



Σ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ

τ. Τακτικού Καθηγητοῦ
τῶν Στρατ. Σχολῶν

Δ. ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΟΥ

Καθηγητοῦ τοῦ
Πρακτ. Λυκείου Ἀθηνῶν

Η Χ Η Μ Ε Ρ Α

ΔΙΑ ΤΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ

Συμφώνως μετὸ ἐπίσημον
ἀναλυτικὸν πρόγραμμα τοῦ Ὑπουργείου
τῆς Παιδείας.

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΙΩΑΝΝΟΥ Ν. ΣΙΔΕΡΗ

52 ὈΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ 52 (Μέγαρον Ἀρσαλείου)

1936

ΣΠ. Ν. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ

τ. Τακτικὸς καθηγητὸς τῶν
Σταθμ. Σχολῶν.

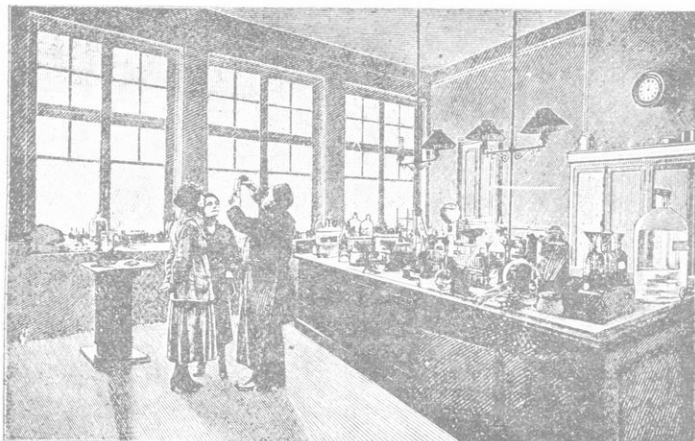
ΔΙΟΝ. Π. ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΟΥ

Καθηγητὸς τοῦ Πρακτικῆς Λυκείου
Ἀθηνῶν.

Η ΧΗΜΕΙΑ

ΔΙΑ ΤΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ

Συμφώνως μετὸ ἐπίσημον ἀναλυτικὸν πρόγραμμα
τοῦ Ὑπουργείου τῆς Παιδείας.



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΙΩΑΝΝΟΥ Ν. ΣΙΔΕΡΗ

52 ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ 52 (Μέγαρον Ἀρσαλείου)

1936

18243

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

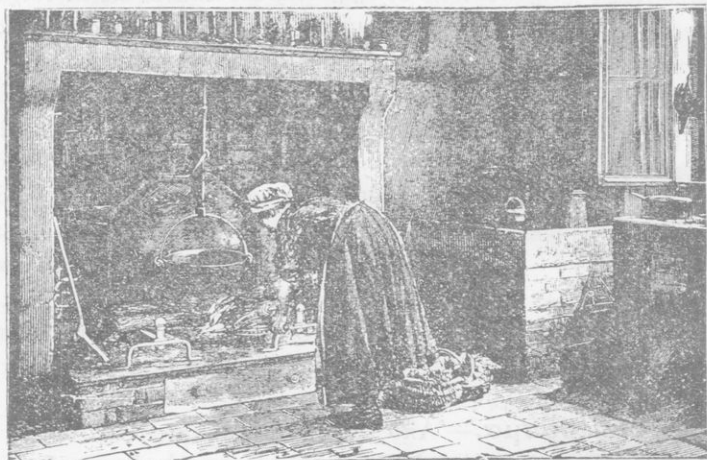
Τὰ γνήσια αντίτυπα φέρουσι τὰς **ιδιοχείρους** υπογραφὰς τῶν
συγγραφέων καὶ τὴν σφραγίδα τοῦ ἐκδότου.

Δωσαντζής
Θ. Μυζήτης



ΧΗΜΕΙΑ

Ο ΑΗΡ



Ἡ οἰκοκυρά φυσᾷ τὴν πυράν της, διὰ νὰ τὴν κάμη νὰ δυναμώση.

1. **Τὰ ὄντα, τὰ ὁποῖα ἔχουν ζωὴν, ἔχουν ἀνάγκην ἀπὸ ἀέρα, διὰ νὰ ζήσουν.** — *Πείραμα.* — Ἐν ζῶον, π.χ. ἕν πτηνόν, ἀποθνήσκει ἀργά, ὅταν τὸ θέσωμεν κάτω ἀπὸ ἓνα κώδωνα, μέσα εἰς τὸν ὁποῖον ὁ ἀήρ δὲν ἀνανεώνεται (σχ. 1).

Τὸ ἴδιον θὰ παρατηρήσωμεν καὶ ἐάν, ἀντὶ τοῦ πτηνοῦ, θέσωμεν κάτω ἀπὸ τὸν κώδωνα ἕν φυτόν. Τὸ φυτόν θὰ ἀντισταθῇ βέβαια περισσότερον ἀπὸ τὸ πτηνόν, ἐπὶ τέλος ὅμως καὶ αὐτὸ θὰ ἀποθάνῃ· ἐνῶ ἕν ἄλλο ὅμοιον φυτόν, τὸ ὁποῖον ἀφήσαμεν ἔξω, εἰς τὸν ἀέρα, πλησίον εἰς τὸν κώδωνα, θὰ ἐξακολουθῇ νὰ ζῇ.

Ἄλλὰ τότε, ἀφοῦ ὁ ἀήρ εἶνε ἀπαραίτητος διὰ τὴν ζωὴν, πῶς συμβαίνει νὰ ζοῦν ζῶα μέσα εἰς τὸ ὕδωρ;



Σχ. 1.

—Τοῦτο συμβαίνει, διότι μέσα εἰς τὸ ὕδωρ τῶν θαλασσῶν, τῶν λιμνῶν καὶ τῶν ποταμῶν ὑπάρχει ἀήρ διαλυμένος. Ὁ ἀήρ διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, ὅπως διαλύεται εἰς αὐτὸ τὸ σάκχαρον. Τοῦτο ἀποδεικνύομεν μὲ τὸ ἑξῆς πείραμα :

2. Πείραμα. — Θέτομεν εἰς τὴν πυρὰν μίαν υαλίνην φιάλην μὲ ὕδωρ (σχ. 2). Τὸ ὕδωρ θερμαίνεται καὶ ἀμέσως βλέπομεν νὰ σχηματίζεται ἐπάνω εἰς τὰ τοιχώματα τῆς φιάλης πλῆθος ἀπὸ μικρὰς φυσαλίδας. Αἱ φυσαλίδες αὗται εἶνε ὁ ἀήρ, ὁ ὁποῖος ἦτο διαλυμένος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸν ὁποῖον τώρα ἡ θερμότης ἀναγκάζει νὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ αὐτό. Τὸν ἀέρα τοῦτον ἀναπνέουν οἱ ἰχθύες καθὼς καὶ ἄλλα ὑδρόβια ζῶα καὶ φυτά.



Σχ. 2.

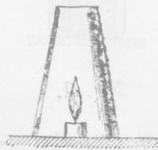
Πράγματι, ἐὰν βράσωμεν προηγουμένως τὸ ὕδωρ καὶ συνεπῶς ἐκδιώξωμεν ἀπὸ αὐτὸ τὸν ἀέρα, κατόπιν δέ, ἀφοῦ κρυώσῃ, θέσωμεν μέσα εἰς αὐτὸ ἰχθύς, θὰ ἴδωμεν ὅτι οὔτοι

ἀποθνήσκουν πολὺ γρήγορα.

3. Συμπέρασμα.— Ἀπὸ τὰ ἀνωτέρω συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἀήρ εἶνε ἀπαραίτητος διὰ τὰ ὄντα, τὰ ὁποῖα ἔχουν ζωὴν. Χωρὶς ἀέρα αὐτὰ δὲν ἠμποροῦν νὰ ζήσουν.

4. Ἐν καύσιμον σῶμα ἔχει ἀνάγκην ἀπὸ ἀέρα διὰ νὰ καῖ. — α') Ὅλα τὰ καύσιμα σώματα (ξύλα, ἄνθρακες, πετρέλαιον, κηρίον) ἠμποροῦν νὰ ἀναφλεχθοῦν εἰς τὸν ἀέρα.

β') Ἐὰν θέσωμεν ἓν κηρίον ἀναμμένον κάτω ἀπὸ ἓνα γυάλινον κώδωνα, παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο μετὰ τινα χρόνον σβύνεται, διότι ὁ ἀήρ μέσα εἰς τὸν κώδωνα δὲν ἀνανεώνεται (σχ. 3).



Σχ. 3.

γ') Γνωρίζομεν ἐπίσης ὅτι τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος δυναμώνει τὴν καύσιν εἰς τὴν ἐστίαν (σχ. 4).

Οἱ σωλῆνες τῶν θερμοστροφῶν ἔχουν ἓν κλειδίον, μὲ τὸ ὁποῖον κανονίζεται τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος, τὸ ὁποῖον περνᾷ ἀπὸ τὴν πυρὰν.



Σχ. 4.

Ὅταν τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος εἶνε δυνατόν, ἡ θερμοστροφα βοῖζει καὶ

ἢ καῦσις εἶνε ζωηρά. Τοῦναντίον, μόλις διατηρεῖται τὸ πῦρ, ἔαν ἐμποδίσωμεν τὸν ἀέρα νὰ περάσῃ μέσα ἀπὸ αὐτὸ (ἄνθρακες σκεπασμένοι μὲ στάκτην).

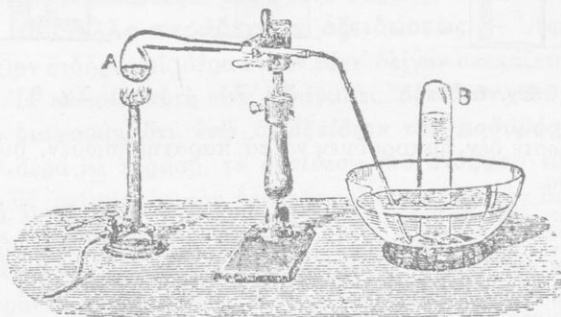
5. **Συμπέρασμα.** — Ἀπὸ τὰ ἀνωτέρω συμπεραίνομεν, *ὅτι ὁ ἀήρ εἶνε ἀπαραίτητος εἰς τὰ καύσιμα σώματα, διὰ νὰ καοῦν.*

Τί ὑπάρχει λοιπὸν εἰς τὸν ἀέρα, τὸ ὁποῖον κάμνει τὰ καύσιμα σώματα νὰ καίωται καὶ τὰ ὄντα πού ἔχουν ζωὴν νὰ ἀναπνέουν ;

6. **Ὁ ἀήρ εἶνε μείγμα δύο ἀερίων.** — Εἰς μέγας σοφός, ὁ Λαβουαζιέ (*), ἀπέδειξε τῷ 1774, ὅτι ὁ ἀήρ εἶνε μείγμα ἀπὸ δύο ἀερίων, ἀπὸ τὸ **ὀξυγόγον**, τὸ ὁποῖον κάμνει νὰ καίωται τὰ καύσιμα σώματα καὶ νὰ ἀναπνέουν τὰ ὄντα πού ἔχουν ζωὴν, καὶ ἀπὸ τὸ **ἄζωτον**, τὸ ὁποῖον δὲν διατηρεῖ οὔτε τὴν ἀναπνοὴν οὔτε τὴν καύσιν. Διὰ τοῦτο τὸ δεύτερον αὐτὸ ἀέριον τὸ ὠνόμασεν **ἄζωτον**.

5 κυβ. παλάμαι ἀέρος περιέχουν 4 κυβ. παλάμας ἄζωτου καὶ 1 κυβ. παλάμην ὀξυγόγου.

7. **Παρασκευὴ τοῦ ὀξυγόγου.** — Διὰ νὰ παρασκευάσωμεν



Σχ. 5.

ὀξυγόγον, θέτομεν μέσα εἰς μίαν μικρὰν σφαιρικὴν φιάλην ἢ μέσα εἰς ἓν κέρας (σχ. 5) **χλωρικὸν κάλιον** (τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει μὲ λευκὸν μαγειρικὸν ἄλας) καὶ ἴσον βάρος ἀπὸ μίαν μαύρην σκόνην, ἣ ὁποία λέγεται **πυρολουσίτης** (ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου). Καὶ τὰ δύο ταῦτα σώματα προμηθευόμεθα πολὺ εὔκολα

(*) Γάλλος Χημικός (1743—1794), ἰδρυτὴς τῆς Χημείας.

ἀπὸ ἓν ὁποιονδήποτε φαρμακεῖον. Κατόπιν θερμαίνομεν τὴν φιάλην μὲ ἓνα λύχνον οἴνοπνεύματος.

Παρατηροῦμεν τότε ὅτι ἐξέρχεται ἓν ἀέριον, τὸ ὁποῖον εἶνε τὸ **ὀξυγόνον**. Τὸ ὀξυγόνον ἠμποροῦμεν νὰ τὸ συλλέξωμεν μέσα εἰς ἓν ὑάλινον κυλινδρικὸν δοχεῖον ἢ εἰς μίαν φιάλην, ὅπως δεικνύει τὸ σχῆμα 5.

8. **Δραστηριότης τοῦ ὀξυγόνου.** — Ἐὰν μέσα εἰς μίαν φιάλην γεμάτην μὲ ὀξυγόνον βυθίσωμεν ἓν πυρεῖον, τὸ ὁποῖον νὰ ἔχη μερικά σημεῖα διάπτρα, τὸ πυρεῖον ἀναφλέγεται καὶ καίεται ζωηρότατα.

Θεῖον (σχ. 6) ἀναμμένον ἢ ἀνθραξ ἀναμμένος (σχ. 7), ἐὰν βυθισθοῦν εἰς μίαν φιάλην γεμάτην μὲ ὀξυγόνον, καίονται τόσον



Σχ. 6.



Σχ. 7.



Σχ. 8.

ζωηρά, ὥστε δὲν ἠμποροῦμεν νὰ τὰ παρατηρήσωμεν, διότι θαμβωνόμεθα.

Τέλος, ἐὰν βυθίσωμεν εἰς μίαν φιάλην γεμάτην μὲ ὀξυγόνον ἓν λεπτὸν σύρμα σιδηροῦν, εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται ἓν τεμάχιον ἴσκας (φυτίλι) ἀναμμένον (σχ. 8), βλέπομεν ὅτι ὁ σίδηρος καίεται μὲ λαμπροτάτους σπινθῆρας.

Τί εἶνε λοιπὸν αἱ καύσεις αὗται, αἱ ὁποῖαι γίνονται μέσα εἰς τὸ ὀξυγόνον; Πῶς ἐνεργεῖ τὸ ὀξυγόνον, διὰ νὰ κάμνη νὰ καίωνται τὰ καύσιμα σώματα;

— Διὰ νὰ μάθωμεν ταῦτα, πρέπει τὰ γνωρίζωμεν κατὰ πρῶτον τί εἶνε ἡ **ὀξειδωσις**.

9. **Τί λέγεται ὀξειδωσις.** — Κόπτομεν μὲ μαχαίριον ἓν τεμάχιον μολύβδου. Εἰς τὸ μέρος ὅπου ἐκόπη, ὁ μολύβδος εἶνε πολὺ λαμπρός· ἀλλὰ μετ' ὀλίγον χάνει τὴν λαμπρότητά του, σκεπάζεται μὲ ἓν λεπτότατον ἀμαυρὸν στρωῶμα. Τὸ στρωῶμα τοῦτο ἰδοὺ πῶς ἐσχηματίσθη.

Εἰς τὸ μέρος πού ἐκόπη ὁ μόλυβδος, ἔρχεται εἰς ἐπαφήν μετὰ τὸν ἀέρα. Τότε τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ἐνώνεται, *συντίθεται*, μετὰ τὸν μόλυβδον, διὰ τὴν σχηματίσιν τὸ λεπτὸν ἀμαυρὸν στρώμα, τὸ ὁποῖον εἶδαμεν νὰ ἀναφανῆ καὶ τὸ ὁποῖον λέγεται *ὀξειδίου τοῦ μόλυβδου*, διότι ἐσχηματίσθη ἀπὸ τὴν ἔνωσιν τοῦ μόλυβδου μετὰ τὸ ὀξυγόνον.

Λέγομεν ἐπίσης, ὅτι ὁ μόλυβδος *ὀξειδῶθη* ἢ ἀκόμη ὅτι ἐγένεεν *ὀξειδωσις* τοῦ μόλυβδου.

Τὸ *ὀξειδίου τοῦ μόλυβδου* εἶνε ἀδιαπέραστον ἀπὸ τὸν ἀέρα, δὲν ἀφήνει δηλ. τὸν ἀέρα νὰ περάσῃ. Χωρίζει λοιπὸν τὸν ἀέρα ἀπὸ τὸν μόλυβδον, τὸν ὁποῖον σκεπάζει, καὶ τοιοῦτοτρόπως ὁ μόλυβδος δὲν ὀξειδώνεται περισσότερον.

Ὅταν θερμάνωμεν τὸν μόλυβδον τόσον, ὥστε νὰ τακῆ (λυώσῃ), σχηματίζεται καὶ τότε ἐπάνω εἰς τὸν λυωμένον μόλυβδον ἐν σκέπασμα ἀπὸ *ὀξειδίου τοῦ μόλυβδου* (ὅμοιον μετὰ δέρμα ρυτιδωμένον) ἂν ἀπομακρύνωμεν τοῦτο, βλέπομεν τὴν καθαρὰν ἐπιφάνειαν τοῦ μόλυβδου, ἢ ὁποῖα λάμπει. Εἰς τὴν περίπτωσιν ὅμως αὐτὴν τὸ σκέπασμα τοῦτο εἶνε πολὺ παχύτερον, διότι ὁ μόλυβδος ὀξειδώνεται *εὐκολότερα*, *ὅταν εἶνε θερμός*, παρὰ ὅταν εἶνε ψυχρός.

10. **Ἄλλο παράδειγμα ὀξειδώσεως.** — Ἀφήνομεν ἐν τεμάχιον σιδήρου εἰς ἀέρα ὑγρὸν. Μετ' ὀλίγον σκεπάζεται μετὰ σκωρίαν.

Ἡ σκωρία αὐτὴ εἶνε, πράγματι, *ὀξειδίου τοῦ σιδήρου*, μετὰ τὴν διαφορὰν ὅτι, ἐνῶ τὸ *ὀξειδίου τοῦ μολύβδου* δὲν ἀφήνει τὸν ἀέρα νὰ περάσῃ, τὸ *ὀξειδίου τοῦ σιδήρου* τὸν ἀφήνει.

Ἡ σκωρία λοιπὸν δὲν προφυλάττει ἀπὸ τὸν ἀέρα τὸν σίδηρον, τὸν ὁποῖον σκεπάζει, καὶ οὗτος ἐξακολουθεῖ νὰ ὀξειδώνεται. Διὰ τοῦτο ἐν παχὺ τεμάχιον σιδήρου κατατιᾶ ἔπειτα ἀπὸ ἀρκετὸν καιρὸν νὰ μεταβληθῆ εἰς σκωρίαν (ὀξειδίου τοῦ σιδήρου) καθ' ὅλον αὐτοῦ τὸ πάχος.

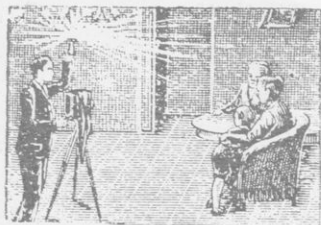
Σημειώσεις.— Διὰ νὰ ἐμποδίσωμεν τὸν σίδηρον νὰ σκεπασθῆ ἀπὸ σκωρίαν (νὰ ὀξειδωθῆ), τὸν χρωματίζομεν ἢ τὸν σκεπάζομεν μετὰ ἐν ἄλλο μέταλλον, τὸ ὁποῖον δὲν ὀξειδώνεται, ὅπως π. χ. ὁ χρυσός, ἢ ὀξειδώνεται μόνον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ὅπως ὁ κασσίτερος (λευκοσίδηρος = σίδηρος σκεπασμένος μετὰ κασσίτερον) ἢ ὁ ψευδάργυρος (γαλβανισμένος σίδηρος = σίδηρος σκεπασμένος μετὰ ψευδάργυρον) Τοιοῦτοτρόπως ὁ σίδηρος, ἐπειδὴ δὲν ἐγγίζει τὸν ἀέρα, δὲν ὀξειδώνεται.

Ὅπως ὁ μόλυβδος, τοιουτοτρόπως καὶ ὁ σίδηρος ὀξειδώνεται εὐκολώτερα, ὅταν εἶνε θερμός, παρὰ ὅταν εἶνε ψυχρός. Ἄρχεῖ πράγματι νὰ παρατηρήσωμεν τὸν σιδηρουργόν, ὁ ὁποῖος κτυπᾷ τὸν σίδηρον ἐπάνω εἰς τὸν ἄκμονα (ἀμῶνι) (σχ. 9). Εἰς κάθε κτύπημα τῆς σφύρας, ἀποσπῶνται ἀπὸ τὸν ξυθροπυρωμένον σίδηρον μικρὰ τεμάχια, τὰ ὁποῖα εἶνε **ὀξειδίου τοῦ σιδήρου**.

Ἐπίσης ἐν σύρμα ἀπὸ **μαγνήσιον**, ὅταν θερμανθῆ, καίεται



Σχ. 9.



Σχ. 10.

μὲ λάμπιν, ἡ ὁποία μᾶς θαμβώνει· μὲ τὴν λάμπιν αὐτὴν ἡμποροῦμεν νὰ φωτογραφίζωμεν κατὰ τὴν νύκτα (σχ. 10). Ἐπὶ τέλους ὁλόκληρον τὸ σύρμα ἐξαφανίζεται καὶ μένει μία **λευκὴ σκόνη**, τὸ **ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου**.

11. **Συμπέρασμα.** — *Κάθε φορὰ πὸν σχηματίζεται ὀξειδίου ἐνὸς σώματος* (ὀξειδίου μόλυβδου, σιδήρου, χαλκοῦ κ τ.λ.) *κάποιον σῶμα* (μόλυβδος, σίδηρος κλ.) *ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνον.*

Τώρα θὰ ἡμπορέσωμεν νὰ ἐξηγήσωμεν τί εἶνε ἡ καύσις.

12. **Ἡ καύσις ἐνὸς σώματος εἶνε ὀξειδωσις** — Ἄς καύσωμεν π. χ. ἄνθρακα. Ἐξέρχεται τότε ἐν ἀέριον, τὸ ὁποῖον, καθὼς θὰ μάθωμεν, εἶνε **ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος** (διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος). Ὁ **ἄνθραξ** λοιπόν, ὁ ὁποῖος καίεται, εἶνε **ἄνθραξ ὁ ὁποῖος ὀξειδώνεται**. Συνεπῶς ἡ **καύσις τοῦ ἄνθρακος εἶνε ὀξειδωσις**.

Ἄς καύσωμεν τώρα θεῖον. Ἐξέρχεται τότε ἐν ἀέριον ἀποπνικτικόν, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ βῆχα, ὅταν τὸ ἀναπνέωμεν. Τοῦτο εἶνε **ὀξειδίου τοῦ θείου** (διοξειδίου τοῦ θείου). Ὅταν δηλαδὴ καίεται τὸ θεῖον, **ὀξειδώνεται**· συνεπῶς, ἡ **καύσις τοῦ θείου εἶνε ὀξειδωσις αὐτοῦ**.

Θὰ εἴπωμεν ἐπίσης ὅτι καὶ ἡ **καύσις τοῦ φωσφόρου εἶνε**

ὀξειδωσις· διότι, ὅταν καίεται ὁ φωσφόρος, ἐξέρχονται λευκοὶ πυκνοὶ καπνοί, οἱ ὁποῖοι εἶνε **ὀξειδιον τοῦ φωσφόρου**.

Θὰ εἴπωμεν ὁμοίως ὅτι **ἡ καῦσις τοῦ ὑδρογόνου** (ἀέριον) **εἶνε ὀξειδωσις**· διότι, ὅταν καίεται τὸ ὑδρογόνον, παράγει ἀτμοὺς ὕδατος, οἱ ὁποῖοι, καθὼς θὰ μάθωμεν, εἶνε **ὀξειδιον τοῦ ὑδρογόνου**.

13. **Ἡ ἀναπνοὴ τῶν ζώων εἶνε καὶ αὐτὴ καῦσις**. — Διότι ὅταν ἀναπνέωμεν, λαμβάνομεν ἀπὸ τὸν ἀέρα ὀξυγόνον καὶ ἐκπνέομεν διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος.

Ἀποδεικνύομεν τοῦτο εὐκόλως, ἂν φουσήσωμεν μὲ ἓνα σω-
λῆνα μέσα εἰς ἓν ποτήριον, τὸ ὁποῖον περιέχει ἀσβέστιον ὕδωρ (ἀσβεστόνερο*, σχ. 11)· τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ τότε θολώνει. Τοῦτο ἀποδεικνύει ὅτι ἐκπνέομεν διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος. Διότι ὅταν θολώνῃ τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ, τοῦτο **σημαίνει πάντοτε, ὅτι εἰσῆλθε μέσα εἰς αὐτὸ διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος**.

Ὁ ἀνθραξ, ὅταν καίεται, λαμβάνει, ὅπως ἐμάθαμεν, ὀξυγόνον καὶ ἀποδίδει διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος, ἀκριβῶς ὅπως κάμνομεν καὶ ἡμεῖς, ὅταν ἀναπνέωμεν. Ἦμποροῦμεν λοιπὸν νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἡ ἀναπνοὴ μας ὁμοιάζει τελείως μὲ τὴν καῦσιν τοῦ ἀνθρακος.

14. **Ἡ ζωϊκὴ θερμότης**. — Ὅταν καίεται ὁ ἀνθραξ, παράγει θερμότητα· συνεπῶς καὶ ὁ ἀνθραξ, ὁ ὁποῖος ὀξειδώνεται μέσα εἰς τὸ σῶμά μας, πρέπει νὰ παράγῃ θερμότητα. Τὸ σῶμά μας λοιπὸν εἶνε πάντοτε θερμόν, διότι ἀναπνέομεν.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ (**)

1) Ὁ ἀήρ εἶνε μείγμα ἀπὸ δύο ἀέρια : ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον μὲ τὴν ἀναλογίαν 4 ὄγκοι ἄζώτου διὰ 1 ὄγκον ὀξυγόνου.

(*) Τοῦτο λαμβάνομεν, ἐὰν χύσωμεν μέσα εἰς ἓν δοχεῖον, ἐπάνω εἰς ὀλίγην ἀσβεστον, ἀφθονον ὕδωρ καὶ κατοπιν διηθήσωμεν (σουρωσωμεν).

