}$, $\overset{I}{I}$

1) Τὰ ἀλατογόνα στοιχεῖα εἶναι μονατομικά στοιχεῖα, και ἔχουν ὅλα ὁμοιότητα μὲ τὸ χλώριον. Αὐτὰ εἶναι

Τὸ Φθόριον **Τὸ Χλώριον** **Τὸ Βρωμιον** **Τὸ Ἰώδιον**

ἀέριον (19) ἀέριον (35,4) ὄγκον (80) στερεὸν 126,5)
ἀνοικτὸν πρασινωκίτρινον βαθῆ πρασινωκίτρινον καστανῶν ἀτμὸς ἰώδης

Δὲν εὐρίσκονται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερα ἀλλὰ ἠνωμένα μὲ διάφορα μέταλλα.

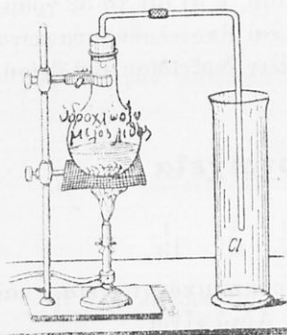
2) Τὰ ἀλατογόνα ἐνοῦνται πολὺν εὐκόλα μὲ τὰ μέταλλα, ὅπως π. χ. τὸ χλώριον μὲ τὸ νάτριον, ἢ μὲ τὰ φύλλα τοῦ χρυσοῦ κλπ., και σχηματίζουν ἄλατα, τὰ ὅποια ὀνομάζονται **φθοριοῦχα**, **χλωριοῦχα**, **βρωμοῦχα**, **ιωδιοῦχα**. Π. χ. φθοριοῦχον νάτριον ($Na F$), φθοριοῦχον ἀσβέστιον ($Ca F_2$), βρωμοῦχον κάλιον ($K Br$), ἰωδιοῦχος υδραργύρος ($Hg I$) κλπ.

Τὰ ἄλατα τῶν ἀλατογόνων στοιχείων εὐρίσκονται εἰς μεγάλα στρώματα, μεγάλου πάχους ὅπως π. χ. τὸ χλωριοῦχον νάτριον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς πάχος 240 μέτρων. Τὰ περισσότερα διαλύονται εἰς τὸ νερὸ και δίδουν τὸ **μεταλλικὸ νερό**. Ὄνομάζονται δὲ μὲ μίαν λέξιν **ἄλατα**.

3) Τὰ ἄλατα, ἐνούμενα μετὰ τοῦ θειικοῦ ὀξέος, μᾶς δίδουν (σχ. 43) σπουδαῖα ὀξέα: τὸ ὑδροφθορικὸν HF , τὸ ὑδροχλωρικὸν HCl , τὸ ὑδροβρωμικὸν HBr , τὸ ὑδροϊωδικὸν ὀξύ HI .

α) Ὑδροφθορικὸν ὀξύ. Αὐτὸ βγαίνει ἀπὸ τὸν ἀργυραδάμαντα (φθοριοῦχον ἀσβέστιον CaF_2) μὲ τὴν δράσιν τοῦ θειικοῦ ὀξέος.

Ἡ ταξινομήσις τῶν ἀτόμων κατὰ τὴν χημικὴν αὐτὴν ἀντίδρασιν φαίνεται εἰς τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν:



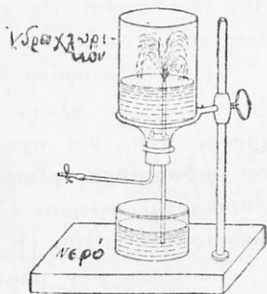
Σχ. 43. Κατασκευὴ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος

Τὸ δοχεῖον (σχ. 43), εἰς τὸ ὁποῖον γίνεται ἡ παραγωγή τοῦ ὑδροφθορίου, δὲν πρέπει νὰ εἶναι γυάλινο, οὔτε πήλινο, διότι τὰ κατατρώγει. Τὸ γυαλὶ κατ' ἀρχὰς τὸ θαμπώνει. Συνήθως μεταχειρίζονται μολύβδινον δοχεῖον καὶ μολύβδινον σωλῆνα.

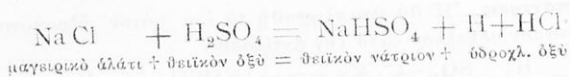
Τὴν ιδιότητα τοῦ ὑδροφθορίου νὰ θαμπώνει τὸ γυαλὶ, τὴν χρησιμοποιοῦν διὰ νὰ χαράξουν τὰ φιάρα εἰς τὰ διάφορα γυαλικά καὶ ἰδίως εἰς ποτήρια. Γιὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν

σκεπάζουν τὸ γυαλὶ, τὸ ὁποῖον θέλουν νὰ τὸ χαράξουν, ἢ μὲ βαμπάκι ἢ μὲ κερί: Ἐπειτα μὲ ἓνα αἰχμηρὸν σιδηροῦν ἀντικείμενον, ἢ μὲ μολύβι, σχεδιάζουν τὰ διάφορα φιάρα, καὶ ἀφίνουν οὕτω ἐλεύθερα τὰ σημεῖα τῆς ὑαλίνης ἐπιφανείας, τὴν ὁποίαν θέλουν νὰ θαμπώσῃ τὸ ὀξύ.

β) Ὑδροχλωρικὸν ἢ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ. Αὐτὸ παράγεται ἀπὸ τὸ μαγειρικὸν ἄλατι (NaCl) μὲ τὴν δράσιν τοῦ θειικοῦ ὀξέος, ὅπως καὶ τὸ ὑδροφθορίον. Ὁ τρόπος πού ταξινομοῦνται τὰ ἄτομα εἰς τὴν χημικὴν αὐτὴν ἀντίδρασιν φαίνεται εἰς τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν:



Σχ. 44. Τὸ ἀέριον ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.



Τά συστατικά τοῦ πρώτου μέρους τῆς ἐξίσωσσεως θερμαίνονται εἰς τὸ δοχεῖον (σχ. 43)· τὸ παραγόμενον οὔτω ἀέριον μὲ τὸν σολῆνα Ρ συλλέγεται εἰς τὸν κύλινδρον Γ, ὁ ὁποῖος δὲν πρέπει νὰ ἔχη νερό, διότι τὸ ὑδροχλωρίον ἀπορροφᾶται ὀρηγτικὰ ἀπὸ τὸ νερό. (400 λίτρα ὑδροχλωρίου ἀπορροφῶνται ἀπὸ 1 λίτρον νεροῦ). Εἰς τὸ (σχ. 44) φαίνεται πῶς τὸ νερὸ ὀρηγᾷ ὡς πίδαξ διὰ νὰ ἐνωθῆ μὲ τὸ ἀέριον ὑδροχλωρίον. Τὸ διάλυμα τώρα αὐτὸ τοῦ ὑδροχλωρίου εἰς τὸ νερὸ λέγεται **ὑδροχλωρικόν όξύ**. Τὸ πολὺ ἀραιὸν ὑδροχλωρικόν όξύ ἔχει μίαν γεῦσιν ὑπόξινον εὐχάριστον. Συνήθως τὸ δίδουν οἱ ἰατροὶ κατὰ τὰς δυσπεψίας, διὰ νὰ ἀντικαταστήσῃ τὸ ἐλλείπον γαστρικόν όξύ τοῦ στόμαχου (ὑδροχλωρικόν όξύ).

4) **Πῶς γίνεται ἓνα άλάτι.** Εἰς τὸν μοριακόν τύπον τοῦ ὑδροχλωρικοῦ όξέος (H Cl), ἂν ἀντικαταστήσωμεν τὸ ὑδρογόνον μὲ ἓνα ἰσοδύναμον μέταλλον π. χ. μὲ τὸ μέταλλον νάτριον, λαμβάνομεν τὸ μαγειρικὸ άλάτι (Na Cl), δηλαδὴ τὸ χλωριοῦχον νάτριον.

Γενικῶς ἓνα άλάτι γίνεται όταντὸ ὑδρογόνον ἐνὸς όξέος ἀντικαθίσταται μὲ ἓνα ἰσοδύναμον μέταλλον.

Π α ρ ά δ ει γ μ α. Ἀντικαθιστῶμεν π. χ. εἰς τὰ τέσσαρα όξέα τῶν άλατογόνων στοιχείων τὸ ὑδρογόνον μὲ τὸ ἰσοδύναμον μέταλλον νάτριον (Na) καὶ λαμβάνομεν τὰ άλατα φθοριοῦχον νάτριον (NaF), χλωριοῦχον νάτριον (Na Cl), βρωμιοῦχον νάτριον (Na Br) καὶ Ἰωδιοῦχον νάτριον (NaI).

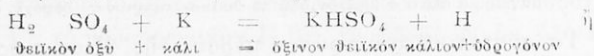
Ἐρώτησις I. Ἄν τὸ μέταλλον εἶναι μεγαλυτέρας δυνάμεως ἀπὸ τὸ μονοδύναμον ὑδρογόνον π. χ. διδύναμον, πῶς θὰ γίνῃ ἡ ἀντικατάστασις τοῦ μονοδυνάμου H μὲ τὸ διδύναμον μέταλλον;

Ἀπάντησις. Θὰ χρειασθῆ νὰ λάβωμεν 2 μόρια όξέος, ὥστε νὰ ἔχωμεν 2 ὑδρογόνα νὰ ἀντικαταστήσωμεν π. χ. μὲ τὸ ὑδροφθορικόν όξύ (HF) καὶ τὸ διδύναμον μέταλλον ἀσβέστιον (Ca) θὰ πάρωμεν 2 μόρια ὑδροφθορικοῦ όξέος 2 HF, καὶ τὸ διδύναμον ἄτομον ἀσβεστίου (Ca) καὶ θὰ λάβωμεν τὸ άλάτι φθοριοῦχον ἀσβέστιον κατὰ τὴν ἐξῆς ταξινόμησιν τῶν ἀτόμων:



Ἐρώτησις II. Ἄν εἰς ἓνα όξύ ἔχωμεν 2 ὑδρογόνα πρὸς ἀντικατάστασιν ὅπως εἶναι π. χ. τὸ θειϊκόν όξύ (H₂ SO₄), τὸ δὲ μέταλλον ποῦ θὰ ἀναπληρώσῃ τὸ ὑδρογόνον, εἶναι μονοδύναμον. ὅπως π. χ. τὸ κάλιον (K), νάτριον (Na), πῶς θὰ γίνῃ ἡ ἀντικατάστασις;

Ἀπάντησις. Ἡ θά ἀναπληρωθῆ τὸ ἓνα μόνον ὕδρογόνον μετὰ τοῦ ἰονοδύναμον μετάλλου κατὰ τὴν ἀντίδρασιν

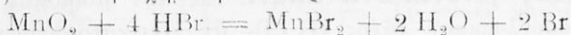


θά λάβομεν περισσότερον κάλιον (2 ἄτομα) καὶ τότε θά ἔχη τοῦτο ὅσην δύναμιν χρειάζεται ἵνα ἀντικαταστήσῃ τὰ δύο ὕδρογόνα τοῦ ὀξέος π. χ.



ΑΣΚΗΣΙΣ. Νὰ ἀντικατασταθῆ τὸ ὕδρογόνον τῶν 4ων ὀξέων μετὰ τὰ μέταλλα κάλιον (K) καὶ ἀσβέστιον (Ca) καὶ νὰ γραφοῦν καὶ οἱ χημικοὶ τύποι.

δ) Ἡ πάρασκευὴ τῶν στοιχείων βρομίου (Br) καὶ ἰωδίου (I) γίνεται ὅπως καὶ τοῦ χλωρίου (Cl) ἢ α) δι' ἠλεκτρολύσεως τῶν ἀντιστοιχῶν ὀξέων τῶν (σχ. 32) ἢ β) διὰ θεορμάνσεως τῶν ὀξέων τῶν μετὰ τὸ μαῦρο βαρὺ σῶμα τὸν πυρολοοσίτην (Mn O₂) (σχ. 36) κατὰ τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν.



6) Ἀπὸ τὰς ἄλλας διαφόρους ἐνώσεις, τὰς ὁποίας ζάνουν τὰ ἀλατογόνα στοιχεῖα, μᾶς ἐνδιαφέρει περισσότερον τὸ **χλωρικὸν κάλι** (KClO₃), σπουδαῖον ἄλας, διότι ὅπως εἶδαμεν διὰ τῆς θεορμάνσεως μᾶς ἀποδίδει τὸ ὀξυγόνον του (σχ. 11).

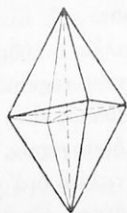
Προσοχή. Τὸ χλωρικὸν κάλι εἶναι λευκὸ ἄλατι ἐκκορηκτικόν. Μιὰ πολὺ μικρὴ δόσις χλωρικοῦ καλίου, ἀναμιγνυομένη μετὰ ὀλίγην ζάχαρι ψιλοτριμμένην (σκόνην), ἐκκορήγνεται μετὰ μιὰ σπῖθα φωτιάς, ἢ μετὰ σταγόνα θεικοῦ ὀξέος.

ΑΛΛΑ ΣΠΟΥΔΑΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

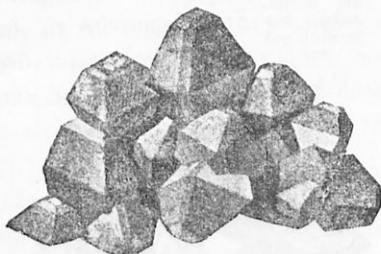
13) Θείον (κ. θειάφι)

1) Το **θειάφι**, είναι ένα κίτρινον στερεόν σώμα (ειδικού βάρους 2), το όποιον εξάγεται από την Σικελίαν και από άλλα ήφραστειογενή μέρη εις μεγάλους συμπαγείς όγκους. Ένιότε εύθρίζεται και κρυσταλλο-

μένον (σχ. 46) εις σχήμα διπλής τετραγωνικής πυραμίδος (σχ. 45).

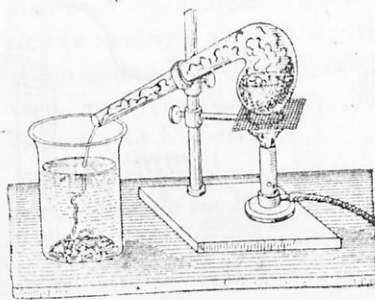


Σχ. 45.



Σχ. 46. Κρυστάλλα θείου.

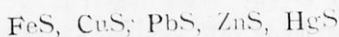
Τό υπό μορφήν λιθασίου θειάφι είναι ακάθαρτον. Καθαρίζεται από το λίθοςμα διά τής τήξεως. Τό θειάφι εις 114° κελσίου λιώνει και γίνεται ένα χουσοκίτρινον λεπτόν υγρόν. Εάν τό υγρόν αυτό τό άρίσωμεν να κρυσθση, στερεοποιείται και μεταβάλλεται εις μαζράς κρυσταλλινάς βελόνας. Εάν όμως τό θερμάνομεν περισσότερον, εις 250°, τότε γίνεται σκοτεινόμαυρο, παχύρορευστον και άμορφον (σχ. 47).



Σχ. 47. Θέρμανσις θείου εις 250 ο.

Εάν ή θερμοκρασία του φθάσει εις 450°, τότε μεταβάλλεται εις καπνόν, ό όποιος μέσα εις ψυχρά δοχεία συμπυκνώνεται εις κίτρινην σκόνην, τά **άνθη του θείου**.

2) Τό θερμοασμένο θειάφι ένούται ζωηρά με τα μέταλλα και σχηματίζει **θειούχα μέταλλα** (σχ. 48). Τοιαύτα θειούχα μέταλλα είναι π. χ.

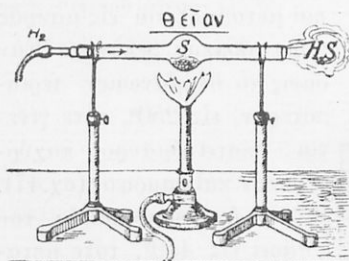


Παράδειγμα τρίβομεν ένα μέρος θειαριού με 5 μέρη υδραργύρου μαζί. Λαμβάνομεν ένα σταχτι μίγμα, τὸ ὁποῖον θερμαίνομεν εἰς τὴν φλόγαν καὶ μεταβάλλεται εἰς κοκκινωπὸν μεταλλικὸν **κινάβαρι** (HgS). Τὰ θειοῦχα μέταλλα εἶναι σπουδαῖα ὀρυκτά, διότι ἀπ' αὐτὰ ἡ μεταλλουργία ἐξάγει τὰ μέταλλα. Συνήθως τὰ μέταλλα ἀπαλλάσσονται ἀπὸ τὸ θεῖον, μετὸ ὁποῖον εἶναι ἠνωμένα, δι' ὀξειδώσεως, τοῦ θειαριού τοῦ θειομετάλλου πρὸς διοξειδίου τοῦ θείου SO_2 , τὸ ὁποῖον ὡς ἀέριον φεύγει. Αὐτὸ ἐπιτυγχάνεται ὅταν θερμανθῇ τὸ θειοῦχον μέταλλον καὶ διαβιβασθῇ ἰσχυρὸν ρεῦμα ἀέρος.

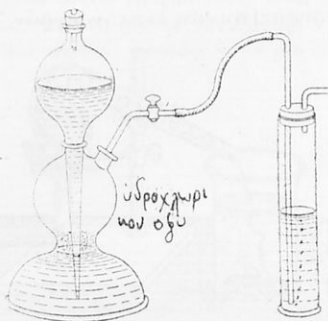
Σχ. 48. Ἐνωσις θεομαμένου θειου μετα χαλκου.



Σχ. 49. Λάμψις μολύβδου.



Σχ. 50. Ἐπίδρασις τοῦ ὑδρογόνου ἐπὶ ρυστοῦ θειού.

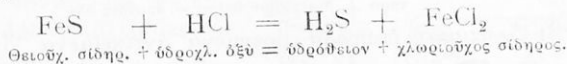


Σχ. 51. Κατασκευὴ τοῦ ὑδροθειου (H_2S)

δρογόνον (ὑδρόθειον H_2S). Ὁδηγοῦμεν τὸ ὑδρογόνον ἐπάνω ἀπὸ θερμομασμένον θειάφι (σχ. 50). Παράγεται μὲ μνηρωδιὰ χαλασμένον αὐγοῦ. Εἶναι τὸ ἀέριον **υδροθειον** ἢ **θειοῦχον ὑδρογόνον** (H_2S).

Εἰς τὸ ἐργαστήριον τοῦ χημείου τὸ ὑδρόθειον παράγεται

εις την συσκευην του Κίππ. (σχ. 51) από τον θειούχον σίδηρον (FeS) και το υδροχλωρικόν ὄξυ κατά την ακόλουθον χημικὴν ἀντίδρασιν.



Ἰδιότητες τοῦ υδροθείου. α) Τὸ ἀέριον υδροθειον καίεται μὲ μπλὲ φλόγα καὶ μεταβάλλεται σὲ νερὸ καὶ διοξειδιον τοῦ θείου κατὰ την ἀκόλουθον ἀντίδρασιν :



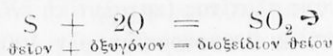
β) Τὸ υδροθειον διαλύεται εἰς τὸ νερὸ (σχ. 51) κατὰ τριπλάσιον ὄγκον καὶ ἀποτελεῖ τὸ γνωστὸν εἰς τὰ Χημεία διάλυμα υδροθείου. Αὐτὸ εἰς τὸ φῶς μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ὀξειδοῦται καὶ ἀποχωρίζεται εἰς νερὸ καὶ εἰς ἄσπρο γαλακτώδες θειάφι (λεπτοτάτη κόκκις).

γ) Μυρρίζει πολλὰ μέταλλα. Ἐὰν βυθίσωμεν σίδηρον, χαλκὸν μολύβι, ἀσημι κλπ. εἰς διάλυμα υδροθείου γίνονται μαύρα. Ἐπίσης ἐὰν εἰς διάλυμα υδροθείου χύσωμεν διάλυμα μπλὲ γαλαζόπετρας (θειικοῦ χαλκοῦ Cu SO_4) ἢ ἀχρωμάτιστον διάλυμα ὀξεικοῦ μολύβδου, βλέπομεν ἀμέσως κατὰμαυρο κατακάθισμα. Οἱ μάγοι ἔτσι δείχνουν ὅτι κáμνουν τὸ νερὸ μελάνη. Τὰ ἀσημὰ ὅταν εὐρίσκονται πλησίον τοῦ υδροθείου μυρρίζουν π. χ. εἰς τὴν κουζίαν πλησίον εἰς τὴν καπνοδόχον, ἢ εἰς τὸ ἀποχωρητήριον. Ἐὰν εἰς στάχτην ἀπὸ πετροκάρβουνον ῥιψωμεν νερὸ, παράγεται υδροθειον, διότι μυρρίζει σὰν κλούβια αὐγά, ὅπως καὶ τὸ υδροθειον.

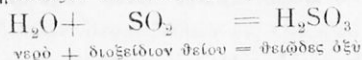
δ) Τὸ υδροθειον εὐρίσκεται εἰς μικρὰν ἢ μεγάλην ποσότητα διαλελυμένον εἰς τὸ νερὸ καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἱαματικὸν θειούχον νερὸ.

ε) Ὅταν ἀναπνεύσωμεν μικρὰν ποσότητα ἀέριου υδροθείου μᾶς καταλαμβάνει ζάλη, ὀμοτοῦρα, μεγαλυτέραν δὲ ποσότητα ἐπέρχεται ὁ θάνατος διότι εἶναι ἀέριον δηλητηριώδες.

4) **Ἐνωσις θείου μὲ ὀξυγόνον. (Διοξειδιον θείου SO_2).** Τὸ θειάφι καίει μὲ μπλὲ μικρὴ φλόγα καὶ δίδει μᾶ μνηρωδιὰ πνιγηρά. Εἶναι τὸ ἀέρισον **διοξειδιον τοῦ θείου** (SO_2).



Ἰδιότητες τοῦ SO₂. α) Τὸ διοξειδίου τοῦ θείου διαλύεται εἰς τὸ νερὸ καὶ σχηματίζει τὸ θειῶδες ὄξύ



β) Λευκαίνει διάφορα βρογμένα ἀντικείμενα ὅπως π. γ. ὑφάσματα, σπόγγους, φτερά, μετάξι, ἄχουρα, ψάθες ὡς καὶ διάφορα φυτὰ ἢ χρωματισμένα ἄνθη (σχ. 52). Διὰ τοῦτο τὸ χρησιμοποιοῦν διὰ νὰ ἀφαιρέσουν τοὺς λεκέδες ποὺ γίνονται ἀπὸ φροῦτα εἰς τὰ διάφορα πανιά. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λεύκανσιν τῶν ψαθίνων καπέλων.



Σχ. 52. Τὰ ἄνθη ἀποχρωματίζονται μὲ καμμένο θειάφι.

γ) Τὸ διοξειδίου τοῦ θείου καταστρέφει κάθε βακτηρίδιον (μικροβίον), τὸ ὁποῖον διὰ ζυμώσεως ἀποσυνθίεται διαφόρους ὀργανικὰς οὐσίας π. γ. κρέατα, ψάρια, κρασιά, ζαχαρωτὰ κλπ. Δι' αὐτὸ θειαφίζον τὰ οἰνοβάρελα καὶ τὰς γυάλας τῶν διαφόρων ζαχαρωτῶν. Ἐπίσης διὰ τὴν ἀπολύμανσιν δωματίων, ἢ περιορισμένων χώρων, καίουν θειάφι, ἵνα τὸ παραγόμενον διοξειδίου τοῦ θείου καταστρέψῃ τὰ μικροβία.

δ) Τὸ διοξειδίου τοῦ θείου ἐνεργεῖ καὶ ἐπὶ τοῦ ὑδροθείου καὶ παράγεται θειάφι καὶ νερὸ κατὰ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἀντίδρασιν.

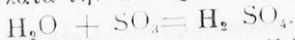


Εἰς τὴν ἐνέργειαν αὐτὴν τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου εἰς τοὺς ἠφαιστειογενεῖς τόπους ὀφείλεται ἡ προέλευσις τοῦ θείου εἰς τὴν φύσιν.

5) Ὄξειδωσις διοξειδίου τοῦ θείου ($\text{SO}_2 + \text{O} = \text{SO}_3$) θειϊκὸν ὄξύ. — Ἐκτὸς τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου ὑπάρχει ἀκόμη καὶ τὸ τριοξειδίου τοῦ θείου (SO_3). **Παρασκευή.** Εἰς ἓνα σωλῆνα, εἰς τὸν ὁποῖον προηγουμένως ἔχομεν βάλει εἰς τὴν μικρὰν κοιλότητά του μαύρη πλατίνα καὶ τὸν ὁποῖον θερμαίνομεν ἰσχυρὰ ἔξωθεν μὲ τὴν φλόγα τοῦ λύχνου, ὀδηγοῦμεν ἀπὸ τὸ ἓνα ἄκρον τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου καὶ ὄξυγόνο (σχ. 53). Αὐτὰ, παρουσία τῆς μαύρης πλατίνας (καταλυτικὴ ἐνέργεια τοῦ λευκοχρύσου) εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῶν 400° κελσίου ἐνοῦν-

ται και μεταβάλλεται τὸ διοξειδίου τοῦ θείου εἰς τρι ξεΐδιον τοῦ θείου τὸ ὁποῖον ὡς ἀέριον ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ ἄλλο ἄκρον τοῦ σωλῆνος.

Τὸ ἀέριον τριοξειδίου τοῦ θείου ἐνοῦται ἀχόρταστα μὲ τὸ νερὸν καὶ γίνεται θεϊκὸν ὄξυς κατὰ τὴν ἀντίδρασιν



Ἰδιότητες θεϊκοῦ ὄξεος.

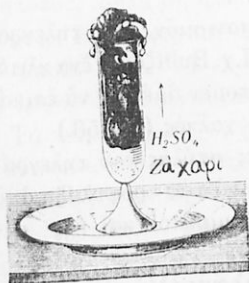
α) Τὸ θεϊκὸν ὄξυς εἶναι ἓνα

παχὺ ἐλαιῶδες ὑγρὸν τὸ ὁποῖον λέγεται **λάδι τοῦ βιτριολίου**. Ἡ ῥίζα τοῦ SO_3 λέγεται ἀλλέως καὶ **βιτριόλι**. Ἐπομένως τὸ θεϊκὸν ὄξυς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄτομα H καὶ ἀπὸ τὸ β. τριόλι (SO_3).

β) Ἔχει εἰδικὸν βάρος 1,84. Ἀραιώνεται εὐκόλως μὲ τὸ νερὸν. Προσοχὴ ὅμως κατὰ τὴν ἀραίωσιν, διότι κατὰ τὴν ἀπορρόφησιν τοῦ νεροῦ ὑπὸ τοῦ ὄξεος παράγεται καὶ μεγάλη θερμότητα, γι' αὐτὸ κατὰ τὴν ἀραίωσιν τοῦ ὄξεος, ρίπτομεν σταγόνα-σταγόνα τὸ ὄξυς εἰς τὸ νερὸν καὶ ὄχι τὸ νερὸν εἰς τὸ ὄξυς.

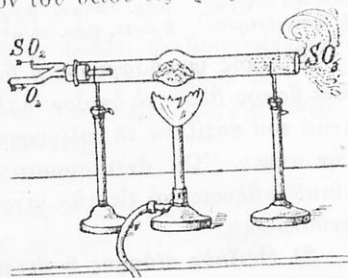
γ) Εἰς ἓνα ὄγκομετρικὸν ποτηράκι βάζομεν ὠρισμένην ποσότητα θεϊκοῦ ὄξεος καὶ τὸ ἐκθέτομεν εἰς τὸν ἀέρα. Μετὰ μίαν ἡμέραν ἢ ποσότης τοῦ θεϊκοῦ ὄξεος εἰς τὸ ποτήρι ἔχει ἀυξήσῃ. Ἡ αὐξήσις αὕτη προσέρχεται ἀπὸ τὴν ἀπορρόφησιν τῆς ὑγρασίας τοῦ ἀέρος ὑπὸ τοῦ ὄξεος. Δι' αὐτὸ χρησιμοποιεῖται τὸ θεϊκὸν ὄξυς διὰ τὴν ξήρανσιν τῶν ἀερίων.

δ) Τὸ θεϊκὸν ὄξυς δὲν ἀπορροφᾷ μόνον τὸ ἐλεύθερον νερὸν, ἀλλὰ καὶ τὸ δεσμευμένον μὲ ἄλλα σώματα. Π ε ἰ ρ α μ α. Ρίπτομεν εἰς τὸ θεϊκὸν ὄξυς ἓνα κομμάτι κρυσταλλικῆς ζαχαρώσεως (κῆβος ζαχαρώσεως) ἢ ἓνα ξύλαράκι (τὸ ξύλον καὶ ἡ ζάχαρος εἶναι σώματα τὰ ὁποῖα περιέχουν κάρβονον καὶ νερὸν). Μετ' ὀλίγον θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι καὶ τὰ δύο μαυρίζουν. Αὐτὸ συμβαίνει διότι τὸ ὄξυς ἀπερρόφησε τὸ νερὸν ἀπὸ τὴν ζάχαρον ἢ τὸ ξύλον καὶ ἀφῆκε τὸ κάρβονον (σχ. 54).



Σχ. 54. Ζάχαρι εἰς θεϊκὸν ὄξυς.

ε) **Ἄλατα βιτριολίου (θεϊκὰ ἄλατα)**. Τὰ σπουδαιότερα ἄλατα τοῦ βιτριολίου εἶναι :



Σχ. 53. Κατασκευή τοῦ τριοξειδίου τοῦ θείου μὲ πλατίναν.

Zn SO ₄	Fe SO ₄	Cu SO ₄	Mg SO ₄	Ca SO ₄
βιτριόλι τσίγγου ἢ λευκὸ βιτριόλι	βιτρ. σιδήρου βιτρ. χαλκοῦ. ἢ πράσ. βιτρ. ἢ μπλε βιτρ.	βιτρ. χαλκοῦ. ἢ μπλε βιτρ.	βιτρ. μαγνησίας ἢ πικρὸ ἀλάτι	γῆφος

Θειϊκὸς ψευδάργυρος ἢ βιτριόλι τσίγγου (Zn SO₄). Αὐτὸ εἶνε ἄσπρο ἀλάτι, τὸ ὁποῖον διαλύεται εἰς τὸ νερὸ, καὶ μὲ τὸ διάλυμά του ποτίζουν τὰ τηλεγραφοξύλα γιὰ νὰ τὰ προφυλάξουν ἀπὸ τὴν σήψιν. Ὡς ἀντιμιασματικὸν χρησιμοποιεῖται ἀραιωτέρα αὐτοῦ διάλυσις καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν, ἰδίᾳ διὰ τὰς παθήσεις τῶν ὀφθαλμῶν.

β) Θειϊκὸς σίδηρος ἢ βιτριόλι σιδήρου (Fe SO₄). Π ε ῖ ρ α μ α. Ἐὰν εἰς ἓνα ποτήρι μὲ ἀραιὸν θειϊκὸν ὀξύ, ρίψωμεν καρφιὰ καὶ τὰ βράσωμεν, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὰ καρφιὰ διαλύονται. Ἐὰν κατόπιν ἐξατμίσωμεν τὸ διάλυμα, θὰ ἴδωμεν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ποτηρίου, ὠραῖες πράσινες πέτρες μὲ κρυσταλλικὸν σχῆμα. Εἶναι ὁ **θειϊκὸς σίδηρος** ἢ κοινῶς **καρμπογιὰ**.

Ἡ καρμπογιὰ χρησιμοποιεῖται διὰ τὸ βάψιμον τῶν ὑφασμάτων καὶ τῶν δευμάτων. Ἐπίσης καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς μαύρης μελάνης.

γ) Θειϊκὸς χαλκὸς ἢ βιτριόλι χαλκοῦ (Cu SO₄). Π ε ῖ ρ α μ α. Ἐὰν εἰς ἓνα ποτήρι μὲ πυκνὸν θειϊκὸν ὀξύ ρίψωμεν σύρματα ἢ διάφορα τεμάχια χαλκοῦ καὶ τὰ θερμάνωμεν, βλέπομεν ὅτι διαλύονται. Ἐὰν τώρα ἐξατμίσωμεν τὸ διάλυμα, θὰ ἴδωμεν νὰ πίπτουν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ποτηρίου, ὠραῖοι γαλάζιοι κρυστάλλοι εἰς σχῆμα ῥόμβου. Εἶναι ὁ **θειϊκὸς χαλκός**, ἢ **γαλαζόπετρα**.

Ἡ γαλαζόπετρα χρησιμεύει διὰ τὸν ποτισμὸν τῶν τηλεγραφοξύλων, Ἐπίσης διὰ τὴν ἐπιχάλκωσιν. Π.χ. Βυθίζομεν ἓνα κλειδί σιδηρένιον εἰς διάλυμα γαλαζόπετρας. Βλέπομεν ἀμέσως νὰ ἐπικάθῃται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ κλειδιοῦ ὁ χαλκός (σχ. 56.)

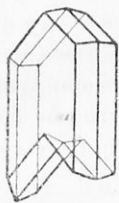
Ἐπίσης χρησιμεύει διὰ τὰς ηλεκτρικὰς στήλας τοῦ τηλεγράφου, διὰ τὸν ψεκασμὸν τῶν ἀμπέλων διὰ νὰ τὰς προφυλάξῃ ἀπὸ τὸν περονόσπορον καὶ διὰ τὴν βαφὴν τοῦ μαλλιοῦ καὶ τῆς μετάρξης.

δ) Θειϊκὸν μαγνήσιον ἢ πικρὸ ἀλάτι (Mg SO₄). Αὐτὸ εἶναι τὸ ἀλάτι ἰαματικῶν πηγῶν Janos τῆς Οὐγγαρίας καὶ τοῦ Κάρολσπατ τῆς Γερμανίας. Παρασκευάζεται ἢ δι' ἐξατμίσεως τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον περιέχει, ἢ δι' ὀξείσεως εἰς ἀραιὸν θειϊ-

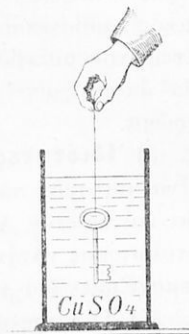
κόν δὲν μαγνησίας ἢ λευκολίθου. Χρησιμεύει ὡς καθαροκόν (15 ἕως 30 γραμμάρια ἐκ τούτου).

Ὅμοιον ἐπίσης εἶναι καὶ τὸ πιζρόν ἀλάτι **θειϊκὸν νάτριον** Na_2SO_4 τὸ ὁποῖον πάλιν χρησιμοποιεῖται ὡς καθαροκόν.

ε) **Θειϊκὸν ἀσβέστιον ἢ Γύψος** (CaSO_4). Αὐτὸ ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν ὡς κρυσταλλικὸν μὲ νερὸ ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἀλάβαστρον** (Σχ. 55.) Κατὰ τὴν θέρμανσιν ἡ γύψος χάνει τὸ κρυσταλλικὸν τῆς νεροῦ καὶ μεταβάλλεται εἰς γυψόζονιν. Αὕτη πάλιν εἶναι ἱκανὴ νὰ ἀπορροφήσῃ νερὸ καὶ νὰ στερεοποιηθῇ ἀμέσως. Δι' αὐτὸ χρησιμεύει εἰς τὴν οἰκοδομικὴν διὰ τὴν κατασκευὴν γυψοκονιαμάτων. Ἐπίσης εἰς τὴν ἀγαλλματοποιίαν, διὰ τὴν ἐκτύπωσιν ἐκμαγείων καὶ εἰς τὴν



Σχ. 55. Γύψινα κρυστάλλα εἰς σχῆμα οὐράς χελιδόνος.



Σχ. 56. Ἐπιχάλκωσις.

Χειρουργικὴν γιὰ γυψίνους ἐπιδέσμους.

ΣΗΜ. Αἱ κρυσταλλοὶ τοῦ σχολείου μας δὲν εἶναι κρυσταλλοὶ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἀλλὰ γύψου (θειϊκοῦ ἀσβεστίου).

14) Φωσφόρος ($\overset{\vee}{\text{P}}=31$)

1) Ὁ **φωσφόρος** εἶναι σῶμα στερεὸν κίτρινον. Λάμπει εἰς τὸ σκότος, δηλὰ δὴ φωσφορίζει, γι' αὐτὸ ὀνομάζεται καὶ φωσφόρος. Ἡ λάμψις τοῦ φωσφόρου προέρχεται ἀπὸ τὴν τάσιν, τὴν ὁποίαν ἔχει νὰ ἐνοῦται μὲ τὸ ὀξυγόνον. Ἔνεκα αὐτοῦ τοῦ λόγου διατηρεῖται πάντοτε εἰς δοχεῖα γεμᾶτα μὲ νερό.

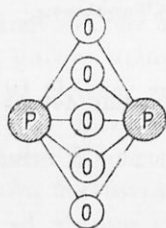
Τὰ κόκκαλα, τὰ νεῦρα καὶ ὁ μυελὸς περιέχουν φωσφόρον, τὰ κόκκαλα μάλιστα περισσότερον, καὶ ἀπ' αὐτὰ κυρίως ἐξάγεται ὁ φωσφόρος. Πρὸς τὸν σκόπον τοῦτον τὰ κόκκαλα καίονται. Ἡ τέφρα αὐτῶν ἀποτελεῖται περισσότερον ἀπὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον καὶ ἐξάγεται ὁ φωσφόρος διὰ θερμάνσεως πρῶτον τῆς τέφρας μετὰ τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος, καὶ ἔπειτα διὰ πυρώσεως αὐτῆς μετ' ἀνθρακος ἐντὸς πηλίνων δοχείων.

2) Ἄλλοτροπίαι τοῦ φωσφόρου. Ὁ φωσφόρος παρουσιάζεται μὲ τρεῖς ἀλλοτροπικὰς μορφάς. Ὁ **κίτρινος φωσφό-**

ρος με κρυσταλλικήν μορφήν, ὅπως βγαίνει ἀπὸ τὰ κόκκινα, ὡς **ερυθρὸς φωσφόρος** ἄμορφος, καὶ ὡς **μαῦρος φωσφόρος** με λάμπιν μετάλλου (μεταλλικὸς φωσφόρος). Ὁ κίτρινος λαμβάνεται ἀμέσως ἀπὸ τὴν βιομηχανίαν, ὁ ερυθρὸς λαμβάνεται ἀπὸ τὸν κίτρινον ἀφοῦ τὸν τήξομεν, θερμαίνοντες ἐπὶ πολλὰς ὥρας αὐτὸν εἰς ἓνα κλειστὸν δοχεῖον χωρὶς ἀέρα. Ὁ δὲ μεταλλικὸς λαμβάνεται διὰ διαλύσεως τοῦ κίτρινου φωσφόρου εἰς λυωμένον μόλυβδον ἐντὸς κλειστοῦ πάλιν δοχείου χωρὶς ἀέρα, ἀπ' ὅπου βγαίνει ὁ φωσφόρος ὑπὸ μορφήν βελονῶν με μαῦρον χροῶμα.

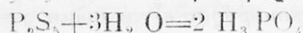
3) **Ἰδιότητες τοῦ φωσφόρου.** α') Ὁ κίτρινος φωσφόρος εἶναι μαλακὸς σὰν κερί. Εἰς θερμοκρασίαν 60° κελσίου ἀνάβει καὶ καίεται. Δύναται ὅμως καὶ διὰ πίεσεως μεταξύ τῶν δακτύλων μας νὰ ἀνάβῃ. Γι' αὐτὸ χρειάζεται προσοχὴ ὅταν τὸν τεμαχίζομεν διὰ νὰ πειραματισθῶμεν.

β') Ὁ φωσφόρος ὅταν καίεται, παράγοντα λευκοὶ πυκνοὶ καπνοί, οἱ ὁποῖοι ἔχουν τὴν μυσθιδιὰ τοῦ σκόρδου καὶ εἶναι **πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου** (P_2O_5) (σχ. 57) δηλαδὴ ἐδῶ ὁ φωσφόρος παρασκευάζεται με πέντε δυνάμεις.



Σχ. 57.

Οἱ καπνοὶ τοῦ παντοξειδίου τοῦ φωσφόρου διαλύονται εἰς τὸ νερὸ εὐκόλα καὶ μᾶς δίδουν ἓνα διάλυμα τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς ιδιότητας τοῦ ὀξεός. Εἶναι τὸ **φώσφορικόν ὄξύ.**



γ') Ὁ κίτρινος φωσφόρος εἶναι δηλητήριον. Δι' αὐτὸ τὸν χρησιμοποιοῦν διὰ τὴν ἐξολόθρευσιν τῶν ποντικῶν.

δ') Ὁ κόκκινος φωσφόρος δὲν εἶναι δηλητηριώδης, ἀνάβει δὲ μόνον ὅταν θερμανθῇ εἰς 260°.

4) **Ἄλατα φωσφόρου.** Τὰ ἄλατα τῶν ὀξεῶν τοῦ φωσφόρου ὀνομάζονται **φωσφορικά.** Τὸ σπουδαιότερον ἀπ' αὐτὰ εἶναι τὸ φωσφορικόν ἄσβετιον, τὸ ὁποῖον θεωρεῖται ἀπαραίτητον διὰ τὴν λίπανσιν τῶν ἀγρῶν (ὅλα τὰ φυτὰ χρειάζονται φωσφόρον).

5) **Πυρεῖα.** Ἡ ιδιότης τοῦ φωσφόρου νὰ ἀνάβῃ εἰς τὴν παραμικρὰν ποσότητήν, ἐχρησιμοποίηθη διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν σπέρτων.

Τὰ ξυλαράκια πρῶτα βαπτίζονται εἰς τὸ ἄκρον εἰς λυω-

μένο θειάφι. Ἐπειτα, ἀφοῦ ξηραθοῦν, βυθίζονται εἰς τὸ ἴδιον ἄκρον, εἰς τὸ εὐφλεκτον μίγμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ κίτρινον φωσφόρον ἀπὸ νίτρον (οὐσία δευγουνοῦχος) καὶ ἀπὸ κόλλαν. Αὐτὰ τὰ σπύρτα λέγονται κοινὰ σπύρτα καὶ δυνάμεθα νὰ τὰ ἀνάψωμεν, προστριβόντες αὐτά, εἰς οἰανδήποτε ἐπιφάνειαν.

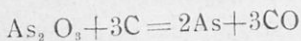
Τὰ ἐν χ ἴσει σήμερον σπύρτα εἶναι τὰ σπύρτα ἀσφαλείας ἢ Σουηδικὰ πυρεῖα. Αὐτὰ δὲν ἔχουν φωσφόρον. Τὸ εὐφλεκτον μίγμα τῶν ἀποτελεῖται ἀπὸ χλωρικὸν κίλι καὶ ἀνιμόνιον. Αὐτὰ δὲν δυνάμεθα ὅπουδήποτε νὰ τὰ ἀνάψωμεν, παρὰ μόνον διὰ προστριβῆς εἰς τὰς πτερυγὰς τοῦ κυτίου, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀλειμμένα με κόλλαν, ἢ ὁποῖα περιέχει λεπτήν σκόνην γυαλιοῦ καὶ ἐρυθρὸν φωσφόρον.

15) Ἄρσενικὸν ($\text{As} = 75$)

1) Τὸ ἄρσενικὸν εἶναι μία δηλητηριώδης οὐσία, ἢ ὁποῖα εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν, συνδεδεμένη περισσότερον με θειάφι, ὑπὸ τὸ ὄνομα *σανδαράχη κίτρινη* (As_2S_3) καὶ *σανδαράχη ἐρυθρὰ* (As_2S). Ἐνίστε εὐρίσκεται ἠωμένον καὶ με τὸ δευγόνον (As_2O_3) ὑπὸ τὸ ὄνομα *ἀρσενίτης*.