(**) Μόνον τὸ μέρος τοῦτο τοῦ μαθήματος θὰ ἀπομνημονεύεται ἀπὸ τοὺς μαθητάς. Τὸ προηγούμενον μέρος θὰ ἀναγινώσκειται ἀπὸ αὐτοὺς πολλὰς φορὰς καὶ μὲ προσοχὴν.



Σχ. 11.

2) Κάθε σώμα, τὸ ὁποῖον καίεται, ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, διὰ νὰ σχηματίσῃ **ὀξειδίου**. Π. χ. ἡ καύσις τοῦ ἄνθρακος παράγει **ὀξειδίου τοῦ ἄνθρακος**, τὸ ὁποῖον λέγεται **διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος**. Ἡ ἐνώσις εἶνε τόσοσιν ζωηρά, ὥστε ἀναπτύσσεται πολλὴ θερμότης καὶ συγχρόνως παράγεται φῶς (ταχεῖα καύσις).

— Ὑπάρχουν ὁμως καὶ σώματα, τὰ ὁποῖα **ὀξειδώνονται** (ἐνώνονται μὲ τὸ ὀξυγόνον) ἀργά, χωρὶς νὰ παράγεται κατὰ τὴν ὀξειδωσιν αὐτὴν φῶς, π.χ. ὁ σίδηρος, ὁ ὁποῖος σκουριάζει (βραδεῖα καύσις).

3) Ἡ ἀναπνοὴ τῶν ὄντων ποῦ ἔχουν ζωὴν εἶνε ἀληθινὴ καύσις ἄνθρακος. Διότι ταῦτα, ὅταν ἀναπνεύουν, λαμβάνουν ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ ἀποδίδουν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἡ ἀναπνοὴ αὐτὴ διατηρεῖ τὴν θερμότητα τοῦ σώματός των.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

1. Ἡ καύσις τοῦ ἄνθρακος παράγει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. — *Πείραμα*. — Εἰς ἓνα γυάλινον κύλινδρον, ὁ ὁποῖος εἶνε γεμάτος ἀπὸ ὀξυγόνου, εἰσάγομεν ἓν μικρὸν τεμάχιον ἀναμμένου ἄνθρακος. Τοῦτο, ὅπως ἐμάθαμεν, καίεται ζωηρὰ καὶ κατόπιν σβύνεται.



Σχ. 12.

Ἐὰν τότε θέσωμεν μέσα εἰς τὸν κύλινδρον ἓν κηρίον ἀναμμένον, τοῦτο ἀμέσως σβύνεται (σχ. 12). Συνεπῶς τὸ δοχεῖον περιέχει τώρα **ἐν ἀέριον, τὸ ὁποῖον δὲν διατηρεῖ τὴν καύσιν**. Χύνομεν κατόπιν εἰς τὸ δοχεῖον **ἀσβέστιον**



Σχ. 13.

ὔδωρ (σχ. 13) καὶ τὸ ἀναταράσσομεν. Παρατηροῦμεν ὅτι σχηματίζεται μέσα εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦτο μία λευκὴ σκόνη, ὁμοία μὲ τὴν κιμωλίαν καὶ ὡς ἐκ τούτου τὸ ὑγρὸν θολώνει.

Συμπέρασμα. — Ἀπὸ τὸ ἀνωτέρω πείραμα συμπεραίνομεν, ὅτι **ἀπὸ τὴν καύσιν τοῦ ἄνθρακος μέσα εἰς τὸ ὀξυγόνον παράγεται ἐν ἀέριον, τὸ ὁποῖον δὲν διατηρεῖ τὰς καύσεις**

και τὸ ὁποῖον θολώνει τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ· τὸ ἀέριον τοῦτο εἶνε τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον εἶνε ἔνωσις δύο σωμάτων, τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἀνθρακος.

2. Ἐφαρμογή.—Τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, ὃ ὁποῖος εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονάς μας, ἀπορροφᾶται ἀπὸ τὸ αἷμα καὶ μεταφέρεται ἀπὸ αὐτὸ εἰς ὅλον τὸ σῶμα, ὅπου καίει ἀργὰ τὸν ἀνθρακα, τὸν ὁποῖον ἔφεραν ἕως ἐκεῖ αἱ τροφαί. Ἐνεκα τούτου ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματός μας διατηρεῖται σταθερά. Τὸ δὲ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον παράγεται, ἔρχεται πάλιν μετὰ τὸ φλεβικὸν αἷμα εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ ἀπὸ ἐκεῖ ἐκφεύγει εἰς τὸν ἀέρα.

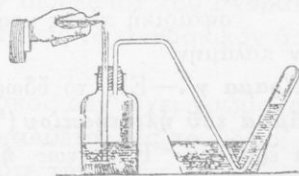
Ὅλοι οἱ ζῶντες ὄργανισμοὶ (ζῶα καὶ φυτὰ) μετὰ τὴν ἀναπνοὴν παράγουν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ἔρχεται εἰς τὸν ἀέρα.

3. Ὁ ἀήρ περιέχει διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. — Πείραμα. — Ἄν ἀφήσωμεν εἰς τὸν ἀέρα ἀσβέστιον ὕδωρ μέσα εἰς ἓν πινάκιον, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τοῦτο ὀλίγον κατ' ὀλίγον θολώνει, δηλ. σκεπάζεται ἀπὸ ἓνα λεπτὸν φλοιδὸν λευκόν. Συνεπῶς ὁ ἀήρ περιέχει διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

4. Τὰ ὀξέα (*) φθείρουν τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ δίδουν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. — Πείραμα α'. Εἰς ἀραιὸν ὀξὺ ρίπτομεν ἓν τεμάχιον κιμωλίας (ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον).



Σχ. 14.



Σχ. 15.

Παρατηροῦμεν τότε ὅτι παράγεται ζωηρὸς ἀναβρασμός. Κλίνομεν ὀλίγον τὸ ποτήριον μετὰ τὸ ἀραιὸν ὀξὺ ἐπάνω ἀπὸ ἓν δοχεῖον τὸ ὁποῖον περιέχει ἀσβέστιον ὕδωρ, ὅπως δεικνύει τὸ σχ. 14. Τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, κατέρχεται ἕως τὸ ἀσβέστιον

(*) Τὰ ὀξέα εἶνε ὑγρὰ ὀξίνα (ξινά), ὅπως τὸ ὄξος, ὃ χυμὸς τοῦ λεμονίου κλπ.

ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀμέσως θολώνει. Συνεπῶς τὸ ἀέριον τοῦτο εἶνε **διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος**.

Πείραμα β'. — Χρησιμοποιοῦμεν τὴν συσκευήν, τὴν ὁποίαν παριστᾷ τὸ σχῆμα 15. Ρίπτομεν μέσα εἰς τὴν φιάλην ὕδωρ καὶ τεμάχια κιμωλίας, κατόπιν χύνομεν ἀπὸ τὸν ἀνοικτὸν σωλῆνα ἓν ὁποιονδήποτε ὀξύ. Τότε ἐξέρχεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ με αὐτὸ γεμίζομεν κυλίνδρους ἀνεστραμμένους γεμίτους με ὕδωρ.

5. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. —



Σχ. 16.

Ἐξετάζομεν τὸν σωλῆνα, ὃ ὁποῖος περιέχει τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ βλέπομεν ὅτι τὸ ἀέριον τοῦτο δὲν ἔχει κανὲν χρῶμα.

Πείραμα α'. — Ἀναστρέφομεν ἐπάνω ἀπὸ ἓν ἀναμμένον κηρίον (σχ. 16) δοχεῖον γεμάτον με διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὸ κηρίον σβύνεται. Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος κατέρχεται λοιπὸν εἰς τὸν ἀέρα· συνεπῶς εἶνε **βαρύτερον** ἀπὸ αὐτὸν.



Σχ. 17.

Πείραμα β' — Χύνομεν ὕδωρ ἕως τὸ μέσον εἰς ἓν δοχεῖον τὸ ὁποῖον εἶνε γεμάτον με διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος· κλείομεν αὐτὸ με τὴν παλάμην (σχ. 17) καὶ τὸ ἀναταράσσομεν. Παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ δοχεῖον μένει προσκολλημένον ἐπάνω εἰς τὴν παλάμην μας. Τοῦτο συμβαίνει, διότι **τὸ ἀέριον διελύθη μέσα εἰς τὸ ὕδωρ** καὶ ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις κρατεῖ τώρα τὸ δοχεῖον κολλημένον εἰς τὴν παλάμην.

Πείραμα γ'. — Εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ ἀνωτέρω δοχείου ρίπτομεν **βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου** (*). Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τοῦτο γίνεται ἐρυθρόν. Ἐπομένως **ἡ διάλυσις τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος** εἰς τὸ ὕδωρ εἶνε **ὀξύ (ἀνθρακικὸν ὀξύ)**.

Ἐφαρμογή. — Τὰ ἀεριούχα ποτὰ (ὕδωρ Σέλτς, λεμονάδες, καμπανίτης οἶνος) περιέχουν διαλυμένον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον ἐκσφενδονίζει με κρότον τὸ πῶμα τῆς φιάλης καὶ δίδει εἰς τὰ ποτὰ αὐτὰ τὴν εὐχάριστον ὑπόξινον γεῦσίν των.

(*) Τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου εἶνε ἓν ὑγρὸν κυανοῦν, τὸ ὁποῖον ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ γίνεται ἐρυθρόν ἀπὸ τὰ ὀξέα.

6. **Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος δὲν διατηρεῖ τὴν ζῶην.** — **Πείραμα.** — Ἐὰν θέσωμεν ἐν μικρὸν ζῶον μέσα εἰς μίαν φιάλην, ἣ ὁποία εἶνε γεμάτη μὲ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ζῶον ἀμέσως ἀποθνήσκει.

Ἐφαρμογαί. — α') Πρέπει νὰ ἀνανεώσωμεν συχνὰ τὸν ἀέρα τῶν δωματίων μας διὰ νὰ εἴμεθα ὑγιεῖς (σχ. 18).



Σχ. 18.

β') Δὲν πρέπει νὰ εἰσερχώμεθα ποτὲ εἰς μέρη, εἰς τὰ ὁποία εἶνε δυνατὸν νὰ παραγεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (φρέατα, ἀποθήκαι γλεύκος (μούστου)), χωρὶς νὰ κρατῶμεν ἀναμμένον κηρίον. Ἐὰν τὸ κηρίον σβεσθῇ, τοῦτο θὰ σημαίνει ὅτι ὁ χῶρος εἶνε ἐπικίνδυνος, διότι εἶνε γεμάτος μὲ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

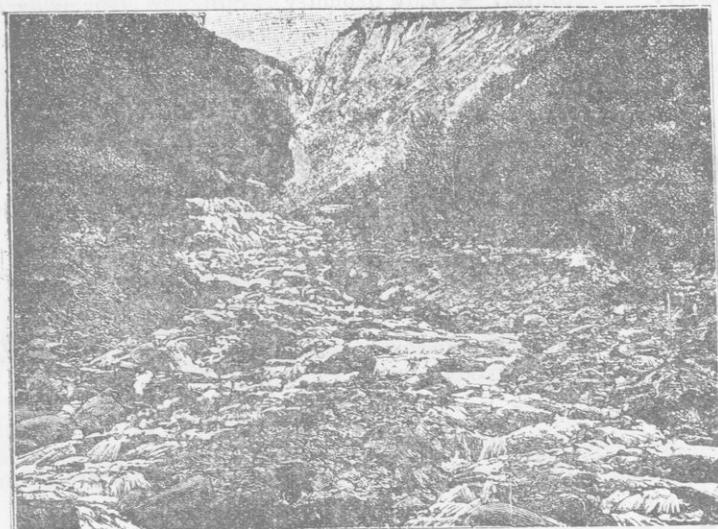
ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Ἡ καῦσις τοῦ ἄνθρακος παράγει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον εἶνε ἔνωσις ἄνθρακος καὶ ὀξυγόνου.

2) Ἡμποροῦμεν νὰ λάβωμεν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ἂν ἀφήσωμεν νὰ ἐπιδράσῃ ἐν ὀξυ εἰς τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

3) Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος δὲν ἔχει χρῶμα οὔτε ὀσμὴν· ἔχει γεῦσιν ὑπόξινον, διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, δὲν διατηρεῖ δὲ οὔτε τὰς καύσεις οὔτε τὴν ζῶην.

ΤΟ ΥΔΩΡ



Σχ. 19. Τὸ φυσικὸν ὕδωρ.

1. **Τὸ ὕδωρ εἰς τὴν φύσιν.** — Τὸ ὕδωρ ὑπάρχει ἄφθονον εἰς τὴν φύσιν, ὡς στερεόν, ὡς ὑγρὸν καὶ ὡς ἀέριον. Ὡς *ὑγρὸν* ἀποτελεῖ τὰς θαλάσσας, τὰς λίμνας, τὰ ὕδατα τὰ ὁποῖα τρέχουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς καὶ μέσα εἰς τὸν στερεὸν φλοιὸν αὐτῆς (σχ. 19), ἐπίσης δὲ καὶ τὰ νέφη· ὡς *στερεόν* ἀποτελεῖ τὰς χιόνας, αἱ ὁποῖαι σκεπάζουν τὰς ὑψηλὰς κορυφὰς τῶν ὄρεων καὶ τὰς πολικὰς χώρας· ὡς *ἀέριον* δὲ τοὺς ἀοράτους ὑδρατμούς, οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται πάντοτε εἰς τὸν ἀέρα.

2. **Ὑδωρ διυλισμένον.** — Τὸ ὕδωρ τῶν ποταμῶν εἶνε πολ-
λάκις θολόν, πρὸ πάντων ἔπειτα ἀπὸ ἄφθονον βροχὴν, διότι πε-
ριέχει μίαν σκόνην στερεάν, πολὺ λεπτήν, ἡ ὁποία αἰωρεῖται μέσα
εἰς αὐτό. Ἡμποροῦμεν νὰ κάμωμεν τὸ θολὸν ὕδωρ καθαρόν, ἐὰν
τὸ *διηθῆσωμεν* (διυλίσωμεν), δηλ. τὸ ἀναγκάσωμεν νὰ περάσῃ
ἀπὸ σώματα, τὰ ὁποῖα ἔχουν πολλὰς μικρὰς ὀπὰς, αἱ ὁποῖαι λέ-
γονται *πόροι*. Ἀπὸ τοὺς πόρους αὐτοὺς περνᾷ μὲν τὸ ὕδωρ, δὲν
ἠμποροῦν ὅμως νὰ περάσουν τὰ στερεὰ σώματα, τὰ ὁποῖα αἰω-
ροῦνται μέσα εἰς αὐτό. Τοιοῦτοτρόπως καθαρίζεται τὸ θολὸν ὕδωρ,

ἐὰν τὸ διυλίσωμεν μὲ ὕφασμα ἢ μὲ ἐν στρω̄μα ἀπὸ ἄμμον ἢ ἀν-
θρακα, ἢ μὲ ἓνα εἰδικὸν χάρτην, ὃ ὁποῖος λέγεται *διηθητικὸς*
(σχ. 20).

3. **Τὸ φυσικὸν ὕδωρ δὲν εἶνε καθαρὸν ὕδωρ.** — α')

Διότι, ὅπως ἐμάθαμεν, τὸ φυσικὸν
ὕδωρ περιέχει ἀέρια διαλυμένα μέσα
εἰς αὐτό.

β') Εἶνε γνωστὸν ὅτι εἰς τὸν
πυθμένα τῶν δοχείων, τὰ ὁποῖα με-
ταχειριζόμεθα *μόνον* διὰ τὰ βρά-
ζωμεν ὕδωρ (καζάνια), σχηματίζεται
ἐν στρω̄μα στερεόν, σκληρόν, ὑπο-
κίτρινον (πουρί).

Ἐὰν θερμάνωμεν εἰς ἓν δοχεῖον ὕδωρ, ἕως ὅτου ἐξατμισθῇ
τελείως, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι μένει εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ δο-
χείου μία σκόνη λευκή, ὁμοία μὲ τὴν σκόνην τῆς *κιμωλίας* ἢ
τοῦ *γύψου*.

*Τὸ φυσικὸν ὕδωρ περιέχει λοιπὸν ἀέρια καὶ στερεὰ δια-
λυμένα· συνεπῶς δὲν εἶνε καθαρὸν ὕδωρ.*

Σημείωσις α'. — Τὰς στερεὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι εἶνε διαλυ-
μέναι εἰς τὸ φυσικὸν ὕδωρ, τὰς ἀπορροφοῦν τὰ φυτὰ μὲ τὰς ρίζας
των ἀπὸ τὸ ἔδαφος καὶ μὲ αὐτὰς τρέφονται.

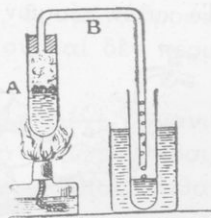
Σημείωσις β'. — Τὰ ἀέρια, τὰ διαλυμένα εἰς τὸ φυσικὸν
ὕδωρ, χρησιμεύουν, ὅπως ἐμάθαμεν, διὰ τὰ ἀναπνεῦσον τὰ ὑδροβί-
βια ζῷα καὶ φυτὰ.

4. **Ἀποσταγμένον ὕδωρ.** — *Πείραμα.* — Θερμαίνομεν

ὕδωρ μέσα εἰς ἓν ὑάλινον δοχεῖον Α (σχ. 21) ἕως ὅτου βράσῃ. Τότε παρά-
γονται ἄτμοι ἀόρατοι, οἱ ὁποῖοι περ-
νοῦν ἀπὸ τὸν σωλῆνα Β καὶ εἰσέρ-
χονται εἰς ἓν δεύτερον δοχεῖον, τὸ
ὁποῖον ψύχεται μὲ ψυχρὸν ὕδωρ. Ἐκεῖ
οἱ ἄτμοι ἐγγίζουσιν τὰ ψυχρὰ τοιχώ-
ματα τοῦ δοχείου καὶ μεταβάλλονται
πάλιν εἰς ὕδωρ.



Σχ. 20.



Σχ. 21.

Ἡ ἐργασία αὕτη λέγεται *ἀπόσταξις*, τὸ δὲ ὕδωρ, μὲ τὸ
ὁποῖον γεμίζει τὸ δεύτερον δοχεῖον, εἶνε *ὕδωρ ἀποσταγμένον*.

Τὸ ἀποσταγμένον ὕδωρ εἶνε *ὕδωρ καθαρὸν*. Δὲν ἔχει οὔτε
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

οσμὴν οὔτε γεῦσιν. Ἐὰν διυλισθῆ ἢ ἐξατμισθῆ, δὲν δίδει κανὲν στερεὸν ὑπόλοιπον.

5. **Ἰδιότητες τοῦ καθαροῦ ὕδατος.**—Αἱ κυριώτεραι ἰδιότητες τοῦ καθαροῦ ὕδατος εἶνε αἱ ἑξῆς :

α') Μία κυβική παλάμη ὕδατος καθαροῦ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 4° ζυγίζει 1 χιλιόγραμμα.

β') Τὸ καθαρὸν ὕδωρ γίνεται πάγος εἰς 0°.

γ') Τὸ καθαρὸν ὕδωρ βράζει εἰς 100°.

6. **Πόσιμα ὕδατα.**—**Χαρακτῆρες αὐτῶν.**—**Πόσιμα** λέγονται τὰ ὕδατα, τὰ ὁποῖα εἶνε κατάλληλα διὰ πόσιν. Τὸ πόσιμον ὕδωρ πρέπει νὰ εἶνε :

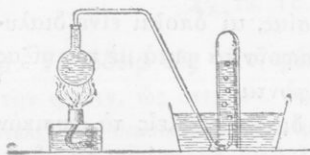
α') **Τελείως διαυγές**, δηλ. νὰ μὴ περιέχη καμίαν στερεὰν οὐσίαν, ἢ ὁποία νὰ αἰωρῆται μέσα εἰς αὐτό. Τὸ θολὸν ὕδωρ εἶνε βλαβερὸν εἰς τὴν υγείαν, δὲν εἶνε κατάλληλον διὰ πόσιν.

β') **Τελείως ἄοσμον.**—Ἐὰν παρουσιάσῃ ὁσμὴν, τότε θὰ περιέχη διαλυμένας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ σῆμιν ζωικῶν ἢ φυτικῶν οὐσιῶν.

γ') **Δροσερόν.**—Τὰ θερμὰ φυσικὰ ὕδατα εἶνε δύσπεπτα.

δ') **Εὐάρεστον** εἰς τὴν γεῦσιν.

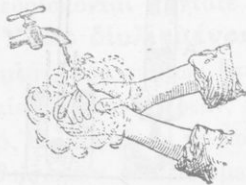
ε') **Ἀεριοῦχον.**—Ἐὰν τὸ ὕδωρ δὲν ἔχη ἀέρια διαλυμένα, εἶνε **δύσπεπτον**. Τὸ σχῆμα 22 δεικνύει κατὰ ποῖον τρόπον ἠμποροῦμεν νὰ συλλέξωμεν τὸν ἀέρα τὸν διαλυμένον εἰς τὸ ὕδωρ. Ἡ φιάλη, ὁ



Σχ. 22.

σωλὴν καὶ ὁ κύλινδρος εἶνε γεμᾶτα μὲ ὕδωρ.

Τὸ καλὸν πόσιμον ὕδωρ περιέχει 25—50 κυβικά ἑκατοστὰ ἀερίων κατὰ λίτρον.



Σχ. 23.

ζ') **Νὰ μὴ περιέχη διαλυμένας πολλὰς στερεὰς οὐσίας**, διὰ νὰ διαλύεται εἰς αὐτὸ ὁ σάπων, χωρὶς νὰ κόβῃ (σχ. 23), τὰ δὲ ὄσπρια νὰ βράζουν, χωρὶς νὰ γίνωνται σκληρά.

Τὰ τοιαῦτα ὕδατα, τὰ ὁποῖα εἶνε κατάλληλα διὰ πόσιν καὶ πλύσιν, λέγονται **πόσιμα** (ἢ **ρυπτικά**). Τοῦναντίον, τὸ ὕδωρ τὸ ὁποῖον περιέχει πολλὰς στερεὰς οὐσίας, εἶνε ἀκατάλληλον διὰ

πόσιν και πλύσιν. Τὰ τοιαῦτα ὕδατα λέγονται *σκληρὰ ἢ ἀρ-
ρυστικά.*

ζ') *Νὰ μὴ περιέχη μικρόβια ἐπικίνδυνα* (τύφου, χολέρας κλπ.). Πρὸς τοῦτο τὸ ὕδωρ πρέπει νὰ μὴ περναῖ πλησίον ἀπὸ βόθρου, νεκροταφεῖα κλπ. Ἐν καιρῷ ἐπιδημίας πρέπει νὰ βράζωμεν τὸ ὕδωρ ἐπὶ 10 τοῦλάχιστον λεπτὰ και κατόπιν, ἀφοῦ κρυώσῃ, νὰ τὸ χρησιμοποιῶμεν διὰ πόσιν (*ἀποστειρώσις* τοῦ ὕδατος).

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ ὕδωρ εἶνε ἄφθονον εἰς τὴν φύσιν και ὑπὸ τὰς τρεῖς καταστάσεις, δηλ. ὡς πάγος, ὡς ὑγρὸν ὕδωρ και ὡς ἀτμός.

2) Τὸ φυσικὸν ὕδωρ περιέχει γενικῶς α') *στερεὰς οὐ-
σίας*, αἱ ὁποῖαι αἰωροῦνται μέσα εἰς αὐτὸ και τὸ θολώ-
νουν. Διὰ νὰ τὸ καθαρίσωμεν, τὸ διυλίζομεν, β') *ἀέρια*
διαλυμένα εἰς αὐτό, γ') *στερεὰς οὐσίας ἐπίσης διαλυ-
μένας.*

3) Ἡ ἀπόσταξις τοῦ ὕδατος συνίσταται εἰς τὸ νὰ με-
ταβάλωμεν αὐτὸ εἰς ἀτμὸν και κατόπιν νὰ ψύξωμεν τὸν
ἀτμὸν τοῦτον και νὰ τὸν μεταβάλωμεν πάλιν εἰς ὕδωρ.
Τὸ ἀπεσταγμένον ὕδωρ εἶνε *ὕδωρ καθαρὸν.*

4) Τὸ καθαρὸν ὕδωρ παγώνει εἰς 0° και βράζει εἰς
100°, μία δὲ κυβικὴ παλάμη αὐτοῦ εἰς τὴν θερμοκρασίαν
τῶν 4° ἔχει βάρος 1 χιλιογράμμου.

5) Τὸ πόσιμον ὕδωρ εἶνε διαυγές, ἄοσμον, δροσερὸν
και ἀεριούχον. Ἐχει γεῦσιν εὐχάριστον και δὲν περιέχει
πολλὰς στερεὰς οὐσίας διαλυμένας.

6) Τὸ πόσιμον ὕδωρ δὲν πρέπει νὰ περιέχη ὀργανικὰς
οὐσίας, δηλ. ζωϊκὰς ἢ φυτικὰς. Διὰ νὰ κάμωμεν πόσιμον
τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον περιέχει ὀργανικὰς οὐσίας (πιθανὸν
μικρόβια), *τὸ ἀποστειρώνομεν.*

ΟΞΕΑ

1. **Όξινοι χυμοί.** — **Όξέα.** — Τὸ ὄξος, ὁ χυμὸς τῶν πρασίνων καρπῶν, ὁ χυμὸς τῶν λεμονίων, ἔχουν γεῦσιν ὄξινον (ξυνήν), δυσάρεστον. Ἄφ' ἐτέρου προσβάλλουν τὸ δέρμα, ὅπου τοῦτο εἶνε λεπτόν.

Οἱ χημικοὶ κατασκευάζουν ὑγρά, τὰ ὁποῖα ἔχουν ὁμοίας ιδιότητας, ἀλλὰ εἶνε περισσότερον ἐνεργητικά. Τὰ ὑγρά ταῦτα



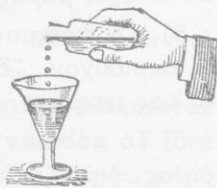
Σχ.24. Σχ.25. Σχ.26

λέγονται γενικῶς **ὄξέα**. Τὰ ἰσχυρότερα ὄξέα εἶνε τὸ **θεικὸν ὄξύ** (κοινῶς βιτριόλι, σχ. 24), τὸ **ὕδροχλωρικὸν ὄξύ** (κοινῶς σπίρτο τοῦ ἄλατος, σχ. 25), τὸ **νιτρικὸν ὄξύ** (κοινῶς ἀκουαφόρτε, σχ. 26).

Τὰ ὑγρά ταῦτα εἶνε **ἐπικίνδυνα** καὶ διὰ τοῦτο πρέπει νὰ τὰ χρησιμοποιοῦμεν μὲ πολλήν προσοχήν. Ἐὰν μία σταγὼν ὄξέος πέσῃ εἰς τὸ δέρμα, τὸ κατατρώγει εἰς βάθος, ἢ δὲ πληγὴ ἔχει ἀνάγκην μακροῦς θεραπείας. Ἐὰν πέσῃ ἐπάνω εἰς ὕφασμα, τὸ τρυπᾷ ἀμέσως.

2. **Ἄραια ὄξέα.** — **Πείραμα.** — Μέσα εἰς ἓν ποτήριον, τὸ ὁποῖον περιέχει ὕδωρ, ρίπτομεν θεικὸν ὄξύ **κατὰ σταγόνας**. Τὸ ὕδωρ θερμαίνεται (σχ. 27). Τὸ ὄξύ ἀναμιγνύεται μὲ τὸ ὕδωρ καὶ παράγεται μεῖγμα, τὸ ὁποῖον εἶνε **ἄραιον διάλυμα θεικοῦ ὄξέος**. Ἄλλὰ καὶ τὰ ἄλλα ὄξέα τὰς περισσοτέρας φορὰς τὰ μεταχειριζόμεθα ἀραιωμένα (ἄραια ὄξέα).

Σημείωσις. — Τὸ νὰ κάμωμεν τὸ ἀντίθετον, δηλ. νὰ χύσωμεν τὸ ὕδωρ μέσα εἰς τὸ θεικὸν ὄξύ, θὰ ἦτο ἐπικίνδυνον. Διότι τότε ἐκτινάσσονται σταγόνες ὄξέος καυστικά, οἱ ὁποῖαι ἠμποροῦν νὰ προξενήσουν βαρείας πληγὰς.



Σχ. 27.

3. **Τὰ ὄξέα κáμνουν τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου ἐρυθρόν.** — Τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου εἶνε ἓν ὑγρὸν κυανοῦν, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν ἀπὸ ἓν φυτὸν ποῦ λέγεται **βαφικὸς λειχήν**.

Ἐὰν μέσα εἰς ἓν δοχεῖον, τὸ ὁποῖον περιέχει βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, ρίψωμεν μερικὰς σταγόνας ὄξους ἢ χυμοῦ λεμονίων ἢ ὁποιοῦδήποτε ἀραιοῦ ὀξέος, τὸ βάμμα λαμβάνει χροῶμα ζωηρὸν ἐρυθρὸν. Τὸ ἐρυθρὸν χροῶμα εἶνε χαρακτηριστικόν, διότι μόνον τὰ ὀξέα δίδουν εἰς τὸ βάμμα τὸ χροῶμα αὐτό. Διὰ τοῦτο λέγομεν ὅτι τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου εἶνε τὸ *ἀντιδραστήριον τῶν ὀξέων*, τὸ ὁποῖον σημαίνει ὅτι μὲ τὸ βάμμα τοῦτο ἠμποροῦμεν νὰ ἀναγνωρίζωμεν ἂν ἔν ὑγρὸν εἶνε ὄξινον ἢ ὄχι.

4. **Τὰ ὀξέα ἀποσυνθέτουν τὴν κιμωλίαν.**—Τοῦτο ἐμάθαμεν κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (σελ. 11).

5. **Τὰ ὀξέα φθείρουν τὰ μέταλλα.**—*Πείραμα.*—Εἰς ἓν ποτήριον, τὸ ὁποῖον περιέχει ἓν δυνατὸν ὄξύ ἀραιωμένον, ρίπτομεν ἓν σιδηροῦν καρφίον ἢ ἓν τεμάχιον ψευδαργύρου (τσιγκου). Παρατηροῦμεν τότε ὅτι φυσαλίδες ἀναφαίνονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ μετάλλου, τὸ ὁποῖον ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθείρεται (σχ. 28).

Ἐὰν ἐπαναλάβωμεν τὸ πείραμα μέσα εἰς ἓν στενὸν κυλινδρικὸν δοχεῖον ὑάλινον (*δοκιμαστικὸς σωλήν*), εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ὁποίου ἔχομεν ρίψει μικρὰ καρφία, ἔπειτα ἀπὸ τὴν προσθήκην τοῦ ὀξέος θὰ παρατηρήσωμεν ζωηρὸν ἀναβρασμόν. Ἐὰν



Σχ. 28.



Σχ. 29.

τότε πλησιάσωμεν εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ δοχείου τὴν φλόγα ἑνὸς πυρρείου, τὸ ἀέριον ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲ φλόγα ἢ ὁποία μόλις διακρίνεται (σχ. 29). Τὸ ἀέριον λοιπόν, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, εἶνε *ἀναφλέξιμον*. Τὸ ἀέριον τοῦτο ὀνομάζομεν *ὕδρογονον*.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΛΙΩΣΙΣ

1) Κάθε διάλυμα, τὸ ὁποῖον περιέχει ὄξύ, παρουσιάζει τοὺς ἑξῆς χαρακτήρας :

α') Χρωματίζει τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου ἐρυθρὸν.

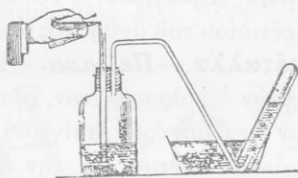
β') Ἀποσυνθέτει τὴν κιμωλίαν, τότε δὲ ἐξέρχεται διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος.

γ') Φθείρει τὰ μέταλλα καὶ τότε ἐξέρχεται ὕδρογονον.

2) Τὰ κυριώτερα ὀξέα εἶνε τὸ θεικόν, τὸ ὕδροχλωρικόν, τὸ νιτρικόν.

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

1. **Παρασκευὴ ὑδρογόνου.** — Διὰ νὰ παρασκευάσωμεν ὑδρογόνον, χρησιμοποιοῦμεν τὴν ἰδίαν συσκευὴν, τὴν ὁποίαν μετεχειρίσθημεν διὰ νὰ παρασκευάσωμεν τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (σχ. 30). Μέσα εἰς τὴν φιάλην θέτομεν τώρα ὕδωρ καὶ τε-



Σχ. 30.

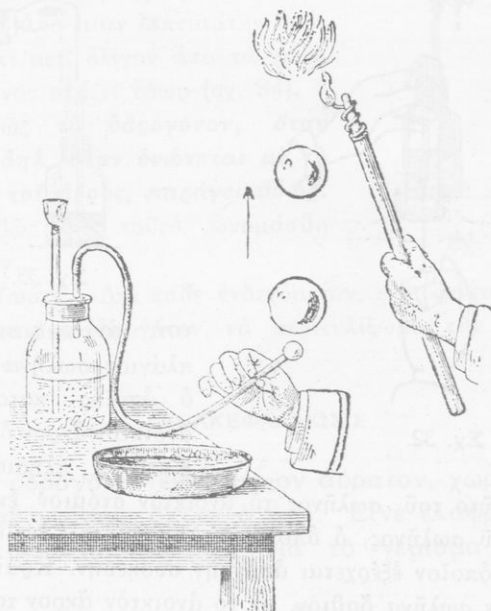
μάχια ψευδαργύρου καὶ ἀπὸ τὸν ἀνοικτὸν σωλῆνα ἀφήνομεν νὰ πέσῃ ἐπάνω εἰς τὸν ψευδάργυρον ὑδροχλωρικὸν ὀξύ. Ἐξερχεται τότε τὸ ὑδρογόνον καὶ φέρεται μὲ τὸν ἄλλον σωλῆνα εἰς ἓν κυλινδρικὸν δοχεῖον γεμη-
τον μὲ ὕδωρ, ἀνεστραμμέ-

νον μέσα εἰς μίαν λεκάνην ἢ ὁποία καὶ αὕτη περιέχει ὕδωρ. Τὸ ὑδρογόνον ἀνέρχεται μέσα εἰς τὸν κύλινδρον, ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ καὶ γεμίζει τὸν κύλινδρον. Τοιοῦτοτρόπως ἠμποροῦμεν νὰ γεμίσωμεν πολλοὺς κύλινδρους ἢ φιάλας μὲ ὑδρογόνον.

2. **Τὸ ὑδρογόνον εἶνε ἀόρατον καὶ χωρὶς ὀσμῆν.** — Ἐὰν παρατηρήσωμεν τὸν κύλινδρον, ὃ ὁποῖος εἶνε γεμητός μὲ ὑδρογόνον, δὲν βλέπομεν μέσα εἰς αὐτὸν τίποτε· *τὸ ὑδρογόνον λοιπὸν εἶνε ἀόρατον, ὅπως καὶ ὁ ἀήρ.* Ἐὰν πλησιάσωμεν τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον τοῦ κυλίνδρου εἰς τὴν ρινά μας, δὲν θὰ αἰσθανθῶμεν καμμίαν ὀσμῆν. *Τὸ ὑδρογόνον λοιπὸν οὔτε ὀσμῆν ἔχει.*

3. **Τὸ ὑδρογόνον θέλει πάντοτε νὰ ἀνέλθῃ εἰς τὸν ἄερα, δηλ. εἶνε πολὺ ἐλαφρόν.** — *Πείραμα.* — Βυθίζομεν τὸ ἄκρον τοῦ πλαγίου σωλῆνος τῆς συσκευῆς εἰς μίαν πυκνὴν διάλυσιν σάπωνος καὶ ἀμέσως τὸ ἐξάγομεν. Σχηματίζεται τότε εἰς τὸ ἄκρον τοῦτο μία πομφόλυξ (φούσκα), ἢ ὁποία ὀλονὲν μεγαλώνει, ἐπὶ τέλους δὲ ἀποσπᾶται καὶ ἀνέρχεται εἰς τὸν ἄερα (σχ. 31). Ἡ πομφόλυξ αὕτη εἶνε ἓν μικρὸν ἀερόστατον. Τὰ ἀληθινὰ ἀερόστατα γεμίζονται ὁμοίως μὲ ὑδρογόνον. Τὸ πείραμα τοῦτο ἀποδεικνύει, ὅτι τὸ ὑδρογόνον εἶνε ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ἄερα. Εἶνε περίπου 14,5 φορὰς ἐλαφρότερον.

4. Το υδρογόνον εἶνε ἀέριον ἀναφλέξιμον.—*Πείραμα*.—Λαμβάνομεν ἓνα ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους, τοὺς ὁποίους ἐγεμίσαμεν μὲ υδρογόνον, κρατοῦμεν αὐτὸν μὲ τὸ ἀνοικτὸν στόμιον πρὸς τὰ κάτω καὶ πλησιάζομεν εἰς τὸ στόμιον τοῦτο ἓν κηρίον ἀναμμένον, ὅπως δεικνύει τὸ σχῆμα 32. Τότε τὸ ἀέριον ἀναφλέγεται εἰς τὰ χεῖλη τῆς ὀπῆς καὶ καίεται μὲ φλόγα ὀλίγον φωτεινὴν ἀλλὰ πολὺ θερμὴν.



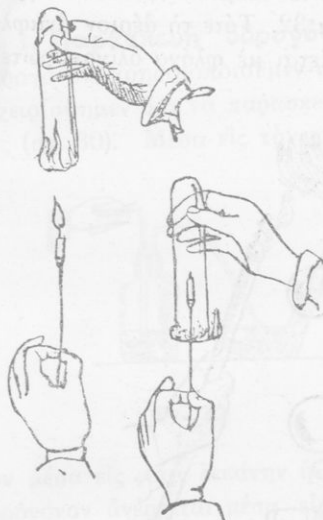
Σχ. 31.

5. Το υδρογόνον, ἐνῶ ἀνάπτει εὐκόλα, σβύνει τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα καίονται.—*Πείραμα*.—Ἐὰν νὰ πλησιάσωμεν ἀπλῶς τὸ ἀναμμένον κηρίον εἰς τὸν κύλινδρον, τὸ βυθίζομεν μέσα εἰς αὐτὸν (σχ. 32). Παρατηροῦμεν τότε ὅτι τὸ κηρίον σβύνεται ἀμέσως, μόλις εὐρεθῆ μέσα εἰς τὸ υδρογόνον, ἐνῶ εἰς τὰ χεῖλη τοῦ κυλίνδρου τὸ ἀέριον ἐξακολουθεῖ νὰ καίεται.

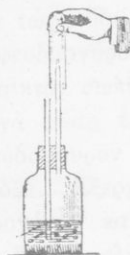
6. Το υδρογόνον, ἂν ἀναμειχθῆ μὲ ἀέρα, ἀποτελεῖ μείγμα ἐκπυρσοκροτικόν.—*Πείραμα α'*.—Ἐὰν πλησιάσωμεν τὴν φλόγα ἑνὸς κηρίου εἰς τὴν πομφόλυγα τοῦ σάπωνος, ἡ

ὅποια περιέχει, ὅπως εἶπαμεν ἀνωτέρω, ὑδρογόνον, θὰ ἴδωμεν ὅτι ἡ πομφόλυξ ἀναφλέγεται μὲ μικρὰν ἐκπυρσοκρότησιν (σχ. 31 *).

Πείραμα β'.—Εἰς τὴν συσκευὴν, μὲ τὴν ὁποίαν παρεσκευάσαμεν τὸ ὑδρογό-



Σχ. 32.



Σχ. 33.

νον, ἀντικαθιστῶμεν τὸν πλάγιον σωλῆνα μὲ ἄλλον ὁ ὁποῖος καταλήγει εἰς ἀνοιχτὸν ἄκρον ὀξὺ (σχ. 33). Κατόπιν πλησιάζομεν εἰς

τὸ ἄκρον τοῦτο τοῦ σωλῆνος τὸ ἀνοιχτὸν στόμιον ἑνὸς μικροῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, ὁ ὁποῖος τοιουτοτρόπως γεμίζει μὲ τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν συσκευὴν. Κρατοῦμεν τὸν δοκιμαστικὸν σωλῆνα ὀρθιον, μὲ τὸ ἀνοιχτὸν ἄκρον του πρὸς τὰ κάτω καὶ τὸν πλησιάζομεν εἰς τὴν φλόγα ἑνὸς κηρίου (σχ. 32). Παράγεται τότε **μία μικρὰ ἐκπυρσοκρότησις**· διότι τὸ ἀέριον, μὲ τὸ ὁποῖον ἐγέμισεν ὁ σωλῆν, δὲν εἶνε ὑδρογόνον καθαρὸν, ἀλλὰ εἶνε ἀνακατευμένον μὲ ἀέρα.

7. **Ἡ καθῆσις τοῦ ὑδρογόνου παράγει ὕδωρ.**—**Πείραμα.** Συνεχίζομεν τὸ προηγούμενον πείραμα, ἕως ὅτου τὸ ἀέριον τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ἀρχίσῃ νὰ καίεται χωρὶς ἐκπυρσοκρότησιν. Τὸ ἀέριον εἶνε τότε καθαρὸν ὑδρογόνον. **Ἡ φιάλη**

(*) Πρέπει νὰ προσέξωμεν, ὥστε νὰ ἀναφλέξωμεν τὴν πομφόλυγα, ὅταν θὰ ἔχη ἀποσπασθῇ ἀπὸ τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος. Ἄλλως εἶνε δυνατόν ὀλόκληρος ἡ συσκευὴ νὰ ἐκτιναχθῇ εἰς τὸν ἀέρα.

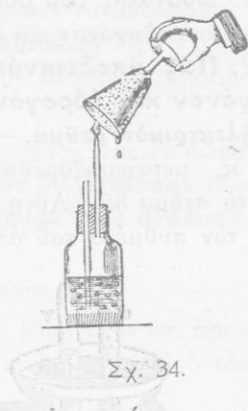
δὲν περιέχει μείγμα ἐκπυρσοκροτικόν. Ἐμποροῦμεν λοιπὸν χωρὶς κανένα κίνδυνον, νὰ ἀναφλέξωμεν τότε τὸ ὑδρογόνον εἰς τὸ ὀξὺ ἄκρον τοῦ σωλῆνος. Τὸ ὑδρογόνον καίεται μὲ φλόγα ὀχράν.

Σκεπάζομεν ἔπειτα τὴν φλόγα αὐτὴν μὲ ἓν ὑάλινον ποτήριον ψυχρόν, ὅπως δεικνύει τὸ σχῆμα. Παρατηροῦμεν τότε ὅτι τὸ ποτήριον ἀπὸ μέσᾶ σκεπάζεται ἀπὸ μίαν λεπτοτάτην δρόσον καὶ ὅτι μετ' ὀλίγον ἀπὸ τὰ χεῖλη τοῦ κώδωνος στάζει ὕδωρ (σχ. 34).

Συνεπῶς τὸ ὑδρογόνον, ὅταν καίεται, δηλ. ὅταν ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, παράγει ὕδωρ.

Ἀκριβῶς διὰ τοῦτο ὠνομάσθη ὑδρογόνον.

Σημείωσις.—Διὰ κάθε ἐνδεχόμενον, εἶνε φρόνιμον, προτοῦ ἀναφλέξωμεν τὸ ὑδρογόνον, νὰ περιτυλίξωμεν τὴν συσκευὴν μὲ ἓν ὕφασμα.



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ ὑδρογόνον εἶνε ἀέριον ἀόρατον, χωρὶς καμμίαν ὀσμὴν καὶ γεῦσιν, ὅπως ὁ ἀήρ. Εἶνε ἐλαφρότατον καὶ διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται διὰ τὸ γέμισμα τῶν ἀεροστάτων.

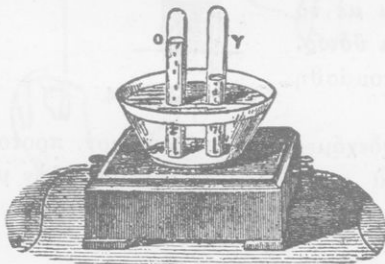
2) Διὰ νὰ παρασκευάσωμεν ὑδρογόνον, χύνομεν ἀραιὸν ὀξὺ ἐπάνω εἰς ἓν μέταλλον, π. χ. ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ εἰς ψευδάργυρον.

3) Τὸ ὑδρογόνον σχηματίζει μὲ τὸν ἀέρα μείγμα, τὸ ὁποῖον εἶνε ἐκπυρσοκροτικόν. Ἀπὸ τὴν καύσιν τοῦ ὑδρογόνου λαμβάνομεν ἀτμοὺς ὕδατος.

ΑΠΟ ΤΙ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΤΟ ΚΑΘΑΡΟΝ ΥΔΩΡ

1. **Σύστασις τοῦ ὕδατος.**— Τὸ ὕδωρ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἀέρια, ἀπὸ *ὀξυγόνον* καὶ ἀπὸ *ὕδρογόνον*, τὰ ὁποῖα εἶνε ἐνωμένα.

2. **Πῶς ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ ὕδωρ συνίσταται ἀπὸ ὀξυγόνον καὶ ὕδρογόνον.** — α') **Ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος μετὰ τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.** — Διὰ νὰ εὐρωμεν τὰ συστατικά τοῦ ὕδατος, μεταχειριζόμεθα τὴν συσκευὴν, τὴν ὁποίαν παριστᾷ τὸ σχῆμα 35. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὑάλινον δοχεῖον, ἀπὸ τὸν πυθμένα τοῦ ὁποίου ἀνέρχονται δύο λεπταὶ λωρίδες



Σχ. 35.

ἀπὸ λευκόχρυσον (τ καὶ η). Τὰ ἐλάσματα αὐτὰ συγκοινωνοῦν μετὰ μίαν ἠλεκτρικὴν στήλην, ὁμοίαν μετὰ ἐκείνην τὴν ὁποίαν μεταχειριζόμεθα εἰς τὰς οἰκίας μας διὰ τοὺς ἠλεκτρικοὺς κώδωνας. Γεμίζομεν τὸ δοχεῖον μετὰ ὕδωρ, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπροσθέσαμεν καὶ μερικάς σταγόνας θειικοῦ ὀξέος, καὶ ἀναστρέφομεν ἐπάνω εἰς τὰς λωρίδας τοῦ λευκοχρύσου δύο μικροὺς δοκιμαστικούς σωλήνας ὁμοίους, γεμάτους ἀπὸ τὸ ὕδρον ὑγρόν. Μόλις τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα περάσῃ ἀπὸ τὸ ὑγρόν, βλέπομεν ἐπάνω εἰς κάθε λωρίδα, πλῆθος ἀπὸ μικρὰς φυσαλίδας, αἱ ὁποῖαι ἀνέρχονται εἰς τοὺς σωλήνας, ἐκτοπίζουσι τὸ ὕδωρ καὶ γεμίζουσι αὐτοὺς ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω. Ὁ εἰς ὅμως ἀπὸ τοὺς σωλήνας γεμίζει **δύο φορές γρηγορώτερα ἀπὸ τὸν ἄλλον**. Ἐξάγομεν τὸν σωλήνα, ὁ ὁποῖος ἐγέμισε τελευταῖος καὶ βλέπομεν ὅτι περιέχει ἓν ἀέριον χωρὶς κανὲν χροῦμα, χωρὶς ὄσμην καὶ γεῦσιν. Ἐὰν φέρωμεν μέσα εἰς αὐτὸ ἓν πυρεῖον τὸ ὁποῖον νὰ ἔχη μερικά σημεῖα διάπυρα, βλέπομεν ὅτι ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ ζωηρὰν λάμψιν. Ἄρα τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον περιέχει ὁ σωλὴν οὗτος, εἶνε **ὀξυγόνον**.

Ἐξετάζομεν κατόπιν τὸ ἀέριον, μετὰ τὸ ὁποῖον εἶνε γεμᾶτος ὁ ἄλλος σωλὴν. Ἐὰν πλησιάσωμεν εἰς αὐτὸ τὴν φλόγα ἑνὸς πυρεῖου,

τὸ ἀέριον αὐτὸ ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲ φλόγα ἢ ὅποια μόλις διακρίνεται. Τὸ ἀέριον λοιπόν, τὸ ὁποῖον περιέχει ὁ σωλὴν οὐ-
τος, εἶνε **ὕδρογόνον**.

Ὄταν τελειώσῃ τὸ πείραμα, ἠμποροῦμεν νὰ ἀνεύρωμεν ὀλό-
κληρον τὸ θεικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἐπροσθέσαμεν εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ
ὕδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον λοιπόν, μὲ τὰ ὅποια ἐγέμισαν οἱ
σωλῆνες, προέρχονται ἀπὸ τὸ ὕδωρ.

Σημείωσις. — Ὄταν οἱ χημικοὶ ἐξάγουν ἀπὸ ἓν σῶμα δύο
ἢ περισσοτέρας διαφόρους οὐσίας, λέγουν ὅτι **ἀνέλυσαν** τὸ σῶμα
τοῦτο. Συνεπῶς τὸ προηγούμενον πείραμα εἶνε **ἀνάλυσις τοῦ**
ὑδατος.

Ἀπὸ τὸ ἀνωτέρω πείραμα συμπεραίνομεν :

α') Ὅτι ἡ ἀνάλυσις τοῦ ὑδατος δίδει ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον.

β') Ὅτι ὁ ὄγκος τοῦ ὕδρογόνου εἶνε διπλάσιος ἀπὸ τὸν ὄγ-
κον τοῦ ὀξυγόνου.

**2. Σύνθεσις τοῦ ὑδατος διὰ τὴν καῦσιν τοῦ ὕδρογό-
νου.** — Ἡ ἀνάλυσις τοῦ ὑδατος μᾶς δίδει **ὕδρογόνον** καὶ **ὀξυ-
γόνον**. Ἀλλὰ ἠμπορεῖ νὰ διέφυγε καὶ κανὲν ἄλλο σῶμα, χωρὶς
νὰ τὸ ἴδωμεν. Διὰ νὰ εἴμεθα βέβαιοι, ὅτι τὸ ὕδωρ ἀποτελεῖται
μόνον ἀπὸ ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, πρέπει νὰ προσπαθῆσωμεν
νὰ κατασκευάσωμεν ὕδωρ μὲ τὰ δύο αὐτὰ ἀέρια.

Πείραμα. — Ἐπαναλαμβάνομεν τὸ πείραμα τῆς καύσεως τοῦ
ὕδρογόνου. Λαμβάνομεν, ὅπως εἶδαμεν, σταγονίδια ὑδατος. Τὸ
ὕδωρ τοῦτο εἶνε ὅμοιον μὲ τὸ ἀπεσταγμένον, εἶνε δηλ. ὕδωρ
καθαρόν.

Τὸ πείραμα εἶνε δυσκολώτερον, ἀλλὰ δίδει τὸ αὐτὸ ἀποτέ-
λεσμα, ὅταν καύσωμεν τὸ ὕδρογόνον, ὄχι πλέον εἰς τὸν ἀέρα,
ἀλλὰ μέσα εἰς τὸ ὀξυγόνον. Τοῦτο ἀποδεικνύει, ὅτι τὸ ἄζωτον
τοῦ ἀέρος δὲν λαμβάνει καθόλου μέρος εἰς τὴν καῦσιν τοῦ
ὕδρογόνου καὶ ὅτι τὸ ὕδωρ γίνεται μόνον ἀπὸ ὕδρογόνον καὶ
ὀξυγόνον.

Σημείωσις. — Ὄταν οἱ χημικοὶ παράγουν ἓν νέον σῶμα ἀπὸ
δύο ἢ περισσοτέρας ἄλλας οὐσίας, λέγουν ὅτι ἐκτελοῦν **σύνθε-
σιν** τοῦ σώματος τούτου. Τὸ προηγούμενον λοιπόν πείραμα εἶνε
σύνθεσις τοῦ ὑδατος.

3. **Σύστασις τοῦ ὕδατος.** — Ἐκπειρατικῶς μετρήσεις ἀπέδειξαν ὅτι τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον ἐνώνονται, διὰ τὴν σχηματισμὸν ὕδατος, μὲ τὰς ἐξῆς ἀναλογίας :

α') εἰς ὄγκους : 2 ὄγκοι ὑδρογόνου μὲ 1 ὄγκον ὀξυγόνου.

β') εἰς βάρους : 1 γραμ. ὑδρογόνου μὲ 8 γραμ. ὀξυγόνου.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα ἀναλύει τὸ ὕδωρ εἰς δύο ἀέρια : ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Ὁ ὄγκος τοῦ ὑδρογόνου εἶνε διπλάσιος ἀπὸ τὸν ὄγκον τοῦ ὀξυγόνου.

Ἐναντιστρόφως, ἡ καύσις τοῦ ὑδρογόνου, δηλ. ἡ ἔνωσις του μὲ τὸ ὀξυγόνον παράγει ὕδωρ. Τὸ ὕδωρ λοιπὸν συνίσταται ἀπὸ 2 ὄγκους ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκον ὀξυγόνου ἢ ἀπὸ 1 γραμ. ὑδρογόνου καὶ 8 γραμ. ὀξυγόνου.

2) Ἀνάλυσις μιᾶς οὐσίας εἶνε ἡ ἐξαγωγή ἀπὸ αὐτὴν δύο ἢ περισσοτέρων ἄλλων οὐσιῶν διαφόρων.

3) Σύνθεσις ἐνὸς σώματος εἶνε ἡ παραγωγή τοῦ σώματος τούτου ἀπὸ δύο ἢ περισσοτέρας ἄλλας οὐσίας διαφόρους.

ΜΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ



Σχ. 36.

ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΑ ΣΩΜΑΤΑ

1. **Μείγματα.** — *Παράδειγμα α'.* — Θέτομεν μέσα εἰς ἓνα σάκκον διάφορα ἀντικείμενα π. χ. χάλικας, τεμάχια ξύλου, τεμάχια ὑφάσματος κλπ. καὶ σείομεν δυνατὰ τὸν σάκκον.

Οἱ χάλικες ἐξακολουθοῦν νὰ εἶνε χάλικες, ἐπίσης τὰ τεμάχια τοῦ ξύλου δὲν ἔπαυσαν νὰ εἶνε ξύλα καὶ τὰ τεμάχια τοῦ ὑφάσματος νὰ εἶνε ὑφασμα. Μὲ ὀλίγην μάλιστα προσοχὴν καὶ ὑπομονὴν ἠμποροῦμεν νὰ βάλωμεν πάλιν χωριστὰ τοὺς χάλικας, τὰ ξύλα, τὰ τεμάχια τοῦ ὑφάσματος. Λέγομεν τότε ὅτι οἱ χάλικες, τὰ τεμάχια τοῦ ξύλου καὶ τὰ τεμάχια τοῦ ὑφάσματος εἶχον ἀπλῶς *ἀναμειχθῆ*.

Ἔοια τὰ μείγματα δὲν εἶνε τόσον χονδροειδῆ ὅπως τὸ ἀνωτέρω, οὔτε εἶνε πάντοτε τόσον εὐκόλον νὰ χωρίσωμεν τὰ διάφορα σώματα, τὰ ὁποῖα ἀνεμείχθησαν.

Ἐν τούτοις τὸ κατορθώνομεν, ὅταν ἔχωμεν ὀλίγην ἐπιτηδειότητα.

Παράδειγμα β'. — Τρίβομεν σάκχαρον καὶ κιμωλίαν εἰς τὸ ὕδιον ἰγδίον (γουδί). Αἱ δύο κόνεις **ἀναμιγνύονται**. Ἐὰν καὶ εἶνε δύσκολον νὰ διακρίνωμεν ἀμέσως τὸ σάκχαρον ἀπὸ τὴν κιμωλίαν, ἐν τούτοις δὲν ἔπαυσε τὸ σάκχαρον νὰ εἶνε σάκχαρον καὶ ἡ κιμωλία νὰ εἶνε κιμωλία. Πράγματι, ἐὰν ρίψωμεν τὸ ὅλον μέσα εἰς ὕδωρ, αἱ δύο κόνεις χωρίζονται. Τὸ σάκχαρον διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, ἐνῶ ἡ κιμωλία πίπτει εἰς τὸν πυθμένα. Διὰ νὰ χωρίσωμεν λοιπὸν τὸ σάκχαρον ἀπὸ τὴν κιμωλίαν, ἐχρησιμοποίησαμεν τὰς ιδιότητας πού ἔχουν, τὸ μὲν σάκχαρον νὰ **διαλύεται** εἰς τὸ ὕδωρ, ἡ δὲ κιμωλία **νὰ μὴ διαλύεται**.

Παράδειγμα γ'. — Λαμβάνομεν ρινίσματα σιδήρου (λεπτὴν λιμαδούραν) καὶ ἄνθη θείου (θειάφι εἰς σκόνην) τελείως ξηρὰ καὶ τὰ ἀνακατεύομεν μέσα εἰς ἓν πινάκιον. Θὰ ἔχωμεν καὶ τότε κάμει ἐν **μεῖγμα**, διότι ὁ σίδηρος ἔμεινε σίδηρος καὶ τὸ θεῖον εἶνε πάντοτε θεῖον. Ἐμποροῦμεν πράγματι νὰ βεβαιωθῶμεν περὶ αὐτοῦ, ἂν παρατηρήσωμεν τὸ μεῖγμα μὲ ἓνα φακόν· διακρίνομεν τότε πολὺ καλὰ τοὺς μικροὺς κόκκους τοῦ θείου ἀπὸ τὰ ρινίσματα τοῦ σιδήρου.

Διὰ νὰ χωρίσωμεν ἄλλως τε τὸ θεῖον ἀπὸ τὸν σίδηρον, ἀρκεῖ νὰ φυσήσωμεν ἑλαφρὰ τὸ μεῖγμα. Τὸ θεῖον, τὸ ὁποῖον εἶνε πολὺ ἑλαφρότερον ἀπὸ τὸν σίδηρον, παρασύρεται ἀπὸ τὸν ἀέρα, ἐνῶ ὁ σίδηρος μένει εἰς τὸ πινάκιον.

Ἐμποροῦμεν ἀκόμη νὰ χωρίσωμεν τὸ θεῖον ἀπὸ τὸν σίδηρον καὶ μὲ ἓνα μαγνήτην· ὁ σίδηρος προσκολλᾶται εἰς τὸν μαγνήτην, τὸ δὲ θεῖον μένει εἰς τὸ πινάκιον, διότι ὁ μαγνήτης δὲν ἔλκει τὸ θεῖον.

Παράδειγμα δ'. — Ρίπτομεν μέσα εἰς τὸ ὕδωρ ἐν τεμάχιον σακχάρου. Τὸ σάκχαρον βαθμηδὸν ἐξαφανίζεται. **Διαλύεται** εἰς τὸ ὕδωρ (σχ. 36).

Τὸ **διάλυμα** τοῦτο εἶνε πραγματικὸν **μεῖγμα** ἀπὸ σάκχαρον καὶ ὕδωρ, διότι ἐὰν χύσωμεν τὸ σακχαροῦχον τοῦτο ὕδωρ εἰς ἓν πινάκιον τὸ ὁποῖον νὰ μὴ εἶνε βαθύ, τὸ σάκχαρον μένει εἰς τὸν πυθμένα, ἐνῶ τὸ ὕδωρ ἀργὰ ἐξαφανίζεται (ἐξατμίζεται). Τὸ ὕδωρ λοιπὸν καὶ τὸ σάκχαρον ἐχωρίσθησαν, χωρὶς νὰ μεταβάλουν τὴν οὐσίαν των.

2. **Τί εἶνε λοιπὸν τὸ μεῖγμα**; — Τὰ προηγούμενα παραδείγματα μᾶς δεικνύουν ὅτι ἔχομεν **μεῖγμα**, ὅταν πολλὰ σώματα εἶνε

ἀνακατευμένα, χωρὶς ἐν τούτοις καὶ νὰ συγχέωνται (ἂν καὶ πολ-
λάκις δὲν ἠμποροῦμεν νὰ διακρίνωμεν τὰ μὲν ἀπὸ τὰ δέ). Θὰ
ἠμπορέσωμεν δὲ νὰ τὰ χωρίσωμεν, ἐὰν χρησιμοποιήσωμεν τὰς
ιδιότητας, τὰς ὁποίας ἔχει τὸ καθὲν καὶ τὰς ὁποίας διατηρεῖ
καὶ μέσα εἰς τὸ μείγμα.

3. Χημικὴ ἔνωσις. — Παράδειγμα α΄. — Ἀφήνομεν ἐν
τεμάχιον σιδήρου εἰς μέρος ὑγρὸν. Ἐπειτα ἀπὸ ὀλίγας ἡμέρας,
τὸ τεμάχιον θὰ εἶνε σκεπασμένον μὲ ἐν στρώμα **σκωρίας**.

Ἐμάθαμεν, ὅτι ἡ σκωρία αὐτὴ σχηματίζεται, διότι τὸ ὀξυγό-
νον τοῦ ἀέρος ἐνώνεται μὲ τὸν σίδηρον.

Ἡ σκωρία δὲν ἔχει πλέον καμμίαν ἀπὸ τὰς ιδιότητας τοῦ
σιδήρου. Τοιοῦτοτρόπως ὁ μαγνήτης ἔλκει τὸν σίδηρον, ἐνῶ δὲν
ἔλκει τὴν σκωρίαν.

Δὲν ἔχει δὲ πλέον οὔτε τὰς ιδιότητας τοῦ ὀξυγόνου, διότι τὸ
ὀξυγόνον εἶνε ἀέριον, ἐνῶ ἡ σκωρία εἶνε σῶμα στερεόν.

Ἡ σκωρία λέγομεν ὅτι εἶνε **χημικὴ ἔνωσις** τοῦ σιδήρου μὲ
τὸ ὀξυγόνον. Τὴν ἔνωσιν ταύτην ὀνομάζομεν **διοξειδίου τοῦ σι-
δήρου**, διὰ νὰ δείξωμεν ὅτι περιέχει σίδηρον καὶ ὀξυγόνον.

Παράδειγμα β΄. — Καίομεν ἄνθρακα. Γνωρίζομεν ὅτι ὁ
ἄνθραξ ἐξαφανίζεται καὶ παράγεται ἐν ἀέριον, τὸ **διοξειδίου
τοῦ ἄνθρακος**. Ἐμάθαμεν, ὅτι τὸ ἀέριον τοῦτο προέρχεται ἀπὸ
τὴν ἔνωσιν τοῦ ἄνθρακος μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος.

Ἐνώνομεν λοιπὸν τὸν ἄνθρακα καὶ τὸ ὀξυγόνον καὶ σχημα-
τίζομεν ἐν νέον σῶμα, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει πλέον τὰς ιδιότητας
τοῦ ἄνθρακος, διότι τὸ νέον τοῦτο σῶμα εἶνε ἀέριον, ἐνῶ ὁ
ἄνθραξ εἶνε σῶμα στερεόν. Ἐπίσης τὸ νέον τοῦτο σῶμα δὲν ἔχει
πλέον οὔτε τὰς ιδιότητας τοῦ ὀξυγόνου, διότι μέσα εἰς τὸ ὀξυγό-
νον τὰ σώματα καίονται ζωηρά, ἐνῶ, ἐὰν βυθίσωμεν μέσα εἰς
τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐν σῶμα τὸ ὁποῖον καίεται, ἀμέσως
σβύνεται.

Τὸ **διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος**, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει καμμίαν ἀπὸ
τὰς ιδιότητας τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὀξυγόνου, ἀπὸ τὰ ὁποῖα
ἔσχηματίσθη, εἶνε χημικὴ ἔνωσις τῶν δύο τούτων σωμάτων.

Τί εἶνε λοιπὸν ἡ χημικὴ ἔνωσις; — Ἀπὸ τὰ προηγούμενα
παραδείγματα ἐννοοῦμεν ὅτι **χημικὴν ἔνωσιν** ἔχομεν, ὅταν δύο
ἢ περισσότερα σώματα ἐνώνονται διὰ νὰ σχηματίσουν ἐν νέον

σῶμα, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει πλέον οὔτε τὴν ὄψιν οὔτε τὰς ιδιότητες τῶν σωμάτων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐσηματίσθη.

4. **Σώματα σύνθετα.** — Ὄταν δύο ἢ περισσότερα σώματα *ἐνώνωνται χημικῶς* διὰ νὰ σχηματίσουν ἓν νέον σῶμα, τὸ νέον τοῦτο σῶμα λέγεται *σύνθετον*

Τοιοιουτρόπως τὸ *ὀξειδίου τοῦ σιδήρου*, τὸ ὁποῖον εἶνε χημικὴ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ σιδήρου, εἶνε *σῶμα σύνθετον*. Ἐπίσης τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος εἶνε *σῶμα σύνθετον* ἀπὸ ἀνθρακα καὶ ὀξυγόνου.

Οἱ χημικοὶ ἠμποροῦν νὰ *ἀποσυνθέτουν* τὰ σύνθετα σώματα.

5. **Σώματα ἀπλᾶ.** — Ὑπάρχουν σώματα, ὅπως τὸ ὕδρογόνον, τὸ ὀξυγόνον, ὁ σίδηρος, ὁ χαλκὸς κλπ., τὰ ὁποῖα οἱ χημικοὶ δὲν ἠμπόρουν νὰ ἀποσυνθέσουν εἰς ἄλλα σώματα διαφορετικὰ καὶ ἀπλούστερα. Τὰ τοιαῦτα σώματα τὰ λέγομεν *ἀπλᾶ* ἢ *στοιχεῖα*. Τὰ ἀπλᾶ σώματα εἶνε ὀλίγα, (περίπου 90). Ταῦτα ἐνώνονται ἀναμεταξύ των καὶ σχηματίζουν ἄπειρα *σύνθετα σώματα*.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) **Μεῖγμα** ἔχομεν, ὅταν πολλὰ σώματα εἶνε ἀνακατευμένα εἰς τρόπον, ὥστε τὸ καθὲν ἀπὸ αὐτὰ νὰ διατηρῇ τὰς ιδιότητας, τὰς ὁποίας εἶχε καὶ ὅτε ἦτο μόνον του.

2) **Χημικὴν ἔνωσιν** ἔχομεν, ὅταν δύο ἢ περισσότερα σώματα ἐνώνωνται διὰ νὰ σχηματίσουν ἓν νέον σῶμα, εἰς τὸ ὁποῖον δὲν ἠμποροῦμεν νὰ διακρίνωμεν τὰ σώματα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τοῦτο ἐσηματίσθη, καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει ιδιότητας τελείως διαφορετικὰς ἀπὸ τὰς ιδιότητας τῶν συστατικῶν του.

3) **Σύνθετα** εἶνε τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα εἶνε χημικαὶ ἐνώσεις δύο ἢ περισσότερων ἀπλῶν σωμάτων.

Ἐμποροῦμεν νὰ *ἀποσυνθέσωμεν* τὰ σύνθετα σώματα, δηλ. νὰ τὰ χωρίσωμεν εἰς τὰ συστατικά των.

4) **Ἀπλᾶ** εἶνε τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα δὲν ἠμποροῦν νὰ ἀποσυντεθοῦν εἰς ἄλλα σώματα διαφορετικὰ καὶ ἀπλούστερα.

ΚΙΜΩΛΙΑ — ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ — ΓΥΨΟΣ

(ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΚΑΙ ΘΕΙΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ)

1. **Φυσικαὶ ιδιότητες τῆς κιμωλίας.** — Ἡ κιμωλία εἶνε σῶμα *στερεόν, λευκόν· χαράσσεται εὐκόλως μὲ τὸν ὄνυχα·* ἂν δὲ τριφθῇ ἐπὶ τοῦ πίνακος, ἀφήνει *λευκὴν γραμμὴν.* Εἶνε *πορώδης* καὶ διὰ τοῦτο ἀπορροφᾷ τὴν μελάνην, ὅπως ὁ ἀπορροφητικὸς χάρτης. Δὲν ἔχει ὁσμὴν οὔτε γεῦσιν.

Τὰ ὑγρά, εἰς τὰ ὁποῖα συνήθως διαλύομεν τὰ στερεὰ σώματα, εἶνε τὸ ὕδωρ, τὸ οἰνόπνευμα, ὁ πετρελαϊκὸς αἰθέρ, ἡ βενζίνη. **Ἡ κιμωλία δὲν διαλύεται εἰς κανέν ἀπὸ αὐτά.**

Ἐὰν παρατηρήσωμεν τὴν κιμωλίαν μὲ τὸ μικροσκόπιον, θὰ ἴδωμεν ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄπειρα πολὺ μικρὰ κελύφη, τὰ ὁποῖα δὲν φαίνονται μὲ γυμνὸν ὄφθαλμόν.

2. **Ἡ θερμότης μεταβάλλει τὴν κιμωλίαν εἰς ἄβηστον.** — **Πείραμα.** — Ρίπτομεν ἐν τεμάχιον κιμωλίας μέσα εἰς ἕν πύραυνον (μαγγάλι) ἢ μέσα εἰς τὴν κάμινον τοῦ σιδηρουρογῶ (σχ. 36). Παρατηροῦμεν ὅτι ἐρυθροπυρώνεται, ἀλλὰ μένει στερεά. **Δὲν τήκεται.**



Σχ. 37.

Ἐὰν τὴν κρατήσωμεν ἀρκετὰ εἰς τὴν θερμοκρασίαν ταύτην, διατηρεῖ τὴν μορφήν της, ἀλλὰ σχίζεται ἐλαφρά, αἱ δὲ διαστάσεις καὶ τὸ βάρος της ἐλαττώνονται. Ἐὰν π. χ. ἐν τεμάχιον κιμωλίας, βάρους 6 γρ., θερμάνωμεν πολὺ δυνατὰ, τοῦλάχιστον ἐπὶ ἕν τέταρτον τῆς ὥρας, ὅταν κρυώσῃ θὰ ζυγίσῃ 3,4 γρ. Τὸ στερεόν, τὸ ὁποῖον μένει τότε, εἶνε σκληρόν, μεταβάλλεται δὲ εἰς κόνιν, ἐὰν βραχῇ μὲ ὀλίγον ὕδωρ. Τὸ σῶμα τοῦτο εἶνε ἡ **ἄβηστος.**

Συνεπῶς: **Ἡ κιμωλία δὲν τήκεται. Ἐὰν δὲ θερμομανθῇ δυνατὰ (εἰς 800°), μετατρέπεται εἰς ἄβηστον.**

3. **Τὰ ὄξεα φθείρουν τὴν κιμωλίαν καὶ δίδουν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.** — Τοῦτο ἐμάθαμεν κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (σελ. 11).

4. **Ἡ κιμωλία εἶνε ἔνωσις χημικῆ ἀσβέστου καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.** — Εἶδαμεν ἀνωτέρω, ὅτι ἀπὸ τὴν κιμωλίαν ἠμποροῦμεν νὰ λάβωμεν ἄσβεστον καὶ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος.

Ἀντιστρόφως, ἂν τὸ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος καὶ ἡ ἄσβεστος ἔνωθουν, παράγουν κιμωλίαν. Διὰ τοῦτο τὸ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος θολώνει τὸ ἄσβέστιον ὕδωρ.

Ἐπομένως : **Ἡ κιμωλία εἶνε χημικῆ ἔνωσις διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἀσβέστου.** Διὰ τοῦτο δὲ καὶ λέγεται **ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον.**

5. **Ἀσβεστόλιθοι.** — Οἱ **λίθοι** τοὺς ὁποίους χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὴν **οἰκοδομικὴν**, τὸ **μάρμαρον**, ὁ **λιθογραφικὸς λίθος** (εἰς τὸν ὁποῖον χαράσσουν σχέδια, διὰ νὰ τὰ τυπώσουν κατόπιν) κλπ., ἔχουν τὴν ἴδιαν σύνθεσιν μὲ τὴν κιμωλίαν.

6. **Τὸ ὕδωρ, ὅταν περιέχη πολὺ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος, διαλύει τὸ ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον.** — **Πείραμα α΄.** —



Σχ. 38.

Ἄς φουσησωμεν ἐπὶ πολὺν χρόνον μὲ ἕνα σωλῆνα διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος μέσα εἰς ἄσβέστιον ὕδωρ (σχ.38). Τὸ ἄσβέστιον ὕδωρ, ὅπως γνωρίζομεν, κατ' ἀρχὰς γίνεται θολὸν καὶ ἡ λευκὴ σκόνη, ἣ ὁποία σχηματίζεται, εἶνε ὁμοία μὲ τὴν κιμωλίαν, εἶνε δηλ. **ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον.** Κατόπιν ὅμως, ἐφ' ὅσον ἐξακολουθοῦμεν νὰ φουσωμεν, τὸ ἄσβέστιον ὕδωρ γίνεται καὶ πάλιν καθαρόν. Συνεπῶς τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον περιέχει πολὺ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος, διαλύει τὸ ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον.

Πείραμα β΄. — Ἐὰν θερμάνωμεν τὸ ἀνωτέρω ὕδωρ, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἐξέρχονται ἀπὸ αὐτὸ φουσαλίδες διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὅτι τὸ ὕδωρ γίνεται πάλιν θολόν, ἐνῶ καταπίπτει ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον.

7. **Τὸ ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον εἶνε ἀπαραίτητον διὰ τὰ φυτὰ.** — Τὰ φυτὰ χρησιμοποιοῦν τὸ ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον, τὸ

διαλυμένον εἰς τὰ ὕδατα τοῦ ἐδάφους, διὰ νὰ κατασκευάσουν μὲ αὐτὸ τοὺς ἴστους των. Πράγματι, ὅταν καύσωμεν φυτὰ, ἀνευρίσκομεν εἰς τὴν τέφραν των ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

Πρέπει λοιπὸν νὰ δίδωμεν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εἰς τὰ ἐδάφη, τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουν ἀπὸ αὐτό, διὰ νὰ τὰ κάμωμεν γόνιμα. Πρὸς τοῦτο διασκορπίζομεν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν χωμάτων τούτων *ἄσβεστον* ἢ *ἀργιλλάσβεστον* (ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἀνακατευμένον μὲ ἀργίλλον) ἢ *τέφραν*. Τὰ σώματα ταῦτα παρέχουν εἰς τὰ ἐδάφη αὐτὰ καὶ ἄλλα χρήσιμα στοιχεῖα.

Τὰ ζῶα χρησιμοποιοῦν ἐπίσης τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ποῦ εἶνε διαλυμένον εἰς τὸ ὕδωρ, διὰ νὰ κατασκευάσουν τὰ σκληρὰ μέρη τοῦ σώματός των, τὰ ὁποῖα τὰ ὑποστηρίζουν ἢ τὰ προφυλάσσουν (*σκελετοὶ τῶν σπονδυλωτῶν, κελύφη τῶν μαλακίων* καὶ τῶν λοιπῶν *κατωτέρων ζῴων*).

Ἀπὸ αὐτά, μετὰ τὸν θάνατον τῶν ζῴων τούτων σχηματίζονται ἀσβεστόλιθοι, ὅπως ἡ κιμωλία, ἡ ὁποία, ὅπως εἶδαμεν, ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ μικροσκοπικὰ κελύφη.

8. **Θεικὸν ἀσβέστιον.** — Τὸ ὄρυκτὸν (*) *θεικὸν ἀσβέστιον* ἢ ἡ *γύψος* εἶνε λευκὸν ἢ κιτρινωπὸν. Ὅταν τὸ θερμάνωμεν, ἐξέρχονται ἀπὸ αὐτὸ ἀτμοὶ ὕδατος καὶ μένει ἐν ὑπόλοιπον λευκόν, τὸ ὁποῖον μεταβάλλεται εὐκόλα εἰς σκόνην καὶ ἀποτελεῖ τὴν *καυμένην γύψον*.

Ἡ *καυμένη γύψος* τρίβεται εἰς μύλους καὶ ἡ σκόνη αὐτὴ ἀποτελεῖ τὴν *πλαστικὴν γύψον*. Αὕτη ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ σχηματίζῃ μὲ τὸ ὕδωρ ζύμην εὐπλαστον, ἡ ὁποία ἠμπορεῖ νὰ ἐφαρμοσθῇ εἰς τοὺς τοίχους ἢ νὰ χυθῇ εἰς τύπους (καλούπια), ὅπου, ἔπειτα ἀπὸ ὀλίγα λεπτά, σκληρύνεται καὶ συγχρόνως ἐξογκώνεται. Ἔνεκα τούτου εἰσέρχεται καὶ εἰς τὰς λεπτοτέρας κοιλότητας τοῦ τύπου.

Τὴν πλαστικὴν γύψον χρησιμοποιοῦν εἰς τὴν γλυπτικὴν καὶ τὴν ἀγαματοποιίαν διὰ νὰ κατασκευάζουν προπλάσματα, εἰς τὴν χειρουργικὴν διὰ νὰ κατασκευάζουν σκληροὺς ἐπιδέσμους κ.λ.π. Ἐπίσης τὴν χρησιμοποιοῦν διὰ τὸν ἐσωτερικὸν στολισμὸν τῶν οἰκιῶν καὶ ὡς μέσον συγκολλητικόν.

(*) Ὅρυκτὰ λέγομεν τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα λαμβάνομεν ὅπως εἶνε, ἂν ἀνασκάψωμεν τὸ ἔδαφος.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Ἡ κιμωλία, ἂν θερμανθῆ πολὺ δυνατά, μετατρέπεται εἰς ἄσβεστον. Ἐὰν πέσῃ ἐπάνω εἰς τὴν κιμωλίαν ὀξύ. παράγεται **διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος**.

Ἐντιστρόφως, τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἡ ἄσβεστος, ὅταν ἐνωθοῦν, παράγουν **κιμωλίαν**. Ἡ κιμωλία εἶνε λοιπὸν **χημικὴ ἔνωσις τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ τῆς ἄσβεστου**, δηλ. **άνθρακικὸν ἄσβέστιον**.

2) Οἱ **ἄσβεστόλιθοι** εἶνε **άνθρακικὸν ἄσβέστιον** ἀνακατευμένον μὲ ἄλλας ξένας οὐσίας.

3) Τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον περιέχει πολὺ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, διαλύει **τοὺς ἄσβεστολίθους**. Τὰ φυτὰ ἀπορροφοῦν τὸ ὕδωρ τοῦτο μὲ τὰς ρίζας των. Διὰ τοῦτο ἀνευρίσκομεν τὸ **άνθρακικὸν ἄσβέστιον** εἰς τοὺς ἰστοὺς τῶν φυτῶν καὶ εἰς τοὺς σκελετοὺς τῶν ζώων.

4) Ἡ **ἄσβεστος**, ἡ **ἀργιλλᾶσβεστος** καὶ ἡ **τέφρα** ἐμπλουτίζουν τὰ ἐδάφη μὲ **ἄσβέστιον**.

5) Ἡ **πλαστικὴ γύψος** λαμβάνεται ἀπὸ τὸ **ὄρυκτὸν θεικὸν ἄσβέστιον** ἢ τὴν **γύψον**. Ἡ γύψος, ὅταν θερμανθῆ, χάνει τὸ περισσότερον μέρος τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον περιέχει καὶ μεταβάλλεται εἰς **καυμένην γύψον**. Ἡ **καυμένη γύψος** τρίβεται εἰς μύλους καὶ μεταβάλλεται εἰς μίαν λεπτὴν σκόνην, ὁποῖα ἀποτελεῖ τὴν **πλαστικὴν γύψον**. Αὕτη φυλάσσεται εἰς σάκκους, μακρὰν ἀπὸ τὴν ὑγρασίαν.

ΑΣΒΕΣΤΟΣ — ΒΑΣΕΙΣ — ΑΛΑΤΑ

1. **Παρασκευή τῆς ἀσβέστου.**— Διὰ νὰ παρασκευάσωμεν τὴν ἄσβεστον, θερμαίνομεν δυνατὰ τὸ ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον. Τοῦτο τότε χωρίζεται εἰς **διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος**, τὸ ὁποῖον διασκορπίζεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, καὶ εἰς **ἄσβεστον** ἢ ὁποῖα ἀπομένει.