2) Τὸ ἄρσενικὸν καίεται με μιὰ μυρωδιά, ἢ ὁποῖα μᾶς θυμίζει τὸ σκόροδον. Ἀπὸ τὴν καῦσιν αὐτὴν λαμβάνομεν μιαν σκόνην λευκὴν, τὸ *τριοξειδιον τοῦ ἀρσενικοῦ* (As_2O_3) (ποντικοφάρμακον).

3) Τὸ ἄρσενικὸν δύναται νὰ χωρισθῇ ἀπὸ τὸ τριοξειδιον τοῦ ἀρσενικοῦ (As_2O_3) διὰ θερμάνσεως με ἄνθρακα κατὰ τὴν ἐξῆς ἀντίδρασιν.



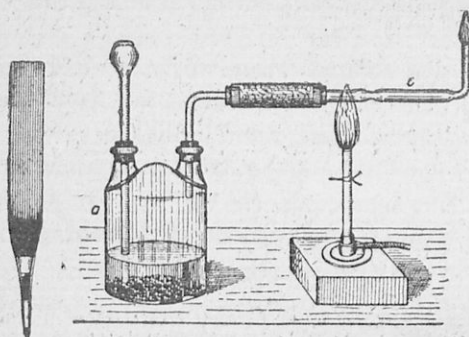
Λαμβάνομεν μικρὰν ποσότητα τοῦ τριοξειδίου τοῦ ἀρσενικοῦ εἰς τὸ αἰχμηρὸν ἄκρον ἑνὸς σωλῆνος καὶ ἐμπρὸς ὀλίγον κίβουνον. Θερμαίνομεν εἰς τὴν φλόγα, ὅποτε τὸ ἄρσενικὸν ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὸ δευγόνον καὶ ἐπικάθεται ὡς μαῦρον λάμπον περίβλημα εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ σωλῆνος (καθρέφτης ἀρσενικοῦ (σχ. 58).

4) Τὸ ἄρσενικὸν εἶναι *ισχυρὸν δηλητήριον*. Εἰς λιγοστὴν δόσιν δίδεται ἀπὸ τοὺς ἰατροὺς εἰς τοὺς ἀδυνατούς ἀνθρώπους ὡς τονωτικόν.

Τὰ ἄλογα, τῶν ὁποίων τὴν τροφήν ἀναμειγνύουσιν με ὀλίγην *Χημεία* Α. Γ. ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ.

ποσότητα αρσενικοῦ, λαμβάνουσιν μετὰ τὸ ἀρσενικὸν μίαν λάμπουσαν ὄψιν. Εἰς μεγαλυτέραν δόσιν τὸ ἀρσενικὸν ἐπιφέρει τὸν θάνατον.

Ἡ ἀνίχνευσις τοῦ ἀρσενικοῦ εἰς τὰ ἐντόσθια τοῦ δηλητη-



ριασθέντος γίνεται μετὰ τὴν συσκευὴν τοῦ Marsh (σχ. 59). Πρῶτον ἀναπτύσσουν ξηρὸν ὑδρογόνον εἰς τὴν γνωστὴν συσκευὴν. Ἐπειτα καίουν τὰ ἐντόσθια τοῦ ὑπόπιως δηλητηρια-

σθέντος, καὶ τὸ τυχὸν ἀρσενικόν, καιόμενον, μεταβάλλεται εἰς τριοξειδίον ἀρσενικοῦ ($As_2 O_3$).

Τὸ τριοξειδίον τοῦ ἀρσενικοῦ κατόπιν μετὰ τοῦ ὑδρογόνου, ἐνούμενον εἰς μίαν δίκλιμον φιάλην, παρέχει τὸ ἀρσενικοῦχον ὑδρογόνον ($As H_3$). Αὐτὸ ἔχει τὴν ιδιότητα, καιόμενον, νὰ μᾶς δίδῃ μίαν φλόγα, ὁμοίαν πρὸς τὴν φλόγα τοῦ ὑδρογόνου. Ἐάν τῶρα εἰς τὴν φλόγαν αὐτὴν τοῦ ἀρσενικοῦχου ὑδρογόνου πλησιάσωμεν ἓνα πιατελάκι πορσελάνης, θὰ λάβωμεν εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του τὸν λάμποντα καθρέφτην τοῦ ἀρσενικοῦ.

5) Μετὰ θείαφι ἀναμιγνύμενον καὶ ὕστερα θερμαινόμενον τὸ ἀρσενικὸν δίδει τὴν στίλβουσαν κίτρινην σανδαράχη ($As_2 S_3$), ἡ ὁποία θερμαινομένη περισσότερον μεταβάλλεται εἰς ρουμπὶ χρῶμα ($As S$) γνωστὸν ἀπὸ τοὺς ζωγράφους ὡς ζωηρὸν κόκκινον ἐλπιόχρωμα.

Οἱ Βυροδέφαι ἀναμιγνύουν τὴν σανδαράχην ($As_2 S_3$) μετὰ ἀσβεστόνερο καὶ τὸ μίγμα τὸ χρησιμοποιοῦν διὰ ξετριχίασμα τῶν δερμάτων.

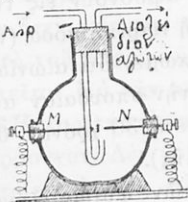
Κρᾶμα ἀρσενικοῦ. 6) Τὸ ἀρσενικὸν εἰς λιγιστὴν ποσότητα μαζί μετὰ τὸν μόλυβδον ἀποτελεῖ τὴν ὕλην, μετὰ τὴν ὁποίαν κατὰσκευάζουν τὰ σκάγια. Ἡ λιγιστὴ ποσότης τοῦ ἀρσενικοῦ τὸ ὁποῖον προσίθεται εἰς τὸν μόλυβδον δίδει τὴν ιδιότητα εἰς τὴν μᾶζαν νὰ σφαιροποιεῖται.

16.) Ἄζωτον (N=14)

1) Τὸ ἄζωτον εἶναι ἓνας χημικὸς φορεὺς ὕλης. Ἐνοῦται κατὰ περίεργον τρόπον μὲ ἄλλα σώματα, ἄλλοτε εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ ἄλλοτε εἰς χαμηλὴν καὶ ἀποτελεῖ ἐνώσεις σπουδαίας διὰ τὴν ζωὴν, διὰ τὴν βιομηχανίαν καὶ διὰ τὴν γεωργίαν. Ἀποτελεῖ τὰ $\frac{4}{5}$ τῆς ἀτμοσφαιράρας, ἐνῶ τὸ ἄλλο $\frac{1}{5}$ αὐτῆς ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον κυρίως συντελεῖ διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς. Τὸ ἄζωτον ἀναμεμιγμένον μὲ τὸ ὀξυγόνον στὴν ἀτμόσφαιραν περιορίζει τὴν δρασίν τοῦ ὀξυγόνου κατὰ τὴν ἀναπνοήν. Μόνον τὸ ἄζωτον δὲν διατηρεῖ τὴν ζωὴν δι' αὐτὸ ὀνομάζεται καὶ ἄζωτον=ἀβίωτον.

2) Ἐνώσις τοῦ ἄζώτου μὲ ὀξυγόνον. α) *Διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος.* Μεταξὺ τῶν δυὸ μεταλλικῶν ράβδων M, N ἀφίνομεν νὰ περάσῃ ἓνα ἀσθενὲς ρεῦμα ἀέρος, ὀδηγούμενον μέχρις ἐκεῖ μὲ ἓνα σωλῆνα (σχ. 60). Διαβιβάζομεν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ ὁποῖον ὑπερπηδᾷ τὴν ἀντίστασιν τοῦ ἀέρος μεταξὺ τῶν M καὶ N καὶ παράγει ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα. Τότε βλέπομεν ὅτι τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ὑαλίνης συσκευῆς χρωματίζεται ἔλαφρά. Αὐτὸ ὀφείλεται εἰς τὴν παραγωγὴν ἀερίου ὀξειδίου τοῦ ἄζώτου. Τοῦτο ἔξερχόμενον διὰ τοῦ ἄλλου σωλῆνος τῆς συσκευῆς καὶ διαλυόμενον εἰς τὸ νερὸ μᾶς δίδει ἓνα διάλυμα μὲ ἰδιότητα ὀξέος. Πρόκειται περὶ τοῦ *νιτροικοῦ ὀξέος*.

β) *Διὰ τῶν νιτρογόνων βακτηρίων.* Ὑπάρχουν εἰς τὰς ρίζας μερικῶν φυτῶν, ἰδίως τῶν ὄσπριων, μερικοὶ μικροοργανισμοί, *βικτηρίδια* καλούμενα, ἐδῶ δὲ *νιτρογόνα βακτηρίδια* (σχ. 61). Ταῦτα μεσολαβοῦν εἰς τὸ νὰ ἐνωθῇ ἀπ' εὐθείας τὸ ἄζω-



(σχ. 60)

τον μὲ τὸ ὀξυγόνον, χωρὶς θερμοκρασίαν, χωρὶς ἠλεκτρισμόν, δηλαδὴ ἐνεργοῦν ἀπ' εὐθείας τὴν ὀξείδωσιν τοῦ ἄζώτου. Καὶ αὐτὸ κατόπιν, ἢ μεταβάλλεται εἰς πολυσυνθέτους ὀργανικὰς ἐνώσεις, (λευκωματοειδεῖς οὐ-



(σχ. 61)

σίαι), μὲ τὰς ὁποίας τρέφεται τὸ φυτόν, ἢ ἐνοῦται μὲ τὸ κάλιο, ἢ τὸ νάτριον, ἢ τὸ ἀσβέστιον, οὐσίαι ποῦ ὑπάρχουν εἰς τὰ

εδάρη, και ιδίως εις τους σωρούς κοπριάς, και σχηματίζει τὸ **νιτρικὸν κάλιον** (KNO_3), τὸ **νιτρικὸν νάτριον** (NaNO_3), ἢ τὸ **νιτρικὸν ἀσβέστιον** ($\text{Ca(NO}_3)_2$).

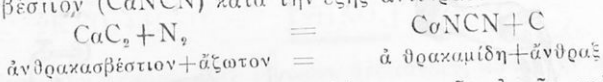
Ἀπὸ τὰς ἐνώσεις αὐτὰς μεγάλαι ἐκτάσεις νιτρικοῦ νατρίου εὐρίσκονται εις τὴν Χιλὴν τῆς Ἀμερικῆς. Τὸ νιτρικὸν κάλιον εις τὴν Οὐγγαρίαν και τὸς Ἰνδίας, τὸ δὲ νιτρικὸν ἀσβέστιον ἀφθονώτερα σχηματίζεται εις τους τοίχους τῶν σταύλων τῶν ἀλόγων.

3) **Ἡποσότης τοῦ ἐλευθέρου ἄζωτου.** Ὁ ἀέρας ὅπως εἶδαμεν, ἔχει ἐλεύθερον ἄζωτον ἴσον πρὸς τὰ $\frac{1}{5}$ τοῦ βάρους του. Πῶς τώρα τὸ ἄζωτον διατηρεῖ εις τὸν ἀέρα τὴν ποσότητα αὐτὴν τοῦ βάρους του σταθεράν, ἀφοῦ και τὰ φυτὰ μετὰ νιτρογόνα βακτηρίδια τὸ συνδέουν μετὰ τὸ ὀξυγόνον, και ὁ ἠλεκτροισμὸς και ἡ ὑψηλὴ θερμοκρασία πάλιν τὸ ἀποσποῦν ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαῖραν διὰ τὰ ἐνώσουν ἢ μετὰ τὸ ὀξυγόνον ἢ μετὰ μαγνήσιον, ἢ τὸ πυρίτιον ἢ και μετὰ ἄλλα σώματα; Ὑπάρχουν πλὴν τῶν νιτρογόνων βακτηριδίων και ἄλλα βακτήρια, **ἀπονιτρικὰ καλούμενα**, τὰ ὁποῖα κάνουν τὸ ἀντίθετον ἀπὸ ὅ,τι κάνουν τὰ νιτρογόνα βακτηρίδια, δηλαδὴ ἀποδίδουν πάλιν τὸ ἄζωτον ἐλεύθερον εις τὸν ἀέρα δι' ἀποσυνθέσεως τῶν ἄζωτούχων ἐνώσεων.

4) **Ἄζωτοῦχα λιπάσματα** Τὰ φυτὰ ἐξοδεύουν διὰ τὴν ἀνάπτυξίν των πολὺ ἄζωτον. Ἡ ἀφομοίωσις τοῦ ἐλευθέρου ἄζωτου διὰ τῶν βακτηρίων ὑπὸ τῶν φυτῶν οὔτε εὐκόλος εἶναι δι' ὅλα τὰ φυτὰ, οὔτε και ἀορετή. Πρέπει λοιπὸν νὰ ἐφοδιάσωμεν τὰ φυτὰ μετὰ ἄζωτον, κατὰ τὴν μέθοδον τῶν ἄζωτούχων λιπασμάτων, ὅπως εἶναι ἡ νιτρικὴ σόδα, ἡ κοπρία και ἄλλαι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν τὸ ἄζωτον. Τὸ ἀφθονοῦν εις τὴν φύσιν ἄζωτοῦχον λίπασμα τῶν ἀγρῶν εἶναι ἡ νιτρικὴ σόδα (νίτρον τῆς Χιλῆς). Ἀλλὰ δὲν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν ὅτι αἰωνίως θὰ βρισκώμεν εις τὰ κοιτάσματα ἀφθονον τὴν σπουδαίαν αὐτὴν τροφήν τῶν φυτῶν. (Ὑπολογίζουν ὅτι μετὰ 30 χρόνια θὰ ἐκλείψουν τὰ κοιτάσματα τοῦ νίτρου τῆς Χιλῆς).

Μία μεγάλη ποσότης ἄζωτούχου τροφῆς τῶν φυτῶν ἐξάγεται σήμερον ἀπὸ τὸν γαιάνθρακα δι' ἀποστάξεως. Ὁ γαιάνθραξ εὐτυχῶς εὐρίσκεται εις τὴν γῆν εις ἀπέριωτος μεγαλυτέραν ποσότητα ἀπὸ τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς. Ἐνας ὅμως καλὸς νοικοκύρης

δὲν περιμένει πρῶτα νὰ ἐξαντλήσῃ τὰς γνωστὰς προμηθείας ποῦ ἔχει ἀπὸ τὴν φύσιν καὶ ὕστερον νὰ ζητήσῃ διὰ νὰ εὕρῃ ἄλλας. Δι' αὐτὸ ἡ ἐπιστήμη, ἡ ὁποία εἶναι ὁ μεγαλύτερος προμηθευτὴς τῶν ἀναγκῶν τῆς ζωῆς μας, ὁ ὑποδειγματικὸς μὲ ἄλλους λόγους νοικοκύρης, εὗρεν τὸν τρόπον νὰ χρησιμοποιῇ τὸ ἐλεύθερον ἄζωτον τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ νὰ τὸ δίδῃ ὡς τροφήν τῶν φυτῶν ὑπὸ μορφήν λιπᾶσματος. Ἐνας διαπρεπὴς Γερμανὸς Haberbosch κατόρθωσε νὰ παρασκευάσῃ ἄζωτοῦχον λίπασμα μὲ ἐλεύθερον ἄζωτον, ἐνώσας τὸ ἄζωτον τῆς ἀτμοσφαίρας μὲ ἀνθρακασβέστιον (καρμποῦρο) $[CaC_2]$ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ὁπότε παρήγαγε τὴν **ἀνθρακαμίδην τοῦ ἀσβεστίου** ἢ τὸ ἄζωτοασβέστιον $(CaNCN)$ κατὰ τὴν ἐξῆς ἀντίδρασιν.



Αὕτη θεωρεῖται ὡς ἄριστον λίπασμα τῶν ἀγρῶν καὶ φαίνεται ὅτι ἔλυσε καὶ τὸ πρόβλημα τῆς ἐπιρκειᾶς τῶν ἄζωτοῦχων λιπασμάτων, διότι καὶ τὸ ἐλεύθερον ἄζωτον ἀνεξάντλητον εἶναι ἀλλὰ καὶ τὸ κάρβουνο καὶ ὁ ἀσβέστης διὰ πολλοὺς αἰῶνας θὰ ὑπάρχουν.

5) **Τὰ σιστατικὰ τοῦ νίτρου.** α) **Τὸ νίτρον περιέχει ὀξυγόνον.**

Πείραμα. Θερμαίνομεν νίτρον (νιτρικὸν κάλι ἢ νιτρικὸν νάτριον) εἰς ὑάλινον δοχεῖον εἰς τὴν φλόγαν ποῦ λύχνου μας (σχ. 62). Αὐτὸ λυώνει καὶ βλέπομεν διὰ μέσου τοῦ ὑγροῦ νὰ παράγονται φυσαλίδες ἀέρος. Ρίπτομεν ἔπειτα ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ ἓνα κομματάκι ξυλοκάρβουνο ἢ ὀλίγον θειάφι, καὶ παρατηροῦμεν ὅτι καίονται καὶ τὰ δυὸ μὲ ζωηρὰν λάμψιν. Ἡ ιδιότης αὕτη τοῦ νίτρου νὰ ἀποδίδῃ εὐκόλα τὸ ὀξυγόνον του, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν πυρίτιδα.

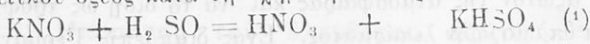
Ἡ πυρίτις εἶναι ἓνα μείγμα ἀπὸ νιτρικὸν κάλι θειάφι καὶ κάρβουνο. Δὲν χρησιμοποιοῦν διὰ τὴν πυρίτιδα τὸ νιτρικὸν νάτριον, ἐπειδὴ αὐτὸ εἶναι ὑγροσκοπὸν, δηλαδὴ ἀπορροᾷ τὴν ὑγρασίαν τοῦ ἀέρος.

β) **Τὸ νίτρον περιέχει ἄζωτον.** Θερμαίνομεν νίτρον μὲ σίδηρον (feilicht) εἰς ἓνα ὑάλινον δοχεῖον (πυρίμαχον). Εἰσάγομεν κατόπιν ἓνα ἀναμένο दाδί, καὶ βλέπομεν ὅτι σβύνει ἀπὸ τὸ ἀναδιδόμενον ἀέριον.

Ἐρώτησις. Τί ἐγένετο ἐδῶ τὸ δξυγόνον τοῦ νίτρου;

Ἀπάντησις. Ἠνώθη μετὰ τὸν σίδηρον πρὸς ὀξειδίου σιδήρου.

6) **Νιτρικὸν ὀξύ.** (HNO_3) Τὸ νιτρικὸν ὀξύ παράγεται σήμερον εἰς τὴν βιομηχανίαν διὰ θερμάνσεως νίτρου μετὰ θειικοῦ ὀξέος κατὰ τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν.



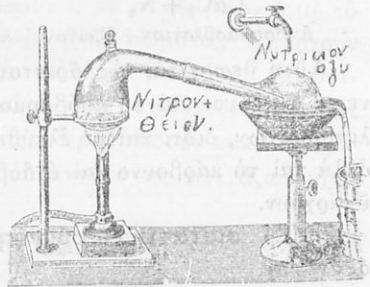
νιτρικὸν κάλι + θεικὸν ὀξύ = νιτρικὸν ὀξύ + θεικὸν κάλι (ὀξινον) [δεύτερον προϊόν]

Παρασκευή. Θερμαζόμενον τὸ μίγμα εἰς ἓνα λαμπικὸν (σχ. 63). Τὸ παραγόμενον ἀέριον νιτρικὸν ὀξύ, συμπυκνοῦται εἰς ὑάλινον σφαιρικὸν δοχεῖον μετὰ τὴν βοήθειαν τοῦ ψυχροῦ



Σχ. 62

Τὸ νίτρον ἀποδίδει ὀξυγόνον



Σχ. 63

Κατασκευὴ νιτρικοῦ ὀξέος

νεροῦ, τὸ ὁποῖον διαρκῶς χύνεται ἐπάνω εἰς τὸ σφαιρικὸν δοχεῖον.

Τὸ νιτρικὸν ὀξύ εἶναι ἓνα ὑγρὸν ὀσθενῶς κίτρινωπὸν, τὸ ὁποῖον τοὺς διακτύλους (προσοχή), τὸ μεταξι, τὸ μαλλί, τὰ φτερά, ὅλα τὰ χρωματίζει κίτρινα. Ἐπίσης ξεθουριάζει τὸ λουλάκι.

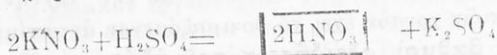
ΣΗΜ. Τὸ *λουλάκι* εἶναι ἓνα βαθυγάλαζον σῶμα, τὸ ὁποῖον λέγεται Ἰνδικόν. Μ' αὐτὸ βάφονται καὶ τυπώνονται ὑφάσματα καὶ κα ασκευάζονται διάφορα χρώματα ζωγραφικῆς, ἐξά εται δὲ ἀπὸ τὰ ἰνδικοφάρμακα τῶν ἰνδιῶν, τῆς Ἰαπωνίας καὶ τῆς Κίνας.

Τὸ νιτρικὸν ὀξύ ἔχει ἓνα μόνον ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον ἀναπληρώνεται ἀπὸ μέταλλον καὶ μᾶς δίδει τὸ νιτρικὸν ἄλατι π. χ. νιτρικὸν κάλι (KNO_3) νιτρικὸν νάτριον (NaNO_3) κ.λ.π.

Ὁ ἀσφοδίτης τοῦ ὀξέος (N_2O_5) (δηλαδή τὸ ὀξύ χωρὶς νερό) λαμβάνεται ὅταν ἀπὸ τὰ δύο μόρια τοῦ ὀξέος ἀφαιρεθῇ ἓνα μόριο ὕδατος.

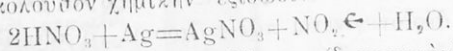
ριον ὕδατος. $2\text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{O} = \text{N}_2\text{O}_5$. Λέγεται δὲ **πεντοξείδιον τοῦ ἄζωτου**. Δηλαδή ἐδῶ τὸ ἄζωτον, ὅπως καὶ ὁ φωσφόρος παρουσιάζεται με πέντε δυνάμεις.

7) **Τὸ καπνίζον νιτρικὸν ὀξύ**. Αὐτὸ ἐνεργεῖ ἰσχυρότερον, διότι περιέχει τὸ κοκκινοςκότεινον ἀέριον διοξειδίον τοῦ ἄζωτου (NO_2). Παρασκευάζεται ὅπως καὶ τὸ ἄλλο κατὰ τὴν ἐξίσωσιν (1) μετὰ τὴν διαφορὰν, ὅτι τὰ συστατικὰ λαμβάνονται ὑπὸ ἄλλην ἀναλογίαν βάρους. Ἐδῶ θερμαίνονται 100 γρ. νιτρικοῦ καλίου μετὰ 100 γρ. θειικοῦ ὀξέος πυκνοῦ: Δηλαδή λαμβάνομεν διπλὴν ποσότητα νίτρου καὶ ἡ ἀντίδρασις, ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν μᾶς δίδεται μετὰ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν.

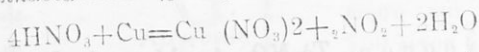


Κατὰ τὴν ἀπαραίτητον ἰσχυρὰν θέρμανσιν, κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ὀξέος, διαλύεται τὸ ἓνα μῶριον τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ δίδει τὸ κοκκινοςκότεινον διοξειδίον τοῦ ἄζωτου (NO_2) τὸ ὁποῖον **χρωματίζει ἐλαφρῶς τὸ ὀξύ, καὶ τὸ καθιστᾷ ἀμίζον**. Ἐκτὸς ὅμως αὐτοῦ δίδει καὶ ὀξυγόνον, δι' αὐτὸ φλογισμένα κάρβουνα μετὰ ἀμίζον νιτρικὸν ὀξύ καίονται ἰσχυρότερα.

Τὸ ἀμίζον νιτρικὸν ὀξύ προσβάλλει ὅλα τὰ μέταλλα, ἔκτος ἀπὸ τὸν χρυσὸν καὶ τὴν πλατίναν καὶ σχηματίζει νιτρικὰ ἅλατα, διότι κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ ὀξέος, τὸ ἐλευθερούμενον ὀξυγόνον ὀξειδώνει τὸ ὕδρογόνον τοῦ ὀξέος καὶ ἔτσι διευκολύνει τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ ὕδρογονοῦ τοῦ ὀξέος ὑπὸ τοῦ μετάλλου κατὰ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν.



Ὅταν τὸ μέταλλον εἶναι διδύναμον (διατομικόν) τότε λαμβάνεται διπλάσι ποσότης νιτρικοῦ ὀξέος ὡς ἑξῆς:



8) **Βασιλικὸν ὕδωρ**. Ἰσχυρότερον ἐνεργεῖ τὸ καπνίζον νιτρικὸν ὀξύ, ὅταν ἀναμιχθῇ μετὰ ὕδροχλωρικὸν ὀξύ. Αὐτὸ τὸ μίγμα τοῦ ὀξέος διαλύει τοὺς βασιλεῖς τῶν μετάλλων, δηλαδή τὸν χρυσὸν καὶ τὸν λευκόχρυσον.

Πείραμα Ἐὰν ρίψωμεν εἰς νιτρικὸν ὀξύ ἄργυρον καὶ χρυσόν, καὶ θερμίνωμεν, θὰ ἀποσυντεθῇ, κατὰ τὰ ἀνωτέρω, τὸ νιτρικὸν ὀξύ θὰ προσβάλλει μόνον τὸν ἄργυρον καὶ ὅχι τὸν χρυ-

σόν και θα σημειώση νιτρικόν άργυρον, ένω συγγρόνως θα παραχθοῦν οί άφθινοι κοκκινοςκότεινοι καινοί του (NO_2).

Οί χουσοχόοι ονομάζουν τὸ νιτρικόν δξὺν δικαίως *άσημόνερο*, διότι μ' αὐτὸ δοκιμαζοῦν ἕνα χουσοῦν κόσμημα ἂν περιέχει και άργυρον. Διὰ τὴν δοκιμὴν αὐτὴν οί χουσοχόοι μεταχειρίζονται τὴν γνωστὴν *λυδίαν λίθον* (σκληρὸ λιθάοι μαῖρο ἀπὸ στρουναρίου). Μὲ τὸ πρὸς δοκιμὴν χουσὸν ἀντικείμενον γραφομεν εἰς τὴν λυδίαν λίθον μιὰν γραμμὴν. Χύνομεν ἐπάνω εἰς τὴν γραμμὴν νιτρικὸν δξὺ. Ἐάν ὑπάσχει χαλκὸς ἢ άργυρος, αὐτὰ μὲ τὸ νιτρικὸν δξὺ θα διαλυθοῦν, και ἔτσι ἢ *χαραχθεῖσα* γραμμὴ θα γίνῃ λεπτοτέρα και θα ἀλλάξῃ και χροῶμα. Οί πεπειραμένοι δοκιμασταί χουσοχόοι βοίσκουν μὲ τὴν τέχνην αὐτὴν πόσων *καραιπῶν* χουσὸν ἔχει τὸ δοκιμαζόμενον ἀντικείμενον.

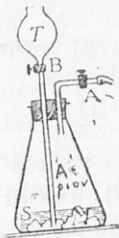
9) **Δύο βαθμοὶ ὀξειδώσεως τοῦ ἄζώτου.** Π ε ἰ ρ α μ α. Ἀφίνομεν άργυρον ἢ μικρὰ κομματάτια χαλκοῦ εἰς τὸ νιτρικὸν δξὺ. Μετ' ὀλίγον ἂ χίζει νὰ βγαίνει τὸ κόκκινον διοξειδίου τοῦ ἄζώτου (NO_2). Ἐν τῶρα τὸ ἀέριον αὐτὸ τὸ ὀδηγήσωμεν διὰ σωλῆνος (σχ. 11) εἰς κύλινδρον γεμιστον μὲ νερό, τότε βλέπομεν ὅτι ὁ κύλινδρος γεμίζει μὲ ἕνα ἀέριον χωρὶς ὅμως τὸ σκοτεινὸν κόκκινον χροῶμα τοῦ NO_2 . Αὐτὸ εἶναι τὸ ἄχρουν ἀέριον μονοξειδίου τοῦ ἄζώτου (NO). Ὑψώνομεν τῶρα τὸν γεμισμένον μὲ τὸ ἀέριον αὐτὸ κύλινδρον εἰς τὸν ἄερα, και βλέπομεν ὅτι χρωματίζεται πάλιν ὁ κύλινδρος σκοτεινοκόκκινα. Δηλαδὴ τὸ μονοξειδίου τοῦ ἄζώτου (NO) ἐπῆρε ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἄερα και μετεβλήθη, ὅπως φαίνεται, πάλιν εἰς διοξειδίου τοῦ ἄζώτου (NO_2). Βυθίζομεν τὸν κύλινδρον εἰς τὸ νερὸ και β'έπομεν ὅτι τὸ ἐντὸς αὐτοῦ ἀέριον γίγεται πάλιν ἄχρουν. Τὸ παιχνίδι αὐτὸ δυναμέσθαι νὰ κάνομεν ὅσας φορὰς θέλομεν, και ἔτσι νὰ μετατρέπομεν τὸ NO_2 εἰς NO και αὐτὸ πάλιν εἰς NO_2 και οὕτω καθ' ἑξῆς.

Συμπέρασμα. *Τὸ NO_2 ἀπολύει τὸ NO , αὐτὸ δὲ ἐνοῦται εὐκολα μὲ τὸ ὀξυγονον τοῦ ἄερος και μεταβάλλεται εἰς NO_2 .*

Τρίτος βαθμὸς ὀξειδώσεως τοῦ ἄζώτου εἶναι ἐπίσης και ὁ ἀνυδρίτης τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, δηλαδὴ τὸ πεντοξειδίου τοῦ ἄζώτου (N_2O_5). Αὐτὸ τὸ λαμβάνομεν ἂν ὀδηγήσωμεν χλώριον (Cl) ἐπάνω ἀπὸ θερμοινομάοιον νιτρικὸν άργυρον, κατὰ τὴν ἑξῆς

χημικήν αντίδρασιν $2 \text{AgNO}_3 + 2 \text{Cl} = 2 \text{AgCl} + \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}$.

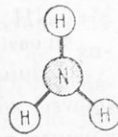
7) (NH_3) . Το άζωτον ένούται με το υδρογόνον (σχ. 65) και μᾶς δίδει ένα αέριον με μιὰ μυρωδιά, ἡ ὁποία μᾶς θυμίζει τοὺς σταύλους τῶν ἀλόγων (μυρωδιά εὐρων). Είναι τὸ αέριον ἀμμωνία (NH_3) .



Σχ. 65

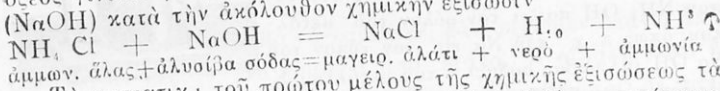
Κατασκευή ἀμμωνίας

Κατασκευή. Ἀφίνομεν νὰ ἐπιδράσῃ υδρογόνον κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς παραγωγῆς του (status nascendi) σχ. 65) εἰς διάλυμα νίτρου. Μετ' ὀλίγον μυρίζομεν ἀμμωνίαν.

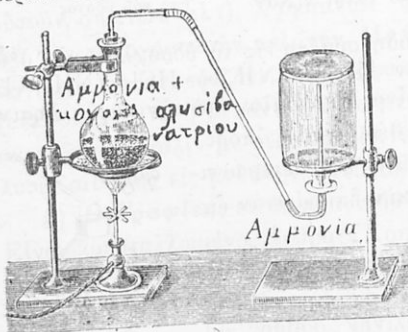


Σχ. 64

Εἰς τὸ χημικὸν ἐργαστήριον κατασκευάζομεν ἀμμωνίαν ἀπὸ τὸ ἀμμωνιακὸν ἀλάτι. Ἀυτό εἶναι μιὰ ἄσπρη ὕλη κολλώδης καὶ χνουδωτή, τῆς ὁποίας τὸ μόριον $(\text{NH}_4 \text{Cl})$ γίνεται ἀπὸ ἀμμωνίαν (NH_3) καὶ υδροχλωρικὸν ὀξύ (HCl) κατὰ τὴν χημικὴν ἐξίσωσιν τῶν ἀτόμων τῶν $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4 \text{Cl}$ ὥστε εἰάν ἔχωμεν τὸ μέσον νὰ ἐξουδετερώσωμεν τὸ υδροχλωρικὸν ὀξύ τοῦ ἀμμωνιακοῦ ἀλάτος, θὰ λάβωμεν τὴν ἀμμωνίαν. Ἡ ἐξουδετέρωσις τοῦ ὀξέος γίνεται μετὰ μιαν βάσιν π.χ. μετὰ τὴν ἀλυσίβα τῆς σόδας (NaOH) κατὰ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν



Τὰ συστατικὰ τοῦ πρώτου μέλους τῆς χημικῆς ἐξίσωσεως τὰ θερμαίνομεν εἰς ὑαλίνην φιάλην (σχ. 66), τὸ δὲ παραγόμενον αέριον διὰ σωλῆνος τὸ συλλέγομεν εἰς ἀντεστραμμένην φιάλην.



Σχ. 66

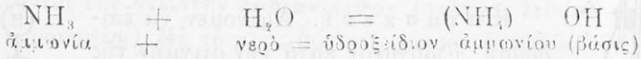
Β. μηχανικὴ κατασκευή ἀμμωνίας

γεται εἰς τὸ ἀντεστραμμένον δοχεῖον τῆς ἀμμωνίας ὑπὸ μορφὴν πίδακος.

Ἰδιότητες ἀμμωνίας. α) Ἡ ἀμμωνία εἶναι σῶμα ἀχόρταγο ἀπὸ τὸ νερὸ 1 λίτρο νεροῦ εἰς 18° κελσίου δύναται νὰ ἀπορροφήσῃ καὶ νὰ διαλύσῃ 750 λίτρα αέριον ἀμμωνίας. Ἡ ὁμοίη μετὰ τὴν ὁποίαν ἀπορροφᾶται ἡ ἀμμωνία ἀπὸ τὸ νερὸ φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 67, ὅπου τὸ νερὸ ἀνέρχεται

β) Τὸ διάλυμα ἀμμωνίας εἰς τὸ νερὸ ὀνομάζεται **ἀμμωνιακὸν πνεῦμα** ἢ **βάσις**. Αὐτὸ ἀναδίδει μυρωδιά, ἡ ὁποία μᾶς ἐρεθίζει μέχρι δακρύων.

Ἡ χημικὴ ἀντίδρασις ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν ἔνωσιν τῆς ἀερίου ἀμμωνίας μετὰ τὸ νερὸ εἶναι ἡ ἀκόλουθος



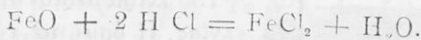
Ἡ ἀμμωνιακὴ βάσις ἐνεργεῖ βασικῶς καὶ δεσμεύει (ἐξουδετερώνει) καθ' ἑκάστην οὐσίαν. Δι' αὐτὸ τὰς λιγδρῆς (λιπαρὰ ὀξεῖα) ἀπὸ τὰ ἐνδύματα τὰ ἀφαιρεῖ, τὰ δαγκώματα ἀπὸ τὰ κουνούπια καὶ τὰς μελίσσας τὰ καυτηριάζει. Ἐὰν τὸ νερὸ εἰς τὴν θαλίην κοῦπαν (σχ. 67) τὸ χρωματισθῶμεν μετὰ κόκκινον ἠλιοτροπίου, εἰς τὴν φιάλην, ὅπου εἰσορῶ καὶ ἀπορροῶ τὴν ἀμμωνίαν, γίνεται μπλέ.

γ) Κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τῆς ἀμμωνιακῆς βάσεως ($\text{NH}_4 \text{OH}$) δραπετεύει τὸ δεμένο ἀέριον (NH_3) καὶ μένει εἰς τὸ δοχεῖον τὸ νερὸ (H_2O).

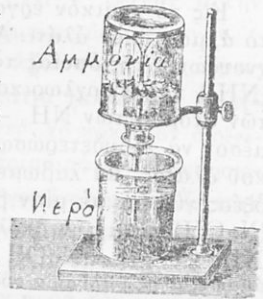
ΣΗΜ. Τὸ σύμπλεγμα (NH_4) εἰς τὸν τύπον $\text{NH}_4 \text{OH}$ παίξει τὸν ρόλον τοῦ μετάλλου, ὅπως π. χ. τοῦ Na εἰς τὸν τύπον τοῦ Na OH (ἀλυσίβας σόδας) ἢ τοῦ μετάλλου K εἰς τὸν τύπον KOH (ἀλυσίβας καλίου). Ὀνομάζεται δὲ **ἀμμώνιον** (NH_4) καὶ ἔχει ἴσῃ δύναμιν μετὰ τὸ Κάλιον (K) ἢ τὸ νάτριον (Na) ἤτοι εἶναι μονοδύναμον.

δ) Ἡ ἀέριος ἀμμωνία ὀδηγομένη εἰς τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺν δίδει πάλιν τὸ ἀμμωνιακὸν ἄλατι: $\text{NH}_3 + \text{HCl} = (\text{NH}_4) \text{Cl}$.

Τὸ ἀμμωνιακὸν ἄλας εἶναι σπουδαῖον διὰ τὴν συγκόλλησιν τοῦ τενεκέ, διότι κατὰ τὴν θέρμανσιν ἀποδίδει πάλιν τὸ HCl , τὸ ὁποῖον ἐξουδετερώνει καθ' ἑκάστην οὐσίαν μεταλλικὴν ἐπιφάνειαν ὡς ἐξῆς:



Πείραμα Βυθίζομεν εἰς τὴν ἀμμωνιακὴν βάσιν μιὰ μικρὰ θαλίην ράβδον καὶ τὴν φέρομεν ἐπάνω ἀπὸ μίαν ἀνοικτὴν φιάλην ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος (σχ. 65) παράγεται ἀμέσως ἡ ἀμμωνιακὴ οὐσία, λευκοὶ καπνοὶ ἀνίχνευσις ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος γλωριούχου ἀμμωνίου, (ἀντίδρασις διὰ τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺν).



Σχ. 67
ἀπορρόφησις ἀμμωνίας
ὑπὸ τοῦ ὕδατος



ἀνίχνευσις ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος
γλωριούχου ἀμμωνίου

ε) Ἡ λεκτρολύομεν ἄμμωνιακὴν βόσιν (σχ. 32) καὶ βλέπομεν νὰ παράγονται 3 μέρη ὑδρογόνου καὶ ἓνα μέρος ἀζώτου. Ἀπ' αὐτὸ λαμβάνομεν τὸν μοριακὸν τύπον NH_3 .

Τὸ ἀνίστροφον εἶναι μέθοδος τοῦ Haber. Ἀναμιγνύομεν 3 μέρη ὑδρογόνου καὶ ἓνα μέρος ἀζώτου. Πιέζομεν τὸ μίγμα ὑπὸ πίεσιν 250 ἀτμοσφαιρῶν. Καὶ τὸ θερμαίνομεν εἰς 500° κελσίου μέσα εἰς σωλῆνας σιδερένιους, οἱ ὁποῖοι, ὡς καταλυτικὴν οὐσίαν περιέχουν τὸ μέταλλον **οὐράνιον**. Τὰ δύο ἄερια ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τῆς πίεσεως τῆς θερμοκρασίας καὶ τοῦ καταλύτου (σίδηρος + οὐράνιον) ἐνοῦνται καὶ δίδουν τὴν ἄμμωνίαν $\text{N} + 3 \text{H} = \text{NH}_3$.

17) Ἄνθραξ ^{III} (C = 12)

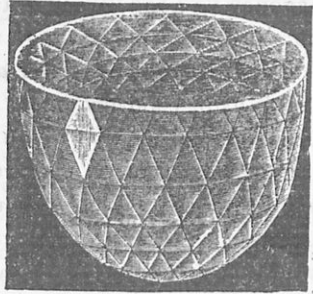
1) Ἀπὸ καθαρὸν ἄνθρακα εἶναι ἡ αἰθάλη (καπνιά), ὁ γραφίτης καὶ τὸ διαμάντι.

α) Αἰθάλην δυνάμεθα νὰ λάβωμεν, ἐὰν φέρωμεν ἐπάνω ἀπὸ τὴν φλόγαν κεριοῦ ἓνα κομμάτι ἀπὸ πιάτο. Ἡ αἰθάλη εἶναι ἡ λεπτοτάτη μορφή διανομῆς τοῦ ἄνθρακος· λαμβάνεται δὲ πάντοτε κατὰ τὴν ἀτελεῖ καῦσιν ἄνθρακούχων οὐσιῶν (λιπαρῶν οὐσιῶν, ρητινῶν κλπ). Χρησιμεύει διὰ τὸ μαῦρον χροῶμα καὶ διὰ τὴν τυπογραφικὴν μελάνην. Μὲ 3 μέρη αἰθάλης καὶ 2 μέρη ἀργίλλου κατασκευάζουν τὰς ἄνθρακογραφίδας τῶν σχεδιαστῶν (crayons) Σινικῆ μελάνη καὶ ἀνεξίτηλος μελάνη (αἰωνία) κατασκευάζονται πάλιν μὲ αἰθάλην. Ἀνεξίτηλος μελάνη εἶναι διάλυσις αἰθάλης εἰς μελάνην, ἢ εἰς ἄλυσσιβαν σόδας.

β) Ὁ **Γραφίτης** εἶναι πρασινόμαυρος καὶ πολὺ μαλακός. Εἶναι κρυσταλλωμένος ἄνθραξ. Χρησιμεύει διὰ μολυβδοκόνδυλα καὶ διὰ μολύβδου θερμοστάτας. Στρόγματα γραφίτου κυρίως ὑπάρχουν εἰς τὴν Σιβηρίαν καὶ εἰς τὴν Κεϋλάνην. Εἶναι πολὺ καλὸς ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

γ) **Τὸ Διαμάντι** εἶναι καὶ αὐτὸ κρυσταλλωμένος ἄνθραξ. Εἶναι φωτεινὸν σὰν νερὸ καὶ πολὺ σκληρὸν (τὸ σκληρότερον σῶμα). Θρόμματα ἀδάμαντος χρησιμεύουν διὰ τὴν ἐγγράφειν. τῆς ὑάλου. Ἐκτιμᾶται πολὺ ὡς πολῦτιμος λίθος καὶ ὀνομάζεται,

όταν είναι εις τορνευμένον σχῆμα, **μπριλλάντι**. Τὸ (σχ. 69) μᾶς παρουσιάζει τὸν μεγαλύτερον ἀδάμαντα τοῦ κόσμου. Εἶναι τοῦ Mogul, ὁ ὁποῖος ἔχει βάρους 270 καράτια (1 καράτι = 0.205 γρ.).

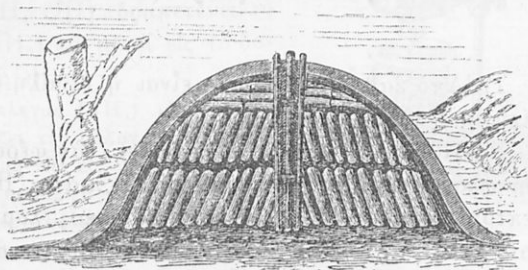


2) Τὸ ξύλο περιέχει πολὺ ἄνθρακα. Καίμεν ἓνα ξύλινο πελεκουδι εἰς τὸ ἄκρον. Γίνεται ἐκεῖ μαῦρο. Γράφομεν μὲ αὐτὸ εἰς ἓνα φύλλο χαρτί καὶ βλέπομεν τὴν καπνία. Τὰ ξύλο-

Σχ. 69 Ὁ ἀδάμας τοῦ Mogul

κάρβουνα κατασκευάζονται περίπου κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον Ξύλινες σχίζες μαζεύονται εἰς σωροὺς (σχ. 70). Σκεπάζονται μὲ

χῶμα καὶ γλόβην καὶ ἀνάβονται. Κατὰ τὴν τοποθέτησιν τῶν ξύλων ἀφίνουν χῶρον κενὸν διὰ νὰ χρησιμεύῃ ὡς καπνοδόχος· ἀπὸ αὐτὴν δὲ ἐ-



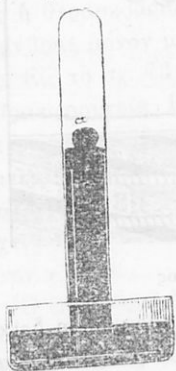
Σχ. 70. Τομὴ μᾶς ἀνθρακοκαμίνου.

νεροῦν καὶ τὸ ἄναμα τοῦ σωροῦ. Ἀπὸ τὴν καπνοδόχου π. χ. γίπτον ἀναμένα ξύλα καὶ ὁ σωρὸς ἀναφλέγεται. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον παράγεται ἀπὸ τὰ 40 % ἄνθρακος ποῦ ὑπάρχουν εἰς τὸ ξύλο μόνον τὰ 18 %. Τὸ ὑπόλοιπον μέρος τοῦ ἄνθρακος ἐνοῦται μὲ τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον, συστατικὰ τοῦ ξύλου, καὶ φεύγουν ὡς ἀέρια. Δυνάμεθα μὲ κάθε κομματάκι ξυλάνθρακος νὰ γράψωμεν εἰς τὸ χαρτί, διότι ἀπὸ κάθε κομματάκι ξυλάνθρακος ἀποσπᾶται καπνία, ὅπως καὶ ἀπὸ τὸ καμμένο πελεκουδι.

Ὁ ξυλάνθραξ περιέχει 95 % ἄνθρακα.

Τὸ ξυλοκάρβουνο διατηρεῖ τὴν μορφήν τοῦ ξύλου ἀπὸ τὸ ὁποῖον προῆλθεν. Εἶναι εὐθραστον καὶ πάρα πολὺ πορῶδες. Ὡς ἐκ τούτου ἀπορροφᾷ ἀέρια, ὑγρὰ καὶ ἀτμούς. Ἐνα κομματάκι υλοκάρβουνο ἀπορροφᾷ 90 φραγὰς περισσότερον ἀπὸ τὸν ὄγκον

του ἀμμωνίαν καὶ 30 φορές διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἐὰν μάλιστα τὸ κάρβουνο εἶναι ἀπὸ καρδιά ἀπορροφᾷ μεγαλύτεραν ἀκόμη ποσότητα, διότι εἶναι περισσότερον πορρώδης ἄνθραξ. Ὁ τοιοῦτος ἄνθραξ ἀπορροφᾷ 170 φορές περισσότερον τοῦ ὄγκου τοῦ ἀμμωνίαν καὶ 78 φορές διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Εἰς τὸ σχῆμα 71 φαίνεται ἡ ἀπορροφητικὴ δύναμις τοῦ ἀνθρακος.



Σχ. 71.

Ἀπορροφητικὴ δύναμις τοῦ ἀνθρακος

Ἐνα μικρὸ κομμάτι ξυλοκάρβουνο ξηρὸ α τίθεται εἰς μίαν λεκάνην με ὑδράργυρον καὶ κλείεται ἐπάνω με ἕνα ὑάλινον σωλῆνα. Τὸ κάρβουνο ἀπορροφᾷ τὸν ἀέρα τοῦ σωλῆνος ζωηρὰ καὶ ὁ ὑδράργυρος ἀνεβαίνει μέσα εἰς τὸν σωλῆνα.

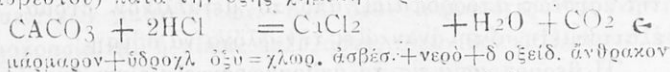
Ἡ ἀπορροφητικὴ δύναμις τοῦ ἀνθρακος ἠχορησιμοποιεῖται εἰς τὰ διυλιστήρια. Τὸ νερὸ ὅταν περνᾷ ἀπὸ τὸν ἀνθρακα, ἀφίνει ὅλα τα δυσώδη ἀέρια, τὰ ὁποῖα ἐμπεριέχει εἰς τὸν ἀνθρακα καὶ ἔτσι καθαρίζεται. Με ἕνα διυλιστήριο ἀπὸ ἀνθρακα δύναμεθα νὰ πίνωμεν χωρὶς φόβον τὸ λιμνάζον νερὸ (σχ. 72).

3) Ἡ προέλευσις τοῦ γαιάνθρακος. (σχ. 73) Εἰς τὴν ἀρχαίαν ἐποχὴν ὑπῆρχε πλουσιωτάτη βλάστησις, λόγῳ τῆς μεγάλης ποσότητος διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ποῦ ὑπῆρχε εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἀπὸ τὰ πολλὰ ἠφαιστεία καὶ λόγῳ τῶν πολλῶν βροχῶν. Τὰ ἀπέθαντα δάση ὑπὸ τῶν διαφόρων ὕλων ἀπὸ τὰς ἐκκρήξεις τῶν ἠφαιστείων, π. χ. ἀπὸ ἀναμιγμένη λάβαν καὶ σιίχτην, κατεκλύζοντο ὀλοένα καὶ ἀπηνθρακοῦντο, ἄλλα πάλιν διὰ τῆς ψύξεως τῆς γῆς, καὶ ἐπομένως τῆς κατακαθίσεως τοῦ ἐδάφους, ἐχθόνοντο βαθύτερα εἰς τὴν γῆν καὶ ἐσζεπάζοντο ἀπὸ ἄλλα στρώματα τῆς γῆς. Ἐκεῖ δὲ ὑπὸ τὴν ὀλοένα ἐπίδρασιν

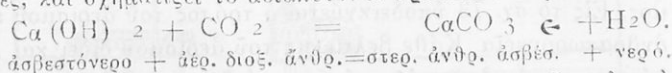


Σχ. 72

δράση υδροχλωρικών ὀξέων εἰς κομματάκια μαρμάρου (ἀνθρακικοῦ ἀσβέστιου) κατὰ τὴν ἐξῆς χημικὴν δρασίν :



2) Ὡς ἀντιδραστήριον τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος χρησιμεύει ὡς γνωστὸν τὸ ἀσβεστόνερο. Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τὸ ἀσβεστόνερο θολώγει, γίνεται γαλακτώδες, καὶ σχηματίζει τὸ ἀδιάλυτον **ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον**.

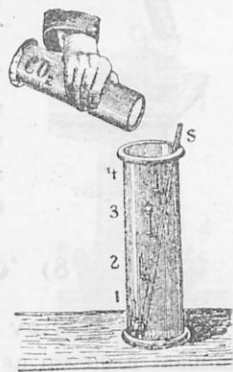


Τὸ θόλωμα εἰς τὸ ἀσβεστόνερο γάνεται πάλιν, ἂν εἰς τὸ διάλυμα ὀδηγήσωμεν ἐπὶ πλεόν CO_2 .

Συμπέρασμα: *Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον διαλύεται εἰς τὸ νερὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.*

3) **Ἰδιότητες.** τοῦ CO_2 . Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Τὴν φλόγαν τὴν κατασβένει. Τὸ χύομεν ἀπὸ μίαν πρῶτην θαλίην κοῦπλαν εἰς μίαν δευτέραν, τὴν ὁποίαν ἔχομεν ζυγίσει εἰς ἓνα ζυγόν. Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ δευτέρα κοῦπλα βαραινέει. Ἐὰν εἰς τὴν δευτέραν κοῦπλαν τοποθετήσωμεν ἀναμμένα κηρία εἰς διάφορα βάθη καὶ χύσωμεν τὸ ἀέριον CO_2 βλέπομεν ὅτι πρῶτα σβύνει τὸ πλεόν κάτω κηρία (σχ. 77).

Προέλευσις τοῦ CO_2 Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος ἀναδίδεται ἀπὸ τὴν γῆν εἰς μεγάλα ποσὰ π. χ. εἰς ἡφαιστειογενεῖς τόπους, ὅπως εἰς τὸ **σπήλαιον τοῦ Κυνὸς τῆς Νεαπόλεως**, ὅπως εἰς τὴν Ἑλλάδα εἰς τὸ **Σουσάκιον** (παρὰ τὸν κορινθιακὸν κόλπον). Εἰς μεγάλα ποσὰ εὐρίσκεται ἐπίσης διαλελυμένον εἰς τὰ μεταλλικὰ νερά (ιαματικά) π. χ. εἰς τὰ νερά τῆς Ὑπάτης) καὶ εἰς μικρὰν ποσότητα εἰς ὅλα τὰ πόσιμα νερά. Εἰς τὸν ἀέρα εὐρίσκεται εἰς πολὺ μικρὰν ποσότητα. Εἰς 10.000 γραμ. ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος 4 γρ. εἶναι τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος). Εἶναι τὸ ἐκπνεόμενον ἀέριον ἀπὸ τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα. Ὅταν εἰς ἓνα δωμάτιον, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχουν πολλοὶ ἄνθρωποι, τὸ CO_2 φθάσῃ τὰ 8 % τοῦ ἀέρος τοῦ δωμα-



Σχ. 77.

Μετάγγισις τοῦ CO_2

τίου, τότε οἱ ἄνθρωποι τοῦ δωματίου αὐτοῦ λιποθυμοῦν. **Προσοχή** ὅταν εἰσερχόμεθα εἰς τὰ ὑπόγεια τοῦ ζυμώνεται ὁ μούστος, ὅπου τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ εἶναι ἄφθονον. Μόνον μὲ φῶς κηρίου νὰ εἰσερχόμεθα.

Ἐρωτήσις: *Τι συμβαίνει ὅταν ἀναπνέομεν ἄφθονον τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος :*

Ἀπάντησις: Τὸ φλεβικὸν αἷμα δὲν δύναται νὰ ἀποβάλλῃ τὸ διοξειδίου ἀνθρακος καὶ νὰ παραλάβῃ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρος διὰ νὰ καθαρισθῇ, ὅπως κανονικὰ γίνεται εἰς τὰς κηφελίδας τοῦ πνεύμονος, καὶ ἔτσι ἐπέρχεται ὁ θάνατος ἐξ ἀσφυξίας, δηλαδὴ σβύνομεν ὅπως καὶ τὸ κρεὶ, καὶ τόσον μάλιστα ταχύτερον, ὅσον περισσότερον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀναπνέομεν

β) Τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος διαλύεται εἰς τὸ νερό: ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$) καὶ τότε γίνεται **ἀνθρακικὸν ὄξύ**. Τὸ νερὸ αὐτὸ ἔχει εὐχάριστον γαργαλιστικὴν γεῦσιν. Συνιστάται μάλιστα ἀπὸ τοὺς ἰατροὺς μας, διότι ὑποβοηθεῖ τὰς ἐγκρίσεις τοῦ στομάχου καὶ ἐπομένως καὶ τὴν πέψιν.

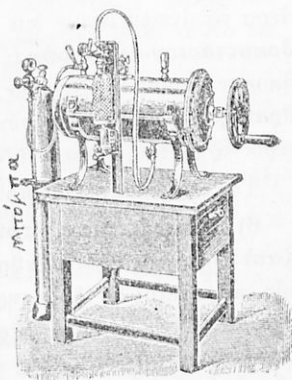
Τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ (H_2CO_3) δὲν εἶναι σταθερόν, διότι τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (CO_2) καὶ κατὰ τὴν ἐλαφρὰν ἀκόμη θέρμανσιν τοῦ διαλύματος φεύγει καὶ μένει τὸ νερὸ χωρὶς διοξειδίου ἀνθρακος $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

4) **Χρῆσις τοῦ CO_2** . Τὸ νερὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὄξέος εἶναι εὐχάριστον ὅταν λίνεται. Δι' αὐτὸ εἰς τὸ νοικοκυριὸ τὸ χρησιμοποιοῦμεν καθημερινῶς μὲ τὰς εἰδικὰς φιάλας. (σχ. 78).

Ἡ παραγωγή τοῦ CO_2 εἰς τὰς φιάλας αὐτὰς γίνεται ὡς ἐξῆς: Τὸ κάτω μέρος τῆς φιάλης τὸ γεμίζομεν μὲ νερὸ ἢ μὲ χυμὸ φρούτων π. χ. λεμόνι, μὲ τὸ χωνί, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀπαραίτητον. Καὶ εἰς τὸ ἔπάνω μέρος βάζομεν σόδα (διττανθρακικὴν) (NaHCO_3). Τὸ ὕγρον ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὴν σόδα καὶ παράγει τὸ συσκευῆ ἀνθρακικοῦ ὄξέος CO_2 . Αὐτὸ τώρα πιέζει τὸ ὕγρον, τὸ ὁποῖον διὰ τοῦ στενοῦ σω-



Σχ. 78.



Σχ. 79.

σόδα καὶ παράγει τὸ συσκευῆ ἀνθρακικοῦ ὄξέος CO_2 . Αὐτὸ τώρα πιέζει τὸ ὕγρον, τὸ ὁποῖον διὰ τοῦ στενοῦ σω-

λήνος φθάνει μέχρις ἐπάνω, και ὅταν ἀνοίξωμεν τὴν στρόφιγγα χύνεται τοῦτο πρὸς τὰ ἔξω.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν διὰ νὰ κατασκευάσουν γκαζόζες μεταχειρίζονται βόμβας γεμάτας μὲ ὑγρὸν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (σχ. 79). Ὅταν ἀνοίγεται τὸ ἐπιστόμιον τῆς βόμβας ἐξέρχεται τὸ ἀέριον ἀνθρακικὸν δὲν ὑπὸ πίεσιν 4 ἀτμοσφαιρῶν, και διὰ σωλήνος ὀδηγεῖται πρὸς τὸ δοχεῖον, ὅπου ὑπάρχει τὸ ρευστὸν μῖγμα (χυμὸς φρούτων και νερό). Ἐκεῖ ἀναμιγνύεται τὸ ὑγρὸν διὰ τῆς περιστροφῆς τοῦ δοχείου και ἔτσι τὸ ποτὸν εἶναι ἕτοιμον πρὸς μετάγγισιν.

Τὰ λουτρὰ ἀπὸ ἀνθρακικὸν δὲν δροσίζουσι τὸ δέρμα.

Ἐπίσης ὑγρὸν ἀνθρακικὸν δὲν εἰς βόμβας χρησιμεύει διὰ τὴν κατάσβεσιν τῆς πυρκαϊᾶς.

δ) **Διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος παράγεται κατὰ τὴν ζύμωσιν τοῦ μούστου.** Δι' αὐτὸ χρειάζεται προσοχὴ ὅταν εἰσερχόμεθα εἰς τὰ ὑπόγεια, ὅπου φυλάσσεται ὁ μούστος.

Ἡ **ζύμωσις** εἶναι χημικὴ προᾶξις. Εἶναι ἀποσύνθεσις μᾶς οὐσίας διὰ τῆς ἐνεργείας ἑνὸς ζωντανοῦ ὀργανισμοῦ, ὁ ὁποῖος λέγεται **ζύμη (προζύμι)**. Ἐὰν εἰς ἓνα δοχεῖον (σχ. 81) θέσωμεν διάλυμα ζακχάρωσι, ἢ χυμὸν σταφυλῶν, ποῦ εἶναι πάλιν διάλυσις ζακχάρωσι, και ρίψωμεν και μανιτάρια, (σποριόφυτα, παρᾶσιτα φυτὰ χωρὶς χλωροφύλλην), τὰ ὁποῖα ἐδῶ ἀποτελοῦν τὴν ζύμην, αὐτὰ εἰς τὸν περιορισμένον χώρον, μὴ εὐρίσκοντα ἄερα νὰ ἀναπνεύσουν διὰ νὰ ζήσουν, κάνουν τὴν λεγομένην **ἐνδοκυτιτᾶριον ἀναπνοήν** (ἔτσι τὴν ὠνόμασεν ὁ Παστέρ). Δηλαδὴ ἀποσυνθέτουσι τὴν ζάχαριν εἰς οἰνόπνευμα και διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Γι' αὐτὸ θεωροῦνται και οἱ εὐθνήτεροι και φυσικώτεροι ἐργοστασιάρχαι τοῦ οἰνοπνεύματος.

Τὸ παραγόμενον ἀέριον CO_2 θολώνει τὸ ὀσβεστόνερο.

β) **Μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO (προφ'λαξις).** Κατὰ τὴν καῖσιν τοῦ ἀνθρακος, ὅταν ὁ ἀέρας δὲν εἶναι ἐπαρκής, παράγεται τὸ δηλητηριῶδες ἀέριον **μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (CO)**. Ἐὰν ὁ ἀέρας τὸν ὁποῖον ἀναπνεόμεν περιέχει μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἰς μίαν ποσότητα 1 % παθαίνομεν νάρκωσιν, δηλητηρίασιν τοῦ αἵματος. Δηλαδὴ τὸ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀποσυνθέτει τὰ κόκκινά μας αἰμοσφαίρια και ἐνώνεται μὲ τὴν αἰμογλομπίνην τοῦ αἵματος διὰ νὰ μὴ δύναται

κατόπιν ἢ αἰμογλομίνη νὰ ἐνωθῆ μετὰ τὸ ὀξυγόνον, ὅπως ἔπρεπε, καὶ νὰ κάμῃ τὴν φυσιολογικὴν του ἐνέργειαν.

Τὸ μονοξειδιον τοῦ ἄνθρακος παράγεται εὐκόλα εἰς τὰ μαγ-



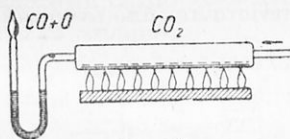
Σχ. 80. Προζύμη μα-
νιταριουῦ ὑπὸ
τὸ μικροσκόπιον.

Σχ. 81. Προέλευσις
τοῦ οἴνουπνεύματος.

Σχ. 82. Τὸ οἴνουπνευμα καίει.

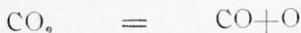
γάλια. Δι' αὐτὸ χρειάζεταιται προσοχὴ κατὰ τὴν χρῆσιν μαγγαλιῶν. Πρέπει νὰ χρησιμοποιῶμεν μαγγάλια μετὰ τρύπες γύρω—γύρω ὅστε νὰ εἰσέρχεται ὁ ἀπαιτούμενος ἄερας, νὰ γίνεται τελεία ἡ καύσις καὶ ἔτσι ν' ἀποφεύγεται ἡ παρα-

γωγὴ τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.



Σχ. 83

Ἐὰν θερμάνωμεν διοξειδιον ἄνθρακος ἀρκετὰ ἰσχυρὰ (σχ. 83) τότε ἀποσυντίθεται τοῦτο εἰς μονοξειδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὀξυγόνον.



Τὸ παραγόμενον ἄεριον μονοξειδιον τοῦ ἄνθρακος καίεται μετὰ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος μετὰ μίαν φλόγαν μπλέ, ἢ ὁποία παρέχει, ὡς ἐκ τούτου, μεγάλην θερμοκρασίαν $\text{CO} + \text{O} = \text{CO}_2$.

19) Τὰ ἄλατα τοῦ ἄνθρακικοῦ ὀξέος.

(Ἀποσύνθεσις ἄνθρακικῶν ἀλάτων—Ἀμμοκονία).

1) Τὰ ἄλατα τοῦ ἄνθρακικοῦ ὀξέος ὀνομάζονται **ἀνθρακικά**. Ἀντικαθιστῶμεν εἰς τὸν τύπον τοῦ ἄνθρακικοῦ ὀξέος
($\text{H}_2 \text{CO}_3$) τὸ ὕδρογόνο (H_2) μετὰ τὸ μέταλλον Na , K , Ca , Zn , Fe

ἀναλόγως τῆς δυνάμεως ἐνὸς ἐκάστου καὶ λαμβάνομεν τὰ ἀντίστοιχα ἀνθρακικά ἄλατα.

Na_2CO_3	K_2CO_3	CaCO_3	ZnCO_3	FeCO_3
ἀνθρ. σόδα	ἀνθρ. ποτάσσα	ἀσβεστόπετρα	ἀνθρ. τσίγγος	ἀνθρακ.
+10 H ₂ O		ἢ μάρμαρον	ἢ καλαμίνα	σίδηρος

Ἀντικαθιστῶμεν μόνον τὸ ἓνα ἄτομον ὑδρογόνου τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὑπὸ τοῦ μονοδυνάμου μετάλλου καὶ λαμβάνομεν τὰ ὄξινα ἄλατά ἢ διττανθρακικά ἄλατα π. χ. τὸ NaHCO_3 = (ὄξινον ἀνθρακικὸν νάτριον ἢ διττανθρακικὸν νάτριον (διττανθρακική σόδα) ἐπίσης τὸ KHCO_3 (ὄξινον ἀνθρακικὸν κάλιον) ἢ διττανθρακική πότασσα κλπ.

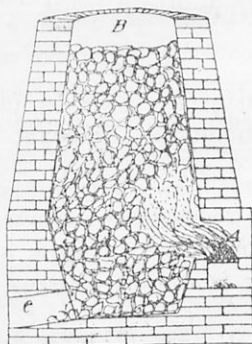
2, **Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον** ἢ ἀσβεσίτης (CaCO_3). Σπουδαῖον ἀνθρακικὸν ἄλας. Εἰς τὴν φύσιν εὐρίσκεται ὡς ἀσβεστόλιθος εἰς μεγάλην ἔκτασιν (εἰς τὴν Ἑλλάδα καλύπτει τὰ $\frac{2}{3}$ τῆς ἐπιφανείας τῆς). Ὡς μάρμαρον, (εἰς τὴν Ἑλλάδα ὄνομαστὰ τὰ μάρμαρα Πεντέλης). Εἰς κρυσταλλικὴν μορφήν, ὅπως π. χ. εἶναι ἡ **Ἰσλανδικὴ κρυσταλλος** (σχ. 84) Ἐπίσης τὰ αὐτὰ (τὸ κέλεφος τῶν) καὶ τὰ ὄστρακα συνίστανται ἀπὸ ἀνθρακικὸν



Σχ. 84. Ἰσλανδικὴ κρυσταλλος



Σχ. 85. Κόνις κιμωλίας ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον



Σχ. 86. Τομὴ ἀσβεστοκαμίνου

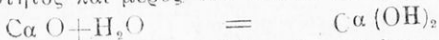
ἀσβέστιον. Ὡς κιμωλία ἐπίσης, (σχ. 85) ἀποτελεῖ πελωρίους βράχους. Χύσε ὑδροχλωρικὸν ὄξυ ἐπάνω εἰς τὸ κέλεφος τοῦ αὐτοῦ ἢ σὲ κιμωλία, φεύγει τὸ ἀέριον CO_2 .

Ἰδιότητες. α) **Ἀσβεστος.** Θερμαίνομεν ἀσβεστό-
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

πετρα εις ασβεστοκάμινον (σχ. 86). Παράγεται ἡ κεκαμμένη ασβεστος (CaO) καὶ διοξειδίου ἀνθρακος (CO₂)

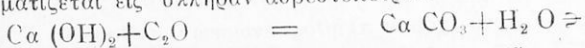


β) *Ἐσβεσμένη ασβεστος*. Φέρομεν τὴν κεκαμμένην ασβεστον εἰς τὸ νερό. Βλέπομεν νὰ σφυρίζῃ αὐτὴ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἰσχυρᾶς θερμότητος καὶ μέρος τοῦ ὕδατος νὰ ἐξατμίζεται



Τὸ παραγόμενον σῶμα εἶναι ἡ ἐσβεσμένη ασβεστος ἢ τὸ διοξειδίου τοῦ ασβεστίου. Εἶναι μὰ ἰσχυρὰ βάσις, ὥστε τὸ κόκκινο χρῶμα τοῦ ἠλιοτροπίου νὰ τὸ χρωματίζῃ μιλῆ. Ἡ κεκαμμένη ασβεστος εἰς πολὺ νερὸ δίδει τὸ γνωστὸν ασβεστόνερον.

γ) *Ἀμμοκονίαμα*. Αὐτὸ συνίσταται ἀπὸ ἄμμον καὶ ἐσβεσμένην ασβεστον. Συνδέει τὰς πλίνθους ἢ τὰ τοῖβλα, διότι λαμβάνει ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ (CO₂) καὶ μετασχηματίζεται εἰς σκληρὰν ασβεστόπετραν.



Τὸ παραγόμενον νερὸ εἶναι αὐτὸ ποῦ ξερνοῦν (ὅπως κοινῶς λέγεται) τὰ καινούργια τείχη τῶν οἰκοδομῶν, καὶ τὸ ὁποῖον ἐξαιλείφεται μὲ τὸν χρόνον διὰ τῆς ἐξατμίσεως. Δι' αὐτὸ τὰ καινούργια σπίτια εἶναι ἀνυγιεινά, ὅταν κατοικοῦνται ἀμέσως μετὰ τὸ κτίσιμον,

δ) *Σταλακίται — σταλαγμίται*. Τὸ ἀνθρακικὸν ασβέστιον δὲν διαλύεται εἰς τὸ νερὸ, ἐκτὸς ἂν τὸ νερὸ περιέχῃ διόξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὅπως εἶναι τὸ πηγαῖον νερὸ. Ὅταν ὅμως τὸ νερὸ βράσῃ ἢ ἔλθῃ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα, τότε τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος φεύγει καὶ τὸ διαλελυμένον ἀνθρακικὸν ασβέστιον κατακάθεται εἰς μορφήν στρώματος. Ἔτσι σχηματίζεται εἰς τοὺς λέβητας τὸ λεγόμενον *πουρὶ* καὶ εἰς τοὺς ὑδροσωλήνας ἡ *σκληρὴ πέτρα*. Εἰς δὲ τὰ σπήλαια οἱ *σταλακίται* καὶ οἱ *σταλαγμίται*.

3) Σπουδαῖα ἀκόμη εἶναι δύο ἀνθρακικά ἄλατα, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν εἰς τὴν οἰκιακὴν οἰκονομίαν γὰρ πλύσιμον. Αὐτὰ εἶναι :

α) Ἡ *σόδα* Na₂ CO₃ (ἀνθρακικὸν νάτριον).

β) Ἡ *πότασσα* K₂ CO₃ (ἀνθρακικὸν κάλιον).

Τὸ πρῶτον χρωματίζει τὴν φλόγα τοῦ λύχνου κίτρινον, τὸ δὲ δευτέρον ἰόχρουν. Καὶ τὰ δύο διαλύονται εἰς τὸ νερὸ, τὸ δὲ

διάλυμά των δίδει βασικίην αντίδρασιν (χρωματίζουν μπλε τὸ κόκκινο χαρτί τοῦ ἡλιοτροπίου). Δι' αὐτὸ εἰς τὸ νοικοκυριὸ τὰ μεταχειριζόμεθα ὡς ἀλυσσίβα διὰ πλύσιμον τῆς μπουγάδας.

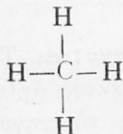
Ἡ πότασσα περιέχεται εἰς τὴν στάχτην τῶν καμμένων ξύλων (ὄχι τῶν λιθανθράκων). Ἡ νοικοκυρὰ μὲ ζεστὸ νερὸ λαμβάνει ἀπὸ τὴν στάχτην τὴν πότασσαν, ἡ ὁποία, ὡς ἀλυσίβα, διαλύει τοὺς λεκέδες τῶν ρούχων.

ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

Φωταέριον-Πετρέλαιον-Οἰνόπνευμα

1) Ὁ ἄνθραξ μὲ τὸ ὑδρογόνον ἔχει πολλὰς καὶ ποικίλας σχέσεις. Δι' αὐτὸ ἔχομεν πλῆθος ἐνώσεων ἄνθρακος μὲ ὑδρογόνον, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *ὑδρογονάνθρακες*.

Ὁ ἀπλούστερος ὑδρογονάνθραξ εἶναι ἐκεῖνος, ὅπου αἱ 4 δυνάμεις τοῦ ἄνθρακος συνδέονται μὲ 4 μονοδύναμα ὑδρογόνα κατὰ τὸν ἐξῆς τρόπον :

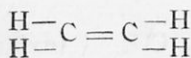


Αὐτὸ εἶναι τὸ αέριον τῶν ἀνθρακωρυχείων *μεθάνιον* (CH_4).

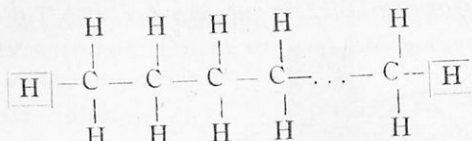
Ἄλλαι ἐπίσης ἐνώσεις εἶναι :

α) Ἡ *ἀσετυλίγη* ($\text{C}_2 \text{H}_2$) (ἄξυλένιον) ὅπου τὰ 2 ἄτομα ἄνθρακος συνδέονται μεταξύ των μὲ τριπλοῦν σύνδεσμον $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$.

β) Τὸ *αιθυλένιον* (ἐλαιογόνον αέριον) ($\text{C}_2 \text{H}_4$) ὅπου τὰ 2 ἄτομα ἄνθρακος συνδέονται μεταξύ των μὲ διπλοῦν σύνδεσμον.



γ) Ἡ *βενζίνη* ($\text{C}_6 \text{H}_{12}$) ὅπου τὰ ἄτομα ἄνθρακος μεταξύ των συνδέονται μὲ ἀπλοῦν σύνδεσμον, δηλαδὴ μὲ μίαν μόνον δύναμιν τὸ ἓνα μὲ τὸ ἄλλο κατὰ τὸν ἐξῆς τρόπον :

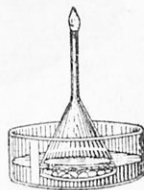


Ἡ ἄλυσίδα αὐτὴ τῆς βενζίνης φθάνει μέχρι τῆς ἄλυσίδας τῆς παραφίνης ἀπὸ ($\text{C}_{22} \text{H}_{46}$) ἕως $\text{C}_{28} \text{H}_{56}$.

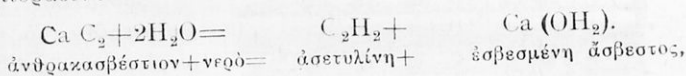
Ὅλοι αὐταὶ αἱ οὐσίαι δεικνύουν ἕξοχον καυσιμότητα καὶ παίζουν εἰς τὸν φωτισμὸν σπουδαῖον ρόλον.

2) Ἄσετυλίνη $\text{C}_2 \text{H}_2$. Τὸ ἀέριον αὐτὸ παράγεται εἰς τὰς εἰδικὰς συσκευὰς (Φανοὶ Φαράντ), ἂν ἀφίσωμεν σταγόνας νεροῦ νὰ πέσουν εἰς τὴν γροῖ πέτρα ἀνθρακασβέστιον (καρμποῦρο).

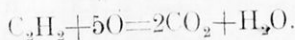
Τὸ ἀνθρακασβέστιον (Ca C_2) κατασκευάζεται εἰς τὴν ἠλεκτροικὴν κάμινον (2000°) ἀπὸ ἀσβέστι καὶ κάρβουνο. Μὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ νεροῦ τὸ ἀνθρακασβέστιον σφυρῖζει καὶ δίδει ἄσετυλίνην καὶ ἐσβεσμένην ἄσβεστον (σχ. 88) κατὰ τὴν ἐξῆς ἀντίδρασιν :



Σχ. 88. Παραγωγή ἄσετυλίνης.



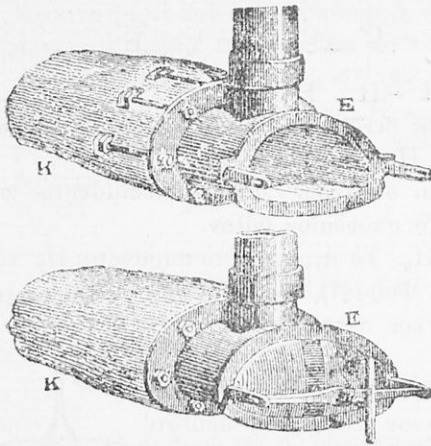
Ἰδιότητες ἄσετυλίνης. Ἡ ἄσετυλίνη καίεται εἰς τὸν ἀέρα καὶ δίδει φωτεινὴν φλόγα



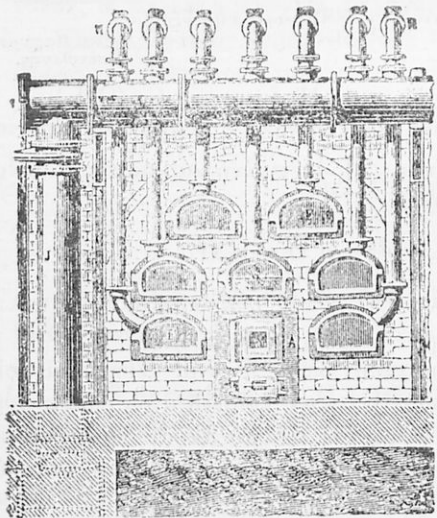
Ἡ φλόγα τῆς ἄσετυλίνης εἶναι κοκκινοκίτρινη, ὅταν καῖσιν γίνεται μὲ ἀνεπαρκῆ ἀέρα, ὅπως συμβαίνει, ὅταν τὸ ἀέριον ἐξέροχεται ἀπὸ μεγάλην ὀπήν, ἢ εἶναι λευκὴ καὶ πολὺ φωτιστικὴ, ὅταν ἡ καῖσιν γίνεται μὲ ἐπαρκῆ ἀέρα, ὅπως συμβαίνει ὅταν τὸ ἀέριον ἐξέροχεται ἀπὸ τὸ ἄκρον πολὺ στενοῦ σωλῆνος. Ὅταν ἡ καῖσιν τοῦ ἀερίου γίνῃ καὶ μὲ καθαρὸν ὀξυγόνον, τότε παράγεται ἡ ὑψηλὴ θερμοκρασία τῶν 4000° κελσίου. Ἡ θερμοκρασία αὐτὴ χρησιμοποιεῖται σήμερον κατὰ τὰς συγκολλήσεις τοῦ σιδήρου διὰ συντήξεως τοῦ σιδήρου.

3) Φωταέριον εἶναι τὸ ἀέριον τὸ ὁποῖον μᾶς δίνει φῶς καὶ θερμάνσιν. Τοῦτο παράγεται εἰς τὰ ἐργοστάσια χονδρικῶς διὰ θερμάνσεως (ἀποστάξεως) εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (1200°) λιθάνθρακος. Οἱ λιθάνθρακες τίθενται εἰς κυλινδρικὰ δοχεῖα

ἀπὸ πυρίμαζον ἄργιλλον, τὰ κέρατα (σχ. 89.) Ταῦτα ἔμπρὸς



Σχ. 89.



Σχ. 90.

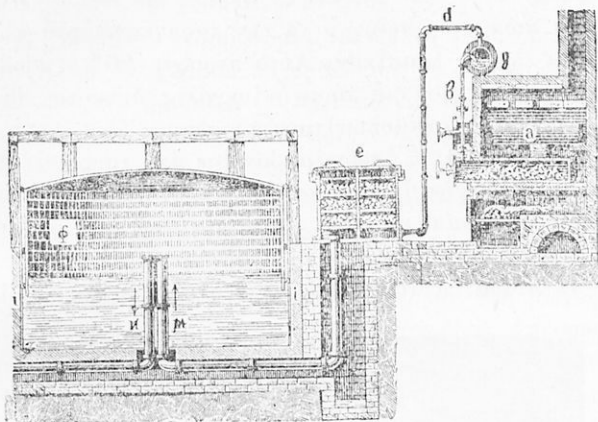
φέρουσι σιδηροῦν ἐπιστόμιον Ε, τὸ ὁποῖον κλείεται διὰ σιδηροῦ πόματος. Τὸ ἐπιστόμιον ἀνοίγει καὶ κλείει, ὅταν πρόκειται νὰ εἰσυχθῇ κάθρονον πρὸς ἀπόσταξιν ἢ νὰ ἐξαχθῇ τὸ μετὰ τὴν ἀπόσταξιν κόκκ. Τὰ κέρατα θερμομαίνοντα ἀνὰ 7 εἰς τὴναὺ τὴν φωτειὰν (σχ. 90) ἐπὶ 4 ὥρας σχεδὸν πρὸς παραγωγὴν τοῦ ἀερίου.

Συστατικὰ τοῦ φωταερίου. Τὸ παραγόμενον ἀκάθαρτον αἷριον ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ 4 αἷρια. Ὑδρογόνον (H_2), ὀξειδίου ἀνθρακος (CO) μεθάνιον (CH_4) καὶ αἰθυλένιον ($C_2 H_4$).

Τὸ πρῶτον 49% ἔχει τὴν δύνάμιν τῆς θερμοτήτος, τὸ δεύτερον τὴν δηλητηρίασιν, καὶ τὸ τελευταῖον τὴν δύνάμιν

τοῦ φωτισμοῦ. Τὸ αἷριον πρὶν στοιβαχθῆ εἰς τὴν ἀεραποθήκην (ἀεριομέτρον) (σχ. 91) πρέπει νὰ καθαρισθῆ ἀπὸ τὰς διαφόρους ἀκαθαρσίας του. Δι' αὐτὸ τὸ ὀδηγοῦμεν, ὥστε νὰ περάσῃ πρῶτα ἀπὸ τὸν κύλινδρον α (σχ. 91) ὁ ὁποῖος περιέ-

χει νερό και πίσσα, ίνα εκεί παραμείνουν αι πηκτικαί πίσσαι, τὰς ὁποίας τοῦτο περιέχει." Ἐπειτα τὸ ζεστὸ ἀκόμη ἀέριον περῶν

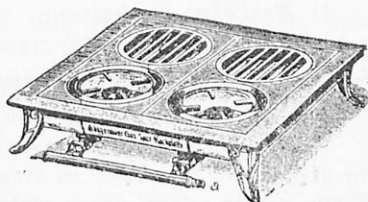


Σχ. 91 Ἐργοστάσιον ἀερίοφωτος
α λαμπρικός, γ πίσσαι ε καθαρισμός, φ ἀεριοδοχείον.

ἀπὸ σωλῆνας, οἱ ὁποῖοι διαρκῶς ψύχονται ἔξωθεν μὲ ρεῦμα νεροῦ, ἵνα ἀφίση ἐκεῖ τὴν ἀμμωνίαν, τὴν ὁποίαν περιέχει. Τέλος περῶν ἀπὸ τὸν πύργον πλύσεως ε (γεμῆτον ἀπὸ πριονίδια καὶ τεμάχια κόκ) καὶ ἀφίνει ἐκεῖ τὸ H_2O καὶ CO_2 , καὶ οὕτω καθαρὸν πλέον εἰσεργεχεται εἰς τὴν ἀεραποθήκην φ.

Χρήσεις. Ἡ πρώτη πόλις πὸν ἐφωτίσθη εἰς τὸν κόσμον μὲ φωταέριον ἦτο τὸ Λονδίνον κατὰ τὸ 1812.

Εἶναι γνωσταί αι μηχαναὶ ἀερίοφωτος τῶν κουζινῶν (σχ. 92) μὲ ἄς ὁποίας κάνομεν ἓνα πολὺ εὐκόλο μαγείρευμα, χωρὶς τὸν κόπον νὰ ἀνάβωμεν τὴν φωτιάν, παρὰ μόνον μὲ τὴν στροφὴν τῆς στροφιγγος τοῦ ἀερίου τῆς μηχανῆς, νὰ κανονίζωμεν τὴν φλόγα ὅσον θέλομεν μικρὰν ἢ μεγάλην.



Σχ. 92 Γκαζομηχανή

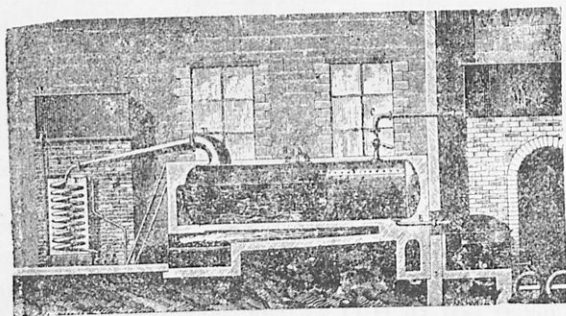
4) **Δευτερεύοντα προϊ-
όντα ἐκ τῆς ἀποστάξεως τοῦ λιθάνθρακος.** Μεγάλην σπουδαιότητα ἔχουν ἐπίσης καὶ τὰ ἔξης δεύτερα προϊόντα ἀπὸ

τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ λιθάνθρακος κατὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ φωταερίου.

α) Τὸ **κώκ**, τὸ ὁποῖον μετὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ φωταερίου μένει εἰς τὸν λαμπίζον. Αὐτὸ περιέχει 96% κάρβουνο καὶ εἶναι κατάλληλον διὰ παροχὴν μεγάλης δυνάμεως θερμότητος. Δι' αὐτὸ χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη.

β) Ἡ **ἀμμωνία**, ἡ ὁποία λαμβάνεται ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους ψύξεως ὑπὸ μορφὴν ἀμμωνιακοῦ νεροῦ. Αὕτη, ὅπως, εἶπαμε, εἶναι μὴ σπουδαία ἀλυσίβα, εἶναι μίᾳ ἀπὸ τὰς καλλιτέρας βάσεις τοῦ χημιζοῦ.

γ) Ἡ **πίσσα**. Αὐτὸ τὸ προϊόν, τὸ ὁποῖον πρότερον ἀπό-



Σχ. 93. Ἀποστάξεις πίσσης εἰς 600 - 800°

σεκτα ἀπερορίπτετο, σήμερα ἔγινε μίᾳ πηγῇ ἀνεξάντλητος διὰ τὸν χημιζόν. Ἴδου τὰ σπουδαιότερα προϊόντα τῆς.

1) **Βενζόλη**. Θερμαίνομεν τὴν πίσσαν (ἀποστάζομεν) εἰς κυλινδρικοὺς λέβητα (σχ. 93) 600°—1500° κελσίου. Λαμβάνομεν ἕνα ἐλαφρὸ λάδι τὴν **βενζόλην** (κ. βενζίνη) ($C_6 H_6$). Αὕτη εἶναι μίᾳ αἰθερία ρευστὴ ὕλη, ἡ ὁποία ἐπιπλέει εἰς τὸ νερό.

Σημ. Ἡ βενζόλη, κοινῶς βενζίνα, δέν πρέπει νὰ συγχέεται μετὰ τὴν βενζίναν $C_6 H_{11}$, ὅπου τὰ ἄτομα ἄνθρακος, ὅπως εἶδαμε, συνδέονται μεταξὺ των δι' ἀπλοῦ συνδέσμου (με μίαν δύναμιν). Ἐδῶ τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος συνδέονται μεταξὺ των ἄλλα με μίαν δύναμιν καὶ ἄλλα με δύο καὶ οὕτω ἀποτελοῦν κύκλον (σχ. 94). Δι' αὐτὸ λέγεται καὶ κυκλικὴ ἔνωσις. Καὶ γενικῶς **κυκλικὴ ἔνωσις** εἶναι κάθε ἔνωσις, τῆς ὁποίας τὰ ἄτομα εἰς τὸ μόριόν τῆς σχηματίζουν κύκλον. Αἱ ἄλλαι ἔνώσεις, ὅπου τὰ ἄτομα τοῦ μορίου ἀποτελοῦν ἀλυσίδα ἀνοικτὴν ὅπως π. χ. ἡ ἀλυσίδα τῆς βενζίνας, τῆς παραφίνης κλπ., καλοῦνται

Άκυκλοι ενώσεις. Ὀνομάζονται δὲ αἱ μὲν ἄκυκλοι ενώσεις **λιπαραὶ** ενώσεις αἱ δὲ κυκλικαὶ ενώσεις **ἀρωματικά.** Ἐπομένως ἔχομεν λιπαρὰν βενζίναν καὶ ἀρωματικὴν βενζίναν.