Ἡ ἐργασία αὐτὴ γίνεται εἰς **ἀσβεστοκαμίνο**ς κτισμένας μὲ πλίνθους (σχ. 39), εἰς τὰς ὁποίας θερμαίνουσι ἄσβεστολίθους δυνατὰ ἐπιπολλὰς ἡμέρας.

2. **Ἄσβεστος—Σβεσμένη ἄσβεστος — Γάλα ἄσβέστου — Ἄσβέστιον ὕδωρ.**— Ἡ ἄσβεστος εἶνε σῶμα στερεόν, ὑποκίτρινον, σκληρόν.

Πείραμα α΄.—Εἰς ἓν τεμάχιον ἄσβέστου χύνομεν ὕδωρ κατὰ σταγόνας (σχ. 40). Τὸ ὕδωρ τοῦτο ἀπορροφᾶται, ἔπειτα δὲ ἓν μέρος αὐτοῦ ἐξατμίζεται. Ἐν τῷ μεταξὺ τὸ τεμάχιον τῆς ἄσβέστου θερμαίνεται δυνατὰ, ὁ ὄγκος αὐτοῦ ἀυξάνεται, σχίζεται καὶ τέλος καταπίπτει εἰς σκόνην. Ἡ σκόνη αὐτὴ εἶνε μαλακὴ εἰς τὴν ἀφήν, τὸ ὕδωρ δέ, τὸ ὁποῖον χύνομεν εἰς αὐτὴν, δὲν ἐξαφανίζεται. Αὕτη εἶνε ἡ **σβεσμένη ἄσβεστος**.

Πείραμα β΄.—Ἐάν τὴν σκόνην τῆς σβεσμένης ἄσβέστου ρίψωμεν εἰς ὕδωρ, καὶ τὴν ἀνακατεύσωμεν (σχ. 41), θὰ λάβωμεν ἓνα πολτὸν ἀραιὸν, λευκὸν ὡς τὸ γάλα, ὁ ὁποῖος διὰ τοῦτο λέγεται **γάλα τῆς ἄσβέστου**. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται διὰ τὸν ὑδροχρωματισμὸν τῶν τοίχων τῶν οἰκιῶν, τῶν σταύλων, τῶν ὀρνιθῶνων κλπ., διότι ἡ ἄσβεστος καταστρέφει τὰ παρᾶσιτα ἔντομα καὶ τὰ μικροβία, τὰ ὁποῖα προξενοῦν σοβαρὰς ἀσθενείας εἰς τοὺς ἀνθρώπους καὶ τὰ ζῷα.

Πείραμα γ΄.—Ἀφήνομεν τὸ γάλα τῆς ἄσβέστου ἀκίνητον.



Σχ. 39.



Σχ. 40.



Σχ. 41.

Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ ἄσβεστος πίπτει ὀλίγον κατ' ὀλίγον εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου. Ἐπάνω δὲ ἀπὸ αὐτὴν μένει ἐν ὑγρὸν καθαρόν, τὸ ὁποῖον περιέχει διαλυμένον πολὺ ὀλίγον ἀσβέστιον. Τοῦτο εἶνε τὸ *ἀσβέστιον ὕδωρ*, τὸ ὁποῖον φυλάσσομεν εἰς *φιάλην καλὰ κλεισμένην*, ἵνα μὴ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος μετατρέψῃ τὴν ἄσβεστον, ἢ ὁποῖα εὗρίσκεται μέσα εἰς τὴν φιάλην, εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

3. **Ἰδιότητες τῆς ἀσβέστου καὶ τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος.** — *Πείραμα α'.*—Βυθίζομεν τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων μέσα εἰς γάλα ἀσβέστου καὶ προστριβομεν τὸν ἓνα δάκτυλον μὲ τὸν ἄλλον. Τὸ δέσμα λευκαίνεται καὶ φθείρεται. *Ἡ ἄσβεστος λοιπὸν εἶνε καυστική.*

Πείραμα β'.—Εἰς βάμμα ἡλιοτροπίου, τὸ ὁποῖον ἐγεινεν ἐρυθρὸν ἀπὸ κάποιον ὀξύ, ρίπτομεν μερικὰς σταγόνας ἀσβεστίου ὕδατος· παρατηροῦμεν ὅτι τὸ βάμμα λαμβάνει χροῶμα *ζωηρὸν κυανοῦν.*

Πείραμα γ'.—Μέσα εἰς ἀσβέστιον ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἐχρωματίσαμεν προηγουμένως κυανοῦν μὲ βάμμα ἡλιοτροπίου, χύνομεν ὀλίγον κατ' ὀλίγον ὑδροχλωρικὸν ὀξύ (σχ. 42), ἕως ὅτου τὸ ὑγρὸν ἀπὸ κυανοῦν γαίην ἐρυθρὸν, ἔξατμίζομεν δὲ κατόπιν τὸ διάλυμα τοῦτο. Θὰ ἴδωμεν ὅτι μένει ἐν στερεὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει πλέον οὔτε τὰς ιδιότητας τῆς *ἀσβέστου* οὔτε τὰς ιδιότητας τοῦ *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος*. Τὸ σῶμα τοῦτο εἶνε ἔνωσις χημικῆ *ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος* καὶ *ἀσβέστου*, ἢ ὁποῖα λέγεται *ἄλας (χλωριούχον ἀσβέστιον)*.



Σχ. 42.

4. **Ἡ ἄσβεστος, τὸ καυστικὸν νάτρον, τὸ καυστικὸν κάλι εἶνε βάσεις.** — Ἡμποροῦμεν νὰ ἐπαναλάβωμεν ἀκριβῶς τὰ ἴδια πειράματα μὲ διαλύσεις ἄλλων σωμάτων εἰς τὸ ὕδωρ, (ιδίως τοῦ καυστικοῦ νάτρου καὶ τοῦ καυστικοῦ κάλεως). Ὅλαι αἱ διαλύσεις αὗται παρουσιάζουν λοιπὸν τοὺς ἐξῆς χαρακτηῆρας :

α') Εἶνε καυστικά.

β') Ἐπαναφέρουν τὸ κυανοῦν χροῶμα εἰς τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τὸ ὁποῖον προηγουμένως ἐγεινεν ἐρυθρὸν μὲ κάποιον ὀξύ.

γ') Ἐξουδετερώνουν τὰ ὀξέα καὶ σχηματίζουν ἄλατα.

Ἡ ἄσβεστος, τὸ καυστικὸν νάτρον, τὸ καυστικὸν κάλι, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὰς ἀνωτέρω ιδιότητας, εἶνε *βάσεις* ἢ *ἀλκάλια*.

“Αλας δὲ λέγεται τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον προέροχεται ἀπὸ τὴν ἔνωσιν ὀξέος καὶ βάσεως.

Σημείωσις — Ἡ ἄσβεστος, τὸ καυστικὸν νάτρου, τὸ καυστικὸν κάλι δὲν εἶνε σώματα ἀπλά, ἀλλὰ ὀξειδία τῶν μετάλλων ἄσβεστίου, νατρίου, καλίου.

5. Ἐφαρμογαὶ τῆς ἄσβέστου. — Πείραμα. — Σβύνομεν ἄσβεστον, ἡ ὁποία κατεσκευάσθη μὲ καθαρὸν ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον. Αὕτη ἐξογκώνεται πολὺ καὶ σχηματίζει μὲ τὸ ὕδωρ ζύμην πλαστικὴν.

Κατόπιν ἀναμιγνύομεν τὴν ζύμην αὐτὴν μὲ ἄμμον τριπλασίου βάρους. Κατασκευάζομεν τοιοῦτοτρόπως ἄμμοκονίαμα ὅμοιον μὲ ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον μεταχειρίζονται οἱ κτίσται, διὰ νὰ συνδέουν τοὺς λίθους εἰς τὰς οἰκοδομὰς (σχ. 43). Ἀφήνομεν τὸ ἄμμοκονίαμα τοῦτο ἕως τὴν ἄλλην ἡμέραν, ἀφοῦ προηγουμένως ἀναμείξωμεν μὲ αὐτὸ τεμάχια λίθων. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι σχηματίζεται ἀπὸ ὅλα αὐτὰ εἷς λίθος στερεός. Διότι τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος ἐνώνεται μὲ τὴν ἄσβεστον τοῦ κονιάματος καὶ σχηματίζει ἀνθρακικὸν ἄσβέστιον.



Σχ. 43.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Διὰ νὰ κατασκευάσουν ἄσβεστον, θερμαίνουν δυνατὰ τοὺς ἄσβεστολίθους.

2) Ὄταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸ ὕδωρ ἡ ἄσβεστος, ἐξογκώνεται καὶ μεταβάλλεται εἰς σκόνην. Αὕτη εἶνε ἡ σβεσμένη ἄσβεστος.

Ἡ σβεσμένη ἄσβεστος σχηματίζει μὲ τὸ ὕδωρ τὸ γάλα τῆς ἄσβέστου. Τοῦτο, ἂν διύλισθῇ, δίδει τὸ ἄσβέστιον ὕδωρ, τὸ ὁποῖον εἶνε διάλυσις ἄσβέστου εἰς πολὺ ὕδωρ.

3) Ἡ ἄσβεστος εἶνε βάσις, δηλ. σῶμα τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς ἐξῆς ιδιότητες :

α') Εἶνε καυστικόν.

β') Ἐπαναφέρει τὸ κυανοῦν χρῶμα εἰς τὸ βάμμα

τοῦ ἡλιοτροπίου, τὸ ὁποῖον ἔγεινεν ἐρυθρὸν μὲ κά-
ποιον ὀξύ.

γ) Ἐξουδετερώνει τὰ ὀξέα καὶ σχηματίζει μὲ
αὐτὰ ἄλατα.

Αἱ σπουδαιότεραι βάσεις εἶνε : Ἡ ἄσβεστος, τὸ
καυστικὸν νάτρον, τὸ καυστικὸν κάλι.

δ) Ἄλας εἶνε τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἀπὸ
τὴν ἔνωσην ὀξέος καὶ βάσεως.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ — ΥΑΛΟΙ

1. **Διοξειδίου τοῦ πυριτίου.** — Τὸ διοξειδίου τοῦ πυρι-
τίου εἶνε ὀρυκτὸν πολὺ σκληρὸν, τὸ ὁποῖον χαράσσει τὸν χάλυβα καὶ τὴν ὑαλόν. Ὅταν τὸ κτυπῶμεν ἐπάνω εἰς σίδηρον,
ἀποσπῶνται πολὺ μικρὰ τεμάχια, τὰ ὁποῖα ἀναφλέγονται. Κα-
θαρὸν διοξειδίου τοῦ πυριτίου εἶνε ὁ **χα-
λαζίας** (σχ. 44). Πολλάκις τὸ διοξειδίου τοῦ
πυριτίου εἶνε χρωματισμένον ἀπὸ ξένας οὐ-
σίας, τὰς ὁποίας περιέχει.



Σχ. 44.

Πολλοὶ πολύτιμοι λίθοι εἶνε διοξειδίου
τοῦ πυριτίου μὲ διάφορα χρώματα, π. χ. ὁ
ἀμέθυστος (ιώδης), ὁ **Ἰασπις** (ἐρυθροκα-
στανός), ὁ **ἀχάτης** (φαιὸς) κλπ.

Καὶ ὁ **πυρίτης λίθος** (τσακμακόπετρα)
εἶνε ἐπίσης διοξειδίου τοῦ πυριτίου.

2. **Ἡ ἄμμος.** — Ἡ ἄμμος ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλοὺς μικροὺς
κόκκους, παράγεται δὲ ἀπὸ πυριτικά πετρώματα, τὰ ὁποῖα με-
ταβάλλονται εἰς σκόνην, μὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ
ἀέρος.

Τὴν ἄμμον εὐρίσκομεν εἰς τὴν κοίτην τῶν ποταμῶν, εἰς τὰς
ἀκτὰς τῆς θαλάσσης καὶ πρὸ πάντων μέσα εἰς τὸ ἔδαφος.

Ἡ ἄμμος χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν **κονιαμάτων**,
εἰσέρχεται δὲ καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πηλίνων, τῶν φαγεν-
τιανῶν καὶ τῶν ἀπὸ πορσελάνην σκευῶν (σχ. 45), καθὼς καὶ
εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς **ύαλου**.

3. **Ύαλος.** — Ἡ **ύαλος** εἶνε σῶμα διαφανές, σκληρὸν καὶ εὐθραυστον· λαμβάνεται δέ, ἂν τακῆ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν μείγμα ἀπὸ ἄμμου, **ἄσβεστον** καὶ **σόδα** ἢ **πότασσαν**.

4. **Κατασκευὴ τῆς ύάλου.** — Αἱ οὐσίαι, ἀπὸ τὰς ὁποίας θὰ κατασκευασθῆ ἡ ύαλος, κατὰ πρῶτον μεταβάλλονται εἰς σκόνην, κατόπιν εἰσάγονται εἰς δοχεῖα ἀπὸ ἄργιλλον, τὰ ὁποῖα



Σχ. 45.



Σχ. 46.

θερμαίνονται εἰς κλιβάνους (φούρνους) μέχρι 1000° - 1200°. Τότε σχηματίζεται μία μᾶζα πυκνόρρευστος, τὴν ὁποίαν κατεργάζονται, **μὲ ἐμφύσησιν** ἢ **μὲ τύπους** (καλούπια) ἢ καὶ μὲ τὰς δύο αὐτὰς μεθόδους συγχρόνως (σχ. 46).



Σχ. 47.

(σχ. 47) καὶ δίδουν εἰς αὐτὸν κινήσεις ταχείας. Τοιοῦτοτρόπως ἡ ύαλος ἐξογκώνεται καὶ λαμβάνει τὸ κατάλληλον σχῆμα.

Διὰ νὰ κατασκευάσουν τὰς **ύάλους τῶν παραθύρων** (τζάμια), χύνουν τὴν μᾶζαν τῆς ύάλου ἐπάνω εἰς μίαν τράπεζαν ἀπὸ ὀρειχαλκον θερμὴν καὶ διὰ νὰ ἀπλωθῆ, τὴν πιέζουν μὲ ἓνα θερμὸν ὀρειχάλκινον κύλινδρον (σχ. 47).

Καὶ αἱ φιάλαι κατασκευάζονται κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον, κατ' ἀρχὰς δηλ. με ἐμφύτησιν καὶ κατόπιν με τύπου (σχ. 46).

Τέλος, τὰ διάφορα ἀντικείμενα, τὰ ὅποια κατασκευάσθησαν κατὰ τοὺς ἀνωτέρω τρόπους, τὰ θέτουν εἰς κλιβάνους, ὅπου, ἀφοῦ θερμομανθοῦν δυνατά, ἀφήνονται ἔπειτα νὰ κρυώσουν ἀργά.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου εἶνε ὀρυκτὸν πολὺ σκληρὸν, τὸ ὁποῖον χαράσσει τὸν χάλυβα καὶ τὴν ὕαλον.

2) Ἡ ἄμμος ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροὺς κόκκους διοξειδίου τοῦ πυριτίου. Εὐρίσκεται εἰς τὴν κοίτην τῶν ποταμῶν, εἰς τὰς ἀκτὰς καὶ μέσα εἰς τὸ ἔδαφος. Χρησιμεύει κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν πηλίνων σκευῶν καὶ τῆς ὕαλου.

3) Ἡ ὕαλος λαμβάνεται, ἂν τακῆ μεῖγμα ἀπὸ ἄμμον, ἄσβεστον καὶ σόδαν ἢ πότασσαν. Τὰ ὑλικά ταῦτα κατὰ πρῶτον μεταβάλλονται εἰς σκόνην καὶ κατόπιν τήκονται μέσα εἰς ἓν δοχεῖον ἀπὸ ἄργιλλον, εἰς θερμοκρασίαν 1000° ἕως 1200° . Τὴν δὲ πυκνόρρευστον μάζαν, ἢ ὁποία τοιουτοτρόπως λαμβάνεται, κατεργάζονται κατόπιν εἰδικοὶ ἐργάται.

ΜΑΓΕΙΡΙΚΟΝ ἌΛΑΣ

(ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ)

1. **Τὸ μαγειρικὸν ἄλας εἶνε ἀπαραίτητον εἰς τὸν ἄνθρωπον.** — Ὁ ἄνθρωπος χρησιμοποιεῖ τὸ μαγειρικὸν ἄλας ἀπὸ τοὺς ἀρχαιοτάτους χρόνους διὰ τὴν ἄρτισιν τῶν τροφῶν, διὰ τὴν διατήρησιν τοῦ κρέατος, τῶν ἰχθύων, τοῦ βουτύρου κλπ. Ἐπίσης τὰ ζῶα ἀγαποῦν πολὺ τὸ ἄλας.

Ἐξ ἑτέρου ἡ βιομηχανία χρησιμοποιεῖ αὐτὸ σήμερον εἰς μεγάλας ποσότητας.

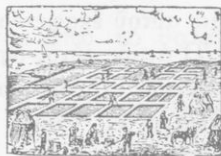
2. **Φυσικαὶ παρακαταθῆκαι ἄλατος.** — Ἡ φύσις μᾶς προσφέρει ἀφθόνους παρακαταθήκας ἄλατος :

α') εἰς τὸ ὕδωρ τῶν θαλασσῶν, ἀπὸ ὅπου τὸ ἐξάγομεν μὲ τὰς ἄλυκας.

β') μέσα εἰς τὴν γῆν, ὅπως ἀποδεικνύεται ἀπὸ τὰς ἄλυμας πηγὰς.

3. **Παρασκευὴ θαλασσίου ἄλατος.** — Εἰς τὴν Ἑλλάδα τὸ μαγειρικὸν ἄλας ἐξάγεται ἀπὸ τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης.

Πρὸς τοῦτο πλησίον τῆς θαλάσσης κατασκευάζονται μεγάλαι δεξαμεναὶ μικροῦ βάθους, αἱ ὁποῖαι λέγονται **άλυκαί**. Τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης εἰσέρχεται κατὰ τὰς πλυμυρίδας ἢ εἰσάγεται μὲ ἀντλίαν εἰς μίαν πρώτην δεξαμενὴν, ὅπου **διυλίζεται** διὰ νὰ καθαρῶσθῃ ἀπὸ τὰς ξένας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι αἰωροῦνται μέσα εἰς αὐτὸ καὶ τὸ κάμνουν θολόν. Κατόπιν διοχετεύεται εἰς μίαν σειρὰν ἀπὸ δεξαμενὰς ὅχι πολὺ βαθείας (σχ. 48), αἱ ὁποῖαι εἶνε διηρημέναι εἰς διαμερίσματα ὀρθογώνια. Ἀφοῦ δὲ μὲ τὴν ἐξάτμισιν συμπυκνωθῇ ἐκεῖ, φέρεται εἰς μικροτέρας δεξαμενὰς, ὅπου καταπίπτουν κρυσταλλοὶ μαγειρικοῦ ἄλατος.



Σχ. 48.

Τὸ ἄλας, καθ' ὅσον παράγεται, μαζεύεται καὶ τίθεται εἰς σωρούς, ὅπου στραγγίζει καὶ τοιοῦτοτρόπως καθαρίζεται ἀπὸ τὰς περισσοτέρας ξένας οὐσίας, τὰς ὁποίας περιέχει.

Τέλος, οί σωροί σκεπάζονται με πηλόν, ὃ ὁποῖος τοὺς προφυλάττει ἀπὸ τὴν βροχὴν.

Τὸ ἅλας τοῦτο, διὰ νὰ χρησιμοποιηθῆ ὡς μαγειρικόν, πρέπει νὰ καθαρισθῆ τελείως ἀπὸ τὰς ξέναις οὐσίαις. Πρὸς τοῦτο δαλύεται πάλιν εἰς ὕδωρ, διηθεῖται (σουρώνεται) καὶ ξεατμίζεται μέσα εἰς ἓνα λέβητα, ἕως ὅτου κρυσταλλωθῆ.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα ὑπάρχουν ἄλκαὶ εἰς τὸ Μεσολόγγιον, τὴν Νάξον, τὴν Μῆλον, τὴν Κέρκυραν, τὴν Ζάκυνθον, κλπ.

4. **Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος.** — **Πείραμα α΄.** — Ἐὰν ξεετάσωμεν καλὰ κόκκους χονδροῦ ἁλατος, θὰ ἴδωμεν ὅτι ὁμοιάζουν με **πυραμίδας** κοίλας, αἱ ὁποῖαι ἔχουν βάσιν τετράγωνον καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ πολλοὺς μικροὺς κύβους προσκολλημένους τὸν ἓνα πλησίον τοῦ ἄλλου (σχ. 49). Ὁ κάθε κύβος εἶνε καὶ εἰς **κρυστάλλος**.



Σχ. 49.

Πείραμα β΄. — Ρίπτομεν ἅλας εἰς τὸ ὕδωρ. Παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο ξεαφανίζεται, δηλ. διαλύεται

εἰς τὸ ὕδωρ. Μία κυβ. παλάμη ὕδατος ἠμπορεῖ νὰ διαλύσῃ 350 γραμ. ἁλατος. Μία κυβ. παλάμη ὕδατος τῆς θαλάσσης περιέχει 25 γραμ. ἁλατος.

Τὸ **ἀλατιῦχον ὕδωρ** εἶνε **πυκνότερον** ἀπὸ τὸ καθαρὸν ὕδωρ.

Πείραμα γ΄. — Θερμαίνομεν ἅλας μέσα εἰς μίαν κοινὴν δακτυλήθραν. Παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο **κροτεῖ** καὶ πολὺ μικρὰ τεμάχια αὐτοῦ ἐκσφενδονίζονται μακρὰν, ἅτμος δὲ ὕδατος ἐξέρχεται. Ὁ ἅτμος αὐτὸς ὀφείλεται εἰς ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἦτο κλεισμένον μεταξὺ τῶν κρυστάλλων καὶ τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν θέρμανσιν μεταβάλλεται εἰς ἅτμόν. Ὁ ἅτμος αὐτὸς σπάζει τὰ τοιχώματα τῆς φυλακῆς του.

Τὸ ἀποξηραμμένον ἅλας δὲν κροτεῖ. Τήκεται, ἔὰν θερμανθῆ τόσον, ὥστε ἡ δακτυλήθρα νὰ ἐρυθροπυρωθῆ (750°).

5. **Σύνθεσις τοῦ ἁλατος.** — Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, ἂν περάσῃ μέσα ἀπὸ τηγμένον ἅλας, τὸ ἀναλύει. Τὸ πείραμα εἶνε δύσκολον ἔνεκα τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας, ἡ ὁποία ἀπαιτεῖται τοῦτο ὅμως πραγματοποιεῖ ἡ βιομηχανία εἰς μεγάλην ποσότητα.

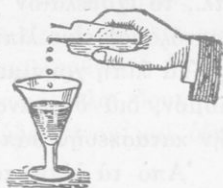
Ἐξάγονται τοιουτοτρόπως ἀπὸ τὸ μαγειρικὸν ἅλας δύο ἀπλᾶ σώματα :

α') Ἐν ἀέριον πρασινοκίτρινον, τὸ **χλώριον**.

β') Ἐν μέταλλον λευκὸν μαλακόν, τὸ **νάτριον**. Διὰ τοῦτο τὸ μαγειρικὸν ἅλας λέγεται **χλωριοῦχον νάτριον**.

6. **Καυστικὸν νάτρον**. — Ἐὰν ρίψωμεν νάτριον εἰς τὸ ὕδωρ λαμβάνομεν **διάλυσιν καυστικοῦ νάτρου**. Τὸ καυστικὸν νάτρον εἶνε δυνατὴ βᾶσις, τῆς ὁποίας τὰς ιδιότητες ἐμάθαμεν.

7. **Ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ καὶ θεικὸν νάτριον**. — **Πείραμα**. — Θέτομεν εἰς ἓν ποτήριον μαγειρικὸν ἅλας, ἐπάνω δὲ εἰς αὐτὸ χύνομεν πυκνὸν θεικὸν ὀξὺ (σχ. 50). Παρατηροῦμεν ὅτι ἐξέρχονται λευκοὶ καπνοὶ μὲ δυνατὴν ὀσμὴν, οἱ ὁποῖοι ἐρυθραίνουσι τὸν ὑγρὸν **κυανοῦν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου** (ἀπορροφητικὸς χάρτης, ἐμβαπτισθεὶς εἰς βάμμα ἡλιοτροπίου). Οἱ ἀτμοὶ οὗτοι εἶνε **ὑδροχλώριον**, ἀέριον τὸ ὁποῖον διαλύεται πολὺ εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ διάλυμα τοῦτο λέγεται **ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ** (κ. σπίρτο τοῦ ἁλατος). Μένει δὲ εἰς τὸ ποτήριον **θεικὸν νάτριον**, ἅλας τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς καθαρτικόν, ἀλλὰ πρὸ πάντων διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς σόδας τοῦ ἐμπορίου (ἀνθρακικὸν νάτριον).



Σχ. 50.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ μαγειρικὸν ἅλας ἐξάγεται ἀπὸ τὸ θαλάσσιον ὕδωρ ἢ ἀπὸ τὰ ἀλατωρυχεῖα.

2) Εἶνε λευκόν, κρυσταλλοῦται εἰς **κύβους**, διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ δύσκολα τήκεται.

3) Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα ἀναλύει τὸ τηγμένον μαγειρικὸν ἅλας εἰς **χλώριον** (ἀέριον πρασινωπὸν) καὶ εἰς **νάτριον** (μέταλλον λευκόν, μαλακόν). Τὸ μαγειρικὸν ἅλας εἶνε **χλωριοῦχον νάτριον**.

4) Τὸ νάτριον, ὅταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸ ὕδωρ, μετατρέπεται εἰς **καυστικὸν νάτρον**, τὸ ὁποῖον εἶνε δυνατὴ βᾶσις.

5) Τὸ θεικὸν ὀξύ ἀναλύει ἐπίσης τὸ μαγειρικὸν ἄλας. Ἐξέρχεται τότε ὕδροχλώριον καὶ μένει **θεικὸν νάτριον**, τὸ ὁποῖον ἡ βιομηχανία μετατρέπει εἰς **ἀνθρακικὸν νάτριον** (σόδαν).

ΛΙΠΗ — ΣΤΕΑΤΙΚΑ ΚΗΡΙΑ

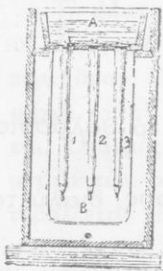
1 **Λίπη**. — Τὰ λίπη ὑπάρχουν ἄφθονα εἰς τὸ ζωϊκὸν καὶ τὸ φυτικὸν βασίλειον. Τὸ ἔλαιον τῶν ἐλαιῶν (ἐλαιόλαδον, λάδι), τὸ ἔλαιον τῶν καρῶν (καρυδόλαδο), τὸ ἔλαιον τοῦ λίνου (λινόλαδο) εἶνε λίπη **φυτικά**.