2) **Ἀνιλίνη.** Λαμβάνομεν βενζόλην (C_6H_6) καὶ ἀμμωνίαν (NH_3). Οἱ χημικοὶ κατορθώνουν νὰ ἀφαροῦν ἓνα ὕδρογόνον ἀπὸ τὴν βενζόλην (C_6H_5) καὶ εἰς τὴν θέσιν του νὰ βάζουν ὅ,τι μένει, μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν πάλιν ἀπὸ τὴν ἀμμωνίαν ἐνὸς ὕδρογόνου (NH_2). ἔτσι παράγεται ἡ ἀνιλίνη ($C_6H_5NH_2$) ἀπὸ τὴν ὁποίαν παρασκευάζονται διάφορα τεχνητὰ χρώματα ἀπὸ τοῦ ἐρυθροῦ μέχρι τοῦ ἰώδους.

Ἰδιότητες ἀνιλίνης. Ἡ ἀνιλίνη εἶναι ἓνα ἄχρουν ὕγρον μὲ ὁσμὴν πολὺν δυσάρεστον καὶ μὲ γεῦσιν δριμεῖαν. Ὅταν εἶναι ἐκτεθειμένη εἰς τὸν ἀέρα, ἀπορροφᾷ ὀξυγόνον καὶ γίνεται μαύρη. Διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ νερὸ, περισσότερον ὅμως εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα.

Τὰ χρώματα τῆς ἀνιλίνης γίνονται ἄν, εἰς διάλυμα ὕδατοῦχον ἀνιλίνης ρίψωμεν τὰ διάφορα χρώματα (ἀνόργανα ἅλατα). Ἀυτὰ χρησιμοποιοῦν εἰς τὴν βαφικὴν καὶ εἰς ἄλλας βιομηχανίας. Εἶναι ὅλα δηλητήρια, διὰ τοῦτο ἀπαγορεύεται ὁ χρωματισμὸς τῶν λικέρ (οἶνοπνευματώδη ποτὰ) μὲ χρώματα ἀνιλίνης.

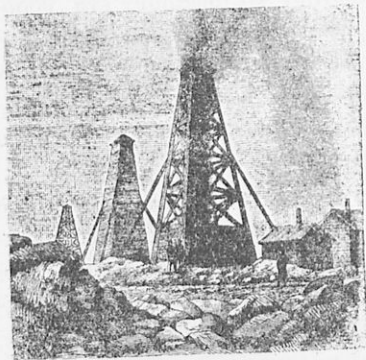
3) **Φαινόλη (κ. φαινικὸν ὄξύ).** Θερμαίνομεν τὴν πίσσαν εἰς τὸν σιδηρένιον λαμπίκον εἰς ἀνωτέραν ἀκόμη θερμοκρασίαν (200° Κελσίου). Λαμβάνομεν βαρύτερον λάδι ἀπὸ τὴν βενζόλην. Ἀπ' αὐτὸ οἱ χημικοὶ μαζί μὲ διάλυμα ἀλυσίβας σόδας καὶ ἀσβέστου βγάζουν **τὴν φαινόλην** (φαινικὸν ὄξύ). Αὕτη εἶναι σῶμα στερεὸν διαφανὲς κρυσταλλικὸν μὲ μίαν ὁσμὴν ἐρεθιστικὴν. Εἶναι δηλητήριον καὶ χρησιμοποιεῖται δι' ἀπολυμάνσεις.

Πείραμα. Λαμβάνομεν ξύλον πεύκης, τὸ βρέχομεν μὲ ὕδροχλωρικὸν ὄξύ, κατόπιν τὸ βαπτίζομεν εἰς διάλυμα φαινόλης καὶ γίνεται πράσινον.

4) **Ναφθαλίνη.** Θερμαίνομεν τὴν πίσσαν εἰς 300° Κελσίου (σχ.93). Καὶ λαμβάνομεν ἀκόμη βαρύτερον λάδι, τὸ ὁποῖον, ὅταν ψυχθῆ, γίνεται στερεὸν κρυσταλλικὸν μὲ μίαν ὁσμὴν δυσάρεστον. Εἶναι ἡ **ναφθαλίνη**, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν φύλαξιν τῶν ἐνδυμάτων κατὰ τοῦ σκόρου.

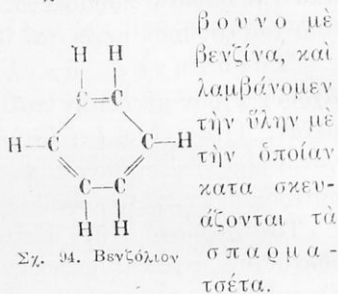
5) **Νεωτέρα χρησιμοποίησις τοῦ ἄνθρακος.**

α') **Λάδι από κάρβουνο.** Αναμιγνύομεν κάρβουνα με υδρογόνο εις ένα ατσαλένιον κύλινδρον. Τὸ μίγμα τὸ υποβάλλομεν εις μίαν πίεσιν 200 ἀτμοσφαιρῶν καὶ εις μίαν θερμοκρασίαν 400° Κελσίου. Τὸ 80% τοῦ ἀνθρακος μετασηματίζεται εις λάδι.



Σχ. 95. Πετρελαιοφόροι πηγαὶ τοῦ Baku.

β') **Κερί από κάρβουνο.** Ἐκχυλίζομεν μαῦρο κάρ-



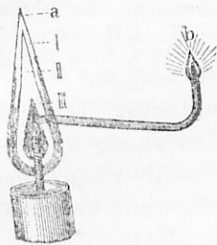
Σχ. 94. Βενζόλιον

6) **Πετρέλαιον.** Τὸ φυσικὸν πετρέλαιον (λάδι τῆς γῆς), εἶναι ἓνα ἀκατέργαστον μίγμα ἀπὸ διαφόρων υδρογονάνθρακων. Μεγάλαια στρώματα αὐτοῦ ἀπὸ τῶν εἰς τὴν Ἀμερικὴν, εἰς τὴν Ρουμανίαν καὶ εἰς τὴν Μεσοποταμίαν (ἀποικία τῶν Ἀγγλων). Ἐνίοτε βγαίνει ἀπὸ τὸ τρυπημένον ἔδαφος με ὀρυμνὴν (σχ. 95) καὶ καίεται πολλάκις παρέχον ἰσχυρὸν καπνὸν. (**Ἴερά φωτιά τῶν Περσῶν**).

Τὸ ἀκατέργαστον πετρέλαιον διὰ νὰ χρησιμοποιηθῆ πρέπει νὰ καθαρισθῆ. Ὁ καθαρισμὸς γίνεται διὰ θερμάνσεως εἰς διαφόρους βαθμοὺς (**κλασματικῆς ἀποστάξεως**). Π. γ. Θερμαίνομεν τὸ ἀκάθαρον πετρέλαιον εἰς 60° κελσίου. Λαμβάνομεν τὸν επικίνδυνον **πετρελαϊκὸν αἰθέρα** ($C_5 H_{12}$). Εἰς 90° τὴν **βενζίαν** ($C_6 H_{14}$, $C_7 H_{16}$). Εἰς 220° τὸ **φωτιστικὸν πετρέλαιον** ($C_8 H_{18}$, $C_9 H_{20}$...). Καὶ εἰς ἀκόμη ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν τὸ **δουκτέλαιον**, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ λίπανσιν τῶν μηχανῶν. Τέλος μένει εἰς τὸν λαμπικὸν ἓνα ἄχρον ὑγρὸν ἢ **παραφίνη**, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν κηρίων.

7) **Φλόγα.** Κάθε φλόγα, π. γ. ἐνὸς κεριοῦ, εἶναι μιὰ μικρὴ φάμπρικα ἀερίου. Εἰς τὸ σχ. 96 βλέπομεν ὅτι ἡ φλόγα τοῦ

κηριοῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ 3 ζώνας. Εἰς τὴν ζώνην I, μεταξὺ ἀερίου καὶ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, γίνεται ἡ καύσις, δηλαδή ἡ ἔνωσις τοῦ ἀερίου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, καὶ ἐπομένως καὶ ἡ θερμοκρασία ἡ ὁποία παράγεται ἐκεῖ ἐκ τῆς καύσεως εἶναι μεγάλη. Εἰς



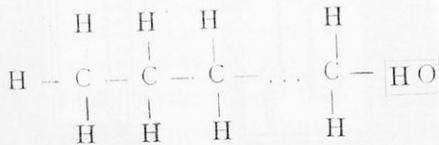
Σχ. 36. Αἱ τρεῖς ζώναι φλόγος.

τὴν μεσαίαν ζώνην II ἡ φλόγα εἶναι φωτεινὴ. Ἐδῶ ὁ ἀέρας δὲν εἶναι ἀρκετός, καὶ ἐπομένως ἡ καύσις δὲν γίνεται τελείως, δι' αὐτὸ ὁ ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος βγαίνει ἀπὸ τὸ ἀέριον, ἀνάβει καὶ φωτοβολεῖ. Εἰς τὴν ἐσωτερικὴν ζώνην III ἡ φλόγα εἶναι κρύα, πάντως ὅμως τόσον θερμὴ ὥστε ἡ μὲν παραφίνη κατὰ μῆκος τοῦ φυτίλιου νὰ μπορεῖ νὰ αεροποιηθῆται, τὸ σπῖρτο ὅμως νὰ μὴ μπορεῖ νὰ ἀνάψῃ. Ἐκεῖ δὲν γίνεται καύσις, διότι δὲν φθά-

νει ὁ ἀέρας, καὶ γι' αὐτὸ δὲν παράγεται καὶ θερμοκρασία. Δυνάμεθα ὅμως μὲ ἓνα σωλῆνα νὰ πάρωμεν τὰ ἄκαυτα αὐτὰ ἀέρια καὶ νὰ τὰ καύσωμεν εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον τοῦ σωλῆνος.

Κατὰ τὴν καύσιν τῶν ἀερίων μιᾶς φλόγας παράγονται δύο μόνον τέφραι, τὸ ἀέριον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO_2) καὶ τὸ νερὸ (H_2O).

8) **Οἰνόπνευμα.** Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι πάντοτε ἀναμεμιγμένον μὲ νερό. Τὰ πνεύματα ἔχουν τὸν ἑξῆς χημικὸν τύπον:



Ἐρωτήσεις. Κατὰ τί διαφέρει ὁ τύπος τῶν πνευμάτων ἀπὸ τὸν τύπον τῶν βενζινῶν;

Ἀπάντησις. Ἀντὶ Ἡ, ἑνὸς ἢ περισσοτέρων, ἔχει ἓνα ἢ περισσότερα OH (ὕδροξείδια).

Τὰ πνεύματα μὲ τὴν ρίζαν (OH) μιᾶς ὑπενθυμίζουσι τὰς ἀλυσσίβας δηλαδή, τὰς βάσεις. Ὅταν ἔχουν μιὰ φορὰ τὸ (OH) λέγονται **μονατομικὰ πνεύματα** π. χ. OH CH_3 (ξυλόπνευμα) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, (οἰνόπνευμα) Ὅταν ἔχουν δύο φορὰς τὸ (OH) λέγονται **διατομικὰ πνεύματα** π. χ. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ (γλυκόπνευμα), ὅταν ἔχουσι τρεῖς φορὰς τὸ (OH) **τριατομικὰ πνεύματα** π. χ. $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ (γλυκερίνη) κλπ. ὅπως ἔχομεν καὶ μονοδύναμον βᾶσιν (KOH), διδύναμον βᾶσιν $\text{Ca}(\text{OH})_2$ κλπ. Καὶ

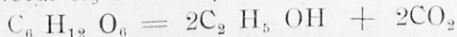
ὅπως αἱ βάσεις μὲ τὰ ὀξέα κατασκευάζουν ἄλατα, οὕτω καὶ τὰ πνεύματα μὲ τὰ ὀξέα κατασκευάζουν ἑστέρας π. γ.



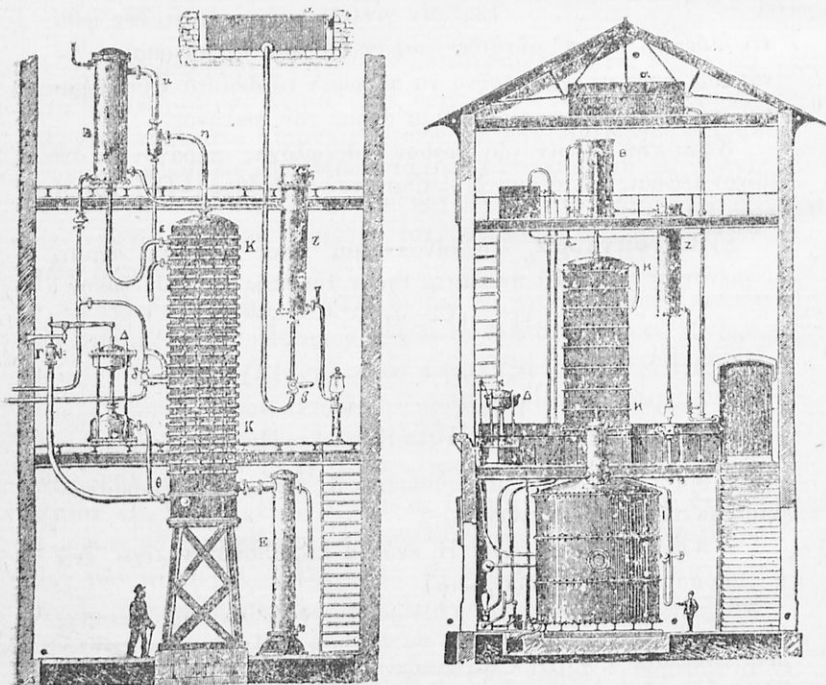
Τὰ πνεύματα ὅταν ἔχουν ἓνα ἄτομον ἄνθρακος λέγονται πρώτου βαθμοῦ π. γ. $\text{CH}_1 \text{ OH}$ ξυλόπνευμα, δύο ἄτομα ἄνθρακος δευτέρου βαθμοῦ π. γ. οἰνόπνευμα $\text{C}_2 \text{ H}_5 \text{ OH}$, 5 ἄτομα ἄνθρακος δὴν βαθμοῦ, ὅπως π. γ. τὸ δυσώδες πρόστιγον οἰνόπνευμα $\text{C}_5 \text{ H}_{11} \text{ OH}$ κλπ.

Σημ. Αὐο βαθμοῦ διατομικά πνεύματα δὲν ὑπάρχουν, ὅπως καὶ Αὐο καὶ Βου βαθμοῦ τριατομικά πνεύματα ἐπίσης δὲν ὑπάρχουν.

Βιομηχανικὴ κατασκευὴ τοῦ οἰνοπνεύματος. Ἡ βιομηχανία κατασκευάζει τὸ οἰνόπνευμα, στηριζομένη εἰς τὸ ζημιζὸν φαινόμενον τῆς ζυμώσεως, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ ζάχαρον μεταμορφώνεται εἰς οἰνόπνευμα καὶ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος.



Εἰς τὴν Ἑλλάδα τὸ οἰνόπνευμα παράγεται ἀπὸ τὴν σταφίδα,



Σχ. 97 καὶ 97α.

Βιομηχανικὴ κατασκευὴ τοῦ οἰνοπνεύματος. Ἀποστακτήη Savalle.

εἰς ἄλλα δὲ μέρη καὶ ἀπὸ ἄλλους καρπούς, π. γ. ἀπὸ ρύζι, πατά-
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

τες, κοκκινογούλια, δημητριακούς καρπούς κ.λπ.

Ἡ ἐξαγωγή τοῦ οἰνοπνεύματος ἐκ τῆς σταφίδος διενεργεῖται γενικῶς ὡς ἑξῆς :

Εἰς μεγάλα ξύλινα δοχεῖα (λάτζες) κατὰ σειρὰν τοποθετημένα, μὲ τὸν πυθμένα διάτρητον τίθεται ἡ σταφίς καὶ ἔπειτα πληροῦνται τὰ δοχεῖα μὲ νερό. Κατόπιν διὰ τοῦ αἵμου θερμαίνεται τὸ νερὸ τῶν δοχείων καὶ διαλύει τὸ ζάχαρον τῆς σταφίδος. Μετὰ τὴν διάλυσιν μεταγγίζεται τὸ ζαχαροῦχον ὑγρὸν εἰς ἄλλα δοχεῖα, ὅπου προστίθεται ἡ ζύμη διὰ νὰ γίνῃ ἡ οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις, ἥτοι ἡ μεταβολὴ τοῦ ζαχαροῦ εἰς οἰνόπνευμα. Ἐπειτα τὸ οἰνοπνευματοῦχον ὑγρὸν μεταφέρεται εἰς εἰδικούς ἀποστακτῆρας (μετὰ πολλῶν διαφραγμάτων) (σχ. 97 καὶ 97α), καὶ ἀποστάζεται, ἀποχωριζομένου τοιοῦτοτρόπως τοῦ οἰνοπνεύματος ἀπὸ τὸ νερὸ καὶ ἀπὸ τὴν παραγομένην τρυγίαν.

Ἰδιότητες οἰνοπνεύματος. Τὸ οἰνόπνευμα ἀναμιγνύεται εὐκόλα μὲ τὸ νερὸ. Τὸ ποσὸν τοῦ οἰνοπνεύματος εἰς ἓνα οἰνοπνευματοῦχον ὑγρὸν προσδιορίζεται μὲ τὸ ἀραιόμετρον (οἰνοπνευματόμετρον) τοῦ Γκαὶ Λουσσὰκ (Gay-Lussac). Μὲ ἀπλῆν ἐμβάπτισιν τοῦ ἀραιομέτρου εἰς τὸ οἰνόπνευμα, βλέπομεν τοὺς βαθμοὺς τοῦ οἰνοπνεύματος, ἥτοι πόσον ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ἐμπεριέχεται τὸ οἰνόπνευμα εἰς τὸ οἰνοπνευματοῦχον ὑγρὸν.

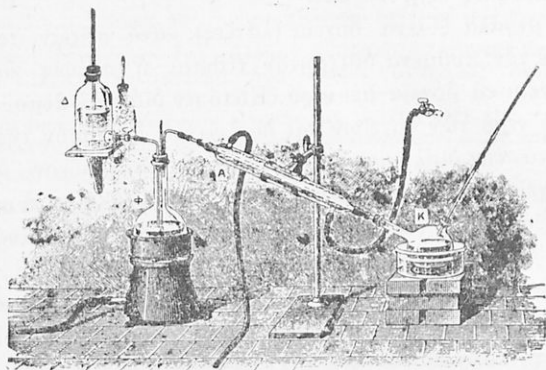
Εἶναι τὸ σπουδαιότερον τῶν πνευμάτων. Ἐμπεριέχεται εἰς ὅλα τὰ οἰνοπνευματώδη ποτά, διὰ τοῦτο ἐξάγεται καὶ ἐκ τοῦ οἴνου δι' ἀποστάξεως. Ἔχει εἶδ. βάρος 8.795 εἰς 15°. Βράζει εἰς 78°,5 καὶ στερεοπεῖται εἰς 140°. Ἀναμιγνύεται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ νερὸ μὲ συστολὴν τοῦ ὄγκου. Π. χ. 48 ὄγκοι νεροῦ καὶ 52 ὄγκοι οἰνοπνεύματος δίδουν 96,5 ὄγκους ἐκ τοῦ μίγματος καὶ οὐχὶ 100. Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων κλπ. Χρησιμοποιεῖται ὡς φωτιστικὸν καὶ ὡς πρόχειρον ἀντισηπτικὸν μέσον.

9) **Αἰθέρ.** Τὸ οἰνόπνευμα θερμαινόμενον μὲ θεϊκὸν ὀξύ εἰς 140% μᾶς δίδει τὸν **αἰθέρα**.

Πρὸς τοῦτο θερμαίνονται ἐντὸς δοχείου 4 ὄγκοι ὀξέος καὶ 3 ὄγκοι οἰνοπνεύματος. Οἱ παραγόμενοι κατὰ τὴν θέρμανσιν ἀτμοὶ ὑγροποιοῦνται εἰς τὸν ψυκτῆρα (σχ. 98) καὶ λαμβάνεται τὸ εὐκίνητον ὑγρὸν, ὃ **αἰθέρ**.

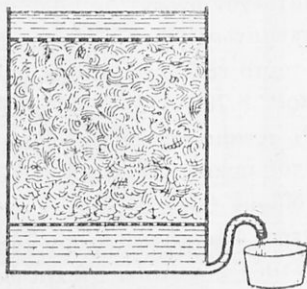
Ἔχει εὐχάριστον χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν. Εἶναι πολὺ πτητικὸν καὶ ἐπομένως ψυκτικόν. Διαλύει τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια. Καίε-

ται με φωτεινήν φλόγα καὶ σχηματίζει (προσοχή) με τὸν ἀέρα μίγμα ἐκλυροσοκορτικόν. Ἔχει ἀναισθητικὰς ιδιότητες, δι' αὐτὸ



Σχ. 98. Βιομηχανική κατασκευή αἰθέρος.

χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τῶν ἰατρῶν κατὰ τὰς ἐγχειρήσεις, ἵνα ἐπιτύχουν τὴν νάρκωσιν τοῦ ἀσθενοῦς. Ἡ κατάχρησις εἰς τοὺς ἀναπνέοντας αἰθέρα εἶναι ἐπικίνδυνος διὰ τὰ νεύρα, προκαλεῖ δὲ αἰθερομανίαν.



Σχ. 99. Ταχεία παραγωγή ὄξους.

10) **Ξύδι.** Τὸ ξύδι παράγεται ἀπὸ ἓνα οἴνοπνευματοῦχον ὑγρὸν διὰ ζύμωσης. Ἀφίνομεν γὰρ στάξιν κρασιῦ μέσα εἰς ἓνα βαρέλι γεμάτο ἀπὸ ροζανίδια. Τὰ ροζανίδια πολλαπλασιάζουν τὸ φύμα τοῦ μανιταριοῦ τὸ ὁποῖον θὰ κάμῃ τὴν ζύμωσιν (σχ. 99). Κατὰ τὴν ζύμωσιν ὀξειδώνεται τὸ οἴνοπνευμα καὶ ἀποχωρίζεται ἓνα μόριον τοῦ ὕδατος ὡς ἑξῆς :



Τὸ πυκνὸν ὀξεικὸν ὄξυ εἶναι ἐπικίνδυνον εἰς τὴν ἐπιδερμίδα διότι μᾶς προξενεῖ ἐγκαύματα. Τὸ ξύδι τοῦ σπιτιοῦ εἶναι πολὺ ἀραιωμένον.

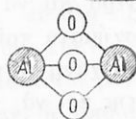
ΣΠΟΥΔΑΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑ ΤΑΣ ΤΕΧΝΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΝ

III Ἄργιλλιον (Al=27)

1) Τὸ ἄλουμινιον εἶναι λευκὸν μέταλλον. Ἀνεκαλύφθη τὸ 1927 καὶ σήμερον εἶναι ἓνα ἀπὸ τὰ εὐθηνότερα μέταλλα. Συγκρίνεται μὲ τὸν πηλὸν (ἄργιλλον).

Ἰδιότητες. α) Εἶναι πολὺ ἐλαφρὸν μέταλλον (εἰδικὸν βάρος 2,7) καὶ πολὺ ἐλατόν, δηλαδὴ μετατρέπεται εὐκόλα εἰς φύλλα χονδρὰ ἢ λεπτά. Χρησιμοποιεῖται, λόγῳ τῆς ἀντοχῆς του, διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν εἰδῶν τῆς κουζίνας, (πρέπει ὅμως νὰ μὴ βράζωμεν ὀξεῖα) καὶ λόγῳ τῆς ἐλαφρότητός του, δι' ἀεροπλοῖα. Ἐπίσης φύλλα ἄλουμινίου χρησιμοποιοῦνται εἰς τὸ ἠλεκτροσκόπιον. β) **Ἐλάττωμα.** Τὸ ἄλουμινιον δυστυχῶς διαλύεται εἰς ἀλυσίβας (βάσεις) καὶ εἰς ὀξεῖα καὶ λιώνει εἰς 658° κελσίου.

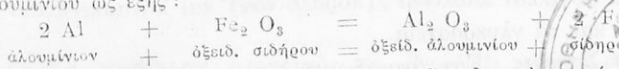
2) Τὸ ὀξειδιον τοῦ ἄργιλλίου ($Al_2 O_3$). Θερμαίνομεν κόκκιν ἄλουμινίου εἰς τὸν ἀέρα. Λαμβάνομεν ἔξ αὐτοῦ νέαν χυνοῦδω τὴν ἄσπρην κόκκιν, τὸ **ὀξειδιον τοῦ ἄλουμινίου**. ($Al_2 O_3$) ἢ ἄργιλλον (σχ. 100).



Σχ. 100.

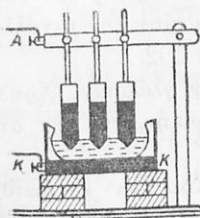
Χονδρὰ κόκκιν ἄλουμινίου ἀναμυγνύεται μὲ ὀξειδιον σιδήρου (σζωφιά). Ἐὰν εἰς τὸ μίγμα πλησιάσωμεν ἀναμένο σπῖρο, καίεται αὕτη καὶ παράγει τόσην θερμότητα, ὥστε ἓνα φυσίγγιον ἔξ αὐτοῦ τοῦ μίγματος (10 χιλιοστομέτρων) νὰ θνήσκει νὰ λυώσῃ τελείως πυκνὰ φύλλασιδήρου.

Τοιοῦτον εἶδος φυσίγγια χρησιμοποιοῦνται διὰ νὰ συγκολλήσῃ τὰς ράβδους τῶν σιδηροδρομικῶν γραμμῶν, καλοῦνται δὲ *σερμίζα*. Κατὰ τὴν ἀνάφλεξιν τοῦ μίγματος τὸ ὀξυγόνον τοῦ σιδήρου ἀφίει ἐλευθέρῳ τὸν σίδηρον καὶ ἐνώνεται μὲ τὸ ἄλουμινιον πρὸς ὀξειδιὸν ἄλουμινίου ὡς ἔξης:



3) Ἡ ἄργιλλος ($Al_2 O_3$) ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν ὡς εὐγενικὸν κοροῦνδιον, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται *κοροῦνδιον*. Τὸ εὐγενικὸν κοροῦνδιον εἶναι χρωματισμένον, καὶ εἰάν μὲν εἶναι κόκκινον ὀνομάζεται *ρουμπίνι*, ἔάν δὲ μπλε *σάπφειρος*.

Ἀφίνομεν ἓνα ἰσχυρὸν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα (μέχρι 2000 ἄμπερ)



Σχ. 101 Ἐξαγωγή ἄλουμινίου.

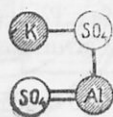
νὰ διέλθῃ ἀπὸ ἄργιλλον ($Al_2 O_3$). Τότε αὕτη λιώνει καὶ ἀποσπντίζεται καὶ εἰς μὲν τὴν κάθοδον πηγαίνει τὸ ἄλουμινιον, εἰς δὲ τὴν ἀνοδον τὸ ὀξυγόνον. Ἡ ἠλεκτρόλυσις αὕτη (σχ. 101) γίνεται εἰς μίαν συσκευὴν σιδηρένια, ἢ ὁποῖα εἶναι ἐπενδεδυμένη μὲ ἄργιλλον. Ὁ θετικὸς πόλος αὐτῆς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀνθρακα, ὁ δὲ ἀρνητικὸς ἀπὸ σιδηρένια πλάκα.

4) **Ἀσπρόχωμα** (ἄργιλλος) εἶναι μία ἔνωσις ἀργίλλου με νερό καὶ πυριτόλιθον (ἄμμον) $S_1 O_2$). Ἐνα μόριον ἀργίλλου περιέχει τὰ στοιχεῖα τῶν $Al_2 O_3 + Si O_2 + Si O_2 + H_2 O + H_2 O$ ἢ $Al_2 O_3 + 2Si O_2 + 2H_2 O$ δηλαδή εἶναι ἓνα σιλικάτον ἀλουμίνιον ($Al_2 O_3 + 2Si O_2 + 2H_2 O$).

Ἡ καθαρωτάτη ἄργιλλος εἶναι ἡ πορσελίνα γῆ, ἡ ὁποία λέγεται **καολίνης**, ἡ δὲ ἀκάθαρτος εἶναι ὁ **πηλός**. Ἀνάμεσα ἀπὸ τὰ εἶδη αὐτὰ ὑπάρχει ἡ **ἄργιλλος τῆς κεραμευτικῆς**, μετὴν ὁποῖαν κατασκευάζουν διάφορα πῆλινα σκευῆ.

Ἰδιότης ἀργίλλου. Πολλὰς φορὰς συνέβη νὰ πάσωμεν πολτὸν ἀπὸ τὸ ἔδαφος, νὰ τὸν βρέξωμεν με νερό, νὰ τὸν πλάσσωμεν εἰς τὰ χέρια μας καὶ νὰ δώσωμεν εἰς αὐτὸν διάφορα σχήματα. Ἡ ἄργιλλος ἔχει τὴν ιδιότητα αὐτὴν νὰ ἀπορροφᾷ νερό καὶ νὰ γίνεταί μᾶζα πλαστικὴ, ὥστε νὰ τῆς δίδωμεν τὰ σχήματα ποῦ θέλωμεν, ἔπειτα δὲ ὅταν τὴν θεομάνωμεν ἰσχυρὰ, νὰ χάνῃ τὸ νερό τὸ ὁποῖον ἔλαβε, νὰ συστέλλεται εἰς τὸν ὄγκον τῆς καὶ νὰ γίνεταί μία λιθώδης μᾶζα εὐθραυστή. Εἰς αὐτὴν τὴν ιδιότητα τῆς ἀργίλλου στηρίζεται ἡ τέχνη, ἡ ὁποία λέγεται **κεραμευτικὴ**. Μετὴν κεραμευτικὴν κατασκευάζονται ἀπὸ ἄργιλλον διάφορα ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα κατατάσσονται εἰς δύο κυρίως κατηγορίας ἀναλόγως τοῦ βαθμοῦ τῆς καθαρότητος τῆς ἀργίλλου, εἰς τὰ **πορώδη** ἀντικείμενα, ὅπως εἶναι τὰ κανάτια, τὰ κεραμίδια, τὰ τοῦβλα, καὶ εἰς τὰ **συμπαγῆ**, διὰ τὰ ὁποῖα μεταχειρίζονται ἄργιλλον καολίνην (πορσελίναν) καὶ κατασκευάζουν τὰ πιάτα καὶ τὰ γλυκοδοχεῖα.

5) **Στύψις**. Ἐὰν ἀναμιξώσωμεν διαλύματα θειικοῦ ἀλουμι-



Σχ. 102

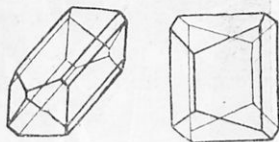
νίου καὶ θειικοῦ καλίου, λαμβάνομεν ἓνα στερεὸν κρυσταλλικὸν σῶμα τὸ **κάλιο—θειικὸν ἀλουμίνιον** τὸ ὁποῖον λέγεται **στύψις**. Αἱ τρεῖς δυνάμεις τοῦ ἀλουμίνιου μετὰ τὰς δύο ρίζας τοῦ θειικοῦ ὀξέος (SO_2) καὶ μετὴν μίαν τοῦ μετάλλου καλίου συνδέονται, ὅπως δειχνεῖ τὸ σχῆμα 102.

Ἡ στύψις ἐνεργεῖ συσπαστικῶς εἰς τὴν γλῶσσαν. Χρησιμεῖται γιὰ γαργαρισμούς· ἐπίσης εἰς τὴν βαφικὴν, διὰ τὴν στερέωσιν τοῦ χρώματος τοῦ ὑφάσματος.

Διάλυμα στύψεως μετὰ ὀξεικὸν μόλυβδον δίδει ἓνα κατακάθισμα λευκὸν ἀπὸ θειικὸν μόλυβδον καὶ ἓνα διάλυμα ἀπὸ ὀξεικὸν ἀλουμίνιον. Μέσα εἰς τὸ διάλυμα αὐτὸ βαμβακερὰ ἢ μάλλινα

ὑφάσματα γίνονται ἀδιάβροχα Ἐπίσης χρησιμεύει εἰς τὴν βυρσοδεψίαν (κατεργασίαν δερμάτων) διὰ τὴν διατήρησιν τῶν δερμάτων, καὶ εἰς τὴν χαρτοποιίαν διὰ τὸ κολλάρισμα τοῦ χάρτου.

6) **Πυριτικὸν ἀλουμίνιον** ($\text{KAl Si}_3 \text{O}_8$). Εἶναι ἄφθονον εἰς τὴν γῆν, διότι εὐρίσκεται σχεδὸν εἰς ὅλας τὰς πέτρας. Ὑπάρχει ἐπίσης καὶ πυριτικὸν ἀλουμίνιον σόδας ($\text{NaAl Si}_3 \text{O}_8$) ἢ καὶ ἀσβεστίου. Διαφέρουν μεταξύ των κατὰ τὸ κρυσταλλικὸν σχῆμα. (σχ. 103) Ἀυτὰ ὅλα τὰ ἅλατα, καὶ ἰδίως τὸ πυριτικὸν ἀλουμίνιον τοῦ καλίου ($\text{KAl Si}_3 \text{O}_8$), χαλοῦν εὐκόλα (ἀποσαθροῦνται) μὲ τὴν ἐνέργειαν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὕδατος καὶ τὸ μὲν ἐλευθερούμενον κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον κάλιον, μετασχηματί-



Σχ. 103. Κρυστάλλων

ζεται εἰς ἀνθρακικὸν κάλιον, τὸ ὁποῖον διαλύεται εὐκόλα εἰς τὸ νερὸ καὶ τὸ διάλυμα ἀπορροφᾶται ἀπὸ τὰ φυτὰ διὰ τὴν θρέψιν των, τὸ δὲ ἐναπομένον πυριτικὸν ἀργίλιονδὲν διαλύεται μὲν εἰς τὸ νερὸ, ἀλλὰ σχηματίζει μ' αὐτὸ πολτώδη μάζαν, ἢ ὁποία ἀπὸ τὰ ὄρη καὶ τοὺς λόφους κατέρχεται πρὸς τὰς πεδιάδας καὶ σχηματίζει ἐκεῖ τὰ ἐκτεταμένα **ἀργιλώδη ἐδάφη**, δηλαδὴ τὴν ἀργίλλον μὲ τοὺς διαφόρους βαθμοὺς τῆς καθαρότητος, ἀπὸ τοῦ καολίνου μέχρι τοῦ πηλοῦ.

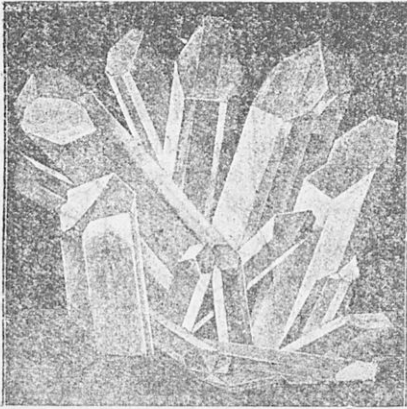
22) Πυρίτιον ($\text{Si}_{28}^{\text{IV}}$)

1) Τὸ **πυρίτιον** ὁ χημικὸς τὸ ὀνομάζει **μαύρη σκόνη**. Καίεται πολὺ εὐκόλα καὶ μεταβάλλεται εἰς διοξείδιον τοῦ πυριτίου (SiO_2).

2) Ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου (SiO_2) ἀποτελεῖται ὁ **πυριτόλιθος**, ὁ ὁποῖος σχηματίζει βουναὶ ὀλόκληρα. Λιώνει εἰς 2000°. Σχίζει τὸ γυαλί καὶ σπινθηρίζει εἰς τὸ τσακμάκι. Ἀπὸ κομματιασμένον πυριτόλιθον ἀποτελεῖται τὸ χαλίκι καὶ ἡ ἄμμος. Πολλοὶ κόκκοι ἄμμου ἠνωμένοι ἀποτελοῦν τὸν **ψαμμόλιθον** (ἄμáδα).

Ἡ καλουμένη **ὄρειά κρυστάλλος** εἶναι ὁ κρυσταλλωμένος πυριτόλιθος (σχ. 104). Εἶναι ἕνας κρυστάλλος διαγῆς ὅπως τὸ νερὸ. Καμμιά φορὰ περιέχει καὶ ξένα σώματα καὶ τότε ἔχει

διάφορα χρώματα καὶ διάφορα ὀνόματα. Π. γ. με καπνισμένον



Σχ. 104.

χρῶμα λέγεται *τοπάξιον* ἢ *καπνίας* με ἰωδὲς χρῶμα *ἀμέθυστος*· ὅταν περιέχει ὀξειδίου τοῦ σιδήρου λέγεται *χαλκηδόσιος*. Ὅλα αὐτὰ θεωροῦνται πολύτιμες πέτρες με τὰς ὁποίας κατασκευάζουν πολύτιμα κοσμήματα, ἢ λαβὲς γιὰ ὀμβροζέες, ἢ εἶδη γραφείου κλπ.

Ὁ λεγόμενος *ἀγάτης λίθος* εἶναι ὁ πλέον σκληρὸς κρυσταλλωμένος πυριτόλι-

θος (σχ. 105), με τὸν ὁποῖον κατασκευάζουν γουδιὰ διὰ φαρμακεῖα.

Ὅταν σκεφθῶμεν τὴν ἀμέτρητη ποσότητα τῆς ἄμμου τῆς θαλάσσης καὶ τῆς ἐρήμου, τοὺς ἀμμίτας (σχ. 106), οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται εἰς ἐκτεταμένα στρώματα, δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν πόσον τὸ πυρίτιον εἶναι διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν!

3) Ὑδρύαλος. Λιώνομεν πυριτόλιθον με σόδα ἢ πότασσαν. Τότε παράγεται ἡ *ὕδρύαλος*, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται διὰ νὰ συγκολλήσουν κομμάτια γυαλιοῦ ἢ πιάτου. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν στερέωσιν ὕδροχρωμάτων εἰς τοὺς τοίχους, καὶ διὰ τὴν προφύλαξιν τοῦ ξύλου καὶ τῶν ὑφασμάτων ἀπὸ τὴν φωτιά.

Με κιμωλίαν ἀναμεμιγμένη δίδει στόκον σκληρὸν σὰν πέτρα.

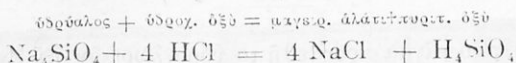


Σχ. 105. Ἀγάτης



Σχ. 106. Ἀμμήτης (Si O₂)

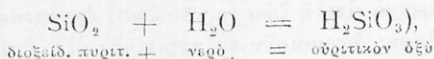
Με ὀδροχλωρικὸν ὀξὺ δίδει τὸ ὀξὺ τοῦ πυριτίου.



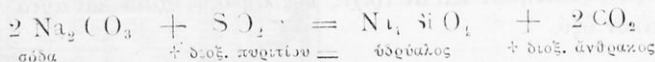
4) **Υαλος.** Λυώνομεν πυριτόλιθον με σόδαυ και ασβεστόλιθον και λαμβάνομεν τὸ γυαλί παραθύρου. Ἀντὶ σόδαυ βάζουυ πότασσουυ και παράγεται εὐγενέστερον γυαλί με μεγαλυτέραν ἀντοχὴν εἰς τὴν θερμοκρασίαν. Ὡστε τὸ γυαλί εἶνα ἕνα σύνθετον ἀλάτι ἀπὸ πυριτικὸν ασβέστιον και νάτριον ἢ ἀπὸ πυριτικὸν ασβέστιον και κάλιον.

Κατασκευή. Τὰ ὑλικά, καθαρά, τὰ ἀναμειγνύουυ και τὰ λυώνουυ εἰς θερμοστάτυς κατασκευασμέναυ ἀπὸ ἀργιλλοῦχον πυρίμαχον λίθον, εἰς 1400°—1500° Κελσίου. Ἐπειτα ἀπὸ τὴν λυωμένην αὐτὴν μάζαν οἱ ἀριστοτέχναυ ὑαλοσηματιστά με τὴν σφυρίχτυρα των (σολήναυ μήκουυ 1 1/2 μέτρου), ὡς σαλπυγεται, δίδουυ εἰς τὴν μάζαν δι' ἐμφυσήσεωυ και ἀναλόγου κινήσεωυ τῆυ σφυρίχτυρα των, τὸ σχῆμα ποῦ θέλουυ (σχ. 107). Καμιά φορὰ χρησιμοποιοῦυ και ξύλινα σχήματα (τύπουυ) διὰ νὰ δόσουυ τὴν μορφήν ποῦ θέλουυ. Εἰς τὸ σχ. 108 φαίνεται ἀπ' ἀρχῆυ μέχρι τέλουυ ἡ κατασκευὴ μιᾶυ μπουκάλαυ. Εἰς δὲ τὸ 109 ἡ κατασκευὴ τοῦ τζαμουῦ. Ἐπειτα, ἀφοῦ ἐτομασθοῦυ τὰ διάφορα ἀντικείμενα, τὰ ἀφίνουυ νὰ κρυώσουυ σιγά-σιγά εἰς ψυχροῦυ θαλάμουυ (σχ. 110), ὅπου ἡ θερμοκρασία κατέχεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον. Ἐὰν ὅμωυ ἡ θερμοκρασία εἰς τοῦυ θαλάμουυ κατεβῆ ἀποτόμωυ, τότε κατασκευάζεται τὸ εὐθραστον γυαλί, τὸ ὁποῖον σπάζει και με τὰυ μεταβολὰυ τοῦ καιροῦ ἀκόμη. Ἡ ἐγγράφει τοῦ ὑάλου δύναται νὰ γίνῃ ἢ διὰ ὑδροφθορίου (HF), ὅπωυ εἶπαμε, ἢ ποθεῖ ἀκόμη και με εἰδικὰ μηχανήματα με ἄμμον ἢ σιμοῖδι (σχ. 111).

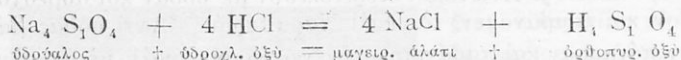
5) **Πυριτικὰ οξέα.** Τὸ νερὸ διαλύει πολὺ ὀλίγην ποσότητα διοξειδίου τοῦ πυριτίου και δίδει τὸ **πυριτικὸν οξυ**



ἢ μεταπυριτικὸν οξυ, τὸ ὁποῖον συνήθωυ συναντᾶται εἰς τὰυ θερμοῦυ πηγὰυ. Μεγαλυτέρα ποσότηυ νεροῦ δίνει τὸ **ὀρθοπυριτικὸν οξυ** $\text{SiO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{H}_4\text{SiO}_4$. Αὐτὸ παράγεται και ἐμμέσωυ ἀπὸ τὴν ὑδρῦelon π. γ. τοῦ νατρίου.



Ἐάν εἰς τὸ μίγμα προστεθῇ τὸ ὕδροχλωρικὸν ὄξύ βγαίνει τὸ ὀρθοπυρρικὸν ὄξύ.

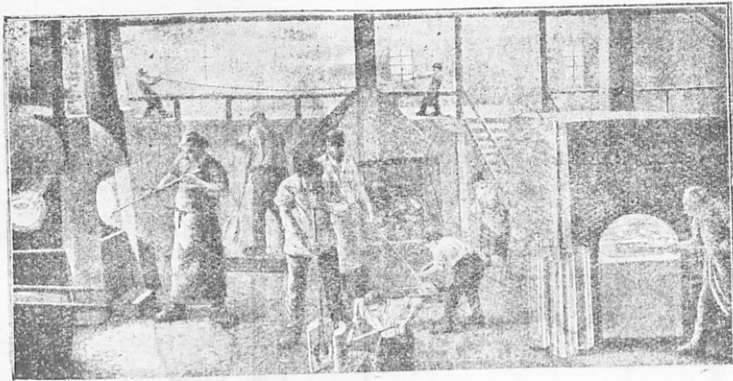


6) **Πυριτικά ἄλατα.** Τὰ ἄλατα τοῦ πυριτικοῦ ὄξεος λέγονται πυριτικά ἄλατα (silikates). Τὰ λιπάσματα τῶν ἀγρῶν, σχιστόλιθος, γρανίτης καὶ βασάλτης, εἶναι ἄλατα πυριτικοῦ ὄξεος. Ὁ **γρανίτης**, εἶναι ἓνα πέτρωμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ μίγμα 3 πυριτικῶν ἀλάτων (ὄρυκτῶν), λαμβανομένων εἰς ἴσας ποσότητας, ἀπὸ τὸν πυριτόλιθον, τὸν ἄστριον καὶ τὸν μαρμαρυγίαν. Ὁ **βασάλτης** εἶναι πέτρωμα μαῦρον ἠφαιστειογενές με μαρμαρυγίαν καὶ ἄσφαλτον, χωρὶς πυριτόλιθον. Τὸ σχῆμα 112 παρουσιάζει τὴν μαύρην στήλην βασάλτου εἰς τὸ σπήλαιον τοῦ Φιγγάλ (Fingals). Τὰ δύο αὐτὰ πετρώματα χρησιμοποιοῦνται σήμερον εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν δρόμων. Ἐπίσης πυριτικά πετρώματα εἶναι ὁ **πορφυρίτης**, ὁ ὁποῖος παρουσιάζει ποικίλλαν χρωμάτων ἀπὸ τοὺς μικροὺς κρυστάλλους τῶν συστατικῶν του. Δι' αὐτὸ χρησιμεύει ὡς ἄριστον ὕλικόν διὰ διακοσμήσεις ὡς καὶ διὰ μνημεῖα, διὰ βάσεις ἀγαλμάτων κλπ.

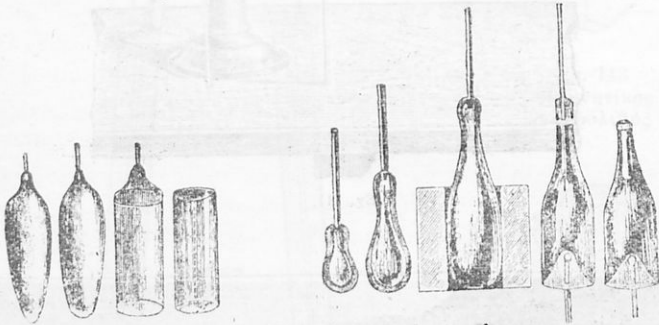
Ἡ Θηραϊκὴ γῆ εἶναι ἠφαιστειογενές κατασκευάσμα. Εἶναι κυρίως μίγμα πυριτικοῦ ἀργιλίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ τσιμέντου, ἐπειδὴ, ὅταν ἀπορροφᾷ νερό, σκληρύνεται ἀμέσως.

6) **Φυτὰ καὶ ζῶα με πυριτικὸν ὄξύ.** Μερικὰ φυτὰ, ὅπως εἶναι τὸ καλάμι, τὰ στάχια, ἀπορροφοῦν τὸ πυριτικὸν ὄξύ πρὸς θρέψιν των. Ἡ τέφρα τοῦ καλαμιοῦ κατὰ τὸ ἥμισυ ἀποτελεῖται ἀπὸ πυριτικὸν ὄξύ ($\text{S}_1 \text{O}_2$). Ἐπίσης τὰ στάχια περιέχουν μεγάλην ποσότητα πυριτικοῦ ὄξεος.

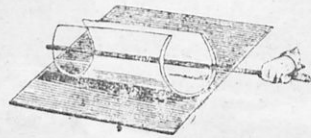
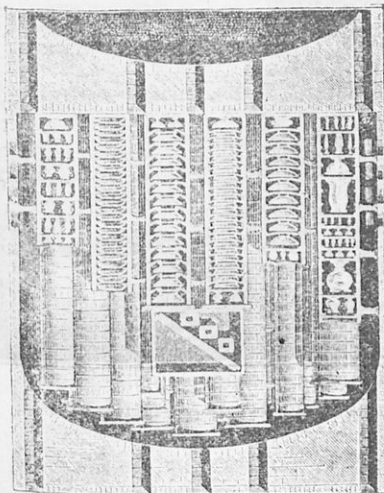
Ἐπὶ τῶν φυτῶν εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ τσιμέντου, ἐπειδὴ, ὅταν ἀπορροφᾷ νερό, σκληρύνεται ἀμέσως. Ἐπίσης τὰ στάχια περιέχουν μεγάλην ποσότητα πυριτικοῦ ὄξεος. Ὑπάρχουν μερικὰ ἀτελῆ ζῶα (πρωτόζωα) **ἐγγυτικά ζωῦφια** γαλούμενα, τὰ ὁποῖα ἀφομοιοῦν τὸ πυριτικὸν ὄξύ διὰ τὴν θρέψιν τοῦ σκελετοῦ των. Ταῦτα ὅταν ἀποθνήσκουν ἀποτελοῦν ὁμαδικῶς με τὸν ἄφθαρτον σκελετόν των στρώματα ὁλόκληρα γῆς, τὴν **γῆν τῶν διατόμων**. Αὕτη εἶναι ὕλη ἀπορροφητικὴ καὶ σιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς δυναμίτιδος. Ἀλλὰ καὶ τὰ πτερά τῶν πτηνῶν καὶ αἱ τρίχες τῆς κεφαλῆς ἔχουν καὶ αὐτὰ πυριτικὸν ὄξύ.



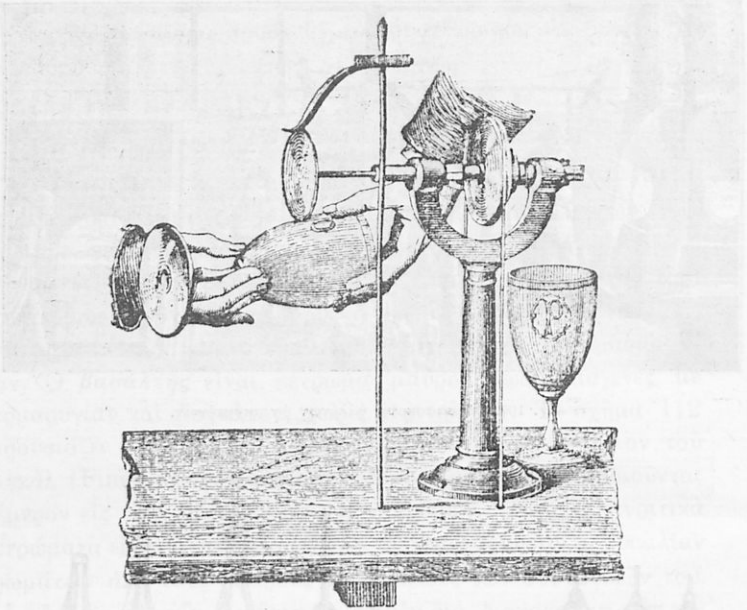
Σχ. 107. Κατασκευή θάβινου άντικειμένων.



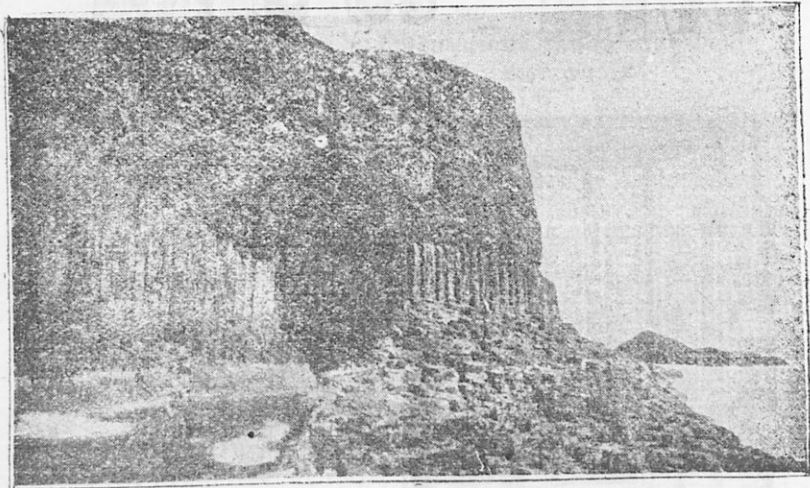
Σχ. 109. Τρόπος κατασκευής μιας φιάλης.



Σχ. 108.



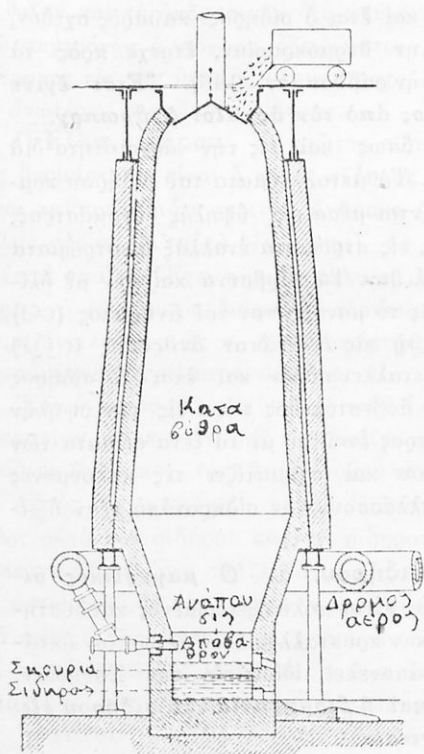
Σχ. 111.



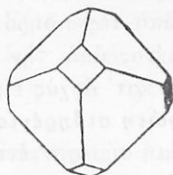
Σχ. 112. Βασάλτης¹ τῶν σπηλαίων Faigal ἐπὶ τοῦ Staffa.

II III
23 Σίδηρος (Fe = 56)

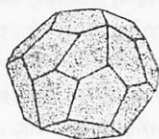
Πώς εξήγητο ὁ σίδηρος εἰς τὴν ἀρχαιότητα.
Ὁ Σίδηρος εἶναι ἓνα σκούρο μέταλλον, τὸ ὁποῖον ἐχρησιμοποίησεν ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ τοὺς ἀρχαιοτάτους χρόνους. Εἰς τὴν γῆν δὲν εὐρίσκεται γνήσιος. (οἱ ἀερόλιθοι περιέχουν μόνον ἕχνη σιδήρου). Ἐπομένως ἐρωτᾶται : Πῶς ὁ ἀρχαῖος ἄνθρωπος κατόρθωσε νὰ χρησιμοποιήσῃ καθαρὸν σίδηρον ; Τὸ πρῶτον ὑλι-



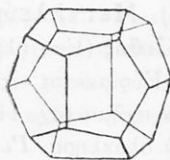
Σχ. 116 Ὑψιζάμιμος



Σχ. 113
Μαγνητικός
σιδηρόλιθος



Σχ. 114



Εχ. 115
Σιδηροσίτις

Χώνευσις τῶν μεταλλευμάτων τοῦ σιδήρου.
τὸ ὁποῖον ἐχρησιμοποίησε, ἦτο μιὰ σκούρα πέτρα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ βυνὸ ὀλόκληρο, καὶ ἡ ὁποία περιεῖχε τὸν σίδηρον ὀξειδωμένον, δηλαδὴ ὡς ὀξειδιον σιδήρου. Ἀπ' αὐτὴν τὴν πέτραν

ἔπρεπε μὲ κάποιον τρόπον νὰ βγάλῃ τὸ ὀξειγόνον διὰ νὰ πόρῃ καθαρόν τὸν σιδήρον. Μέσα λοιπὸν εἰς μίαν θερμάστραν ἔβαλε τέτοιες πέτρες μικρὰς καὶ εἰς τὸ μέσον ξύλα διὰ νὰ καοῦν. Διὰ νὰ ἀποφύγῃ δὲ τὰς πολλὰς ὁ τὰς μεταξὺ τῶν τεμαχίων τοῦ ὀξειδωμένου σιδήρου, τὰ ἐκάλυψε μὲ πρασινάδου. Τὰ ξύλα γιὰ νὰ καοῦν ἔχουν ἀνάγκη ἀρκετοῦ ὀξειγόνου. Ἐπειδὴ δὲ αὐτό, εἰς τὸν μικρὸν χρόνον ὅπου ἄφιναν τὰ τεμάχια ἀπὸ τὰς πέτρες σιδήρου, ἦτο πολὺ ὀλίγον, ἐχρησιμοποιεῖτο κατ' ἀνάγκη τὸ ὀξειγόνον ἀπὸ τὰς σιδηρότερες καὶ ἔτσι ὁ σιδηρὸς καθαρὸς σχεδόν, λυωμένος ἀπὸ τὴν μεγάλην θερμοκρασίαν, ἔτρεχε πρὸς τὰ κάτω, κατ' ἀρχὰς εἰς μορφὴν ράβδου (σχ. 146). **Ἔτσι ἔγινε ἡ πρώτη σιδηρένια ράβδος ἀπὸ τὸν ἀρχαῖον ἄνθρωπον.**

Ἀκόμη σήμερον ἐνεργοῦν, ὅπως καὶ εἰς τὴν ἀρχαιότητα διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ σιδήρου. Τὰ μεταλλεύματα τοῦ σιδήρου κομματίζονται καὶ τοποθετοῦνται μέσα εἰς ὑψηλὰς θερμάστρας, (σχ. 116) 20—30 μ. ὕψους, εἰς στρώματα ἐναλλάξ μὲ στρώματα ἀπὸ κάρβουνα καὶ ἀσβεστόλιθου. Τὰ κάρβουνα καίμεν μὲ ὀλίγον αἴρα, δίδουν κατ' ἀρχὰς τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος (CO) τὸ ὁποῖον διὰ νὰ μεταβληθῇ εἰς διοξείδιον ἀνθρακος (CO₂) ἀποσπᾷ τὸ ὀξειγόνον τῶν μεταλλευμάτων καὶ ἔτσι ὁ σιδηρὸς ἀπαλλάσσεται ἀπ' αὐτό. Ὁ ἀσβεστόλιθος τώρα εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς θερμάστρας ἐνοῦται μὲ τὰ ξένα σώματα τῶν μεταλλευμάτων τοῦ σιδήρου καὶ σχηματίζει τὰς καλούμενες **σκουριές**, αἱ ὁποῖαι προφυλλάσσουν τὸν σιδηρονᾶπὸ νέαν ὀξειδωσιν.

3) **Μεταλλεύματα σιδήρου.** α) Ὁ **μαγνητικὸς σιδηρόλιθος** (Fe₃O₄). Αὐτὸς εἶναι πολὺ ὀξειδωμένος καὶ δύστηκτος. Εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν κρυσταλλωμένος μὲ ὠραῖον ὀκτάγωνον σχῆμα (σχ. 113) καὶ ἀποτελεῖ, ἰδίως εἰς τὴν Σουηδίαν βουναὶ ὀλόκληρα. **Γι' αὐτὸ καὶ ἡ βιομηχανία τοῦ σιδήρου εἰς τὴν Σουηδίαν εἶναι γιγαντιαία.**

β) Ὁ **κόκκινος σιδηρόλιθος ἢ αἱμαίτης** (Fe₂O₃). Αὐτὸς εὐρίσκεται περισσότερον εἰς τὴν Γερμανίαν καὶ εἰς τὴν βόρειον Ἀφρικὴν. Εἶναι κρυσταλλωμένος εἰς λάμποντα μαῦρα ἰσοπεδομένα κρύσταλλα (σχ. 114), τὰ ὁποῖα πολλάκις εἶναι κοικιλλόχομα.

γ) Ὁ **σιδηροπυρίτης** (FeS₂). Αὐτὸς εἶναι κίτρινος κρυσ-

σταλλικός και σκληρός σε σχήματα κύβου (σχ. 115). Μεταλλεύματα σιδηροπυρίτου υπάρχουν και εις την Ελλάδα.

δ) Ο μεταγενέστερος *σιδηρόλιθος* (Fe CO_3) ή *άνθρακως σίδηρος*. Αυτός άπαντá περισσότερον εις την Γερμανίαν Γι' αυτό και ή θεόρατη εκεί βιομηχανία του σιδήρου.

Τá τελευταία είδη μεταλλευμάτων σιδήρου, τά όποια δέν είναι όξειδωμένος σίδηρος, πριν έλθουν εις τás ύψηλές θερμοάστρας, καβουρδίζονται πρώτον εις ύψηλήν θερμοκρασίαν, όποτε τó θεϊον και τó άνθρακικόν όξυ φεύουν ως SO_2 και CO_2 , ένφ συγχρόνως ό σίδηρος όξειδώνεται. Τότε, διά μέσου του άνθρακος εις τás ύψηλές θερμοάστρας λαμβάνεται, έξ αυτού ως άνωτέρω, ό καθαρός σίδηρος.

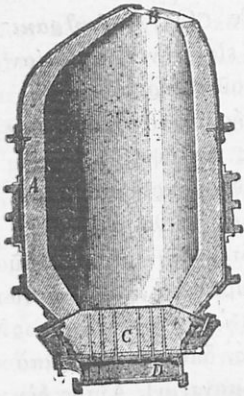
4) **Είδη σιδήρου.** Ο πρώτος σίδηρος, όπως βγαίνει από τás θερμοάστρας, είναι ό *χυτός σίδηρος* (ή *μανιέμ*). Αυτός δέν είναι καθαρός, διότι περιέχει άνθρακα (2—5 %) και μερικώς άλλας ούσίας, δι' αυτό δέν μπορεί να σφυρηλατηθῆ, έπειδι ή άμέσως σπάξει. Έχει την ιδιότητα να λιώνη εις 1200° και ως υγρός να χύνεται εις διάφορα καλούπια και να σχηματίζει διάφορα αντικείμενα ως π. χ. θερμοάστρες, τροχούς, μπαλκόνια, άτμομηχανάς, αγάλματα, σωλήνας κλπ.

Έάν ό χυτός σίδηρος κατεργασθῆ εκ νέου εις ύψηλήν θερμοκρασίαν, ώστε ό άνθραξ τόν όποιον περιέχει να καῖ προς όξειδιον άνθρακος, τότε λαμβάνομεν τόν *σφυρηλάτον σίδηρον*.

Αυτός δέν περιέχει, παρά ελάχιστον άνθρακα $\frac{1}{2}$ %. Τό είδος αυτό του σιδήρου παρέχει σίδηρον εύπλαστον, πολύν δύστηκτον (2000°), δέν σπάξει, όταν πίπτει από ύψος, και δύναται να μεταμορφωθῆ εις έλάσματα και σύρματα. Χρησιμοποιείται διά σιδηρά είδη άντοχής π. χ. διά γεφύρας, διά πλοία, κ.λ.π. Η λεπτή λαμαρίνα με λεπτό στρώμα κασσιτέρου εις την επιφάνειαν μάς δίδει τόν *τενεκέ* (λευκοσίδηρον).

Ο χάλυψ (άτσάλι). Μεταξύ των δύο αυτών ειδών σιδήρου είναι τó *άτσάλι*. Είναι τó σπουδαιότερον και τó ευγενέστερον είδος του σιδήρου. Περιέχει άνθρακα μέχρι 1 $\frac{1}{2}$ %. Κατασκευάζεται από τόν χυτόν σίδηρον δι' αφαιρέσεως άπ' αυτόν του περισεύοντος άνθρακος διά τής μεθόδου του Μπέρμερ (Bessemer).

Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν ὁ χυτὸς σίδηρος τίθεται εἰς τὴν ἀγλαδοειδῆ κάμινόν του (σχ. 117) καὶ ἐκεῖ διὰ ρεύματος ἀέρος, τὸ ὁποῖον ἐμφυσᾶται ἀπὸ κάτω, καίεται εἰς μεγάλην θερμοκρασίαν ὁ περισσότερος ἀνθραξ καὶ αἱ ἄλλαι ξένοι οἰσῖαι. Καὶ ἔτσι εἰς 25' τῆς ὥρας λαμβάνεται ὁ χάλυψ Μπέσμερ, ὁ ὁποῖος εἶναι σκληρὸς καὶ ἔλαστικὸς καὶ λυώνει εἰς 1600°.

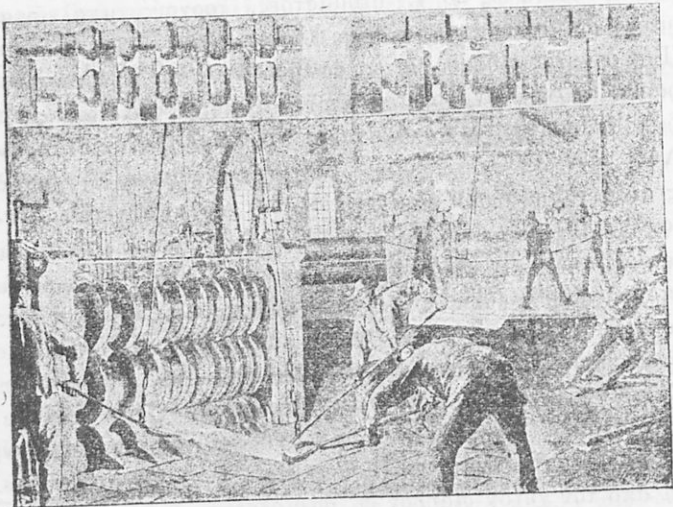


Σχ. 117

Ἡ σκληρότης τοῦ χάλυβος ὀφείλεται εἰς τὴν στόμωσιν τοῦ χάλυβος (κοινὸς βάνημο). Γίνεται δὲ αὐτὸς ὡς ἑξῆς: Πυρῶνεται ὁ χάλυψ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ κατόπιν βαπτίζεται ἀποτόμως εἰς κρῦο νερό. Ἔτσι γίνεται τόσον σκληρὸς, ὥστε δύναται νὰ χαράξῃ τὸ γυαλί. Ἐὰν ἡ ψῦξις τοῦ χάλυβος κατὰ τὴν στόμωσιν δὲν γίνῃ ἀπότομα, τότε

λαμβάνομεν τὸν **μαλακὸν χάλυβα**.

Τὸ ἀτσάλι, μὲ τὸ ὁποῖον κατασκευάζομεν ἑλατήρια, περιέ-



Σχ. 118. Κολυμβητικὸς μηχανισμὸς. Ὁ ἐργάτης διεσθύνει (στρέφει) μίαν περιστρεφόμενῃ δοκὸν διὰ μέσου τοῦ καλουπέου,

χει καὶ μικρὰν ποσότητα ἄμιου, ὥστε νὰ ἀποκτῇ μεγαλειότεραν

άντοχὴν καὶ νὰ γίνεται σκληρότερος. Ὁ Χάλυψ χρησιμοποιεῖται γιὰ ὄπλα, μαχαίρια, ψαλίδια, ξυράφια, προϊόντα καὶ ἄλλα εἶδη ξυλουργικῆς, ὡς καὶ διὰ γεωργικὰ ἐργαλεῖα.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ. 1) Πόσον ἐπὶ τοῖς % σίδηρον περιέχει ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος (FeCO_3).

Ἀπάντησις. Τὸ μόριον FeCO_3 ζυγίζει $\text{Fe}=56$ γραμ. $\text{C}=12$ γραμ. $\text{O}_3=48$ γρ. ἐπομένως ὅλα μαζὺ $56+12+48=116$ γραμ. ἀνθρακικοῦ σιδήρου. Τώρα ὑπολογίζομεν ὅτι εἰς τὰ 116 γρ. ἀνθρακικοῦ σιδήρου θὰ ἔχωμεν $\frac{100 \times 56}{116}=48$ ἐπομένως κατὰ 48 % ἐμπεριέχεται ὁ σίδηρος εἰς τὸν ἀνθρακικὸν σίδηρον.

2) Πόσος περιέχει περισσότερον σίδηρον, ὁ μαγνητικὸς σιδηρολίθος ἢ ὁ ἀνθρακικὸς; (Ἀπάντησις. Ὁ πρῶτος περιέχει 72,4%.)

3) Πόσαι λίτραι CO_2 φεύγουν κατὰ τὴν ὀξείδωσιν τοῦ σιδήρου ἀπὸ 1 μόριον ἀνθρακικοῦ σιδηρολίθου;

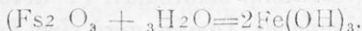
Ἀπάντησις. Τὸ 1 μόρ. ἀνθρακικοῦ σιδήρου (FeCO_3), ἢ 116 γρ. ἀνθρακικοῦ σιδήρου δίδουν 1 μόριον (CO_2). Διότι $\text{FeCO}_3 = \text{FeO} + \text{CO}_2$.

5). Ὁ Σίδηρος ἔχει ἔνα μειονέκτημα. Ὁξειδοῦται εὐκόλα εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα, ἢ δὲ ὀξείδωσις αὐτοῦ εἶναι ὑδροξειδίου σιδήρου $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (σχ. 119) (ὁ σίδηρος ἐδῶ εἶναι τριδύναμος).

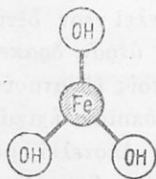
Ἐρώτησις. Διὰ τί ἡ ὀξείδωσις τοῦ σιδήρου εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα εἶναι ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου καὶ ὄχι ὀξειδίου τοῦ σιδήρου;

Ἀπάντησις. Ὁ ὑγρὸς ἀέρας περιέχει ἐπὶ πλεόν καὶ ὑδατμούς, ἐνῶ ὁ ξηρὸς ἀέρας δὲν περιέχει ὑδατμούς. Καὶ τὰ μέταλλα γενικῶς, ἐνῶ ὀξειδοῦνται εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα εὐκόλα, εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα ἢ ὀξειδοῦνται δυσκολώτερα, ἢ δὲν ὀξειδοῦνται καὶ καθόλου.

Ὅταν λοιπὸν τὸ μέταλλον ὀξειδωθῇ εἰς ἀέρα μὲ ὑδατμούς, τότε τὸ ὀξειδίου τοῦ μετάλλου π. γ. (Fe_2O_3) ἐνοῦται καὶ μὲ τοὺς ὑδατμούς καὶ οὕτω γίνεται ἔνυδρος ὀξείδωσις μετάλλου ἢ ὑδροξειδίου μετάλλου.



Κυρίως ἡ ὀξείδωσις τῶν μετάλλων εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα δὲν προέρχεται μόνον ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον καὶ τοὺς ὑδατμούς τοῦ ἀέρος, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὸ περιεχόμενον εἰς τὸν ἀέρα διοξει-



(σχ. 119)

διον τοῦ ἀνθρακος (CO_2). Δι' αὐτὸ ὁ σίδηρος εἰς τὸ νερὸν, τὸ ὁποῖον δὲν περιέχει ἀνθρακὸν ὀξύ, δὲν ὀξειδοῦται, ὡς καὶ εἰς τὸ νερὸν ποῦ περιέχει οὐσίαν, ἢ ὁποία ἀπορροφᾷ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅπως π. χ. εἶναι ὁ λυωμένος ἀσβέτης. ($\text{Ca}(\text{OH}_2)$), π. χ. εἰς τὸν *λυωμένον ἀσβέτην ὁ σίδηρος δὲν ὀξειδοῦται καθόλου*. Δι' αὐτὸ τὰ σιδηρὰ ἀντικείμενα προστραπεύονται ἀπὸ τὴν ὀξειδωσιν, ὅταν διφυλάττονται εἰς λυωμένον ἀσβέτην.

Ἐρῶ τ η σ ι ς. Γιατὶ ἡ ὀξειδωσις τοῦ σιδήρου ἀποτελεῖ μειονέκτημα;

Ἀπάντησις. Ὁ ψευδάργυρος, ὁ μόλυβδος, ὁ κασσίτερος, ὁ χαλκὸς καὶ ἄλλα μέταλλα (πλὴν τῶν εὐγενῶν) ὀξειδῶνται ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, ἀλλὰ ἡ ὀξειδωσις τῶν ἀποτελεῖ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν μετάλλων ἓνα λεπτὸν στρώμα, τὸν ὁποῖον ἔχει τὴν δύναμιν νὰ προστραπεύῃ τὸ μέταλλον, ὥστε νὰ μὴ δύναται νὰ εἰσδύσῃ βαθύτερα ἢ ὀξειδωσις. Ἡ ὀξειδωσις ὅμως τοῦ σιδήρου παρουσιάζει τὸ ἐξῆς μειονέκτημα. Τὸ λεπτὸν στρώμα τοῦ ὕδροξειδίου τοῦ σιδήρου, τὸ ὁποῖον ἐπικαθίζεται εἰς τὸν σίδηρον, ἀποτελεῖ μετὰ τοῦ σιδήρου ἓνα πηγῆ ἤλεκτροισμοῦ, δηλαδὴ ἓνα ἤλεκτρικὸν στοιχεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον ἀρνητικὸς πόλος εἶναι ὁ σίδηρος. Τὸ ἀναπτυσσόμενον λοιπὸν ἤλεκτρικὸν ρεῦμα ἀποσυνθῆται τὸ νερὸν τοῦ ὕδροξειδίου καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον ἐνώνεται μετὰ τὸν σίδηρον καὶ ἀποτελεῖ νέον ὀξειδωσιον σιδήρου, τὸ δὲ ὕδρογόγον τοῦ ὕδατος ὡς ἀέρον, δραπετεύει. Τὸ νέον τώρα ὀξειδωσιον τοῦ σιδήρου μετὰ τοὺς ὕδατιμοὺς τοῦ ἀέρος γίνεται νέον ὕδροξειδωσιον σιδήρου, τὸ ὁποῖον ἐπικαθίζεται εἰς τὸ παραμέσα στρώμα τοῦ σιδήρου καὶ ἀποτελεῖ μετὰ αὐτὸ νέον ἤλεκτρικὸν στοιχεῖον, ἕτοιμον νὰ δράσῃ. Καὶ ἔτσι ἡ ὀξειδωσις τοῦ μετάλλου προχωρεῖ ἀπὸ στρώματος, σὲ στρώμα, μέχρις ὅτου ὅλη ἡ μάζα του ὀξειδωθῇ.

6. Προφύλαξις τοῦ σιδήρου ἀπὸ τὴν ὀξειδωσιν.

Ἡ ὀξειδωσις τοῦ σιδήρου προξενεῖ μεγάλην βλάβην, τόσον εἰς τὴν βιομηχανίαν, εἰς τὴν ὁποίαν ἔχει μεγάλην θέσιν ὁ σίδηρος, ὅσον καὶ εἰς τὴν οἰκιακὴν οἰκονομίαν. Γι' αὐτὸ εὖρον διάφορα μέσα νὰ τὴν πολεμήσουν. Τὰ μέσα αὐτὰ εἶναι βερνίκια καὶ ἐλαιωχρώματα, ὅταν πρόκειται περὶ σιδηρῶν ἀντικειμένων τὰ ὁποῖα ἔχουν μόνιμον σχῆμα, ὅπως π. χ. μπαλκόνια, τηλεγραφικοὶ στύ-

λοι, ἢ ἄλλοι στύλοι, σιδηρῶ ἀντικείμενα νοικοκυριοῦ κ. λ. π. Ὅταν ὅμως πρόκειται περὶ σιδήρου ὁ ὁποῖος θὰ καμφθῆ ἢ θὰ μεταχηματισθῆ, δηλαδή ὅταν πρόκειται νὰ χρησιμοποιηθῆ διὰ τὴν κατασκευὴν δοχείων, ἢ συρμάτων, τότε ὁ τοιοῦτος σίδηρος προστατεύεται ἀπὸ τὴν ὀξειδωσιν δι' ἐπικαλύψεις μὲ ἄλλο μέταλλον, τὸ ὁποῖον ἀντέχει περισσότερον εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. Τοιαῦτα μέταλλα π.χ. εἶναι ὁ τσίγκος, ὁ κασαίτερος κ.λ.π. Τὰ σύρματα π.χ. τὰ τηλεγραφικὰ εἶναι σιδηρένια κεκαλυμμένα μὲ τσίγκον (ἐπιψευδαργυρωμένα). Ὁ τενεκὲς εἶναι λεπτὴ λαμαρίνα κεκαλυμμένη μὲ κασίτερον (ἐπικασητερωμένη).

Ἐρώτησις. Πῶς ἓνα δοχεῖον ἀπὸ τενεκέ σκουριάζει εὐκολα;

Ἀπάντησις. Ὁ σίδηρος προστατεύεται ἀπὸ τὸν κασίτερον, ὅταν ὅλη ἡ ἐπιφάνεια τοῦ σιδήρου εἶναι κεκαλυμμένη ἀπὸ τὸν κασίτερον. Ὅταν ὅμως ὁ κασίτερος ἀφαιρεθῆ ὀπὸ ἓνα μέρος τῆς ἐπιφανείας τοῦ σιδήρου, τότε, ἐπειδὴ ὁ σίδηρος μὲ τὸν κασίτερον, ὅταν εἰθίσκονται εἰς ἐπαφὴν, ἀποτελοῦν πηγὴν ἠλεκτρισμοῦ, ἠλεκτρικὸν στοιχεῖον) τὸ παραγόμενον ἠλεκτρικὸν ρεῦμα ἀποσυνθέτει τὸν ὑδρατμόν, ἢ ὅτι ἄλλο νερὸ, τὸ ὁποῖον ἐπικάθεται εἰς τὸν τενεκέ, καὶ ἔτσι τὸ παραγόμενον ὀξυγόνον, ὀξειδώνει τὸν σίδηρον καὶ μάλιστα, ὅπως εἶδαμε, ταχέως.

7) **Ἡ σημασία τοῦ σιδήρου διὰ τὸν ἄνθρωπον.** Ὁ ἄνθρωπος ἀνεπιτύχη περισσότερον, εἰσέχηθη δηλαδή εἰς τὸν πολιτισμόν, ἀπ' οὗτου ἐγνώρισε τὸν σίδηρον. Ἐμαθε νὰ τὸν ἐξάγῃ ἀπὸ τὰς πέτρες του καὶ νὰ τὸν χρησιμοποιῆ (**σιδηρὰ ἐποχή**). Ἡ βιομηχανία καὶ αἱ τέχναι εἶναι συνδεδεμένα μὲ τὸν σίδηρον, διότι μηχαναὶ ἐργοστασίων καὶ ἐργαλεῖα τεχνιτῶν εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ σίδηρον. Ἐὰν πρὸς στιγμὴν στοχασθῶμεν ὅτι δὲν ὑπάρχει σίδηρος, τότε σιδηρόδρομοι, ἀτμόπλοια, ἐργοστάσια καὶ τέχναι σταματοῦν. Εἰς τὴν βόρειον Εὐρώπην ἐχρησιμοποίησαν τὸν σίδηρον διὰ τὴν κατασκευὴν σιδηρῶν οἰκιῶν ἐπειδὴ εὐκολα κατασκευάζονται καὶ εὐκολα μετακινῶνται ἀπὸ τόπου εἰς τόπον. Σήμερον κίττονται σπῖτια ἀντισησμικὰ μὲ σιδηρόβεργες καὶ μὲ τσιμέντο (σιδηροκοινωνίσματα).

Συμπέρασμα. Ὁ σίδηρος εἶναι τὸ μέταλλον εἰς τὸ ὁποῖον σηρίζεται καὶ ἐλπίζει ὁ ἀνθρώπινος κόσμος.

I, II
24) Χαλκός (Cu = 63, 4)

1) **Ο Χαλκός** είναι ένα κόκκινον μέταλλον. Εύρισκται γνήσιος εις την βόρειον Ἀμερικὴν εις μορφὴν κορυφῶν, οἱ ὅποιοι ἐνίστε ἔχουσι τὸ βάρος τόννου. Ἐπίσης εις κατάστασιν ὀξειδίου (CuO₂) ὑπὸ τὸ ὄνομα **κυπρίτης**. Ὡς ἀνθρακικὸς χαλκός (CuCO₃) ὑπὸ τὸ ὄνομα **μαλαχίτης** (πράσινος). Ὡς θειοῦχος χαλκός (Cu S₂) μετὰ τὸ ὄνομα **χαλκολαμπρίτης** (χρυσοκίτρινος) καὶ ὡς θειοῦχος χαλκός καὶ σίδηρος ὑπὸ τὸ ὄνομα **χαλκοκυπρίτης** (Cu Fe S₂) (χαλκοκίτρινος). Εἰς τὴν Ἑλλάδα εὐρίσκεται εις τὸ Λαύριον εις τὰ Στύραφακα τῆς Φθιώτιδος, εις τὴν Ἐρμιόνην, εις τὴν Πάρον καὶ εις ἄλλα μέρη.

2) **Ἐξαγωγή τοῦ χαλκοῦ**. Ὅπως ὁ σίδηρος, ἔτσι καὶ ὁ χαλκός, ἐξάγεται ἀπὸ τὰ μεταλλεύματα τῶν ὀξειδίων του διὰ θερμάνσεως μετὰ ἀνθρακα. Ὁ ἀνθραξ μετὰ τὸ ὀξυγόνον τοῦ μελλεύματος ἐνοῦται πρὸς διοξείδιον ἀνθρακος (CO₂), τὸ ὅποιον ὡς ἀέριον φεύγει, παραμένει δὲ ὁ χαλκός ὡς καθαρόν μέταλλον. $2CuO + C = 2Cu + CO_2$. Ἐὰν τὸ μέταλλωμα τοῦ χαλκοῦ περιέχει θεῖον, τότε τοῖτο τὸ καθορδίζουσι εἰς εἰδικὰ θερμίστρας, ὅποτε καὶ ὁ χαλκός καὶ τὸ θεῖον μετὰ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ὀξειδωθῶνται, καὶ τὸ μὲν παραγόμενον διοξείδιον θεῖου (SO₂) ὡς ἀέριον φεύγει, τὸ δὲ ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, θερμαινόμενον μετὰ τοῦ ἀνθρακος, μᾶς δίδει, ὡς ἀνωτέρω μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ ὀξυγόνου ὑπὸ τοῦ ἀνθρακος, τὸν χαλκὸν καθαρόν.

3) **Ἰδιότητες καὶ χρήσεις τοῦ χαλκοῦ**. α) Ὁ χαλκός εἰς τὸν ἀέρα μετὰ τὰ συστατικὰ του, δηλαδὴ μετὰ τὸ ὀξυγόνον τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ τοὺς ὑδατμούς, μεταβάλλεται εἰς τὴν ἐπιφανείαν εἰς ἓνα ὄραϊον πράσινον χροῶμα, τὸν βασικὸν ἀνθρακικὸν χαλκὸν $Cu CO_3 + Cu (OH)_2$. β) Γὰ χαλκίνα σκευὴ μετὰ τὰ διάφορα ὑγρὰ ἀποκοτῶν τὴν γανίδα, (ἐνώσεις χαλκοῦ), ἡ ὁποία εἶναι δηλητήριον. Ὅλα τὰ ὀργανικὰ ὀξέα (ξυδι λίπος) ἀλλὰ καὶ διάφορα ἄλατα διαλελυμένα, προσβάλλουσι τὸν χαλκὸν καὶ σχηματίζουσι μετὰ αὐτοῦ ἐνώσεις δηλητηριώδεις. Δι' αὐτὸ χρειάζεται προσοχὴ κατὰ τὸ βρώσιμον εἰς τὰ χαλκίνα σκευὴ, διότι αἱ ἐνώσεις αὗται (γανίδες) εἶναι σφοδρὰ δηλητήρια. γ) Ὁ χαλκός χρησιμοποιεῖται εἰς μεγάλας ποσότητας διὰ τὴν κατασκευὴν ἠλεκτρικῶν ἀγωγῶν (σύρματα τηλεγραφικὰ τηλεφωνικὰ). Ἐπί-

σης διὰ τὴν κατασκευὴν νομισμάτων καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν μαγειρικῶν σκευῶν. Ταῦτα πρὸ τῆς χρήσεώς των εἰς τὴν κουζίαν, πρέπει νὰ κασιτερώωνται διὰ νὰ ἀποφεύγωνται τοιουτοτρόπως αἱ γανάδες.

4) **Κράματα τοῦ χαλκοῦ.** Ὁ χαλκὸς περισσότερον χρησιμοποιεῖται ἀναμεμιγμένος μὲ ἄλλα μέταλλα διὰ νὰ εἶναι περισσότερον σκληρὸς καὶ νὰ ἀντέχη εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. Τὰ κυριώτερα κράματα τοῦ χαλκοῦ, τὰ ὁποῖα γίνονται διὰ συντήξεως δύο ἢ περισσότερων μετάλλων, εἶναι 1) ὁ **δρείχαλκος** (χαλκὸς καὶ 25,40% τσίγκος). Χρησιμεύει διὰ σκευὴ καὶ κρεβάτια. 2) ὁ **μπροῦντζος** (χαλκὸς καὶ 10% κασίτερος) χρησιμεύει διὰ ἀνδριάντας, κανόνια, καμπάνες κ.τ.λ. 3) **Νεάργυρος** (χαλκὸς μὲ 3% τσίγκο καὶ 10% νίκελ) χρησιμεύει διὰ κουτάλια κ.τ.λ. 4) Τὸ κράμα τῶν νομισμάτων εἶναι 95% χαλκὸς 4% κασίτερος καὶ 1% τσίγκος. Τὸ κράμα δὲ τῶν νικελίνων νομισμάτων εἶναι 75% χαλκὸς καὶ 25% νίκελ.

5) **Ἀντιδραστήριον τοῦ χαλκοῦ.** Κάθε ἔνωσις τοῦ χαλκοῦ τὴν φλόγα τοῦ λύχνου τὴν χρωματίζει πρασίνην π. χ. ἕνας κρύσταλλος θειικοῦ χαλκοῦ (γαλαζόπειτρα) κάνει τὴν φλόγαν πρασίνην. Οἰονδήποτε διάλυμα τὸ ὁποῖον περιέχει χαλκόν, χρωματίζεται διὰ τῆς ἀμμωνίας μὲ ὄρατον βαθὺ κυανοῦν χρώμα.

II

25 Κασσίτερος (Sn—118)

1) Ὁ Κασσίτερος (κοινῶς καλάλι) εἶναι ἕνα ἄσπρο (σᾶν ἀσῆμι) μέταλλον. Δὲν εἶναι δηλητηριώδες. Γι' αὐτὸ χρησιμοποιεῖται διὰ τὸ ἐπικασσιτέρωμα τῶν πιάτων καὶ τῶν μαγειρικῶν σκευῶν, διὰ νὰ τὰ προφυλάξῃ ἀπὸ τὴν δηλητηριώδη γανάδα, ὡς ἐπίσης καὶ διὰ τὸ ἐπικασσιτέρωμα τῆς λευκῆς λαμαρίνας (τενεκέ) διὰ νὰ τὴν προφυλάξῃ ἀπὸ τὴν ὀξειδῶσιν.