Τὸ βούτυρον, τὸ λίπος τῶν προβάτων, τὸ λίπος τῶν βοῶν κτλ., τὸ ἰχθυέλαιον (ψαρόλαδο), τὸ ἔλαιον τῆς μουρούνας (μουρουνόλαδο) εἶνε λίπη **ζωϊκά**.

Τὰ λίπη χρησιμεύουν εἰς τὸν ἀνθρώπον ὡς τροφή, διὰ φωτισμόν, διὰ θέρμανσιν, διὰ τὴν ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν, διὰ τὴν κατασκευὴν σαπῶνων κλπ.

Ἀπὸ τὰ λίπη τὰ μὲν στερεὰ λέγονται **στεατα**, τὰ δὲ ὑγρά **ἐλαια**.

2. **Στεατικά κηρία**. — Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ κηρία, τὰ ὁποῖα κατασκευάζονται μὲ τὸν κηρὸν τῆς μελίσης, ὑπάρχουν καὶ ἄλλα κηρία τὰ ὁποῖα λέγονται **στεατικά**.



Σχ. 51.

Ἀπὸ τὰ στερεὰ λίπη, καὶ ἰδίως τὰ **ζωϊκά**, ἐξάγεται μὲ καταλλήλους μεθόδους ἓν ἄλλο λίπος στερεόν, τὸ ὁποῖον λέγεται **στεατίνη**.

Τὴν στεατίνην αὐτήν, ἀφοῦ πλύνουν καλά, τὴν τήκουν καὶ τὴν χύνουν μέσα εἰς τύπους ἐλαφρὰ κωνικοὺς (σχ. 51), οἱ ὁποῖοι κατὰ τὸν ἄξονα αὐτῶν περιέχουν τὴν θρυαλλίδα (φυτίλι). Ἡ θρυαλλίς, προτοῦ τοποθετηθῆ εἰς τὸν τύπον, ἐμβαπτίζεται εἰς διάλυμα **βορικοῦ ὀξέος**, διὰ νὰ καίεται τελείως καὶ νὰ μὴ ἀφήνῃ τέφραν, ἣ ὁποία ἐλαττώνει τὴν λάμπσιν τῆς φλογός.

Τέλος, ἐξάγουν τὰ κηρία ἀπὸ τοὺς τύπους, τὰ λευκαίνουν, τὰ σφραγίζουν καὶ τὰ συσκευάζουν εἰς δέσμας.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὰ λίπη ὑπάρχουν ἄφθονα εἰς τὸ ζωϊκὸν καὶ τὸ φυτικὸν βασιλεῖον. Διαιροῦνται δὲ εἰς λίπη στερεά, τὰ ὁποῖα λέγονται **στέατα** καὶ εἰς λίπη ὑγρά, τὰ ὁποῖα λέγονται **έλαια**.

2) Ἀπὸ τὰ στέατα ἐξάγεται ἓν ἄλλο λίπος στερεόν, ἡ **στεατίνη**. Ἀπὸ τὸ λίπος τοῦτο κατασκευάζονται τὰ **στεατικά κηρία**.

ΧΡΩΣΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

1. **Ὄργανικαὶ χρωστικαὶ οὐσῖαι**. — Τοιοῦτοτρόπως λέγονται μερικαὶ οὐσῖαι, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται εἰς τὸ φυτικὸν καὶ τὸ ζωϊκὸν βασιλεῖον καὶ αἱ ὁποῖαι ἢ εἶνε χρωματισμένα ἢ ἠμποροῦν νὰ χρωματισθοῦν, ἂν παρουσιασθοῦν κατάλληλοι ὄροι. Αἱ οὐσῖαι αὗται ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἄνθρακα, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, σπανιώτερα δὲ καὶ ἀπὸ ἄζωτου.

2. **Φυτικαὶ χρωστικαὶ οὐσῖαι**. — α') **Ἰνδικὸν** (λουλάκι). — Τοῦτο ἦτο γνωστὸν καὶ εἰς τὴν ἀρχαιότητα εἰς τοὺς Ἰνδοὺς καὶ Αἰγυπτίους ὡς πολύτιμος χρωστικὴ οὐσία. Τὸ Ἰνδικὸν λαμβάνεται ἀπὸ τὰ φύλλα μερικῶν φυτῶν, τὰ ὁποῖα καλλιεργοῦνται εἰς τὰς Ἰνδίας καὶ τὴν Ἀμερικὴν καὶ λέγονται **Ἰνδικοφόρα**. Ἐχει χρῶμα βαθὺ κυανοῦν, χωρὶς λάμψιν, καὶ δὲν διαλύεται οὔτε εἰς τὸ ὕδωρ οὔτε εἰς τὸ οἰνόπνευμα οὔτε εἰς τὰ ἀραιὰ ὀξέα. Μόνον εἰς τὸ πυκνὸν θεικὸν ὀξὺ διαλύεται καὶ παράγεται τότε τὸ **κυανοῦν βάμμα τοῦ Ἰνδικοῦ**.

β') Τὸ **καμπεχιανὸν ξύλον**. — Εἶνε ξύλον ἑνὸς δένδρου τοῦ Μεξικοῦ. Δίδει ἀξιόλογον βαφήν, μὲ τὴν ὁποίαν βάφονται τὰ ἔρια, οἱ βάμβακες, τὸ λίνον, ἡ μέταξα καὶ τὰ δέσματα μὲ χρῶμα κυανοῦν, ἰώδες, φαιὸν ἢ μέλαν.

γ') Τὸ **κιτρινόξυλον**, τὸ ὁποῖον φύεται εἰς τὴν Ἀμερικὴν καὶ τὰς Ἰνδίας. Δίδει κιτρίνην βαφήν.

δ') Ἡ **προκόρριζα** (ζεοζεδάκι). — Εἶνε ρίζα ἀποξηραμμένη ἑνὸς φυτοῦ τῶν Ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν. Δίδει καὶ τοῦτο κιτρίνην βαφήν.

ε') Ὁ **κρόκος** (ζαφουρά).—Χρησιμεύει ὡς κιτρίνη βαφή πρὸς χρωματισμὸν τῶν ζυμαρικῶν, τῶν ζαχαρωτῶν κλπ.

ς') Τὸ **ἐρυθρόδανον** (ριζάρι).—Λαμβάνεται ἀπὸ τὰς ρίζας μερικῶν φυτῶν (τῆς οἰκογενείας τῶν ἐρυθροδανοειδῶν). Χρησιμεύει ὡς ἐρυθρὰ βαφή. Σήμερον κατασκευάζεται χημικῶς βαφή ὁμοία πρὸς τὴν βαφὴν τοῦ ἐρυθροδάνου, ἡ **ἀλιζαρίνη**.

ζ') Τὸ **βραζιλιανὸν ξύλον** (μπακάμι κόκκινον) κλπ.

3. **Ζωϊκαὶ χρωστικαὶ οὐσίαι**.—α') **Κοχενίλλη** (καρμίνιον).—Αὕτη εἶνε ἔντομον, τὸ ὁποῖον ζῆ ἑπάνω εἰς τὰ φύλλα μερικῶν φυτῶν τῆς Ἀμερικῆς καὶ τῶν Ἰνδιῶν. Τὰ θήλεα ἔντομα, τὰ ὁποῖα εἶνε πολὺ περισσότερα ἀπὸ τὰ ἄρρενα, εἰσέρχονται μέσα εἰς τὰ σαρκώδη φύλλα τῶν φυτῶν τούτων καὶ μένουν ἐκεῖ ἀκίνητα. Συλλαμβάνονται τότε, φονεύονται μὲ θερμοὺν ὕδωρ, ξηραίνονται καὶ μεταβάλλονται εἰς σκόνην. Ἡ σκόνη αὕτη ἀποτελεῖ πολύτιμον χρωστικὴν οὐσίαν ἐρυθράν, ἡ ὁποία χρησιμεύει εἰς τὴν ζωγραφικὴν.

β') **Κέρωης** (κρομέζιον, ὁ **κόκκος** τῶν ἀρχαίων).—Καὶ οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ θήλεα ἔντομα. Χρησιμεύει ὡς ἐρυθρὰ βαφή διὰ τὰ σιρόπια καὶ τοὺς τεχνητοὺς οἴνους. (Ἐκ τοῦ κόκκου τούτου ὠνομάσθη καὶ τὸ χρῶμα **κόκκινον**).

γ') **Πορφύρα**.—Πολύτιμος ἐρυθρὰ χρωστικὴ οὐσία, μὲ τὴν ὁποίαν ἐβάφοντο κατὰ τὴν ἀρχαιότητα τὰ ἡγεμονικὰ κυρίως ἔνδύματα.

Μερικὰ εἶδη κοχλιῶν (πορφυρεῖδαι) ἐκκρίνουν ἐν ὑγρῶν, τὸ ὁποῖον μετεχειρίζοντο οἱ ἀρχαῖοι διὰ νὰ κατασκευάζουν τὴν χρωστικὴν ταύτην οὐσίαν.

Ἐκτὸς τῶν ἄνωτέρω χρωμάτων, ὑπάρχουν καὶ πολλὰ ἄλλα χρώματα ὀργανικῆς καταγωγῆς, τὰ ὁποῖα λέγονται **χρώματα τῆς ἀνιλίνης**. Ταῦτα παρασκευάζονται τεχνητῶς ἀπὸ τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Αἱ ὀργανικαὶ χρωστικαὶ οὐσίαι εὐρίσκονται εἰς τὸ φυτικὸν καὶ τὸ ζωϊκὸν βασίλειον. Ἀποτελοῦνται δὲ ἀπὸ ἄνθρακα, ὀξυγόνου καὶ ὕδρογόνου, σπανίως δὲ καὶ ἀπὸ ἄζωτου.

2) Φυτικά χρωστικά ουσία εἶνε τὸ Ἰνδικὸν (κυανουῶν), τὸ καμπεχιανὸν ξύλον (κυανουῶν, ἰώδες, φαιὸν ἢ μέλαν), τὸ κιτρινόξυλον (κίτρινον), ἢ κροκόρριξα (ζερζεδάκι, κίτρινον), ὁ κρόκος (ζαφουρά, κίτρινον), τὸ ἐρυθρόδανον (ριζάρι, ἐρυθρόν), τὸ βραζιλιανὸν ξύλον (μπακάμι, κόκκινον) κλπ.

3) Ζωϊκὰ χρωστικά οὐσία εἶνε ἡ κοχενίλλη (καρμίνιον, ἐρυθρόν), ὁ κέρμης (κρεμέζιον, ἐρυθρόν), ἢ πορφύρα κλπ.

ΑΝΘΡΑΞ

1. **Ἄνθρακες φυσικοὶ καὶ ἄνθρακες τεχνητοί.**—Μερικοὶ ἄνθρακες εὐρίσκονται ἔτοιμοι εἰς τὴν φύσιν (γαιάνθρακες), ὅπως ὁ **λιθάνθραξ** καὶ ἡ **τύρφη**.

Ἄλλοι κατασκευάζονται ἀπὸ τοὺς ἀνθρώπους. Οὗτοι εἶνε ὁ **ξύλάνθραξ** καὶ τὸ κώκ, τοὺς ὁποίους χρησιμοποιοῦμεν ὡς καύσιμον ὕλην, ἢ **αἰθάλη** (καπνιά, φοῦμο) καὶ ὁ **ζωϊκὸς ἄνθραξ**, ὁ ὁποῖος χρησιμοποιεῖται δι' ἄλλας ἀνάγκας.

α') Φυτικοὶ ἄνθρακες

1. **Λιθάνθραξ.**—Ὁ λιθάνθραξ εὐρίσκεται εἰς ἀρκετὸν βάθος μέσα εἰς τὸ ἔδαφος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἐξάγεται. Πολλὰς φορὰς παρατηροῦμεν ἐπάνω εἰς τὸν λιθάνθρακα ἀποτυπώματα φυτῶν (σχ. 52), τὰ ὁποῖα ἀποδεικνύουν ὅτι ὁ ἄνθραξ αὐτὸς ἐσχηματίσθη εἰς πολὺν παλαιὰν ἐποχὴν, κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ γῆ ἦτο σκεπασμένη ἀπὸ δάση· τὰ λείψανα τῶν δασῶν τούτων κατεχώσθησαν ἀργότερα καὶ μετεβλήθησαν εἰς λιθάνθρακα.



Σχ. 52.

Ὁ **ἀνθρακίτης** εἶνε λιθάνθραξ πολὺ παλαιός. Εἶνε μαῦρος, ξηρός, ἀναφλέγεται μὲ δυσκολίαν καὶ καίεται ἀργά, παράγει ὅμως πολλὴν θερμότητα. Τὸν χρησιμοποιοῦμεν εἰς εἰδικὰς θερμάστρας διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν οἰκιῶν.

Ὁ **λιγνίτης** τοῦναντίον εἶνε ἓν εἶδος λιθάνθρακος νεωτέρου.

2. **Τύρφη.**—Ἐὰν ἐξετάσωμεν ἓν τεμάχιον τύρφης, θὰ

ἴδωμεν ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ φυτικά νήματα τὰ ὁποῖα εἶνε περιπλεγμένα καὶ ὀλίγον ἀπανθρακωμένα. Τὰ νήματα αὐτὰ προέρχονται ἀπὸ βρύα, τὰ ὁποῖα φύονται εἰς ἐλώδη ἐδάφη καὶ τὰ ὁποῖα ἐξακολουθοῦν νὰ αὐξάνωνται, ἐνῶ τὸ κατώτερον μέρος αὐτῶν σήπεται.

Ἡ τύρφη δὲν καίεται εὐκόλα, ἀναπτύσσει δὲ ὀλίγην θερμότητα καὶ πολὺν καπνόν.

β') Τεχνητοὶ ἄνθρακες,

τοὺς ὁποίους χρησιμοποιοῦμεν ὡς καύσιμον ὕλην

1. **Ξυλάνθραξ.**—Τὰ ξύλα τὰ χρησιμοποιοῦμεν καὶ ἀπ' εὐθείας ὡς καύσιμος ὕλην. Ἐὰν ἐμποδίσωμεν τὴν καυσίν των, ὅταν αὕτη γίνεται πλέον χωρὶς φλόγα (φθάνει νὰ ἐμποδίσωμεν τὴν εἴσοδον τοῦ ἀέρος), λαμβάνομεν ἐν εἶδος ἄνθρακος (θρόακα).

Διὰ τὴν οἰκιακὴν χρῆσιν μετατρέπουν τὰ ξύλα εἰς ἄνθρακας. Ἡ ἐργασία αὕτη γίνεται ἢ εἰς τὰ δάση ἢ εἰς εἰδικὰ ἐργοστάσια.



Σχ. 53.

Εἰς τὰ δάση σχηματίζουν σωροὺς ἀπὸ ξύλα, τοὺς σκεπάζουν μὲ πηλὸν (σχ. 53) καὶ θέτουν εἰς αὐτοὺς πῦρ. Τὰ ξύλα τότε καίονται ἀργά, διότι ὁ ἀῆρ εἰσέρχεται εἰς τὸν σωρὸν ἀπὸ στενὰς ὁπὰς. Ὁ ἄνθρακεύς, διὰ νὰ σταματήσῃ τὴν καυσίν, κλείει τὰς ὁπὰς αὐτάς, ὅταν τὰ ξύλα μετατραποῦν εἰς ἄνθρακας.

Εἰς τὰ ἐργοστάσια, τὰ ξύλα θερμαίνονται μέσα εἰς μεγάλους κυλίνδρους ἀπὸ χυτοσίδηρον.

2. **Κώκ.** -- Τοῦτο μένει, ἀπὸ τοὺς λιθάνθρακας, ὅταν τοὺς ἀποσταῶσιν, διὰ νὰ παρασκευάσουν τὸ φωταέριον (γκάζ), καὶ χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη.

γ') Τεχνητοὶ ἄνθρακες,

οἱ ὁποῖοι δὲν χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμος ὕλη

1. **Αἰθάλη.**—**Πείραμα.**—Ἀνάπτομεν ἐν κηρίον ἢ ἀναφλέγομεν ὀλίγας σταγόνας τερρενβιθελαιίου (νεῦτι) καὶ ἐπάνω ἀπὸ τὴν φλόγα κρατοῦμεν ἐν πινάκιον (σχ. 54). Θὰ ἴδωμεν ὅτι προσκολ-

λάται ἐπάνω εἰς αὐτὸ μία μαύρη σκόνη. Ἡ σκόνη αὕτη λέγεται *αἰθάλη* (καπνιά, φοῦμο).

Ἡ βιομηχανία, διὰ τὴν παρασκευάσῃ αἰθάλην, καίει εἰς περιωρισμένον χώρον οὐσίας, αἱ ὁποῖαι περιέχουν πολὺν ἄνθρακα, π. χ. ρητίνην, πετρέλαιον κλπ.



Σχ. 54.

Ἡ αἰθάλη χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τυπογραφικῆς μελάνης, τῶν ἐλαιοχρωμάτων, τῶν βερνικίων, μερικῶν μολυβδοκονδύλων κλπ.

7. Ζωϊκὸς ἄνθραξ.—*Πείραμα α΄.*—Θέτομεν ἐν τεμάχιον ὄστου μέσα εἰς ἓν κυτίον ἀπὸ λευκοσίδηρον (κουτὶ π. χ. βερνικίου ὑποδημάτων), τὸ ὁποῖον θερμαίνομεν εἰς τὴν θερμάστραν τόσον, ὥστε τὸ ἐρυθροπυρωθῆ. Θὰ μείνῃ τότε μέσα εἰς τὸ κυτίον μία μαύρη οὐσία, ἡ ὁποία εἶνε ὁ *ζωϊκὸς ἄνθραξ*. Ἀπὸ τοῦτον ἡ βιομηχανία παρασκευάζει μεγάλας ποσότητας.

Πείραμα β΄.—Εἰς ἐρυθρὸν οἶνον ρίπτομεν σκόνην ἀπὸ ζωϊκὸν ἄνθρακα καὶ ἀναταράσσομεν κατόπιν διυλίζομεν τὸν οἶνον αὐτόν. Θὰ παρατηρήσω-

μεν ὅτι τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον περνᾷ, δὲν ἔχει πλέον χροῶμα (σχ. 55).

Ὁ ζωϊκὸς ἄνθραξ ἔχει λοιπὸν τὴν ιδιότητα τὴν ἀπορροφᾷ μερικὰς χρωστικὰς οὐσίας καὶ διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀφαιρῆ τὸ χροῶμα ἀπὸ τὸ σιρόπιον τοῦ σακχάρου, ἀπὸ τὸ μέλι κ.λ.

Σ. Παπανικολάου — Δ. Δεονταρίτου. — Χημεία.



Σχ. 55.

δ') Ἀδάμας — Γραφίτης

8. **Κοινὰ γνωρίσματα εἰς ὅλους τοὺς ἄνθρακας.** — α') Ὅλοι οἱ ἄνθρακες καίονται καὶ δίδουν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

Ἄνθραξ + ὀξυγόνον = διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

β') Ὁ ἄνθραξ εἶνε τόσον καθαρώτερος, ὅσον ὀλιγωτέραν τέφραν ἀφήνει. Διὰ τὸ νὰ καοῦν 12 γρ. καθαροῦ ἄνθρακος χρειάζονται 32 γρ. ὀξυγόνου καὶ συνεπῶς σχηματίζονται τότε 44 γρ. διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

9. **Ὁ ἀδάμας εἶνε καθαρὸς ἄνθραξ.** — Πράγματι, ὁ ἀδάμας καίεται, χωρὶς νὰ ἀφήσῃ τέφραν. 12 γρ. ἀδάμαντος, ὅταν καοῦν, δίδουν 44 γρ. διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.



Σχ. 56.

Οἱ καλλίτεροι ἀδάμαντες δὲν ἔχουν χροῦμα καὶ εἶνε τελείως διαφανεῖς. Εὐρίσκονται κατὰ μικρὰς ποσότητας εἰς τὴν Ἀφρικὴν, εἰς τὴν Βραζιλίαν καὶ εἰς τὰς Ἰνδίας.

Ὁ ἀδάμας εἶνε τὸ σκληρότατον ἀπὸ ὅλα τὰ σώματα. Οἱ περισσότερον διαφανεῖς ἀδάμαντες χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων (σχ. 56). Οἱ πολὺ μικροὶ χρησιμεύουν διὰ τὴν λείανσιν τῶν πολυτίμων λίθων, διὰ τὴν χάραξιν τῆς ὑάλου κλπ.

10. **Ὁ γραφίτης εἶνε ἐπίσης καθαρὸς ἄνθραξ.** — Ὁ γραφίτης εἶνε καὶ αὐτὸς καθαρὸς ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται μέσα εἰς τὴν γῆν (Οὐράλια). Χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν μολυβδοκονδύλων.

11. **Κατασκευὴ τῶν μολυβδοκονδύλων.** — Πρὸς παρασκευὴν τῶν μολυβδοκονδύλων, ὁ γραφίτης σχίζεται μὲ πρίονα εἰς μικρὰ ραβδία, τὸ καθὲν δὲ ἀπὸ αὐτὰ τοποθετεῖται μέσα εἰς ἓνα ξύλινον κύλινδρον. Ἄλλ' ἐπειδὴ τὰ τοιαῦτα ἀπὸ καθαρὸν γραφίτην μολυβδοκόνδυλα κοστίζουν πολὺ, κατασκευάζουν σήμερον μολυβδοκόνδυλα ἀπὸ μείγμα γραφίτου καὶ ἀργίλλου.

Πρὸς τοῦτο, τὸ μείγμα τοῦ γραφίτου καὶ τῆς ἀργίλλου ζυμῶνεται μὲ ὕδωρ, ἡ δὲ ζύμη μεταβάλλεται εἰς ἐπιμήκη ραβδία. Τὰ ραβδία αὐτὰ ἀφοῦ ξηρανθοῦν, διαπυρρῶνεται μέσα εἰς κλειστὰ δοχεῖα, εἰς θερμοκρασίαν τόσον μεγαλειτέραν, ὅσον σκληρότερα μολυβδοκόνδυλα προέκτειται νὰ κατασκευασθοῦν. Κατόπιν κόπτεται

κατὰ μῆκος εἷς κύλινδρος ἀπὸ ξύλου εἰς δύο ἄνισα κατὰ πάχος μέρη καὶ εἰς τὸ παχύτερον σκάπτεται αὐλαξ, μέσα εἰς τὴν ὁποίαν τίθεται τὸ καθὲν ἀπὸ αὐτὰ τὰ ραβδία. Τέλος δὲ συγκολλῶνται τὰ δύο τεμάχια τοῦ ξύλου.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Ἴνθρακα ὀνομάζομεν κάθε σῶμα, τὸ ὁποῖον, ὅταν καῖ, μετατρέπεται σχεδὸν ὀλόκληρον εἰς διοξειδίου τοῦ Ἴνθρακος.

Ὁ Ἴνθραξ εἶνε τόσον καθαρῶτερος, ὅσον ὀλιγωτέραν τέφραν ἀφήνει.

2) Ὁ ἁδάμας καὶ ὁ γραφίτης εἶνε φυσικοὶ Ἴνθρακες καθαροί· καίονται, χωρὶς νὰ ἀφήσουν τέφραν καὶ μετατρέπονται ἐξ ὀλοκλήρου εἰς διοξειδίου τοῦ Ἴνθρακος.

3) Οἱ μὴ καθαροὶ Ἴνθρακες περιλαμβάνουν :

α') Τοὺς φυσικοὺς Ἴνθρακας

Λιθάνθρακας, Ἴνθρακίτην, λιγνίτην, τύρφην, οἱ ὁποῖοι χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμοι ὕλαι.

β') Τοὺς τεχνητοὺς Ἴνθρακας

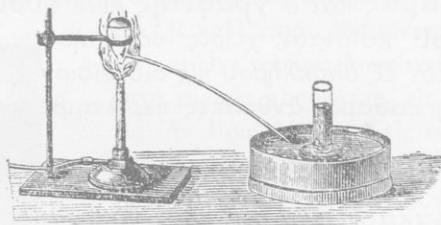
Ξυλάνθρακα, κώκ, οἱ ὁποῖοι ἐπίσης χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμοι ὕλαι.

Αἰθάλην, ζωϊκὸν Ἴνθρακα, οἱ ὁποῖοι δὲν χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμα ὕλικά.

ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ — ΠΙΣΣΑ

1. **Πείραμα.**—Θερμαίνομεν δυνατά σκόνην ἀπὸ λιθάνθρακα μέσα εἰς τὴν κοιλότητα μιᾶς πηλίνης καπνοσύριγγος (τσιμπουκίου), ἀφοῦ προηγουμένως κλείσωμεν ἐπάνω ἀπὸ τὸν ἄνθρακα τὴν ὀπὴν μὲ ὑγρὸν πηλὸν καὶ περιμεινῶμεν νὰ ξηρανθῇ οὗτος καλὰ (σχ. 57).

Ἐπειτα ἀπὸ ὀλίγον παρατηροῦμεν, ὅτι ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν ὀπὴν τοῦ σωλῆνος τῆς καπνοσύριγγος πυκνὸς κίτρινος καπνός, ὁ ὁποῖος **ἀναφλέγεται καὶ καίεται** μὲ φωτεινὴν φλόγα, ὅταν πλησιάσωμεν εἰς αὐτὸν ἓν ἀναμμένον πυρεῖον.



Σχ. 57.

Ὁ κίτρινος αὐτὸς καπνὸς εἶνε **φωταερίον**, ὃχι ὅμως τόσον καθαρὸν, ὅσον τὸ αἲριον τὸ ὁποῖον καίομεν εἰς τὰς οἰκίας μας.

2. **Καθαρισμὸς τοῦ φωταερίου.** — Διὰ νὰ λάβωμεν τὸ φωταερίον καθαρὸν, ἐμβαπτίζομεν τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος τῆς καπνοσύριγγος εἰς τὸ ὕδωρ (σχ. 57) καὶ φέρομεν ἐπάνω ἀπὸ αὐτὸν ἓνα δοκιμαστικὸν σωλῆνα γεμαῖτον μὲ ὕδωρ καὶ μὲ τὸ στόμιον πρὸς τὰ κάτω. Μέσα εἰς τὸν σωλῆνα τοῦτον λαμβάνομεν καθαρὸν φωταερίον, διότι αἱ ἀκαθαρσίαι του διαλύονται καὶ μένουσιν εἰς τὸ ὕδωρ.

Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον παρασκευάζεται ὅλον τὸ φωταερίον, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εἰς τὰς πόλεις διὰ φωτισμὸν καὶ θέρμανσιν.

Ἐννοεῖται ὅτι, ἀντὶ μικρῶν καπνοσύριγγων, χρησιμοποιοῦν μεγάλους κλιβάνους ἀπὸ πλίνθους ἢ ἀπὸ σιδηρᾶς πλάκας, οἱ ὁποῖοι λέγονται **ἀποστακτῆρες**, καὶ πολυσυνθέτους συσκευὰς διὰ τὸν καθαρισμὸν κλπ. τοῦ φωταερίου.

3. **Ἰδιότητες τοῦ φωταερίου.** — Τὸ φωταέριον δὲν ἔχει χροῶμα, δὲν φαίνεται καὶ εἶνε ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ἀέρα.

Μὲ τὸν ἀέρα σχηματίζει μείγμα *ἐκρηκτικόν*. Διὰ τοῦτο πρέπει *νὰ ἀνοίγωμεν τὰ παράθυρα ἀμέσως, μόλις αἰσθανθῶμεν τὴν ὄσμην* τοῦ φωταερίου καὶ νὰ μὴ ζητῶμεν νὰ βεβαιωθῶμεν μὲ πυρεῖον ἀναμμένον ἐὰν διαφεύγη τὸ φωταέριον.

4. **Κώκ.** — Ἐὰν κρούση ἢ καπνοσύριγγι, ἀφαιροῦμεν τὸ πῶμα. Εὐρίσκομεν τότε μέσα εἰς αὐτὴν ἓν μέρος τοῦ *ἀνθρακος*, ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἀποτελεῖτο ὁ λιθάνθραξ. Ὁ ἀνθραξ αὐτὸς εἶνε πορώδης, ἐλαφρὸς καὶ ἀραιὸς καὶ λέγεται *κώκ*, χρησιμοποιεῖται δὲ πρὸς θέρμανσιν.

Ἐκ τὴν καπνοσύριγγα ἐξῆλθεν ἀκόμη *φωταέριον, ὕδωρ καὶ πίσσα*. Τὰ ὑλικά αὐτὰ ὑπῆρχον εἰς τὸν κίτρινον καπνόν, σχηματίζονται δὲ πάντοτε, ὅταν θερμανθοῦν ἢ *ἀποσταχθοῦν* οἱ λιθάνθρακες.

5. **Πίσσα.** — Ἡ *πίσσα*, τὴν ὁποίαν λαμβάνομεν κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων, χρησιμεύει διὰ τὴν πίσσωσιν τῶν πλοίων, τῶν ἰστιῶν, τῶν σχοινίων καὶ τῶν δικτύων. Διότι μὲ αὐτὴν προλαμβάνεται ἡ καταστροφή αὐτῶν ἀπὸ τὸ θαλάσιον ὕδωρ. Ἐκ τὴν πίσσαν παρασκευάζεται ἡ *ἄσφαλτος*, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν ἐπίστρωσιν τῶν ὁδῶν κλπ.

6. **Βενζόλη.** — Ἐκ τὴν ἀπόσταξιν τῆς πίσσης λαμβάνεται ἡ *βενζόλη*, ὑγρὸν πτητικόν, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἐξάλειψιν τῶν κηλίδων ἀπὸ τὰ ἐνδύματα, διότι ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διαλύη τὰ λίπη.

7. **Ναφθαλίνη.** — Ἐπίσης ἀπὸ τὴν πίσσαν λαμβάνεται ἡ *ναφθαλίνη*, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ νὰ προφυλάττωμεν τὰ ὑφάσματα καὶ τὰς συλλογὰς τῆς Φυσικῆς Ἱστορίας ἀπὸ τὰ ἔντομα, (τὰ ὁποῖα ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ φεύγουν, ἅμα αἰσθανθοῦν τὴν ὄσμην τῆς). Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται ἡ ναφθαλίνη διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ τεχνητοῦ *Ἰνδικοῦ*. Εἶνε *δηλητηριώδης*.

8. **Χρώματα ἀνιλίνης.** — Τὸ θαυμασιώτερον ἀπὸ ὅλα εἶνε, ὅτι ἀπὸ τοὺς λιθάνθρακας, καὶ μάλιστα ἀπὸ τὴν *πίσσαν* αὐτῶν, παράγονται σήμερον τὰ λαμπρὰ ἐκεῖνα ἐρυθρά, ἰώδη καὶ χρυσίζοντα *χρώματα τῆς πίσσης*, τὰ ὁποῖα παλαιότερα ἐλέγοντο

χρώματα τῆς ἀνιλίνης, διότι κατασκευάζονται με βάσιν τὴν **ἀνιλίνην**, ἡ ὁποία παράγεται ἀπὸ τὴν βενζόλην.

Σήμερον ὁμως κατασκευάζονται καὶ ἀπὸ ἄλλας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἐξάγονται ἀπὸ τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ φωταέριον εἶνε ἀέριον καύσιμον, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν, ὅταν **ἀποστάξωμεν** τοὺς λιθάνθρακας.

2) Διὰ τὴν γείνη τὸ φωταέριον κατάλληλον διὰ καυσί-
σιν καὶ θέρμανσιν, πρέπει προηγουμένως νὰ καθαρισθῆ.

3) Κατὰ τὸν καθαρισμὸν τοῦ φωταερίου λαμβάνεται ἡ
πίσσα, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται κατὰ πολλοὺς τρόπους.

4) Ἀπὸ τὴν πίσσαν λαμβάνονται πολλὰ προϊόντα,
π. χ. ἡ **βενζόλη** ἡ ὁποία διαλύει τὰ λίπη, ἡ **ναφθαλίνη**
ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν προφύλαξιν τῶν ὑφασμάτων
ἀπὸ τὰ ἔντομα κλπ. Ἀπὸ τὴν βενζόλην λαμβάνεται ἡ
ἀνιλίνη, με τὴν ὁποίαν κατασκευάζονται τὰ **χρώματα**
τῆς ἀνιλίνης. Τέλος, ἀπὸ τὴν πίσσαν λαμβάνονται καὶ
ἄλλα προϊόντα (ἀνθρακένιον κλπ.), ἀπὸ τὰ ὁποῖα κατα-
σκευάζονται τὰ **χρώματα τῆς πίσης**.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ — BENZINĒ

1. **Πετρέλαιον**. — Τὸ πετρέλαιον εἶνε ἔλαιον, τὸ ὁποῖον
ἐξάγεται ἀπὸ τὴν γῆν καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὑδρο-
γόνου.

Πηγαῖ πετρελαίου εὐρίσκονται εἰς τὴν Ἀμερικὴν, Ρουμα-
νίαν, Γαλικίαν, εἰς τὴν Κασπίαν θάλασσαν καὶ ἄλλου.

2. **Προϊόντα, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἀπὸ τὸ ἀκάθαρ-
τον πετρέλαιον**. — Τὸ πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ
τὰς πηγὰς, δὲν ἠμπορεῖ νὰ χρησιμοποιηθῆ ὅπως εἶνε. Διὰ τὴν
καθαρίσιν, τὸ **ἀποστάζουν**. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν αὐτὴν λαμ-
βάνονται διαδοχικῶς διάφορα προϊόντα :

α') Ὁ **πετρελαϊκὸς αἰθήρ**, ὁ ὁποῖος εἶνε ὑγρὸν εὐώδες.

β') Ἡ *βενζίνη*.—Αὕτη εἶνε ὑγρὸν χωρὶς χροῶμα, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιοῦμεν διὰ νὰ διαλύωμεν τὰ λίπη, ὡς καύσιμον ὕλην, διὰ φωτισμὸν καὶ πρὸ πάντων διὰ τὴν κίνησιν μηχανῶν (*μηχαναὶ μὲ ἐκρήξεις*).

γ') Τὸ *φωτιστικὸν πετρέλαιον*, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιοῦμεν διὰ φωτισμὸν καὶ θέρμανσιν.

Σημείωσις. — Τὸ *πετρέλαιον ἀναφλέγεται εὐκόλῃ* διὰ τοῦτο πρέπει νὰ *γεμίζωμεν τοὺς λαμπτήρας (λάμπες) κατὰ τὴν ἡμέραν, μακρὰν ἀπὸ κάθε πυρᾶν*. Διὰ νὰ σβέσωμεν πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον ἔτυχε νὰ ἀναφλεχθῆ, τὸ *σκεπάζομεν μὲ ἄμμον ἢ μὲ τέφραν*. Τὸ ὕδωρ *δὲν τὸ σβύνει*, διότι τὸ πετρέλαιον εἶνε ἑλαφρότερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ καὶ ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὅπου ἐξακολουθεῖ νὰ καίεται.

δ') Τὰ *βαρῆα ἔλαια* τοῦ πετρελαίου, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐξάγουν *ὕγρα ἐλαιώδη*, χρήσιμα διὰ τὴν ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν, τὴν *παραφίνην* ἢ ὁποῖα χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν κηρίων, τὴν *βαζελίνην* ἢ ὁποῖα πωλεῖται εἰς τὰ φαρμακεῖα κ.λ.π.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ πετρέλαιον εἶνε ὑγρὸν ἐλαιῶδες, εὐφλεκτον, τὸ ὁποῖον συνήθως ἀναβλύζει ἀπὸ τὸ ἔδαφος.

2) Ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου λαμβάνομεν τὸν *πετρελαϊκὸν αἰθέρα*, τὴν *βενζίνην* ἢ ὁποῖα χρησιμεύει εἰς τὰς μηχανάς αἱ ὁποῖαι λειτουργοῦν μὲ ἐκρήξεις, τὸ *φωτιστικὸν πετρέλαιον* χρήσιμον διὰ φωτισμὸν καὶ θέρμανσιν, τὰ *βαρῆα ἔλαια* ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐξάγονται τὰ *ἐλαιώδη ὑγρά*, μὲ τὰ ὁποῖα ἀλείφομεν τὰς μηχανάς, ἢ *παραφίνην*, ἢ *βαζελίνην* κ.λ.π.

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΚΑΛΙΟΝ — ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ ΣΑΠΩΝΕΣ

1. **Πότασσα του ἔμπορίου.** — *Πείραμα.* — Εἰς μικρὰν χύτραν, ἢ ὁποία εἶνε κατὰ τὸ ἥμισυ γεμάτη μὲ τέφραν ξύλων, προσθέτομεν ὕδωρ ἕως τὰ δύο τρίτα αὐτῆς καὶ βράζομεν ἐπὶ ὀλίγα λεπτά. Κατόπιν ἀπομακρύνομεν τὴν χύτραν ἀπὸ τὴν πυρᾶν, ἀφήνομεν αὐτὴν ἀκίνητον καὶ μετὰ ἓν τέταρτον διηθοῦμεν τὸ ὑγρὸν μὲ ἀπορροφητικὸν χάρτην (στυπόχαρτο). Ἐπαναφέρομεν πάλιν τὸ καθαρὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον θὰ λάβωμεν, εἰς τὴν χύτραν, ἀφοῦ προηγουμένως τὴν καθάρισωμεν καλά, καὶ τὸ βράζομεν ἕως ὅτου ἐξατμισθῇ τελείως. Μένει τότε εἰς τὸ δοχεῖον ἓν σῶμα φαιόχρουν (στακτί), τὸ ὁποῖον λέγεται **πότασσα τοῦ ἔμπορίου.**

Τὸ σῶμα τοῦτο πράγματι εἶνε ἔνωσις καυστικοῦ κάλιου καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, εἶνε δηλ. *ἀνθρακικὸν κάλιον*, ἀνάλογον πρὸς τὸ *ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.*

Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τὸ μεγαλείτερον μέρος τῆς *ποτάσσης τοῦ ἔμπορίου* ἀπὸ τὸ *χλωριοῦχον κάλιον*, τὸ ὁποῖον εἶνε ἄλλας ὁμοίον μὲ τὸ *χλωριοῦχον νάτριον* (μαγειρικὸν ἄλας).



Σχ. 58.

2. **Χρήσεις.** — Ἡ πότασσα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λεύκανσιν τῶν ὀθονῶν καὶ διὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ λίπους ἀπὸ τὰ ὑφάσματα. Ἐπίσης χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς ὑάλου, τῶν σαπῶνων κ.τ.λ. Αἱ πλύντριάς χρησιμοποιοῦν τὴν τέφραν τῶν ξύλων (ἢ ὁποία περιέχει ἀκάθαρτον πότασσαν) διὰ νὰ παρασκευάσουν ἄλυ

σίβαν πρὸς πλύσιν τῶν ἐσωρούχων (σχ. 58).

3. **Σόδα τοῦ ἔμπορίου.** — Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον, ἀλλὰ μὲ τέφραν *θαλασσίων φυτῶν*, ἠμποροῦμεν νὰ κατασκευάσωμεν καὶ τὴν *σόδαν τοῦ ἔμπορίου*, ἢ ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς ὑάλου, τῶν σαπῶνων, τῆς ἄλυσίβας. Ἡ

σόδα τοῦ ἔμπορίου, πράγματι, εἶνε ἔνωσις διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ καυστικοῦ νάτρου (βάσις), εἶνε δηλ. *ἀνθρακικὸν νάτριον*, ἀνάλογον πρὸς τὸ *ἀνθρακικὸν κάλιον*.

Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει μεγάλας ποσότητας σόδας ἀπὸ τὸ χλωριοῦχον νάτριον (μαγειρικὸν ἄλας).

4. **Κατασκευὴ σάπωνος.** — *Πείραμα α΄.* — Εἰς μίαν πηλίνην χύτραν βράζομεν *στέαρ τράγειον* (ξύγκι) ἢ *ἔλαιον* καὶ προσθέτομεν ὀλίγον κατ' ὀλίγον διπλασίαν ποσότητα ἀπὸ ἀραιὸν διάλυμα τέφρας. Ὄταν τὸ περιεχόμενον τῆς χύτρας γείνη πηκτὸν, προσθέτομεν μαγειρικὸν ἄλας ἴσον κατὰ βάρος μὲ τὸ ἥμισυ περιπίου τοῦ λίπους τὸ ὁποῖον ἐλάβαμεν, βράζομεν ὀλίγον καὶ ἀφήνομεν νὰ κρυώσῃ. Σχηματίζεται τότε *στερεὸς λευκὸς σάπων*, ὁ ὁποῖος πλέει ἐπάνω εἰς τὸ ὑγρὸν τῆς χύτρας.

Σημείωσις. — Εἰς τὴν τέφραν ὑπάρχει κάλιον, τὸ ὁποῖον ἑνώνεται μὲ τὰ ὀξέα τοῦ λίπους καὶ σχηματίζει *εὐδιάλυτον ρευστὸν σάπωνα*. Ὄταν ὅμως προστεθῇ τὸ θαλάσσιον ἄλας (χλωριοῦχον νάτριον), τὸ νάτριον τοῦ ἄλατος εἰσέρχεται ἀντὶ τοῦ καλίου εἰς τὸν σάπωνα καὶ τοιουτοτρόπως σχηματίζεται *σάπων στερεὸς διὰ νατρίου*, ὁ ὁποῖος εἶνε ἀδιάλυτος, ὅπως ἐμάθαμεν, εἰς τὸ ἄλυτον ὕδωρ.

Ἐὰν εἰς τὸν σάπωνα τοῦτον προσθέσωμεν χρώματα καὶ ἀρώματα καὶ πύσωμεν αὐτὸν εἰς τύπους (καλούπια), παρασκευάζομεν τὰ διάφορα εἶδη τῶν *σαπῶνων πολυτελείας*.

Πείραμα β΄. — Εὐκολώτερα παρασκευάζομεν σάπωνα ὡς ἐξῆς. Μέσα εἰς μίαν κάψαν ἀπὸ πορσελλᾶναν βράζομεν 10 γραμμάρια *κινηλαίου* (ρετσινόλαδο, τὸ γνωστὸν καθαρτικὸν τὸ ὁποῖον σαπωνοποιεῖται εὐκολώτερα ἀπὸ ὅλα τὰ λίπη) μὲ ὕδωρ καὶ καυστικὸν νάτρον, ἕως ὅτου ἀποτελεσθῇ διάλυμα καθαρὸν. Εἰς τὸ διάλυμα τοῦτο προσθέτομεν 50 — 60 γρ. ἄλατος καὶ βλέπομεν τότε νὰ ἐπιπλέῃ ὁ σάπων, ὁ ὁποῖος, ὅταν κρυώσῃ, γίνεται λευκὸς καὶ σκληρὸς. Μὲ τὸν σάπωνα αὐτὸν ἠμποροῦμεν ἀμέσως νὰ πλύνωμεν τὰς χεῖράς μας.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1. Ἡ *πότασσα* ἐξάγεται ἀπὸ τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς. Αὕτη χρησιμοποιοεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

των σαπώνων, τῆς ὑάλου κλπ. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λεύκανσιν τῶν ὀθονῶν καὶ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ λίπους ἀπὸ τὰ ἐνδύματα.

2) Ἡ σόδα ἐξάγεται ἀπὸ τὴν τέφραν τῶν θαλασσίων φυτῶν, πρὸ πάντων δὲ ἀπὸ τὸ χλωριούχον νάτριον. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς ὑάλου, τῶν σαπώνων, εἰς τὴν πλύσιν τῶν ἐνδυμάτων κ.λ.π.

3) Ἡμποροῦμεν νὰ κατασκευάσωμεν σάπωνα, ἐὰν βράσωμεν λίπος (ἔλαιον ἢ στέαρ) μὲ καυστικὴν πότασσαν ἢ μὲ καυστικὴν σόδαν.

ΦΩΣΦΟΡΟΣ — ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

1. **Φωσφόρος.** — Ὁ καθαρὸς φωσφόρος εἶνε σῶμα στερεόν, μαλακόν, ὑποκίτρινον, καὶ ἔχει ὁσμὴν σκοροόδου. Εἰς τὸ σκότος λάμπει, διὰ τοῦτο δὲ ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα **φωσφόρος.** Ὁ χειρισμὸς του εἶνε πολὺ ἐπικίνδυνος,

α') διότι ἡμπορεῖ νὰ ἀνάψῃ, ὅταν ἐγγίσῃ τοὺς δακτύλους. Διὰ τοῦτο φυλάττομεν αὐτὸν μέσα εἰς ὕδωρ (σχ. 59) καὶ τὸν συλλαμβάνομεν μὲ λαβίδα (σχ. 60).



Σχ. 59.



Σχ. 60.

β') διότι εἶνε δυνατὸν δηλητήριον. Διὰ τοῦτο τὸν χρησιμοποιοῦν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ζύμης, μὲ τὴν ὁποίαν καταστρέφουν τοὺς ποντικούς (ποντικοφάρμακον).

Ἐὰν ὁ ὑποκίτρινος φωσφόρος θερμοανθῇ ἐπὶ ὀλίγας ἡμέρας εἰς κατάλληλον συσκευὴν, **ματαβάλλεται εἰς φωσφόρον ἐρυθρόν**, ὃ ὁποῖος δὲν ἀνάπτει εὐκόλα.

2. **Φωσφορικὸν ὀξύ καὶ φωσφορικὸν ἀσβέστιον.** —

Εἶνε πολὺ ἐπικίνδυνον νὰ καύσωμεν φωσφόρον μέσα εἰς τὴν τάξιν. Ἐπὶ τὴν καῦσιν τοῦ φωσφόρου, ἡ ὁποία γίνεται μὲ καυτὴν φλόγα, λαμβάνομεν μίαν λευκὴν σκόνην, ἡ ὁποία διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ διάλυμα τοῦτο χρωματίζει τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου ἐρυθρόν. Περιέχει συνεπῶς ἓν ἰσχυρὸν ὄξυ—τὸ **φωσφορικόν**— τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ **φωσφόρον**, **ὀξυγόνον** καὶ **ὕδρογονον**.

Τὸ φωσφορικόν ὄξυ ἐνώνεται μὲ τὰς βάσεις καὶ δίδει **ἄλατα φωσφορικά**, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὸ σπουδαιότερον εἶνε τὸ **φωσφορικόν ἄσβέστιον**.

Φωσφορικόν ὄξυ + ἄσβεστος = φωσφορικόν ἄσβέστιον.

3. **Τὸ φωσφορικόν ἄσβέστιον ὑπάρχει ἔτοιμον εἰς τὴν φύσιν :**

α') **Μέσα εἰς τὸ ἔδαφος.**—Εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς (Ἀλγέριον, Τύνιδα, Μαρόκον) ὑπάρχουν μεγάλα στρώματα ἀπὸ φωσφορικόν ἄσβέστιον (**φυσικὸν φωσφορικόν ἄσβέστιον**).

β') **Εἰς τὰ ὄστᾶ.**—Ἐὰν ἀφήσωμεν ἐπὶ πολὺν χρόνον εἰς τὴν πυρὰν ἓν ὄστον, τοῦτο γίνεται λευκόν, ἐλαφρόν, πολὺ εὔθροπτον. Ὅλη ἡ ζωϊκὴ ὕλη του καίεται, μένει δὲ μία ἀνόργανος οὐσία, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄλατα τοῦ ἄσβεστίου :

α') Ἀπὸ **ἀνθρακικόν ἄσβέστιον** ($\frac{1}{5}$ περίπου τοῦ καέντος ὄστου).

β') Ἀπὸ **φωσφορικόν ἄσβέστιον** ($\frac{4}{5}$ αὐτοῦ περίπου).

Ἐφαρμογαί.—Τὰ φυσικὰ φωσφορικά ἄλατα (ἀφοῦ πλυθοῦν καὶ ξηρανθοῦν) καὶ τὰ ὄστᾶ (ἀφοῦ ἀπαλλαγοῦν ἀπὸ τὴν ζωϊκὴν ὕλην των), μεταβάλλονται εἰς σκόνην **πολὺ λεπτήν**. Ἡ σκόνη αὕτη πωλεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν, ἡ ὁποία **ἐξάγει ἀπὸ αὐτὴν τὸν φωσφόρον**, ἢ εἰς τὴν γεωργίαν ἡ ὁποία τὴν **χρησιμοποιεῖ ὡς λίπασμα**.

4. **Τὰ φωσφορικά ἄλατα εἰς τὴν βιομηχανίαν.**—**Παρασκευὴ τοῦ φωσφόρου.**—Θερμαίνουσι μέσα εἰς ἠλεκτρικὴν κάμινον μείγμα ἀπὸ σκόνην φωσφορικοῦ ἄσβεστίου, ἀπὸ ἀνθρακα καὶ ἀπὸ πυριτικὴν ἄμμον. Εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου ὁ φωσφόρος ἀποχωρίζεται ὑπὸ μορφήν ἀτμῶν, οἱ ὁποῖοι διοχετεύονται εἰς ψυχρὸν ὕδωρ καὶ ἐκεῖ στερεοποιοῦνται.

5. **Τὰ φωσφορικά ἄλατα εἰς τὴν γεωργίαν.**—Χρησιμότης τῶν φωσφορικῶν λιπασμάτων.—Τὰ ζῶα παραλαμβάνουν μαζί μὲ τὰς φυτικές των τροφὰς τὸν φωσφόρον, τοῦ ὁποίου ἔχουν ἀνάγκη διὰ νὰ κατασκευάσουν τὸν σκελετόν των καὶ διὰ νὰ σχηματίσουν τὴν νευρικήν των ὕλην. Τὰ φυτὰ ἀφ' ἑτέρου εὐρίσκουν τὸν φωσφόρον **εἰς τὸ ἔδαφος**. Ἀλλὰ τὸ ἔδαφος ἐπὶ τέλους ἔξαντλεῖται. Διὰ νὰ τοῦ ἀποδώσουν τότε τὴν γονιμότητα ποὺ εἶχε κατ' ἀρχάς, πρέπει νὰ τοῦ προσφέρουν **φωσφόρον** ὑπὸ μορφήν **φωσφορικῶν ἀλάτων**. Πρέπει δηλ. νὰ παρέχωμεν εἰς τὰ φυτὰ **φωσφορικά λιπάσματα**.

6. **Πυρεῖα.**— Ὁ φωσφόρος μὲ τὴν τριβὴν ἀνάπτει διότι κατὰ τὴν τριβὴν ἀναπτύσσεται θερμότης. Ἐὰν προσκολλήσωμεν μὲ γόμμα ἓν πολὺ μικρὸν τεμάχιον φωσφόρου εἰς τὸ ἄκρον ἑνὸς ξυλαρίου καὶ προστριψωμεν αὐτὸ ἐλαφρὰ εἰς τὸν τοῖχον, ὁ φωσφόρος ἀνάπτει καὶ μαζί μὲ αὐτὸν καὶ τὸ ξύλον. Κατεσκευάσαμεν δηλ. μὲ αὐτὸν τὸν τρόπον ἓν πυρεῖον (*).

Ἀλλ' ἐπειδὴ ὁ φωσφόρος εἶνε πολὺ δυνατὸν δηλητήριο καὶ πολὺ ἐπικίνδυνος, διότι ἀνάπτει πολὺ εὐκόλα, κατασκευάζουν σήμερον χωρὶς φωσφόρον τὰ **σουηδικὰ πυρεῖα** ἢ **πυρεῖα ἀσφαλείας**. Τὰ πυρεῖα ταῦτα ἀποτελοῦνται ἀπὸ **χλωρικὸν κάλιον**, τὸ ὁποῖον προσκολλᾶται ἐπάνω εἰς τὸ ξυλάριον. Τὸ χλωρικὸν κάλιον ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀνάπτῃ, ὅταν τριφθῇ εἰς τὰς πλευρὰς τοῦ κυτίου, ὅπου ὑπάρχει μείγμα γόμας καὶ φωσφόρου ἐρυθροῦ.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Ὁ **φωσφόρος** εἶνε σῶμα στερεόν, μαλακόν, κιτρινωπόν. Ἐχει ὁσμὴν ὁμοίαν μὲ τὴν ὁσμὴν τοῦ σκορόδου καὶ εἶνε πολὺ ἐπικίνδυνος εἰς τὸν χειρισμὸν του.

2) Ὅταν καῖ, ἀφήνει μίαν λευκὴν σκόνην, ἢ ὁποία διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δίδει ἓν δυνατὸν ὄξύ, τὸ **φωσφορικόν**, τοῦ ὁποίου τὰ ἄλατα καλοῦνται **φωσφορικά**. Τὰ φωσφορικά ἄλατα χρυσιμεύουν ὡς λιπάσματα.

3) Ὁ **φωσφόρος** χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυρείων.

(*) Τὸ πείραμα τοῦτο εἶνε πολὺ ἐπικίνδυνον καὶ ἀπαιτεῖ μεγάλην προσοχὴν καὶ πολλὰς προφυλάξεις.

ΝΙΤΡΙΚΟΝ ΟΞΥ — ΝΙΤΡΟΝ — ΠΥΡΙΤΙΣ

1. **Νιτρικὸν ὀξύ.**—Τὸ νιτρικὸν ὀξύ εἶνε ὑγρὸν ὑποκίτρινον, τὸ ὁποῖον σκορπίζει εἰς τὸν ἀέρα ἀτμοὺς ἐπικινδύνους εἰς τὴν ἀναπνοήν. Εἶνε πολὺ δυνατὸν ὀξύ· προσβάλλει ὄλα τὰ μέταλλα, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν χρυσὸν καὶ τὸν λευκόχρυσον.