Κασσίτερος ἀναμεμιγμένος μὲ ὀλίγον μόλυβδον ἀποτελεῖ κράμα, τοῦ ὁποῖου τὰ λεπτὰ φύλλα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὸ τήλιγμα τῆς σοκολάτας καὶ τῶν σιγαρέτων. Κασσίτερος μὲ 50% μόλυβδον ἀποτελεῖ τὸ κράμα μὲ τὸ ὁποῖον οἱ φανοποιοὶ συγκολλοῦν τὸν τενεκέ.

Κράμα ἀπὸ 16 μέρη κασίτερου, 4 μόλυβδου καὶ 3 τσίγκου χρησιμοποιεῖται διὰ κατασκευὴν ἐπιτραπεζίων σκευῶν.

2) Ὁ κασίτερος εἶναι γνωστὸς ἀπὸ τοὺς ἀρχαιοτάτους χρόνους. Οἱ ἀρχαῖοι Φοίνικες ἔπλεραν κασιτερόλιθον (SnO₂) ἀπὸ τὴν Ἀγγλίαν καὶ τὸν κατεγάζοντο.

Ὁ **Κασσιτερόλιθος** ἢ κασιτερότης (SnO₂) δὲν περιέχει κασίτερον περισσότερον ἀπὸ 2%. Τὸ ὑπόλοιπον εἶναι σίδηρος θειάφι, ἀρσενικὸν καὶ ἄλλα σώματα γαιώδη, τὰ ὁποῖα ἀποχωρίζονται διὰ πλύσεως. Τὸ ἐναπομένον μετὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τῶν ξένων σωμάτων διοξειδίου τοῦ κασίτερου (SnO₂)

τὸ συνθερμαίνουον μὲ κάρβουνα μέσα σὲ φρεατοσιδη καμίγια μακρὰν τοῦ ἀέρος, καὶ ἐκεῖ ὁ ἀνθραξ καίεται μὲ τὸ ὀξυγόνο τοῦ κασιτέρου, καὶ ἀποδίδει τοιοῦτοτρόπως ἐλεύθερον καὶ λυωμένον τὸν κασίτερον. $\text{SnO}_2 + \text{C} = \text{Sn} + \text{CO}_2$.

Ὁ κασιτερόλιθος εἶναι ἕνα ὄρυκτόν σταχτί, κρυσταλλωμένον εἰς τετραγωνικὰς στήλας (βασιτεράγωνα πρίσματα) μὲ ἐπικαθημένας χαμηλὰς πυραμίδας.

Ὁ Κασίτερος λυωμένος ἀπὸ τὸ καμίγι τῆς κατέργασίας του, χύνεται εἰς ραβδοσιδεῖς τύπους καὶ ὑπὸ μορφὴν ράβδων μεταφέρεται εἰς τὸ ἔμποριον. Ἡ μᾶζιά του φαίνεται νὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροὺς κρυστάλλους, διότι ὅταν ἡ ράβδος τοῦ κασιτέρου κάμπτεται, τρίζει, λόγφ θραύσεως τῶν κρυστάλλων του (κραυγὴ κασιτέρου). Λυώνει εἰς 230°. Προσβάλλεται ἀπὸ τὸ ὕδροχλωρικὸν καὶ θεικὸν ὀξύ καὶ σχηματίζει τὰ ἀντίστοιχα ἄλατα, τὸν χλωριούχον κασίτερον καὶ τὸν θεικὸν κασίτερον.

3) **Ἐνωσις κασιτέρου.** Ἡ κόνις μπρούντζου μὲ τὴν ὁποίαν ψευδοχρυσώνουον γύψινες κορνίζες, εἰκόνες καὶ ἄλλα, δὲν εἶναι μπρούντζος, ἀλλὰ λέπια κασιτέρου μὲ θειάφι καὶ ὀλίγη ἄμμωνία, τὰ ὁποῖα λυώνουον, καὶ ἔξ αὐτοῦ κατόπιν λαμβάνουον τὰ κρυσταλλικὰ χρυσιζοντα λέπια, τὸν **θειοῦχον κασίτερον**.
ἢ **μωσαϊκὸν χρυσόν.**

I II

26) **Μόλυβδος** (Pb=) 206

1) Ὁ μόλυβδος εἶναι μέταλλον βαρὺ. Τὰ ὄρυκτὰ ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐξάγεται εἶναι ὁ **γαλνηίτης** (PbS) Θειοῦχος μόλυβδος) καὶ ὁ **ψυμμυθίτης** (PbCO₃) ἀνθρακικὸς μόλυβδος). Πέτρες μολύβδου ὑπάρχουον εἰς τὴν Ἑλλάδα εἰς τὸ Λαύριον.

Ὁ μόλυβδος μᾶς ἐξυπηρεῖ εἰς τὰς τέχνας καὶ τὴν βιομηχανίαν. Μὲ μόλυβδον κατασκευάζουονται σωλῆνες διὰ νὰ διοχετεύσουον τὸ νερὸ καὶ τὸ φωταέριον. Ἐπίσης μὲ μόλυβδον κατασκευάζουον τὰ σκάγια καὶ τὰ τυπογραφικὰ στοιχεῖα. Αἱ ἐνώσεις τοῦ μολύβδου ἐπίσης χρησιμεύουον ὡς χρώματα εἰς τὴν ζωγραφικὴν καὶ εἶναι ὅλα δηλητήρια.

2) **Ἰδιότητες τοῦ μολύβδου.** Εἶναι ἕνα μέταλλον σταχτί ἐξωτερικῶς, ἐσωτερικῶς ὅμως λευκὸ σὰν ἀσημι. Εἶναι μαλακὸν καὶ γράφει στὸ χαρτί. Τὸ σταχτί χρώμα τῆς ἐπιφα-

νείας του είναι οξειδίων του μολύβδου (PbO), και γίνεται από την επίδρασιν του αέρος επί του μολύβδου. Ἡ επιφάνεια τῶν σωλήνων, ἐπὶ τῆς ὁποίας περνᾷ το νερὸ τὸ πόσιμον, σκεπάζεται πάντοτε ἀπὸ ἓνα λεπτὸ στρώμα ἁλατος τοῦ μολύβδου, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ νερό. Αὐτὸ προέρχεται ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀλάτων τοῦ νεροῦ εἰς τὸν μολύβδον, ὅποτε μετασχηματίζονται ταῦτα εἰς ἅλατα μολύβδου, τὰ ὁποῖα τοιουτοτρόπως καλύπτουν τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τῶν ὑδροσωλήνων.

Πείραμα. Εἰς ἓνα διάλυμα ἁλατος μολύβδου ἐμβαπτίζομεν μίαν λωρίδα ψευδαργύρου (σίγκου), βλέπομεν ὅτι ὁ ψευδάργυρος καλύπτεται εἰς ὅλην τὴν ἐπιφάνειάν του ἀπὸ μολύβδον. Ὁ μολύβδος αὐτὸς ἔχει τὴν μορφήν λεπτῶν τριχῶν. Καὶ λέγεται **δένδρον τοῦ κρόνου**. Ἄν μὲ τὴν λωρίδα, τοῦ ψευδαργύρου κατασκευάσωμεν ἓνα ἀνθρωπάριον, τότε, αὐτὸ, εἰς τὸ διάλυμα τοῦ μολύβδου θὰ παρουσιασθῇ ὡς **τριχωτὸς πίθηκος**.

Ὅλαι αἱ ἐνώσεις τοῦ μολύβδου εἶναι δηλητήρια, γι' αὐτὸ καὶ οἱ ἐργαζόμενοι τὸν μολύβδον μολυβδουργοί, ζωγράφοι, τυπογράφοι, προσβάλλονται ἀπὸ χρονίαν δηλητηρίασιν.

3) **Ἐνώσεις τοῦ μολύβδου.** α) **Λιθάργυρος** (PbO) Π ε ἰ ρ α μ α. Ἐὰν θερμάνωμεν ἰσχυρῶς τεμάχιον μολύβδου εἰς τὸν ἐλεύθερον αέρα, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι αὐτὸς μεταβάλλεται καὶ γίνεται κίτρινος καὶ ἔπειτα ἀφοῦ σιγὰ-σιγὰ χρωάση γίνεται κόκκινος. Αὐτὸ προέρχεται ἀπὸ τὴν ἔνωσιν τοῦ μολύβδου μὲ τὸ ὀξυγόνον, ὅποτε παράγεται τὸ **οξειδίων τοῦ μολύβδου** ἢ **λιθάργυρος**. Ὁ λιθάργυρος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ κρυσταλλένιου γυαλιοῦ, καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν κίτρινων χρωμάτων, βερνικίων, ἐμπλάστρων κλπ.

β) **Μίνιον** (Pb₃O₄) Π ε ἰ ρ α μ α. Ἐὰν τὸν λιθάργυρον τὸν θερμάνωμεν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, εἰς ρεῦμα ἀτμοσφαιρικοῦ αέρος, παρατηροῦμεν ὅτι ἀπὸ κίτρινος γίνεται κόκκινος, δηλαδὴ μεταβάλλεται εἰς ἄλλο σῶμα. Ἡ μεταβολὴ αὐτὴ ὀφείλεται εἰς τὴν οξειδωσιν τοῦ λιθαργύρου (3PbO + O = Pb₃O₄).

Τὸ νέον αὐτὸ κόκκινον σῶμα εἶναι τὸ **μίνιον** τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς βερνίκι τοῦ σιδήρου κατὰ τῆς οξειδώσεως. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν ὠραίου ἐρυθροῦ χρώματος ζωγραφικῆς, ὡς καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἰσπανικοῦ κηροῦ.

γ) *Ἀνθρακικὸς μόλυβδος*. $PbCO_3$ (κοινῶς στουπέτσι). Εἰς τὴν φύσιν εὐρίσκονται στρώματα σταχτόλευκα ὑπὸ τὸ ὄνομα *ψυμμιθίτης*. Ἡ λευκὴ κόνις τοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου, ἢ ὅποια εἶναι ἀδιάλυτη εἰς τὸ νερό, χρησιμεύει διὰ λευκὸν ἐλαιόχρωμα καὶ διὰ λεύκανσιν τῶν λευκῶν ὑποδημάτων.

27) Ψευδάργυρος. (κοινὸς τσίγκος) ^{II}($Zn=65$)

1) Ὁ ψευδάργυρος (κοινὸς τσίγκος) εἶναι τὸ μέταλλον μὲ τὸ ὁποῖον κατασκευάζομεν διάφορα δοχεῖα πρὸς φύλαξιν ἢ μεταφορὰν τοῦ νεροῦ. Τὸν χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὰς στέγας τῶν οἰκοδομῶν ὑπὸ μορφὴν κυματοειδῶν ἐλασμάτων, λόγῳ δὲ τῆς ἀντοχῆς του εἰς τὸν ἀέρα, διὰ τὴν κάλυψιν (ἐπιψευδαργύρωσιν) ἄλλων μετάλλων, τὰ ὅποια προσβάλλονται περισσότερον εὐκόλα εἰς τὴν ἀμόσφαιραν, ὅπως π.χ. ὁ σίδηρος.

Εἰς τὴν φύσιν ἀπαντᾷ ἠνωμένος μετὰ θείου ὡς *σφαλερίτης* (ZnS) ἢ *θειοῦχος ψευδάργυρος* καὶ μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὡς *καλαμίνα* ($Zn CO_3$) ἢ *ἀνθρακικὸς ψευδάργυρος*.

2) *Ἰδιότητες*. Ὁ ψευδάργυρος εἶναι μέταλλον λευκὸν καὶ ὀλίγον κυανοῦν, λυώνει εὐκόλα εἰς θερμοκρασίαν 360° . Εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα, ὅταν ἐκτίθεται, προσβάλλεται εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ μεταβάλλεται εἰς λευκὸν ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου. Αὐτὸ εἶναι ἕνα λεπτὸν στρώμα, τὸ ὁποῖον προφυλλάσσει τὴν ἄλλην μᾶζαν τοῦ ψευδαργύρου ἀπὸ ἄλλην ὀξειδωσιν. Τὰ ὀξέα, ὑδροχλωρικόν, νιτρικὸν καὶ θεικὸν ἐπιδροῦν εἰς τὸν ψευδάργυρον καὶ κατασκευάζουν ἀντίστοιχα ἅλατα *χλωριοῦχον ψευδάργυρον* ($Zn Cl_2$) *νιτρικὸν ψευδάργυρον* $Zn (NO_3)_2$, καὶ *θεικὸν ψευδάργυρον* ($ZnSO_4$).

3) *Ὄξειδιον ψευδαργύρου*. (ZnO). Π ε ἰ ρ α μ α : Ἐὰν τεμάχιον τσίγκου τὸ θερμάνωμεν εἰς ρεῦμα ἀέρος καίεται καὶ μεταβάλλεται εἰς λευκὴν κόνιν. Ἡ μεταβολὴ αὕτη ὀφείλεται εἰς τὴν ὀξειδωσιν τοῦ ψευδαργύρου μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος.

Αὐτὸ χρησιμοποιεῖται ὡς λευκὸν ἐλαιόχρωμα ἀντὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου, ἐπειδὴ διατηρεῖται περισσότερον χρόνον.

Ἐὰν θερμάνωμεν τὸ ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου γίνεται ἀπὸ λευκὸν κίτρινον. Ἡ μεταβολὴ ὅμως αὕτη δὲν εἶναι χημικὸν φαινόμενον, ἀλλὰ φυσικόν, ἐπειδὴ δὲν ἀλλοιοῦται ἢ μᾶζα τοῦ σώματος.

28) **Ύδραργυρος** ($Hg=205$)

1) Ὁ ὑδράργυρος εἶναι τὸ μοναδικὸν ὑγρὸν μέταλλον εἰς τὴν συνηθισμένην θερμοκρασίαν. Ἐξάγεται ἀπὸ τὸ κιννάβαρι ἢ θειοῦχον ὑδράργυρον (HgS) διὰ θερμάνσεως εἰς τὸν ἀέρα :

$$HgS + O_2 = Hg + SO_2.$$

Τὸ κιννάβαρι εἶναι μιὰ κόκκινη πέτρα, ἡ ὁποία πρὸ πολλῶν συναντᾶται εἰς τὴν Ἰσπανίαν, τὴν Κίναν καὶ τὴν Ἰδρίαν τῆς Ἰλλυρίας εἰς τὴν Αὐστρίαν.

2) **Ἰδιότητες ὑδραργύρου.** Ὁ ὑδράργυρος εἰς τοὺς $39,4^\circ$ γίνεται στερεός. Εἰς θερμοκρασίαν 357° μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς. Εἰς κάθε δὲ θερμοκρασίαν δίδει ἀτμούς, οἱ ὁποῖοι εἶναι δηλητηριώδεις.

Ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου δὲν προσβάλλεται, ἐκτὸς ἕαν θερμομανθῆ εἰς θερμοκρασίαν 300° , τότε ὀξειδοῦται καὶ μεταβάλλεται εἰς κόκκινον **ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου** (HgO).

Ὅλαι αἱ ἐνώσεις τοῦ ὑδραργύρου εἶναι δηλητήρια. Ὁ μεταλλικὸς ὅμως ὑδράργυρος εἶναι ἀκίνδυνος, διότι δὲν ἀπορροφᾶται εἰς τὸν ἐντερικὸν σωλήνα.

Μὲ τὰ ὀξέα νιτρικὸν ἢ θειικὸν θερμαινόμενος ὁ ὑδράργυρος μεταβάλλεται εἰς νιτρικὸν ὑδράργυρον καὶ θειικὸν ὑδράργυρον.

3) Ἀπὸ τὰ ἅλατα τοῦ ὑδραργύρου τὸ σπουδαιότερον εἶναι ὁ **διχλωριοῦχος ὑδράργυρος** ($HgCl_2$) (κ. σομπλιμέ), ὁ ὁποῖος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἰατρικὴν ὡς ἀντισηπτικόν. Εἶναι ἰσχυρότατον δηλητήριον. Εἶναι σῶμα στερεὸν λευκόν, τὸ ὁποῖον διαλύεται εἰς τὸ νερὸ καὶ εὐκολώτερον εἰς τὸ οἶνόπνευμα.

4) **Χρῆσις τοῦ ὑδραργύρου.** Κάθε χρόνον χρησιμοποιοῦνται περὶ τὰ 6.000.000 χιλιόγραμμα ὑδραργύρου. Χρησιμοποιοῦνται δὲ διὰ καθρέφτας, διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων, διὰ τὰ θερμομέτρα, βαρόμετρα καὶ μανόμετρα καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς ὑδραργυρικῆς ἀλοιφῆς διὰ τῆς ἀρρώστειας τοῦ δέρματος, ὡς καὶ διὰ τὰς ἐνέσεις διὰ τὰς λοιμώδεις νόσους.

III

29) **Βισμούθιον** ($B=208$).

Τὸ βισμούθιον εἶναι ἓνα βαρὺ κόκκινον μέταλλον, σκληρὸν καὶ τραχύ. Τήκεται εἰς 269° καὶ γίνεται κίτρινον, διότι κατὰ τὴν τῆξιν λαμβάνει ὀξυγόνον ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν καὶ γίνεται ὀξει-

διον βισμούθιου (Bi_2O_3). Χρησιμεύει, αναμεμιγμένον με άλλα μέταλλα, διά τήν κατασκευήν κραμάτων, ευτήκτων, ὅπως εἶναι τὸ κράμα Wood, τὸ ὁποῖον λυώνει εἰς 70° , δηλαδή εἰς τοὺς βαθμοὺς τοῦ βράζοντος νεροῦ.

30. Τὰ εὐγενικὰ μέταλλα.

1) *Εὐγενῆ μέταλλα* εἶναι ἐκεῖνα τὰ μέταλλα, τὰ ὁποῖα καὶ εἰς τὸν ὑγρὸν ἀκόμη ἀέρα με ἀνθρακικὸν ὀξὺ διατηροῦν τὴν λάμψιν των καὶ δὲν ὀξειδοῦνται. Εἰς αὐτὰ ἀνήκει ὁ χρυσὸς ($\text{Au} = 167$), ἡ πλατίνα (λευκόχρυσος) $\text{Pt} = 194$ καὶ ὁ ἄργυρος ($\text{Ag} = 108$). Τὰ ὀξειδια τῶν μετάλλων αὐτῶν ὁ χημικὸς δὲν τὰ γνωρίζει. Ὅλα εἶναι γνωστὰ ἀπὸ τοὺς ἀρχαιοτάτους χρόνους καὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ πολὺτιμα ἀντικείμενα.

2) *Προέλευσις.* Ὁ χρυσὸς καὶ ἡ πλατίνα εὐρίσκονται εἰς χρυσοφόρον ἄμμον πλησίον εἰς ποτάμια τῆς Αὐστραλίας τοῦ Μεξικοῦ, τῆς Βραζιλίας καὶ λοιπά, ἀναμεμιγμένα εἰς μορφήν κόψεως. Χωρίζουν π.χ. τὴν χρυσόκονιν ἀπὸ τὴν ἄμμον διὰ πλύσεως, ἡ ὁποία γίνεται με εἰδικὰ μηχανήματα. Εἰς τὴν ἀρχαιότητα ἐχρησιμοποιοῦν διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ χρυσοῦ ἀπὸ τὴν ἄμμον δέρματα, ἐξ οὗ καὶ ὁ μῦθος τοῦ *χρυσομάλλου δέσματος* ὁ χρυσὸς ἔμενεν οὕτω κολλημένος εἰς τὰς τρίχας τοῦ δέσματος.

Ἡ κυρία χώρα χρυσοῦ εἶναι ἡ Καλιφορνία. Ὁ χρυσὸς ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἶναι ἀνακατωμένος με τὸν ἄργυρον, καμμία φορὰ δὲ καὶ με χαλκὸν καὶ μόλυβδον. Ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὰ ξένα μέταλλα διὰ διαλύσεως τοῦ κράματος εἰς νιτρικὸν ὀξὺ, ὅπου ὅλα τὰ μέταλλα διαλύονται πλὴν τοῦ χρυσοῦ.

Αἱ κυριώτεραι θέσεις τῆς πλατίνας εἶναι τὰ Οὐράλια ὄρη. Ἐκεῖ εὐρίσκονται ὄγκοι πλατίνας καὶ μέχρι 9 χιλιογράμμων βάρους. Ἡ Ρωσία παράγει κάθε χρόνον 400 τόννους πλατίνας ἢ δὲ Βραζιλία 500 τόννους.

Ὁ ἄργυρος εὐρίσκεται ἄλλοτε γνήσιος, ἄλλοτε ἀναμεμιγμένος με θειάφι ὡς *ἀργυρίτης* (θειοῦχος ἄργυρος AgS), ἢ καὶ εἰς ἄλλα θειοῦχα ὀρυκτά, ὅπως εἶναι ὁ γαληνίτης (PbS), ὁ χαλκοπυρίτης (Cu Fe S_2) καὶ ἄλλα. Τὸ Μεξικὸν καὶ ἡ Γερμανία παράγουν τὰς μεγαλύτερας ποσότητας ἀργύρου.

Ἡ Γερμανία παράγει κάθε χρόνο 400,000 χιλιόγραμμα ἀργύρου.

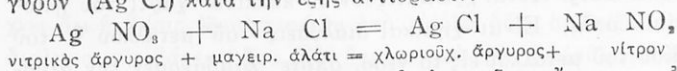
3) **Ἄξια τῶν εὐγενῶν μετάλλων.** α) **Χρυσός.** Εἶναι ἓνα κίτρινον μέταλλον μαλακὸν μεγάλης ἀξίας, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς μετρητὴς τῆς ἀξίας ὄλων τῶν ἄλλων μετάλλων. Κατασκευάζομεν μ' αὐτόν, ἀναμεμιγμένον πάντοτε μὲ λίγην ποσότητα χαλκοῦ διὰ νὰ εἶναι σκληρότερος, διάφορα χρυσᾶ νομίσματα, π.χ. ἄλυσσιδες, ὠρολόγια, βραχιόλια, δακτυλίδια καὶ λοιπά. Ἐνα χρυσοῦν νόμισμα πρέπει νὰ περιέχει 900 μέρη χρυσοῦ καὶ 100 μέρη χαλκοῦ διὰ νὰ εἶναι σκληρόν.

1 χιλιόγραμμον χρυσοῦ ἀξίζει 3500 περίπου χρυσᾶ φράγκα (52 χιλ. χάρτινες δραχμὲς περίπου).

β) **Πλατίνα.** Εἶναι ἓνα πολὺ βαρὺ ἄσπρο μέταλλον, ἀκριβότερον ἀπὸ τὸν χρυσόν. 1 χιλιόγραμμον πλατίνας κοστίζει 6.250 χρυσᾶ φράγκα (95 χιλιάδες χάρτινες δραχμὲς). Εἶναι δύσκολον πολὺ εἰς τὴν τήξιν καὶ ἀντέχει εἰς ὅλα τὰ ὀξεᾶ. Δι' αὐτὸ χρησιμοποιεῖται καὶ γιὰ χημικὰ σκευή.

γ) **Ἄργυρος.** Εἶναι ἓνα ἄσπρο μέταλλον ἐφθηνότερον ἀπὸ τὰ ἄλλα· 1 χιλιόγραμμον Ἄργυρου κοστίζει 250 φράγκα χρυσᾶ (3750 δραχμὲς χάρτινες), Χρησιμεύει διὰ σκευή φαγητοῦ (κουτάλια, πηροῦνια κλπ.) Ἀναμεμιγμένος δὲ μὲ χαλκόν, διὰ μεγαλυτέραν σκληρότητα, χρησιμεύει διὰ νομίσματα.

Νιτρικὸς ἄργυρος (Ag NO_3). Ὁ ἄργυρος διαλύεται εὐκόλα εἰς τὸ νιτρικὸν ὄξυ καὶ γίνεται, ὅπως εἶδαμε, **νιτρικὸς ἄργυρος** (AgNO_3), ἐνῶ ἐξέρχονται κατὰ τὴν διάλυσιν οἱ κοκκινωσκόντιοι ἀτμοὶ (NO_2). Ὁ νιτρικὸς ἄργυρος εἶναι τὸ καλλίτερον ἀντιδραστήριον τοῦ χλωρίου, καὶ τοῦ ἰωδίου. Ἐὰν εἰς διόλυμα νιτρικοῦ ἄργυρου ρίψωμεν οἰονδήποτε διάλυμα χλωριούχου ἄλατος, λαμβάνομεν ἓνα ἄπρο κατακάθισμα τυρῶδες ἀπὸ χλωριούχον ἄργυρον (Ag Cl) κατὰ τὴν ἐξῆς ἀντίδρασιν.



Τὸ ἄσπρο αὐτὸ κατακάθισμα, ὁ χλωριούχος ἄργυρος, εἰς τὸ φῶς γίνεται σιγὰ-σιγὰ μαῦρο. Ἐπίσης κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον παράγεται καὶ ὁ βρωμιούχος ἄργυρος (Ag Br) καὶ ὁ ἰωδιούχος ἄργυρος (Ag I).

Ὅλα τὰ ἄλατα τοῦ ἄργυρου ἔχουν τὴν εὐπάθειαν εἰς τὸ φῶς νὰ μαυρίζουν. Αὐτὸ ὀφείλεται εἰς τὴν διὰ τοῦ φωτὸς ἀποσύνθεσιν τῶν ἄλατων. Ἐὰν ρίψωμεν τὸ ἄχρουν διάλυμα τοῦ νιτρικοῦ ἄργυρου εἰς ὑφασμα, ἢ εἰς μαλλιά, βράφονται ταῦτα ἀμέσως μαῦ-

ρα (βαφή μαλλιῶν). Τὰ ἀσπρόρουχα τὰ μαρκάρουν γράφοντες μὲ διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου, ἐπειδὴ ὁ νιτρικὸς ἀργυροῦ εἰς τὸ ὕφασμα ἀποτελεῖ ἀμετάβλητον μελάνην.

δ) **Φωτογραφία.** Αὕτη στηρίζεται εἰς τὴν ιδιότητα τὴν ὁποίαν ἔχουν τὰ ἄλατα τοῦ ἀργύρου νὰ προσβάλλωνται ἀπὸ τὸ φῶς καὶ νὰ μαυρίζουν. Ἐχομεν μιὰ γυάλινη πλάκα, ἡ ὁποία εἰς τὴν ἐπιφάνειάν της φέρει ἓνα λεπτὸν στρώμα π.χ. νιτρικοῦ ἀργύρου. Ἐὰν ἀρίσωμεν τῆς πλάκα αὐτὴν ἐλευθέραν εἰς τὸ φῶς, ὁ νιτρικὸς ἀργυροῦ θὰ ἀποσυντεθῆ, ὡς γνωστόν, καὶ θὰ μαυρίσῃ. Ἐὰν τώρα τὴν ἐπιφάνειαν τῆς πλάκας τὴν θέσωμεν ἀντίκρου ἀπὸ ἓνα ἀντικείμενον, τὸ ὁποῖον δὲν δίδει τὸ ἴδιον φῶς ἀπὸ τὰ διάφορα σημεῖα τῆς ἐπιφάνειας του, ὅπως π.χ. εἶναι ὁ ἄνθρωπος, ὁ ὁποῖος ἀπὸ τὸ πρόσωπον καὶ τὰ γυμνά χέρια φωτίζει περισσότερον, ἐνῶ εἰς τὰ μέρη τῶν ρούχων του ὀλιγώτερον, τότε αἱ διάφοροι αὐταὶ ἀκτῖνες δὲν θὰ ἐπιδράσουν ἐξ ἴσου εἰς τὸν ἴδιον χρόνον εἰς τὴν πλάκαν, ἀλλὰ αἱ φωτεινότεραι θὰ ἐπιδράσουν περισσότερον καὶ περισσότερον θὰ μαυρίσουν καὶ τὴν πλάκα, αἱ δὲ σκοτεινότεραι ὀλιγώτερον.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

31) Μία σύντομος ἐπανάληψις τῶν ὀξέων βάσεων καὶ ἁλάτων.

Ὄξέα. Εἶναι σώματα τὰ ὁποῖα τὸ γαλαξιο χαρτὶ τοῦ ἡλιοτροπίου τὸ χρωματίζουν κόκκινον. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ ὕδρογονον καὶ τὸ ὑπόλοιπον τοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον εἶναι ἢ ἓνα ἀμέταλλον στοιχεῖον ὡς τὸ Cl, F, Br, I π.χ. ὕδροχλωρικὸν ὀξὺ (HCl) ἢ ἓνα ἀμέταλλον στοιχεῖον ἠνωμένων μὲ ὀξυγονον ὡς τὸ SO₄, NO₃, SO₃, ὡς π.χ. τὸ θεικὸν ὀξὺ H₂ SO₄.

Τὰ τρία σπουδαιότερα ὀξέα εἶναι:

*Ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ,	Θεικὸν ὀξὺ,	Νιτρικὸν ὀξὺ
HCl	H ₂ SO ₄	HNO ₃

8) **Βάσεις.** Αὐταὶ χρωματίζουν τὸ κόκκινον χαρτὶ τοῦ ἡλιοτροπίου μπλέ. Εἶναι χημικαὶ διαλύσεις τοῦ μετάλλου ἢ τοῦ ὀξειδίου τοῦ μετάλλου εἰς τὸ νερό, ὅποτε λαμβάνομεν τὴν ἀλυσσίβα ἢ τὸ ὕδροξείδιον τοῦ μετάλλου. Ἐπομένως αἱ βάσεις συνίστανται ἀπὸ μέταλλον καὶ ὕδροξείδιον (HO).

Αἱ τρεῖς σπουδαιότεραι βάσεις εἶναι:

Βάσις σόδας	Βάσις ποτάσας	Βάσις ἀσβεστίου
Na (OH)	K (OH)	Ca (OH ₂)
Καυστικὴ σόδα	Καυστικὴ ποτάσσα	Καυστικὸν ἀσβέστιον

Πώς παράγονται α) Διαλύομεν νάτριον (Na) εἰς τὸ νερὸ (σχ. 28). Τὸ νερὸ παρουσιάζει τὴν βασικὴν ιδιότητα.



β) Διαλύομεν καμμένην ἄσβεστον (CaO) εἰς τὸ νερὸ. Λαμβάνομεν τὸ ἄσβεστόνερο, τὸ ὁποῖον παρουσιάζει τὴν βασικὴν ιδιότητα $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH}_2)$.

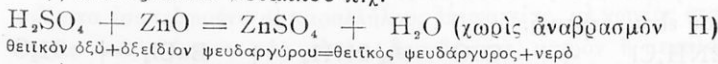
Εἰς τὴν α περίπτωσηιν παράγεται καὶ ἄεριον ὑδρογόνον, εἰς τὴν β περίπτωσηιν δὲν παράγεται ὑδρογόνον.

3) **Ἄλατα.** Τὰ ἄλατα παράγονται, ὅταν ἀντικαταστήσωμεν τὸ ὑδρογόνον ἐνὸς ὀξέος (ὀλόκληρον ἢ μέρος αὐτοῦ) δι' ἐνὸς μετάλλου. Αὐτὸ δύναται νὰ γίνῃ, ἂν εἰς τὸ ὄξυ ἀφίσωμεν νὰ ἐπιδράσῃ.

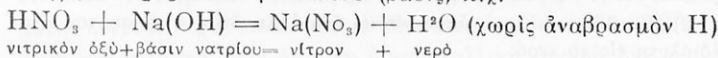
α) ἓνα μέταλλον π.χ.



β) ἓνα ὀξειδίου μετάλλου π.χ.



γ) μὲ ὑδροξείδιον μετάλλου (βάσις) π.χ.



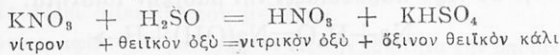
Πώς σχηματίζονται. Πείραμα α') Ρίπτομεν εἰς πυκνωμένην ἄλυσσιν σόδας π.χ. νιτρικὸν ὄξυ κατὰ σταγόνας, τότε μὲ τὴν βοήθειαν τῆς θερμάνσεως βλέπομεν νὰ παράγεται κρυσταλλωμένον νάτριον.

Πείραμα β') Χρωματίζομεν τὴν βάσιν μὲ μιὰ σταγόνα φαινολοφθαλεΐνης ἐρυθρᾶς. Τότε ρίπτομεν ὄξυ μὲ τὸ σταγονόμετρον μέχρις ὅτου τὸ κόκκινον χρῶμα χαθῇ. Ἡ στιγμή ἐκείνη μᾶς δειχνεὶ ὅτι ἡ βάσις ἐξουδετερώθη ἀπὸ τὸ ὄξυ, δηλαδὴ ἐρίξαμεν στὸ διάλυμα τῆς βάσεως ὅσο ὄξυ ἔπρεπε καὶ ἐσχηματίσθη τὸ ἄλας.

Ἄλλοι τρόποι παρασκευῆς ἀλάτων: *Νόμοι τοῦ Μπερτολέ,* (Berthollet). Οἱ νόμοι αὗτοι φέρουν τὸ ὄνομα τοῦ Γάλλου χημικοῦ Μπερτολέ, ὁ ὁποῖος τοὺς ἐφάνερωσε εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ παρόντος αἰῶνος καὶ οἱ ὁποῖοι καθορίζουν τὰς ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν μεταξὺ ὀξέων βάσεων καὶ ἀλάτων.

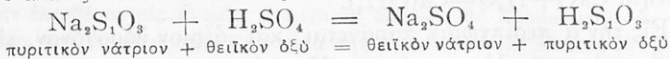
Α') **Σχηματισμὸς ἀλάτων δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἐπὶ ἀλάτων.**

1) Ένα όξυ όποιοδήποτε άποσυνθέτει τελείως ένα άλάτι, όταν τό όξυ του άλατος είναι πτητικότερον από τό επιδρόν όξυ.



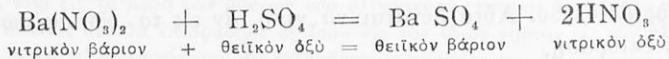
(Τό νιτρικόν όξύ είναι πτητικότερον του θειϊκού όξέος)

2) Ένα όξυ όποιοδήποτε άποσυνθέτει τελείως ένα άλάτι. όταν τό όξυ του άλατος είναι άδιάλυτον εις τό νερό.



(Τό πυριτικόν όξύ είναι άδιάλυτον εις τό νερό και κατακάθεται).

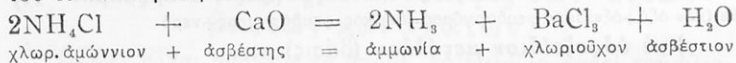
3) Ένα όξυ άποσυνθέτει πάντοτε ένα άλάτι, όταν με την βάσιν του δύναται να σχηματίση ένα άλάτι άδιάλυτον εις τό νερό.



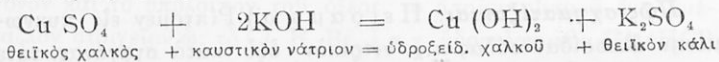
(τό άλας Ba SO₄ είναι άδιάλυτον εις τό νερό και κατακάθεται)

Β) Σχηματισμός άλάτων δι' επιδράσεως βάσεων επί άλάτων

1) Μία βάσις άποσυνθέτει πάντοτε ένα άλάτι, όταν η βάσις του είναι πτητική.

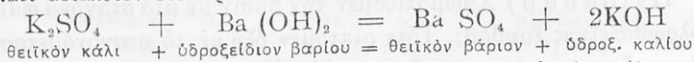


2) Μία βάσις διαλυτή άποσυνθέτει ένα άλάτι όταν η βάσις του είναι άδιάλυτη εις τό νερό.



(τό ύδροξειδιον χαλκοῦ είναι άδυάλυτον στο νερό, και κατακάθεται)

3) Μία βάσις άποσυνθέτει ένα άλάτι, όταν με τό όξύ του σχηματίζει άλάτι άδιάλυτον στο νερό.

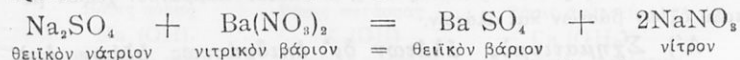


(τό θειϊκόν βάριον κατακάθεται ως άδιάλυτον εις τό νερό)

Γ) Σχηματισμός άλάτων δι' επιδράσεως άλατος επί άλατος.

Όταν άναμιγνύομεν δυό άλατοῦχα διαλύματα, λαμβάνει χώραν άμοιβαία άποσύνθεσις.

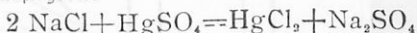
1) Όταν εκ της άμοιβαίας επιδράσεως τῶν άλατούχων διαλυμάτων προκύπτει άλάτι άδιάλυτον εις τό νερό.



(τό θειϊκόν νάτριον ως γνωστόν, είναι άδιάλυτον)

2) Όταν ἐκ τῆς ἀλληλοεπιδράσεως τῶν ἀλατούχων διαλυμάτων δύναται διὰ τῆς θερμοκρασίας νὰ σχηματισθῇ ἓνα ἀλάτι πτητικόν.

Π α ρ ά δ ε ι γ μ α. Θερμαίνομεν τὸ μίγμα τῶν ἀλάτων τοῦ μαγειρικοῦ καὶ τοῦ θειικοῦ ἀργύρου. Τὸ σχηματιζόμενον ἀλάτι διχλωριοῦχος ὑδράργυρος (HgCl_2) ἢ συμπλιμέ, διὰ τῆς θερμοκρασίας ἐξατμίζεται



ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑ

32) Ὑπάρχουν ἕξ συστήματα κρυστάλλων.

1) Τὸ θεῖον, ὅπως εἶδαμε, καὶ ἄλλα σώματα στερεά, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ὑπὸ ὑγρὰν κατάστασιν, παρουσιάζονται ὡς σώματα ἰσοπεδωμένα μὲ παραλλήλους ἐπιφανείας, μὲ γωνίας σταθερὰς καὶ πάντοτε τὰς αὐτὰς ὅσονδήποτε μικρὸν ἢ μεγάλον εἶναι τὸ σῶμα, καὶ γενικῶς μὲ κανονικὴν μορφήν. Ἡ μορφή αὕτη λέγεται *κρυσταλλικὴ*, τὸ δὲ σῶμα *κρυστάλλον*. Ὑπάρχουν καὶ σώματα, τῶν ὁποίων ἡ κρυσταλλικὴ μορφή δὲν φαίνεται παρὰ μόνον μὲ τὸ μικροσκόπιον. Αὐτὰ τὰ σώματα λέγονται *κρυσταλλοφυῆ*, π. χ. μάρμαρον.

2) **Προέλευσις.** Κρυστάλλα δυνάμεθα νὰ πάρωμεν ἀπὸ μίαν πυκνὴν διάλυσιν ἑνὸς ἀλατος δι' ἐξατμίσεως τοῦ ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον ἔχει διαλύσει τὸ ἄλας. Αὐτὰ τὰ κρυστάλλα δύνανται νὰ εἶναι μεγάλα ἢ μικρὰ ἀναλόγως μὲ τὸν τρόπον πού γίνεται ἡ ἐξάτμισις τοῦ διαλύματος, καὶ τὴν ἐπιφάνειαν τὴν ὁποίαν τὸ διάλυμα ἔχει εἰς τὸ δοχεῖον. Π. χ. ἤρεμος ἐξάτμισις καὶ μεγάλη ἐπιφάνεια δίδουν μεγαλυτέρους κρυστάλλους.

Πείραμα: Κρυσταλλοῦμεν εἰς μίαν συμπεπυκνωμένην διάλυσιν στύψεως ἓνα ὠραῖον μικρὸν κρυστάλλον στύψεως (σχ. 120). Βλέπομεν ὅτι ὅσον τὸ νερὸ ἐξατμίζεται τόσον ὁ κρυστάλλος μεγαλώνει. Ὡστε δι' ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος *σχηματίζεται εἰς τὴν φύσιν κάθε κρυστάλλου*, καὶ 2) ὅτι δυνάμεθα κάθε φυσικὸν κρυστάλλον τεχνητῶς νὰ μεγαλώσωμεν.

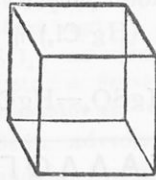
3) **Κρυσταλλικὰ συστήματα.** Οἱ κρυστάλλοι ἀναλόγως τῆς μεγάλης ἢ μηδαμινῆς συμμετρίας τὴν ὁποίαν ἔχουν, κατα-

τάσσονται εἰς 6 συστήματα κρυσταλλικά.

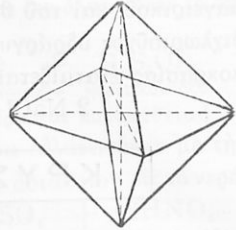
I. Τὸ κανονικὸν ἢ κυβικὸν σύστημα: Οἱ κρύσταλλοι τοῦ συστήματος αὐτοῦ ἔχουν 3 κυρίους ἄξονας καθέτως



Σχ. 120. Στύψη.



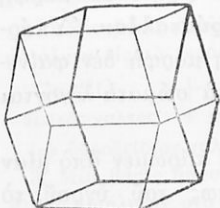
Σχ. 121. Κῦβος.



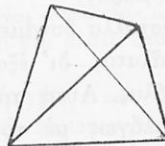
Σχ. 122. Ὀκτάγωνον (στύψη, χρυσός)

πρὸς ἀλλήλους καὶ εἰς τὸ αὐτὸ μῆκος. Ἐδῶ ἀνήκει ὁ κύβος (σχ. 121) π. χ. μαγειρικὸ ἀλάτι, τὸ ὀκτάεδρον (σχ. 122) π. χ. στύψη, τὸ ρομβικὸν δωδεκάεδρον (σχ. 123) π. χ. γρανητικὸς σιδηρόλιθος.

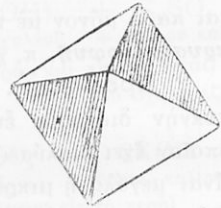
Ἐὰν ἀξήθῳσι συμμετρικὰ μόνον αἱ 4 μαῦραι ἔδραι (αἱ ἐπαλ-



Σχ. 123. Ρομβικὸν δωδεκάεδρον (γρανητικὸς σιδηρόλιθος).



Σχ. 124. Τὸ τετράεδρον ὡς ἡμιεδρία.



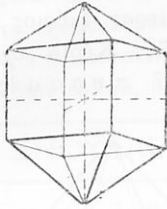
λάσσουσαι) ἀνὰ δύο, ὥστε νὰ ἔξαφανίσωσι τὰς ὑπολοίπους 4 ἔδρας (ἄσπρο) σχ. 124), τότε θὰ λάβωμεν διαφορετικὸν κρύσταλλον, τὸ τετράεδρον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει εἰς τὸ ἴδιον κρυσταλλικὸν σύστημα.

Οἱ πρῶτοι κρύσταλλοι ἀνήκουν εἰς τοὺς ὀλοεδρικοὺς κρυστάλλους, τὸ δὲ τετράεδρον εἰς τοὺς ἡμιεδρικοὺς.

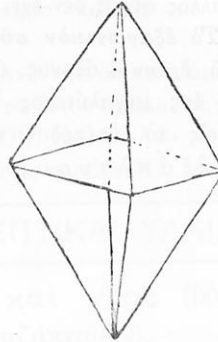
II. Τὸ βασιτετράγωνον σύστημα. Οἱ κρύσταλλοι τοῦ συστήματος αὐτοῦ ἔχουν ἐπίσης 3 ἄξονας καθέτους πρὸς ἀλλήλους, ἐκ τῶν ὁποίων ὅμως οἱ δύο εἶναι ἴσοι καὶ ὁ τρίτος (κύριος ἄξων) διάφορος, μικρότερος ἢ μεγαλύτερος.

Ἐδῶ ἀνήκουν ἡ τετραγωνικὴ στήλη (βασιτετέραγωνο πρίσμα) καὶ ἡ τετραγωνικὴ πυραμίδα (σχ. 125 π.χ. κασιτερίτης (SnO_2)).

III. *Τὸ ρομβικὸν σύστημα.* Οἱ κρύσταλλοι τοῦ συστήματος αὐτοῦ ἔχουν ἐπίσης τρεῖς ἄξονας καθέτως πρὸς ἀλλήλους, ἀλλὰ εἰς διάφορον μῆκος καθένας. Ἐδῶ ἀνήκουν ἡ ρομβικὴ

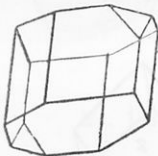


Σχ. 125. Σιδηρόλιθος.

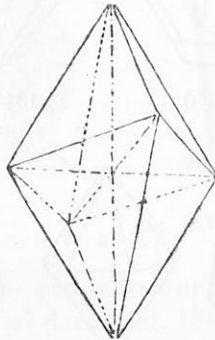


Σχ. 126. Ῥομβικὴ διπλῆ πυραμῖς.

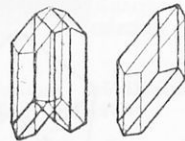
στήλη καὶ ἡ ρομβικὴ διπλῆ πυραμῖς (σχ. 126) ὡς π.χ. τὸ θειάφι, ὁ θειϊκὸς ψευδάργυρος καὶ ἄλλα.



Σχ. 127.
Σιδηροβιτριόλιον.



Σχ. 128. Χαλκοβιτριόλιον.

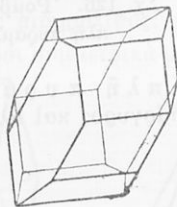


Σχ. 129. Γύψοι.

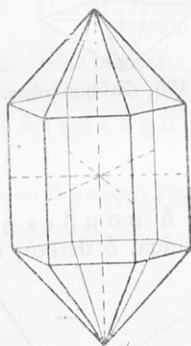
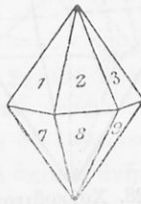
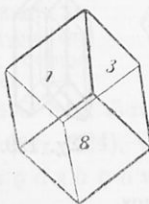
IV. *Τὸ ρομβικὸν μονοκλινὲς σύστημα.* Οἱ κρύσταλλοι τοῦ συστήματος αὐτοῦ ἔχουν τρεῖς ἄξονας εἰς διάφορον μῆκος καθένας. Καὶ οἱ μὲν δύο στέκουν καθέτως πρὸς ἀλλήλους, ὁ δὲ τρίτος πλαγίως. Σχήματα τοῦ συστήματος αὐτοῦ εἶναι ἡ ρομβικὴ μονοκλινὴ στήλη (σχ. 127) καὶ ἡ ρομβικὴ μονοκλινὴ πυραμῖς (σχ. 128) π.χ. θειϊκὸς σίδηρος. Οἱ γύψινοι κρύσταλλοι (σχ. 129) ἀνήκουν εἰς τὸ ἴδιον σύστημα.

V. *Τὸ ρομβικὸν τρικλινὲς σύστημα.* Οἱ κρύσταλλοι τοῦ συστήματος αὐτοῦ ἔχουν τρεῖς ἄξονας εἰς διάφορον μῆκος καθέννας, ἀλλὰ καὶ οἱ τρεῖς στέκουν λοξὰ πρὸς ἀλλήλους. Σχῆμα τοῦ συστήματος αὐτοῦ εἶναι ἡ *δωτάπλευρος στήλη με τρισεπίπεδον στέγην* (σχ. 130) ὅπως εἶναι π.χ. ὁ θεϊκὸς χαλκός. Ὁ κρύσταλλος αὐτὸς δὲν ἔχει καμμίαν ἐπιφάνειαν συμμετρικὴν.

VI. *Τὸ ἑξαγωνικὸν σύστημα.* Οἱ κρύσταλλοι τοῦ συστήματος ἐδῶ ἔχουν 4 ἄξονας. Οἱ τρεῖς ἴσοι τέμνονται με γωνίαν 60° , ὁ δὲ 4ος μεγαλύτερος ἢ μικρότερος (κύριος ἄξων) εἶναι κάθετος εἰς τὸ ἐπίπεδον τῶν τριῶν. Κύρια σχήματα ἐδῶ εἶναι ἡ *ἑξάπλευρος διπλῆ πυραμῖς* (σχ. 131)



Σχ. 130.

Σχ.131 Ρομβο-
εδρικόνην

Σχ. 132.

133

καὶ ἡ *ἑξάπλευρος στήλη* (βασιεξάγωνον πρίσμα (σχ. 132).

Σπουδαιότεροι ἐδῶ εἶναι οἱ ἡμιεδρικοὶ κρύσταλλοι. Π. χ. ἀπὸ τὴν ἑξάπλευρον διπλῆν πυραμίδα (σχ. 132) παράγεται τὸ ρομβοειδὲς (σχ. 133) εἰς τὸ ὁποῖον κρυσταλλοῦται ὁ ἀσβετίτης (CaCO_3).

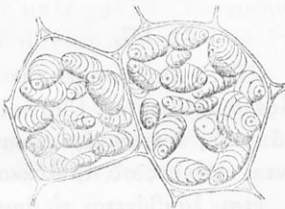
4) **Πολυμορφία.** Είναι η ιδιότης κατὰ τὴν ὁποίαν ὠρισμένα σώματα δύνανται εἰς πολλὰ συστήματα νὰ κρυσταλλωθοῦν. Π. χ. ὁ ἄνθραξ ὡς διαμάντι μὲν κρυσταλλοῦται εἰς τὸ κανονικὸν (κυβικὸν) σύστημα (48 ἑδρος κρυστάλλου) ὡς γραφίτης δὲ εἰς τὸ ἑξαγωνικὸν σύστημα (ἑξαγωνικὴ στήλη). Τὸ θειάφι κρυσταλλοῦται εἰς τὸ ρομβικὸν σύστημα καὶ εἰς τὸ μονοκλινὲς σύστημα.

Ἴσομέρεια. Είναι η ἰδιότης κατὰ τὴν ὁποίαν διάφορα χημικὰ σώματα κρυσταλλοῦνται εἰς τὸ ἴδιον σχῆμα π.χ. σιδηρίτης ($FeCO^3$) καὶ ἄσβεστίτης ($CaCO^3$). Καὶ τὰ δύο κρυσταλλοῦνται εἰς τὸ ἴδιον σχῆμα, μὲ τὰς αὐτὰς ρομβοειδεῖς γωνίας.

ΣΠΟΥΔΑΙΑΙ ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

33) **Οὐσίαι μὲ ἄνθρακα καὶ νερὸ** (ὑδατανθρακοῦχον ἄμυλο-ζάχαρον).

1) Τὸ ἄμυλον (σχ. 134) εὐρίσκεται εἰς τὰ κύτταρα πολ-



Σχ. 134.



Σχ. 135. Ξέπλυμα τοῦ ἀλεύρου εἰς ἓνα θυλάκιον.

λῶν φυτῶν. Πράσινον φύλλον ἔκτεθειμένον εἰς τὸν ἥλιον δίδει τοὺς ὠοειδῆς κόκκους τοῦ ἄμυλου (σχ. 134), τοὺς ὁποίους μόνον μὲ τὸ μικροσκόπιον δυνάμεθα νὰ τοὺς ἴδωμεν. Περισσότερον εὐρίσκεται στὲς πατάτες, καὶ στὰ φασόλια. Ἐπίσης εἰς τοὺς δημητριακοὺς καρποὺς (σιτάρι, κριθάρι, καλαμπόκι, ρύζι, βρώμη). Καὶ εἰς μὲν τὲς πατάτες ὑπάρχει μέχρι 30 %, εἰς τὸ σιτάρι καὶ καλαμπόκι μέχρι 60 % καὶ εἰς τὸ ρύζι 85 %.

2) **Ἐξαγωγή τοῦ ἀμύλου.** Πείραμα. Λαμβάνομεν ἀλεῦρι, τὸ ὑγραίνομεν καὶ ὕστερα τὸ βάζομεν εἰς μίαν σακούλαν λινὴν (σχ. 135). Ἐπειτα τὸ ξεπλύνομεν εἰς ἓνα δοχεῖον μὲ ζεστὸ νερὸ. Τότε τὸ ἀμυλὸν ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν σακούλαν καὶ κατακάθεται εἰς τὸ νερὸ ὡς στερεὰ ἀδιάλυτος μᾶζα, μέσα δὲ εἰς τὴν σακούλαν ἀπομένει μιὰ γλοιώδης μᾶζα ἢ ὁποία λέγεται **φυτόκολλα**.

Μεγαλυτέραν ποσότητα ἀμύλου δυνάμεθα νὰ βγάλωμεν



Σχ. 136.



Σχ. 137.

ἀπὸ τὴν πατάταν καὶ τὸ ἀλεῦρι ὡς ἐξῆς: Λαμβάνομεν τὴν πατάταν τὴν ὁποίαν πρῶτα τρίβομεν εἰς ἓνα τρίφτη (σχ. 136) διὰ νὰ ἐλευθερώσωμεν τοὺς ἀμυλοκόκκους ἀπὸ τὰς κυτταρικές κλωστῆς.

Ἐπειτα μὲ τὸ νερὸ ἀποχωρίζονται τελείως οἱ ἀμυλόκκοι ἀπὸ τὰς κυτταρικές κλωστῆς καὶ ἔτσι λαμβάνεται τὸ ἀμυλὸν εἰς μεγάλην ποσότητα β) Λαμβάνομεν τὸ σιτάλευρο καὶ τὸ ζυ-



Σχ. 138. Ἀπόδειξις τοῦ σχηματισμοῦ τοῦ ἀμύλου ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός.

μῶνομεν μὲ νερὸ, ἕως ὅτου τὸ κάνομεν ζυμάρι. Ἐπειτα τὸ

ἀφίνομεν $1/2$ ὄρα ἥσυχον καὶ κατόπιν τὸ μαλάσσομεν μὲ τὰ δάχτυλα ἀπὸ κάτω ἀπὸ ἑνὰ λεπτὸ θεῦμα νεροῦ (σχ. 137). Τότε τὸ μὲν ἄμυλον παρὰσύρεται μὲ τὸ νερὸ καὶ μαζεύεται εἰς τὸ δοχεῖον, εἰς δὲ τὰ δάχτυλά μας ἀπομένει ἡ γλοιώδης μᾶζα, ἡ φυτόκολλα.

3) **Ἰδιότητες τοῦ ἄμυλου.** Τὸ ἄμυλον εἶνε λευκὸ, χωρὶς καμμιά δσμῆ, εἶναι βαρύτερον ἀπὸ τὸ νερὸ (εἶδ. βάρος 1,53). Εἰς τὸ νερὸ δὲν διαλύεται. Εἰς τὸ ζεστὸ νερὸ φουσκώνει (αἱ πατάτες καὶ τὸ σιτάρι σπάζουν κατὰ τὸ βράσιμο). Τὸ ἄμυλον εἰς τὸ νερὸ, θερμοκρασίας 70° κελσίου, διαρκῶς ὅταν ἀνακατεύεται κατασκευάζειμιάν γλοιώδη μᾶζαν, τὴν **ἀμυλόκολλαν**, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς συγγολητικὴ ὕλη. Ξηρὸ ἄμυλλο, ὅταν θερμομανθῆ ἀρκετὰ εἰς μίαν θερμοκρασίαν 150° — 200° μαρφίζει καὶ μεταβάλλεται εἰς μίαν γλυκεῖα εὐγεστον ὕλην τὴν **δεξτροίνην**. Ἄπ' αὐτὸ γίνεται ἡ κοφύστα τοῦ ψωμοῦ, ἡ ὁποία τόσον εὐχάριστα τρώγεται.

4) **Ἀντίδρασις τοῦ ἄμυλου.** Τὸ ἰώδιον (διάλυμα αὐτοῦ σὲ νερὸ ἢ σὲ οἶνπνευμα) χρωματίζει τὸ ἄμυλον πάντοτε μὲ ἰσχυρὸν μπλὲ χροῖμα. Τὸ χροῖμα ὅμως τοῦτο κατὰ τὴν θερμομανθίν τοῦ ἄμυλου φεύγει, ἀλλὰ ὅταν χροῖσῃ τὸ ἄμυλον πάλιν ἐπαπέχεται εἰς τὸ χροῖμα του.

Πείραμα. Ἀνακατεύομεν ἀλεύρι σὲ ζεστὸ νερὸ, καὶ ρίπτομεν σταγόνας βιάματος, ἰωδίου, τὸ ὑγρὸ χρωματίζεται μπλέ.

4) **Ζάχαρον.** Μὲ τὸν σίελον τοῦ στόματος καὶ μὲ τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν τῆς κοιλίας μεταβάλλεται τὸ ἄμυλον εἰς ζάχαρον. Ὡστε τὸ ψωμί, αἱ πατάτες καὶ ἄλλαι ἄμυλοῦχοι οὐσίαι κατὰ τὴν πέψιν μεταβάλλονται εἰς ζάχαρον, τὸ ὁποῖον διαλυόμενον εἰς τὰ ὑγρά τοῦ στομάχου καὶ τῶν ἐντέρων (χολήν καὶ παγκρεατικὸν ὑγρὸν) (σχ. 139), ἔρχεται καὶ ἀνακατεύεται μὲ τὸ τὸ αἷμα χωρὶς νὰ μεταβληθῆ, καὶ παρέχει εἰς τὸ σῶμά μας τὴν θρεπτικὴν του δύναμιν. Ὡστε τὸ **ζάχαρον εἶναι μιὰ εὐκόλωλον οὐσίαν καὶ μιὰ πηγὴ ζωϊκῆς δυνάμεως.**

5) **Τὸ ἀντιδραστήριον ζαχάρου.** Αὐτὸ εἶναι ἓνα βαθρυγάλον ὑγρὸν τὸ ὁποῖον λέγεται **φελίγγειον ὑγρὸν**. Παρασκευάζεται ἀπὸ διάλυμα θεϊκοῦ χαλκοῦ ἀναμεμιγμένον μὲ διάλυμα ἄλατος τοῦ **σενιέτου** καὶ ἄλυσσίβα σόδας. Μ' αὐτὸ τὸ ὑγρὸν δοκιμάζομεν τὸ ζαχαροῦχον διάλυμα, ὅποτε παρουσιά ζαχάρου σταγόνες ἐκ τοῦ φελίγγειου ὑγροῦ μὲ ἴσας σταγόνες ζαχαροῦ-

χου διαλύματος, δίδουν ένα κίτρινο, και μετά την θέρμανσιν, ένα κοκκινωπό κατακάθισμα.

ΣΗΜ. *Έτσι δοκιμάζονται και τὰ ούρα τῶν διαβητικῶν ἐὰν ἔχουν ζάχαρον.

6) **Εἶδη ζακχάρου.** Διακρίνομεν :

α) Τὸ ζάχαρον σταφυλιοῦ ἢ σταφυλοζάχαρον (C_6H_{10}).

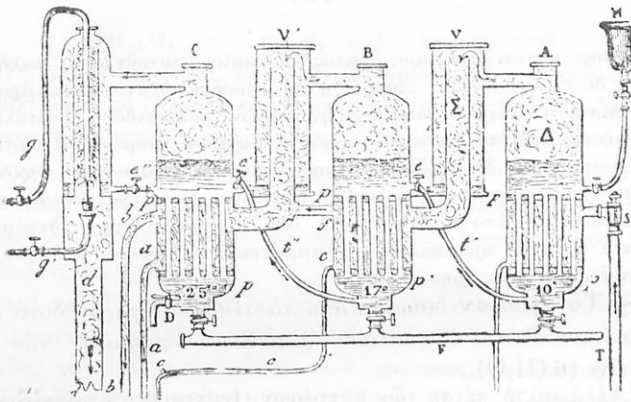
β) Τὸ **Καλαμοζάχαρον** ἢ κοινὸν ζάχαρον $C_{12}(H_2O)_{11}$. Τὸ καλαμοζάχαρον εἶναι διπλοῦν σταφυλοζάχαρον μὲ ὀλιγώτερον ὅμως ἓνα μόριον ὕδατος. ($H_2 O$). Δι' αὐτὸ λέγεται και δ ι - ζ α κ χ α ρ ῖ τ η ς ἢ διασπόμενον ζάχαρον, ἐνῶ τὸ σταφυλοζάχαρον λέγεται **μονοζακχαρίτης**. Τὸ ζάχαρον εἰς τὸ γάλα, τὸ καλούμενον γαλακτοζάχαρον, εἶναι διζακχαρίτης, δηλαδὴ καλαμοζάχαρον. Τὸ ζάχαρον ὅμως τῶν φρούτων, ὡς και τοῦ μελιτοῦ, εἶναι ὅπως τὸ σταφυλοζάχαρον, δηλαδὴ μονοζακχαρίτης λέγεται δὲ **ὀπωροζάχαρον** και εἶναι γλυκύτερον ἀπὸ τὸ κοινὸν σάκχαρον.

Τὸ μίγμα τῶν δύο ζακχάρων (σταφυλοζακχάρου και ὀπωροζακχάρου) λέγεται **λιβερτοζάχαρον** και ὑπάρχει εἰς τὰ σταφύλια και εἰς ὄλους τοὺς καρπούς.

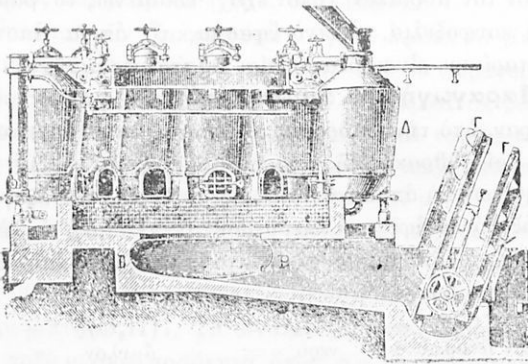
Τὸ καλαμοζάχαρον ἐὰν τὸ βράσωμεν μὲ πολὺ ἀραιωμένον ὄξυ λαμβάνει νερὸ και μεταβάλλεται εἰς σταφυλαζόχαρον



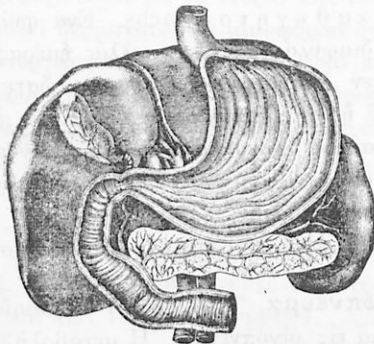
Βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ ζακχάρου. α) **Σταφυλοζάχαρον ἢ γλυκόζη.** Αὐτὸ βγαίνει ἀπὸ τὸ ἄμυλον ἢ και ἀπὸ προινίδια ξύλου διὰ θερμάνσεως τῆς πρώτης αὐτῆς ὕλης μετὰ ἀραιωμένου θειικοῦ ὀξέος. β) **Καλαμοζάχαρον, ἢ κοινὸ ζάχαρον.** Αὐτὸ βγαίνει ἢ ἀπὸ τὸ ζαχαροκάλαμον, ὅπου ἐμπεριέχεται εἰς ποσότητα 16 % ἢ ἀπὸ τὰ κοκκινογούλια, κυρίως, ὅπου ἐμπεριέχεται εἰς ποσότητα 17 %. Τὰ κοκκινογούλια τεμαχίζονται και βράζονται μὲ νερὸ εἰς μεγάλα δοχεῖα (σχ 140). Τὸ τὸ ζάχαρον τοῦ ὀποῦ τῶν κυττάρων διαπηδᾷ διὰ τῆς μεμβράνης τῶν κυττάρων εἰς τὸ νερὸ. Τὸ ζαχαροῦχον τώρα αὐτὸ ὑγρὸν, τὸ ἀφίνομεν νὰ βρῆσθαι και εἰς νέα κοκκινογούλια διὰ νὰ πάρῃ και ἀπ' αὐτὰ τὸ ζάχαρον, και ἔτσι διαρκῶς ἐνεργοῦντες, πλουτίζομεν τὸ ζαχαροῦχον ὑγρὸν μὲ ζάχαρον τὸ ὅποῖον, πρὶν συμπυκνωθῆ, πρέπει νὰ καθαρισθῆ ἀπὸ τὰς ξένας οὐσίας (ἄλατα) ποῦ ἐπῆρε ἀπὸ τὰ κοκκινογούλια. Ὁ καθαρισμὸς γίνεται μὲ ἀσβέστιον σβυσμένον, ὅστις ἐνώνει μαζῇ του, τὰς ξένας ὕλας και ἔτσι ἀποδίδει καθαρὸν τὸ ζακχαροῦχον διάλυμα. Ἡ συμπύκνωσις τώρα τοῦ διαλύματος γίνεται εἰς ἀραιωμένον ἀέρα, διὰ νὰ μὴ ἀλλοιωθῆ τὸ σάκχαρον, εἰς τρεῖς λέβητας (σχ. 141) ὅπου ἡ πίεσις τοῦ ἀέρος ἀπὸ 0,650 ποῦ εἶναι εἰς τὸν πρῶτον φθάνει 0,110 εἰς τὸν τρίτον. Ἡ



Σχ. 141.



Σχ. 140.



Σχ. 139. Τό στομάχι (σε τομή) ὀμοῦ μέ τήν κύστιν χολῆς (g) ἥπαρ (Z) καί ὁ σιελογόνος ἀδὴν τῆς κοιλίας (B).



Σχ. 142. Τό αἶγγο.

θερμανοίς γίνεται με ἄτμοις ὕδατος, οἱ ὅποιοι περνοῦν ἀπὸ σωλῆνας. Ὅταν δὲ τοιοῦτοτρόπως ἐξαερωθῇ ὁση ποσότης ὕδατος εἶναι ἀρκετή, τότε πίπτει τὸ ζάχαρον ὑπὸ μορφὴν μικρῶν κοκκοειδῶν κρυστάλλων. Τὰ κρυστάλλα αὐτὰ δὲν εἶναι ἀκόμη καθαρὰ, καὶ ἐπομένως ἀκατάλληλα πρὸς χορῆσον, διότι εἶναι ποτισμένα με ἓνα ζαχαροῦχον ὑγρὸν, τὸ ὅποιον ἔχει εἰς μεγάλην ἀναλογίαν τὰς ξένας προσμίξεις (μ ε λ α σ σ α). Ἀπαλλάσσεται ἀπὸ τὸ ὑγρὸν αὐτὸ διὰ τῆς φυγοζέντρον δυνάμεως. Ἐπειτα διὰ νέας κρυσταλλώσεως λαμβάνεται τὸ τελείως καθαρὸν ζάχαρον ἑτοιμὸν πρὸς χορῆσον.

8) **Τὸ ἄμυλον** διαφέρει ἀπὸ τὸ σταφυλοζάχαρον διότι ἔχει ἓνα μόριον ὕδατος ὀλιγώτερον. Ἐπομένως ὁ μοριακὸς του τύπος εἶνε $(6 (H_2O))_5$.

Ἄλλὰ καὶ ἡ πέτσα τῶν κυττάρων (κυτταρική μεμβράνα) ἢ **κυτταρίνη**, ἢ ὁποία με κατάλληλον ἐργασίαν βγαίνει ἀπὸ τὰ φυτά, αὐτὸν τὸν μοριακὸν τύπον ἔχει. Ἐπομένως τὸ βαμβάκι, τὸ χαρτί ἢ κουφοξυλιά, τὸ λινὸ ἕφασμα, τὰ ὅποια ἀποτελοῦνται ἀπὸ κυτταρίνην, εἶναι ὅλαι οὐσίαι **ὕδατανθρακοῦχοι**.

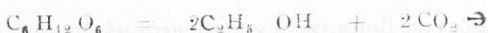
9) **Παραγωγή τοῦ ἀμύλου ὑπὸ τῶν φυτῶν.** Τὰ φυτὰ τὴν ἡμέραν, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, παραλαμβάνουν τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακὸς τῆς ἀτμοσφαίρας (CO_2) καὶ με τὴν χλωροφύλλην τῶν τὸ ἀποσυνθέτουν εἰς ἀνθρακα καὶ ὀξυγόνον, καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον ἀφίεται ἐλεύθερον (ἐκπνέεται), ὁ δὲ ἀνθραξ με τὸ νερὸ, τὸ ὅποιον προσλαμβάνουν τὰ φυτὰ ἀπὸ τὴν γῆν, σχηματίζει τὸ ἄμυλον.



Κατὰ τὴν νύκτα τὸ ἄμυλον μεταναστεύει ἀπὸ τὰ φύλλα.

Ἐνα πείραμα τοῦ καθηγητοῦ Sachs. Ἐνα φύλλον ἐνὸς φυτοῦ π.χ. καπνοῦ, τὸ διαφυλάττομεν ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας εἰς τὸ σκοτάδι. Τὸ περιβάλλομεν ἔπειτα με ἓνα κάλυμμα ὥστε νὰ ἐμποδίζονται αἱ ἀκτίνες τοῦ ἡλίου νὰ περάσουν. Ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ καλύμματος αὐτοῦ ἀποκόπτομεν μίαν λέξιν π.χ. Starce (ἄμυλον). Τὸ θέτομεν κατόπιν μεταξὺ φύλλον γυαλιοῦ καὶ τὸ ἐκθέτομεν εἰς τὸν ἥλιον. Ἐπειτα κάνομεν τὴν ἐντίδρασιν με Ἰώδιον καὶ μᾶς παρουσιάζεται ἡ εἰκὼν τοῦ σχήματος 138.

Ἀπὸ ζάχαρι: \Rightarrow οἰνόπνευμα. Ἐνα ἀραιὸν ζαχαροῦχον διάλυμα μεταβάλλεται εὐκόλα εἰς οἰνόπνευμα. Ἡ μεταβολὴ αὐτή, ὅπως εἶδομεν, ὀφείλεται εἰς τὰ βακτηρίδια τοῦ ἀέρος (φυσάμικτα) καὶ λέγεται **ζύμωσις**.



Τὰ φρούματα αὐτά, τὰ ὅπ' ἴα ἐνεργοῦν τόσον ταχέως καὶ μεταβάλλουν τὸ ζάχαρον εἰς οἰνόπνευμα, βγαίνουν ἀπὸ ζῶντας ὀργανισμοὺς, τοὺς *μικρομήκντας* (παράσιτα φυτά), οἱ ὅποιοι πάντοτε παρακολουθοῦν τὰ φυτά, καὶ λέγονται *ζύμαι*. Κάθε ζύμη παρουσιάζει τὴν μεγάλην τῆς δρᾶσιν εἰς ὀρισμένην θερμοκρασίαν. Ἐὰν ἡ θερμοκρασία τύχη νὰ εἶναι διάφορος, τότε ἡ ζύμωσις ἐπιβραδύνεται.

Διὰ πολλῶν πειραμάτων ἀπεδείχθη, ὅτι μόνον μονοζαχαρίδαι ζυμοῦνται, αἱ διζαχαρίδαι, πρῶτα διασπῶνται εἰς μονοζαχαρίδας καὶ ὕστερα ζυμοῦνται. Διὰ ζυμώσεως τῶν ζαχαρούχων ὑγρῶν παράγονται μεθυστικὰ προϊόντα. Π. χ. *Μπῦρα* γίνεται διὰ ζυμώσεως ἐκχυλίσματος κατειργασμένου κριθαριοῦ. *Κρασί* διὰ ζυμώσεως τοῦ μούστου (χυμὸς σταφυλῶν).

Ἡ ζύμωσις τῶν ζαχαρούχων ὑγρῶν πρέπει νὰ γίνεται εἰς ἀνοικτὰ βαρέλια, διὰ νὰ μὴ σπάζουν ἀπὸ τὸ παραγόμενον ἀφθονον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (CO_2). Αἱ σαμπάνιες ζυμοῦνται εἰς φιάλας καλὰ πωματισμένας τῶν ὁποίων τὰ τοιχώματα εἶναι πολὺ στερεὰ καὶ ἔτσι δὲν θραύονται ἀπὸ τὸ παραγόμενον CO_2 , τὸ ὁποῖον τοιουτοτρόπως παραμένει ἐντὸς τοῦ μεθυστικοῦ ὑγροῦ καὶ καθιστᾷ τοῦτο περισσότερον εὔγεστον καὶ εὐχάριστον.

Τὸ πωλούμενον εἰς τὸ ἐμπόριον οἰνόπνευμα περιέχεται εἰς ποσότητα 90%. Εἰς τὰ οἰνοπνευματώδη πότα ἀπὸ 40%—70% καὶ εἰς τὴν μπύραν 4%. Τὸ οἰνόπνευμα ὅταν ἐμπεριέχεται εἰς ὑγρὸν εἰς πολὺ μικρὰν ποσότητα, ὅπως π.χ. εἰς τὴν μπύραν ἐνεργεῖ ἐμφυχωτικῶς εἰς τὰ νεῦρα. Εἰς μεγαλυτέραν ὅμως ποσότητα προκαλεῖ θέρμανσιν τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων, ἀλλὰ καὶ χαλάρωσιν τῆς ἐνεργείας των. Εἰς μεγαλυτέραν ποσότητα ἐνεργεῖ ὡς θανατηφόρον δηλητήριον. Εἰς τὴν Ἀμερικὴν καὶ εἰς τὴν Νορβηγίαν εἶνε ἀπηγορευμένη ἡ ἀπόλαυσις τοῦ οἰνοπνεύματος.

34). **Κυτταρίνη** ($C_2H_{10}O_{20}$)

1) *Προέλευσις*.—Ἡ κυτταρίνη εἶναι καὶ αὐτὴ ὑδρογονάνθραξ. Εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τῆς μεμβράνης τῶν κυττάρων καὶ τῶν ἰσθῶν τῶν φυτῶν. Ἀπαντᾷ καθαρὰ εἰς τὴν ἐντεριώνην τῆς ἀκτιαίας (κουφοξύλιας), εἰς τὸ λίνον, εἰς τὸν χάρτην, τὸ βαμπάκι κ.λ.π. Τὴν λαμβάνομεν εἰς καθαρὰν κατά-

σταίν, βράζοντες βαμπάκι ἢ κουφοξυλιά με ἀραιὸν καυστικὸν νάτριον, τὸ δὲ διάλυμα κατόπιν τὸ κατεργαζόμεθα με χλωριοῦχον νερό, με οἰνόπνευμα καὶ με ὄξειζον ὄξύ.

2) **Ἰδιότητες τῆς κυτταρίνης.** Εἶναι λευκὴ μάζα, διαφανής. Ἔχει εἰδ. β. τὸ ὁποῖον ποικίλλει ἀπὸ 1,26—1,39 ἀναλόγως τῆς προελεύσεώς της. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ νερὸ καὶ τὸ οἰνόπνευμα. Ἐὰν χαρτὶ ἀπὸ καθαρὰν κυτταρίνην τὸ βαπτίσωμεν ἐπὶ 2 λεπτά εἰς θειῖζον ὄξύ (2 μ. θειῖζου ὄξεος καὶ 1 κ. νερό), καὶ ἔπειτα τὸ πλύνωμεν με ἄφθονο νερό, λαμβάνομεν χαρτὶ ἀδιάβροχον, διότι οἱ πόροι του γεμίζουν ἀπὸ τὴν σχηματιζομένην κολλοειδῆ κυτταρίνην. Τὸ χαρτὶ αὐτὸ λέγεται **περγαμηνὸς χάρτης.**

3) **Κολλόδιον—Νιτροκυτταρίνη.** Ἐὰν μίγμα πυκνοῦ νιτροκυτταρίνου καὶ θειῖζου ὄξεος (1:3) ἐπιδράσῃ ἐπὶ κυτταρίνης ἐπὶ τινα χρόνον, τότε λαμβάνει χώραν νίτρωσις τῆς κυτταρίνης, κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ κυτταρίνη μεταβάλλεται εἰς νιτροκυτταρίνην. Ἐὰν ἡ νίτρωσις εἶναι μετρία, δηλαδὴ τὰ ὄξεα δὲν εἶναι πολὺ πυκνά, ὁ δὲ χρόνος τῆς ἐπιδράσεως αὐτῶν ὀλίγος, τότε παράγεται παχύρευστον ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον διαλύεται εἰς μίγμα αἰθέρος καὶ οἰνοπνεύματος καὶ τὸ ὁποῖον λέγεται **κολλόδιον.** Τοῦτο εἶναι χρήσιμον εἰς τὴν φωτογραφίαν διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν φωτογραφικῶν πλακῶν καὶ εἰς τὴν ἰατροκίνην. Ἐὰν ὅμως ἡ νίτρωσις εἶναι ἰσχυρά, τότε παράγεται ἡ νιτροκυτταρίνη (βαμβακοπυρίτης) ἡ ὁποία εἶναι λίαν ἐκκρηκτικὴ καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἐκ τούτου διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἀκάπνων πυριτίδων.

Ἡ νιτροκυτταρίνη (βαμβακοπυρίτης) ὁμοιάζει εἰς τὴν ὄψιν με τὸ βαμβάκι, πλὴν ὅμως εἶναι τραχυτέρα ἀπ' αὐτό. Ἀναφλέγεται εὐκόλως καὶ καίεται εἰς 120° χωρὶς νὰ ἀφίγη στερεὰν τέφραν. Χρειαζέται προσοχὴ κατὰ τὴν χρῆσιν τῆς βαμβακοπυρίτιδος, διότι εἶναι ὡς εἴπωμεν, λίαν ἐκκρηκτικὴ. Ἐὰν ἀπλῶς πιεσθῇ ἐκπυροσφοτεῖ.

4) **Τεχνητὸ μετᾶξι.** Τὸ κολλόδιον, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἐκ διαλύσεως τῆς κυτταρίνης εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦ Schweitzer, (ἀμμωνιοῦχον διάλυμα ὄξειδίου τοῦ χαλκοῦ) πήγνυται διὰ γλυκερίνης μετὰ καυστικῆς σόδας καὶ κατόπιν πιεζόμενον διὰ νὰ ἐξέλθῃ διὰ στενωτάτων ὀπῶν διαμέτρου τριγῶς, λαμβάνεται ὑπὸ μορφὴν ἰνῶν, αἱ ὁποῖαι, ὅταν ξηραθοῦν εἰς τὸν ἀτμόν, γυαλίζουν σὰν

μετάξι. Αί ἴνες αὐταὶ εἶναι στερεαὶ καὶ χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν ὕφανσιν καὶ τὴν κατασκευὴν τῶν εἰδῶν τῆς τεχνητῆς μεταξῆς.

ΛΕΥΚΩΜΑΤΟΥΧΟΙ ΟΥΣΙΑΙ

35). Τὸ Λεύκωμα

1) Πόθεν τὸ ὄνομα λεύκωμα; Τὸ διαφανές μέρος τοῦ αὐγοῦ τῆς κότας, τὸ ὁποῖον περιβάλλει τὸν κίτρινον κρόκον (σχ. 142) καὶ τὸ ὁποῖον κοινῶς τὸ λέγομεν *ἀσπράδι*, πῆξει, ὅταν βράζομεν τὸ αὐγόν, εἰς ἄσπρη μάζαν, καὶ γι' αὐτὸ ὀνομάζεται *λεύκωμα*.

ΣΗΜ. Ἀπὸ τὴν λατινικὴν λέξιν album=λευκόν θὰ προέρχεται καὶ ἡ λέξις *Album*. Ἄλλεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι λευκαί, γιὰτι καλύτερον* ταὶ ὑπὸ τῶν αἰώνιων χιόνων.

2) *Συστατικὰ τοῦ Λευκώματος*. Πείραμα α'. Θεομαίνομεν ἀσπράδι αὐγοῦ μὲ ἀλυσσίβα καλίου (KOH). Ἀμέσως ὀσφαινώμεθα νὰ βγαίη ἓνα ἀέριον, τὸ ὁποῖον μᾶς θνιμίζει τὴν ἀμμωνίαν (NH₃). Ἀπ' αὐτὸ συμπεραίνομεν ὅτι τὸ λεύκωμα περιέχει ἄζωτον. Πείραμα βον. Χιτρῶμεν ἓνα ἄχρηστο αὐγόν. Τότε μᾶς μυρίζει ἄσχημα, ὅπως τὸ ὑδροφθειον (H₂S). Ἐξ αὐτοῦ συμπεραίνομεν ὅτι τὸ λεύκωμα περιέχει καὶ Θεῖον καὶ ὑδρογόνον. Ἐπομένως τὸ λεύκωμα περιέχει τὰ στοιχεῖα C, O, H, N, S.

Οἱ γημικοὶ λέγουν ὅτι περισσότερα ἀπὸ 100 τοιούτου εἶδους ἄτομα εἶναι ἠνωμένα εἰς τὸ μόριον τοῦ λευκώματος. Ἀκόμη ὅμως δὲν ἔχει κατορθωθῆ νὰ κατασκευασθῆ τεχνητὸν λεύκωμα. Καὶ ἐπομένως δὲν ξεύρομεν ποῖος εἶνε ὁ μοριακὸς τύπος τοῦ λευκώματος. Ὁ κρόκος τοῦ αὐγοῦ δὲν εἶναι καὶ αὐτὸς τίποτε ἄλλο ἀπὸ λεύκωμα. Τὸ χρῶμά του ἀσφαλῶς ὀφείλεται εἰς τὸν φωσφόρον, τὸν ὁποῖον περιέχει, καὶ ὡς φωσφοροῦχος οὐσία θεωρεῖται θρεπτικώτερος ἀπὸ τὸ ἀσπράδι.

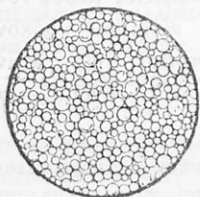
3) *Ἰδιότητες τοῦ λευκώματος*. Τὸ πρῶτον γνώρισμα τοῦ λευκώματος εἶναι ὅτι πῆξει κατὰ τὴν θέρμανσιν. Ἐτσι ἐξετάζουν οἱ φαρμακοποιοὶ τὰ οὔρα τῶν ἀσθενῶν, ἐὰν ἔχουν λεύ-

κομα. Ἄλλη σπουδαία ιδιότης τοῦ λευκώματος εἶναι ὅτι διαλύεται πολὺ εὐκόλῃ σὲ νερὸ ἁλατισμένον.

Σημ. Τὸ αἷμα εἶναι μίᾳ διάλυσις ἁλατος.

36) Ἄλλαι λευκωματοῦχοι οὐσίαι

Καζεΐνη. Αὕτη εἶναι συστατικὸν τοῦ γάλακτος καὶ δυνάμεθα νὰ τὴν βγάλωμεν ἀπὸ τὸ γάλα ὡς ἐξῆς α) Ἀκίνητομεν τὸ γάλα ἀρκετὸν χρόνον ἀκίνητον. Τότε ἀποχωρίζεται πρὸς τὰ ἐπάνω καὶ τὰ πλάγια τὸ ἀνθόγαλο ἢ καϊμάκι, εἰς μορφήν μικρῶν σφαι-



Σχ. 143. Μία σταγὼν γάλακτος ἀπὸ τὸ μικροσκόπιον.

ριδίων (σχ. 143) αὐτὸ εἶναι τὸ βούτυρον τοῦ γάλακτος. Τὸ βούτυρον τοῦ γάλακτος δυνάμεθα νὰ τὸ ἀποχωρίσωμεν ταχύτερα καὶ δι' ἀποδόρσεως τοῦ γάλακτος. β) Ρίπτομεν εἰς τὸ ἀποβουτυρωμένον τώρα γάλα ἓνα ὄξύ, ἢ πυτιά (πεψίνη βλενομεμβράνας στομάχου ἀμνοῦ ἢ μόσχου). Βλέπομεν ὅτι τοῦτο πῆξει, δηλαδὴ ἀποχωρίζεται ἀπ' αὐτὸ πρὸς τὰ ἐπάνω ἓνα κιτρινωπὸν ὑγρὸν, ὁ ὀρθὸς τοῦ γάλακτος, καὶ πρὸς τὰ κάτω ἢ τυρίνη ἢ καζεΐνη. Ἡ καζεΐνη εἶναι ἓνα δεύτερον εἶδος λευκώματος. Ἐὰν τώρα ἐξατμίσωμεν τὸν ὀρθόν, τοῦ γάλακτος, λαμβάνομεν τὸ ζάχαρον τοῦ γάλακτος, ἢ τὸ γαλακτοζάχαρον.

Συμπέρασμα: Τὸ γάλα ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἐξῆς 4 κύρια μέρη.

Καζεΐνη 3% + Βούτυρον 4% + Γαλακτοζ. 5% + νερὸ 87%
(πηγνένο γάλα) (ἀνθόγαλα) (ὄρθος)

Τὸ ὑπολοιπόμενον 1% εἶναι διάφορα ἅλατα θρεπτικά.

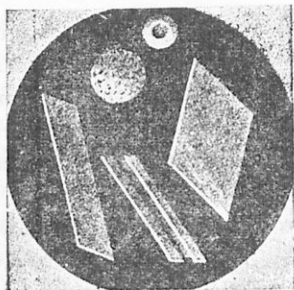
Τὸ γάλα περιέχει ἐπίσης ὀλίγον λεύκωμα, τὸ ὁποῖον πῆξει κατὰ τὸ βράσιμον καὶ σχηματίζει πρὸς τὰ ἐπάνω τὴν πέτσαν. Ἐπίσης εἰς τὸ στομάχι πῆξει τὸ γάλα, τὸ ὁποῖον πίνομεν, διὰ τοῦ εἶδους πιτυᾶς τοῦ στομάχου μας.

2) Ἴνικη. Αὕτη ὑπάρχει εἰς τὸ αἷμα. Ὅταν τὸ αἷμα ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα πῆξει καὶ γίνεται ἓνας πλακοῦς, ἐνῶ γύρω του σχηματίζεται ὁ ὀρθὸς τοῦ αἵματος. Ἡ Ἴνικη εὐρίσκειται εἰς τὸν πλακοῦντα τοῦ αἵματος (πυκτὸ αἷμα) καὶ εἶναι αὕτη ἢ ὁποία προκαλεῖ τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος, ὅταν τὸ αἷμα εἶναι

ἔξω ἀπὸ τὰ αἰμοφόρα ἄγγεῖα. — Ἡ ἱνική εἶναι μιὰ *τρίτη λευκοματουῶχος ὕλη*.

Ὁ ὀρός τοῦ αἵματος εἶναι μιὰ διάλυσις αἵματος, ἡ ὁποία ἔχει ἀκόμη διαλελυμένον λεύκωμα.

Ἐὰν ἀναμίξωμεν αἶμα μὲ παγωμένον ξύδι καὶ ἄλατι μαγειρικό, τότε σχηματίζονται μικρὰ κρύσταλλα (σχ. 144) τὰ αἵμα-



Σχ. 144. Αἷματικὰ κρύσταλλα (δύο αἰμοσφαιρίδια) ἐπὶ τῷ μικροσκοπίῳ (κατὰ τὸ E. E. Weber).



Σχ. 145. Πήξις τοῦ ελαίου σαλάτας.

τικὰ κρύσταλλα. Αὐτὰ εἶναι διαφορετικὰ εἰς τὰ διάφορα ζῶα.

3) Τὸ κρέας περιέχει *λεύκωμα ἱνικήν καὶ πηκτιήν* (ζελατίναν). Πείραμα. Περιχύνομεν μὲ νερὸ κοπανισμένον κρέας, τὸ ὁποῖον κατόπιν πιέζομεν. Λαμβάνομεν ἓνα κόκκινον ἀλυγρὸν ὑγρὸν, τὸν χυμὸν τοῦ κρέατος. Τὸ μένον εἰς τὸ κρέας ὑπόλευκον πλέγμα, ἀποτελεῖ τὴν ἰνώδη ὕλην τοῦ κρέατος.

α) Βράζομεν τὸν χυμὸν τοῦ κρέατος. Βλέπομεν νὰ ἀποχωρίζονται τολύπαι. Αὐτὸ εἶναι λεύκωμα (ἀφρός εἰς τὸν ζωμὸν κρέατος). Ἄρα τὸ κρέας *περιέχει λεύκωμα*.

β) Βράζομεν τὴν ἰνώδη ὕλην τοῦ κρέατος εἰς τὸ νερὸ καὶ στραγγίζομεν τὸ ἐκχύλισμα. Τὸ ἀφίνομεν νὰ κρυώσῃ καὶ βλέπομεν ὅτι πήζει. Αὐτὸ εἶναι ἡ *ζελατίνη (πηκτιή) τοῦ κρέατος*.

γ) Τὸ ἀπομένον τώρα κρέας περιέχει τὴν μυϊκὴν ἱνικήν. Τὸ λαμβάνομεν πρῶτον μὲ κρύον νερὸ. Τότε λαμβάνομεν μιὰ καλὴν σουπιά, ἡ ὁποία νοστιμεύει μὲ τὸ ἄλατι καὶ τὴν πηκτιήν. Τὸ φέρομεν ὅμως σὲ βρασμένον νερὸ τότε κλείουν οἱ πόροι μὲ τὸ πηγμένον λεύκωμα καὶ ἔτσι λαμβάνομεν ἓνα νόστιμον κρέας. Τὸ ἴδι-

ον γίνεται καὶ κατὰ τὸ ψήσιμον τοῦ κρέατος καὶ μάλιστα εἰς καιρὸ λίπος. Δι' αὐτὸ τὰ ψητὰ κρέατα εἶναι νόστιμα!

4) **Τὰ φυτὰ περιέχουν λεύκωμα.** Τὸ λεύκωμα εἰς τὰ φυτὰ εὐρίσκεται εἰς λιγοστὴν ποσότητα.— Πείραμα. Βράζομεν τὸ καθαρὸ νερὸ ποῦ μένει ἐπάνω ἀπὸ τὸ ἄμυλον, τὸ ὁποῖον βγαζομεν ἀπὸ τὴν πατάτα. (σχ 136). Βλέπομεν νὰ ἀποτιθένται τολύπαι ἀπὸ λεύκωμα.

5) **Τὸ Λεύκωμα ὡς τροφή.** Τὸ λεύκωμα εἶναι μιὰ σπουδαιοτάτη θρεπτικὴ ὕλη ἀπαραίτητη διὰ τὸ σῶμα μας. Ἀφομοιοῦται ὑπὸ τοῦ σώματός μας ἀπ' εὐθείας διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν κυττάρων του, χωρὶς νὰ ἔχη τὴν δύναμιν νὰ τὸ κατασκευάσῃ ἀπὸ ἄλλας θρεπτικὰς ὕλας. Ὡστε ἡ τροφή μας πρέπει νὰ περιέχῃ λεύκωμα.

Ἄλλὰ τὸ σῶμα μας ἔχει ἀνάγκη καὶ ἀπὸ ζάκχαρον, τὸ ὁποῖον εἰς τὸ κρέας δὲν ὑπάρχει. Ἐχει ὅμως τὴν δύναμιν τὸ σῶμά μας μίαν ὀρισμένην ποσότητα λευκώματος φυτικοῦ, ὅπως εἶδαμε, νὰ τὴν μεταβάλλῃ εἰς ζάκχαρον.

Συμπεράσματα. α) **Ἡ φυτικὴ τροφή περιέχει καὶ λεύκωμα καὶ ζάκχαρον.**

Τὰ φυτὰ ὅμως δυστυχῶς ἔχουν πολὺ ὀλίγον λεύκωμα, ὥστε νὰ χρειάζεται μεγάλη ποσότης φυτικῆς τροφῆς διὰ νὰ δώσῃ εἰς τὸ σῶμα μας ὅ,τι λεύκωμα χρειάζεται. Ἔτσι ὅμως θὰ φορτώνεται ὁ στόμαχος δυσανάλογα.

β') **Τὸ κρέας ἔχει περισσότερον λεύκωμα καὶ λίγη ποσότης ἀπ' αὐτὸ δίδει εἰς τὸ σῶμα μας τὸ λεύκωμα ποὺ χρειάζεται.** Ἀλλὰ ἡ συνεχὴς τροφή μὲ κρέας εἶναι ἀνοφέλμος εἰς τὴν υγιάν ἐξ αἰτίας τοῦ πολλοῦ ἄλατος ποὺ περιέχει, καὶ τῆς ἐλλείψεως ἐξ αὐτοῦ τοῦ ζαχάρου.

γ'). **Ἡ ἀνάμικτη τροφή εἶναι ὁ καλλίτερος συνδυασμὸς διότι δι' αὐτῆς δίδεται εἰς τὸ σῶμα μας πλὴν τοῦ λευκώματος καὶ οἱ ἀπαραίτητοι ὑδρογονάνθρακες (ἄμυλον καὶ ζάκχαρον).**

Αἱ ἀναγκαῖαι διὰ μίαν ἡμέραν θερμίδες εἰς τὸ σῶμά μας εἶναι περίπου 3000. Ἀπ' αὐτὰς 50 γρ. λίπος μᾶς δίνουν 492 θερμίδας, 120 γρ. λεύκωμα μᾶς δίδουν 465 θερμίδας καὶ 500 γρ. ὑδατάνθρακες μᾶς δίδουν 2050 θερμίδες.

37) Τὸ λίπος καὶ ἡ σαπυνοποίησίς του.

1) Τὸ σκληρὸν λίπος τῶν ζώων ὀνομάζεται ξύγγι. Ἄσπρον λίπη εἶναι τὸ βούτυρον καὶ τὸ ξύγγι. Ρευστὰ λίπη εἶναι τὰ ἔλαια.

Τὰ λίπη εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ νερό. (Χρησιμοποιοῦμεν λίπος εἰς τὴν σοῦπαν). Διαλύονται εὐκόλως τὰ λίπη εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ εἰς τὸν αἰθέρα μὲ βενζίνη. Ἀπὸ τὸ ἀργιλλόζωμα περιέγωγος τὸ λίπος ἀπορροφᾶται. Π. χ. μὲ ἀργιλλόζωμα ἀφαιροῦμεν τὰς κηλίδας ἀπὸ λίπος (λεκέδες).

2) **Τὸ λίπος περιέχει γλυκερίνην.** Αὐτὸ ἀποδεικνύεται κατὰ τὴν σαπυνοποίησιν τοῦ λίπους, ἤτοι κατὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ σάπωνος ἀπὸ λίπος, ἡ ὁποία γίνεται διὰ βρασμοῦ τοῦ λίπους μὲ μίαν ἄλυσσίβα (βάσιν).

Σχολιζὸν πείραμα. Βράσσε ἔλαιόλαδον μὲ ἄλυσσίβα σόδας εἰς τὸν δοκιμαστικὸν σωλῆνα. Παράγεται ἓνα μῆγμα ἀπὸ σάπωνα μὲ γλυκερίνην. Τὰ δύο αὐτὰ σώματα ἀποχωρίζονται διὰ προσθήκης ὀλίγου μαγειρικοῦ ἄλατος. Ὁ σάπων τότε ἀποχωρίζεται καὶ πηγαίνει πρὸς τὰ ἑπάνω, ὡς σκληρὰ κροῦστα, κάτω δὲ μένει μία ὕλη ἡ ὁποία ὀνομάζεται **γλυκερίνη**.

Ἡ γλυκερίνη εἶναι μιὰ ὕλη πυκνή, εὐγεστος, ρευστή, τῆς ὁποίας ὁ μοριακὸς τύπος εἶναι $(C_2H_5)(OH)_2$. Ἡτοι εἶναι πνεῦμα τριατομικόν, τοῦ ὁποίου τὰ τρία ὕδροξείδια περιέχονται εἰς τὰς τρεῖς ἀνθρακούχους ρίζας. Ἐπομένως πρέπει νὰ παράγεται ἐκ τοῦ προπανίου (C_3H_7) , ἑλεειδὴ τὸ μεθάνιον καὶ τὸ αἰθάνιον δὲν δύναται νὰ σχηματίσῃ τριατομικὸν πνεῦμα.

Τὰ λίπη εἶναι μιὰ ἔνωση γλυκερίνης μὲ ὀξέα λίπους. Ὁξέα λίπους εἶναι τὸ **στεατικὸν ὀξύ** (στεατίνη), τὸ **παλμιτικὸν ὀξύ** (παλμιτίνη) καὶ τὸ **ελαϊκὸν ὀξύ** (ἐλαΐνη).

Σημ. Κατὰ τὸ μεγάλο ψῦχος ἀποσπντίθεται τὸ λάδι φαγητοῦ εἰς ἓνα πικρὸν μέρος (στεατίνη—παλμιτίνη) καὶ εἰς ἓνα ἀπορῶνον ρευστὸν (ἐλαΐνη).

3) Οἱ **Σάπωνες** εἶναι τὰ ἄλατα τῶν τριῶν ὀξέων λίπους, τῶν ὁποίων τὸ ἀναπληρωματικὸν ὕδρογόνον ἀντικαθίσταται μὲ νάτριον (Na) ἢ μὲ κάλιον (K) ἢ μὲ ἀσβέστιον (Ca) ἀναλόγως τῆς χρησιμοποιουμένης ἄλυσσίβας. Οὕτω βράζοντες λίπος μὲ ἄλυσσίβα σόδας, λαμβάνομεν τὸ σκληρὸν σαποῦνι σόδας. Βράζοντες λίπος μὲ ἄλυσσίβα καλίου λαμβάνομεν τὸ ἄσπρο μαλακὸν σαποῦνι καλίου. Ἐὰν ἀντὶ αὐτῶν χρησιμοποιήσωμεν ἄλυσσίδα ἀσβε-

στίου λαμβάνομεν τὸν λευκὸν ἀσβεστοσάπωνα (ἀδιάλυτον εἰς τὸ νερό).

4) Εἰς τὸ λεπτόν ἔντερον εισέρχεται ἡ σαπωνοποίησις τοῦ τρογομένου λίπους, τὸ ὁποῖον προηγουμένως διὰ τοῦ ὑγροῦ τῆς χολῆς κατατέμνεται εἰς μικροσκοπικὰ κομματάκια. Ἐκεῖ ἀναλύεται εἰς γλυκερίνην καὶ ὀξὺ λίπους. Αὐτὰ κατόπιν παραλαμβάνονται, ὄχι διὰ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων, ἀλλὰ διὰ τῶν λεμφικῶν ἀγγείων καὶ τοῦ τριχοτοῦ ἔντερον καὶ ὀδηγοῦνται εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος, ὅπου καὶ ἀποταμιεύονται ὡς θρεπτικὴ ὕλη.

5) Τὸ λίπος χρησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως. α) διὰ τὴν ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν καὶ τὴν ἐλάττωσιν ὡς ἐκ τούτου τῆς τριβῆς αὐτοῦ. β) ὡς τροφή τοῦ ἀνθρώπου. γ) πρὸς φωτισμόν, διότι ἔχει τὴν ιδιότητα ὅταν εἶναι ὑγρόν, νὰ ἀνέρχεται εὐκόλως τριχοειδεῖς σωλήνας καὶ ἐπομένως φιλίλια. δ) διὰ τὴν κατασκευὴν σαπῶνων, βερνικίων, ἐμπλάστρων, κηρίων κ.λ.π.

ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ ΚΑΙ ΡΗΤΙΝΑΙ

38) Αἰθέρια ἔλαια

1) Τὰ αἰθέρια ἔλαια, ἔξαγονται ἀπὸ διάφορα μέρη τῶν φυτῶν δι' ἀποστάξεως μὲ νερό, ἢ καὶ διὰ πίεσεως μόνον, καὶ ἔπειτα διὰ κατεργασίας μὲ οἰνόπνευμα, ἢ διὰ τῶν διαλυτικῶν μέσων βενζίνης, πετρελαιῶν αἰθέρος κ. ἄ.

Τοιαῦτα αἰθέρια ἔλαια εἶναι τὸ **τερεβινθέλαιον** (νέφτι) τὸ ὁποῖον παράγεται δι' ἀποστάξεως τῆς ρητίνης τῶν πεύκων, τὸ **κιτρέλαιον** ἀπὸ τὸν φλοιὸν τῶν λεμονίων, παραγόμενον μὲ ἀπλὴν πίεσιν, τὸ **ροδέλαιον** δι' ἀποστάξεως μὲ νερὸ ἀπὸ τὰ πέταλα τῶν ρόδων κ. ἄ.

2) **Ἰδιότητες.** Ὅλα τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι πτητικὰ. Παρέχουν ἰσχυρὰν ὄσμην καὶ ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ ἀφίνον ἐπὶ τοῦ χάρτου κηλίδα, ὃ ὁποία ὁμοίως θερμομανομένη, ἔξαφανίζεται. Αὐτὸ ἀκριβῶς εἶναι ἐκεῖνο ποῦ διακρίνει τὰ αἰθέρια ἔλαια ἀπὸ τὰ ἄλλα παχέα ἔλαια, εἰς τὰ ὁποία ἡ κηλίδα εἰς τὸ χαρτὶ δὲν ἐξαλείφεται καὶ μετὰ τὴν θερμομανσιν. Εἰς τὸν ἀέρα καίονται μὲ αἰθαλίζουσαν φλόγαν. Διαλύονται εἰς τὸ οἰνόπνευμα, τὸ

δὲ διάλυμά των χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἀρωμάτων καὶ εἰς τὴν φαρμακευτικὴν.

3) **Τερεβινθέλαιον.** (κ. νέφτι) ($C_{10} H_{16}$). Τοῦτο ἐξάγεται ἀπὸ τὴν ρητίνην τῶν πεύκων δι' ἀποστάξεως μὲ νερό. Παράγονται 25 - 30 οοο τερεβινθελαίου καὶ ἐναπομένει εἰς τὸν ἄμβυκα 70 οοο πίσσα (κολοφώνιον). Αὕτη χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποιίαν διὰ τὴν κατασκευὴν ρητινοδῶν σαπῶνων. Εἰς τὴν Ἑλλάδα λειτουργοῦν σήμερον ὑπὲρ τὰ 30 ἐργοστάσια παρασκευῆς τερεβινθελαίου, τὰ ὁποῖα ἀποδίδουν ὑπὲρ τὰ 3 ἐκατομμύρια χιλιόγραμμα καθὲς χρόνον τερεβινθελαίου.

Ἰδιότητες τερεβινθελαίου. Ἔχει εἰδ. βάρος 0,88 εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ νερὸ καὶ διαλυτὸν εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Καίεται μὲ φητὶλα μὲ φλόγαν αἰθαλίζουσαν. Ἀναμιγνυόμενον μὲ τὸ νιτρικὸν ὀξὺ βράζει, μετὰ δὲ τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἀναφλέγεται. Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον· διαλύει τὸν φωσφόρον, τὸ θειάφι, τὸ καουτσούκ, καὶ τὰς λιπαρὰς οὐσίας. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὡς πρόχειρον μέσον διὰ τὴν ἐξάλειψιν τῶν λεκέδων τῶν ἐνδυμάτων. Ἀναμιγνυόμενον μὲ 10οοο αἰθέρα ἀποτελεῖ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ἀντὶ βενζίνης, διὰ τὴν κίνησιν τῶν μοτέρ τῶν αὐτοκινήτων. Ἔχει ὁμοῦς τὸ μειονέκτημα, ὡς τοιοῦτον, νὰ φράσῃ τὰς βαλβίδας τῶν μοτέρ μὲ τὰ στερεὰ ὑπολείματα, ρητινοδοῦς συστάσεως, τὰ ὁποῖα ἀφίγει κατὰ τὴν καύσιν του.

Ἑλληνικὴ βιομηχανία τῶν ἄλλων αἰθερίων, ἐλαίων. Ὡς πρὸς τὴν βιομηχανίαν τῶν ἄλλων αἰθερίων ἐλαίων ἔχομεν νὰ ἀναφέρωμεν ὅτι εἰς τὴν Μιτολήνην καὶ τὴν Χίον παρασκευάζεται ὑπὸ τῶν ἐκεῖ χωρικῶν τὸ ἐκ ρόδων ἀπόσταγμα, ἢ ροδόσταγμα, παραγόμενον ἐκ τοῦ ἀποστάγματος τῶν ἀνθέων τῆς νεραντζέας, καὶ τὸ ἀνθόγερο, ἀπαραίτητον διὰ τὴν παρασκευὴν κολωνίας καὶ ἄλλων καλλυντικῶν ὑγρῶν. Εἰς τὸ ἅγιον ὄρος ἐπίσης παρασκευάζονται ὑπὸ τῶν ἐκεῖ μοναζόντων διάφορα αἰθέρια ἐλαία καὶ ἰδίᾳ δαφνέλαιον.

Ἡ βιομηχανία αὕτη τῶν αἰθερίων ἐλαίων κατέχει ἐπίσημον θέσιν εἰς τὴν μεσημβρινήν καὶ νότιον Γαλλίαν καὶ ἰδίᾳ εἰς τὸ Crasse, ἔνθα ὑπάρχει μέγα ἐργοστάσιον, ἀπασχολοῦν ὑπὲρ τοὺς 3000 ἐργάτας.

39) Ρητῖναι.

1) Αὐτὰ εἶναι προϊόντα τῆς βροδείας ὀξειδώσεως τῶν αἰθερίων ἐλαίων. Αἱ φυσικαὶ τοιαῦτα εἶναι στερεαί, ὑποκίτρινα, ἢ φαιαί, διαφανεῖς ἢ ἡμιδιαφανεῖς, ἐκκρίνονται ἐκ τῶν

φλοιῶν δένδρων, ἢ λαμβάνονται δι' ἀποστάξεως τῶν ρητινούχων ὀπῶν. Εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυταὶ ὅμως εἰς τὸν αἰθέρα καὶ τὸ οἰνόπνευμα. Καίόμενα παρέχουσι φλόγα αἰθαλίζουσαν. Ἔχουσι ὄξινον ἀντίδρασιν, διὰ τοῦτο ἐν ἐνώσει μετ' ἀλκαλίων παρέχουσι τοὺς ρηνινοσάπωνας. Ἐκ τούτων αἰσπυδαίωτερα εἶναι :

α) **Κολοφώνιον.** Παράγεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ τερεβινθελαίου ὑπὸ τοῦ ἀέρος, ἢ δι' ἀποστάξεως τοῦ δι' ἐντομῶν παραγομένου ρητινούχου ὀποῦ τῶν πεύκων, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐμπεριέχεται εἰς ποσότητα 70-75 %.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν διὰ καυστικοῦ νατρίου παρασκευὴν ρητινοσάπωνος, ἐπίσης εἰς τὴν παρασκευὴν ἀλοιφῶν, βερνικίων καὶ πυροτεχνημάτων. Τεμάχιον τούτου χρησιμοποιοῦσι διὰ δοξάρια τῶν ἐγκόρφων ὀργάνων.

Ἡλεκτρον (κεχοιμπάρ) Εἶναι ὀρυκτὴ ρητίνη τῶν ἀκτῶν τῆς Βαλτικῆς θαλάσσης. Διὰ προστριβῆς παρέχει τὰς γνωστὰς ἠλεκτρικὰς ιδιότητες.

Βάλαμα Ταῦτα εἶναι παχύρεστα, ἢ κολλώδη, ἢ καὶ στερεὰ σώματα, παρέχοντα εὐάρεστον ὄσμήν. Συνίστανται ἐκ ρητίνης τινὸς καὶ αἰθερίων ἐλαίων, καὶ ἐκκρίνονται ἐκ διαφόρων δένδρων. Εἰς ταῦτα ὑπάγεται καὶ ἡ ρητίνη τῆς βενζόης ἢ τὸ μωσχολίβανον.

δ) **Ἐλαστικὸν κόμμι.** (Caoutchouc). Τὸ μεγάλης βιομηχανικῆς ἐφαρμογῆς ἐλαστικὸν κόμμι περιέχεται εἰς τὸν γαλακτώδη ὀπὸν, ὅστις ἐκρῆει ἐκ τοῦ φλοιοῦ διαφόρων δένδρων τῶν τροπικῶν χωρῶν, καὶ ὅστις ἐρχόμενος εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀέρος ξηραίνεται. Ἡ ποιότης αὐτοῦ ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ τόπου τῆς προελεύσεως καὶ τοῦ εἶδους τοῦ δένδρου : Τοιαῦτα εἶναι τὰ ἐλαστικὰ καλούμενα φίκη τῶν Ἰνδιῶν, τὰ Siphonia caoutchouc τῆς ἐπαρχίας Ρατα τῆς Βραζιλίας κ. ἄ.

Ἰδιότητες. Τὸ καθαρὸν ἐλαστικὸν κόμμι εἶναι σῶμα στερεὸν λευκόν, γίνεται διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φωτὸς φαιόν. Εἶναι λίαν ἐλαστικὸν μεταξὺ τῶν 10⁰ — 35 ο)ο γάνον τὴν ἐλαστικότητά του μόνον εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν. Εἶναι ἐλαφρότερον κατὰ τι τοῦ ὕδατος καὶ τήκεται εἰς 18⁰. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν ὅμως εἰς μίγμα θειούχου ἀνθρακός καὶ οἰνοπνεύματος. Διὰ τοιούτου μίγματος ἐπαλείφονται τὰ διάφορα ὑφάσματα καὶ καθίστανται ἀδιάβροχα. Ἐὰν ἐλα-

ελαστικὸν κόμμα ἐμβλαπτισθῆ εἰς τετηγημένον θεῖον, ἢ θειοῦχον ἀνθρακα μετὰ τινος ποσότητος χλωριούχου θεῖου εἰς θερμοκρασίαν 15° , ἐνοῦται μετὰ τοῦ θεῖου καὶ καθίσταται σκληρόν. Τὸ τοιοῦτον κόμμα, ἐνέχον 30% θεῖου καλεῖται ἐβονίτης. Τὸ θειωμένον ἐλαστικὸν κόμμα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν ἐλαστικῶν σωλήνων, σφαιρῶν (τοπιῶν), ἀδιαβρόχων, ἀεροθαλάμων, τροχῶν αὐτοκινήτων καὶ ποδηλάτων, ὑποδημάτων κ.λ.π. Ὁ δὲ σκληρότερος ἐβονίτης (περιέχων περισσότερον θεῖον) χρησιμοποιεῖται δι' ἀκουστικὰ κέρατα στηθοσκοπία, καὶ λοιπὰ κοιμητοτεχνήματα.

ε) **Γούττα - πέρχα.** (Gutta - percha). Ἡ γούττα - πέρχα ἐξάγεται, ὅπως καὶ τὸ καουτσούκ, ἐκ τοῦ γαλακτώδους χυμοῦ τῶν δένδρων, ὅτινα ἀνήκουσιν εἰς τὴν οἰκογένειαν τῶν παλακοειδῶν, καὶ τὰ ὁποῖα ἀῤῥάνουσιν εἰς τὴν Βόρνεον, Μαλάκαν καὶ Σουμάτραν.

Ἡ ἐξαγωγή καὶ κατεργασία τῆς γούττα - πέρχας εἶναι ὁμοία πρὸς τὴν τοῦ καουτσούκ.

Ἡ καθαρὰ γούττα-πέρχα ἀποτελεῖται κατὰ $75-80\%$ ἐκ τῆς γ ο ὑ τ τ α ς ($C_{10}H_{16}$)_n, κατὰ $4-6\%$ ἐκ τινος ὑποκτιόνης ρητίνης καλουμένης (φ λ ο υ α β ἰ λ η ς (fluavile) καὶ κατὰ $14-19\%$ ἐξ ὀξυγονούχου οὐσίας καλουμένης ἀ λ β ἄ ν η ς.

Ἰ δ ι ὀ τ η τ ε ς. Χ ρ ῆ σ ι ς. Ἡ πυκνότης αὐτῆς ποικίλλει ἀπὸ $0,975-0,980$ εἶναι σκληρὰ καὶ ὄχι ἐλαστικὴ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ἐνῶ εἰς θερμοκρασίαν $50^{\circ}-60^{\circ}$ καθίσταται μαλακὴ. Λυώνει εἰς 130° , εἰς ἀνωτέραν δὲ θερμοκρασίαν ἀποσπάζεται, παρέχουσα διαφόρους ὑδρογονάνθρακας. Εἰς τὸν ἀέρα ὀξειδοῦται βραδέως καὶ καθίσταται εὐθρανοστός. Εἶναι λίαν πλαστικὴ, διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων ἐν τῇ ἰατρικῇ καὶ χειρουργικῇ. Μαλακύνεται ὑπὸ τὸ ὕδωρ εἰς θερμοκρασίαν 50° καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τύπων νομισμάτων μεγάλης τελειότητος.

Εἶναι σῶμα πάρα πολὺ ἀπομονωτικόν, διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται γιὰ τὴν ἀπομόνωσιν τῶν ἐξωτερικῶν συρμάτων καὶ τῶν καλωδίων.

Ἡ θειωμένη Γούττα πέρχα εἶναι ἀνάλογη πρὸς τὸ θειωμένον καουτσούκ, ἥτοι τὸν ἐβονίτην.

Εἰς τὴν Ἀμερικὴν ὑπάρχει ἡ Gutta de Ballata ἢ ἡ γούττα

τῆς Ἀμερικῆς ἢ ὁποῖα βγαίνει ἀπὸ τὰ ὁμώνυμα δένδρα καὶ κατεργάζεται κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον, ὅπως καὶ τὸ καουτσούκ, χρησιμοποιεῖται δὲ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἱμάντων (λωφιδίων), καὶ τὴν ἀπομόνωσιν τῶν καλωδίων.

ΥΦΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

40) Φυτικά ὑφαντικά ὕλαι

1) **Αἱ φυτικά ὑφαντικά ὕλαι τὸ βαμβάκι, τὰ λινό, τὸ κανναβι κλπ. εἶναι ὕδατανθρακοῦχοι οὐσίαι.** Ὅταν καίονται δίδουν καπνόν, ὁ ὁποῖος ἔχει τὴν ἀντίδρασιν ἑνὸς ὀξέος (ὄξινον) διότι κοκκινίζει τὸν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου. Λέν προσβάλλονται ὑπὸ τῶν ἀλκαλίων, οὔτε καὶ ὑπὸ τῶν ἀραιῶν ὀξέων. Εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος.

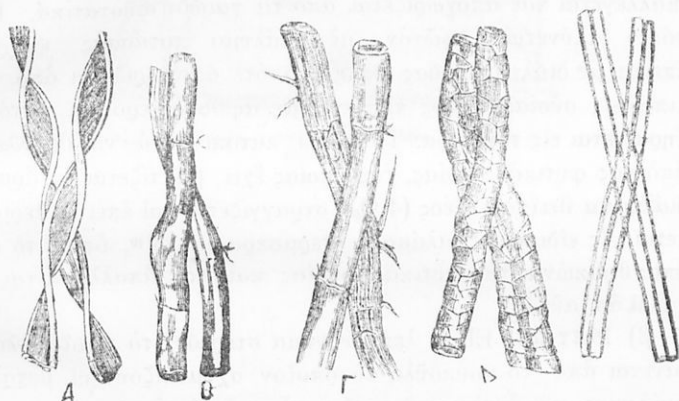
α) **Βαμβάκι.** Αὐτὸ εἶναι τὸ τριχωτὸν περιβλήμα τῶν σπερμάτων τοῦ φυτοῦ τοῦ βάμβακος (*gossyrium*), τὰ ὁποῖα ἀνέκωνον εἰς τὰς θερμὰς χώρας καὶ κυρίως εἰς τὰς Ἰνδίας καὶ τὰς ἰσημερινὰς χώρας τῆς Ἀμερικῆς. Εἰς τὴν Ἑλλάδα καλλιεργεῖται κυρίως εἰς τὴν Λεβάνθου κτλ. Τὸ σπέρμα κατὰ τὴν ὀρίμασιν τοῦ καρποῦ ἐξέρχεται τοῦ περιβλήματος αὐτοῦ, ἀφοῦ τοῦτο σιτισθῆ αὐτομάτως. Κυρίως ὁμως τὸ πιέζουσι τεχνητῶς καὶ ἐξάγουσι τὸν βάμβακα εἴτε μὲ τὸ χέρι, εἴτε μὲ εἰδικὰς μηχανάς. Τὸ βαμβάκι ἀποτελεῖται ἀπὸ ἴνας αἱ ὁποῖαι εἶναι ἐπιμήκη κύτταρα-πλάτους 1—2 χιλ. καὶ μήκους 2—5 ἑκατοστόμετρα. Εἰς τὸ μικροσκόπιον φαίνονται ὡς ταινία περιεστραμμένα. Ἐλικοειδῶς σχῆμα 147 Α.

Τὸ βαμβάκι ὅταν πρόκειται νὰ τὸ χρησιμοποιήσουν διὰ τὴν κατασκευὴν ὑφανμάτων, τὸ προπαρασκευάζουσι διὰ νὰ τοῦ δώσουν μεγαλειτέραν ἀντοχὴν. Πρὸς τοῦτο παρασκευάζουσι λουτρόν ἀπὸ ἀραιῶν διαλύσεων **χλωριούχοι μαγνησίου.** Ἐντὸς αὐτοῦ ἐμβαπτίζουσι τὸ βαμβάκι καὶ τὸ ἀφίνουσι ἐπὶ 8 ὥρας.

β) **Λινό.** Αὐτὸ ἐξάγεται ἀπὸ τὰς ἴνας τοῦ ἐσωτερικοῦ φλοιοῦ τοῦ φυτοῦ λίνου (*Linum usitatissimum*), τὸ ὁποῖον καλλιεργεῖται εἰς τὴν Ἰταλίαν τὴν Ρωσσίαν, τὴν Ὀλλανδίαν κ.λ.π. Αἱ ἴνες ἔχουν πάχος 0,012—0,025 χ. μ. μήκος δὲ 2—3

εκατοστόμετρα. Ἔχουν τραχέα τὰ τοιχώματα, ἐπομένως εἶναι σκληρῆς με στεγνὴν ἐσωτερικὴν κοιλότητα. Εἶναι ὀλιγότερον ἐλαστικαὶ καὶ εὐθερμαγωγοὶ τῶν ἰνῶν τοῦ βάμβακος. Τὰ κύτταρα τοῦ λίνου εἰς τὸ μικροσκόπιον φαίνονται ὡς ἐν τῷ σχήματι 147 Β, ἤτοι με κόμβους εἰς ὄρισμένας ἀποστάσεις, με ὁμοιομερῆ κατασκευὴν.

Κανάβι. Ἐξάγεται, ὅπως καὶ τὸ λίνον, ἀπὸ τὸ ὁμώνυμον φυτὸν ἀπὸ τὸν ἐσωτερικὸν αὐτοῦ φλοιόν. Αἱ ἴνες ἔχουν μήκος 50—60 ἑκατοστόμετρα καὶ πάχος 0, 065—0, 028 χιλιοστ.



Σχ. 147.

Εἰς τὸ μικροσκόπιον φαίνονται ὅμοιαι πρὸς τὰς ἴνας τοῦ λίνου, διαφέρουν μόνον, ἐκ τοῦ ὅτι αἱ ἴνες τοῦ Καναβιοῦ φέρουν χαρακτηριστικὰς ραβδώσεις (σχ. 147 Γ).

41) Ζωϊκαὶ ὑφαντικαὶ ὕλαι. Μαλλί—Μετάξι

1) **Ζωϊκαὶ ὑφαντικαὶ ὕλαι** εἶναι τὸ μαλλί τὸ μετάξι καὶ αἱ τρίχες. Αὐταὶ εἶναι ἀζωτοῦχοι οὐσίαι, διότι ὅταν καίονται δίδουν ἀερώδη ἀμμωνίαν, ἐπομένως πρέπει νὰ ἔχουν βασικὴν ἀντίδρασιν, καὶ νὰ ζυανίξῃ ὁ καπνὸς αὐτῶν τὸν ἐρυθρὸν χρομῆν τοῦ ἡλιοτροπίου. Εἰς πυκνὸν διάλυμα καυστικοῦ καλίου νατρίου ἢ καταστρέφονται αἱ ζωϊκαὶ ἴνες, διότι διαλύονται ἐντὸς τῶν διαλυμάτων αὐτῶν. Εἶναι ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος.

α) **Μαλλί.** Αὐτὸ προέρχεται ἀπὸ τὰ πρόβατα, ἀλλὰ καὶ

ἀπὸ τὰς καμῆλας αἴγας καὶ τὰς αἴγας τῆς Ἀγκύρας, ποῦ τὸ μαλλὶ τῶν ὁμοιάζει πολὺ μὲ τὸ μαλλὶ τῶν προβάτων. Ἀποτελεῖται ἀπὸ λεπιδοειδεῖς τρίχας ἔλαστικάς, αἱ ὁποῖα συμπλέκονται μεταξύ των. Ἡ ἔλαστικότης, ἡ μαλακότης, καὶ ἡ στερεότης ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ προβάτου καὶ ἀπὸ τὴν δίαιταν αὐτῶν, τὸ πάχος τῶν τριχῶν αὐτῶν ποικίλλει ἀπὸ 0,01 — 0,1 χ. μ. Εἰς τὸ μικροσκόπιον φαίνεται ἡ λεπιδοειδὴς μορφή (σχ. 147 Δ).

Τὸ πρὸς ὕφανσιν χρησιμοποιούμενον μαλλὶ κατ' ἀρχὰς διαλλέγεται καὶ ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὰ γαιώδη συστατικά. Κατόπιν πλύνεται πρῶτον μὲ διάλυμα ποτάσας ψυχρὸν, ἔπειτα μὲ διάλυμα σόδας εἰς 50°, ὁπότε ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὰς λιπώδεις οὐσίας. Τέλος πλύνεται μὲ ἄφθονο νερὸ καὶ κατόπιν ξηραίνεται εἰς τὸν ἀέρα. Τὸ μαλλὶ κατόπιν διὰ τὴν ἀπαλλαγὴν ἀπὸ τὰς φυτικὰς οὐσίας, τὰς ὁποίας ἔχει, βαπτίζεται εἰς ἀραιὸν διάλυμα θειικοῦ ὀξεῖος (4 °), στραγγίζεται καὶ ἔπειτα θερμαίνεται εἰς εἰδικοὺς θαλάμους θερμοκρασίας 80°, ὅπου τὸ ὄξυ ἀπανθρακώνει τὰς φυτικὰς οὐσίας καὶ ἔτσι ἀπαλλάσσεται τὸ μαλλὶ ἀπ' αὐτάς.

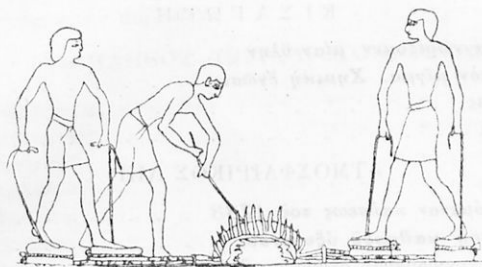
β) **Μετάξι.** Εἶναι λεπτὸν νῆμα στερεόν, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τὸ κουκουλι, τὸ ὁποῖον σχηματίζουν οἱ μεταξοσκώληκες, καὶ ἐντὸς τοῦ ὁποῖου οὗτοι ἐγκλειόμενοι, μεταμορφώνονται σὲ χρυσαλίδας. Κάθε κουκουλι δίδει ἓνα νῆμα μήκους μέχρι 1000 μέτρων καὶ εἶναι λευκὸν ἢ κίτρινόν.

Τὸ νῆμα τοῦ κουκουλίου ἐξάγεται ἀπὸ αὐτὸ, ἀφοῦ προηγουμένως διὰ θερμάνσεως φονευθῆ ἢ κλεισμένη εἰς αὐτὸ χρυσαλίδα, ἡ ὁποία ἄλλως τρυπᾷ τὸ κουκουλι καὶ βγαίνει ὡς ἔντομον, καὶ ἔτσι καταστρέφεται ἡ συνέχεια τοῦ νήματος. Μετὰ βαπτίζεται εἰς θερμὸ νερὸ, διὰ τὴν ἀλάτωση ἢ ἐξώδης οὐσία, ἡ ὁποία περιβάλλει τὸ κουκουλι καὶ ἔτσι γίνετα ἕτοιμον τὸ κουκουλι πρὸς ἐκτίλιξιν.

Τὸ μετάξι εἶναι στερεὰ καὶ στίλβουσα κλωστή. Μ' αὐτὸ ὑφαίνονται τὰ ἐκλεκτότερα ὑφάσματα. Εἶναι τόσον ὑγροσκοπικόν, ὥστε μπορεῖ νὰ ἀπορροφίση μέχρι τὸ $\frac{1}{3}$ τοῦ βάρους του νεροῦ. Εἰς τὸ μικροσκόπιον φαίνονται ὡς δύο κλωσταὶ πεπλατυσμένοι, ὡς κύλινδροι, χωρὶς ραβδώσεις (σχ. 147 Ε).

Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ζωϊκὴν μέταξαν εἶναι καὶ ἡ φυτικὴ. Αὕτη εἶναι

ὕδατα ανθρακοῦχος οὐσία (ζωτταρίνη) ἔχει μεγάλην ἐφαρμογὴν εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως τῆς ζωτταρίνης εἰς ἀμμοιοῦχον διάλυμα ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ (λουτρὸν Schwitzers) καὶ διὰ πύξεως κατόπιν τοῦ διαλύματος διὰ γλυκερίνης μετὰ κανονικῆς σόδας



Σχ. 146. Παραγωγή σιδήρου ὑπὸ τῶν ἀρχαίων Ἀγυπτίων.

Τ Ε Λ Ο Σ

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ		Σελ.
1)	Πῶς ἀναγνωρίζομεν μίαν ὕλην	5
2)	Μηχανικὸν μίγμα. Χημικὴ ἔνωση.	7
3)	Ἀνάλυσις	8
	Στοιχεῖα	9
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΗΡ		
4)	Τὸ φαινόμενον καύσεως τοῦ 1783	10
5)	Παρασκευὴ καθαροῦ ὀξυγόνου.	12
	Συμπλεκτικωμένον ὀξυγόνον ἢ ὄζον	17
ΕΞΕΤΑΣΙΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ		
6)	Ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος εἰς δύο ἀέρια	18
	Κροτοῦν ἀέριον	19
	Πόσιμον ὕδωρ	10
	Χημικὸν ὕδωρ	20
	Διῦλισμένον ὕδωρ καὶ διῦλισις	21
7)	Παρασκευὴ ὕδρογόνου	23
ΜΑΓΕΙΡΙΚΟ ΑΛΑΤΙ		
8)	Ἀνάλυσις ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ μαγειρικοῦ ἄλατος	25
9)	Παρασκευὴ τσῦ χλωρίου	28
ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ		
10)	Σύνταξις μοριακοῦ τύπου	31
11)	Ἀλατογόνα στοιχεῖα	37
12)	Χημικὴ ἐξίσωσις	35
	Ὑδροφορικὸν ὄξυ	38
	Ὑδροχλωρικὸν ὄξυ	88
	Πῶς γίνεται ἓνα ἄλατι	39
ἌΛΛΑ ΣΠΟΥΔΑΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		
13)	Θεῖον	41
	Διοξειδίου τοῦ θείου	43
	Θεικόν ὄξυ	44
14)	Φωσφόρος	47
	Πυρεῖα	48
15)	Ἀρσενικόν	49
16)	Ἄζωτον	51
	Ἄζωτοῦχα λιπάσματα	52

	Νιτρικόν ὄξύ	Σελίς 54
	Βασιλικόν ὕδωρ	55
	Ἄμμωνία	57
17)	Ἄνθραξ	59
18)	Ὄξειδια τοῦ ἄνθρακος	63
19)	Τὰ ἄλατα τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος	67
	Ἄνθρακικόν ἀσβέστιον	68
20)	ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ	
	Ἄστυλίη	70
	Λιθιλέγιον	70
	Βενζίνη	70
	Φωταέριον	71
	Βενζόλη	74
	Ἄνιλιη	75
	Φαινιζόν ὄξύ	75
	Ναφθαλίη	76
	Πετρέλαιον	76
	Λιθίη	79
	Ξύδι	80
21)	Ἀργίλιον ΣΠΟΥΔΑΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑ ΤΑΣ ΤΕΧΝΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΝ	81
	Ἄργιλος	81
22)	Πυρίτιον	83
	Ἐδράαλος	84
	Ἰάλος	85
	Πυριτιζὰ ἄλατα	86
23)	Σίδηρος	89
24)	Χαλκός	96
25)	Κασσίτερος	97
26)	Μόλυβδος	98
	Λιθάργυρος	99
	Μίνιον	99
	Ἀνθρακικός μόλυβδος	100
27)	Ψευδάργυρος	100
28)	Ἐδράργυρος	101
29)	Βισμούθιον	101
30)	Τὰ εὐγενῆ μέταλλα	102
	Χρυσός	103
	Ἄργυρος	103
	Πλατίνα	103
	ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ	
31)	Σύντομος ἐπανάληψις τῶν ὀξέων βάσεων καὶ ἀλάτων	104

ΚΡΥΣΤΑΛΟΓΡΑΦΙΑ

32) 'Υπάρχουν ἔξ συστήματα μετάλλων	Σελίς
Κυβικόν σύστημα	> 107
Βισιτετράγωνον σύστημα	> 108
Ρομβικόν	> 109
Ρομβικόν μονοκλινές σύστημα	> 109
Ρομβικόν τρικλινές	> 110

ΣΠΟΥΔΑΙΑΙ ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

'Υδατανθρακοῦχοι οὐσίαι

33) "Αυλον ζάχαρον	> 111
Εἶδη ζαχάρου	> 114
Βιομηχανική παρασκευή τοῦ ζαχάρου	> 114
Παραγωγή τοῦ ἀμύλου	> 116
Ἄπο ζάχαρι-οινόπνευμα	> 116
34) Κυτταρίνη	> 117
Κολλόδιον-Νιτροκυτταρίνη	> 118
Τεχνητό μετάξι	> 118

ΛΕΥΚΩΜΑΤΟΥΧΟΙ ΟΥΣΙΑΙ

35) Τò λεύκωμα	> 119
36) "Αλλαι λευκωματούχοι οὐσίαι	> 120
Καζεΐνη	> 120
Ἴνιζή	> 120
Τò κρέας	> 121
37) Το λίπος καί ἡ σαπωνοποίησις του	> 123

ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ ΚΑΙ ΡΗΤΙΝΑΙ

38) Αἰθέρια ἔλαια	> 124
Τερεβινθέλαιον	> 125
Ἑλληνική βιομηχανία αἰθερίων ἐλαίων	> 125
39) Ρητιναί	> 126
Κολοφόνιον	> 125
Ἥλεκτρον	> 125
Βύλαμα	> 125
Ἐλαστικόν κόμμα	> 125
Γούτα-Πέτρα	> 126

ΥΦΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

40) Φυτικές ὑφαντικαί ὑλαί	> 128
Βαμβάκι	> 128
Λινόν	> 128
Κανάβι	> 129
41) Ζωϊκαί ὑφαντικαί ὑλαί	> 129
Μαλλί	> 129
Μετάξι	> 130



0020638020

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