2. **Τὸ νιτρικὸν ὀξύ μὲ τὰς βάσεις δίδει νιτρικὰ ἄλατα.**—**Πείραμα.**—Χύνομεν κατὰ σταγόνας τὸ νιτρικὸν ὀξύ εἰς διάλυμα καυστικοῦ νάτρου, φροντίζομεν δὲ νὰ κινῶμεν καὶ νὰ δοκιμάζωμεν τὸ μείγμα μὲ ἐρυθρὸν χάρτην ἡλιοτροπίου (ἀπορροφητικὸς χάρτης ἐμβαπτισθεὶς εἰς βάμμα, τὸ ὁποῖον προηγουμένως ἐκάμαμεν ἐρυθρὸν μὲ τὴν βοήθειαν κάποιου ὀξέος). Θὰ ἔλθῃ στιγμή, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ χάρτης οὗτος οὔτε περισσότερον ἐρυθρός, ἀλλ' οὔτε καὶ κυανοῦς θὰ γίνεταί. Κατὰ τὴν στιγμήν ταύτην τὸ νιτρικὸν ὀξύ θὰ ἔχῃ ἐξουδετερώσει τὸ καυστικὸν νάτρον. Ἐξατμίζομεν τότε ἀργὰ τὸ διάλυμα, καὶ ὅταν τοῦτο κρυώσῃ, λαμβάνομεν ἐν σῶμα λευκὸν κρυσταλλικόν. Τὸ σῶμα τοῦτο εἶνε ἄλας, δηλ. ἔνωσις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ τῆς βάσεως (τοῦ καυστικοῦ νάτρου) καὶ λέγεται **νιτρικὸν νάτριον**.

Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ἠμποροῦμεν νὰ παρασκευάσωμεν **νιτρικὸν κάλιον, νιτρικὸν ἀσβέστιον** κλπ.

3. **Καταγωγή τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος.**—Τὰ νιτρικὰ ἄλατα καὶ τὸ νιτρικὸν ὀξύ ἢ βιομηχανία τὰ προμηθεύεται :

α') ἀπὸ τὸ **νίτρον**. Κατὰ τὸ θέρος παρατηροῦμεν πολλάκις εἰς παλαιοὺς ὑγροὺς τοίχους, ἐν εἶδος μούχλας λευκῆς, σιλπνῆς, κρυσταλλικῆς. Τὸ τοιοῦτον σῶμα λέγεται **νίτρον**, καὶ εἶνε μείγμα ἀπὸ **νιτρικὸν ἀσβέστιον, νιτρικὸν νάτριον** καὶ **νιτρικὸν κάλιον**.

Ὁμοιον μείγμα συλλέγεται καὶ ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους εἰς τὰς Ἰνδίας, τὴν Αἴγυπτον καὶ τὴν Ἰσπανίαν.

β') ἀπὸ τὸ **νίτρον τῆς Χιλῆς**.—Εἰς τὴν Χιλῆν, εἰς ἐν μέρος ἔρημον, σχεδὸν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους, εὐρίσκονται παχέα στρώματα ἀπὸ τὸ πέτρωμα τοῦτο, τὸ ὁποῖον περιέχει 18 — 40 % **νιτρικὸν νάτριον**.

γ') τεχνητῶς, ἀφ' οὗ ἐνωθοῦν κατ' εὐθείαν τὸ ἄζωτον καὶ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος μέσα εἰς ἠλεκτρικὰς καμίνας, ὁπότε πα-

ράγεται *οξειδίων του ἄζωτου*. Τοῦτο διοχετεύεται εἰς ὕδωρ καὶ μετατρέπεται εἰς *νιτρικὸν ὄξύ*.

Ἡ τοιαύτη σύνθεσις δεικνύει, ὅτι τὸ νιτρικὸν ὄξύ ἀποτελεῖται ἀπὸ *ἄζωτον, ὀξυγόνον* καὶ *ὕδρογόνον*.

Ἐπίσης καὶ ἡ ἀεριοδὴς ἀμμωνία, ἡ ὁποία εἶνε ἔνωσις ἄζωτου καὶ ὕδρογόνου, ὅταν κατὰ ὑποὸ ὠρισμένας συνθήκας, δίδει νιτρικὸν ὄξύ.

4. Ἐφαρμογαὶ τῶν νιτρικῶν ἀλάτων :

α) *Τὰ νιτρικὰ ἄλατα εἶνε ἐκλεκτὰ λιπάσματα*.—Ταῦτα διασκορπίζονται κατὰ τὴν ἀνοιξιν εἰς τοὺς ἀγρούς καὶ τοιουτοτρόπως ἐνισχύουν τὴν βλάστησιν καὶ ἐξασφαλίζουν ἀφθονον συγκομιδὴν. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦνται κυρίως τὸ *νιτρικὸν νάτριον* καὶ τὸ *νιτρικὸν ἀσβέστιον*.

β) *Τὸ νιτρικὸν κάλιον χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς κοινῆς πυρίτιδος*.

Πείραμα α'.—Ρίπτομεν νιτρικὸν κάλιον ἐπάνω εἰς ἀναμμένους ἀνθρακας. Παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο τήκεται καὶ ὁ ἀνθραξ τότε καίεται *πολὺ γρήγορα*.

Πείραμα β'.—Θερμαίνομεν νιτρικὸν κάλιον μέσα εἰς ἓν σιδηροῦν κοχλιάριον. Τὸ νιτρικὸν κάλιον τήκεται. Ρίπτομεν τότε εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦτο ἓν μικρὸν τεμάχιον ἀνθρακος. Παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο καίεται *ζωηρότατα*.

Τὰ πειράματα ταῦτα δεικνύουν ὅτι τὰ νιτρικὰ ἄλατα ἀναλύονται εὐκόλα, ὅταν θερμανθοῦν, καὶ *δίδουν ὀξυγόνον*, τὸ ὁποῖον *ἐνισχύει τὴν καῦσιν*.

Πυρίτις.—Ἡ *μαύρη πυρίτις* τοῦ κυνηγίου ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο σώματα πολὺ καύσιμα, *ἀνθρακα* καὶ *θεῖον*, καὶ ἀπὸ νιτρικὸν κάλιον.

Τὰ κυριώτερα προϊόντα ποὺ παράγονται ἀπὸ τὴν καῦσιν τῆς πυρίτιδος εἶνε ἄζωτον, διοξειδίων τοῦ ἀνθρακος καὶ ἓν ὑπόλοιπον στερεόν. Ἡ θερμοκρασία κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἀναφλέξεως εἶνε μεγαλειτέρα ἀπὸ 2000° καὶ ὁ ὄγκος τῶν θερμῶν ἀερίων ποὺ παράγονται εἶνε περισσότερον ἀπὸ χιλίας φορὰς μεγαλιέτερος ἀπὸ τὸν ὄγκον τῆς πυρίτιδος, ἡ ὁποία ἀνεφλέχθη.

Ὅταν ἡ πυρίτις ἀναφλέγεται μέσα εἰς ἓν κλειστὸν δοχεῖον, ἡ πελωρία ἐλαστικὴ δύναμις τῶν ἀερίων, τὰ ὁποῖα παράγονται,

θραύει τὸ δοχεῖον. Εἰς τὰ ὄπλα ἡ ἔλαστική δύναμις τῶν ἀερίων τούτων ἐκφενδονίζει τὸ βλήμα μὲ πολὺ μεγάλην ταχύτητα.

5. **Τὸ νιτρικὸν ὀξύ χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν ὄλων τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.** — Τὸ νιτρικὸν ὀξύ ἐνώνεται εὐκόλα μὲ τὸν βάμβακα καὶ σχηματίζει τὴν *βαμβακοπυριτίδα*, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν πυριτίδων τοῦ πολέμου.

Μὲ τὴν γλυκερίνην δὲ δίδει τὴν *νιτρογλυκερίνην*, ἀπὸ τὴν ὁποίαν κατασκευάζεται ἡ *δυναμίτις*.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ νιτρικὸν ὀξύ εἶνε ἔνωσις ἀζώτου, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου. Εἶνε πολὺ δυνατὸν ὀξύ. Ἐνώνεται μὲ τὰς βάσεις καὶ σχηματίζει ἄλατα, τὰ ὁποῖα λέγονται **νιτρικά**.

2) Τὸ νιτρικὸν νάτριον εἶνε σπουδαιότατον χημικὸν λίπασμα.

3) Τὸ νιτρικὸν κάλιον ἢ νίτρον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς κοινῆς πυριτίδος.

4) Τὸ νιτρικὸν ὀξύ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυριτίδων τοῦ πολέμου.

5) Ἡ βιομηχανία λαμβάνει τὸ νιτρικὸν ὀξύ :

α') ἀπὸ τὸ φυσικὸν νίτρον.

β') ἀπὸ τὸ νίτρον (νιτρικὸν νάτριον) τῆς Χιλῆς.

γ) μὲ τὴν ἀπ' εὐθείας ἔνωσιν τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.

δ') Μὲ τὴν καθύσιν τῆς ἀμμωνίας ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας.

ΣΑΚΧΑΡΟΝ

1. **Τὸ κοινὸν σάκχαρον** (καλαμοσάκχαρον). — Τὸ σάκχαρον, τὸ ὁποῖον συνήθως μεταχειρίζομεθα, εὐρίσκεται ἄφθονον εἰς τὴν φύσιν. Εἰς μικρὰς ποσότητας εὐρίσκεται εἰς ὅλους τοὺς γλυκεῖς καρποὺς καὶ εἰς τὸ μέλι, κατὰ μεγάλας δὲ ποσότητας εἰς τὸ ζαχαροκάλαμον καὶ εἰς τὰ τεύτλα (κοκκινογούλια σχ 61).



Σχ. 61.

2. **Ἐξαγωγή τοῦ σακχάρου.** — Ἄλλοτε τὸ σάκχαρον ἐξήγετο μόνον ἀπὸ τὸ σακχαροκάλαμον. Τοῦτο εἶνε εἶδος καλάμου, τὸ ὁποῖον καλλιεργεῖται εἰς τὰς Ἀντίλλας καὶ τὴν Νότιον Ἀμερικὴν. Σήμερον τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ σακχάρου, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν Εὐρώπην, ἐξάγεται ἀπὸ τὰ τεύτλα.

Πρὸς τοῦτο, τὰ τεύτλα, ἀφοῦ πλυθοῦν καὶ καθαρισθοῦν καλά, κόπτονται μὲ μηχανὴν εἰς μικρὰ τεμάχια καὶ ρίπτονται εἰς θερμὸν ὕδωρ, ὅποτε ὁ χυμὸς αὐτῶν ἀναμιγνύεται μὲ τὸ ὕδωρ. Τοιοῦτοτρόπως λαμβάνεται ἀραιὸν διάλυμα σακχάρου, τὸ ὁποῖον περιέχει ὅλον τὸ σάκχαρον τῶν τεύτλων.

Ἐπειδὴ ὅμως τὸ ὑγρὸν τοῦτο περιέχει ἐκτὸς ἀπὸ τὸ σάκχαρον καὶ ἄλλας οὐσίας, διὰ τοῦτο τὸ καθαρίζουν μὲ διαφόρους μεθόδους καὶ τοιοῦτοτρόπως λαμβάνεται καθαρὸν κρυσταλλικὸν σάκχαρον, μένει δὲ ἐν σιρόπιον, τὸ ὁποῖον λέγεται **μελάσσα**.

Ἡ μελάσσα περιέχει ὀλίγον σάκχαρον καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν οἴνου πνεύματος.

Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ἐξάγεται τὸ σάκχαρον καὶ ἀπὸ τὸ σακχαροκάλαμον.

3. **Ἰδιότητες.** — Τὸ σάκχαρον εἶνε σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλικόν. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὸ ὕδωρ διαλύει σάκχαρον, τὸ ὁποῖον ἔχει βάρους τρεῖς φορές μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ ἰδικόν του. Τὸ ὕδωρ, ὅταν βράξῃ, διαλύει πολὺ περισσότερον σάκχαρον.

Τὸ σάκχαρον δὲν διαλύεται εἰς τὸ καθαρὸν οἶνόπνευμα.

4. **Σταφυλοσάκχαρον.**—Τοῦτο εὑρίσκεται εἰς τὰ σῦκα, τὰ δαμάσκηνα, τὸ μέλι, εἰς τὸν χυμὸν τῶν σταφυλῶν κλπ. Εἶνε τρεῖς φορές ὀλιγώτερον γλυκὺ ἀπὸ τὸ κοινὸν σάκχαρον.

5. **Γαλακτοσάκχαρον.**—Εὑρίσκεται εἰς τὸ γάλα τῶν θηλαστικῶν ζώων. Εἶνε δὲ πολὺ ὀλίγον γλυκὺ.

Ἔλα τὰ σάκχαρα ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἄνθρακα, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ κοινὸν σάκχαρον εἶνε σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλικόν, διαλύεται πολὺ εἰς τὸ ὕδωρ, δὲν διαλύεται εἰς τὸ οἶνόπνευμα.

2) Τὸ σάκχαρον ἐξάγεται ἀπὸ τὰ τεῦτλα καὶ ἀπὸ τὸ σακχαροκάλαμον.

3) Διὰ νὰ τὸ ἐξαγάγουν, κόπτουν τὰ τεῦτλα ἢ τὸ σακχαροκάλαμον εἰς μικρὰ τεμάχια, καὶ τὰ ρίπτουν εἰς θερμὸν ὕδωρ. Τὸ σάκχαρον τότε διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ διάλυμα καθαρίζεται καὶ ἐξατμίζεται. Λαμβάνεται τοιοῦτοτρόπως καθαρὸν κρυσταλλικόν σάκχαρον.

4) Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κοινὸν σάκχαρον ὑπάρχουν καὶ ἄλλα σάκχαρα, π.χ. τὸ σταφυλοσάκχαρον, τὸ γαλακτοσάκχαρον κλπ.

ΖΥΜΩΣΕΙΣ

1. **Ζυμώσεις.—Φυράματα.** — Ἐὰν ἀφήσωμεν ἓνα ὀπιονδήποτε σακχαροῦχον χυμὸν εἰς τὸν ἀέρα, εἰς θερμοκρασίαν 25° — 30°, παρατηροῦμεν ὅτι οὗτος ὀλίγον κατ' ὀλίγον θερμαίνεται καὶ τέλος βράζει. Λέγομεν τότε ὅτι ὁ χυμὸς οὗτος **ὑφίσταται ζύμωσιν.**

Ἡ ζύμωσις παράγεται ἀπὸ τὰ **φυράματα.** Τὰ φυράματα εἶνε μικροσκοπικὰ φυτὰ, εἶδη μυκήτων (μανιτάρια). Φυράματα παράγονται εἰς μεγάλην ποσότητα κατὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ ζύθου (μπύρας) καὶ ἀποτελοῦν τὸν **ἀφρόζυθον** (μαγιά τῆς μπύρας). Ὑπάρχουν ἐπίσης τοιαῦτα φυράματα καὶ εἰς τὸν φλοιὸν τῶν ραγῶν τῶν σταφυλῶν. Ἐπίσης φυράματα ὑπάρχουν καὶ εἰς τὸν ἀέρα.

2. **Παραδείγματα ζυμώσεων.**—Α') **Οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις.**—α') **Οἶνος.**—Ἄς παρατηρήσωμεν μὲ προσοχὴν τί συμβαίνει μέσα εἰς ἓν μέγαν οἰνοδοχεῖον (κάδην), τὸ ὁποῖον περιέχει γλεῦκος (μοῦστον). Θὰ ἴδωμεν ἔπειτα ἀπὸ ὀλίγον χρόνον τὸ γλεῦκος νὰ **βράζη**, δηλ. νὰ ἐξέρχονται ἀπὸ αὐτὸ πολλαὶ ἀεριώδεις πομφόλυγες (φοῦσκες), ὅπως ἐξέρχονται πομφόλυγες ἀτμοῦ ἀπὸ τὸ ὕδωρ τὸ ὁποῖον βράζει. Αὐταὶ πού ἐξέρχονται ἀπὸ τὸ γλεῦκος, ἀποτελοῦνται ἀπὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Διὰ τοῦτο δὲν πρέπει νὰ μένωμεν κοντὰ εἰς δοχεῖον, μέσα εἰς τὸ ὁποῖον βράζει γλεῦκος.

Ἡ παραγωγή τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐξηγεῖται ὡς ἐξῆς : Τὰ φυράματα, τὰ ὁποῖα εὗρισκοντο ἐπάνω εἰς τοὺς φλοιούς τῶν σταφυλῶν, κινδυνεύουν τώρα νὰ ἀποθάνουν ἀπὸ ἀσφυξίαν, ἐπειδὴ εἶνε βυθισμένα μέσα εἰς τὸ ὑγρόν. Διὰ τοῦτο λαμβάνουν ἀπὸ τὸ σάκχαρον, πού εὗρίζεται εἰς τὸ γλεῦκος, τὸ δξυγόνον, τοῦ ὁποίου ἔχουν ἀνάγκην διὰ νὰ ἀναπνεύσουν. Ἀναπνεύουν λοιπὸν καὶ παράγουν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον **ἐξέρχεται** ἀπὸ τὸ δοχεῖον. Λαμβάνουν ἀκόμη τὰ φυράματα ἀπὸ τὸ σάκχαρον καὶ ἀνθρακα διὰ νὰ τραφοῦν. Ἀλλὰ τότε τὸ σάκχαρον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον τὰ φυράματα ἔλαβαν τὸ δξυγόνον διὰ νὰ ἀναπνεύσουν καὶ τὸν ἀνθρακα διὰ νὰ τραφοῦν, μετατρέπεται εἰς

οινόπνευμα. Ὄταν ὅλον τὸ σάκχαρον γείνη οινόπνευμα, τὸ γλεῦκος μεταβάλλεται εἰς οἶνον.

β.) **Ζύθος.**—Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον παρασκευάζουν καὶ τὸν **ζύθον**. Ὄταν δηλ. βλαστάνη ἢ κριθή, εἰς τὰ σπέρματα αὐτῆς ὑπάρχει σάκχαρον. Τὸ σάκχαρον τοῦτο τὸ διαλύουν εἰς ὕδωρ καὶ προσθέτουν εἰς τὸ διάλυμα ἀφρόζυθον (μαγιά τῆς μύρας). Γίνεται τότε ζύμωσις, κατὰ τὴν ὁποίαν παράγεται οινόπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Κάμνουν δὲ τὸ ὑγρὸν τοῦτο ὑποκίτρινον καὶ ὑπόπικρον μὲ ἄνθη λυκίσκου, τὰ ὁποῖα προσθέτουν εἰς αὐτό.

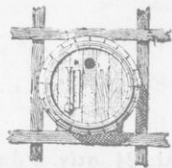
Ἐὰν μετὰ τὴν ζύμωσιν ἀποστάξωμεν τὰ ἀνωτέρω ὑγρά, λαμβάνομεν **οινόπνευμα**. Διὰ τοῦτο ἡ ζύμωσις αὕτη λέγεται **οἰνοπνευματική**.

Οινόπνευμα.—Τὸ καθαρὸν οινόπνευμα εἶνε ὑγρὸν χωρὶς χροῶμα, μὲ ὁσμὴν εὐχάριστον καὶ μεθυστικὴν, ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Βράζει εἰς 78° καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν οἰνοπνευματώδων ποτῶν, βερνικίων, ἀρωμάτων κλπ.

Τὸ οινόπνευμα εἶνε **δυνατὸν δηλητήριον** καὶ διὰ τοῦτο **πρέπει νὰ τὸ ἀποφεύγωμεν ὑπὸ ὅλας του τὰς μορφὰς** (οἰνοπνευματώδη ποτά).

β') **᾽Οξεικὴ ζύμωσις.**—**᾽Οξος.**—Τὰ οἰνοπνευματώδη ποτὰ μετατρέπονται εἰς **᾽οξος** (ξύδι, γλυκάδι), ὅταν ἐνεργήσῃ ἐπ' αὐτῶν ἓν εἰδικὸν φύραμα, τὸ ὁποῖον λέγεται **μικροκόκκος τοῦ ᾽οξους (μάννα τοῦ ξειδιοῦ)**. Ἡ ζύμωσις αὕτη λέγεται **᾽οξεικὴ**.

Παρασκευὴ ᾽οξους.—Τὸ καλλίτερον ᾽οξος παρασκευάζεται ἀπὸ τὸν οἶνον. Μέσα εἰς ἓν βυτίον (σχ. 62), τὸ ὁποῖον πρὸς τὰ ἄνω φέρει δύο ὀπὰς, μίαν διὰ νὰ εἰσάγεται οἶνος καὶ ἄλλην διὰ νὰ εἰσέρχεται ἀήρ, θέτουν οἶνον, εἰς τὸν ὁποῖον προσθέτουν καὶ ὀλίγην **μάνναν τοῦ ξειδιοῦ**. Μετὰ ὀλίγας ἡμέρας, ἔαν ἡ θερμοκρασία παραμένῃ μεταξὺ 25° — 30°, ὁ οἶνος μεταβάλλεται εἰς ᾽οξος.



Σχ. 62.

γ') **Ἄλλαι ζυμώσεις.**—Ἐκτὸς ἀπὸ τὰς ἀνωτέρω ζυμώσεις, ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι, κάθε μία ἀπὸ τὰς ὁποίας προκαλεῖται καὶ ἀπὸ ἰδιαίτερον φύραμα. Π. χ. ἡ **γαλακτικὴ ζύμωσις**, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ γαλακτοσάκχαρον μετατρέπεται εἰς γαλακτικὸν ᾽οξ

(ένεκα τῆς ζυμώσεως ταύτης ξυνίζει τὸ γάλα), ἡ **σῆψις** κατὰ τὴν ὁποίαν αἱ ζωϊκαὶ καὶ φυτικά οὐσίαι ἀποσυντίθενται κ. λ. π.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

1) Τὸ φαινόμενον, κατὰ τὸ ὁποῖον ὁ μούστος μεταβάλλεται εἰς οἶνον ἢ ὁ οἶνος εἰς ὄξος ἢ τὸ γάλα ξυνίζει κλπ., λέγεται **ζύμωσις**.

2) Αἱ ζυμώσεις παράγονται ἀπὸ μικροσκοπικὰ φυτά, εἶδη μυκήτων, τὰ ὁποῖα λέγονται **φυράματα**.

3) Ἔχομεν διάφορα εἶδη ζυμώσεων. Κάθε ζύμωσις ὀνομάζεται μὲ τὸ ὄνομα τοῦ κυριωτέρου προϊόντος, τὸ ὁποῖον κατ' αὐτὴν παράγεται. Π. χ. **οἴνοπνευματικὴ** λέγεται ἡ ζύμωσις κατὰ τὴν ὁποίαν παράγεται οἴνοπνευμα, **ὄξεικὴ** ἡ ζύμωσις ἡ ὁποία δίδει ὄξος κλπ.

4) Τὰ οἴνοπνευματώδη ποτά, ὅταν ἀποσταχθοῦν, δίδουν οἴνόπνευμα. Τὸ οἴνόπνευμα εἶνε **ἐπιβλαβὲς εἰς τὸν ὄργανισμὸν τοῦ ἀνθρώπου**. Διὰ τοῦτο δὲν πρέπει νὰ πίνωμεν **οἴνοπνευματώδη** ποτά.

5) Τὰ οἴνοπνευματώδη ποτά μετατρέπονται εἰς ὄξος μὲ τὴν ἐνέργειαν εἰδικοῦ φυράματος. Τὸ καλλίτερον ὄξος λαμβάνεται ἀπὸ τὸν οἶνον.

ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ

Σελίς 24, στίχ. 5 ἀπὸ τὸ τέλος, ἀντὶ «βλέπομεν ὅτι ἀναφλέγεται», γράφει :
«βλέπομεν ὅτι τὸ πυρεῖον ἀναφλέγεται».

Σελίς 25, στίχος 16, ἀντὶ «διὰ τὴν καῦσιν τοῦ ὕδρογόνου», γράφει : «μὲ τὴν καῦσιν τοῦ ὕδρογόνου».

Σελίς 31, στίχος 17, ἀντὶ (σχ. 36), γράφει : (σχ. 37).

Σελίς 42, τὸ σχ. 49 νὰ θεωρηθῆ ἄνεστραμμένον.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ἄηρ	σελῆς 3
Ὄξυγόνον	» 5
Ὄξειδωσις	» 6
Διοξειδίδιον τοῦ ἄνθρακος	» 10
Ὑδωρ	» 14
Ὑδωρ διῦλισμένον	» 14
Ὑδωρ ἀποσταγμένον	» 15
Ὄξεα	» 18
Ὑδρογόνον	» 20
Ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος	» 24
Σύνθεσις τοῦ ὕδατος	» 25
Μείγματα καὶ χημικαὶ ἐνώσεις	» 27
Ἀπλᾶ καὶ σύνθετα σώματα	» 30
Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον	» 31
Θεικὸν ἀσβέστιον	» 33
Ἀσβεστος	» 35
Βάσεις	» 36
Ἄλατα	» 37
Διοξειδίδιον τοῦ πυριτίου	» 38
Ἕαλος	» 39
Μαγειρικὸν ἄλας	» 41
Καυστικὸν νάτρον	» 43
Ὑδροχλωρικὸν ὄξύ	» 43
Θεικὸν νάτρον	» 43
Λίπη	» 44
Στεατικὰ κηρία	» 44
Χρωστικαὶ οὐσίαι	» 45

Φυσικοί ἄνθρακες	σελις 47
Τεχνητοὶ ἄνθρακες	» 48
Ἄδαμας	» 50
Γραφίτης	» 50
Κατασκευὴ τῶν μολυβδοκονδύλων	» 50
Φωταέριον	» 52
Πίσσα	» 53
Βενζόλη	» 53
Ναφθαλίνη	» 53
Χρώματα ἀνιλίνης	» 53
Πετρέλαιον	» 54
Βενζίνη	» 54
Ἀνθρακικὸν κάλιον (Πότασσα)	» 56
Ἀνθρακικὸν νάτριον (Σόδα)	» 56
Σάπωνες	» 57
Φωσφόρος	» 58
Φωσφορικὰ ἄλατα	» 59
Πυρεΐα	» 60
Νιτρικὸν ὄξυς	» 61
Νίτρον	» 61
Πυρῖτις	» 62
Σάκχαρα	» 64
Ζυμώσεις—Φυράματα	» 66
Οἶνος	» 66
Ζῦθος	» 67
Οἰνόπνευμα	» 67
ἽΟξος	» 67

~~~~~

Τιμᾶται δραχ. 12.—







024000018174

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής





---

Τιμάται δραχ. 12.

Διὰ τὰς ἐπαρχίας δραχ. 12.50

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής