

ΔΙΟΝ. Π. ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΟΥ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΕΝ ΤΩ ΠΡΑΚΤΙΚΩ ΛΥΚΕΙΩ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ Β' ΤΑΞΙΝ
ΤΩΝ ΟΚΤΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΝΤΑΤΑΞΙΩΝ ΠΡΟΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
1938

Σπύρος Ι. Παπασπύρου
Ζωγράφος
Καθηγητής Εφαρμογών ΤΕΙ/ΗΠ.

17782

ΔΙΟΝ. Π. ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΟΥ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΕΝ ΤΩ ΠΡΑΚΤΙΚΩ ΛΥΚΕΙΩ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ Β' ΤΑΞΙΝ
ΤΩΝ ΟΚΤΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΝΤΑΤΑΞΙΩΝ ΠΡΟΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



17482

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
1938

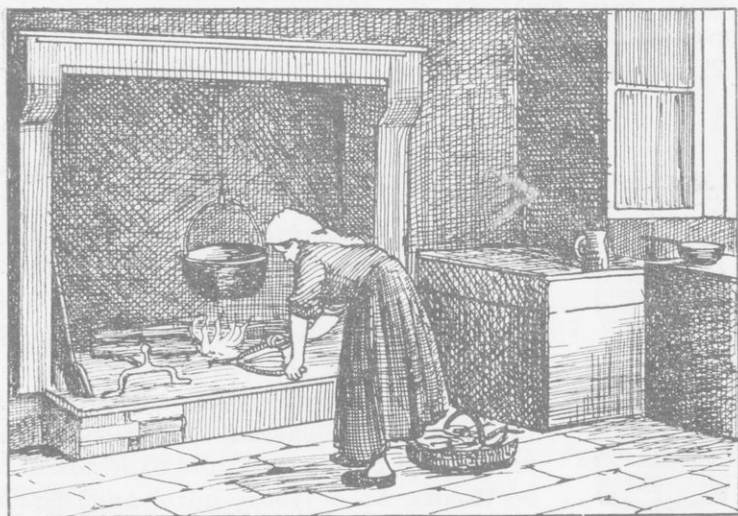
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

8570

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

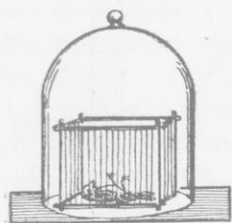
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

1. Ο ΑΗΡ, ΑΙ ΚΑΥΣΕΙΣ ΚΑΙ Η ΑΝΑΠΝΟΗ ΤΩΝ ΖΩΝΤΩΝ ΟΝΤΩΝ (Όξειδώσεις)



Σχ. 1 Η οικοκυρά φυσᾷ τὴν πυρὰν τῆς, διὰ νὰ τὴν κάμῃ νὰ δυναμώσῃ.

1) Τὰ ὄντα, τὰ ὁποῖα ἔχουν ζωὴν, ἔχουν ἀνάγκην ἀπὸ ἀέρα, διὰ νὰ ζήσουν — Πείραμα. — Ἐν ζῶν, π. χ. ἔν πτηνόν, ἀποθνήσκει ἀργά, ὅταν τὸ θέσωμεν κάτω ἀπὸ ἕνα κώδωνα, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ὁ ἀήρ δὲν ἀνανεώνεται (σχ. 2).



Σχ. 2

Τὸ ἴδιον θὰ παρατηρήσωμεν καὶ ἐάν ἀντὶ τοῦ πτηνοῦ θέσωμεν κάτω ἀπὸ τὸν κώδωνα ἕν φυτόν. Τὸ φυτόν θὰ ἀνθέξῃ περισσότερο ἀπὸ τὸ πτηνόν, ἐπὶ τέλους ὅμως καὶ αὐτὸ θὰ ξηρανθῇ, ἐνῶ ἕν ἄλλο ὅμοιον φυτόν, τὸ ὁποῖον ἀφήσαμεν ἔξω,

εις τὸν ἀέρα, πλησίον εἰς τὸν κώδωνα, θὰ ἐξακολουθῆ νὰ ζῆν. Ἄλλὰ τότε, ἀφοῦ ὁ ἀήρ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ζωὴν, πῶς συμβαίνει νὰ ζοῦν ζῶα ἐντὸς τοῦ ὕδατος;

Τοῦτο συμβαίνει, διότι εἰς τὸ ὕδωρ τῶν λιμνῶν, τῶν ποταμῶν κτλ. ὑπάρχει ἀήρ διαλελυμένος. Διότι ὁ ἀήρ διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, ὅπως διαλύεται εἰς αὐτὸ τὸ σάκχαρον. Τοῦτο ἀποδεικνύεται εὐκόλα.

2) Πείραμα.— Θέτομεν εἰς τὴν πυρὰν σφαιρικὸν δοχεῖον ὑάλινον, τὸ ὁποῖον περιέχει ὕδωρ (σχ. 3). Τὸ ὕδωρ θερμαίνεται καὶ ἀμέσως βλέπομεν, ὅτι σχηματίζεται εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ δοχείου κλύβος ἀπὸ μικρὰς φυσαλίδας.



Σχ. 3

Αἱ φυσαλίδες αὐταὶ εἶναι ὁ ἀήρ, ὁ ὁποῖος ἤτο διαλελυμένος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸν ὁποῖον ἡ θερμότης ἀναγκάζει νὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ αὐτό.

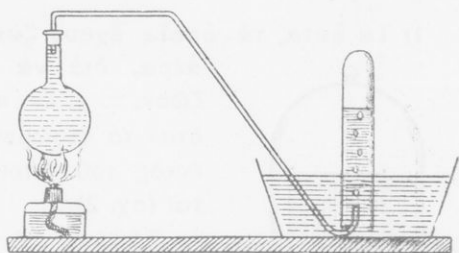
Τὸν ἀέρα αὐτὸν ἀναπνέουν οἱ ἰχθύες καθῶς καὶ τὰ ἄλλα ὑδρόβια ζῶα καὶ φυτὰ.

Πράγματι, ἐὰν θέσωμεν ἰχθύς εἰς ὕδωρ, τὸ ὁποῖον προηγουμένως ἐβράσαμεν καὶ συνεπῶς ἐξεδιώξαμεν ἀπὸ αὐτὸ ὅλον τὸν ἀέρα, θὰ ἴδωμεν, ὅτι οἱ ἰχθύες αὐτοὶ ἀποθνήσκουν πολὺ γρήγορα.

Σημ.—Τὸ σχῆμα 4 δεικνύει, κατὰ ποῖον

τρόπον ἠμποροῦμεν νὰ συλλέξωμεν τὸν ἀέρα τὸν διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ. Ἡ φιάλη, ὁ σωλὴν καὶ ὁ κύλινδρος εἶναι γεμάτα μὲ ὕδωρ. Καὶ ἡ λεκάνη ἐπίσης περιέχει ὕδωρ.

3) Συμπέρασμα.— Ὁ ἀήρ εἶναι ἀναγκαῖος εἰς τὰ ὄνια, τὰ ὁποῖα ἔχουν ζωὴν. Ἄνευ ἀέρος, ταῦτα δὲν ἠμποροῦν νὰ ἐξακολουθοῦν νὰ ζοῦν.

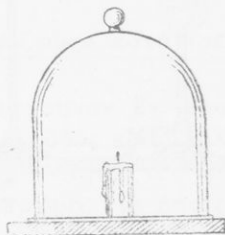


Σχ. 4

4) Ἐν καύσιμον σῶμα ἔχει ἀνάγκη ἀπὸ ἀέρα διὰ νὰ καῖ. — α) Εἰς τὴν ἐστίαν τὸ πῦρ τῶν ξύλων πλησιάζει νὰ σβύσῃ. Τί κάμνει ἡ οἰκοκυρά ; Λαμβάνει τὸν φυσητήρα (της) (φυσερό) (σχ. 1) καὶ στέλλει ἀέρα εἰς τὰ μισσοσβυσμένα ξύλα, τὰ ὁποῖα ἀμέσως ἀνάπτουν.

β) Θέτομεν κηρίον ἀναμμένον κάτω ἀπὸ ὑάλινον κώδωνα. Παρατηροῦμεν, ὅτι μετὰ τινα χρόνον τὸ κηρίον σβύνεται (σχ 5), διότι ὁ ἀήρ δὲν ἀνανεώνεται πέριξ αὐτοῦ.

γ) Οἱ σωληνες τῶν θερμοστροῶν ἔχουν ἓν κλειδίον, μὲ τὸ ὁποῖον κανονίζεται τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος, τὸ ὁποῖον διέρχεται ἀπὸ τὴν πυράν. Ὄταν τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος εἶναι δυνατόν, ἡ θερμοστροὰ βοῖζει καὶ ἡ καθσις εἶναι ζωηρά. Τοῦναντίον, ἐὰν ἐμποδίσωμεν τὸν ἀέρα νὰ διέλθῃ, τὸ πῦρ μόλις διατηρεῖται.



Σχ. 5

5) Συμπέρασμα. — Ἀπὸ τὰ ἀνωτέρω συμπεραίνομεν, ὅτι τὰ καύσιμα σώματα χρειάζονται ἀπαραιτήτως ἀέρα διὰ νὰ καοῦν.

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

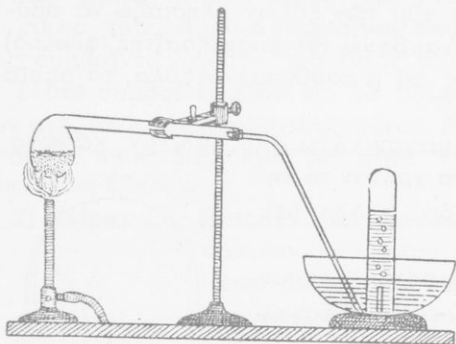
6) Ὁ ἀήρ εἶνε μίγμα δύο ἀερίων. — Εἰς μέγας σοφός, ὁ Λαβουαζιέ¹⁾, ἀπέδειξε τῷ 1774 μ.Χ., ὅτι ὁ ἀήρ εἶναι μίγμα ἀπὸ δύο ἀέρια, ἀπὸ τὸ ὀξυγόνον, μὲ τὸ ὁποῖον καίονται τὰ καύσιμα σώματα καὶ ἀναπνέουν τὰ ὄντα, ποῦ ἔχουν ζωὴν, καὶ ἀπὸ τὸ ἀζώτον, τὸ ὁποῖον δὲν διατηρεῖ οὔτε τὴν ἀναπνοὴν οὔτε τὴν καθσιν. Διὰ τοῦτο τὸ δεύτερον αὐτὸ ἀέριον τὸ ὠνόμασεν ἀζώτον.

5 κυβικαὶ παλάμαι ἀέρος περιέχουν 4 κυβ. παλάμας ἀζώτου καὶ 1 κυβ. παλάμη ὀξυγόνου.

7) Παρασκευὴ ὀξυγόνου. — Διὰ νὰ παρασκευάσωμεν ὀξυγόνον, μεταχειριζόμεθα τὴν συσκευὴν, τὴν ὁποίαν παριστᾷ τὸ σχῆμα 6 Ἐντὸς τοῦ ὑαλίνου δοχείου (τὸ ὁποῖον λέγεται κέ-

1) Γάλλος χημικός (1743—1794).

ρας), θέτομεν *χλωρικόν κάλιον* (τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει μὲ λευκὸν μαγειρικὸν ἄλας) καὶ τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους αὐτοῦ ἀπὸ μίαν μαύρην σκόνην, ἢ ὁποία λέγεται *πυρολουσίτης*. Καὶ τὰ δύο αὐτὰ σώματα ἠμποροῦμεν νὰ προμηθευθῶμεν ἀπὸ τὸ φαρμακεῖον. Κατόπιν θερμαίνομεν τὴν φιάλην.



Σχ. 6

ὁποῖον εἶναι τὸ *ὀξυγόνον*. Τὸ ὀξυγόνον ἠμποροῦμεν νὰ τὸ συλλέξωμεν ἐντὸς ὑαλίνου κυλινδρικοῦ δοχείου ἢ φιάλης, ὅπως δεικνύει τὸ σχῆμα.

8; **Δραστηριότης τοῦ ὀξυγόνου.**—Ἐάν ἐντὸς φιάλης γεμάτης μὲ ὀξυγόνον βυθίσωμεν πυρεῖον, τὸ ὁποῖον νὰ ἔχη μερικὰ ση-

Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι ἐξέρχεται ἀέριον, τὸ



Σχ. 7



Σχ. 8



Σχ. 9

μεῖα διάπυρα, τὸ πυρεῖον ἀναφλέγεται καὶ καίεται ζωηρότατα.

Θεῖον (σχ. 7) ἀναμμένον ἢ ἄνθραξ ἀναμμένον (σχ. 8), ἐάν βυθισθοῦν εἰς φιάλην γεμάτην μὲ ὀξυγόνον, καίονται τόσον ζωηρά, ὥστε δὲν ἠμποροῦμεν νὰ τὰ παρατηρήσωμεν, διότι θαμβωνόμεθα.

Τέλος, ἐὰν βυθίσωμεν εἰς φιάλην γεμάτην μὲ ὀξυγόνον λεπτόν σύρμα σιδηροῦν, εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὁποῖου εὐρίσκεται τεμάχιον ἴσκακ (φυτίλι) ἀναμμένον (σχ. 9), βλέπομεν, ὅτι ὁ σίδηρος καίεται μὲ λαμπροτάτους σπινθήρας.

Τί εἶναι λοιπὸν αἱ καύσεις αὗται, αἱ ὁποῖαι γίνονται ἐντὸς τοῦ ὀξυγόνου; Πῶς ἐνεργεῖ τὸ ὀξυγόνον, διὰ νὰ κάμνη νὰ καίωνται τὰ καύσιμα σώματα;

Διὰ νὰ μάθωμεν αὐτά, πρέπει νὰ γνωρίζωμεν κατὰ πρῶτον, τί εἶναι ἡ *ὀξειδωσις*.

9) **Τί λέγεται ὀξειδωσις.**—Κόπτομεν μὲ μαχαίριον ἐν τεμάχιον μολύβδου. Εἰς τὸ μέρος ὅπου ἐκόπη, ὁ μολύβδος εἶναι πολὺ λαμπρός· ἀλλὰ μετ' ὀλίγον χάνει τὴν λαμπρότητά του καὶ σκεπάζεται μὲ ἐν λεπτότατον ἀμαυρὸν στρώμα, τὸ ὁποῖον ἐσχηματίσθη ὡς ἑξῆς:

Τὸ μέρος, εἰς τὸ ὁποῖον ἐκόπη ὁ μολύβδος, ἔρχεται εἰς ἐπαφήν μὲ τὸν ἀέρα. Τότε τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ἐνώνεται (*συντίθεται*) μὲ τὸν μολύβδον καὶ σχηματίζει τὸ λεπτόν ἀμαυρὸν στρώμα, τὸ ὁποῖον εἶδομεν νὰ ἀναφανῆ. Τὸ στρώμα τοῦτο λέγεται *ὀξειδῖον τοῦ μολύβδου*, διότι ἐσχηματίσθη ἀπὸ τὴν ἔνωσιν τοῦ μολύβδου μὲ τὸ ὀξυγόνον.

Λέγομεν ἐπίσης, ὅτι ὁ μολύβδος *ὠξειδώθη* ἢ ἀκόμη, ὅτι ἔγινεν *ὀξειδωσις* τοῦ μολύβδου.

Τὸ *ὀξειδῖον* αὐτὸ τοῦ *μολύβδου* εἶναι ἀδιαπέραστον ἀπὸ τὸν ἀέρα, δὲν ἀφήνει δηλαδὴ τὸν ἀέρα νὰ διέλθῃ. Ἀπομονώνει λοιπὸν ἀπὸ τὸν ἀέρα τὸν μολύβδον, τὸν ὁποῖον σκεπάζει, καὶ τοιουτοτρόπως ὁ μολύβδος δὲν ὀξειδώνεται περισσότερον.

Ἐὰν θερμάνωμεν τὸν μολύβδον τόσο, ὥστε νὰ τακῆ (λυώσῃ), σχηματίζεται καὶ τότε ἐπάνω εἰς τὸν τηγμένον μολύβδον ἐν σκέπασμα ἀπὸ *ὀξειδῖον τοῦ μολύβδου* (ὁμοῖον μὲ δέρμα ρυτιδωμένον)· ἂν ἀπομακρύνωμεν αὐτό, βλέπομεν τὴν καθαρὰν ἐπιφάνειαν τοῦ μολύβδου, ἢ ὁποῖα λάμπει. Εἰς τὴν περίπτωσιν ὁμοῦ αὐτὴν τὸ σκέπασμα εἶναι πολὺ παχύτερον, διότι ὁ μολύβδος ὀξειδώνεται *εὐκολώτερα*, *ὅταν εἶναι θερμός*, παρὰ ὅταν εἶναι ψυχρός.

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

Ἡ σκωρία αὐτὴ εἶναι πράγματι *ὀξειδίων τοῦ σιδήρου*, μετὴν διαφορὰν ὅτι, ἐνῶ τὸ *ὀξειδίων τοῦ μολύβδου* δὲν ἀφήνει τὸν ἀέρα νὰ περάσῃ, τὸ *ὀξειδίων 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 παχῷ τεμάχιον σιδήρου καταντᾷ ἔπειτα ἀπὸ ἀρκετὸν καιρὸν νὰ μεταβληθῇ εἰς σκωρίαν (ὀξειδίων τοῦ σιδήρου) καθ' ὅλον αὐτοῦ τὸ πάχος.



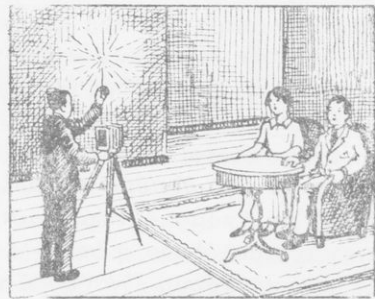
Σχ. 10

Σημ.— Διὰ νὰ ἐμποδίσωμεν τὸν σίδηρον νὰ σκεπασθῇ ἀπὸ σκωρίαν (νὰ ὀξειδωθῇ), τὸν χρωματίζομεν ἢ τὸν σκεπάζομεν μετ' ἄλλο μέταλλον, τὸ ὁποῖον νὰ μὴ ὀξειδώνεται ἢ νὰ ὀξειδώνεται μόνον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν.

Τοιοιουτρόπως παρασκευάζομεν τὸν *λευκοσίδηρον*, ὁ ὁποῖος εἶναι σίδηρος σκεπασμένος με

κασσίτερον· ἐπίσης τὸν *γαλβανισμένον σίδηρον*, ὁ ὁποῖος εἶναι σίδηρος σκεπασμένος με ψευδάργυρον. Τοιοιουτρόπως ὁ σίδηρος, ἐπειδὴ δὲν ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὸν ἀέρα, δὲν ὀξειδώνεται.

Ὅπως ὁ μολύβδος, τοιοιουτρόπως καὶ ὁ σίδηρος ὀξειδώνεται εὐκολώτερα, ὅταν εἶναι θερμὸς, παρὰ ὅταν εἶναι ψυχρὸς. Ἀρκεῖ πράγματι νὰ παρατηρήσωμεν τὸν σιδηρουργόν, ὁ ὁποῖος κτυπᾷ τὸν σίδηρον ἐπάνω εἰς τὸν ἄκμονα (ἀμῶνι) (σχ.10) εἰς κάθε κτύπημα τῆς σφύρας ἀποσπῶνται ἀπὸ τὸν ἐρυθροπυρωμένον σίδηρον μικρὰ τεμάχια, τὰ ὁποἴα εἶναι *ὀξειδίων τοῦ σιδήρου*.



Σχ. 11

Ἐπίσης ἓν σύρμα ἀπὸ *μαγνήσιον*, ὅταν θερμανθῆ, καίεται μὲ λάμψιν, ἢ ὅποια μᾶς θαμβώνει· μὲ τὴν λάμψιν αὐτὴν ἡμποροῦμεν νὰ φωτογραφίζωμεν κατὰ τὴν νύκτα (σχ. 11). Ἐπὶ τέλους ὀλόκληρον τὸ σύρμα ἐξαφανίζεται καὶ μένει μίᾳ *λευκῇ σκόνῃ, τὸ ὀξειδίων τοῦ μαγνήσιου*.

11) **Συμπέρασμα.** — *Κάθε φοράν, πού σχηματίζεται ὀξειδίων ἐνὸς σώματος* (ὀξειδίων μολύβδου, σιδήρου, χαλκοῦ κτλ.), *κάποιον σῶμα* (μόλυβδος, σίδηρος κτλ.) *ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνον*.

Τώρα θὰ ἡμπορέσωμεν νὰ ἐξηγήσωμεν, τί εἶνε ἡ καῦσις.

12) **Ἡ καῦσις ἐνὸς σώματος εἶναι ὀξειδωσις.** — Ἄς καύσωμεν π.χ. ἄνθρακα. Ἐξέρχεται τότε ἓν ἀέριον, τὸ ὅποιον, καθὼς θὰ μάθωμεν, εἶναι *ὀξειδίων τοῦ ἄνθρακος* (διοξειδίων τοῦ ἄνθρακος). Ὁ ἄνθραξ λοιπόν, *ὁ ὅποιος καίεται*, εἶναι *ἄνθραξ, ὁ ὅποιος ὀξειδώνεται*. Συνεπῶς *ἡ καῦσις τοῦ ἄνθρακος εἶναι ὀξειδωσις*.

Ἄς καύσωμεν τώρα θεῖον. Ἐξέρχεται ἓν ἀέριον ἀποπνικτικόν, τὸ ὅποιον προκαλεῖ βῆχα, ὅταν τὸ ἀναπνέωμεν. Τοῦτο εἶναι *ὀξειδίων τοῦ θείου* (διοξειδίων τοῦ θείου). Ὅταν δηλαδὴ *καίεται τὸ θεῖον, ὀξειδώνεται* συνεπῶς καὶ *ἡ καῦσις τοῦ θείου εἶναι ὀξειδωσις αὐτοῦ*.

Θὰ εἴπωμεν ἐπίσης, ὅτι καὶ *ἡ καῦσις τοῦ φωσφόρου εἶναι ὀξειδωσις*· διότι, ὅταν καίεται ὁ φωσφόρος, ἐξέρχονται λευκοὶ πυκνοὶ καπνοὶ (σκόνῃ λεπτοτάτῃ), οἱ ὅποιοι εἶναι *ὀξειδίων τοῦ φωσφόρου*.

Ὅμοίως θὰ εἴπωμεν, ὅτι καὶ *ἡ καῦσις τοῦ ὑδρογόνου* (ἀέριον) *εἶναι ὀξειδωσις*· διότι, ὅταν καίεται τὸ ὑδρογόνον, παράγει ἀτμοὺς ὕδατος, οἱ ὅποιοι, καθὼς θὰ μάθωμεν, εἶναι *ὀξειδίων τοῦ ὑδρογόνου*.



Σχ. 12

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

Εὐκολὰ ἀποδεικνύομεν τοῦτο, ἂν φυσῆσωμεν μὲ ἓνα σωλήνα ἐντὸς ποτηρίου (σχ. 12), τὸ ὅποιον περιέχει ἀσβέστιον ὕδωρ.

(ἀσβεστόνερο ¹⁾). Τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ τότε θολώνεται. Τοῦτο ἀποδεικνύει, ὅτι ἐκπνέομεν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος· διότι, ὅταν γίνεται θολὸν τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ, τοῦτο *σημαίνει πάντοτε, ὅπως θὰ ἐξηγήσωμεν κατωτέρω, ὅτι εἰσῆλθεν ἐντὸς αὐτοῦ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος.*

Ὁ ἄνθραξ, ὅταν καίεται, λαμβάνει, ὅπως ἐμάθομεν, ὀξυγόνον καὶ μεταβάλλεται εἰς διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος, ἀκριβῶς ὅπως κάμνομεν καὶ ἡμεῖς, ὅταν ἀναπνέομεν. Ἐμποροῦμεν λοιπὸν νὰ εἴπωμεν, ὅτι ἡ ἀναπνοή μας ὁμοιάζει τελείως μὲ τὴν καθύς τοῦ ἄνθρακος.

14) **Ἡ ζωϊκὴ θερμότης.** — Ὅταν καίεται ὁ ἄνθραξ, παράγει θερμότητα· συνεπῶς καὶ ὁ ἄνθραξ, ὁ ὅποιος ὀξειδώνεται ἐντὸς τοῦ σώματός μας, πρέπει νὰ παράγῃ θερμότητα. Τὸ σῶμα μας λοιπὸν εἶναι πάντοτε θερμόν, διότι ἀναπνέομεν.

Ἀνακεφαλαίωσις.

1) Ὁ ἀήρ εἶναι μίγμα ἀπὸ δύο ἀέρια: ὀξυγόνον καὶ ἀζώτον μὲ τὴν ἀναλογίαν: 4 ὄγκοι ἀζώτου διὰ 1 ὄγκον ὀξυγόνου. Εἶναι ἀέριον χωρὶς χρῶμα, ὀσμὴν καὶ γεῦσιν.

2) Εἶναι ἀπαραίτητος εἰς τὴν ζωὴν καὶ τὰς καύσεις.

3) Κάθε σῶμα, τὸ ὅποιον καίεται, ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, διὰ τὴν σχηματίσιν *ὀξειδίου*. Π. χ. ἡ καθύς τοῦ ἄνθρακος παράγει *ὀξειδίον τοῦ ἄνθρακος* (διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος). Ἡ ἐνώσις εἶναι τόσον ζωηρά, ὥστε ἀναπτύσσεται πολλὴ θερμότης καὶ συγχρόνως παράγεται φῶς (ταχεῖα καθύς).

Ἐπάρχουν ὅμως καὶ σώματα, τὰ ὅποια *ὀξειδώνονται* (ἐνώνονται μὲ τὸ ὀξυγόνον) ἀργά, χωρὶς νὰ παράγεται κατὰ τὴν ὀξειδωσιν αὐτὴν φῶς, π. χ. ὁ σίδηρος, ὁ ὅποιος σκωριάζει (βραδεῖα καθύς).

4) Ἡ ἀναπνοὴ τῶν ὄντων, ποὺ ἔχουν ζωὴν, εἶναι ἀληθινὴ καθύς.

1) Τοῦτο λαμβάνομεν, ἐὰν χύσωμεν εἰς ἓν δοχεῖον ἐπάνω ἀπὸ δλίγην ἀσβεστον ἄφθονον ὕδωρ καὶ κατόπιν τὸ διηθήσωμεν (σουρώσωμεν).

σις τοῦ ἀνθρακος Διότι ταῦτα, ὅταν ἀναπνέουν, λαμβάνουν ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ ἀποδίδουν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἡ ἀναπνοὴ αὐτὴ διατηρεῖ τὴν θερμότητα τοῦ σώματός των.

Ἀσκήσεις.

α) Φυσήσατε εἰς διάπυρον ξυλάνθρακα. Παρατηρήσατε, περιγράψατε καὶ ἐξηγήσατε τὸ πείραμα αὐτό.

β) Ἐὰν μεταδοθῇ πῦρ εἰς τὰ ἐνδύματά σας, τί πρέπει νὰ κάμετε διὰ νὰ τὸ σβύσετε;

γ) Τί θὰ πάθῃ ἐν ἔντομον, ἐὰν τὸ θέσετε εἰς φιάλην, ἣ ὁποία περιέχει ἄζωτον;

2. ΑΛΛΑ ΑΕΡΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος)

1) Ὑδρατμοὶ εἰς τὸν ἀέρα. — Εἶναι ἀδύνατον νὰ μὴ ὑπάρχουν ἀτμοὶ ὕδατος εἰς τὸν ἀέρα· διότι ἢ θάλασσα, οἱ ποταμοί, αἱ λίμναι παράγουν διαρκῶς ἀτμούς ὕδατος. Πράγματι, ἐμάθομεν εἰς τὴν Φυσικὴν, ὅτι τὸ ὕδωρ ἐξατμίζεται, ἀκόμη καὶ ὅταν εἶναι ψυχρὸν. Συνεπῶς ὁ ἀήρ περιέχει πάντοτε ἀτμούς ὕδατος.

2) Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸν ἀέρα. — Ἀφ' ἐτέρου ἄς σκεφθῶμεν, ὅτι ὅλα τὰ ὄντα, πού ἔχουν ζωὴν, ζῶα καὶ φυτὰ, ἀναπνέουν καὶ ὅτι κατὰ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ἀποδίδουν, ὅπως ἐμάθομεν, διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἄς παρατηρήσωμεν, ὅτι ὅλος ὁ ἄνθραξ, τὸν ὁποῖον καίομεν, παράγει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Πρέπει λοιπὸν νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι ὁ ἀήρ θὰ περιέχῃ ποσότητά τινα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Πράγματι δὲ τοῦτο συμβαίνει. Ἐν κυβικὸν μέτρον ἀέρος ἔχει βάρους 1300 γραμμ. καὶ περιέχει 0,5 γρ. διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

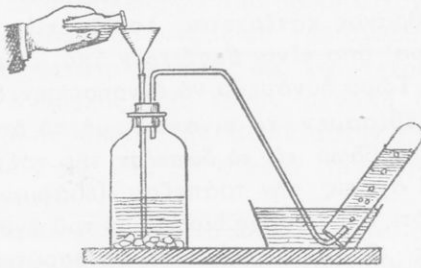
3) Πείραμα. — Ἡμποροῦμεν νὰ ἀποδείξωμεν, ὅτι ὁ ἀήρ περιέχει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὡς ἐξῆς: Ἐὰν ἀφήσωμεν εἰς τὸ δάπεδον τῆς τάξεως ἀσβέστιον ὕδωρ ἐντὸς πινακίου, παρατηροῦμεν, ὅτι ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ θολώνεται, δηλαδὴ σκεπάζεται μὲ ἓνα λεπτὸν λευκὸν φλοιόν. Ἄρα ὁ ἀήρ περιέχει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

4) Παρασκευὴ — Διὰ νὰ παρασκευάσωμεν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, χρησιμοποιοῦμεν τὴν συσκευὴν, τὴν ὁποῖαν παριστᾷ τὸ σχῆμα 13. Ρίπτομεν ἐντὸς τῆς φιάλης ὕδωρ καὶ τεμάχια μαρμάρου, κατόπιν χύνομεν ἀπὸ τὸν ἀνοικτὸν σωλῆνα ἓν ὁποιοῦν δήποτε ὀξύ (1). Τότε ἐξέρχεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ

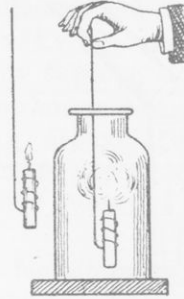
1) Τὰ ὀξέα εἶναι ὑγρά ὄξινα (ξυνά). ὅπως τὸ ὄξος, ὁ χυμὸς τοῦ λεμονίου κτλ.

μέ αυτό ἤμποροῦμεν νὰ γεμίσωμεν κυλίνδρους ἀνεστραμμένους γεμάτους με ὕδωρ (σχ. 13).

5) Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος δὲν διατηρεῖ τὰς καύσεις.—



Σχ. 13



Σχ. 14

Πράγματι, ἐὰν εἰσαγάγωμεν ἐντὸς σωλῆνος γεμάτου με διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος κηρίον ἀναμμένον, θὰ ἴδωμεν, ὅτι τοῦτο ἀμέσως σβύνεται (σχ. 14).

6) Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος δὲν διατηρεῖ τὴν ζωὴν

τῶν ζώων.— Ἐὰν θέσωμεν ἐντὸς κώδωνος γεμάτου με διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἕνα ποντικόν, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἀμέσως ἀποθνήσκει.

Ἐφαρμογαί: α') Πρέπει νὰ ἀνανεώνωμεν συχνὰ τὸν ἀέρα τῶν δωματίων μας, διὰ τὰ εἴμεθα ὑγιεῖς (σχ. 15).

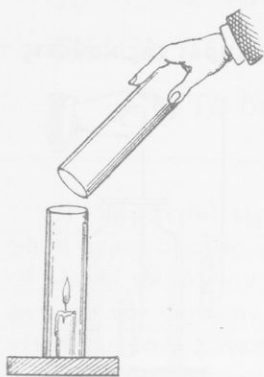
β') Δὲν πρέπει νὰ εἰσερχώμεθα ποτὲ εἰς μέρη, εἰς τὰ ὁποῖα εἶναι δυνατὸν νὰ πα-



Σχ. 15

ράγεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (φρέατὰ, ἀποθῆκαι γλεύκος (μούστου), χωρὶς νὰ κρατῶμεν ἀναμμένον κηρίον. Ἐὰν τὸ κηρίον σβεσθῇ, τοῦτο θὰ σημαίνει, ὅτι ὁ χώρος εἶναι ἐπικίνδυνος, δ.ὅτι εἶναι γεμάτος με διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

7) Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἶναι βαρύτερον ἀπὸ τὸν ἄερα. — Πείραμα. — Ἀναστρέφωμεν ἐπάνω ἀπὸ ἀναμμένον κηρίον (σχ.16) δοχεῖον γεμάτον μὲ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.



Σχ. 16

Τὸ κηρίον σβύνεται. Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος κατέρχεται λοιπὸν εἰς τὸν ἄερα· ἄρα εἶναι βαρύτερον ἀπὸ αὐτόν.

Τώρα δυνάμεθα νὰ ἐννοήσωμεν, διατί ἐθέσαμεν τὸ πινάκιον μὲ τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ εἰς τὸ δάπεδον τῆς τάξεως καὶ ὄχι εἰς τὴν τράπεζαν (ἐδάφιον 3). Διότι, ἐὰν ὑπάρχη διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸν ἄερα, τοῦτο ὡς βαρύτερον ἀπὸ αὐτόν θὰ εὑρίσκεται πλησίον τοῦ δαπέδου.

8) Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, πρὸ πάντων ὅταν τὸ πιέζωμεν ἐπάνω ἀπὸ αὐτό — Τὸ ὕδωρ Σέλις εἶναι κοινὸν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἔχει ἐντὸς αὐτοῦ διαλελυμένην ὑπὸ πίεσιν μεγάλην ποσότητα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Πράγματι, ἐὰν χύσωμεν ὀλίγον ἀπὸ αὐτὸ τὸ ὕδωρ εἰς ποτήριον, τὸ ὁποῖον περιέχει ἀσβέστιον ὕδωρ, θὰ ἴδωμεν, ὅτι τοῦτο θὰ θολωθῆ.

Ἐφαρμογή. — Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὅταν διαλυθῆ εἰς τὸ ὕδωρ, δίδει εἰς αὐτὸ γεῦσιν ὑπόξινον καὶ βοηθεῖ εἰς τὴν πέψιν. Καθιστᾷ ἀφρώδη τὸν οἶνον (καμπανίτης οἶνος), τὸν ζῦθον, τὰς λεμονάδας κτλ.

9) **Ἐφαρμογαὶ εἰς τὴν γεωργίαν.** — Μερικὰ σώματα, τὰ ὅποια εἶναι ἀπαραίτητα διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν (ἀνθρακικὸν καὶ φωσφορικὸν ἀσβέστιον), διὰ νὰ ἀπορροφηθοῦν ἀπὸ τὰς ρίζας, πρέπει νὰ εἶναι διαλελυμένα εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον τὰ φυτὰ λαμβάνουν ἀπὸ τὸ ἔδαφος. Ἀλλὰ τὰ σώματα αὐτὰ διαλύονται μόνον εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον περιέχει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Διὰ τοῦτο οἱ γεωργοὶ ἀροτριοῦν εἰς ἀρκετὸν βάθος τὸ ἔδαφος, διὰ νὰ φθάσῃ ἔξω ἐκεῖ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μαζί μὲ τὸν ἄερα καὶ τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς, τὸ ὁποῖον ἔχει πάντοτε διαλελυμένον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

10) **Ἐφαρμογαὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν.**— Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μὲ μεγάλην πίεσιν καὶ ψύξιν μεταβάλλεται εἰς ὑγρὸν καὶ λέγεται τότε *ὕδροποιημένον*.

Τὸ ἐμπόριον παραδίδει *ὕδροποιημένον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος* ἐντὸς κυλίνδρων ἀπὸ σφυρήλατον σίδηρον. Ἐν χιλιόγραμμον ὑδροποιημένου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὅταν ἐκφεύγῃ εἰς τὸν ἀέρα, μετατρέπεται εἰς 400 καὶ πλέον κυβ. πσλάμας διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Μία τόσον μεγάλη διαστολὴ ἀερίου ἐξασκεῖ μεγάλην πίεσιν τὴν πίεσιν αὐτὴν χρησιμοποιοῦν εἰς τὰ ζυθοπωλεῖα π.χ. διὰ νὰ φέρουν τὸν ζῦθον ἐκ τῶν ὑπογείων πρὸς τὰ ἐπάνω.

Ἐπίσης τῶρα παρασκευάζουν στερεὸν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, λευκὸν ὡς χιών, τὸ ὅποιον εἶναι πολὺ ψυχρότερον τοῦ πάγου καὶ τὸ ὀνομάζουν *ξηρὸν πάγον*, διότι μεταβάλλεται ἀπὸ στερεὸν εἰς ἀέριον κατ' εὐθείαν. Τοῦτο ὀλίγον κατ' ὀλίγον θὰ ἀντικαταστήσῃ τὸν πάγον.

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) Εἰς τὸν ἀέρα ὑπάρχει ἀτμὸς ὕδατος καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (ἓν κυβ. μέτρον ἀέρος περιέχει 0,5 γρ. διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος). Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος προέρχεται ἀπὸ τὴν καυσίν τοῦ ἄνθρακος καὶ ἀπὸ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων.

2) Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀέριον βαρὺ, τὸ ὅποιον δὲν διατηρεῖ οὔτε τὴν ζωὴν τῶν ζώων οὔτε τὴν καυσίν Ἄναγνωρίζομεν τὴν παρουσίαν του, ἐκ τοῦ ὅτι θολώνει τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ.

3) Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, πρὸ πάντων ὑπὸ πίεσιν (ὕδωρ Σέλτς, καμπανίτης οἶνος).

4) Ἐμποροῦμεν νὰ λάβωμεν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ἐὰν ἀφήσωμεν νὰ ἐπιδράσῃ ὀξὺ ἐπὶ μαρμάρου.

5) Χάρις εἰς τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τὸ ὕδωρ διαλύει μερικὰ σώματα ἀπαραίτητα διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν.

Ἀσκήσεις.

1) Εἰς τὴν θερμάστραν καίεται ἄνθραξ. Ἐξηγήσατε, τί συμβαίνει. Κατὰ ποῖον τρόπον ἠμπορεῖτε νὰ ἐπιταχύνετε ἢ νὰ ἐπιβραδύνετε τὴν καύσιν καὶ διατί;

2) 22,4 κυβ. παλάμαι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἔχουν βάρος 44 γρ. Πόσον βάρος ἔχει μία κυβ. παλάμη τοῦ ἀερίου αὐτοῦ; Πόσας φορές εἶναι πυκνότερον τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἀπὸ τὸν ἀέρα;

ΑΝΑΓΝΩΣΜΑ

Η ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟ ΤΟΥ ΛΑΒΟΥΑΖΙΕ

Οι άνθρωποι πάντοτε έπεθύμησαν πλούτον, διαρκή νεότητα και υγείαν παντοτεινήν.

Κατά την αρχαιότητα οί άλχημιστάι κατεγίνοντο νά ανακαλύψουν την *φιλοσοφικήν λίθον*, μίαν μαγικήν ούσίαν, με την



Σχ. 17

όποιαν έπίστευον, ότι θά ήμποροῦσαν νά μετατρέπουν τά άγενή (εύθηνά) μέταλλα εις χρυσόν και την *πανάκειαν*, δηλ. έν γενικόν φάρμακον, με τó όποιον νά θεραπεύουν δλας τás άσθενείας και νά παρατείνουν την νεότητα έπ' άπειρον.

Άλλά τó μυστήριο, τó όποιον τούς περιέβαλλεν, οί μυστηριώδεις τρόποι των, ή ένδυμσσία των, ή όποία δέν ήτο όλιγώτερον παράδοξος, τά παράξενα έργαλεία των, κλίβανσι (φουρ-

νοι), κέρατα, ἀποστακτῆρες κτλ. (σχ. 17), ὅλα αὐτὰ συνετέλεσαν εἰς τὸ νὰ τοὺς ἐκθέσουν εἰς τὴν κακοβουλίαν καὶ τὸ μῆκος τοῦ δεισιδαίμονος πλήθους. «Ἄλχημιστής» διὰ τὸ πλῆθος αὐτὸ ἐσήμαινε «μάγος», δηλ. ἄνθρωπος, ὁ ὁποῖος εἶχε σχέσεις μὲ τὸν σατανᾶν. Ἡ δὲ ἐπιστήμη τῶν ἀλχημιστῶν ὠνομάζετο Ἄλχημεία.

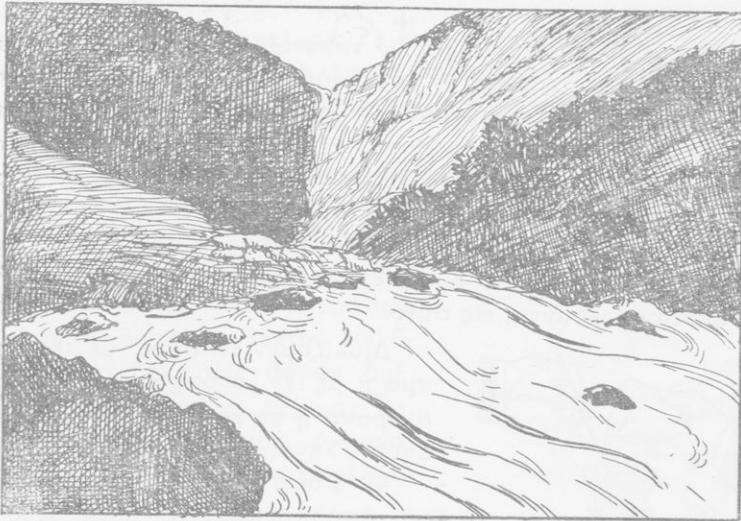
Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀδιακόπου ἐργασίας των οἱ ἀλχημισταὶ ἀνεκάλυψαν πολλὰ σώματα καὶ ἐφεύρον διαφόρους μεθόδους. Ἡ ἱατρικὴ ὀφείλει εἰς αὐτοὺς πολὺτιμα φάρμακα. Ἄλλὰ τὰ πειράματά των ἐξετελοῦντο καὶ ἡρμηνοῦντο κακῶς.

Ὁ Λαβουαζιέ, ὁ ὁποῖος εἰσήγαγε τὴν χρῆσιν τῶν ζυγίσεων εἰς τὰ πειράματα, ἔβαλε τάξιν εἰς τὸ χάος, εἰς τὸ μυστήριον ἔρριψε φῶς. Τοιοῦτοτρόπως ὁ Λαβουαζιέ ἐγένετο ὁ ἰδρυτὴς τῆς νεωτέρας Χημείας. Πάντως ἡ Ἄλχημεία δύναται νὰ θεωρηθῇ ἡ μήτηρ τῆς σημερινῆς Χημείας.

ΤΟ ΥΔΩΡ

ΤΟ ΠΟΣΙΜΟΝ ΥΔΩΡ

1) Τὸ ὕδωρ εἶναι ἀναγκαῖον ὡς ποτόν.—Τὸ ὕδωρ εἶναι τὸ κάλλιστον ἀπὸ ὅλα τὰ ποτὰ καὶ τὸ μόνον ἀναγκαῖον. “Ὅλα τὰ ὕδατα δὲν εἶναι κατάλληλα πρὸς πόσιν, δηλ.



Σχ. 18

δὲν εἶναι ὅλα *πόσιμα*. Εἶναι λοιπὸν ἀπαραίτητον νὰ ἐκλέγωμεν καλῶς τὰ ὕδατα, τὰ ὁποῖα θὰ πίνωμεν.

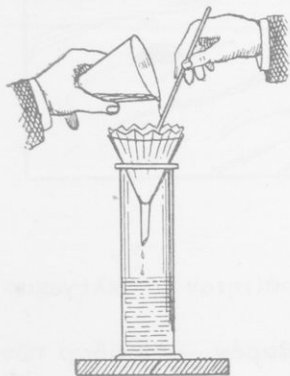
2) Τὸ φυσικὸν ὕδωρ δὲν εἶναι καθαρόν.—Τὸ ὕδωρ τῶν πηγῶν, τῶν ποταμῶν, τῶν φρεάτων, εἰς τὸ διάστημα, κατὰ τὸ ὁποῖον κυκλοφορεῖ εἴτε ὑπογείως εἴτε εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους, παρασύρει πολλὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι τὸ κάμνουν θολόν (σχ. 18).

Ἐπίσης διαλύει πλῆθος ἀπὸ οὐσίας, τὰς ὁποίας συναντᾷ καθ' ὕδωρ.

Τὸ φυσικὸν ὕδωρ συνεπῶς οὐδέποτε εἶναι καθαρὸν, διότι περιέχει καὶ οὐσίας, αἱ ὁποῖαι *αἰωροῦνται* ἐντὸς αὐτοῦ καὶ οὐσίας *διαλελυμένας* εἰς αὐτό.

Διὰ νὰ ἔχωμεν ὕδωρ *πόσιμον*, πρέπει πρὸ παντὸς νὰ τὸ καθαρίσωμεν ἀπὸ ὅλας τὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι αἰωροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ. Πρὸ πάντων πρέπει νὰ τὸ ἀπαλλάξωμεν ἀπὸ τοὺς μικροοργανισμοὺς ἐκείνους, οἱ ὁποῖοι λέγονται *μικρόβια* καὶ οἱ ὁποῖοι μόνον μὲ τὸ μικροσκόπιον ἤμποροῦν νὰ φανοῦν. Τὰ μικρόβια δὲν θολώνουν τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ εἶναι ἐπικίνδυνα, διότι μεταδίδουν βαρεῖας ἀσθενείας. Ὁ *τυφοειδῆς πυρετὸς* καὶ ἡ *χολέρα* ὀφείλονται εἰς μικρόβια, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουν ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

3) **Ὑδωρ διυλισμένον.** — ἤμποροῦμεν νὰ καθαρίσωμεν τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι αἰωροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ, ἐὰν τὸ διηθήσωμεν (διυλίσωμεν). Δηλ. ἐὰν τὸ ἀναγκάσωμεν νὰ διέλθῃ ἀπὸ σώματα, τὰ ὁποῖα ἔχουν πολλὰς μικρὰς ὀπὰς (πόρους). Ἀπὸ τοὺς πόρους αὐτοὺς περνᾷ μὲν τὸ ὕδωρ, δὲν ἤμποροῦν ὁμῶς νὰ περάσουν τὰ στερεὰ σώματα, τὰ ὁποῖα αἰωροῦνται εἰς αὐτό.



Σχ. 19

Διυλίζομεν τὸ ὕδωρ με ἓν ὕφασμα ἢ μὲ ἓν στρώμα ἀπὸ ἄμμον ἢ ἄνθρακα ἢ μὲ ἓνα εἰδικὸν χάρτην, ὁ ὁποῖος λέγεται *διηθητικὸς* (σχ. 19)

4) **Ὑδωρ ἀποστειρωμένον.** — Διὰ νὰ ἀπαλλάξωμεν τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὰ ἐπικίνδυνα μικρόβια, ἰδίως ἐν καιρῷ ἐπιδημίας, πρέπει νὰ βράζωμεν αὐτὸ ἐπὶ 15—20 λεπτά τῆς ὥρας. Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν φονεύονται ὅλα τὰ μικρόβια, τὰ ὁποῖα περιέχει. Ἀφοῦ δὲ κρυώσῃ, τὸ χρησιμοποιοῦμεν πρὸς πόσιν (ὕδωρ ἀποστειρωμένον).

5) **Αἱ ἀνόργανοι οὐσίαι αἱ διαλελυμένα** εἰς τὸ ὕδωρ εἶναι *ἀναγκαῖαι*. — Ἐχομεν ὕδωρ, τὸ

όποιον θά χρησιμοποιήσωμεν πρὸς πόσιν, διυλισμένον καὶ ἀποστειρωμένον. Ἄλλά, ὡς εἴπομεν, τὸ φυσικὸν ὕδωρ περιέχει καὶ πλῆθος ἀπὸ ἀνοργάνους οὐσίας *διαλελυμένας*.

Πρέπει νὰ ὑπάρχουν αἱ οὐσίαι αὐταὶ εἰς τὸ πόσιμον ὕδωρ ; Εἶναι χρήσιμοι ἢ ἐπιβλαβεῖς ;

Αἱ οὐσίαι αὐταὶ μᾶς εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν θρέψιν, διότι στερεώνουν καὶ σκληρύνουν τὰ ὀστέα.

Ἐν τούτοις δὲν πρέπει τὸ πόσιμον ὕδωρ νὰ περιέχῃ μεγάλην ποσότητα ἀπὸ τὰς οὐσίας αὐτάς, διότι τότε γίνεται δύσπεπτον.

Τὰ ὕδατα, τὰ ὅποια περιέχουν πολλὰς ἀνοργάνους οὐσίας, λέγονται *μεταλλικά* ἢ *σκληρά*. *Τὸ μεταλλικὸν ὕδωρ* δὲν εἶναι *πόσιμον*. Εἶναι φάρμακον, τὸ ὅποιον μεταχειρίζομεθα εἰς εἰδικὰς περιστάσεις καὶ ἀπὸ τὸ ὅποιον δὲν πρέπει νὰ κάμνωμεν κατάχρησιν

6) Πῶς θὰ ἐννοήσωμεν, ἐὰν τὸ ὕδωρ περιέχῃ πολλὰς ἀνοργάνους οὐσίας *διαλελυμένας* — Τοῦτο εἶναι πολὺ εὐκόλον.

α') Ἀρκεῖ νὰ τὸ μεταχειρισθῶμεν πρὸς πλύσιν. Ἐὰν ὁ σάπων διαλύεται δυσκόλως ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ἐὰν δὲν κάμνη ἀφρόν δηλ. ἐὰν *κόβη*, τότε εἶναι βέβαιον, ὅτι περιέχει πολλὰς οὐσίας ἀνοργάνους. Δὲν εἶναι λοιπὸν κατάλληλον πρὸς πόσιν.



Σχ. 20

β') Ἡμποροῦμεν ἀκόμη νὰ ἐκτελέσωμεν μίαν ἄλλην δοκιμὴν. Νὰ βράσωμεν δηλ. μὲ τὸ ὕδωρ αὐτὸ ὄσπρια Ἐὰν μείνουν σκληρά, θὰ ἐννοήσωμεν, ὅτι τὸ ὕδωρ περιέχει πολλὰς οὐσίας ἀνοργάνους. Δὲν εἶναι συνεπῶς πόσιμον.

7) *Χαρακτηριστικὰ τοῦ ποσίμου ὕδατος*. — Τὸ πόσιμον ὕδωρ πρέπει νὰ εἶναι :

α') *Τελείως διαυγές*, δηλ. νὰ μὴ περιέχῃ καμμίαν στερεάν οὐσίαν, ἢ ὅποια νὰ αἰωρῆται ἐντὸς αὐτοῦ

β') *Τελείως άοσμον.*—'Εάν παρουσιάξη όσμήν, τότε θά περιέχη ούσίαις, αί όποίαι προέρχονται άπό σήψιν ζωϊκών ή φυτικών ούσιών.

γ') *Δροσερόν.*— Τά θερμά φυσικά ύδατα εΐναι δύσπεπτα.

δ') *Ευάρεστον* εις την γευσιν.

ε') *Άεριοϋχον.*—'Εάν τό ύδωρ δέν έχη άέρια διαλελυμένα, εΐναι δύσπεπτον.

στ') *Νά μή περιέχη διαλελυμένας πολλάς στερεάς ούσίαις,* διά νά διαλύεται εις αυτό ό σάπων, χωρίς νά κόβη (σχ. 20), τά δέ όσπρια νά βράζουν, χωρίς νά μένουν σκληρά.

ζ') *Νά μή περιέχη μικρόβια επικίνδυνα* (τύφου, χολέρας κτλ) Πρός τοϋτο τό ύδωρ πρέπει νά μή περνᾷ πλησίον άπό βόθρους, νεκροταφεία κτθ.

Άνακεφαλαίωσις.

1) *Τό ύδωρ εΐναι τό μόνον άπαραίτητον ποτόν διά τόν άνθρωπον*

2) Τό φυσικόν ύδωρ περιέχει γενικώς α) *στερεάς ούσίαις,* αί όποίαι αίωροϋνται έντός αυτού και τό θολώνουν. Διά νά τό καθαρίσωμεν, τό διυλίζομεν· β) *στερεάς ούσίαις διαλελυμένας* εις αυτό

3) Τό πόσιμον ύδωρ πρέπει νά εΐναι διαυγές, χωρίς όσμήν, δροσερόν και άεριοϋχον. Νά έχη γευσιν ευχάριστον και νά μή περιέχη πολλάς στερεάς ούσίαις διαλελυμένας. Τότε θά διαλύεται εις αυτό ό σάπων, χωρίς νά κόβη τά δέ όσπρια θά βράζουν, χωρίς νά μένουν σκληρά.

4) Τό πόσιμον ύδωρ δέν πρέπει νά περιέχη ζωϊκάς ή φυτικάς ούσίαις. Διά νά κάμωμεν πόσιμον τό ύδωρ, τό όποϊον περιέχει τοιαύτας ούσίαις (πιθανόν μικρόβια), τό *άποστειρώνομεν.*

5) Τά φυσικά ύδατα, τά όποία περιέχουν πολλάς άνοργάνους ούσίαις, λέγονται *μεταλλικά* ή *σκληρά.*

Δέν πρέπει νά χρησιμοποιώμεν τά μεταλλικά ύδατα ώς σύνθετες ποτόν.

Ἀσκήσεις.

- 1) Τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς εἶναι κατάλληλον πρὸς πόσιν ;
- 2) Τὸ φρέαρ ἑνὸς κτήματος εὐρίσκεται εἰς τὸν κῆπον ἀπέναντι τοῦ σταύλου. Τὸ ὕδωρ τοῦ φρέατος αὐτοῦ ἔχει κακὴν γεῦσιν. Ποία εἶναι ἡ αἰτία ;

ΠΩΣ ΗΜΠΟΡΟΥΜΕΝ ΝΑ ΕΧΩΜΕΝ ΚΑΘΑΡΟΝ ΥΔΩΡ

(Ἐπίστασις)

1) Αἱ ἀκαθαρσίαι τοῦ ὕδατος.—Ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον κάμνει τὸ ὕδωρ ἀκάθαρτον, εἶναι τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα αἰωροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ καὶ αἱ ἀνόργανοι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἶναι διαλελυμένοι εἰς αὐτό. Συνεπῶς, διὰ νὰ ἔχωμεν καθαρὸν ὕδωρ, πρέπει νὰ ἀπαλλάξωμεν τὸ φυσικὸν ὕδωρ ἀπὸ τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα αἰωροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ καθὼς καὶ ἀπὸ τὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι εἶναι διαλελυμένοι εἰς αὐτό.

Ὅπως ἐμάθαμεν, καθαρίζομεν τὸ φυσικὸν ὕδωρ ἀπὸ τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα αἰωροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ, διὰ τῆς διυλίσεως καὶ τῆς ἀποστειρώσεως. Διὰ νὰ τὸ ἀπαλλάξωμεν δὲ ἀπὸ τὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι εἶναι διαλελυμένοι εἰς αὐτό, τὸ ἀποστάζομεν.

2) *Τί εἶναι ἡ ἀπόσταξις τοῦ ὕδατος;* Ἄς παρατηρήσωμεν ἐντὸς ἑνὸς παλαιοῦ λέβητος. Ὅταν αὐτὸς ἦτο καινουργῆς, ἦτο ἐσωτερικῶς στιλπνός. Ἦδη σκεπάζεται ἐσωτερικῶς ἀπὸ ἕν εἶδος πετρώδους φλοιοῦ (κρούστα).

Τί εἶναι ὁ φλοιὸς αὐτὸς καὶ ἀπὸ ποῦ προέρχεται ;

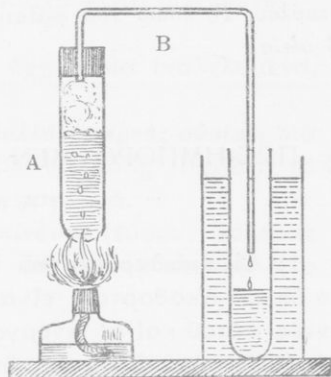
Ἐμάθαμεν ἀπὸ τὴν Φυσικὴν κατὰ τὸ παρελθὸν ἔτος, ὅτι ὅταν βράζη τὸ ὕδωρ, μεταβάλλεται εἰς ἀτμὸν. Ἄλλὰ αἱ οὐσίαι αἱ διαλελυμένοι εἰς τὸ ὕδωρ αὐτό, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀληθεῖς λίθοι, δὲν εἶναι *πηγνυαίαι*, δηλ. δὲν μεταβάλλονται εἰς ἀτμούς, ὅταν τὰς θερμαίνωμεν. Ἐπομένως ἐφ' ὅσον τὸ ὕδωρ, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ἦσαν διαλελυμένοι, μεταβάλλεται εἰς ἀτμὸν καὶ ἐξέρχεται, παραμένουν αἱ πετρώδεις οὐσίαι. Αἱ οὐσίαι αὗται προσκολλῶνται εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ λέβητος. Τοιοῦτοτρόπως ἐξη-

γεῖται ὁ πετρώδης φλοιός, ὁ ὁποῖος σχηματίζεται εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν παλαιῶν λεβήτων.

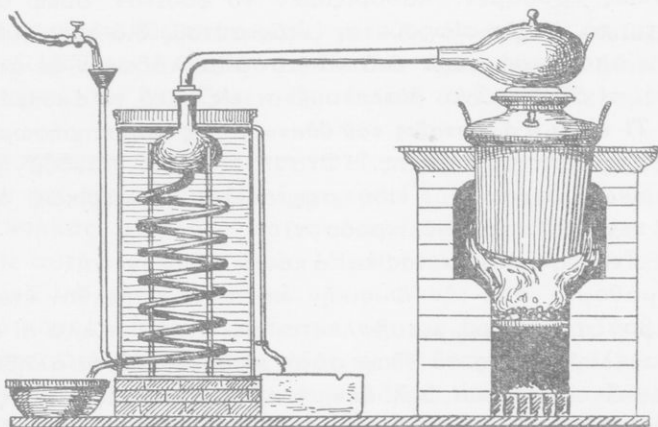
Ἄφ' ἑτέρου ἐμάθομεν ὅτι, ἐὰν θέσωμεν ἐπάνω ἀπὸ μίαν χύτραν, εἰς τὴν ὁποῖαν βράζει ὕδωρ, ἓν ψυχρὸν πινάκιον, ὁ ἀτμός, ὁ ὁποῖος ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν χύτραν, συμπυκνώνεται ἐπάνω εἰς αὐτό. Δηλ. ψύχεται, ὅταν ἐγγίση τὸ ψυχρὸν πινάκιον καὶ γίνεται πάλιν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον στάζει ἀπὸ τὸ πινάκιον. Τὸ ὕδωρ αὐτὸ εἶναι λοιπὸν ἐντελῶς καθαρὸν, διότι ἄφησεν ἐντὸς τῆς χύτρας τὰς ἀνοργάνους οὐσίας, τὰς ὁποίας περιεῖχε. Τὸ ὕδωρ αὐτὸ λέγεται *ἀπεσιαγμένον*.

3) Ἀπόσταξις τοῦ ὕδατος.—

Πείραμα. Θερμαίνομεν ὕδωρ ἐντὸς ὑαλίνου δοχείου (A, σχ.



Σχ. 21



Σχ. 22

21), ἕως ὅτου βράση. Τότε παράγονται ἀτμοί, οἱ ὁποῖοι δὲν

φαίνονται. Οί άτμοί αύτοί περνούν άπό τόν σωλήνα (B) καί εισέρχονται εις έν δεύτερον δοχείον, τό όποϊον ψύχεται μέ ψυχρόν ύδωρ. Έκει οί άτμοί έγγίζουσι τά ψυχρά τοιχώματα του δοχείου καί μεταβάλλονται πάλιν εις ύδωρ.

Αυτό είναι λοιπόν τό *άπεσταγμένον* ύδωρ, τό όποϊον είναι έντελώς καθαρόν. "Αν διυλισθῆ ἢ εξατμισθῆ, δέν αφήνει κανέν στερεόν υπόλοιπον.

Σημ.— Η βιομηχανία χρησιμοποιεί μεγάλας άποστακτικάς συσκευάς, αί όποίαι λέγονται *άμβικες* (σχ. 22).

4) **Ίδιότητες του καθαρού ύδατος.**— Αί κυριώτεραι ιδιότητες του καθαρού ύδατος είναι αί έξής :

α') Μία κυβική πλάμη καθαρού ύδατος εις τήν θερμοκρασίαν τών 4° ζυγίζει έν χιλιόγραμμον.

β') Τό καθαρόν ύδωρ γίνεται πάγος εις 0°.

γ') Τό καθαρόν ύδωρ βράζει εις 100°.

Άνακεφαλαίωσις.

1) Διά νά έχωμεν καθαρόν ύδωρ, άποστάζομεν τό φυσικόν ύδωρ.

2) Η άπόσταξις του ύδατος συνίσταται εις τό νά μεταβάλωμεν αυτό εις άτμόν καί κατόπιν νά ψύξωμεν τόν άτμόν αυτόν καί νά τόν μεταβάλωμεν πάλιν εις ύδωρ.

Τό άπεσταγμένον ύδωρ είναι ύδωρ καθαρόν.

3) Τό καθαρόν ύδωρ παγώνει εις 0° καί βράζει εις 100°.

Μία κυβική παλάμη καθαρού ύδατος εις θερμοκρασίαν 4° έχει βάρος ενός χιλιογράμμου.

Άσκήσεις.

1) Διαιτί τό άπεσταγμένον ύδωρ δέν είναι πόσιμον ;

2) Έπό πόσας φυσικάς καταστάσεις παρουσιάζεται τό ύδωρ ;

ΑΝΑΓΝΩΣΜΑ

ΤΑ ΜΙΚΡΟΒΙΑ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

Τὰ μικρόβια εἶναι ὄργανισμοὶ τόσον πολὺ μικροί, ὥστε μόνον μὲ τὸ *μικροσκόπιον* φαίνονται. Τὰ περισσότερα ἀπὸ αὐτὰ εἶναι ἀβλαβῆ, μερικὰ ὅμως προκαλοῦν βαρεῖας μεταδοτικὰς ἀσθενείας εἰς ἀδυνάτους ὄργανισμούς.

“Ὅλα τὰ ὕδατα περιέχουν μικρόβια, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ὕδατα μερικῶν πηγῶν, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἀπὸ μεγάλον βάθος. Τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν αὐτῶν δὲν περιέχουν μικρόβια. Διότι διὰ τὴν φθάσασιν τὰ ὕδατα τῆς βροχῆς εἰς τόσον βάθος, περνοῦν ἀπὸ πολλὰ πετρώματα. Τοιοῦτοτρόπως διυλίζονται καὶ καθαρίζονται ἀπὸ τὰ σπέρματα τῶν μικροβίων.

Ἐννοεῖται, ὅτι ὅλα τὰ ἐδάφη δὲν ἠμποροῦν νὰ διυλίσουν τὰ ὕδατα τελείως. Αὐτὸ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τῶν πετρωμάτων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα ἐδάφη.

Ἄλλὰ τὸ ὕδωρ τῶν πηγῶν θεωρεῖται ὡς τὸ ὑγιεινότερον ὕδωρ

Τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς θὰ ἦτο βεβαίως ἀκόμη προτιμότερον. Ἄλλ’ ἡ βροχή, ὅταν πίπτῃ, παρασύρει τὰ σπέρματα τῶν μικροβίων, τὰ ὁποῖα αἰωροῦνται εἰς τὸν ἀέρα. Καὶ εἶναι μὲν αὐτὰ ὀλίγα· ἀλλ’ ἀναπτύσσονται μὲ πολὺ μεγάλην ταχύτητα.

Τὸ ὕδωρ τῆς πηγῆς, ὅταν φθάσῃ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους, γεμίζει ἀμέσως ἀπὸ μικρόβια τοῦ ἀέρος καὶ χάνει πολὺ γρήγορα τὴν καθαρότητα, τὴν ὁποίαν εἶχε. Ἄλλὰ καὶ ἀργότερα, ὅταν ἡ πηγὴ θὰ ἔχῃ γίνῃ ποταμὸς, αἱ αἰτίαι τῆς μόλυνσεως δὲν θὰ λείπουν.

“Ὅλοι γνωρίζομεν, ὅτι ὁ ποταμὸς παρασύρει πτώματα, τὰ ὁποῖα σήπονται καὶ διαφόρους ἄλλας ἀκαθαρσίας.

Τὸ ὕδωρ τῶν φρεάτων ἔχει τόσον ὀλιγότερα μικρόβια, ὅσον τὸ φρέαρ εἶναι βαθύτερον. Διότι τὸ ὕδωρ, ὅπως εἶπομεν, διέρχεται ἀπὸ περισσότερα πετρώματα, ὅπου διυλίζεται καὶ καθαρίζεται. Ἀρκεῖ νὰ μὴ εὑρίσκεται πλησίον βόθρων.

Κατὰ τὸ φθινόπωρον τὸ ὕδωρ περιέχει περισσότερα μικρό-

βια. Τοῦτο ἐκ πρώτης ὄψεως φαίνεται παράδοξον, διότι εἶναι γνωστόν, ὅτι τὰ σπέρματα τῶν μικροβίων ἀναπτύσσονται τόσο ἐυκολώτερα, ὅσον ἡ θερμοκρασία εἶναι ὑψηλότερα. Ἔπρεπε λοιπὸν τὸ ὕδωρ νὰ περιέχῃ περισσότερα μικρόβια κατὰ τὸ θέρος, κατὰ τὸ ὁποῖον ἡ θερμοκρασία εἶναι μεγαλύτερα. Ἀλλὰ δὲν πρέπει νὰ λησμονῶμεν, ὅτι κατὰ τὸ φθινόπωρον βρέχει πολὺ καὶ ὅτι αἱ βροχαὶ παρασύρουν τὰ μικρόβια τοῦ ἐδάφους ἐντὸς τῶν ὑδάτων.

Ἄλλὰ καὶ ὁ πάγος, ὁ ὁποῖος τόσο πολὺ χρησιμοποιεῖται σήμερον, διατηρεῖ ὅλας τὰς ἀκαθαρσίας τοῦ ὕδατος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον κατασκευάζεται. Διότι τὸ πλεῖστον τῶν μικροβίων ἀντέχει καὶ εἰς τὰ πολὺ μεγάλα ψύχη ἐπὶ μακρὸν χρόνον. Μερικὰ εἶδη μικροβίων ἀντέχουν μέχρι θερμοκρασίας 120° κάτω τοῦ μηδενός.

Ο Ξ Ε Α

1) Ὁξίνιοι χυμοί. Ὁξέα — Τὸ ὄξος, ὁ χυμὸς τῶν λεμονίων καὶ τῶν πρασίνων (ἀώρων) καρπῶν, ἔχουν γευσιν ὄξινον (ξυνήν), δυσάρεστον. Ἐκτὸς τούτου προσβάλλουν τὸ δέρμα, ὅπου τοῦτο εἶναι λεπτόν.

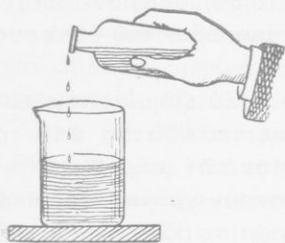
Οἱ χημικοὶ κατασκευάζουν ὑγρά, τὰ ὁποῖα ἔχουν ὁμοίας ιδιότητες, ἀλλὰ εἶναι περισσότερο ἰσχυρά. Τὰ ὑγρά αὐτὰ λέγονται γενικῶς ὄξέα. Τὰ ἰσχυρότερα ὄξέα εἶναι τὸ *θεικὸν ὄξυ* (κοινῶς βιτριόλι), τὸ *ὕδροχλωρικὸν ὄξυ* (κοινῶς σπῆρτο τοῦ ἄλατος), τὸ *νιτρικὸν ὄξυ* (κοινῶς ἀκουαφόρτε)

Τὰ ὑγρά αὐτὰ εἶναι *ἐπικίνδυνα* καὶ διὰ τοῦτο πρέπει νὰ τὰ χρησιμοποιῶμεν μὲ πολλήν προσοχήν. Ἐάν μία σταγὼν ἀπὸ αὐτὰ πέσῃ εἰς τὸ δέρμα, τὸ κατατρώγει, ἡ δὲ πληγὴ ἔχει ἀνάγκην μακρᾶς θεραπείας. Ἐάν πέσῃ ἐπάνω εἰς ὕφασμα, τὸ τρυπᾷ ἀμέσως.

2) Ἀραιὰ ὄξέα. — *Πείραμα*. — Εἰς ποτήριον, τὸ ὁποῖον περιέχει ὕδωρ, ρίπτομεν θεικὸν ὄξυ *κατὰ σταγόνας*. Τὸ ὕδωρ θερμαίνεται (σχ. 23). Τὸ ὄξυ ἀναμειγνύεται μὲ τὸ ὕδωρ καὶ παρά-

γεται μίγμα, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀραιὸν διήλυμα θεικοῦ ὀξέος.
Ἄλλὰ καὶ τὰ ἄλλα ὀξέα τὰς περισσοτέρας φορές τὰ μεταχει-
ριζόμεθα ἀραιωμένα (ἀραιὰ ὀξέα).

Σημ.—Τὸ νὰ κάμωμεν τὸ ἀντίθετον, δηλ. νὰ χύσωμεν ὕδωρ
εἰς τὸ θεικὸν ὀξύ, θὰ ἦτο ἐπικίνδυνον. Διότι τὸ ὕδωρ θερμαίνεται μέχρις βρα-
σμοῦ καὶ τότε ἐκτινάσσονται σταγόνες ὀξέος καυστικά, αἱ ὁποῖαι ἔμπο-
ροῦν νὰ προξενήσουν βαρείας πληγᾶς.



Σχ. 23

3) **Τὰ ὀξέα κάμνουν τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου ἐρυθρόν.**—Τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου εἶναι ἕν ὑγρὸν κυανοῦν, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν ἀπὸ ἕν φυτόν, τὸ ὁποῖον λέγεται *βαφικὸς λειχήν*.

Ἐὰν εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον περιέχει βάμμα τοῦ ἡλιοτρο-
πίου, ρίψωμεν μερικάς σταγόνας ὀξους ἢ χυμοῦ λεμονίων ἢ
οἴουδήποτε ἀραιοῦ ὀξέος, τὸ βάμμα λαμβάνει χρῶμα ἐρυθρόν.
Τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα εἶναι χαρακτηριστικόν, διότι μόνον τὰ ὀξέα
δίδουν εἰς τὸ βάμμα τὸ χρῶμα αὐτό. Διὰ τοῦτο λέγομεν, ὅτι
τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου εἶναι τὸ *ἀντιδραστικὸν τῶν ὀξέων*,
τὸ ὁποῖον σημαίνει, ὅτι μὲ τὸ βάμμα αὐτὸ ἔμποροῦμεν νὰ ἀνα-
γνωρίζωμεν, ἂν ἕν ὑγρὸν εἶναι ὀξινὸν ἢ ὄχι.

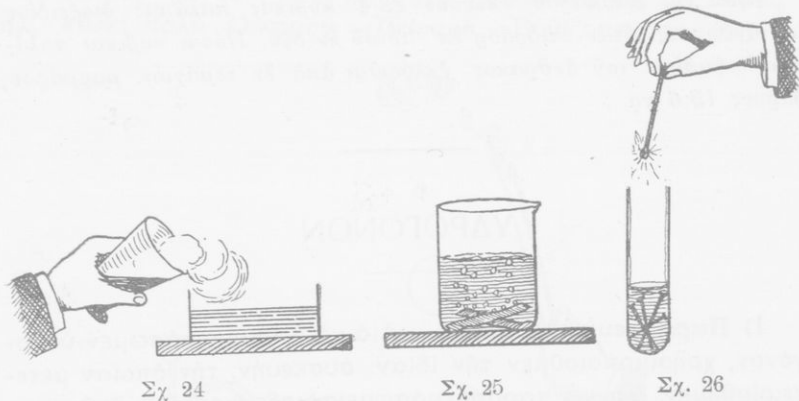
4) **Τὰ ὀξέα ἀποσυνθέτουν τὸ μαρμάρον.**—**Πείραμα.** Θέτο-
μεν εἰς ποτήριον μικρὰ τεμάχια μαρμάρου, ρίπτομεν δὲ κατό-
πιν ἐπάνω εἰς αὐτὰ ὀξος. Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι σχηματίζον-
ται φυσαλίδες, αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ
μαρμάρου.

Αἱ φυσαλίδες αὐταὶ εἶναι ἀφθονώτεροι, ἐὰν ἀντὶ ὀξους χρη-
σιμοποιήσωμεν ἕν δυνατὸν ὀξύ. Τότε τὸ ὑγρὸν ἀναβράζει, δηλ.
ἐξέρχεται ἀπὸ αὐτὸ ἀέριον. Ἐὰν κλίνωμεν ὀλίγον τὸ ποτή-
ριον ἐπάνω ἀπὸ λεκάνην, ἢ ὁποῖα περιέχει ἀσβέστιον ὕδωρ
(σχ. 24), τὸ βαρὺ αὐτὸ ἀέριον πίπτει ἐντὸς τοῦ ἀσβεστίου ὕδα-
τος, τὸ ὁποῖον ἀμέσως θολώνεται. Ἄρα τὸ ἀέριον εἶναι *διο-
ξειδίου τοῦ ἀνθρακος*.

Συνεπῶς: **Τὰ ὀξέα παράγουν ἀναβρασμόν, ὅταν ἔλθουν εἰς**

έπαφην με τὸ μάρμαρον, ἐξέρχεται δὲ τότε διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

5) Τὰ ὀξέα φθείρουν τὰ μέταλλα. — Πείραμα. Εἰς ποτήριον, τὸ ὁποῖον περιέχει ὄξύ ἀραιωμένον, ρίπτομεν σιδηροῦν καρφίον ἢ τεμάχιον ψευδαργύρου (τσιγκου). Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι φυσαλίδες ἀναφαίνονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ μετάλλου καὶ ὅτι τοῦτο ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθείρεται (σχ. 25).



Σχ. 24

Σχ. 25

Σχ. 26

Ἐὰν ἐπαναλάβωμεν τὸ πείραμα ἐντὸς στενοῦ κυλινδρικοῦ δοχείου ὑαλίνου (δοκιμαστικός σωλήν), εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ὁποίου ἔχομεν ρίψει μικρὰ καρφία, ἔπειτα ἀπὸ τὴν προσθήκην τοῦ ὀξέος θὰ παρατηρήσωμεν ζωηρὸν ἀναβρασμόν. Ἐὰν τότε πλησιάσωμεν εἰς τὸ στόμιον τοῦ σωλήνους τὴν φλόγα ἑνὸς πυρροῦ, τὸ ἀέριον ἀναφλέγεται καὶ καίεται με φλόγα, ἡ ὁποία μόλις διακρίνεται (σχ. 26). Τὸ ἀέριον λοιπόν, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, εἶναι ἀναφλέξιμον. Τὸ ἀέριον τοῦτο λέγεται ὑδρογόνον.

Ἀνακεφαλαίωσις.

1) Κάθε διάλυμα, τὸ ὁποῖον περιέχει ὄξύ, παρουσιάζει τὰ ἑξῆς χαρακτηριστικά :

α') Χρωματίζει τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου ἐρυθρόν.

β') Ἀποσυνθέτει τὸ μάρμαρον, τότε δὲ ἐξέρχεται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

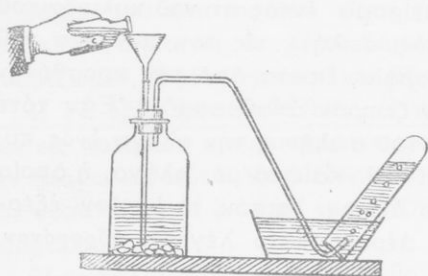
- γ') Φθείρει τὰ μέταλλα καὶ τότε ἐξέρχεται ὕδρογόσιον.
 2) Τὰ κυριώτερα ὀξέα εἶναι τὸ *θεικόν*, τὸ *ὕδροχλωρικόν*, τὸ *νιτρικόν*.

Ἀσκήσεις.

100 γρ. μαρμάρου ἐκλύουν 22,4 κυβικὰς παλάμας διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὅταν ἐπιδράσῃ ἐπ' αὐτοῦ ἐν ὀξέ. Πόσαι κυβικαὶ παλάμαι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐκλύονται ἀπὸ ἐν τεμάχιον μαρμάρου, βάρους 13,6 γρ. ;

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

1) **Παρασκευὴ ὕδρογόνου.**—Διὰ νὰ παρασκευάσωμεν ὕδρογόσιον, χρησιμοποιοῦμεν τὴν ἴδιαν συσκευὴν, τὴν ὁποίαν μετεχειρίσθημεν, διὰ νὰ παρασκευάσωμεν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος



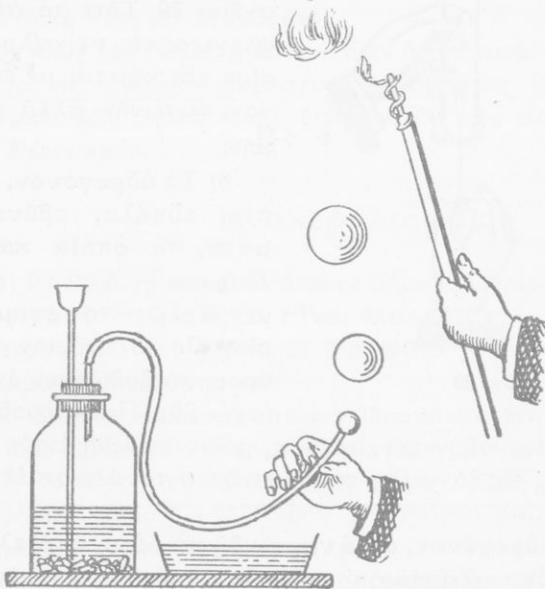
Σχ. 27

(σχ. 27). Ἐντὸς τῆς φιάλης θέτομεν τώρα ὕδωρ καὶ τεμάχια ψευδαργύρου καὶ ἀπὸ τὸν ἀνοικτὸν σωλῆνα ἀφήνομεν νὰ πέσῃ ἐπάνω εἰς τὸν ψευδαργυρον ὕδροχλωρικὸν ὀξύ. Ἐξέρχεται τότε τὸ ὕδρογόσιον καὶ φέρεται μὲ τὸν ἄλλον σωλῆνα εἰς κυλινδρικὸν δοχεῖον.

Τὸ δοχεῖον αὐτὸ εἶναι γεμάτον μὲ ὕδωρ καὶ εἶναι ἀνεστραμμένον εἰς λεκάνην, ἣ ὁποία καὶ αὐτὴ περιέχει ὕδωρ. Τὸ ὕδρογόσιον ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ καὶ γεμίζει τὸν κύλινδρον. Τοιοῦτοτρόπως ἡμποροῦμεν νὰ γεμίσωμεν πολλοὺς κυλίνδρους ἢ φιάλας μὲ ὕδρογόσιον.

2) Τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἀόρατον καὶ δὲν ἔχει ὄσμήν.— Ἐὰν παρατηρήσωμεν τὸν κύλινδρον, ὁ ὁποῖος εἶναι γεμάτος μὲ ὑδρογόνον, δὲν βλέπομεν ἐντὸς αὐτοῦ τίποτε· τὸ *ὑδρογόνον λοιπὸν εἶναι ἀόρατον, ὅπως καὶ ὁ ἀήρ*. Ἐὰν πλησιάσωμεν τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον τοῦ κυλίνδρου εἰς τὴν ρίνα μας, δὲν θὰ αἰσθανθῶμεν καμμίαν ὄσμήν. *Τὸ ὑδρογόνον λοιπὸν οὔτε ὄσμήν ἔχει.*

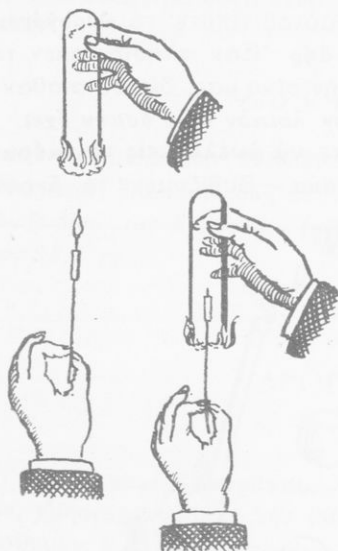
3) Τὸ ὑδρογόνον τείνει πάντοτε νὰ ἀνέλθῃ εἰς τὸν ἀέρα, δηλ. εἶναι πολὺ ἐλαφρόν.—*Πείραμα*—Βυθίζομεν τὸ ἄκρον



Σχ. 28

τοῦ πλαγίου σωλήνος τῆς συσκευῆς εἰς μίαν πυκνὴν διάλυσιν σάπωνος, εἰς τὴν ὁποίαν ἔχει προστεθῆ καὶ ὀλίγη γλυκερίνη καὶ ἀμέσως τὸ ἐξάγομεν. Σχηματίζεται τότε εἰς τὸ ἄκρον τοῦτο μία φυσαλῖς, ἡ ὁποία ὀλονὲν μεγαλῶνει, ἐπὶ τέλος δὲ ἀποσπᾶται καὶ ἀνέρχεται εἰς τὸν ἀέρα (σχ. 28). Τὸ πείραμα αὐτὸ ἀποδεικνύει, ὅτι τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ἀέρα. Εἶναι περίπου 14,5 φορές ἐλαφρότερον.

4) Τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἀέριον ἀναφλέξιμον.—*Πείραμα.*—



Σχ. 29

Λαμβάνομεν ἓνα ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους, τοὺς ὁποίους ἐγεμίσαμεν μὲ ὑδρογόνον, κρατοῦμεν αὐτὸν μὲ τὸ ἀνοικτὸν στόμιον πρὸς τὰ κάτω καὶ πλησιάζομεν εἰς τὸ στόμιον τοῦτο ἓν κηρίον ἀναμμένον, ὅπως δεικνύει τὸ σχῆμα 29. Τότε τὸ ἀέριον ἀναφλέγεται εἰς τὰ χεῖλη τοῦ στομίου καὶ καίεται μὲ φλόγα ὀλίγον φωτεινὴν ἀλλὰ πολὺ θερμὴν.

5) Τὸ ὑδρογόνον, ἐνῶ ἀνάπτει εὐκόλα, σβύνει τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα καίονται.—*Πείραμα.*—Ἐάντι νὰ πλησιάσωμεν ἀπλῶς τὸ ἀναμμένον κηρίον εἰς τὸ στόμιον τοῦ κυλίνδρου, τὸ βυθίζομεν ἐντὸς αὐτοῦ (σχ. 29). Παρατηροῦμεν τότε,

ὅτι τὸ κηρίον σβύνεται ἀμέσως, μόλις εὔρεθῇ ἐντὸς τοῦ ὑδρογόνου, ἐνῶ εἰς τὰ χεῖλη τοῦ κυλίνδρου τὸ ἀέριον ἐξακολουθεῖ νὰ καίεται.

6) Τὸ ὑδρογόνον, ἀν ἀναμειχθῇ μὲ ἀέρα, ἀποτελεῖ μείγμα ἐκρηκτικόν.—*Πείραμα α'.*—Διὰ νὰ ἀποδείξωμεν τοῦτο, γεμίζομεν ἓνα μικρὸν σωλῆνα κατὰ τὸ ἥμισυ μὲ ὑδρογόνον (σχ. 27), ἐνῶ τὸ ἄλλο ἥμισυ περιέχει ἀέρα. Κρατοῦμεν τὸν σωλῆνα ὀρθιον μὲ τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον του πρὸς τὰ κάτω καὶ τὸν πλησιάζομεν εἰς τὴν φλόγα κηρίου.

Παράγεται τότε *μικρὰ ἔκρηξις*: διότι τὸ ἀέριον, μὲ τὸ ὁποῖον ἐγένεσεν ὁ σωλῆν, δὲν εἶναι καθαρὸν ὑδρογόνον, ἀλλ' εἶναι ἀνακατευμένον μὲ ἀέρα.

Πείραμα β'.—Ἐάν πλησιάσωμεν τὴν φλόγα ἐνὸς κηρίου εἰς τὴν φουσαλίδα τοῦ σάπωνος, ἢ ὁποῖα περιέχει, ὅπως εἴπομεν

άνωτέρω, ύδρογόνον, θά ἴδωμεν, ὅτι ἡ φυσαλὶς ἀναφλέγεται μὲ μικρὰν ἔκρηξιν ⁽¹⁾ (σχ. 28).

7) **Ὁξυυδρική φλόξ.**—Ὅταν καίεται τὸ ύδρογόνον, παράγεται τόσον πολλή θερμότης, ὥστε ἡμποροῦμεν μὲ αὐτὴν νὰ τήξωμεν σώματα, τὰ ὁποῖα δὲν τήκονται εὐκόλα, ὅπως π. χ. ὁ λευκόχρυσος.

Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν μεταχειριζόμεθα ἰδιαίτερον λύχνον, εἰς τὸν ὁποῖον τὸ ύδρογόνον καίεται ἐντὸς ὀξυγόνου. Ἡ φλόξ τότε αὐτὴ λέγεται *ὀξυυδρική*.

8) **Φῶς τοῦ Ντρουμμόν.**—Ἐὰν διευθύνωμεν τὴν ὀξυυδρικήν φλόγα εἰς τεμάχιον ἄσβεστου, ἡ ἄσβεστος διαπυρῶνεται καὶ ἐκπέμπει φῶς πάρα πολὺ ζωηρόν. Τὸ φῶς αὐτὸ λέγεται *φῶς τοῦ Ντρουμμόν*.

Ἀνακεφαλαίωσις.

1) Τὸ ύδρογόνον εἶναι ἀέριον ἀόρατον, χωρὶς καμμίαν ὄσμην καὶ γεῦσιν, ὅπως ὁ ἀήρ. Εἶναι ἐλαφρότατον, 14,5 ἴφορας ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται διὰ τὸ γέμισμα τῶν ἀεροστάτων.

2) Διὰ νὰ παρασκευάσωμεν ύδρογόνον, χύνομεν ἀραιὸν ὀξύ, π.χ. ύδροχλωρικόν, ἐπάνω εἰς ψευδάργυρον ἢ σίδηρον.

3) Τὸ ύδρογόνον εἶναι ἀναφλέξιμον. Μεῖγμα ύδρογόνου καὶ ἀέρος καὶ ἀκόμη καλλίτερον ύδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, εἶναι ἐκρηκτικόν (*κροτοῦν ἀέριον*).

4) Ἡ θερμότης, ἡ ὁποία παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ύδρογόνου, εἶναι πολὺ μεγάλη. Διὰ τοῦτο τὴν χρησιμοποιοῦν διὰ νὰ τήξουν τὰ μέταλλα.

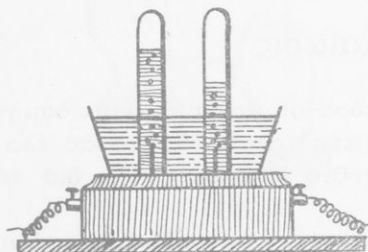
1) Πρέπει νὰ προσέξωμεν, ὥστε νὰ ἀναφλέξωμεν τὴν φυσαλῖδα, ὅταν θά ἔχη ἀποσπασθῆ ἀπὸ τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος. Ἄλλως εἶναι δυνατὸν ὀλόκληρος ἡ συσκευή νὰ ἐκτιναχθῆ εἰς τὸν ἀέρα.

Ἀσκήσεις.

Διὰ νὰ λάβωμεν 22,4 κυβ. παλάμας ὑδρογόνου, πρέπει νὰ ἐπιδράσουν 98 γρ. θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ 65 γρ. ψευδαργύρου. Πόσον βάρους θεικοῦ ὀξέος καθαροῦ καὶ πόσον ψευδαργύρου πρέπει νὰ λάβωμεν, διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 6 κυβ. παλάμας ὑδρογόνου ;

ΑΠΟ ΤΙ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΤΟ ΚΑΘΑΡΟΝ ΥΔΩΡ

1) **Σύστασις τοῦ ὕδατος.**—Τὸ ὕδωρ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἀέρια, *ὀξυγόνον* καὶ *ὑδρογόνον*, τὰ ὁποῖα εἶναι ἠνωμένα.



Σχ. 30

2) **Πῶς ἀποδεικνύεται, ὅτι τὸ ὕδωρ συνίσταται ἀπὸ ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου.**—α') Ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος μετὰ τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

—Διὰ νὰ εὗρωμεν τὰ συστατικά τοῦ ὕδατος, μεταχειρίζομεθα τὴν συσκευὴν, τὴν ὁποῖαν παρίστα τὸ σχῆμα 30.

Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὑάλινον δοχεῖον, ἀπὸ τὸν πυθμῆνα τοῦ ὁποίου ἀνέρχονται δύο λεπταὶ λαωρίδες ἀπὸ λευκοχρῦσον. Αἱ λαωρίδες αὗται συγκοινωνοῦν μετὰ μίαν ἠλεκτρικὴν στήλην, ὁμοίαν μετὰ ἐκείνην, τὴν ὁποῖαν μεταχειρίζομεθα εἰς τὰς οἰκίας μας διὰ τοὺς ἠλεκτρικοὺς κώδωνας. Γεμίζομεν τὸ δοχεῖον μετὰ ὕδωρ, εἰς τὸ ὁποῖον προσεθέσαμεν καὶ μερικὰς σταγόνας θεικοῦ ὀξέος. Ἀναστρέφομεν κατόπιν ἐπάνω εἰς τὰς λαωρίδας τοῦ λευκοχρῦσου δύο μικροὺς δοκιμαστικοὺς σωλῆνας ὁμοίους, γεμάτους ἀπὸ τὸ ἴδιον ὑγρὸν. Μόλις τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα περάσῃ ἀπὸ τοῦ ὑγροῦ, βλέπομεν ἐπάνω εἰς καθὲν λαωρίδα πλῆθος ἀπὸ μικρὰς φυσαλίδας. Αἱ φυσαλίδες αὗται ἀνέρχονται εἰς τοὺς σωλῆνας, ἐκτοπίζουσι τὸ ὕδωρ καὶ γεμίζουσι αὐτοὺς ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω. Ὁ εἰς ὄμιον ἀπὸ τοὺς σωλῆ-

νας γεμίζει *δύο φορές γρηγορώτερα από τον άλλον*. Ξεάγομεν τὸν σωλήνα, ὁ ὁποῖος ἐγέμισε τελευταῖος, καὶ βλέπομεν, ὅτι περιέχει ἕν ἀέριον χωρὶς κανέν χρῶμα, χωρὶς ὄσμην καὶ γεῦσιν. Ἐάν φέρωμεν ἐντὸς αὐτοῦ πυρεῖον, τὸ ὁποῖον νὰ ἔχη μερικά σημεῖα διάπυρα, βλέπομεν, ὅτι τὸ πυρεῖον ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲ ζωηρὰν λάμψιν. Ἄρα τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον περιέχει ὁ σωλὴν αὐτός, εἶναι *ὄξυγόνον*.

Ἐξετάζομεν κατόπιν τὸ ἀέριον, μὲ τὸ ὁποῖον εἶναι γεμάτος ὁ ἄλλος σωλὴν. Ἐάν πλησιάσωμεν εἰς τὸ στόμιον τοῦ σωλήνος αὐτοῦ τὴν φλόγα ἐνὸς πυρείου, τὸ ἀέριον αὐτὸ ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲ φλόγα, ἡ ὁποία μόλις διακρίνεται. Τὸ ἀέριον λοιπόν, τὸ ὁποῖον περιέχει ὁ σωλὴν αὐτός, εἶναι *ὕδρογόνον*.

Ὅταν τελειώσῃ τὸ πείραμα, ἡμποροῦμεν νὰ ἀνεύρωμεν ὀλόκληρον τὸ θεικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον προσεθέσαμεν εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ὄξυγόνον λοιπόν, μὲ τὰ ὁποῖα ἐγέμισαν οἱ σωλήνες, προέρχονται ἀπὸ τὸ ὕδωρ.

Σημ.—Ὅταν οἱ χημικοὶ ἐξάγουν ἀπὸ ἕν σῶμα δύο ἢ περισσότερας διαφόρους οὐσίας, λέγουν, ὅτι *ἀνέλυσαν* τὸ σῶμα τοῦτο. Συνεπῶς τὸ προηγούμενον πείραμα εἶναι *ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος*.

Ἀπὸ τὸ ἀνωτέρω πείραμα συμπεραίνομεν :

α') *Ὅτι ἡ ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος δίδει ὕδρογόνον καὶ ὄξυγόνον*.

β') Ὅτι ὁ ὄγκος τοῦ ὕδρογόνου εἶναι διπλάσιος ἀπὸ τὸν ὄγκον τοῦ ὄξυγόνου.

3) **Σύνθεσις τοῦ ὕδατος.**—Ἄς δοκιμάσωμεν ἤδη νὰ ἐνώσωμεν τὸ ὕδρογόνον μὲ τὸ ὄξυγόνον, διὰ νὰ ἴδωμεν, ἂν θὰ παρασκευάσωμεν ὕδωρ.

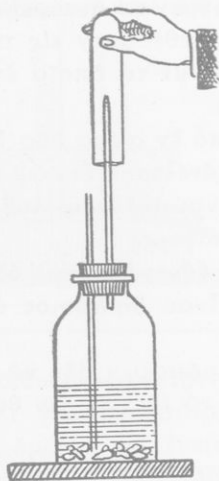
Γνωρίζομεν, ὅτι ὅταν ἕν σῶμα καίεται εἰς τὸν ἀέρα, ἐνώνεται μὲ τὸ ὄξυγόνον τοῦ ἀέρος διὰ νὰ σχηματίσῃ ἕν ὀξειδιον.

Συνεπῶς, ἐάν καύσωμεν τὸ ὕδρογόνον εἰς τὸν ἀέρα, θὰ σχηματισθῇ *ὀξειδιον τοῦ ὕδρογόνου*. Ἄρκει λοιπόν νὰ συλλέξωμεν τὸ ὀξειδιον αὐτὸ τοῦ ὕδρογόνου καὶ νὰ ἴδωμεν, ἐάν εἶναι ὕδωρ.

4) **Καῦσις τοῦ ὕδρογόνου.**—**Πείραμα.**—Εἰς τὴν συσκευὴν, μὲ τὴν ὁποίαν παρεσκευάσαμεν τὸ ὕδρογόνον, ἀντικαθιστῶμεν τὸν πλάγιον σωλὴνα μὲ ἄλλον, ὁ ὁποῖος καταλήγει εἰς ἀνοικτὸν

ἄκρον λεπτόν (σχ. 31). Ἀναφλέγομεν δὲ κατόπιν τὸ ὑδρογό-
νον εἰς τὸ ἄκρον τοῦτο τοῦ σωλήνος. Τὸ ὑδρογόνον καίεται
μὲ φλόγα ὠχράν.

Σημ.—Εἶναι ἀπαραίτητον νὰ ἀφήσωμεν νὰ ἐξέρχεται τὸ
ὑδρογόνον τοῦλάχιστον ἐπὶ 10 λεπτά καὶ ἔπειτα νὰ τὸ ἀνα-
φλέξωμεν. Διότι διαφορετικὰ ἡμπορεῖ νὰ ἔχωμεν ἔκρηξιν ἐπι-
κίνδυνον, ἢ ὁποῖα θὰ συντρίψῃ τὴν φιάλην λόγῳ τοῦ περιεχο-
μένου ἐν τῇ φιάλῃ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος



Σχ. 31



Σχ. 32

Ἐν τούτοις, διὰ κάθε ἐνδεχόμενον, εἶναι φρόνιμον, προ-
τοῦ ἀναφλέξωμεν τὸ ὑδρογόνον, νὰ περιτυλίξωμεν τὴν φιάλην
καλὰ μὲ ὕφασμα.

Σκεπάζομεν ἔπειτα τὴν φλόγα αὐτὴν μὲ ὑάλινον ποτήριον
ψυχρὸν, ὅπως δεικνύει τὸ σχῆμα.

Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι τὸ ποτήριον σκεπάζεται ἐσωτερικῶς

μέ λεπτήν δρόσον καί ὅτι μετ' ὀλίγον ἀπό τὰ χεῖλη τοῦ ποτηρίου στάζει ὕδωρ (σχ. 32).

Τὸ πείραμα αὐτὸ δεικνύει, ὅτι τὸ ὑδρογόνον, *ὅταν καίεται, δηλ. ὅταν ἐνώνεται μετ' τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, παράγει (γεννᾷ) ὕδωρ.*

Ἀκριβῶς διὰ τοῦτο ὠνομάσθη *ὑδρογόνον.*

Σημ.—Ὅταν οἱ χημικοὶ παράγουν ἓν νέον σῶμα ἀπὸ δύο ἢ περισσοτέρας ἄλλας οὐσίας, λέγουσιν, ὅτι ἐκτελοῦν *σύνθεσιν* τοῦ σώματος αὐτοῦ. Τὸ προηγούμενον λοιπὸν πείραμα εἶναι *σύνθεσις τοῦ ὕδατος.*

5) **Σύστασις τοῦ ὕδατος.**—Ἀκριβεῖς μετρήσεις ἀπέδειξαν, ὅτι τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον ἐνώνονται, διὰ νὰ σχηματίσῃσιν ὕδωρ, μετὰ τὰς ἐξῆς ἀναλογίας :

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

β') *εἰς βάρους :* 1 γρ. ὑδρογόνου μετὰ 8 γρ. ὀξυγόνου.

Ἀνακεφαλαίωσις.

1) Ἀνάλυσις μιᾶς οὐσίας εἶναι ἐξαγωγή ἀπὸ αὐτὴν δύο ἢ περισσοτέρων ἄλλων οὐσιῶν διαφόρων.

2) *Σύνθεσις* ἑνὸς σώματος εἶναι ἡ *παρῆγωγὴ* τοῦ σώματος αὐτοῦ ἀπὸ δύο ἢ περισσοτέρας ἄλλας οὐσίας διαφορετικὰς.

3) Ἡ ἀνάλυσις καὶ ἡ σύνθεσις τοῦ ὕδατος, μᾶς δεικνύουσιν, ὅτι τὸ ὕδωρ συνίσταται ἀπὸ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.

4) Τὸ ὕδωρ συνίσταται ἀπὸ 2 ὄγκους ὑδρογόνου καὶ 1 ὄγκον ὀξυγόνου, ἢ 9 γρ. ὕδατος ἀποτελοῦνται ἀπὸ 1 γρ. ὑδρογόνου καὶ 8 γρ. ὀξυγόνου.

Ἀσκήσεις.

1) 22,4 κυβ. παλάμαι ὑδρογόνου ἔχουν βάρους 2 γρ. 22,4 κυβ. παλάμαι ὀξυγόνου ἔχουν βάρους 32 γρ. Πόσας φορές εἶναι πικνότερον τὸ ὀξυγόγον ἀπὸ τὸ ὑδρογόγον ;

2) Ποίαν σημασίαν ἔχει τὸ ὕδωρ διὰ τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν ;

ΜΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Ἐπλᾶ καὶ σύνθετα σώματα.



Σχ. 33

1) **Μείγματα.**—*Παράδειγμα α΄.*—Θέτομεν ἐντὸς σάκκου διάφορα ἀντικείμενα π.χ. μικροὺς χάλικας, σπέρματα σίτου, κριθῆς κτλ καὶ σείομεν δυνατὰ τὸν σάκκον.

Οἱ χάλικες ἐξακολουθοῦν νὰ εἶναι χάλικες, ἐπίσης τὰ σπέρματα τοῦ σίτου, τῆς κριθῆς κτλ. ἐξακολουθοῦν καὶ αὐτὰ νὰ εἶναι ὅποια ἦσαν. Μὲ ὀλίγην μάλιστα προσοχὴν καὶ ὑπομονὴν ἠμποροῦμεν νὰ βάλωμεν πάλιν χωριστὰ τοὺς χάλικας, τὰ σπέρματα τοῦ σίτου, τὰ σπέρματα τῆς κριθῆς κτλ. Λέγομεν τότε, ὅτι οἱ χάλικες, τὰ σπέρματα τοῦ σίτου, τὰ σπέρματα τῆς κριθῆς κτλ. εἶχον ἀπλῶς *ἀναμειχθῆ*.

“Ὅλα τὰ μείγματα δὲν εἶναι τόσοι χονδροειδῆ ὅπως τὸ ἀνω-

τέρω, οὔτε εἶναι πάντοτε τόσο ἐύκολον νὰ χωρίσωμεν τὰ διάφορα σώματα, τὰ ὁποῖα ἀνεμείχθησαν.

Ἐν τούτοις τὸ κατορθώνομεν, ὅταν ἔχωμεν ὀλίγην ἐπιτηδεϊότητα.

Παράδειγμα β'.—Τρίβομεν σάκχαρον καὶ κιμωλίαν εἰς τὸ ἴδιον ἴγδιον (γουδί). Αἱ δύο κόνεις *ἀναμειγνύονται*. Ἐάν καὶ εἶναι δύσκολον νὰ διακρίνωμεν ἀμέσως τὸ σάκχαρον ἀπὸ τὴν κιμωλίαν, ἐν τούτοις δὲν ἔπαυσε τὸ σάκχαρον νὰ εἶναι σάκχαρον καὶ ἡ κιμωλία νὰ εἶναι κιμωλία. Πράγματι, ἐάν 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 ιδιότητες, ποὺ ἔχουν, τὸ μὲν σάκχαρον *νὰ διαλύεται* εἰς τὸ ὕδωρ, ἡ δὲ κιμωλία *νὰ μὴ διαλύεται*.

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

Διὰ νὰ χωρίσωμεν ἄλλως τε τὸ θεῖον ἀπὸ τὸν σίδηρον, ἀρκεῖ νὰ φυσησωμεν ἑλαφρὰ τὸ μείγμα. Τὸ θεῖον, τὸ ὁποῖον εἶναι 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 εἰς τὸ ὕδωρ ἓν τεμάχιον σακχάρου. Τὸ σάκχαρον βαθμηδὸν ἐξαφανίζεται. *Διαλύεται* εἰς τὸ ὕδωρ (σχ. 33).

Τὸ *διάλυμα* αὐτὸ εἶναι πραγματικὸν *μείγμα* ἀπὸ σάκχαρον καὶ ὕδωρ. Διότι, ἐάν χύσωμεν τὸ σακχαροῦχον τοῦτο ὕδωρ εἰς

ἐν πινάκιον, τὸ ὅποιον νὰ μὴ εἶναι βαθύ, μετὰ τινα χρόνον 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 εἶναι λοιπὸν τὸ μείγμα;**—Τὰ προηγούμενα παραδείγματα μᾶς δεικνύουν, ὅτι ἔχομεν *μείγμα*, ὅταν πολλὰ σώματα εἶναι ἀνακατευμένα, χωρὶς ἐν τούτοις καὶ νὰ συγχέωνται (ἂν καὶ πολλακίς δὲν ἤμποροῦμεν νὰ διακρίνωμεν τὰ μὲν ἀπὸ τὰ δέ). Θὰ ἠμπορέσωμεν δὲ νὰ τὰ χωρίσωμεν, ἐὰν χρησιμοποιήσωμεν τὰς φυσικὰς ἰδιότητας, τὰς ὁποίας ἔχει τὸ καθὲν καὶ τὰς ὁποίας διατηρεῖ καὶ εἰς τὸ μείγμα.

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

Ἐμάθομεν, ὅτι ἡ σκωρία αὕτη σχηματίζεται, διότι τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ἐνώνεται μὲ τὸν σίδηρον.

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

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

Ἡ σκωρία λέγομεν, ὅτι εἶναι *χημικὴ ἔνωσις* τοῦ σιδήρου μὲ τὸ ὀξυγόνον. Τὴν ἔνωσιν αὕτην ὀνομάζομεν, ὅπως ἐμάθομεν, *ὀξειδίου τοῦ σιδήρου*, διὰ νὰ δείξωμεν, ὅτι περιέχει σίδηρον καὶ ὀξυγόνον.

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

Ἐνώνομεν λοιπὸν τὸν ἄνθρακα καὶ τὸ ὀξυγόνον καὶ σχηματίζομεν ἐν νέον σῶμα, τὸ ὅποιον δὲν ἔχει πλέον τὰς ἰδιότητας τοῦ ἄνθρακος, διότι τὸ νέον τοῦτο σῶμα εἶναι ἀέριον, ἐνῶ ὁ ἄνθραξ εἶναι σῶμα στερεόν. Ἐπίσης τὸ νέον τοῦτο σῶμα δὲν ἔχει πλέον οὔτε τὰς ἰδιότητας τοῦ ὀξυγόνου, διότι εἰς τὸ ὀξυγόνον τὰ σώματα καίονται ζωηρά, ἐνῶ, ἐὰν βυθίσωμεν εἰς τὸ

διοξειδίου του άνθρακος εν σώμα, τὸ ὁποῖον καίεται, ἀμέσως σβύνεται.

Τὸ *διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος*, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει καμμίαν ἀπό-
 τὰς ἰδιότητας τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὀξυγόνου, ἀπὸ τὰ ὁποῖα
 ἐσχηματίσθη, εἶναι χημικὴ *ἐνωσις* τῶν δύο τούτων σωμάτων.

Τί εἶναι λοιπὸν ἡ χημικὴ ἐνωσις; Ἀπὸ τὰ προηγούμενα
 παραδείγματα ἐννοοῦμεν, ὅτι *χημικὴν ἐνωσιν* ἔχομεν, ὅταν δύο
 ἢ περισσότερα σώματα ἐνώνωνται διὰ νὰ σχηματίσουν ἐν νέον
 σώμα, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει πλέον οὔτε τὴν ὄψιν οὔτε τὰς ἰδιό-
 τητας τῶν σωμάτων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐσχηματίσθη.

4) *Σώματα σύνθετα.*—“Ὅταν δύο ἢ περισσότερα *σώματα ἐνώ-
 νωνται χημικῶς* ὑπὸ ὠρισμένην ἀναλογίαν διὰ νὰ σχηματίσουν
 ἐν νέον σώμα, τὸ νέον τοῦτο σώμα λέγεται *σύνθετον*.

Τοιοιουτρόπως τὸ *ὀξειδίου τοῦ σιδήρου*, τὸ ὁποῖον εἶναι
 χημικὴ ἐνωσις τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ σιδήρου, εἶναι *σῶμα σύν-
 θετον*. Ἐπίσης τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἶναι *σῶμα σύνθε-
 τον* ἀπὸ ἀνθρακα καὶ ὀξυγόνον.

Οἱ χημικοὶ ἠμποροῦν νὰ *ἀποσυνθέσουν* τὰ σύνθετα σώματα.

5) *Σώματα ἀπλᾶ.*—Ὑπάρχουν σώματα, ὅπως τὸ ὕδρογόνον,
 τὸ ὀξυγόνον, ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός κτλ, τὰ ὁποῖα οἱ χημικοὶ δὲν
 ἠμπόρεσαν νὰ ἀποσυνθέσουν εἰς ἄλλα σώματα διαφορετικὰ
 καὶ ἀπλοῦστερα. Τὰ τοιαῦτα σώματα τὰ λέγομεν *ἀπλᾶ* ἢ *στοι-
 χεῖα*. Τὰ ἀπλᾶ σώματα εἶναι ὀλίγα (περίπου 90). Ταῦτα ἐνώ-
 νωνται μεταξύ των καὶ σχηματίζουν ἄπειρα *σύνθετα σώματα*.

Ἀνακεφαλαίωσις.

1) *Μεῖγμα* ἔχομεν, ὅταν πολλὰ σώματα εἶναι ἀνακατευ-
 μένα εἰς οἴανδήποτε ἀναλογίαν καὶ εἰς τρόπον, ὥστε τὸ καθὲν
 ἀπὸ αὐτὰ νὰ διατηρῇ τὸς ἰδιότητας, τὰς ὁποίας εἶχε καὶ δε-
 ῖτο μόνον του.

2) *Χημικὴν ἐνωσιν* ἔχομεν, ὅταν δύο ἢ περισσότερα σώματα
 ἐνώνωνται ὑπὸ ὠρισμένην ἀναλογίαν, διὰ νὰ σχηματίσουν ἐν
 νέον σώμα, εἰς τὸ ὁποῖον δὲν ἠμποροῦμεν νὰ διακρίνωμεν τὰ
 σώματα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τοῦτο ἐσχηματίσθη καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει

ιδιότητος τελείως διαφορετικὰς ἀπὸ τὰς ιδιότητος τῶν συστατικῶν του.

3) *Σύνθετα* εἶναι τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα εἶναι χημικαὶ ἐνώσεις δύο ἢ περισσοτέρων ἀπλῶν σωμάτων.

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

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

Ἀσκήσεις.

1) *Τὸ βάρος συνθέτου σώματος ἰσοῦται μὲ τὸ ἄθροισμα τῶν βαρῶν τῶν ἀπλῶν σωμάτων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται (Ἀρχὴ τοῦ Λαβουαζιέ).*

Ποῖον βάρος ὕδατος θὰ λάβωμεν, ἐὰν συνθέσωμεν 1 γρ. ὕδρογόνου μὲ 8 γρ. ὀξυγόνου ;

2) *12 γρ. ἄνθρακος ἐνώνονται μὲ 32 γρ. ὀξυγόνου, διὰ νὰ σχηματίσουν διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος. Ποῖα τὰ βάρη τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὀξυγόνου, τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ ἐνωθοῦν, διὰ νὰ σχηματίσουν 100 γρ. διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ;*

3) *Ἐν μεταλλικὸν ἀντικείμενον, τὸ ὁποῖον ὀξειδώνεται, ἀυξάνεται κατὰ βάρος. Διατί ;*

ΑΝΘΡΑΞ

Ἄνθρακες φυσικοὶ καὶ ἄνθρακες τεχνητοί.—Ἐπάρχουν δύο εἶδη ἀνθράκων. Οἱ φυσικοὶ ἄνθρακες, οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται ἔτοιμοι εἰς τὴν φύσιν καὶ οἱ τεχνητοὶ ἄνθρακες, οἱ ὁποῖοι κατασκευάζονται ὑπὸ τῶν ἀνθρώπων.

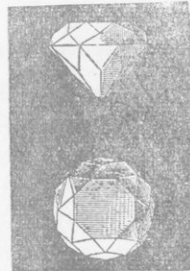
Α'. ΦΥΣΙΚΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

1) *Ἀδάμας.*—Ἡ ἀδάμας εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ. Οἱ καλλίτεροι ἀδάμαντες δὲν ἔχουν χρῶμα καὶ εἶναι τελείως διαφανεῖς.

Εύρισκονται κατά μικράς ποσότητας εις την 'Αφρικὴν, τὴν Βραζιλίαν καὶ τὰς 'Ινδίας.

Ὁ ἀδάμας εἶναι τὸ σκληρότατον ἀπὸ ὅλα τὰ σώματα. Οἱ περισσότερον διαφανεῖς ἀδάμαντες χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων (σχ. 34). Οἱ πολὺ μικροὶ χρησιμεύουν διὰ τὴν λείανσιν τῶν πολυτίμων λίθων, διὰ τὴν χάραξιν τῆς ὑάλου κτλ.

2) **Γραφίτης.** - Ὁ γραφίτης εἶναι καὶ αὐτὸς καθαρὸς ἄνθραξ, ὃ ὁποῖος εὑρίσκεται ἐντὸς τῆς γῆς (Οὐράλια). Χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν μολυβδοκονδύλων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης διὰ τὴν προφύλαξιν τοῦ σιδήρου ἀπὸ τὴν ὀξειδωσιν. Εἶναι εὐηλεκτραγωγὸς καὶ ὡς ἐκ τούτου χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν.



Σχ. 34

3) **Λιθάνθραξ.** - Ὁ λιθάνθραξ εἶναι μέλας καὶ στυλπνός. Οὗτος προήλθεν ἀπὸ τὴν βραδείαν ἀλλοίωσιν τῶν φυτῶν, τὰ ὅποια παρεσύρθησαν ὑπὸ τῶν ὑδάτων καὶ κατόπιν ἐσκεπάσθησαν ἀπὸ διαδοχικὰ στρώματα χώματος πρὸ χιλιάδων αἰῶνων. Διὰ τοῦτο πολλὰ φορὰς παρατηροῦμεν ἐπάνω εἰς τὸν λιθάνθρακα ἀποτυπώματα φυτῶν (σχ. 35).



Σχ. 35

Εὑρίσκουν τὸν λιθάνθρακα κατὰ στρώματα εἰς ἀρκετὸν βάθος ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Διὰ νὰ φθάσουν μέχρις αὐτοῦ καὶ τὸν ἐκμεταλλεῦθουν, σκάπτουν φρέατα καὶ εἰς κάθε στῶμα λιθάνθρακος, τὸ ὁποῖον συναντοῦν, κατασκευάζουν στοὰς (διαδρόμους).

Τὰ φρέατα καὶ αἱ στοαὶ ἀποτελοῦν τὸ *ἀνθρακωρυχεῖον*.

Ὁ λιθάνθραξ εἶναι ἡ κυριώτερα καύσιμος ὕλη, οἰκιακὴ καὶ βιομηχανικὴ. Αὕτη τροφοδοτεῖ τὰς ἀτμομηχανὰς τῶν ἐργοστα-

σίων, τῶν σιδηροδρόμων καὶ τῶν πλοίων. Τέλος, θερμαινόμενος ἐντὸς κλειστῶν δοχείων, μᾶς παρέχει, ὅπως θὰ μάθωμεν κατωτέρω, τὸ φωταέριον (γκάζ), τὴν πίσσαν καὶ τὸ κῶκ.

4) **Ἀνθρακίτης**.—Ὁ ἀνθρακίτης εἶναι λιθάνθραξ πολὺ παλαιός. Εἶναι μαῦρος, ξηρός, ἀναφλέγεται μὲ δυσκολίαν, ἀλλὰ καίεται ἀργὰ καὶ παράγει πολλήν θερμότητα. Τὸν χρησιμοποιοῦμεν εἰς εἰδικὰς θερμάστρας διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν οἰκιῶν.

5) **Λιγνίτης**.—Οὗτος εἶναι ἓν εἶδος λιθάνθρακος νεωτέρου. Εἶναι ὀλιγώτερον θερμαντικός, ὑπάρχει δὲ ἄφθονος καὶ εἰς τὴν Ἑλλάδα.

6) **Τύρφη**.—Ἡ τύρφη εἶναι μία οὐσία φαιὰ καὶ σπογγώδης, πολὺ πτωχὴ εἰς ἄνθρακα. Προέρχεται δὲ ἀπὸ τὴν ἀποσύνθεσιν φυτῶν, τὰ ὁποῖα φύονται εἰς ἐλώδη ἐδάφη.

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

Β'. ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

1) **Κῶκ**.—Τοῦτο εἶναι τὸ ὑπόλοιπον, τὸ ὁποῖον μένει ἀπὸ τοὺς λιθάνθρακας, ὅταν ἐξαγάγωμεν τὸ φωταέριον καὶ τὴν πίσσαν. Τὸ κῶκ εἶναι ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος καίεται χωρὶς καπνόν καὶ φλόγα καὶ παράγει πολλήν θερμότητα.

2) **Ξυλάνθραξ**.—Ὁ ξυλάνθραξ εἶναι τὸ ὑπόλοιπον τῆς ἀτελοῦς καύσεως τῶν ξύλων. Ἐὰν δηλ. ἐμποδίσωμεν τὴν καυσίντων, ὅταν αὕτη γίνεται πλέον χωρὶς φλόγα (φθάνει νὰ ἐμποδίσωμεν τὴν εἴσοδον τοῦ ἀέρος), λαμβάνομεν ἓν εἶδος ἄνθρακος (θράκα).

Τὰ ξηρὰ ξύλα περιέχουν κατὰ τὸ τρίτον περίπου τοῦ βάρους τῶν ἄνθρακα ἠνωμένον μὲ ὀξυγόνον, ὑδρογόνον καὶ γαιώδεις οὐσίας, αἱ ὁποῖαι μετὰ τὴν καυσίν ἀποτελοῦν τὴν τέφραν.

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

Εἰς τὰ δάση σχηματίζουν σωρούς ἀπὸ ξύλα, τοὺς σκεπάζουν μὲ πηλόν (σχ. 36) καὶ θέτουν εἰς αὐτοὺς πῦρ. Τὰ ξύλα τότε

καίονται άργά, διότι ό άήρ εισέρχεται εις τόν σωρόν από στενάς όπας. Ό άνθρακούς, δια νά σταματήση τήν καύσιν, κλείει έν καιρῷ τάς όπας αúτάς.

Εις τά έργοστάσια τά ξύλα θερμαίνονται έντός μεγάλων κυλίνδρων από χυτοσίδηρον.

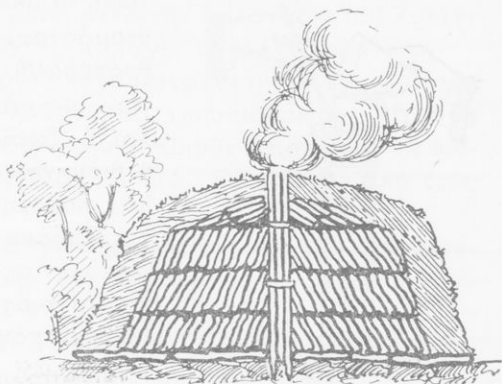
Έφαρμογαί.— Ό ξυλάνθραξι είναι πολύ πορώδης, άπορροφά τά άέρια. Διά νά άπολυμάνουν τούς βόθρους από τάς κακάς όσμάς, ρίπτουν έντός αúτων σκόνην ξυλάνθρακος.

Έπίσης διά νά διυλίσουν τά ύδατα τών έλῶν καί τών λιμνῶν, διαβιβάζουν αúτά από στρώμα κονιοποιημένον ξυλάνθρακος, πεπιεσμένον μεταξύ δύο στρωμάτων άμμου (του ποταμοῦ).

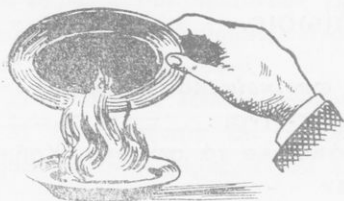
3) **Αιθάλη.**— **Πείραμα.**— Ανάπτομεν έν κηρίον ή άναφλέγομεν όλίγας σταγόνας τερεβινθελαίου (νέφτι) καί έπάνω από τήν φλόγα κρατοῦμεν έν πινάκιον (σχ. 37). Θα ίδωμεν, ότι προσκολλάται έπάνω εις αúτό μία μαύρη λεπτοτάτη σκόνη. Η σκόνη αúτη λέγεται **αιθάλη** (καπνιά, φοῦμο).

Η αιθάλη χρησιμεύει διά τήν παρασκευήν τυπογραφικής μελάνης, έλαιοχρωμάτων, βερνικίων, μερικῶν μολυβδοκονδύλων κτλ.

4) **Ζωικός άνθραξι.**— **Πείραμα α΄.**— Θέτομεν έν τεμάχιον όστοῦ

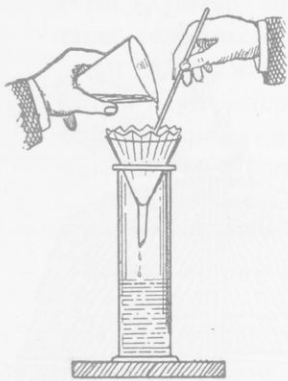


Σχ. 36



Σχ. 37

έντός κυτίου από λευκοσίδηρον (κουτί π.χ. βερνικίου υποδημάτων), τὸ ὁποῖον θερμαίνομεν εἰς τὴν θερμάστραν τὴν ὥστε, ὥστε νὰ ἐρυθροπυρωθῇ. Θὰ μείνῃ τότε εἰς τὸ κυτίον μία μαύρη οὐσία, ἡ ὁποία εἶναι ὁ *ζωικός ἄνθραξ*. Ἀπὸ αὐτὸν ἡ βιομηχανία παρασκευάζει μεγάλας ποσότητας.



Σχ. 38

Πείραμα β'.—Εἰς ἐρυθρὸν οἶνον ρίπτομεν σκόνην ἀπὸ ζωικὸν ἄνθρακα καὶ ἀναταράσσομεν· κατόπιν διυλίζομεν τὸν οἶνον αὐτὸν· θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον περνᾷ, δὲν ἔχει πλέον χρῶμα (σχ. 38).

Ὁ ζωικός ἄνθραξ ἔχει λοιπὸν τὴν ἰδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ μερικὰς χρωστικὰς οὐσίας καὶ διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται διὰ νὰ ἀφαιρῇ τὸ χρῶμα ἀπὸ τὸ σιρόπιον τοῦ σακχάρου, ἀπὸ τὸ μέλι κτλ.

Ἀνακεφαλαίωσις.

1) Οἱ ἄνθρακες διαίρουσιν εἰς *φυσικοὺς* καὶ *τεχνητούς*.

2) Οἱ κυριώτεροι φυσικοὶ ἄνθρακες εἶναι :

α') Ὁ *ἀδάμας*, τὸ σκληρότερον ἀπὸ ὅλα τὰ σώματα. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κοσμηματοποιίαν

β') Ὁ *γραφίτης*, ὁ ὁποῖος χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν μολυβδοκονδύλων, διὰ τὴν ἐπάλειψιν τῶν σιδηρῶν ἀντικειμένων κτλ.

γ') Ὁ *λιθάνθραξ*, ὁ ὁποῖος χρησιμεύει διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν ἀτμομηχανῶν καὶ ὁ ὁποῖος μᾶς παρέχει, δι' ἀποστάξεως ἐντὸς κλειστῶν δοχείων, τὸ φωταέριον καὶ τὸ κῶκ.

δ') Ὁ *ἀνθρακίτης*, ὅστις καίεται ὀλιγώτερον ταχέως ἀπὸ τὸν λιθάνθρακα.

ε') Ὁ *λιγνίτης*, εἶδος νεωτέρου λιθάνθρακος.

στ') Ἡ *τύρφη*, ἡ ὁποία εἶναι μετρία καύσιμος ὕλη.

3) Οἱ τεχνητοὶ ἄνθρακες εἶναι :

α') Τὸ *κώκ*, τὸ ὁποῖον μένει μετὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ λιθάνθρακος. Τὸ κώκ, ὅταν καίεται, παράγει πολλὴν θερμότητα.

β') Ὁ *ξυλάνθραξ*, ὁ ὁποῖος κατασκευάζεται διὰ τῆς ἀτελοῦς καύσεως τῶν ξύλων. Ὁ ξυλάνθραξ χρησιμοποιεῖται εἰς τὰς οἰκίας ὡς καύσιμος ὕλη. Τὸν χρησιμοποιοῦν ἐπίσης διὰ νὰ διυλίζουσι τὰ λιμνάζοντα ὕδατα ὡς καὶ διὰ νὰ ἀφαιροῦν ἀπὸ τοὺς βόθρους τὴν κακοσμίαν.

γ') Ἡ *αἰθάλη*, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν χρωματοποιίαν, εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς τυπογραφικῆς μελάνης, τῶν μαύρων μολυβδοκονδύλων κτλ.

δ') Ὁ *ζωϊκὸς ἄνθραξ*, ὁ ὁποῖος εἶναι μέσον ἀποχρωστικόν. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς σακχάρους.

Ἀσκήσεις.

1) Τὸ ξύλον συνίσταται ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ἀκαύστους οὐσίας, αἱ ὁποῖαι μετὰ τὴν καύσιν ἀποτελοῦν τὴν τέφραν. Ὅταν τὸ ξύλον τοῦτο καῖ, ὁ ἄνθραξ μετατρέπεται εἰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Ἐξηγήσατε, διατὶ τὸ βῆρος τῶν προϊόντων τῆς καύσεως τοῦ ξύλου τούτου (τέφρα καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος) εἶναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ βῆρος τοῦ καέντος τεμαχίου τοῦ ξύλου.

2) Ὁ ἀδάμας εἶναι χρησιμώτερος ἢ ὁ λιθάνθραξ ;

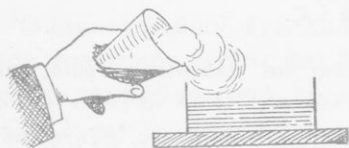
3) Ἐλημονήσατε ἐπὶ τῆς πυρᾶς τὸν ἄρτον, τὸν ὁποῖον εἶχατε ἀφήσει ἐπὶ τῆς ἐσχάρας. Τί θὰ εὔρετε, διὰν ἐπιστρέψετε ;

ΚΙΜΩΛΙΑ - ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ

1) **Ἡ κιμωλία.** — Ἡ κιμωλία σχηματίζει εἰς τὸ ἔδαφος στρώματα ἀρκετοῦ πάχους. Εἰς πολλὰ μέρη ὑπάρχουν λατομεῖα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐξάγουν κιμωλίαν.

2) **Φυσικαὶ ιδιότητες τῆς κιμωλίας.** — Ἡ κιμωλία εἶναι σῶμα *στερεόν, λευκόν.* Ἡ κιμωλία χαράσσεται μὲ τὸν ὄνυχον, εἶναι λοιπὸν *μαλακῆ.* Θραύεται μὲ μικρὰν δύναμιν καὶ εὐκόλως μεταβάλλεται εἰς σκόνην, εἶναι συνεπῶς *εὐθραυπτος.*

Διὰ τὴν ιδιότητά της αὐτὴν τὴν χρησιμοποιοῦμεν διὰ νὰ γράφωμεν ἐπὶ τοῦ πίνακος. Διὰ τῆς τριβῆς ἐπὶ τοῦ πίνακος ἢ ἐπὶ τῆς πλακός, τὰ ὁποῖα εἶναι σώματα σκληρά, ἀφήνει γραμμὴν ἀπὸ λεπτῆν σκόνην, ἢ ὁποῖα πίπτει, ὅταν τὴν σβήνωμεν.



Σχ. 39

Ἡ κιμωλία ἀποτελεῖται ἀπὸ λείψανα μικροσκοπικῶν ζώων καὶ φυτῶν, τὰ ὁποῖα ἀφήνουν μεταξύ των διαστήματα κενὰ πολὺ μικρά, τοὺς πόρους. Ἄρα ἡ κιμωλία εἶναι *πορώδης.* Διὰ τοῦτο, ὅταν βυθίσωμεν τὸ ἄκρον

ἐνὸς τεμαχίου κιμωλίας ἐντὸς ὑγροῦ, βλέπομεν, ὅτι τὸ ὑγρὸν ἀνέρχεται καὶ διασκορπίζεται εἰς τὴν κιμωλίαν, ὅπως ἡ μελάνη εἰς τὸν ἀπορροφητικὸν χάρτην.

Ἐὰν τὴν ὀσφρανθῶμεν, δὲν αἰσθανόμεθα καμμίαν *ὀσμὴν.* Ἐὰν τὴν θέσωμεν ἐπὶ τῆς γλώσσης μας, ἀπορροφᾷ διὰ τῶν πόρων της τὸν σίελον καὶ *προσκολλᾶται* ἰσχυρῶς. Ἐὰν θέσωμεν τεμάχιον κιμωλίας ἐντὸς ὕδατος, θὰ ἴδωμεν, ὅτι μίαν πολὺ μικρὰ ποσότης διαλύεται (ἕν χιλιοστὸν περίπου). Ἡ κιμωλία εἶναι λοιπὸν σχεδὸν *ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ.*

3) **Ἡ κιμωλία μὲ τὴν θερμότητα μεταβάλλεται εἰς ἄσβεστον.** — *Πείραμα.* — Θέτομεν εἰς ποτήριον μικρὰ τεμάχια κιμωλίας, ρίπτομεν δὲ κατόπι ἐπάνω εἰς αὐτὰ ὑδροχλωρικὸν δξύ. Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι τὸ ὑγρὸν ἀναβράζει, δηλ. ὅτι ἐξέρχεται ἀπὸ

αυτό κάποιον άέριον. Έάν κλίνωμεν όλίγον τó ποτήριον έπάνω άπό λεκάνην, ή όποία περιέχει άσβέστιον ύδωρ (σχ. 39), τó βαρύ αυτό άέριον πίπτει έντός του άσβεστίου ύδατος, τó όποιον άμέσως θολώνεται. "Αρα τó άέριον τούτο είναι *διοξειδίον του άνθρακος*.

Η κιμωλία λοιπόν περιέχει διοξειδίον του άνθρακος.

"Ας έξετάσωμεν τώρα τά τεμάχια τής κιμωλίας, τά όποία τήν πρoίαν αυτήν διεπυρώσαμεν εις τήν θερμάστραν επί τρεΐς ώρας. Τά είχομεν κανονίσει, ώστε νά ζυγίση τó καθέν 12 γρ. Μερικά άπό αυτά έθρύσθησαν, άλλα τά περισσότερα είναι άθικτα. Διατηροϋν τήν ίδιαν όψιν, τó ίδιον σχήμα, τόν ίδιον όγκον. "Ας τά ζυγίσωμεν. Τó βάρος του καθενός τώρα είναι 8 περίπου γρ. "Ας έπιστάξωμεν εις έν άπό τά τεμάχια αυτά όλίγον ύδροχλωρικόν όξύ. Τó τεμάχιον σχίζεται, άλλα δέν βλέπομεν καμμίαν φυσαλίδα άερίου. Τί συνέβη λοιπόν κατά τήν θέρμανσιν; Τó διοξειδίον του άνθρακος, τó όποιον περιείχεν ή κιμωλία, άπεβλήθη, καί τά 4 γρ., τά όποία έχάθησαν διά κάθε τεμάχιον, φανερώνουν τó βάρος του άερίου, τó όποιον έξηφανίσθη.

Άπό τó κάθε δέ τεμάχιον τής κιμωλίας μένει έν νέον σώμα, τó όποιον λέγεται *άσβεστος*.

Συνεπώς: *Η κιμωλία δέν τήκεται. Έάν δέ θερμοανθῆ δυνατά, μετατρέπεται εις άσβεστον*

4) *Η κιμωλία είναι ένωσις χημική άσβέστου καί διοξειδίου του άνθρακος*. — Εΐδομεν άνωτέρω, ότι άπό τήν κιμωλίαν ήμποροϋμεν νά λάβωμεν άσβεστον καί διοξειδίον του άνθρακος.

Αντιστρόφως, άν τó διοξειδίον του άνθρακος καί ή άσβεστος ένωθοϋν, παράγουν κιμωλίαν.

Έπομένως: *Η κιμωλία είναι χημική ένωσις διοξειδίου του άνθρακος καί άσβέστου*. Διά τούτο δέ καί λέγεται *άνθρακικόν άσβέστιον*.

5) *Άσβεστόλιθοι*. — Οί *λίθοι*, τούς όποίους χρησιμοποιοϋμεν εις τήν *οικοδομικήν*, τó *μάγμαρον*, ό *λιθογραφικός λίθος* (εις τόν όποιον χαράσσουν σχέδια, διά νά τά τυπώσουν κατόπιν) κτλ. έχουν τήν ίδιαν σύνθεσιν μέ τήν κιμωλίαν καί λέγονται *άσβεστόλιθοι*.

Ἀνακεφαλαίωσις.

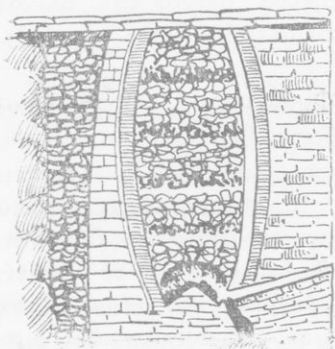
- 1) Ἡ κιμωλία εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, μαλακόν, εὐθρυπτον καὶ πορώδες.
- 2) Ἐάν θερμανθῆ δυνατά, μετατρέπεται εἰς ἄσβεστον.
- 3) Ἐάν πέση ἐπὶ τῆς κιμωλίας ὀξύ, παράγεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.
- 4) Ἐάν ἐνωθοῦν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἄσβεστος, παράγεται κιμωλία.
 Εἶναι λοιπὸν ἡ κιμωλία χημικὴ ἔνωσις *διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἄσβεστου*, δηλ. *άνθρακιδὸν ἄσβέστιον*.
- 5) Οἱ *ἄσβεστόλιθοι* εἶναι *άνθρακιδὸν ἄσβέστιον* ἀνακατωμένον μὲ ἄλλας ξένας οὐσίας.

Ἀσκήσεις.

- 1) Πῶς ἠμπορεῖτε νὰ παρασκευάσετε ὀλίγην ἄσβεστον;
- 2) Παρατηρήσατε, κατόπιν δὲ περιγράψατε καὶ ἐξηγήσατε τὸ ἐξῆς πείραμα:
 Εἰς δοκιμαστικὸν σωλῆνα θέσατε μικρὰ τεμάχια κιμωλίας, χύσατε κατόπιν ἐπ' αὐτῶν ὄξος. Ἀνάψατε πυρεῖον καὶ καταβιβάσατέ το ἐντὸς τοῦ σωλῆνος.

ΑΣΒΕΣΤΟΣ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ

- 1) Παρασκευή της ασβέστου.—Ἡ βιομηχανικὴ παρασκευὴ τῆς ασβέστου ἀναπαράγει εἰς μεγάλην κλίμακα τὸ πείραμα, τὸ ὁποῖον ἐξετελέσαμεν εἰς τὴν θερμάστραν τοῦ σχολείου.

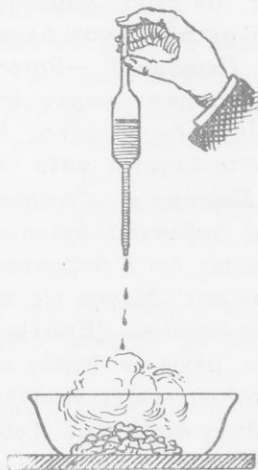


Σχ. 40

Ἡ ἐργασία αὕτη γίνεται εἰς ἀσβεστοκαμίνοὺς κτισμένους μὲ πλίνθους (σχ.40), εἰς τὰς ὁποίας θερμαίνονται ἀσβεστολίθοι δυνάτῃ ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας. Τότε οἱ ἀσβεστολίθοι χωρίζονται εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακός, τὸ ὁποῖον διασκορπίζεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν καὶ εἰς ἄσβεστον, ἢ ὁποῖα ἀπομένει.

2) Ἄσβεστος — Ἐσβεσμένη ἄσβεστος — Γάλα ασβέστου — Ἄσβεστιον ὕδωρ.— Ἄς ἐπανέλθωμεν εἰς τὰ τεμάχια τῆς κιμωλίας τοῦ προηγουμένου μαθήματος, τὰ ὁποῖα εἶχομεν θερμάνει εἰς τὴν θερμάστραν Παρατηροῦμεν, ὅτι ταῦτα παραμένουν λευκὰ καὶ χαράσσονται μὲ τὸν ὄνυχα· εἶναι δὲ εὐθραπτα, ὅπως ἡ κιμωλία, ἀπὸ τὴν ὁποίαν προήλθον.

Ἄς θέσωμεν αὐτὰ ἐντὸς πινακίου καὶ ἄς τὰ ραντίσωμεν μὲ ὀλίγον ὕδωρ (σχ 41). Βλέπομεν τότε, ὅτι θερμαίνονται, σχίζονται, αὐξάνονται κατὰ τὸν ὄγκον, ἢ δὲ θερμότης, ἢ ὁποῖα παράγεται, ἐξατμίζει ἐν μέρος τοῦ ὕδατος.



Σχ. 41

Ἡ κιμωλία, ὅταν ἐξήχθη ἀπὸ τὴν θερμάστραν, ἦτο ἄσβεστος μὴ ἐσβεσμένη. Τώρα, πού ἠνώθη μὲ τὸ ὕδωρ, ἔγινεν ἐσβεσμένη ἄσβεστος.

Ἡ μὴ ἐσβεσμένη ἄσβεστος ἔχει μεγάλην συγγένειαν μὲ τὸ ὕδωρ δηλ. μεγάλην τάσιν νὰ ἐνωθῇ μὲ αὐτό. Διὰ τοῦτο, ἐάν τὴν ἀφήσωμεν εἰς τὸν ἀέρα, ἀπορροφᾷ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἀτμοὺς ὕδατος καὶ μεταβάλλεται εἰς ἐσβεσμένην ἄσβεστον



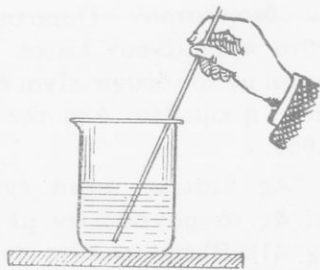
Σχ. 42

Πείραμα α'. — Φυσῶμεν μὲ ἓνα σωλῆνα ἐντὸς ἀσβεστίου ὕδατος (σχ. 42). Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὅποιον ἐξέρχεται ἀπὸ τοὺς πνεύμονάς μας, τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ γίνεται *θολόν*. Διότι ἡ ἄσβεστος καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐνοῦνται καὶ σχηματίζουν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὅποιον δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ.

Τὰ δύο αὐτὰ σώματα ἔχουν ἐπίσης μεγάλην συγγένειαν τὸ ἓν μὲ τὸ ἄλλο. Ἡ ἄσβεστος, ὅταν μείνῃ εἰς τὸν ἀέρα, λαμβάνει ἀπὸ αὐτὸν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ μεταβάλλεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

Πείραμα β'. — Ρίπτομεν ἐσβεσμένην ἄσβεστον εἰς ὕδωρ καὶ τὴν ἀνακατώνομεν (σχ. 43)· θὰ ἔχωμεν ἓνα πολτὸν ἀραιόν, λευκὸν ὡς τὸ γάλα, ὃ ὅποιος διὰ τοῦτο λέγεται *γάλα τῆς ἀσβέστου*.

Πείραμα γ'. — Ἀφήνομεν τὸ γάλα τῆς ἀσβέστου ἀκίνητον. Παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ ἄσβεστος πίπτει ὀλίγον κατ' ὀλίγον εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου. Ἐπάνω δὲ ἀπὸ αὐτὴν μένει ἓν ὑγρὸν καθαρὸν, τὸ ὅποιον περιέχει διαλελυμένον πολὺ ὀλίγον ἀσβέστιον. Τοῦτο εἶναι τὸ *ἀσβέστιον ὕδωρ*.



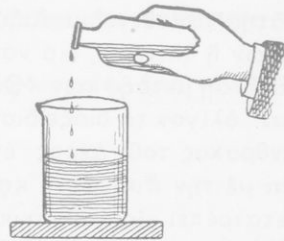
Σχ. 43

3) **Ἰδιότητες τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος.** — **Πείραμα α'.** — Βυθίζο-

μεν τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων ἐντὸς ἀσβεστίου ὕδατος καὶ προστριβομεν τὸν ἓνα δάκτυλον μὲ τὸν ἄλλον. Ἡ ἐπιδερμὶς λευκαίνεται καὶ φθειρεται. **Ἡ ἐσβεσμένη ἀσβεστος λοιπὸν εἶναι καυστική.**

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

Πείραμα γ'.—Ἐντὸς ἀσβεστίου ὕδατος, τὸ ὁποῖον ἐχρωματίσαμεν προηγουμένως κυανοῦν μὲ βάμμα ἡλιοτροπίου, χύνομεν ὀλίγον κατ' ὀλίγον ὕδροχλωρικὸν ὀξύ (σχ. 44) ἕως ὅτου τὸ ὑγρὸν ἀπὸ κυανοῦν γίνῃ ἐρυθρὸν. Ἐξατμίζομεν κατόπιν τὸ διάλυμα αὐτό. Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι μένει ἓν στερεὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει πλέον οὔτε τὰς ιδιότητας τῆς **ἀσβεστού** οὔτε τὰς ιδιότητας τοῦ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος.



Σχ. 44

Τὸ σῶμα αὐτὸ εἶναι ἔνωσις χημικῆ **ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος** καὶ **ἀσβεστού**, ἢ ὁποῖα λέγεται ἅλας (**χλωριοῦχον ἀσβέστιον**).

4) **Ἡ ἐσβεσμένη ἀσβεστος, τὸ καυστικὸν νάτρον, τὸ καυστικὸν κάλι εἶναι βάσεις.**—Ἡμποροῦμεν νὰ ἐπαναλάβωμεν ἀκριβῶς τὰ ἴδια πειράματα μὲ διαλύσεις ἄλλων σωμάτων εἰς τὸ ὕδωρ, (ιδίως τοῦ καυστικοῦ νάτρου καὶ τοῦ καυστικοῦ κάλεος).

“Οἱ αἱ διαλύσεις αὐταὶ παρουσιάζουν λοιπὸν τὰ ἐξῆς χαρακτηριστικά :

α') Εἶναι καυστικά.

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

γ') Ἐξουδετερώνουν τὰ ὀξέα καὶ σχηματίζουν ἅλατα Ἡ ἐσβεσμένη ἀσβεστος, τὸ καυστικὸν νάτρον, τὸ καυστικὸν κάλι, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὰς ἀνωτέρω ιδιότητας, εἶναι **βάσεις.**

“*Άλας δὲ λέγεται τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἀπὸ τὴν ἔνωσιν ὀξέος καὶ βάσεως.*”

5) Ἐφαρμογαί.—Ἡ ἄσβεστος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἰκοδομικὴν. Τὸ ἄμμοκονίαμα εἶναι μείγμα ἐσβεσμένης ἀσβέστου, χονδρῆς ἄμμου καὶ ὕδατος, τὸ ὁποῖον οἱ κτίσται ἀναμειγνύουν μὲ πτύα (σχ.45).

Τὸ ἄμμοκονίαμα αὐτὸ ὀργάτης τοποθετεῖ μεταξύ τῶν λίθων ἢ πλίνθων, διὰ νὰ τοὺς συνδέσῃ μεταξύ των. Ὀλίγον κατ’ ὀλίγον τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος ἐνώνεται μὲ τὴν ἄσβεστον καὶ τὴν



Σχ. 45

μετατρέπει εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ τὸ ἄμμοκονίαμα γίνεται σκληρότατον. Πολλάκις τοῦτο γίνεται σκληρότερον καὶ ἀπὸ τοὺς λίθους, τοὺς ὁποίους συνδέει.

Εἰς τὴν γεωργίαν ἡ ἄσβεστος εἶναι χρησιμωτάτη. Ὅχι μόνον εἶναι *λίπασμα*, δηλ. τροφή τῶν φυτῶν, ἀλλὰ καὶ ἐξασκεῖ εἰς τὰ ἀργιλλώδη καὶ ἐλώδη ἐδάφη εὐνοϊκὴν ἐπίδρασιν. Εἶναι δραστήριον *ἀντισηπτικόν*. Καίει καὶ καταστρέφει τὰ μικρόβια. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν τὸ γάλα τῆς ἀσβέστου διὰ τὸν ὑδροχρωματισμὸν τῶν τοίχων τῶν οἰκιῶν, τῶν σταύλων, τῶν ὀρνιθῶνων κτλ.

Ἐπειδὴ ἡ ἐσβεσμένη ἄσβεστος εἶναι *καυστική*, πρέπει νὰ τὴν μεταχειρίζομεθα μὲ *προσοχήν*.

Ἀνακεφαλαίωσις.

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

2) Ὄταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸ ὕδωρ ἡ ἄσβεστος, ἐξογκώνεται καὶ μεταβάλλεται εἰς σκόνην. Αὕτη εἶναι ἡ *ἐσβεσμένη ἄσβεστος*.

Ἡ ἐσβεσμένη ἄσβεστος σχηματίζει, μὲ πολὺ ὕδωρ, τὸ γάλα τῆς ἄσβέστου. Τοῦτο, ἂν διυλισθῆ, δίδει τὸ ἄσβεστίνιον ὕδωρ, τὸ ὁποῖον εἶναι διάλυσις ὀλίγης ἄσβέστου εἰς πολὺ ὕδωρ.

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

α') Εἶναι καυστικόν.

β') Ἐπαναφέρει τὸ κυανοῦν χρῶμα εἰς τὸ βάμμα τοῦ ἡλιότροπιου τὸ ὁποῖον ἔγινεν ἐρυθρὸν μὲ κάποιον ὀξύ.

γ') Ἐξουδετερώνει τὰ ὀξέα καὶ σχηματίζει μὲ αὐτὰ ἅλατα.

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

δ') Ἄλας εἶναι τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἀπὸ τὴν ἔνωσιν ὀξέος καὶ βάσεως.

Ἀσκήσεις.

1) Ἡ ἄσβεστος αὔξάνεται κατὰ βάρους, ὅταν μετατρέπεται εἰς ἐσβεσμένην ἄσβεστιον. Διαιτί ; Ἐπίσης αὔξάνεται τὸ βᾶρος τῆς, ὅταν μετατρέπεται εἰς ἀνθρακικὸν ἄσβεστιον. Διαιτί ;

2) 100 γλγ. ἀνθρακικοῦ ἄσβεστίου δίδουν 56 γλγ. ἄσβέστου. Πόθεν προέρχεται ἡ διαφορὰ αὕτη ;

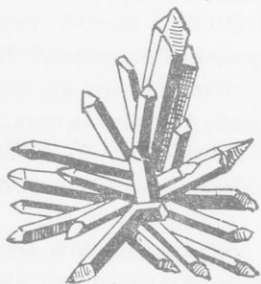
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ

(Πήλινα σκεύη. Ύαλοι)

1) **Διοξειδίου του πυριτίου.** — Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου, εἴτε μόνον του εἴτε εἰς κατάστασιν πυριτικῶν ἀλάτων, εἶναι τὸ περισσότερον διαδεδομένον σῶμα εἰς τὴν λιθόσφαιραν.

Εἰς καθαρὰν κατάστασιν ἀποτελεῖ τὸν *χαλαζίαν* ἢ τὴν *ὄρειαν κρύσταλλον*

Ὁ χαλαζίας παρουσιάζεται εἰς ὠραίους κρυστάλλους χωρὶς χρῶμα, πρισματικοῦ σχήματος (σχ 46). Οἱ κρύσταλλοι τοῦ χαλαζίου τελειῶνουν εἰς πυραμίδας *ἑξαγωνικάς*



Σχ. 46

Ὁ *πυρίτης λίθος* (τσακμακόπετρα) εἶναι ἄμορφον διοξείδιον τοῦ πυριτίου χρωματισμένον φαιὸν ἢ ἐρυθρὸν ἀπὸ μεταλλικὰ ὀξειδια.

Οἱ πρῶτοι ἄνθρωποι μετεχειρίζοντο τὸν πυρίτην λίθον διὰ νὰ κατασκευάζουν ὄλα τὰ εἶδη τῶν ἐργαλείων τῶν (μαχαίρας, πελέκεις, αἰχμὰς βελῶν κτλ.).

Τὰ ὄρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν διοξείδιον τοῦ πυριτίου, εἶναι πολὺ σκληρά. Ὁ χαλαζίας χαράσσει τὴν ὕαλον, ὁ πυρίτης λίθος χαράσσει τὸν χάλυβα.

Ὅταν κτυπῶμεν τοὺς λίθους αὐτοὺς μὲ τεμάχιον σιδήρου, ἀποσπῶνται ἀπὸ αὐτὸ μικρὰ τεμαχίδια, τὰ ὁποῖα *διαπυρῶνται* καὶ ἡμποροῦν νὰ ἀναφλέξουν πυρίτιδα ἢ ἀγαρικὸν (ἴσκα, φυτίλι).

Οἱ *μυλόλιθοι* ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀκάθαρτον διοξείδιον τοῦ πυριτίου.

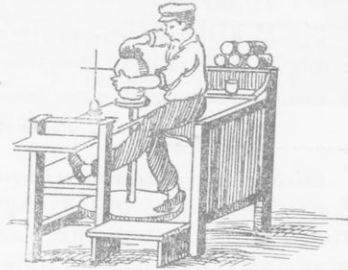
Τὸ *διοξείδιον τοῦ πυριτίου* εἶναι πολλάκις χρωματισμένον ἀπὸ ξένας οὐσίας. Πολλοὶ πολύτιμοι λίθοι εἶναι διοξείδιον τοῦ πυριτίου μὲ διάφορα χρώματα, π. χ. ὁ *ἀμέθυστος* (κόκκινος), ὁ *ἰασπις* (ἐρυθροκαστανόχρους), ὁ *ἀγάτης* (φαιόχρους) κτλ.

Ἡ ἄμμος γενικῶς ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροὺς κόκκους διοξειδίου τοῦ πυριτίου. Ἐάν οἱ κόκκοι αὐτοὶ εἶναι συσσωματωμένοι, σχηματίζουν τοὺς ψαμμολίθους.

2) Πυριτικά ἄλατα.—Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου μὲ τὰς βάσεις σχηματίζει *πυριτικά ἄλατα*. Τοιαῦτα ἄλατα εἶναι :

α') Ἡ ἄργιλλος, ἡ ὁποία εἶναι πυριτικὸν ἄλας τοῦ ἄργιλίου. Ἡ καθαρὰ ἄργιλλος (ἢ *καολίνης*) εἶναι λευκὴ ἔψημένη ζύμη τοῦ καολίνου εἶναι ἡ *πορσελλάνη*.

Αἱ ἀκάθαρτοι ἄργιλλοι φέρουν διάφορα χρώματα. Χρησιμοποιοῦνται δὲ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν *πλίνθων, ὕδροδοχείων, κεράμων, γαστρῶν* κτλ. (σχ. 47).



Σχ. 47

Αἱ ἔψημέναι ἄργιλλοι εἶναι πορώδεις. Διὰ τοῦτο τὰ πινάκια καὶ δοχεῖα ἀπὸ πορσελλάνην σκεπάζονται μὲ μίαν οὐσίαν, ἡ ὁποία τὰ κάμνει ἀδιάβροχα. Ἡ οὐσία αὕτη εἶναι ἐπίσης πυριτικὸν ἄλας, τὸ ὁποῖον ὄμως τήκεται εὐκόλα. Ἐπιχρίονται μὲ αὐτὴν τὴν οὐσίαν τὰ ἀνωτέρω ἀντικείμενα, ἀφοῦ προηγουμένως θερμανθοῦν. Κατόπιν θερμαίνονται καὶ πάλιν· ἡ οὐσία αὕτη τότε τήκεται καὶ σχηματίζει ἐπὶ ὅλης τῆς ἐπιφανείας ἓν εἶδος ὕαλου.

β') Αἱ ὕαλοι εἶναι *πυριτικά ἄλατα*. Αἱ ὕαλοι τῶν *παραθύρων* εἶναι πυριτικὸν ἄλας νατρίου καὶ ἀσβεστίου· ἡ *κρύσταλλος* εἶναι πυριτικὸν ἄλας καλίου καὶ μολύβδου. Ἡ ὕαλος τῶν παραθύρων λαμβάνεται διὰ συντήξεως εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν πυριτικής ἄμμου, ἀσβεστοῦ καὶ σόδας τοῦ ἐμπορίου.

Ἀνακεφαλαίωσις.

1) Τὸ *καθαρὸν διοξείδιον τοῦ πυριτίου* ἀποτελεῖ τὴν *ὄρειαν κρύσταλλον* (ἢ *χαλαζίαν*), ἡ ὁποία δὲν ἔχει χρῶμα καὶ εἶναι τελείως διαφανής

Τὸ διοξειδίου τοῦ πυριτίου, ἀναμειγμένον μὲ ξένας οὐσίας σχηματίζει μερικοὺς *πολυτίμους λίθους*, τὸν *πυρίτην λίθον* (τσακμακόπετρα), τοὺς *πυριτικοὺς ψαμμόλιθους*, μὲ τοὺς ὁποίους κατασκευάζουν τὰς μυλοπέτρας, τοὺς τοίχους τῶν οἰκιῶν, τὰ λιθόστρωτα τῶν ὁδῶν κτλ.

2) Τὰ κυριώτερα πυριτικά ἅλατα εἶναι :

α') Ἡ *ἄργιλλος*, *πυριτικὸν ἅλας τοῦ ἀργιλίου*.

β') Ἡ *κοινὴ ὕαλος*, *πυριτικὸν ἅλας νατρίου καὶ ἀσβεστίου*.

γ') Ἡ *κρύσταλλος*, *πυριτικὸν ἅλας καλίου καὶ μολύβδου*.

Ἀσκήσεις.

Θέτομεν εἰς κάμνον τεμάχιον ἀργίλλου ζυμωμένης μὲ ὕδωρ καὶ τεμάχιον ὑγρᾶς κιμωλίας. Τί θὰ γίνῃ κάθε ἐν ἀπὸ αὐτά ;

ΑΝΑΓΝΩΣΜΑ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΥΑΛΟΥ



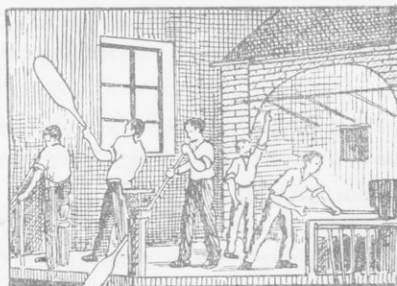
Σχ. 48

Αἱ οὐσίαι, ἀπὸ τὰς ὁποίας θὰ κατασκευασθῇ ἡ ὕαλος, κατὰ πρῶτον μεταβάλλονται εἰς σκόνην, κατόπιν εἰσάγονται εἰς δοχεῖα ἀπὸ ἄργιλλον, τὰ ὁποῖα θερμαίνονται εἰς κλιβάνους (φούρνους) μέχρι 1000° — 1200° . Τότε σχηματίζεται μία μάζα πυκνὴ, τὴν ὁποίαν κατεργάζονται μὲ *ἐμφύσησιν ἢ μὲ τύπους* (καλούπια) ἢ καὶ μὲ τὰς δύο αὐτὰς μεθόδους συγχρόνως (σχ. 48).

Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦν ἕνα σιδηροῦν σωλῆνα (τὴν *πίπαν*), τὸν ὁποῖον βυθίζουσι εἰς τὴν πυκνὴν μάζαν καὶ ἀπὸ αὐτὴν λαμβάνουσι κάθε φοράν μικρὰν ποσότητα. Τότε φυσοῦν εἰς τὸν σωλῆνα (σχ. 48)

καί δίδουν εἰς αὐτὸν κινήσεις ταχείας. Τοιουτοτρόπως ἡ ὕαλος ἐξογκώνεται καὶ λαμβάνει τὸ κατάλληλον σχῆμα.

Διὰ νὰ κατασκευάσουν τὰς *βάλους τῶν παραθύρων* (τζάμια), χύνουν τὴν μάζαν τῆς ὕαλου ἐπάνω εἰς μίαν τράπεζαν ἀπὸ ὀρειχάλκον θερμὴν καὶ διὰ νὰ ἀπλωθῇ, τὴν πιέζουν μὲ ἓνα θερμὸν ὀρειχάλκινον κύλινδρον (σχ. 49).



Σχ. 49

Διὰ νὰ κατασκευάσουν φιάλας, τήκουν μαζί εὐθηνὰ ὑλικά, π. χ. ἄμμον σιδηροῦχον, τέφραν τῶν ξύλων καὶ τεμάχια ὕαλων ἀπὸ θραυσμένας φιάλας.

Ὁ ἐργάτης βυθίζει τὸ ἄκρον τοῦ σωλήνος τοῦ εἰς τὴν τηγμένην ὕαλον, περιστρέφει τὸν σωλήνα καὶ συγκεντρώνει ὀλίγη μάζαν εἰς τὸ ἄκρον αὐτοῦ. Κατόπιν φυσᾷ ἐντὸς τοῦ σωλήνος (σχ. 49), ἕως ὅτου ἡ μάζα τῆς ὕαλου λάβῃ σχῆμα κυλινδρικόν. Εἰσάγει τότε αὐτὴν ἐντὸς τύπου ἐξ ὀρειχάλκου καὶ φυσᾷ δυνατὰ (σχ. 49). Κατόπιν τὴν ἀντιστρέφει, τὴν στηρίζει ἐπάνω εἰς μίαν μικρὰν πλάκα μεταλλίνην, ἣ ὁποία λέγεται *τροχίσκος*, καὶ τὴν διασκευάζει στρέφων τὸν σωλήνα. Τέλος, ρίπτει ὀλίγον ὕδωρ εἰς τὸν λαιμὸν τῆς φιάλης καὶ τὴν ἀποσπᾷ ἀπὸ τὸν σωλήνα.

Τὰ διάφορα ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα κατασκευάσθησαν κατὰ τοὺς ἀνωτέρω τρόπους, τὰ θέτουν εἰς κλιβάνους, ὅπου, ἀφοῦ θερμανθοῦν δυνατὰ, ἀφήνονται ἔπειτα νὰ κρυώσουν ἀργά.

ΜΑΓΕΙΡΙΚΟΝ ΑΛΑΣ

(Χλωριούχον νάτριον)

1) Τὸ μαγειρικὸν ἄλας εἶναι ἀπαραίτητον εἰς τὸν ἄνθρωπον.— Ὁ ἄνθρωπος χρησιμοποιεῖ τὸ μαγειρικὸν ἄλας ἀπὸ τοὺς ἀρχαιοτάτους χρόνους διὰ τὴν ἄρτυσιν τῶν τροφῶν, διὰ τὴν διατήρησιν τοῦ κρέατος, τῶν ἰχθύων, τοῦ βουτύρου κτλ. Ἐπίσης τὰ ζῷα ἀγαποῦν πολὺ τὸ ἄλας.

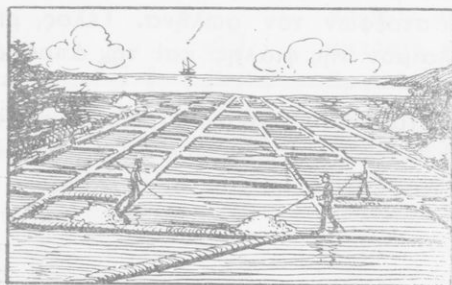
Ἄφ' ἑτέρου ἡ βιομηχανία χρησιμοποιεῖ αὐτὸ σήμερον εἰς μεγάλας ποσότητας.

2) Πόθεν λαμβάνομεν τὸ ἄλας.— Ἡ φύσις μᾶς παρέχει ἄφθονον τὸ ἄλας.

α') Εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς μεγάλα βάθη (ὄρυκτὸν ἄλας).

Εἰς τὰ ἀλατωρυχεῖα, ὅπου τὸ ἄλας εἶναι ἀνακατωμένον μὲ χῶματα, διοχετεύουν ὕδωρ. Τὸ ὕδωρ αὐτὸ διαλύει τὸ ἄλας. Κατόπιν τὸ φέρουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὅπου τὸ ἐξατμίζουν καὶ λαμβάνουν ἄλας καθαρὸν

Ἐπὶ τῶν ἀλατωρυχειῶν εἰσὶν ἀλάτωρα πηγαί, τῶν ὁποίων τὸ ὕδωρ ἔχει



Σχ. 50

διέλθει ἀπὸ στρώματα ἀλατοῦχα καὶ ἔχει διαλύσει ἄλας. Ἀπὸ τὸ ὕδωρ τῶν πηγῶν αὐτῶν λαμβάνουν τὸ ἄλας δι' ἐξατμίσεως.

β') Τὸ ἄλας εὐρίσκεται ἐπίσης διαλυμένον εἰς τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης, τὸ ὅποῖον περιέχει 25 γρ ἄλατος εἰς κάθε κυβικὴν παλάμην.

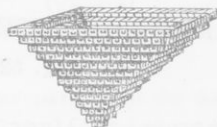
Διὰ νὰ λάβουν τὸ ἄλας αὐτὸ, διοχετεύουν τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἰς δεξαμενάς, αἱ ὁποῖαι λέγονται ἀλυναί (σχ. 50). Εἰς τὰς δε-

ξαμενάς αὐτάς, αἱ ὁποῖαι ἔχουν μικρὸν βάθος, ἢ θερμότης τοῦ ἡλίου ἐξατμίζει τὸ ὕδωρ καὶ μένει τὸ ἅλας. Το ἅλας αὐτὸ λέγεται *θαλάσσιον*.

3) **Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος.**—Τὸ ἅλας εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν. Κρυσταλλοῦται εἰς μικροὺς κύβους. Οἱ κύβοι αὐτοὶ πολλάκις προσκολλῶνται ὁ εἷς μετὸν ἄλλον καὶ σχηματίζουν ἓν εἶδος χοάνης (σχ. 51). Ἡ γεῦσις του εἶναι χαρακτηριστικὴ, ἄλμυρά.

Τὸ ὕδωρ διαλύει βάρος ἁλατος ἴσον πρὸς τὸ τρίτον τοῦ βάρους του. Τρία γρ. ὕδατος διαλύουν ἓν γραμμάριον ἁλατος.

Πείραμα.—Θερμαίνομεν ἅλας ἐντὸς κοινῆς δακτυλήθρας Παρατηροῦμεν, ὅτι τοῦτο *κροτεῖ* καὶ πολὺ μικρὰ τεμάχια αὐτοῦ ἐκσφενδονίζονται μακράν, ἀτμός δὲ ὕδατος ἐξέρχεται Ὁ ἀτμός αὐτός ὀφείλεται εἰς ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἦτο κλεισμένον μεταξὺ τῶν κρυστάλλων καὶ τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν θέρμανσιν μεταβάλλεται εἰς ἀτμόν. Ὁ ἀτμός αὐτός θραύει τὰ τοιχώματα τῆς φυλακῆς του.



Σχ. 51

Τὸ ἀπεξηραμμένον ἅλας δὲν κροτεῖ. Τήκεται, ἐὰν θερμανθῇ τόσον, ὥστε ἡ δακτυλήθρα νὰ ἐρυθροπυρωθῇ (750°).

4) **Σύνθεσις τοῦ ἁλατος.**—Διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως ἢ βιομηχανία ἐξάγει ἀπὸ τὸ τηγμένον μαγειρικὸν ἅλας δύο σώματα ἀπλᾶ :

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

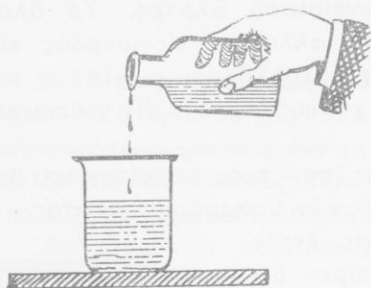
β') Ἐν μέταλλον λευκόν, μαλακόν, τὸ *νάτριον*.

Διὰ τοῦτο τὸ μαγειρικὸν ἅλας λέγεται: *χλωριοῦχον νάτριον*.

5) **Καυστικὸν νάτρον.**—Ἐὰν ρίψωμεν νάτριον εἰς τὸ ὕδωρ, λαμβάνομεν διάλυσιν *καυστικοῦ νάτρον*. Τὸ καυστικὸν νάτρον εἶναι δυνατὴ βάση, τῆς ὁποίας τὰς ιδιότητας ἐμάθομεν.

6) **Ὑδροχλωρικὸν ὀξύ καὶ θεικὸν νάτριον.**—**Πείραμα.**—Θέτομεν εἰς ἓν ποτήριον μαγειρικὸν ἅλας, ἐπάνω δὲ εἰς αὐτὸ χύνομεν πυκνὸν θεικὸν ὀξύ (σχ. 52). Παρατηροῦμεν, ὅτι ἐξέρχονται λευκοὶ καπνοὶ μετὰ δυνατὴν ὀσμὴν, οἱ ὁποῖοι ἐρυθραίνουν τὸν ὑγρὸν *κυανοῦν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου* (ἀπορροφητι-

κός χάρτης, έμβαπτισθεις εις βάμμα ήλιοτροπίου). Οί άτμοί αυτοί είναι *υδροχλώριον*, άέριον, τό όποιον διαλύεται πολύ εις τό ύδωρ. Τό διάλυμα αυτό λέγεται *υδροχλωρικόν όξύ* (κ. σπύρο το του άλατος). Μένει δέ εις τό ποτήριον *θεικόν νάτριον*, άλας, τό όποιον χρησιμοποιείται ώς καθαρτικόν, αλλά πρό πάντων διά τήν παρασκευήν τής σόδας του έμπορίου.



Σχ. 52

7) **Σόδα του έμπορίου.**— *Πείραμα α'.*— Ρίπτομεν κρυστάλλους σόδας του έμπορίου εις ύδωρ. Παρατηρούμεν, ότι διαλύονται. Τό διάλυμα είναι *καυστικόν*,

άφαιρεί τό λίπος και καθαρίζει τό δέρμα καλύτερον από τόν σάπωνα. Διά τουτο τό χρησιμοποιούμεν εις τās οικίας διά καθαρισμόν.

Πείραμα β'.— Εις τό άνωτέρω διάλυμα ρίπτομεν σταγόνας τινάς όξέος. Παρατηρούμεν, ότι παράγεται ζωηρός άναβρασμός και ότι τό άέριον, τό όποιον έξέρχεται, θολώνει τό άσβέστιον ύδωρ. Είναι λοιπόν *διοξειδιον του άνθρακος*. Έπομένως οί κρύσταλλοι τής σόδας γίνονται από τήν ένωσιν του διοξειδίου του άνθρακος με τό καυστικόν νάτρον.

‘Η *σόδα του έμπορίου* είναι λοιπόν *άνθρακικόν νάτριον*.

‘Ανακεφαλαίωσις.

1) Τό μαγειρικόν άλας έξάγεται από τό θαλάσσιον ύδωρ ή από τά άλατωρυχεία.

2) Είναι λευκόν, κρυσταλλούται εις *κύβους*, διαλύεται εις τό ύδωρ και δύσκολα τήκεται.

3) Τό ήλεκτρικόν ρεύμα αναλύει τηγμένον μαγειρικόν άλας εις *χλώριον* (άέριον πρασινωπόν) και εις *νάτριον* (μέταλλον λευκόν, μαλακόν). Τό μαγειρικόν άλας είναι *χλωριοϋχον νάτριον*.

4) Τό νάτριον, όταν έλθη εις έπαφήν με τό ύδωρ, μετατρέ-

πεται εἰς *καυστικὸν νάτριον*, τὸ ὁποῖον εἶναι δυνατὴ βάσις.

5) Τὸ θεικὸν ὀξύ ἀναλύει τὸ μαγειρικὸν ἄλας. Ἐξέρχεται τότε ὑδροχλωρίον καὶ μένει *θεικὸν νάτριον*, τὸ ὁποῖον ἢ βιομηχανία μετατρέπει εἰς *ἀνθρακικὸν νάτριον* (σόδα).

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς .

1) Ἀναφέρατε δύο διαφόρους προελεύσεις τοῦ μαγειρικοῦ ἄλατος. Ἐμπορεῖτε νὰ διαλύσετε ὅσον ἄλας θέλετε εἰς μίαν κυβ. παλάμην ὕδατος ; Πῶς ἔμπορεῖτε νὰ λάβετε ἄλας ἀπὸ ἀλατοῦχον ὕδωρ ; Βραδέως ; Ταχέως ;

2) Οἱ παντοπῶλοι πωλοῦν βακαλάον καθ' ὅλον τὸ ἔτος. Πῶς ὁ ἰχθὺν αὐτὸς διατηρεῖται ;

3) Θέτετε τεμάχιον βακαλάου εἰς ὕδωρ. Ποίαν μεταβολὴν θὰ ὑποσπῆ τὸ ὕδωρ καὶ ποίαν ὁ βακαλάος ; Διατί δέ ; Τί ἔμπορεῖτε νὰ παρατηρήσετε ὡς πρὸς τὴν ταχύτητα τῆς μεταβολῆς αὐτῆς, ἐφ' ὅσον τὸ τεμάχιον ἐτέθη : α') εἰς τὸν πυθμένα ἢ εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ ὕδατος, β') εἰς τὸ ψυχρὸν ἢ εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ ; Καὶ διατί ;

ΑΜΜΩΝΙΑ - ΑΜΜΩΝΙΑΚΑ ΑΛΑΤΑ

1) Ἀερίωδης ἀμμωνία.—*Πείραμα* — Ἀναμειγνύομεν ἄσβεστον καὶ ὀλίγον ἀπὸ τὸ ἄλας, τὸ ὁποῖον θέτομεν εἰς τὰς ἠλεκτρικὰς στήλας τῶν κωδῶνων καὶ τὸ ὁποῖον πωλεῖται ὑπὸ τὸ ὄνομα *ἀμμωνιακὸν ἄλας*. Θέτομεν κατόπιν τὸ μείγμα ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος καὶ θερμαίνομεν μὲ λύχνον οἰνοπνεύματος. Θὰ αἰσθανθῶμεν ἀμέσως μίαν ἰσχυρὰν ὀσμὴν, ἡ ὁποία ὀφείλεται εἰς ἕν ἄεριον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ τὸν σωλῆνα. Τὸ ἄεριον αὐτὸ λέγεται *ἀμμωνία* καὶ εἶναι ἔνωσης ἀζώτου καὶ ὑδρογόνου.

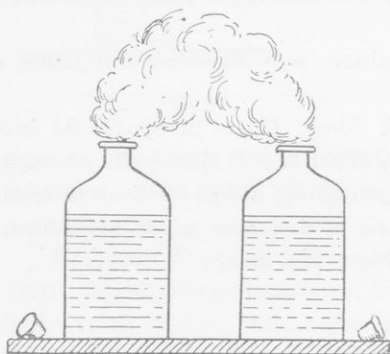
2) Ἰδιότητες τῆς ἀμμωνίας.— Ἡ ἀερίωδης ἀμμωνία εἶναι ἄεριον χωρὶς χρῶμα, ὀσμῆς ἰσχυρᾶς, ἡ ὁποία προκαλεῖ δάκρυα. Παράγεται, ὅταν σήπωνται ὀργανικαὶ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι πε-

ριέχουν ἄζωτον. Διαλύεται πολὺ εἰς τὸ ὕδωρ. Μία κυβ. παλάμη ὕδατος διαλύει 1000 κυβ παλάμας ἄμμωνίας.

Τὸ διάλυμα αὐτὸ τῆς ἀερίωδους ἄμμωνίας εἰς τὸ ὕδωρ λέγεται *καυστικὴ ἄμμωνία*.

3) Ἡ *καυστικὴ ἄμμωνία εἶναι ἰσχυρὰ βᾶσις*. — *Πείραμα*. — Ρίπτομεν ὀλίγας σταγόνας καυστικῆς ἄμμωνίας εἰς βάμμα ἡλιοτροπίου, τὸ ὅποιον ἔγινεν ἐρυθρὸν διὰ ὀξέος τινός. Τὸ βάμμα γίνεται ἀμέσως κυανοῦν.

Συνεπῶς, ὅπως τὸ καυστικὸν νάτρον, τὸ καυστικὸν κάλι καὶ ἡ ἄσβεστος, οὕτω καὶ ἡ καυστικὴ ἄμμωνία εἶναι ἰσχυρὰ βᾶσις.



Σχ. 53

4) *Πῶς ἀναγνωρίζομεν τὴν παρουσίαν τῆς ἄμμωνίας εἰς ἓνα χῶρον*. — *Πείραμα*. — Λαμβάνομεν φιαλίδιον μὲ καυστικὴν ἄμμωνίαν καὶ τὸ ἀφήνομεν ἀνοικτόν. Παρατηροῦμεν, ὅτι δὲν ἐκπέμπει καπνόν. Τὸ αὐτὸ παρατηροῦμεν καὶ εἰς φιαλίδιον μὲ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ. Κατόπιν πλησιάζομεν τὰ δύο φιαλί-

δια (σχ. 53). Ἀμέσως ἀναφαίνεται λευκὸς πυκνὸς καπνός. Ὁ καπνὸς αὐτὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ στερεὰ μόρια *ἀμμωνιακοῦ ἄλατος*. Τὸ ἄλας αὐτὸ ἐσχηματίσθη ἀπὸ τὴν ἔνωσην δύο ἀερίων ἑνὸς ὀξέος (ὑδροχλωρίου) καὶ μιᾶς βάσεως (ἄμμωνίας).

Ἡ ἄμμωνία μὲ τὸ θεικὸν ὀξύ σχηματίζει ἄλλο ἄλας, τὸ *θεικὸν ἀμμώνιον*, τὸ ὅποιον χρησιμοποιεῖται πολὺ εἰς τὴν γεωργίαν ὡς λίπασμα, δηλ. ὡς τροφή διὰ τὰ φυτά.

5) *Ἐφαρμογαί*. — Ἡ ἄμμωνία διαλύει τὰ παχέα σώματα (λίπη, ἔλαια κτλ.). Διὰ τοῦτο τὴν χρησιμοποιεῖ ἡ βιομηχανία διὰ νὰ καθαρῖζη τὰ ἔρια (μαλλιά) ἀπὸ τὸ λίπος τοῦ δέρματος. Ἀραιωμένη μὲ ὕδωρ χρησιμοποιεῖται διὰ τὸν καθαρισμὸν τῶν ἐνδυμάτων ἀπὸ τὰς λιπαράς κηλίδας.

Οι Ιατροί χρησιμοποιούν την καυστική άμμωνία, διὰ νὰ καυτηριάξουν τὸ δάγκωμα τῶν ἐχιδνῶν, τῶν σφηκῶν κτλ. Οἱ κτηνίατροι διὰ νὰ καταπολεμοῦν τὸν μετεωρισμὸν τῶν μηρυκαστικῶν.

Ἐπίσης ἡ ὑγροποιημένη άμμωνία χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ πάγου.

Τέλος, ὅλα τὰ άμμωνιακὰ ἄλατα εἶναι ἐξαιρέτα λιπάσματα.

6) **Παρασκευή.**—Ἡ βιομηχανία λαμβάνει τὴν άμμωνίαν ἀπὸ τὰ ἀκάθαρτα ὕδατα τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ φωταερίου, τὰ ὁποῖα περιέχουν διαλελυμένην ἀρκετὴν άμμωνίαν.

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) Ἄεριώδης άμμωνία ἐξέρχεται, ὅταν θερμαίνεται μείγμα άμμωνιακοῦ ἄλατος καὶ ἀσβέστου.

2) Ἡ άμμωνία ἔχει ἰσχυρὰν ὁσμήν. χαρακτηριστικὴν εἶναι πολὺ διαλυτὴ εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ διάλυμά της αὐτὸ λέγεται **καυστικὴ άμμωνία** καὶ εἶναι ἰσχυρὰ βάσις.

Τὰ κυριώτερα άμμωνιακὰ ἄλατα εἶναι τὸ *θεικὸν άμμώνιον* καὶ τὸ *χλωριούχον άμμώνιον* ἢ *άμμωνιακὸν ἄλας*.

3) Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται ἡ ἀεριώδης άμμωνία διὰ κατεργασίας τῶν *ὑδάτων τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ φωταερίου*.

Ἄσκησις.

14 γρ. ἀζώτου ἐνώνονται μὲ 3 γρ. ὕδρογόνου διὰ νὰ σχηματίσουν άμμωνίαν. Πόσα γραμμάρια ἀζώτου καὶ πόσα γραμμάρια ὕδρογόνου περιέχονται εἰς 100 γραμμάρια άμμωνίας ;

ΝΙΤΡΙΚΟΝ ΟΞΥ

1) Τὸ νιτρικὸν ὄξύ εἶναι πολὺ δυνατὸν ὄξύ.—Διότι·

α') Ἐρυθραίνει δυνατὰ τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου.

β') Φθείρει τὰ μέταλλα (ἐκτὸς τοῦ χρυσοῦ καὶ λευκοχρύσου).

Διὰ τοῦτο τὸ ἀραιὸν νιτρικὸν ὄξύ (ἀκουαφόρτε) χρησιμεύει διὰ τὸν καθαρισμὸν τῶν μετάλλων, εἰς τὴν χαλκογραφίαν κτλ.

2) Ἰδιότητες τοῦ νιτρικοῦ ὄξεος.—Τὸ νιτρικὸν ὄξύ εἶναι δυνατὸν δηλητήριον. Χρωματίζει τὸ δέρμα τοῦ ἀνθρώπου, τὸ ἔριον καὶ τὴν μέταξαν μὲ χρῶμα κίτρινον.

Τὸ νιτρικὸν ὄξύ μὲ τὰς βάσεις ἀποτελεῖ ἅλατα, τὰ ὁποῖα λέγονται *νιτρικά*. Τοιοῦτοτρόπως τὸ νιτρικὸν ὄξύ μὲ τὸ καυστικὸν νάτρον ἀποτελεῖ τὸ *νιτρικὸν νάτριον*, μὲ τὸ καυστικὸν κάλι τὸ *νιτρικὸν κάλιον*, μὲ τὴν ἄσβεστον τὸ *νιτρικὸν ἀσβέστιον* κτλ.

3) Τὰ νιτρικὰ ἅλατα εἶναι ἐκλεκτὰ λιπάσματα.—Ταῦτα διασκορπίζονται κατὰ τὴν ἄνοιξιν εἰς τοὺς ἀγρούς καὶ τοιοῦτοτρόπως ἐνισχύουν τὴν βλάστησιν καὶ ἐξασφαλίζουν ἄφθονον συγκομιδὴν. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦνται κυρίως τὸ *νιτρικὸν νάτριον* καὶ τὸ *νιτρικὸν ἀσβέστιον*.

Τὸ νιτρικὸν κάλιον χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς κοινῆς πυρίτιδος.

4) Τὸ νιτρικὸν ὄξύ χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν ὄλων τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.—Τὸ νιτρικὸν ὄξύ ἐνώνεται εὐκολα μὲ τὸν βάμβακα καὶ σχηματίζει τὴν *βαμβακοπυριτιδα*, ἢ ὁποῖα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἀκάπνων πυριτίδων τοῦ πολέμου.

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

5) *Χαλκογραφία*.—*Πείραμα*.—Λαμβάνομεν πλάκα ἀπὸ χαλκόν. Τὴν σκεπάζομεν κατὰ πρῶτον μὲ λεπτὸν στρώμα κηροῦ, κατόπιν δὲ σχηματίζομεν μὲ κηρὸν ἕν μικρὸν περιτείχισμα εἰς τὴν περιφέρειαν τῆς πλακὸς οὕτως, ὥστε νὰ σχηματισθῇ ἕν εἴ-

δος λεκάνης. Λαμβάνομεν κατόπιν μίαν λεπτήν καί ὀξεῖαν γραφίδα καί χαράσσομεν τὰς γραμμὰς τοῦ σχήματος εἰς τρόπον, ὥστε νὰ φανῆ ὁ χαλκός. Ἐπειτα χύνομεν ἐπὶ τῆς πλακῶς αὐτῆς ἀραιὸν νιτρικὸν ὀξύ. Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι ὁ χαλκός φθειρεται εἰς τὰ μέρη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀφηρέσαμεν τὸν κηρὸν, ἐνῶ μένει ἄθικτος εἰς τὰ μέρη, τὰ ὁποῖα σκεπάζονται μὲ τὸν κηρὸν.

Ἄμα ἐνεργήσῃ ἀρκετὰ τὸ νιτρικὸν ὀξύ, πλύνομεν τὴν πλάκα καί διαλύομεν τὸν κηρὸν μὲ τερεβινθέλαιον (νέφτι). Ἐχομεν τοιουτοτρόπως τὸ σχῆμα χαραγμένον εἰς τὸν χαλκόν.

Ἐνακεφαλαίωσις.

- 1) Τὸ νιτρικὸν ὀξύ εἶναι πολὺ δυνατὸν ὀξύ. Ἐνώνεται μὲ τὰς βάσεις καί σχηματίζει ἅλατα, τὰ ὁποῖα λέγονται *νιτρικά*.
- 2) Τὸ *νιτρικὸν νάτριον* εἶναι σπουδαιότατον χημικὸν λίπασμα.
- 3) Τὸ *νιτρικὸν κάλιον* ἢ *νίτρον* χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς κοινῆς πυρίτιδος.
- 4) Τὸ *νιτρικὸν ὀξύ* χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυριτίδων τοῦ πολέμου.

Ἀσκήσεις.

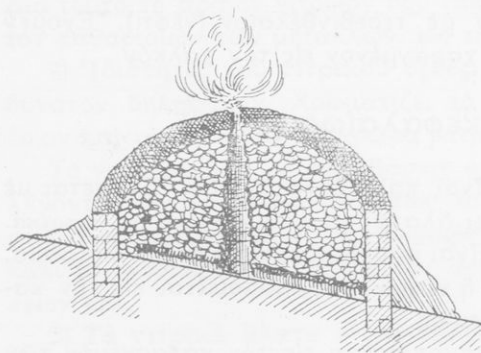
Τὸ νιτρικὸν ὀξύ εἶναι ἔνωσις ἄζωτου, ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου ὑπὸ τὴν ἑξῆς ἀναλογίαν :

Ἄζωτον 14 μέρη βάρους, ὀξυγόνον 48 μέρη βάρους, ὑδρογόνον 1 μέρος βάρους.

Νὰ εὑρεθῇ 100 γρ. νιτρικοῦ ὀξέος πόσον ἄζωτον, ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον περιέχουν.

Χ ΘΕΙΟΝ, ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ, ΘΕΙΙΚΟΝ ΟΞΥ

1) **Θείον.** — *Ἐξαγωγή.* — Τὸ θεῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἠνωμένον μετὰ ἄλλα σώματα ἢ ἐλεύθερον εἰς ἠφαιστειώδη μέρη



Σχ. 54

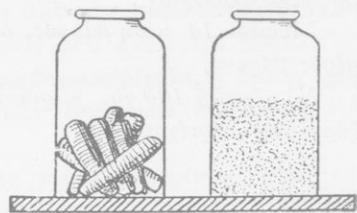
(Σικελία, Μήλος, Θήρα κτλ.). Τὸ ἐλεύθερον θεῖον εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀναμειγμένον μετὰ γαιώδεις οὐσίας, μετὰ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ τὰ *θειοχώματα*. Διὰ τὴν χωρῖσιν τὸ θεῖον ἀπὸ τῶν γαιώδεις οὐσίας, ἀνάπτουν τὰ *θειοχώματα* εἰς καταλλήλους καμίνους (σχ. 54). Ἐν μέρει τότε τοῦ θείου καίεται καὶ θερμαίνει τὴν

κάμινον, τὸ δὲ ὑπόλοιπον τήκεται, ρεῖ καὶ χωρίζεται ἀπὸ τῶν γαιώδεις οὐσίας.

Ἐμποροῦμεν νὰ ἀγοράσωμεν θεῖον ἀπὸ τὴν ἀγορὰν ἢ εἰς τεμάχια (*ραβδόμορφον θεῖον*) ἢ εἰς κόνιν (*ἄνθη τοῦ θείου*) (σχ. 55).

2) **Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ θείου.** — Τὸ θεῖον εἶναι σῶμα στερεόν, κίτρινον, τὸ ὅποιον ἀνάπτει εὐκόλως. Ὁ ὄνυξ δὲν τὸ χαράσσει, εἶναι συνεπῶς *ἀρκετὰ σκληρόν*. Ἡ σφύρα τὸ θραύει·

εἶναι λοιπὸν *εὐθραυστον*. Ἐὰν *ὀσφρανθῶμεν* αὐτό, αἰσθανόμεθα ἑλαφρὰν ὀσμὴν, πρὸ πάντων ὅταν τὸ τρίβωμεν. Ἐὰν τὸ *γευ-*

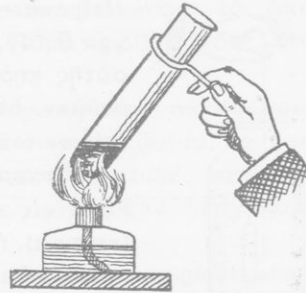


Σχ. 55

θῶμεν, δὲν αἰσθανόμεθα γεῦσιν, διότι εἶναι *ἀδιάλυτον* εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐὰν τὸ *τριψόμεν* μὲ μάλλινον ὕφασμα, ἀποκτᾷ τὴν ιδιότητα νὰ ἔλκη ἐλαφρὰ σώματα· *ἠλεκτροῖζεται* λοιπὸν μὲ τὴν τριβὴν.

Πείραμα.—Θερμαίνομεν ἀργὰ ὀλίγον θεῖον εἰς δοκιμαστικὸν σωλήνα (σχ. 56). Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι κατ' ἀρχᾶς (114°) γίνεται ὑγρὸν κίτρινον, κατόπιν γίνεται μέλαν, πυκνὸν ὅπως τὸ σιρόπιον καὶ τέλος βράζει (450°).

3) **Θειοῦχα ἄλατα**—Τὸ θεῖον ἐνώνεται εὐκόλα μὲ τὰ μέταλλα (χαλκόν, σίδηρον κτλ.) καὶ δίδει ἄλατα, τὰ ὁποῖα λέγονται *θειοῦχα*. Π. χ. *θειοῦχον σίδηρον*, *θειοῦχον χαλκόν*, *θειοῦχον ἄργυρον*



Σχ. 56

Ἐὰν πλησίον θεῖου θέσωμεν ἄργυρον νόμισμα, βλέπομεν, ὅτι τοῦτο σκεπάζεται ἀπὸ ἓν μελανωπὸν στρώμα θειοῦχου ἄργύρου

Πείραμα—Ἐντὸς πηλίνου δοχείου θέτομεν ἄνθη τοῦ θεῖου καὶ ρινίσματα σιδήρου. κατόπιν δὲ θερμαίνομεν δυνατὰ. Θὰ ἴδωμεν τότε, ὅτι θὰ σχηματισθῇ ἓν νέον σῶμα, τὸ ὁποῖον λέγεται *θειοῦχος σίδηρος*

4) **Χρησιμότης τοῦ θεῖου.**—Τὸ θεῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς μαύρης πυρίτιδος τοῦ κυνηγίου καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν πυρῶν.

Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν στερέωσιν τοῦ σιδήρου ἐντὸς λίθου.

Τὰ ἄνθη τοῦ θεῖου χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν προφύλαξιν καὶ θεραπείαν τῆς ἀμπέλου ἀπὸ ἓνα παράσιτον μύκητα, τὸ *φῖδιον*. Ἐπίσης διὰ τὴν θεραπείαν ὠρισμένων παθήσεων τοῦ δέρματος

5) **Τὸ θεῖον καίεται καὶ σχηματίζει διοξειδίον τοῦ θεῖου.**—**Πείραμα**—Ἀναφλέγομεν ὀλίγον θεῖον. Παρατηροῦμεν, ὅτι

καίεται με κυανήν φλόγα και διασκορπίζει πνιγηράν όσμήν. Ἡ φλόξ και ἡ όσμή αὐτὴ όφείλονται εἰς ἓν άέριον, τὸ όποῖον λέγεται *διοξειδῖον τοῦ θεῖου*. Πράγματι, καθὼς ἐμάθομεν, τὸ θεῖον, όταν καίεται, ἐνώνεται με τὸ όξυγόνον τοῦ άέρος και σχηματίζει νέον σώμα. Τὸ σώμα αὐτό, ἐπειδὴ άποτελεῖται άπό θεῖον και όξυγόνον, λέγεται *διοξειδῖον τοῦ θεῖου*

6) Τὸ διοξειδῖον τοῦ θεῖου δὲν συντηρεῖ τὰς καύσεις.—



Σχ. 57

Πείραμα.—Εἰς ύάλινην φιάλην καίομεν όλίγον θεῖον, κατόπιν δὲ καταβιβάζομεν ἐντὸς αὐτῆς κηρίον άναμμένον (σχ. 57). Παρατηροῦμεν, ὅτι τοῦτο σβήνεται. Συνεπῶς, τὸ *διοξειδῖον τοῦ θεῖου δὲν συντηρεῖ τὰς καύσεις*.

Ἐφαρμογαί.—Πολλάκις συμβαίνει πυρκαϊά εἰς τὰς καπνοδόχους. Διότι ἡ αἰθάλη (καπνιά), ἡ όποία ἐπικάθηται εἰς τὰ ἐσωτερικά τοιχώματα τῆς καπνοδόχου, άναφλέγεται. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι φόβος νά μεταδοθῆ ἡ πυρκαϊά εἰς ὄλην τὴν οἰκίαν, πρέπει νά σβήσωμεν ὅσον τὸ δυνατόν ταχύτερον τὴν αἰθάλην.

Διὰ νά κατορθώσωμεν τοῦτο, κλείομεν καλὰ ἀνωθεν τὸ στόμιον τῆς καπνοδόχου με βρεγμένον ύφασμα, ἔπειτα δὲ καίομεν εἰς τὴν βάση αὐτῆς θεῖον. Τότε τὸ θεῖον λαμβάνει τὸ όξυγόνον τοῦ άέρος διὰ νά σχηματῖση διοξειδῖον τοῦ θεῖου, τοιουτοτρόπως δὲ ἐντὸς τῆς καπνοδόχου μένει ἄζωτον και διοξειδῖον τοῦ θεῖου. Ἐπειδὴ δὲ τὰ άέρια αὐτὰ δὲν συντηροῦν τὴν καυσίν, ἡ αἰθάλη σβήνεται

7) Τὸ διοξειδῖον τοῦ θεῖου φονεύει τὰ ζῶα.—*Πείραμα.*—Ἐντὸς φιάλης ἡ όποία περιέχει διοξειδῖον τοῦ θεῖου, εἰσάγομεν ἓν ἔντομον. Παρατηροῦμεν, ὅτι άποθνήσκει άμέσως. **Τὸ διοξειδῖον τοῦ θεῖου δὲν συντηρεῖ λοιπὸν τὴν ζωὴν.**

Ἐφαρμογαί.—α') Διὰ νά φονεύσωμεν τὰ παράσιτα (μυς, ἔντομα) ἐνὸς δωματίου, κλείομεν καλὰ ὄλας τὰς ὀπὰς, ἀνάπτομεν θεῖον ἐντὸς πηλίνου δοχείου και κλείομεν τὴν θύραν και τὰ παράθυρα. Μετὰ τρεῖς ἡμέρας τὰ διάφορα παράσιτα θά ἔχουν καταστραφῆ.

β') Ὁ οἶνος δὲν διατηρεῖται εἰς δοχεῖα, τὰ ὅποια δὲν ἔχουν ἀπολυμανθῆ. Εἶναι λοιπὸν φρόνιμον νὰ καύσωμεν ἐντὸς αὐτῶν θεῖον, προτοῦ τὰ γεμίσωμεν. Τὸ διοξειδίου τοῦ θείου, τὸ ὅποιον παράγεται, φονεύει τὰ σπέρματα τῶν μικροβίων, τὰ ὅποια θὰ ἤμπορουσαν νὰ ἀλλοιώσουν τὸν οἶνον.

8) **Τὸ διοξειδίου τοῦ θείου καταστρέφει τὰ χρώματα.**—**Πείραμα α΄.**—Εἰς δοχεῖον, τὸ ὅποιον περιέχει διοξειδίου τοῦ θείου, εἰσάγομεν ἄνθος χρωματιστὸν βιολέτας, τὸ ὅποιον προηγουμένως ἐβρέξαμεν μὲ ὕδωρ. Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι γίνεται λευκόν.

Πείραμα β΄.—Εἰς ἓν δοχεῖον καίομεν θεῖον, σκεπάζομεν δὲ αὐτὸ μὲ χωνίον χάρτινον. Τὸ διοξειδίου τοῦ θείου, τὸ ὅποιον ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν κορυφὴν τοῦ χωνίου, ἠμπορεῖ νὰ ἀποχρωματίσῃ κηλίδα ἀπὸ οἶνον ἢ ἀπὸ μελάνην ἢ ἀπὸ ὀπὸν καρποῦ ἐπὶ ὀθόνης.

Τὸ διοξειδίου τοῦ θείου λοιπὸν εἶναι ἀποχρωστικόν. Διὰ τοῦτο τὸ χρησιμοποιοῦμεν διὰ νὰ λευκαίνωμεν τὰ ἔρια, τὴν μέταξαν, τὰ πτερά, τοὺς ψαθίνους πῖλους κτλ.

9) **Θεικὸν ὀξύ.**—Τὸ ὀξύ αὐτὸ εἶναι ἐν ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα σώματα τῆς χημείας. Ἐὰν συνθέσωμεν τὸ διοξειδίου τοῦ θείου μὲ τὸ ὀξυγόνον, λαμβάνομεν ἓν στερεὸν σῶμα λευκόν, τὸ ὅποιον μαζί μὲ τὸ ὕδωρ δίδει τὸ **θεικὸν ὀξύ.**

Τὸ θεικὸν ὀξύ εἶναι ὑγρὸν ἐλαιῶδες, χωρὶς χρῶμα ἢ ἐλαφρῶς φαιόν. Εἶναι ἐπικίνδυνον καὶ πρέπει νὰ τὸ χρησιμοποιώμεν μὲ προσοχὴν. Διότι καὶ μία μόνον σταγὼν ἀπὸ αὐτοῦ καίει καὶ κατατρώγει τὸ δέρμα. Τὸ θεικὸν ὀξύ χρησιμοποιεῖται πολὺ εἰς τὴν βιομηχανίαν.

10) **Θεικὰ ἅλατα**—Τὰ ἅλατα τοῦ θεικοῦ ὀξέος λέγονται **θεικὰ.** Μὲ τὸν σίδηρον σχηματίζει μίαν ἔνωσιν, ἢ ὅποια λέγεται **θεικὸς σίδηρος** (πράσινον βιτριόλι). Μὲ τὸν χαλκὸν σχηματίζει τὸν **θεικὸν χαλκὸν** (μπλέ-βιτριόλι, γαλαζόπετρα).

Ὁ θεικὸς σίδηρος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν βαφὴν τῶν ὑφασμάτων, διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς κοινῆς μελάνης, διὰ τὴν ἀπολύμανσιν τῶν βόθρων κτλ.

Ὁ θεικὸς χαλκὸς χρησιμοποιεῖται ἐπίσης εἰς τὴν βαφικὴν,

Πρό πάντων όμως χρησιμεύει διά την προφύλαξιν τῶν κόκκων τοῦ σίτου ἀπό ὠρισμένης ἀσθeneίας. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς ραντισμὸν τῆς ἀμπέλου διά τὴν προφύλαξιν αὐτῆς ἀπὸ τοῦ περονοσπόρου

Ἀνακεφαλαίωσις.

1) Τὸ *θειον* εἶναι στερεόν, κίτρινον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Τήκεται εἰς 114° καὶ ζέει εἰς 450°

2) Τὸ *θειον* καίεται, δηλ. ἐνοῦται μὲ τὸ ὀξυγόνον καὶ σχηματίζει τὸ *διοξειδιον τοῦ θείου*

Τὸ διοξειδιον τοῦ θείου ἔχει ὁσμὴν ἀποπνικτικὴν, δὲν συντηρεῖ τὰς καύσεις, φονεύει τὰ ζῶα, καταστρέφει τὰ χρώματα. Χρησιμοποιεῖται διά τὴν λεύκανσιν τοῦ ἐρίου, τῆς μετάξης καὶ τῶν πτερῶν, ὡς καὶ διά τὴν ἀπόσβεσιν τῶν πυρκαϊῶν τῶν καπνοδόχων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς ἀπολυμαντικόν.

3) Τὸ *θεικὸν ὀξύ* εἶναι ἓν ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα σώματα τῆς χημείας. Τὰ ἄλατά του λέγονται *θεικὰ* (θεικὸν νάτριον, θεικὸν ἀσβέστιον ἢ γύψος, θεικὸν ἀμμώνιον).

4) Τὸ *θεικὸν ὀξύ* χρησιμοποιεῖται καὶ διά τὴν παρασκευὴν τοῦ *θεικοῦ σιδήρου* καὶ τοῦ *θεικοῦ χαλκοῦ*, τὰ ὁποῖα εἶναι ἄλατα χρησιμώτατα εἰς τὴν γεωργίαν.

Ἀσκήσεις.

1) *Εἰς δωμάτιον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου καίεται *θειον*, ἐλησμονήθη ἀνοδόσμη ἀπὸ βιολέτες. Τί θὰ συμβῆ;*

2) *Διατί κατὰ τὴν κατασκευὴν τῶν πυρῶν βυθίζουσι τὸ ἄκρον αὐτῶν ἐντὸς *θείου*;*

3) *Ποῖα πειράματα ἔγιναν εἰς τὴν τάξιν μὲ τὸ *θειον*;*

ΦΩΣΦΟΡΟΣ - ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

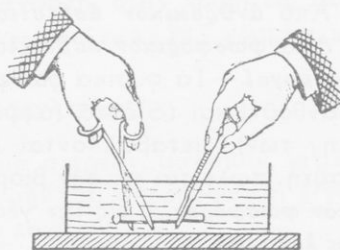
1) **Φωσφόρος.** — Ο καθαρὸς φωσφόρος εἶναι σῶμα στερεόν, μαλακόν, ὑποκίτρινον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ ἔχει ὁσμήν σκορόδου. Εἰς τὸ σκότος λάμπει, διὰ τοῦτο δὲ ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα *φωσφόρος*. Ἡ χρῆσις του εἶναι πολὺ ἐπικίνδυνος.

α') διότι ἡμπορεῖ νὰ ἀνάψῃ, ὅταν ἐγγίση τοὺς δακτύλους. Διὰ τοῦτο φυλάττομεν αὐτὸν ἐντὸς ὕδατος (σχ. 58) καὶ τὸν συλλαμβάνομεν μὲ λαβίδα (σχ. 59)

β') διότι εἶναι δυνατὸν δηλητήριον. Διὰ τοῦτο τὸν χρησιμο-



Σχ. 58



Σχ. 59

ποιοῦν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ζύμης, μὲ τὴν ὁποίαν καταστρέφου τοὺς ποντικοὺς (ποντικοφάρμακον)

Ἐὰν ὁ ὑποκίτρινος φωσφόρος θερμανθῇ ἐπὶ ὀλίγας ἡμέρας εἰς κατάλληλον συσκευὴν, *μεταβάλλεται εἰς φωσφόρον ἐρυθρόν*, ὁ ὁποῖος δὲν ἀνάπτει εὐκόλα

2) **Φωσφορικὸν ὀξύ καὶ φωσφορικὸν ἀσβέστιον** — Εἶναι πολὺ ἐπικίνδυνον νὰ καύσωμεν φωσφόρον εἰς τὴν τάξιν. Ἀπὸ τὴν καύσιν τοῦ φωσφόρου, ἡ ὁποία γίνεται μὲ φλόγα ἐκθαμβωτικὴν, λαμβάνομεν μίαν λευκὴν σκόνην. Ἡ σκόνη αὕτη διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ διάλυμα αὐτὸ χρωματίζει τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου ἐρυθρόν. Περιέχει συνεπῶς ἕν δυνατόν ὀξύ — τὸ *φωσφορικόν* — τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ *φωσφόρον*, *ὀξυγόνον* καὶ *ὕδρογόνον*.

Τὸ φωσφορικὸν ὄξύ ἐνώνεται μὲ τὰς βάσεις καὶ δίδει *ἄλατα φωσφορικὰ*, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὸ σπουδαιότερον εἶναι τὸ *φωσφορικὸν ἀσβέστιον*.

3) Τὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον ὑπάρχει ἕτοιμον εἰς τὴν φύσιν :

α') *Ἐντὸς τοῦ ἐδάφους*. — Εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς (Ἀλγέριον, Τύνιδα, Μαρόκον) ὑπάρχουν μεγάλα στρώματα ἀπὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον (*φυσικὸν φωσφορικὸν ἀσβέστιον*).

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

α') Ἀπὸ *ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον*.

β') Ἀπὸ *φωσφορικὸν ἀσβέστιον*.

Ἐφαρμογαί. — Τὰ φυσικὰ φωσφορικὰ ἄλατα (ἀφοῦ πλυθοῦν καὶ ξηρανθοῦν) καὶ τὰ ὄστα (ἀφοῦ ἀπαλλαγοῦν ἀπὸ τὴν ζωικὴν 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 φωσφορικὰ ἄλατα εἰς τὴν βιομηχανίαν. *Παρασκευὴ τοῦ φωσφόρου* — Θερμαίνου εἰς ἠλεκτρικὴν κάμινον μεῖγμα ἀπὸ σκόνην φωσφορικὸν ἀσβεστοῦ, ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ἀπὸ πυριτικὴν ἄμμον. Εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου ὁ φωσφόρος ἀποχωρίζεται ὑπὸ μορφὴν ἀτμῶν, οἱ ὁποῖοι διοχετεύονται εἰς ψυχρὸν ὕδωρ καὶ ἐκεῖ στερεοποιοῦνται.

5) Τὰ φωσφορικὰ ἄλατα εἰς τὴν γεωργίαν. — *Χρησιμότης τῶν φωσφορικῶν λιπασμάτων*. — Τὰ ζῶα παραλαμβάνουν μαζί μὲ τὰς φυτικὰς τῶν τροφῶν, τὸν φωσφόρον, τοῦ ὁποίου ἔχουν ἀνάγκην, διὰ νὰ κατασκευάσουν τὸν σκελετόν των καὶ διὰ νὰ σχηματίσουν τὴν νευρικὴν των ὕλην. Τὰ φυτὰ ἀφ' ἑτέρου εὐρίσκουν τὸν φωσφόρον *εἰς τὸ ἔδαφος* Ἀλλὰ τὸ ἔδαφος ἐπὶ τέλους ἐξαντλεῖται. Διὰ νὰ ἀποδώσωμεν τότε εἰς αὐτὸ τὴν γονιμότητα, τὴν ὁποίαν εἶχε κατ' ἀρχάς, πρέπει νὰ προσφέρωμεν εἰς αὐτὸ *φωσφόρον* ὑπὸ μορφὴν *φωσφορικῶν ἀλάτων*. Πρέπει

επομένως να παρέχουμε εις τὰ φυτὰ φωσφορικά *λιπάσματα*.

6) **Πυρεΐα**.—Ο φωσφόρος με την τριβήν ανάπτει, διότι κατά την τριβήν ανάπτύσσεται θερμότης. Εάν προσκολλήσωμεν με γόμμαν εν πολὺ μικρὸν τεμάχιον φωσφόρου εις τὸ ἄκρον ἑνὸς ξυλαρίου καὶ προστριψωμεν αὐτὸ ἑλαφρὰ εις τὸν τοῖχον, ὁ φωσφόρος ανάπτει καὶ μαζί με αὐτὸν καὶ τὸ ξύλον. Κατεσκευάσαμεν δηλ. με αὐτὸν τὸν τρόπον ἐν πυρεΐον (1).

Ἄλλ' ἐπειδὴ ὁ φωσφόρος εἶναι πολὺ δυνατὸν δηλητήριον καὶ πολὺ ἐπικίνδυνος, διότι ανάπτει πολὺ εὐκόλα, κατασκευάζουν σήμερον χωρὶς φωσφόρον τὰ *σουηδικὰ πυρεΐα ἢ πυρεΐα ἀσφαλείας*. Τὰ πυρεΐα αὐτὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ *χλωρικὸν κάλιον*, τὸ ὁποῖον προσκολλᾶται ἐπάνω εις τὸ ξυλάριον. Τὸ χλωρικὸν κάλιον ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ανάπτῃ, ὅταν τριβῆ εις τὰς πλευράς τοῦ κυτίου, ὅπου ὑπάρχει μεῖγμα ἀπὸ γόμμαν καὶ ἐρυθρὸν φωσφόρον.

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) Ὁ *φωσφόρος* εἶναι σῶμα στερεόν, μαλακόν, κιτρινωπόν. Ἔχει ὁσμὴν ὁμοίαν με τὴν ὁσμὴν τοῦ σκορόδου καὶ εἶναι πολὺ ἐπικίνδυνος εις τὸν χειρισμὸν του.

2) Ὅταν καῖ, ἀφήνει μίαν λευκὴν σκόνην, ἣ ὁποία διαλύεται εις τὸ ὕδωρ καὶ δίδει ἐν δυνατὸν ὀξύ, τὸ *φωσφορικόν*, τοῦ ὁποῦ τὰ ἄλατα καλοῦνται *φωσφορικά*. Τὰ φωσφορικά ἄλατα χρησιμεύουν ὡς λιπάσματα.

3) Ὁ φωσφόρος χρησιμοποιεῖται εις τὴν κατασκευὴν τῶν πυρεΐων.

Ἀσκήσεις.

98 γρ. φωσφορικῶ ὀξέος συνίστανται ἀπὸ 31 γρ. φωσφόρου, 64 γρ. ὀξυγόνου καὶ 2 γρ. ὕδρογόνου. Ὑπολογίσατε πόσον φωσφόρον περιέχουν 100 γρ. τοῦ ὀξέος τούτου.

1) Τὸ πείραμα τοῦτο εἶναι πολὺ ἐπικίνδυνον καὶ ἀπαιτεῖ μεγάλην προσοχὴν καὶ πολλὰς προφυλάξεις.

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΚΑΛΙΟΝ - ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ

1) **Πότασσα του έμπορίου.**—*Πείραμα.*— Είς μικράν χύτραν, ή όποία είναι κατά τό ήμισυ γεμάτη με τέφραν ξύλων προσθέτομεν ύδωρ *ξως τά δύο τρίτα* αύτης και βράζομεν επί όλίγα λεπτά. Κατόπιν απομακρύνομεν τήν χύτραν από τήν πυράν, αφήνομεν αύτήν άκίνητον και μετά έν τέταρτον διηθούμεν τό ύγρόν με άπορροφητικόν χάρτην. Έπαναφέρομεν πάλιν τό καθαρόν ύγρόν, τό όποϊον θα λόβωμεν, είς τήν χύτραν, άφοϋ προηγουμένως τήν καθαρίσωμεν καλά, και βράζομεν ξως ότου έξαιμισθή τελείως. Μένει τότε είς τό δοχείον έν σώμα τεφρόν (στακτί), τό όποϊον λέγεται *πότασσα του έμπορίου*.

Τό σώμα αυτό πράγματι είναι ένωσις καυστικού κάλεος και διοξειδίου του άνθρακος, είναι δηλ. *άνθρακικόν κάλιον*, άνάλκγον προς τό *άνθρακικόν άσβέστιον*.

Η βιομηχανία παρασκευάζει τό μεγαλύτερον μέρος της *ποτάσσης του έμπορίου* από τό *χλωριούχον κάλιον* τό όποϊον είναι άλλας όμοιον με τό χλωριούχον νάτριον (μαγειρικόν άλλας).

2) **Τά φυτά έχουν ανάγκην ποτάσσης δια νά ζήσουν.**— Πράγματι, έν καλλιεργήσωμεν έν φυτόν είς έδαφος, τό όποϊον δέν περιέχει πότασσαν και άλλο όμοιον φυτόν είς έδαφος, είς τό όποϊον προσεθέσαμεν πότασσαν, θα ίδωμεν, ότι τό δεύτερον φυτόν φύεται και άναπτύσσεται πολύ καλύτερα από τό άλλο.

Συνεπώς πρέπει νά παρέχωμεν πότασσαν είς τά φυτά, όταν τό έδαφος δέν έχη άρκετήν.

3) **Τά κυριώτερα λιπάσματα που περιέχουν πότασσαν.**— Τοιαύτα λιπάσματα είναι :

α') Η τέφρα τών ξύλων.

β') Τό χλωριούχον κάλιον (άλλας όμοιον προς τό μαγειρικόν άλλας).

4) **Χρήσεις.**— Η πότασσα χρησιμοποιείται δια τήν λεύκανσιν τών όθονών και δια τήν άφαίρεσιν του λίπους από τά ύφάσματα. Επίσης χρησιμεύει είς τήν κατασκευήν της ύάλου, τών

σαπώνων κτλ. Αί πλύντριαι χρησιμοποιοῦν τὴν τέφραν τῶν ξύλων (ἢ ὁποῖα περιέχει ἀκάθαρτον πότασσαν), διὰ τὴν παρασκευάσασαν ἀλυσίβαν πρὸς πλύσιν τῶν ἐσωρούχων (σχ. 60).



Σχ. 60

5) **Σόδα τοῦ ἐμπορίου.** — Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον, ἀλλὰ μὲ *τέφραν θαλασσίων φυτῶν* ἡμποροῦμεν νὰ κατασκευάσωμεν καὶ τὴν *σόδα τοῦ ἐμπορίου*, περὶ τῆς ὁποίας ἐμάθομεν ἀνωτέρω. Αὐτὴ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς ὑάλου, τῶν σαπώνων, τῆς ἀλυσίβας.

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

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) Ἡ *πότασσα* εἶναι ἔνωσις διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ καυστικοῦ κάλεος. Ἐξάγεται δὲ ἀπὸ τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς.

2) Ἡ πότασσα χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν σαπώνων, τῆς ὑάλου κτλ. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λεύκανσιν τῶν ὀθονῶν καὶ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ λίπους ἀπὸ τὰ ἀσπρόρρουχα.

3) Ἡ σόδα εἶναι ἔνωσις διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ καυστικοῦ νάτρου. Ἐξάγεται δὲ ἀπὸ τὴν τέφραν τῶν θαλασσίων φυτῶν, πρὸ πάντων ἀπὸ τὸ *χλωριοῦχον νάτριον*.

4) Ἡ σόδα χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς ὑάλου, τῶν σαπώνων, εἰς τὴν πλύσιν τῶν ἀσπρόρρούχων κτλ.

5) Τὰ φυτὰ ἔχουν ἀνάγκην ποτάσεως διὰ νὰ ζήσουν. Τὰ κυριώτερα λιπάσματα, τὰ ὁποῖα περιέχουν πότασσαν, εἶναι ἡ τέφρα τῶν ξύλων καὶ τὸ χλωριοῦχον κάλιον.

Ἀσκήσεις.

Περιγράψαι, πῶς γίνεται ἡ πλύσις τῶν ἐσωροῦχων (μπουγάδα) καὶ ἐξηγήσατε τὸν καθαρισμὸν αὐτῶν διὰ τοῦ τρόπου τούτου.

ΜΕΤΑΛΛΑ

1) Τὰ κυριώτερα μέταλλα.—Τὰ μέταλλα εἶναι ὄλα σώματα ἀπλά. Τὰ κυριώτερα ἀπὸ αὐτά, τὰ ὁποῖα εἶναι εἰς ὄλους γνωστά, εἶναι ὁ χρυσός, ὁ ἀργυρος, ὁ χαλκός, ὁ μόλυβδος, ὁ κασίτερος (καλάϊ), ὁ ψευδάργυρος (τζιγκος), ὁ σίδηρος, τὸ νικέλιον, τὸ ἀργίλλιον (άλουμίνιον), ὁ ὕδραργυρος.

2) Τὰ μέταλλα ἔχουν κοινὰς ιδιότητες, μετὰ τὰς ὁποίας ἀναγνωρίζονται εὐκόλα.—α')



Σγ. 61

Ἐάν τρίψωμεν καλὰ ἐν μέταλλον μετὰ συμριδόχαρτον, διὰ νὰ ἀφαιρέσωμεν τὴν σκωριάν, ἢ ὁποῖα τὸ σκεπάζει, τὸ μέταλλον τοῦτο γίνεται *σιλιπνόν*. Διὰ τοῦτο κατασκευάζουν ἀπὸ αὐτὰ κάτοπτρα, ὅπως π. χ. εἶναι τὰ κάτοπτρα τῶν αὐτοκινήτων.

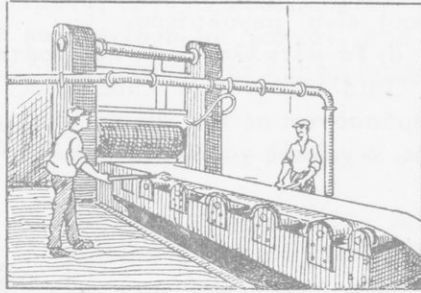
β') Τὰ μέταλλα εἶναι πολὺ καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος, πρὸ πάντων ὁ χαλκός, ἐκ τοῦ ὁποίου κατασκευάζομεν τὰ μαγειρικά σκεύη.

γ') Τὰ μέταλλα εἶναι πολὺ καλοὶ ἀγωγοὶ καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ἀπὸ τὰ συνήθη μέταλλα ὁ καλύτερος ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ εἶναι ὁ χαλκός· διὰ τοῦτο κατασκευάζομεν ἐξ αὐτοῦ τὰ ἠλεκτρικὰ σύρματα.

3) Τὰ μέταλλα εἶναι ἑλατά. - Πείραμα.—Κτυπῶμεν δυνατὰ μετὰ σφύραν σφαῖραν ἀπὸ μόλυβδον. Παρατηροῦμεν, ὅτι αὕτη

πλατύνεται καί μετατρέπεται εις πλάκα. Τοῦτο ἐπιτυχάνομεν εὐκολώτερα, ἐάν ἀναγκάσωμεν τὸ μέταλλον νὰ περάσῃ μεταξὺ δύο κυλίνδρων, οἱ ὅποιοι εὐρίσκονται πολὺ πλησίον ὁ εἷς πρὸς τὸν ἄλλον καὶ στρέφονται κατ' ἀντιθέτους φοράς. Τὸ ὄργανον τοῦτο καλεῖται *ἐλαστρον*.

Οὕτω μὲ σφυροκρουσίαν (σχ. 61) ἢ μὲ ἐλαστρον (σχ. 62) λαμβάνονται τὰ ἐλάσματα τοῦ σιδήρου, ἀπὸ τὰ ὅποια κατασκευάζονται οἱ σωλῆνες τῆς θερμάστρας κτλ., τὰ *φύλλα τοῦ ψευδαργύρου*, μὲ τὰ ὅποια σκεπάζομεν τὰς στέγας, τὰ φύλλα τοῦ *κασσιτέρου* ἢ τοῦ *ἀργιλίου*, μὲ τὰ ὅποια τυλίσσομεν τὸ τέιον, τὴν σοκολάταν κτλ.



Σχ. 62

Τὴν ιδιότητα, τὴν ὁποίαν ἔχουν τὰ μέταλλα νὰ ἢμποροῦν νὰ μεταβληθοῦν εἰς πλάκας (ἐλάσματα), λέγομεν *ἐλατόν*.

4) **Τὰ μέταλλα εἶναι ὄλκιμα.**—Ὅλοι γνωρίζομεν τὰ σύρματα ἀπὸ *σίδηρον*. Οἱ ἠλεκτρολόγοι μεταχειρίζονται σύρματα ἀπὸ *χαλκόν*, *ἀργίλλιον*, *μόλυβδον*. Τὰ σειρήτια τῶν ἀξιωματικῶν (γαλόνια) κεντῶνται μὲ σύρματα ἀπὸ *χρυσόν* καὶ *ἀργυρον*.

Τὴν ιδιότητα, τὴν ὁποίαν ἔχουν τὰ μέταλλα νὰ ἢμποροῦν νὰ μεταβληθοῦν εἰς σύρματα, λέγομεν *ὄλκιμον*.

Ὁ χρυσὸς εἶναι τὸ περισσότερον ὄλκιμον μέταλλον.

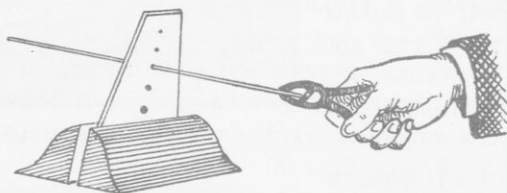
Τὰ σύρματα κατασκευάζονται μὲ τὸν *συρματοσύρτην*. Οὗτος εἶναι πλάξ σιδηρᾶ μὲ πολλὰς ὀπὰς ὁλονὲν στενωτέρας, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἀναγκάζεται τὸ σύρμα νὰ περάσῃ διαδοχικῶς (σχ 63)

5) **Τὰ μέταλλα εἶναι ἀνθεκτικά.**—*Πείραμα.*—Λαμβάνομεν τρία σύρματα, ἓν ἀπὸ σίδηρον, ἓν ἀπὸ χαλκόν καὶ ἓν ἀπὸ μόλυβδον, τοῦ αὐτοῦ πάχους (ἓν χιλιοστὸν τοῦ μέτρου), προσδένομεν δὲ αὐτὰ χωριστὰ εἰς ἓνα στερεὸν ἄξονα. Τὸ σύρμα τοῦ

σιδήρου ἠμπορεῖ νά κρατήσῃ π.χ. τὸ βάρος τοῦ σώματός μας, ἐνῶ τὸ σύρμα τοῦ χαλκοῦ θραύεται ἀπὸ τὸ βάρος τοῦτο, τὸ δὲ σύρμα τοῦ μολύβδου ἐπιμηκύνεται πολὺ καὶ θραύεται ἀπὸ πολὺ μικρότερον βάρος.

Ἐν μέταλλον εἶναι τόσον περισσότερον *ἀνθεκτικόν*, ὅσον τὸ βάρος, τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖται διὰ νά θραυσθῇ ἐν σύρμα ἀπὸ τὸ μέταλλον αὐτὸ (τομῆς ἐνὸς τετραγωνικοῦ χιλιοστοῦ τοῦ μέτρου), εἶναι μεγαλύτερον

6) **Τὰ μέταλλα εἶναι περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον σκληρά.**—Ὁ μόλυβδος καὶ ὁ κασίτερος εἶναι τόσον μαλακά, ὥστε χαράσσονται μὲ τὸν ὄνυχα. Τὸ ἀργίλλιον, ὁ ἄργυρος, ὁ χρυσός, ὁ χαλκός χαράσσουσιν τὸν ὄνυχα, ἀλλὰ χαράσσονται ἀπὸ



Σχ. 63

τὸν ψευδάργυρον καὶ τὸν σίδηρον. Ὁ χάλυψ χαράσσει ὅλα τὰ μέταλλα.

7) **Μεταλλεύματα.**—Μερικὰ μόνον πολύτιμα μέταλλα, ὅπως π.χ. ὁ χρυσός, εὐρίσκονται εἰς καθαρὰν κατάστασιν ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Τὰ ἄλλα μέταλλα εὐρίσκονται ἠνωμένα μὲ τὸ ὀξυγόνον (*ὀξειδία*) ἢ μὲ τὸ θεῖον (*θειοῦχα ἅλατα*) ἢ μὲ τὸ διοξειδιον τοῦ ἄνθρακος (*ἀνθρακινὰ ἅλατα*). Τὰ μείγματα τῶν ἐνώσεων αὐτῶν μὲ γαιώδεις οὐσίας ἀποτελοῦν τὰ *μεταλλεύματα*.

Μεταλλουργία εἶναι ἡ τέχνη, διὰ τῆς ὁποίας ἐξάγομεν τὰ μέταλλα ἀπὸ τὰ μεταλλεύματά των.

8) **Τὰ κράματα.**—Ὁ *ὀρείχαλκος* δὲν εἶναι σῶμα ἄπλοον. Διὰ νά τὸν λάβουν, τήκουν μαζὶ χαλκὸν καὶ ψευδάργυρον. Διὰ τοῦτο λέγομεν, ὅτι ὁ ὀρείχαλκος εἶναι κράμα *χαλκοῦ* καὶ *ψευδαργύρου*.

Τὸ κράμα εἶναι μείγμα δύο ἢ περισσοτέρων μετάλλων.

Τὰ κυριώτερα κράματα ἐκτὸς τοῦ ὀρειχάλκου, τὸν ὁποῖον ἀνεφέραμεν, εἶναι :

Ἐὸ βροῦντζος, κράμα χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου. Ἐπὸ αὐτὸν κατασκευάζονται ἀγάλματα, νομίσματα, κώδωνες κτλ.

Ἐὸ βροῦντζος μὲ ἀργίλλιον, κράμα χαλκοῦ καὶ ἀργίλλιου. Ἐπὸ αὐτὸν κατασκευάζονται νομίσματα, ὄργανα Φυσικῆς κτλ.

Τὰ κράματα τοῦ χρυσοῦ καὶ ἀργύρου μὲ χαλκόν, ἀπὸ τὰ ὁποῖα κατασκευάζονται τὰ διάφορα κοσμήματα καὶ νομίσματα.

Ἐνακεφαλαίωσις.

1) Τὰ μέταλλα (χρυσός, ἄργυρος, χαλκός, μόλυβδος, σίδηρος, κασσίτερος, νικέλιον κτλ.) ἀποκτοῦν ὠραίαν λάμψιν διὰ τῆς στιλβώσεως (*μεταλλικὴ λάμψις*), εἶναι καλοὶ ἄγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

2) Εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ βαρέα, περισσότερο ἢ ὀλιγώτερον ἔλατά, ὀλιμιμα, ἀνθεκτικά, σκληρά

3) Τὸ κράμα εἶναι μείγμα πολλῶν μετάλλων, λαμβάνεται δὲ διὰ συντήξεως τῶν μετάλλων τούτων. Τὰ κυριώτερα κράματα εἶναι: ὁ ὀρειχάλκος, ὁ βροῦντζος, τὰ κράματα τοῦ χρυσοῦ καὶ ἀργύρου μετὰ χαλκοῦ.

Ἐσκήσεις.

1) Ποῖα εἶναι τὰ μέταλλα, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν μαγειρικῶν σκευῶν; Ποῖα εἶναι τὰ πλεονεκτήματα καὶ τὰ μειονεκτήματά των;

2) Διὰ τί χρησιμοποιοῦμεν χάλκινα σκευὴ διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν ὑγρῶν;

3) Εἰς τί συνίσταται ἡ ὀξειδῶσις ἑνὸς μετάλλου; Ἐναφέρατε παραδείγματα. Πῶς προφυλάσσομεν ἑνὸν μέταλλον ἀπὸ τῆς ὀξειδῶσεως; Γνωρίζετε μέταλλα, τὰ ὁποῖα δὲν ὀξειδοῦνται;

ΣΙΔΗΡΟΣ, ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΣ, ΧΑΛΥΨ

1) Ὁ χυτοσίδηρος (μαντέμι) θραύεται εὐκόλα, ὁ σίδηρος εἶναι ἑλατός.—Ἐάν κτυπήσωμεν δυνατὰ μὲ σφύραν δύο ἀντικείμενα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἓν εἶναι ἀπὸ χυτοσίδηρον, τὸ δὲ ἄλλο ἀπὸ σίδηρον, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὸ πρῶτον ἀντικείμενον θραύεται, χωρὶς νὰ πλατυνηθῆ, ἐνῶ τὸ δεύτερον πλατύνεται. Ὁ χυτοσίδηρος εἶναι λοιπὸν εὐθραυστος, δὲν εἶναι ἑλατός ὅπως ὁ σίδηρος.

2) Ὁ χάλυψ βάφεται, ὁ σίδηρος δὲν βάφεται.—Πείραμα α'.—Θερμαίνομεν δυνατὰ σύρμα ἀπὸ σίδηρον, κατόπιν δὲ τὸ ἀφήνομεν νὰ κρυώσῃ ἀργά. Παρατηροῦμεν, ὅτι κάμπτεται, ἐάν τὸ πιέσωμεν διὰ τῶν δακτύλων μας καὶ ὅτι διατηρεῖ τὴν κάμψιν. Ἐπίσης, ὅτι πλατύνεται, ἐάν τὸ κτυπήσωμεν διὰ σφύρας καὶ ρινίζεται (λιμάρεται).

Θερμαίνομεν ἐκ νέου αὐτὸ δυνατὰ καὶ τὸ ψύχομεν ἀποτόμως βυθίζοντες αὐτὸ μέσα εἰς ψυχρὸν ὕδωρ. Τότε παρατηροῦμεν, ὅτι διατηρεῖ τὰς ιδιότητάς του.

Πείραμα β'.—Θερμαίνομεν ἐν ἀντικείμενον ἀπὸ χάλυβα, π. χ. γραφίδα ἢ βελόνην ραπτικῆς, μέχρις ἐρυθροπυρώσεως. Ἐάν ἀφήσωμεν νὰ κρυώσῃ ἀργά, ἀποκτᾷ τὰς ιδιότητας τοῦ σιδήρου (κάμπτεται χωρὶς νὰ θραυσθῆ, ρινίζεται, πλατύνεται, ἐάν τὸ κτυπήσωμεν διὰ σφύρας).

Εἶναι χάλυψ, ὁ ὁποῖος ἐθερμάνθη ἐκ νέου.

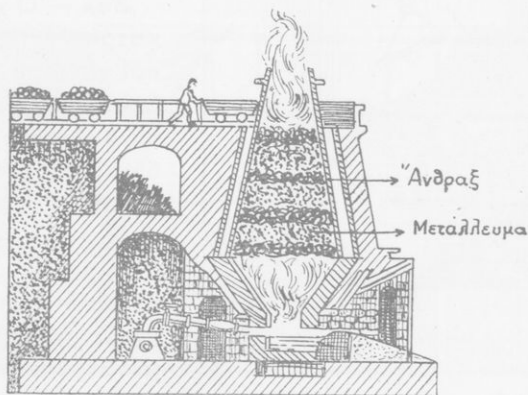
Ἐάν τούναντίον ψύξωμεν τὴν βελόνην ἢ τὴν γραφίδα ἀποτόμως, βυθίζοντες αὐτάς μετὰ τὴν θέρμανσιν εἰς ψυχρὸν ὕδωρ, τὰ σώματα αὐτὰ γίνονται *ελαστικά* (ἢ γραφὶς στερεωθεῖσα μὲ τὸ ἓν ἄκρον τῆς εἰς τὸ ξύλον τῆς τραπέζης ἡμπορεῖ νὰ πάλ्लεται). Δὲν ρινίζονται, χαράσσουν τὰ σιδηρὰ ἀντικείμενα. Ἀπέκτησαν λοιπὸν *σκληρότητα*. Τέλος, δὲν πλατύνονται, ὅταν κτυπηθοῦν διὰ σφύρας, ἀλλὰ θραύονται. Ἐγιναν ἐπομένως εὐθραυστα.

Εἶναι χάλυψ βαμμένος.

Ὁ χάλυψ διακρίνεται λοιπὸν ἀπὸ τὸν σίδηρον ἀπὸ τὴν ιδιότητα, τὴν ὁποίαν ἔχει νὰ βάφεται.

Ὅλα τὰ ἐργαλεῖα ἡμῶν, μάχαιραι, βελόναι, λῆμαι, πρίονες κτλ. εἶναι κατεσκευασμένα ἀπὸ βαμμένον χάλυβα.

3) Ὁ χυτοσίδηρος καὶ ὁ χάλυψ εἶναι σίδηρος ἀκάθαρτος. — Ὁ σίδηρος εἶναι σῶμα ἀπλοῦν. Ὁ χυτοσίδηρος καὶ ὁ χάλυψ εἶναι σίδηρος, ὃ ὁποῖος περιέχει ὀλίγον ἄνθρακα.



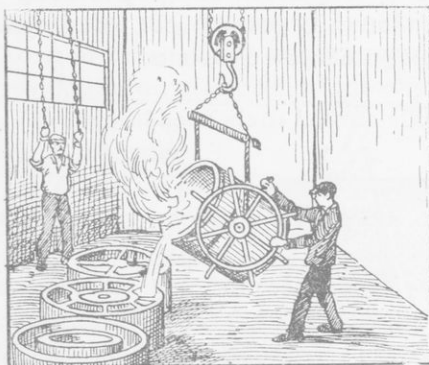
Σχ. 64

4) **Μεταλλεύματα τοῦ σιδήρου.**— Ὁ σίδηρος, ὁ χάλυψ καὶ ὁ χυτοσίδηρος δὲν εὐρίσκονται ἐλεύθερα εἰς τὸ ἔδαφος. Εἰς τὸ ἔδαφος ὁμοῦ χωρῶν τινῶν εὐρίσκονται ἄφθονα ὀξειδία τοῦ σιδήρου, δηλ. σῶματα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ σίδηρον καὶ ὀξυγόνον. Τὸ μίγμα τῶν ὀξειδίων τούτων μὲ γαιώδεις οὐσίας ἀποτελεῖ τὰ **μεταλλεύματα τοῦ σιδήρου.**

5) **Τὰ μεταλλεύματα τοῦ σιδήρου διὰ κατεργασίας ἐντὸς τῶν ὑψικαμίνων δίδουν τὸν χυτοσίδηρον.**— Θερμαίνουσι τὸ μεταλλεύμα ἀναμεμιγμένον μὲ ἄνθρακα εἰς πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (1200°) εἰς πελωρίαν κάμινον, ἢ ὁποία λέγεται **ὑψικάμινος** (σχ. 64). Εἰς τὴν ὑψηλὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν: α') ὁ ἄνθραξ λαμβάνει ἀπὸ τὸ ὀξειδιον τοῦ σιδήρου τὸ ὀξυγόνον του.

β') μικρὰ ποσότης ἄνθρακος διαλύεται ἐντὸς τοῦ σιδήρου.

σχηματίζεται τότε **χυτοσίδηρος**, ὅστις ρέει, χωρίζεται ἀπὸ τὰς γαιώδεις οὐσίας (σκωρία) καὶ μαζεύεται εἰς τὸ κατώτερον μέρος τῆς ὑψικαμίνου. Ἐπὶ καιροῦ εἰς καιρὸν ἀνοίγουν μίαν θύριδα, ἢ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὴν βᾶσιν τῆς καμίνου καὶ ὁ χυ-



Σχ. 65

τοσίδηρος ρέει εἰς αὐ-
λακας ἀπὸ ἄμμον, ὅπου
στερεοποιεῖται

Σημ.—Ὁ χυτοσίδηρος κατόπιν τήκεται πάλιν καὶ χύνεται εἰς τύπους, ὅπου λαμβάνει τὰ κατάλληλα σχήματα (σχ. 65). Τοιοῦτοτρόπως κατασκευάζουν τὰς δοκούς, τοὺς σωλήνας, τὰ διάφορα τεμάχια τῶν μηχανῶν κτλ.

6) Ὁ **χυτοσίδηρος** μετατρέπεται εἰς **σίδη-**

ρον ἢ χάλυβα.—Ὁ τηγμένος χυτοσίδηρος χύνεται ἐντὸς μεγάλου ἀπιοειδοῦς δοχείου (σχ. 66), ὅπου διαπερᾶται ἀπὸ δυνατὸν ρεῦμα ἀέρος καὶ θερμαίνεται δυνατά. Ὁ ἄνθραξ, τὸν ὁποῖον περιέχει, καίεται τότε πρῶτος.

Ἐὰν διακοπῇ τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος, προτοῦ καὶ ὅλος ὁ ἄνθραξ, λαμβάνεται ὁ **χάλυψ**.

Ἐὰν δὲ τὸναντίον τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος συνεχισθῇ, μέχρις ὅτου καὶ ὅλος ὁ ἄνθραξ, λαμβάνεται ὁ **σίδηρος** ἢ χάλυψ πολὺ πτωχὸς εἰς ἄνθρακα, ὅστις λέγεται **μαλακὸς χάλυψ**.

Ὁ σίδηρος χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν πολλῶν ἀντικειμένων, π.χ. συρμάτων, σφυρῶν, τεμαχίων μηχανῶν κτλ.

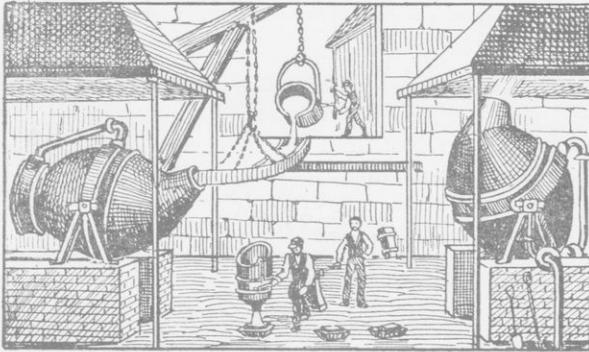
Ὁ χάλυψ, ὁ ὁποῖος περιέχει ὀλίγον ἄνθρακα (μαλακὸς χάλυψ), χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν ράβδων σιδηροδρομικῶν, δοκῶν δι' οἰκοδομὰς κτλ.

Διὰ νὰ προφυλάξουν τὸν σίδηρον ἀπὸ τὴν **ὀξειδῶσιν** ἢ ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν **ὀξέων**,

α') τὸν σκεπάζουν μὲ ἐλαιόχρωμα (ἐξῶσαι, παραθυρόφυλλα κτλ.).

β') τὸν σκεπάζουν μὲ μέταλλον, τὸ ὁποῖον ὀξειδοῦται ὀλιγότερον, π.χ. κασσίτερον [σίδηρος ἐπικασσιτερωμένος=λευκοσίδηρος (τενεκές)] ἢ ψευδάργυρον (γαλβανισμένος σίδηρος) ἢ νικέλιον (ἐπινικελωμένος σίδηρος).

7) Ὅρυκτά.—Ὁ ἀδάμας, ὁ γραφίτης, οἱ γαιάνθρακες, τὸ



Σχ. 66

ὕδωρ καὶ ἄλλα σώματα, τὰ ὁποῖα λαμβάνομεν ὅπως εἶναι, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σκάπτοντες τὸ ἔδαφος, λέγονται ὄρυκτά

Τὰ ὄρυκτά δὲν ἔχουν ὄργανα ἀπὸ ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν διὰ τὴν ζωὴν. Δὲν ἔχουν π.χ. ὄργανα πέψεως, ἀναπνοῆς, κινήσεως, αἰσθήσεως κτλ., τὰ ὁποῖα ἔχουν τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτά. Διὰ τοῦτο τὰ ὄρυκτά τὰ λέγομεν *ἀνόργανα*.

Ἐκ τῶν ὄρυκτῶν, ἄλλα μὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἓν μόνον στοιχεῖον, ὅπως π.χ. ὁ ἀδάμας, ὁ γραφίτης, οἱ γαιάνθρακες καὶ αὐτὰ τὰ λέγομεν *ἀπλᾶ ὄρυκτά*: ἄλλα δὲ ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα στοιχεῖα, ὅπως π.χ. τὸ ὕδωρ καὶ ἄλλα καὶ αὐτὰ τὰ λέγομεν *σύνθετα ὄρυκτά*.

Ἐπίσης μερικὰ ὄρυκτά ἔχουν κανονικὸν σχῆμα, ὅπως π.χ. ὁ ἀδάμας καὶ τὰ λέγομεν *ἑμμορφα* ἢ *κρυσταλλικά*. Ἄλλα πάλιν

δὲν ἔχουν κανονικὸν σχῆμα, ὅπως π.χ. οἱ γαιάνθρακες, καὶ τὰ λέγομεν *ἄμορφα*.

Διὰ τὰ σπουδάσωμεν καλλίτερον τὰ ὀρυκτά, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν χημικὴν σύνθεσιν των καὶ τὸ σχῆμα, ἐξετάζομεν καὶ τὸ χρῶμα των, τὴν λάμψιν των, τὸ εἰδικὸν βᾶρος των, τὴν σκληρότητά των κτλ, τὰ ὁποῖα λέγονται *φυσικὰ γνωρίσματα τῶν ὀρυκτῶν*

8) *Ὁρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν σίδηρον.*—α') *Ὁ σιδηροπυρίτης* σύνθετον ὀρυκτόν, ἔνωσις θείου καὶ σιδήρου, δηλ. *θειοῦχος σίδηρος*. Ἔχει εἰδ. βᾶρος 5, ἀρκετὴν σκληρότητα, χρῶμα κίτρινον καὶ κανονικὸν σχῆμα.

β') *Ὁ σιδηρίτης*, σύνθετον ὀρυκτόν, ἔνωσις σιδήρου, ἄνθρακος καὶ ὀξυγόνου, δηλ. *ἀνθρακικὸς σίδηρος*. Ἔχει εἰδ. βᾶρος 4, ἀρκετὴν σκληρότητα, χρῶμα φαιοκίτρινον ἢ ἐρυθροκίτρινον καὶ λάμψιν ὁμοίαν μετὰ τὴν λάμψιν τῆς ὑάλου. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς καὶ παρ' ἡμῶν εἰς τὸ Λαύρειον.

γ') *Ὁ λειμωνίτης*, σύνθετον ὀρυκτόν, ἔνωσις σιδήρου, ὀξυγόνου καὶ ὕδατος, δηλ. *ἔνυδρον ὀξειδίου τοῦ σιδήρου*. Ἔχει εἰδικὸν βᾶρος 4 περίπου, μεγάλην σκληρότητα καὶ χρῶμα κιτρινομέλαν ἢ καστανόν.

δ') *Ὁ μαγνητίτης*, σύνθετον ὀρυκτόν, ἔνωσις σιδήρου καὶ ὀξυγόνου, δηλ. *ὀξειδίου τοῦ σιδήρου*. Ἔχει εἰδ. βᾶρος 4—5, μεγάλην σκληρότητα, λάμψιν μεταλλικὴν καὶ χρῶμα σιδηρομέλαν. Ἔχει μαγνητικὰς ιδιότητας. Εὐρίσκεται παρ' ἡμῶν εἰς τὴν Σέριφον.

ε') *Ὁ αἱματίτης*, ἄφθονος εἰς τὴν νῆσον Ἐλβαν. Εὐρίσκεται καὶ παρ' ἡμῶν εἰς τὴν Σέριφον. Εἶναι σύνθετον ὀρυκτόν, ἔνωσις σιδήρου καὶ ὀξυγόνου, δηλ. *ὀξειδίου τοῦ σιδήρου*. Ἔχει εἰδ. βᾶρος 5, μεγάλην σκληρότητα, κανονικὸν σχῆμα, χρῶμα πρὸς τὸ μέλαν καὶ λάμψιν μεταλλικὴν.

Ἐνακεφαλαίωσις.

1) *Ὁ χυτισίδηρος* εἶναι εὐθραυστος, ὁ *σίδηρος* εἶναι ἐλατὸς καὶ δὲν βᾶφεται· ὁ βαμμένος χάλυψ εἶναι σκληρὸς, ἐλαστικὸς καὶ εὐθραυστος.

2) Ὁ χυτοσίδηρος καὶ ὁ χάλυψ εἶναι σίδηρος ἀναμεμειγμένος με ὀλίγον ἄνθρακα.

3) Τὰ *μεταλλεύματα* τοῦ σιδήρου εἶναι ὀρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν σίδηρον ἀναμεμειγμένον με γαιώδεις οὐσίας. Κατεργαζόμενα εἰς τὰς *ὕψικαμίλους* δίδουν χυτοσίδηρον.

4) Ὁ χυτοσίδηρος κατόπιν μετατρέπεται εἰς σίδηρον καὶ χάλυβα.

5) Ὅργανά λέγομεν τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα λαμβάνομεν *ὄπως εἶναι* ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σκάπτοντες τὸ ἔδαφος.

Τὰ ὀρυκτά διακρίνονται εἰς *ἀπλά* καὶ *σύνθετα*. Διὰ νὰ σπουδάσωμεν τὰ ὀρυκτά, ἐξετάζομεν τὴν χημικὴν τῶν σύστασιν καὶ τὰ *φυσικά των γνωρίσματα*, δηλ. τὸ χρῶμα τῶν, τὴν λάμψιν, τὸ εἶδ. βάρος, τὴν σκληρότητα κτλ.

6) Τὰ κυριώτερα ὀρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν σίδηρον, εἶναι ὁ *σιδηροσπυρίτης* (θειοῦχος σίδηρος), ὁ *σιδηρίτης* (ἀνθρακικός σίδηρος), ὁ *λειμωνίτης* (ἔνυδρον ὀξειδιον τοῦ σιδήρου), ὁ *μαγνηίτης* (ὀξειδιον τοῦ σιδήρου), ὁ *αιμαίτης* (ὀξειδιον τοῦ σιδήρου).

Ἄ σ κ ή σ ε ι ς .

Ποῖαι αἱ διαφοραὶ μεταξὺ σιδήρου, χυτοσιδήρου καὶ χάλυβος ;
ᾠνομάσατε ἀντικείμενα ἀπὸ σιδήρου, χυτοσιδήρου καὶ χάλυβα.

ΑΛΛΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

1) **Χαλκός**.—“Ολοι γνωρίζομεν τὸν ἐρυθρὸν *χαλκόν*, ἀπὸ τὸν ὅποιον κατασκευάζονται λέβητες (καζάνια), δοχεῖα, σύρματα, κτλ. διότι εἶναι καλὸς ἀγωγὸς καὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ὁ χαλκὸς εἶναι μέταλλον σπουδαιότατον, πρὸ ἀμνημονεύτων χρόνων γνωστόν. Εἰς προϊστορικὰς ἐποχάς, πολὺ πρὶν εἰσαχθῆ ὁ σίδηρος εἰς τὴν ὑπηρεσίαν τοῦ ἀνθρώπου, κατεσκευάζοντο ἀπὸ χαλκὸν ὄπλα καὶ διάφορα ἄλλα ἀντικείμενα. Καὶ τοῦτο, διότι καὶ ἐλεύθερος (αὐτοφυῆς) ἀπαντᾷ ὁ χαλκὸς καὶ ἀπὸ τὰ ὄρυκτά του εὐκόλα ἐξάγεται.

Εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα σκεπάζεται ἀπὸ στρῶμα πρασινόφαιον, τὸ ὅποιον εἶναι δηλητήριον. Μερικαὶ τροφαὶ (καρποί, λίπη κτλ.) σχηματίζουν *ἐνώσεις δηλητηριώδεις*, ὅταν παραμένουν εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν χαλκόν. Διὰ τοῦτο ἐπικασσιτερόνομεν τὰ χάλκινα μαγειρικὰ σκεύη. Δηλ. τὰ σκεπάζομεν ἐσωτερικῶς μὲ στρῶμα ἀπὸ κασσίτερον (καλαί), τοῦ ὁποῖου αἱ ἐνώσεις δὲν εἶναι δηλητηριώδεις.

2) **Ὀρυκτά, τὰ ὅποια περιέχουν χαλκόν**.—α') *Κυπρίτης*.—Εἶναι σύνθετον ὄρυκτόν, ἔνωσις χαλκοῦ καὶ ὀξυγόνου, δηλ. *ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ*. Ἔχει εἶδ. βάρους 6, μετρίαν σκληρότητα, χρῶμα ἐρυθρὸν καὶ λάμπιν μεταλλικὴν ἢ ἀδαμαντοειδῆ. Εὐρίσκεται παρ' ἡμῖν εἰς τὸ Λαύρειον καὶ εἰς τὴν νῆσον Μῆλον.

β') *Ἀζουρίτης*.—Ὁ ἀζουρίτης εἶναι σύνθετον ὄρυκτόν, ἔνωσις χαλκοῦ, ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου, δηλ. *ἀνθρακικὸς χαλκός*. Ἔχει εἶδ. βάρους 4, μετρίαν σκληρότητα, χρῶμα ὠραῖον κυανοῦν καὶ λάμπιν ὑαλοειδῆ. Εὐρίσκεται παρ' ἡμῖν εἰς τὸ Λαύρειον.

γ') *Μαλαχίτης*.—Καὶ αὐτὸς εἶναι *ἀνθρακικὸς χαλκός*, ἀλλὰ περιέχει περισσότερον χαλκόν.

δ') *Χαλκοπυρίτης*.—Εἶναι σύνθετον ὄρυκτόν, ἔνωσις θείου, χαλκοῦ καὶ σιδήρου, δηλ. *θειοῦχος χαλκός* καὶ *θειοῦχος σίδηρος*, ἔχει εἶδ. βάρους 4, μετρίαν σκληρότητα, χρῶμα ὀρειχάλκου.

καί λάμψιν μεταλλικήν. Εύρίσκεται εις πολλά μέρη τῆς γῆς, παρ' ἡμῖν δὲ εἰς τὴν Φθιώτιδα, Καρυστίαν καὶ Ἀργολίδα.

3) **Ψευδάργυρος.**—Καὶ ὁ *ψευδάργυρος*, κοινῶς τζίγκος, εἶναι πολὺ γνωστὸν μέταλλον. Μὲ αὐτὸν κατασκευάζομεν λουτήρας, ὕδρορράς (λουκία), φύλλα διὰ τὴν στέγασιν οἰκῶν, ράβδους διὰ τὰ στοιχεῖα τῶν ἠλεκτρικῶν κωδῶνων κτλ.

4) **Ὀρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν ψευδάργυρον.**—Ὁ ψευδάργυρος εὐρίσκεται πάντοτε ἠνωμένος μὲ ἄλλα στοιχεῖα καὶ ἀποτελεῖ ὀρυκτά, ἀπὸ τὰ ὁποῖα σπουδαιότερα εἶναι ὁ *σφαλερίτης* καὶ ὁ *καλαμίτης*.

α') Ὁ *σφαλερίτης* εἶναι σύνθετον ὀρυκτόν, ἔνωσις κυρίως θεοῦ καὶ ψευδαργύρου, δηλ. *θειοῦχος ψευδάργυρος*. Ἔχει εἰδικὸν βάρος 4 καὶ ἄρκετὴν σκληρότητα. Ἔχει κανονικὸν σχῆμα, χρῶμα πράσινον ἢ κίτρινον ἢ ἐρυθρὸν ἢ μέλαν, σπανίως λευκόν. Ἔχει δὲ λάμψιν ὁμοίαν μὲ τὴν λάμψιν τοῦ ἀδάμαντος ἢ λίπους. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη, παρ' ἡμῖν εἰς τὸ Λαύρειον, τὴν Σέριφον, Ἀντίπαρον, Θεσσαλίαν

β') Ὁ *καλαμίτης* εἶναι σύνθετον ὀρυκτόν, ἔνωσις ψευδαργύρου, ἄνθρακος καὶ ὀξυγόνου, δηλ. *ἀνθρακικὸς ψευδάργυρος*. Εὐρίσκεται παρ' ἡμῖν εἰς τὸ Λαύρειον καὶ τὴν Ἀντίπαρον.

5) **Μόλυβδος.**—Καὶ ὁ *μόλυβδος* εἶναι μέταλλον γνωστὸν. Ἀπὸ αὐτὸν κατασκευάζονται οἱ σωλῆνες τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἀερίοφωτος, ἐλάσματα στεγῶν, σφαῖραι καὶ σκάγια πυροβόλων ὄπλων κτλ.

Ὁ μόλυβδος εἶναι μέταλλον ὑποκύανον, μαλακόν. Τριβόμενος ἐπὶ τοῦ χάρτου ἀποβάφει. Ἔχει εἰδικὸν βάρος 11 περίπου καὶ τήκεται εἰς 330° βαθμούς.

6) **Ὀρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν μόλυβδον. Γαληνίτης.**—Ὁ *γαληνίτης* εἶναι σύνθετον ὀρυκτόν, ἔνωσις κυρίως θεοῦ καὶ μολύβδου, δηλ. *θειοῦχος μόλυβδος* ἀλλὰ περιέχει καὶ ὀλίγον χρυσόν ἢ ἄργυρον. Ἔχει εἰδικὸν βάρος 7.6, σκληρότητα μικράν, κανονικὸν σχῆμα, χρῶμα ὡς τὸ τοῦ μολύβδου καὶ λάμψιν μεταλλικήν. Εὐρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη, παρ' ἡμῖν δὲ κυρίως εἰς τὸ Λαύρειον.

7) **Ἀργίλλιον.**—Ἐν ἀπὸ τὰ μέταλλα, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται

ἄφθονον εἰς τὸν πηλὸν καὶ εἰς ἄλλα ὄρυκτά, εἶναι τὸ *ἀργίλλιον* (ἄλουμνιον) Τὸ ἀργίλλιον εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, στιλπνόν, ἐλαφρὸν, τὸ ὁποῖον δὲν ἀμαυρώνεται εἰς τὸν ἀέρα. Διαλύεται εὐκόλα εἰς τὸ ὕδροχλωρικόν καὶ εἰς τὸ θεικὸν ὀξύ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων, μουσικῶν ὀργάνων, μαγειρικῶν σκευῶν κτλ.

8) *Ὀρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν ἀργίλλιον.*—α') *Κορούνδιον.*—Τοῦτο εἶναι σύνθετον ὄρυκτόν, ἔνωσις ἀργιλίου καὶ ὀξυγόνου, δηλ. *ὀξειδίου τοῦ ἀργιλίου*. Εἶναι τὸ σκληρότερον ἀπὸ ὅλα τὰ ὄρυκτά μετὰ τὸν ἀδάμαντα, ἔχει εἶδ βάρους 4 καὶ λάμπιν ὕαλοειδῆ. Εἶναι ἡμιδιαφανές ἢ ἔχει χρῶμα ὠραῖον κυανοῦν, ὅποτε λέγεται *σάπφειρος* (ζαφείρι). Ἄλλοτε ἔχει χρῶμα ἐρυθρόν, ὅποτε λέγεται *ρουβίνιον* (ρουμπίνι). Ὁ σάπφειρος καὶ τὸ ρουβίνιον χρησιμοποιοῦνται ὡς πολύτιμοι λίθοι

Ἄλλη μορφή τοῦ κοροουνδίου εἶναι ἡ *σμύρις*. Ἡ σμύρις ἔχει μεγάλην σκληρότητα καὶ διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λείανσιν καὶ στίλβωσιν μετάλλων, πολυτίμων λίθων καὶ μαρμάρων. Ἡ ἀρίστη ποιότης σμύριδος ἐξάγεται εἰς τὴν νήσον Νάξον.

β') *Τοπάσιον.*—Καὶ τοῦτο εἶναι σύνθετον ὄρυκτόν, ἔχει εἶδ. βάρους 3,5 καὶ σκληρότητα ὀλίγον μικροτέραν ἀπὸ τὴν σκληρότητα τοῦ κοροουνδίου, ἔχει δὲ διάφορα χρώματα. Ὅταν εἶναι διαφανές καὶ ὠραῖον, χρησιμεύει ὡς πολύτιμος λίθος.

Ἐνακεφαλαίωσις.

1) Ὁ *χαλκός* μετὰ τὰ λίπη καὶ ἔλαια σχηματίζει *ἐνώσεις δηλητηριώδεις*. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ ὀρειχάλκου, τῶν βρούντζων κτλ.

Ὀρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν χαλκόν, εἶναι ὁ *κυπρίτης*, ὁ *ἀζουρίτης*, ὁ *μαλαχίτης* καὶ ὁ *χαλκοκυπρίτης*.

2) Ὁ *ψευδάργυρος* χρησιμεύει διὰ τὴν στέγασιν οἰκιῶν, τὴν κατασκευὴν λουτήρων κτλ. Ὀρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν ψευδάργυρον, εἶναι ὁ *σφαλερίτης* καὶ ὁ *καλαμίτης*.

3) Μετὰ *μόλυβδον* κατασκευάζομεν σωλήνας τοῦ ὕδατος καὶ

τοῦ ἀεριόφωτος, φύλλα διὰ στέγας κτλ. Τὸ σπουδαιότερον ἀπὸ τὰ ὄρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν μόλυβδον, εἶναι ὁ *γαληνίτης*.

4) Τὸ *ἀργίλλιον* χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων, μουσικῶν ὀργάνων, μαγειρικῶν σκευῶν κτλ. Ὅρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν ἀργίλλιον, εἶναι τὸ *κορούνδιον* καὶ τὸ *τοπάζιον*, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὡς πολύτιμοι λίθοι.

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς .

Παιδίον, τὸ ὁποῖον εὔρε χάλκινον σύγμα εἰς τὸν κῆπον καὶ τὸ ἐθέσεν ἐπὶ τινος σιγμᾶς εἰς τὸ στόμα του, αἰσθάνεται δυνατοὺς πόρους εἰς τὸν στόμαχον. Ποῦ θὰ τοὺς ἀποδώσετε ;

ΕΥΓΕΝΗ ΜΕΤΑΛΛΑ

1) **Εὐγενῆ μέταλλα.**—Ὁ ὑδράργυρος, ὁ ἄργυρος, ὁ χρυσός, ὁ λευκόχρυσος καὶ μερικὰ ἄλλα μέταλλα, ἀφ' ἑνὸς διότι εἶναι σπάνια, ἀφ' ἑτέρου διότι ἔχουν μεγάλην ἀξίαν ἢ καὶ διότι δὲν ὀξειδοῦνται εἰς τὸν ἀέρα (ἐξαιρουμένου τοῦ ὑδραργύρου), λέγονται *εὐγενῆ μέταλλα*.

2) **Ὑδράργυρος.**—Ὁ ὑδράργυρος εὑρίσκεται ἐλεύθερος εἰς τὴν φύσιν ἐντὸς πετρωμάτων ὑπὸ μορφήν μικρῶν σταγόνων καὶ λέγεται *αὐτοφυῆς ὑδράργυρος*. Ὁ αὐτοφυῆς ὑδράργυρος εἶναι ὄρυκτὸν ἀπλοῦν καὶ εὑρίσκεται εἰς τὴν Ἰσπανίαν καὶ Καλλιφορνίαν.

Ὁ ὑδράργυρος εἶναι τὸ μόνον ὑγρὸν μέταλλον. Ἀναδίδει ἀτμοὺς δηλητηριώδεις. Εἶναι πολὺ βαρὺς (εἰδικὸν βάρος 13,6) καὶ ἔχει λάμπιν λευκὴν, ὁμοίαν μὲ τὴν λάμπιν τοῦ ἀργύρου. Εἰς τὸν ὑδράργυρον διαλύονται πολλὰ μέταλλα καὶ σχηματίζουν μὲ αὐτὸν κράματα, τὰ ὁποῖα λέγονται *ἀμαλγάματα*.

3) **Ὅρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν ὑδράργυρον. Κιννάβαρι**—Τὸ κιννάβαρι εἶναι σύνθετον ὄρυκτὸν, ἔνωσις θεοῦ καὶ

ύδραργύρου, δηλ. *θειοϋχος ύδραργυρος*. Έχει είδ. βάρος 8 και μικράν σκληρότητα, χρώμα πρὸς τὸ ἐρυθρόν, λάμπιν ἀδαμαντοειδή Εὐρίσκεται κυρίως εἰς Σαξωνίαν καὶ Ἰσπανίαν.

4) *Ἄργυρος*.—Ὁ *ἄργυρος* εἶναι μέταλλον πολυτίμον. Έχει τὴν ιδιότητα νὰ διατηρῇ τὴν λευκὴν αὐτοῦ στιλπνότητα καὶ νὰ μεταβάλλεται εἰς λεπτότατα φύλλα. Διὰ τοῦτο ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων τὸν μεταχειρίζεται διὰ τὴν κατασκευὴν πολυτίμων ἀντικειμένων καὶ νομισμάτων. Μόνον ἀπὸ τὸ θεῖον καὶ ἀπὸ μερικὰς ἐνώσεις αὐτοῦ προσβάλλεται καὶ γίνεται μέλας. Ὁ ἄργυρος εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερος. Έχει είδ. βάρος 10.5, τήκεται εἰς 1000^ο περίπου καὶ εἶναι μαλακός. Διὰ τοῦτο ἀναμειγνύεται μὲ χαλκόν, διὰ νὰ γίνῃ στερεώτερος. Τὸ ποσὸν τότε τοῦ καθαροῦ ἀργύρου, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὴν μονάδα τοῦ κράματος, λέγεται *τίτλος τοῦ κράματος* ἢ *βαθμὸς καθαρότητος* καὶ ἐκφράζεται εἰς χιλιοστά. Π. χ ὅταν λέγωμεν, ὅτι ἐν κράμα ἀργύρου ἔχει τίτλον 0.900, ἐννοοῦμεν, ὅτι εἰς τὸ 1 γραμμάριον τὰ 0,900 τοῦ γραμμαρίου εἶναι καθαρὸς ἄργυρος καὶ τὰ 0,1000 τοῦ γραμμαρίου χαλκός ἢ εἰς τὰ 1000 γραμμάρια κράματος τὰ 900 γραμ. εἶναι καθαρὸς ἄργυρος καὶ τὰ 100 γραμ. χαλκός.

5) *Ὄρυκτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν ἄργυρον. Ἄργυρίτης*.—Ὁ *ἀργυρίτης* εἶναι σύνθετον ὄρυκτόν, ἔνωσις θείου καὶ ἀργύρου, δηλ. *θειοϋχος ἄργυρος*. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Ἄμερικὴν, Σαξωνίαν καὶ Νορβηγίαν.

6) *Χρυσός*.—Ὁ *χρυσός* εὐρίσκεται ἐλεύθερος εἰς τὴν φύσιν καὶ λέγεται *αὐτοφυῆς χρυσός*.

Ὁ *αὐτοφυῆς χρυσός* εἶναι ἀπλοῦν ὄρυκτόν καὶ εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφήν νημάτων ἢ λεπτῶν πετάλων καὶ ἐνίοτε ὡς ἄμμος χρυσοῦ. Έχει είδ. βάρος 19—19.5, εἶναι μαλακός, ἔχει κανονικὸν σχῆμα, χρώμα κίτρινον, λάμπιν μεταλλικὴν. Εὐρίσκεται εἰς τὴν Βραζιλίαν καὶ Καλλιφορνίαν τῆς Ἄμερικῆς, εἰς τὴν Δυτικὴν παραλίαν τῆς Ἀφρικῆς, εἰς τὴν Σιβηρίαν καὶ Αὐστραλίαν.

Τὸ ἀναλλοίωτον τοῦ χρυσοῦ, ἢ λαμπρὰ λάμπις, τὸ ὥραϊον

χρῶμα καὶ τὸ μέγα βᾶρος συνετέλεσαν εἰς τὸ νὰ ὀνομασθῇ *βασιλεὺς τῶν μετάλλων*.

Εἰς καθαρὰν κατάστασιν δὲν χρησιμοποιεῖται ὁ χρυσοῦς, διότι εἶναι πολὺ μαλακός. Διὰ τοῦτο ἀναμειγνύεται μὲ χαλκὸν ὑπὸ ἀναλογίαν 100 μερῶν χαλκοῦ πρὸς 900 μέρη χρυσοῦ, δηλ. ὑπὸ τίτλον 0,900. Συνήθως ὑπολογίζουν τὸν χρυσοῦν, ὁ ὁποῖος περιέχεται εἰς ἓν κρᾶμα, εἰς *καράτια*. Ἐκαστον καρά-

τιον ἰσοδυναμεῖ μὲ τὸ $\frac{1}{24}$ τοῦ κρᾶματος. Δηλ. χρυσοῦς 18

καρατίων ἀποτελεῖται ἀπὸ $\frac{18}{24}$ χρυσοῦ καὶ $\frac{6}{24}$ χαλκοῦ.

Βασιλικὸν ὕδωρ.—Πείραμα.—Εἰσάγομεν ἀνὰ ἓν φύλλον χρυσοῦ εἰς δύο δοκιμαστικούς σωληνας, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ εἰςπεριέχει ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, ὁ δὲ ἄλλος νιτρικὸν ὀξύ. Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι ὁ χρυσοῦς οὔτε δ'αλύεται, οὔτε ἀλλοιώνεται, ἀκόμη καὶ ἂν θερμάνωμεν τοὺς σωληνας Ἐὰν ὁμως ἀναμείξωμεν τὰ δύο ὑγρά μαζί μὲ τὰ φύλλα τοῦ χρυσοῦ, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς αὐτά, βλέπομεν, ὅτι ἀμέσως ὁ χρυσοῦς διαλύεται. Τὸ μίγμα αὐτὸ τῶν ὀξέων, ἐπειδὴ διαλύει τὸν βασιλέα τῶν μετάλλων, ὀνομάσθη *βασιλικὸν ὕδωρ*.

7) **Λευκόχρυσος.**—Ὁ λευκόχρυσος εἶναι μέταλλον λευκόν, ἀναλλοίωτον εἰς τὸν ἀέρα. Ἡ πυκνότης του εἶναι 21,5. Εἶναι τὸ βαρύτερον ἀπὸ ὅλα τὰ μέταλλα

Ὁ λευκόχρυσος εὐρίσκεται ἐλεύθερος εἰς τὴν φύσιν καὶ λέγεται *αὐτοφυῆς λευκόχρυσος*.

Ὁ αὐτοφυῆς λευκόχρυσος εἶναι ἀπλοῦν ὀρυκτόν. Ἐχει εἶδ. βᾶρος 17—18 καὶ χρῶμα ἀργυρόλευκον. Εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὰ Οὐράλια.

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) Ὁ ὑδράργυρος, ὁ λευκόχρυσος, ὁ ἄργυρος καὶ ὁ χρυσοῦς λέγονται *εὐγενῆ μέταλλα*.

2) Ὁ ὑδράργυρος εἶναι τὸ μόνον ὑγρὸν μέταλλον. Ὁ

υδράργυρος με πολλά μέταλλα σχηματίζει κράματα, τὰ ὁποῖα λέγονται *ἀμαλγάματα*.

Τὸ *κιννάβαρι* εἶναι ὄρυκτόν, τὸ ὁποῖον περιέχει υδράργυρον.

3) Ὁ χρυσὸς καὶ ὁ ἄργυρος χρησιμεύουν διὰ τὴν κατασκευὴν νομισμάτων, κοσμημάτων κτλ. Ὁ *ἀργυρίτης* εἶναι ὄρυκτόν, τὸ ὁποῖον περιέχει ἄργυρον.

Ἀσκήσεις.

Τῆκομεν μαζί τρία τεμάχια χρυσοῦ, βάρους 800, 450 καὶ 1420 γρ., τῶν ὁποίων οἱ τίτλοι εἶναι 0.850, 0.630 καὶ 0.770. Ποῖος θὰ εἶναι ὁ τίτλος τοῦ κράματος, τὸ ὁποῖον θὰ λάβωμεν ;

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ - BENZINĒ

1) **Πετρέλαιον.**—Τὸ πετρέλαιον εἶναι ἔλαιον ὄρυκτόν, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὕδρογόνον.

Πηγαί πετρελαίου εὐρίσκονται εἰς τὴν Ἀμερικὴν, Ρουμανίαν, Γαλικίαν, παρὰ τὴν Κασπίαν θάλασσαν καὶ εἰς ἄλλα μέρη.

2) **Προϊόντα, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἀπὸ τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον.**—Τὸ πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τὰς πηγὰς, δὲν ἔμπορεῖ νὰ χρησιμοποιηθῇ, ὅπως εἶναι. Διὰ τοῦτο τὸ καθαρίζουν *δι' ἀποστάξεως*. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν αὐτὴν λαμβάνονται διαδοχικῶς διάφορα προϊόντα, ἧτοι:

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

β') ἡ *βενζίνη*, ὑγρὸν ἄχρουν, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν διάλυσιν τῶν λιπῶν, ὡς καύσιμον ὕλην, διὰ φωτισμόν καὶ πρὸ πάντων διὰ τὴν κίνησιν μηχανῶν (*μηχαναὶ δι' ἐκρήξεων*).

Ἡ βενζίνη εἶναι ὑγρὸν ἐπικίνδυνον καὶ πρέπει νὰ τὴν μεταχειρίζωμεθα με προσοχὴν.

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

Τὸ πετρέλαιον ἀναφλέγεται εὐκολὰ διὰ τοῦτο πρέπει νὰ γεμίζωμεν τοὺς λαμπτήρας (λάμπες) κατὰ τὴν ἡμέραν, μακρὰν ἀπὸ πᾶσαν πυρὰν. Διὰ νὰ σβήσωμεν πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον ἔτυχε νὰ ἀναφλεγῇ, τὸ σκεπάζομεν μὲ ἄμμον ἢ τέφραν. Τὸ ὕδωρ δὲν τὸ σβήνει, διότι τὸ πετρέλαιον εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ καὶ ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὅπου ἐξακολουθεῖ νὰ καίεται.

δ') Τὰ βαρῆα ἔλαια τοῦ πετρελαίου, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐξάγονται ὑγρὰ ἐλαιώδη, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν διὰ τὴν ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν, ἢ παραφίνη, ἢ ὁποῖα χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν κηρίων, ἢ βαζελίνη, ἢ ὁποῖα χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ φαρμακεῖα κτλ.

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) Τὸ πετρέλαιον εἶναι ὑγρὸν ἐλαιώδες, εὐφλεκτον, τὸ ὁποῖον συνήθως ἀναβλύζει ἀπὸ τὸ ἔδαφος.

2) Ἐκ τῆς ἀποστάξεως τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου λαμβάνομεν τὸν πετρελαϊκὸν αἰθέρα, τὴν βενζίνην, ἢ ὁποῖα χρησιμοποιεῖται εἰς τὰς μηχανάς δι' ἐκρήξεως, τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιοῦμεν διὰ φωτισμὸν καὶ θέρμανσιν, τὰ βαρῆα ἔλαια, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐξάγομεν τὰ ἐλαιώδη ὑγρά, μὲ τὰ ὁποῖα ἐπαλείφομεν τὰς μηχανάς, τὴν παραφίνην, τὴν βαζελίνην κτλ.

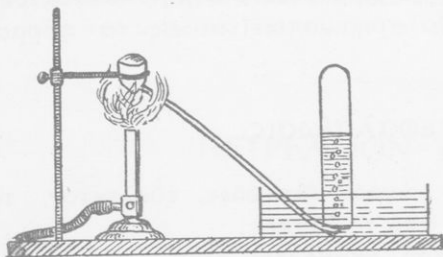
Ἀσκήσεις.

Διατί αἱ λάμπαι τοῦ πετρελαίου καπνίζουσιν, διὰν ἀφαιρέσωμεν τὸν ἄλιον σωλήνα;

ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ - ΠΙΣΣΑ - ΑΣΕΤΥΛΙΝΗ

1) **Πείραμα.** — Θερμαίνομεν δυνατά σκόνην από λιθάνθρακα ἐντὸς τῆς κοιλότητος μιᾶς πηλίνης καπνοσύριγγος (τσιμπουκίου). Προηγουμένως ὁμως κλείομεν ἐπάνω ἀπὸ τὸν ἄνθρακα τὴν ὀπὴν μὲ ὑγρὸν πηλὸν καὶ περιμένομεν νὰ ξηραθῇ οὗτος καλὰ (σχ. 67).

Ἐπειτα ἀπὸ ὀλίγον παρατηροῦμεν, ὅτι ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ στόμιον τοῦ σωλῆνος τῆς καπνοσύριγγος πυκνὸς κίτρινος καπνός. Ὁ καπνὸς αὐτὸς ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲ φωτεινὴν φλόγα, ὅταν πλησιάσωμεν εἰς αὐτὸν ἀναμμένον πυρεῖον.



Σχ. 67

Ὁ κίτρινος αὐτὸς καπνὸς εἶναι φωταέριον (γκάζ), ὅχι ὁμως τόσον

καθαρόν, ὅσον τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον καίομεν εἰς τὰς οἰκίας μας.

2) **Καθαρισμὸς τοῦ φωταερίου.** — Διὰ νὰ λάβωμεν τὸ φωταέριον καθαρόν, ἐμβαπτιζόμεν τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος τῆς καπνοσύριγγος εἰς τὸ ὕδωρ (σχ. 67) καὶ φέρομεν ἐπάνω ἀπὸ αὐτὸν ἕνα δοκιμαστικὸν σωλῆνα γεμᾶτον μὲ ὕδωρ καὶ μὲ τὸ στόμιον πρὸς τὰ κάτω. Ἐντὸς τοῦ σωλῆνος αὐτοῦ λαμβάνομεν καθαρὸν φωταέριον, διότι αἱ ἀκαθαρσίαι του διαλύονται καὶ μένουσιν εἰς τὸ ὕδωρ.

Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον παρασκευάζεται ὅλον τὸ φωταέριον, 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

όποιοι λέγονται *ἀποστακτῆρες*. Ἐπίσης πολυσυνθέτους συσκευὰς διὰ τὸν καθαρισμὸν κτλ. τοῦ φωταερίου.

3) **Ἰδιότητες τοῦ φωταερίου.** — Τὸ φωταέριον δὲν ἔχει χρῶμα, δὲν φαίνεται καὶ εἶναι 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 με πυρεῖον ἀναμμένον, ἐὰν διαφεύγη τὸ φωταέριον.

Τὸ φωταέριον εἶναι ἐπικινδύνον, ὅταν τὸ ἀναπνέωμεν, διότι περιέχει ἕν δηλητηριώδες ἀέριον, τὸ *μονοξειδίον τοῦ ἀνθρακος*.

4) **Κῶκ** — Ἄμα κρυώση ἢ καπνοσύριγξ, ἀφαιροῦμεν τὸ πῶμα. Εὐρίσκομεν τότε ἐντὸς αὐτῆς ἕν μέρος τοῦ *ἀνθρακος*, ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἀπετελεῖτο ὁ λιθάνθραξ. Ὁ ἀνθραξ αὐτὸς εἶναι πορώδης, ἐλαφρὸς καὶ ἀραιὸς καὶ λέγεται, ὡς ἐμάθομεν, *κῶκ*, χρησιμοποιεῖται δὲ πρὸς θέρμανσιν.

Ἐκ τῆς καπνοσύριγγα ἐξῆλθεν ἀκόμη *φωταέριον, ὕδωρ καὶ πίσσα*. Τὰ ὑλικά αὐτὰ ὑπῆρχον εἰς τὸν κίτρινον καπνόν, σχηματίζονται δὲ πάντοτε, ὅταν θερμανθοῦν ἢ *ἀποστακθῶν* 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 τῶν ἀπὸ τὸ θαλάσσιον ὕδωρ. Ἐκ τῆς πίσσαν παρασκευάζεται ἡ *ἀσφαλτος*, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν ἐπίστρωσιν τῶν ὁδῶν κτλ.

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

7) **Φανικὸν ὀξύ** — Ἐπίσης ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν τῆς πίσσης λαμβάνομεν τὸ *φανικὸν ὀξύ*, τὸ ὁποῖον εἶναι ἰσχυρότατον *ἀντισηπτικόν*.

8) **Ναφθαλίνη.** — Ἐπίσης ἀπὸ τὴν πίσσαν λαμβάνεται ἡ *ναφθαλίνη*, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν προφύλαξιν τῶν ὑφασμάτων καὶ τῶν συλλογῶν τῆς Φυσικῆς Ἱστορίας ἀπὸ τὰ ἔντομα,

(τὰ ὅποια ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ φεύγουν, ἄμα αἰσθανθοῦν τὴν ὁσμὴν τῆς). Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται ἡ ναφθαλίνη διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ τεχνητοῦ *ινδικοῦ*. Εἶναι *δηλητηριώδης*.

9) **Χρώματα ἀνιλίνης.**—Τὸ θαυμασιώτερον ἀπὸ ὅλα εἶναι, ὅτι ἀπὸ τοὺς λιθάνθρακας καὶ μάλιστα ἀπὸ τὴν *πίσσαν* αὐτῶν παράγονται σήμερον τὰ λαμπρὰ ἐκεῖνα ἐρυθρά, ἰώδη καὶ χρυσιζόντα *χρώματα τῆς πίσσης*. Τὰ χρώματα αὐτὰ παλαιότερα ἐλέγοντο *χρώματα τῆς ἀνιλίνης*, διότι κατεσκευάζοντο μὲ βάσιν τὴν *ἀνιλίνην*, ἡ ὁποία παράγεται ἀπὸ τὴν βενζόλην.

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

10) **Ἄσετυλίνη.**—Ἡ ἀσετυλίνη εἶναι ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὕδρογόνου.

Ἐὰν θερμάνωμεν δυνατὰ εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν κάμινον μείγμα ἀσβέστου καὶ ἄνθρακος, λαμβάνομεν ἕν σῶμα, τὸ ὁποῖον λέγεται *ἀνθρακασβέστιον*. Τὸ ἀνθρακασβέστιον αὐτό, ὅταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸ ὕδωρ, μᾶς δίδει τὴν *ἀσετυλίνην*.

Ἡ ἀσετυλίνη δίδει λευκὴν καὶ πολὺ φωτεινὴν φλόγα, ὅταν τὴν ἀναφλέξωμεν εἰς τὸ ἄκρον σωλήνος μὲ πολὺ στενὴν ὀπήν.

Καθὼς τὸ φωταέριον, τοιοῦτοτρόπως καὶ ἡ ἀσετυλίνη μὲ τὸν ἀέρα σχηματίζει μείγμα ἐκπυρσοκροτικόν.

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) Τὸ φωταέριον εἶναι ἀέριον καύσιμον, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν, ὅταν *ἀποσιτάζωμεν* τοὺς λιθάνθρακας.

2) Διὰ νὰ γίνῃ τὸ φωταέριον κατάλληλον διὰ καυσιν καὶ θέρμανσιν, πρέπει προηγουμένως νὰ καθαρισθῇ

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, τὸ *φανικὸν ὄξύ*, τὸ ὁποῖον εἶναι δυνατὸν ἀντισηπτικόν, ἡ *ναφθαλίνη*, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν προφύλαξιν τῶν ὑφασμάτων ἀπὸ τὰ ἔντομα κτλ. Ἀπὸ τὴν βενζόλην λαμβάνεται ἡ *ἀνιλίνη*, μὲ τὴν ὁποῖαν κατασκευάζον-

ται τὰ *χρώματα τῆς ἀνιλίνης*. Τέλος ἀπὸ τὴν πίσσαν λαμβάνονται καὶ ἄλλα προϊόντα (ἀνθρακένιον κτλ.), ἀπὸ τὰ ὁποῖα κατασκευάζονται τὰ *χρώματα τῆς πίσης*.

5) Ἡ *ἀσετυλίνη* εἶναι ἀέριον καύσιμον, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν, ὅταν ἐπιδράσῃ ὕδωρ ἐπὶ ἀνθράκασβεστίου. Χρησιμεύει δὲ διὰ τὸν φωτισμόν.

Ἀσκήσεις.

1) Γνωρίζετε κανέν ἄλλο προϊόν, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ λιθάνθρακος, ἐκτὸς τῶν ἀναφερομένων ἀνωτέρω ;

2) Ἐχετε παρατηρήσει μετὰ προσοχῆς τὴν συσκευὴν, εἰς τὴν ὁποίαν παρασκευάζουν τὴν ἀσετυλίνην ; Περιγράψατε αὐτήν.

ΑΝΑΓΝΩΣΜΑ

Η ΦΛΟΞ

Ἄς παρατηρήσωμεν τεμάχιον ξύλου, τὸ ὁποῖον καίεται εἰς τὴν ἐστίαν. Βλέπομεν, ὅτι ἐξέρχονται ἀπὸ αὐτὸ μεγάλαι φωτειναὶ φλόγες. Τὸ ἴδιον θὰ ἐβλέπομεν καὶ ἂν ἀντὶ ξύλου ἐκαίετο λιθάνθραξ. Μόνον αἱ φλόγες θὰ ἦσαν μικρότεραι.

Ἄς παρατηρήσωμεν κατόπιν τὸ κώκ τὸ ὁποῖον καίεται εἰς τὴν θερμιάστραν. Ἄν καὶ εἶναι τοῦτο καλὰ ἀναμμένον, ἐν τούτοις δὲν βλέπομεν νὰ ἐξέρχεται ἀπὸ αὐτὸ καμμια φλόξ. Ἐπίσης ὁ ξυλάνθραξ δίδει πολὺ μικρὰν φλόγα.

Διατί ὅλα τὰ καύσιμα σώματα δὲν καίονται κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ; Διατί ἄλλα μὲν δίδουν φλόγας, ἄλλα δὲ δὲν δίδουν ;

Ἄς πλησιάσωμεν πυρεῖον ἀναμμένον εἰς τὸ ράμφος τοῦ φωταερίου, ἀφοῦ ἀνοίξωμεν τὴν στρόφιγγα. Βλέπομεν, ὅτι τὸ φωταερίον καίεται μὲ ὥραϊαν φωτεινὴν φλόγα.

Ἄρα, ὅταν καίεται ἀέριον, ὑπάρχουν πάντοτε φλόγες.

Ἄφοῦ λοιπὸν παράγονται φλόγες, ὅταν καίεται ἀέριον, πρέ-

πει τὰ ξύλα (τὰ ὁποῖα παράγουν φλόγας, ὅταν καίονται) νὰ περιέχουν ἕν ἀέριον καύσιμον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ αὐτά, ὅταν τὰ θερμαίνωμεν.

Διὰ νὰ ἀποδειξώμεν τοῦτο, χρησιμοποιοῦμεν μίαν μεγάλην κλειδα, ἡ ὁποία ἔχει εἰς τὸ ἄκρον κοιλότητα.

Ἐντὸς τῆς κοιλότητος τῆς κλειδός αὐτῆς θέτομεν μικρὸν τεμαχίον ἀπὸ ξύλον ξηρόν. Κατόπιν κρατοῦμεν τὴν κλειδα μὲ ξυλίνην λαβὴν καὶ θερμαίνομεν αὐτὴν κατὰ τὸ μέσον τῆς μὲ λύχρον οἶνοπνεύματος. Μετ' ὀλίγον ἀπὸ τὸ ἄκρον τῆς κλειδός ἐξέρχεται ἕν ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἠμποροῦμεν νὰ ἀναφλέξωμεν μὲ πυρεῖον.

Ὅταν δὲν ἐξέρχεται πλέον ἀέριον ἀπὸ τὴν κλειδα, παύομεν νὰ τὴν θερμαίνωμεν. Τινάσσομεν δὲ αὐτὴν κατὰ τρόπον, ὥστε νὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ τὴν κοιλότητα ὅ,τι εὑρίσκεται ἐντὸς αὐτῆς. Θὰ ἴδωμεν τότε, ὅτι ἀντὶ τοῦ μικροῦ τεμαχίου τοῦ ξύλου, τὸ ὁποῖον εἶχομεν θέσει ἐντὸς αὐτῆς, ἐξῆλθεν ἕν τεμαχίον ξυλάνθρακος.

Ὁ ξυλάνθραξ λοιπὸν εἶναι ξύλον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἡ θερμότης ἐξεδίωξε τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον περιεῖχεν.

Ἀπεδειξαμεν τοιοῦτοτρόπως, ὅτι τὸ ξύλον παράγει φλόγας, ὅταν καίεται, διότι περιέχει ἕν ἀέριον καύσιμον, τὸ ὁποῖον ἠμπορεῖ νὰ ἀναφλεγῇ, ὅταν ἔλθῃ εἰς τὸν ἀέρα. Καὶ ἐννοοῦμεν, ὅτι ὁ ξυλάνθραξ δὲν παράγει φλόγας, ὅταν καίεται, διότι δὲν περιέχει πλέον ἀέριον καύσιμον.

Ὡς ἐμάθομεν εἰς τὸ προηγούμενον μάθημα, καὶ ὁ λιθάνθραξ περιέχει καύσιμον ἀέριον, τὸ φωταέριον.

Συνεπῶς, κάθε φοράν, ποὺ βλέπομεν φλόγα, ἠμποροῦμεν νὰ εἴμεθα βέβαιοι, ὅτι καίεται κάποιον ἀέριον ἢ κάποιος ἀτμός.

Καθὼς εἶχομεν μάθει, ἡ φλόξ τοῦ ὕδρογόνου εἶναι πολὺ θερμὴ, ἀλλὰ δὲν εἶναι φωτεινὴ. Ἐπίσης καὶ ἡ φλόξ τοῦ οἶνοπνεύματος εἶναι πολὺ θερμὴ, ἀλλὰ δὲν εἶναι φωτεινὴ. Ἐνῶ ἡ φλόξ τοῦ φωταερίου, ἡ φλόξ τοῦ κηρίου καὶ πρὸ πάντων ἡ φλόξ τῆς ἀσετυλίνης εἶναι πολὺ φωτειναί. Δὲν εἶναι ὅμως τόσο θερμαί ὅσον αἱ φλόγες τοῦ ὕδρογόνου καὶ τοῦ οἶνοπνεύματος. Διότι, ἐὼν θελήσωμεν νὰ θερμάνωμεν ὀλίγον ὕδωρ μὲ ἕν κη-

ριον, θὰ χρειασθῶμεν πολὺν χρόνον, διὰ νὰ βράσωμεν τὸ ὕδωρ αὐτό.

Πόθεν προέρχεται, ὅτι αἱ διάφοροι φλόγες δὲν φωτίζουν ὅλαι κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ;

Ἄς θέσωμεν ἐντὸς τῆς φλογὸς τοῦ ὕδρογόνου (ἢ ὅποια δὲν εἶναι φωτεινὴ, *ἀλλὰ εἶναι πολὺ θερμὴ*), μικρὸν τεμάχιον ἀσβέστου. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἡ ἄσβεστος λαμβάνει ζωηρὰν λάμπιν καὶ γίνεται φωτεινὴ. Ἡ λάμπις τῆς φλογὸς θὰ εἶναι ζωηροτέρα, ἐὰν κάμωμεν τὴν φλόγα τοῦ ὕδρογόνου θερμοτέρα, ἐὰν ἐμφυσήσωμεν π. χ. εἰς αὐτὴν ὀξυγόνον. Τότε ἡ ἄσβεστος παράγει τόσον ζωηρὸν φῶς, ὥστε ὁ ὀφθαλμὸς μας δὲν ἤμπορεῖ νὰ ὑποφέρῃ τὴν λάμπιν αὐτὴν. Αὐτὸ εἶναι, ὥπως ἐμάθομεν, τὸ *φῶς τοῦ Νιτρουμμῶνι*.

Ἄπο τὸ πείραμα αὐτὸ συμπεραίνομεν, ὅτι ἐν φῶς εἶναι λαμπρόν, ὅταν περιέχῃ στερεὰ σώματα, τὰ ὅποια διαπυρῶνονται. Τὰ διάπυρα αὐτὰ στερεὰ σώματα διασκορπίζουν γύρω τὸ φῶς καὶ ὄχι ἢ φλόξ.

Ἄλλὰ ἤμπορεῖ νὰ εἶπη κανεὶς, ὅτι δὲν ὑπάρχουν στερεὰ σώματα εἰς τὴν φλόγα τοῦ φωταερίου οὔτε εἰς τὴν φλόγα τῆς ἀσετυλίνης οὔτε εἰς τὴν φλόγα τοῦ κηρίου καὶ ἐν τούτοις αἱ φλόγες αὐταὶ εἶναι φωτειναί.

Τοῦτο θὰ ἦτο λάθος νὰ τὸ πιστεύσωμεν. Ἄλλως τε εἶναι εὐκόλον νὰ ἀποδείξωμεν, ὅτι καὶ αἱ φλόγες αὐταὶ περιέχουν στερεὰ σώματα. Ἄρκεῖ π. χ. νὰ θέσωμεν ἐν ψυχρὸν πινάκιον ἄνωθεν τῆς φλογὸς τοῦ κηρίου. Θὰ ἴδωμεν τότε, ὅτι ἀμέσως θὰ σχηματισθῇ ἐπάνω εἰς τὸ πινάκιον ἐν μέλαν στρῶμα ἀπὸ λεπτοτάτην σκόνην ἄνθρακος.

Ἄπο ποῦ θὰ προήρχετο ἡ σκόνη αὐτὴ τοῦ ἄνθρακος, ἂν δὲν εὐρίσκετο εἰς τὴν φλόγα τοῦ κηρίου ; Συνεπῶς, *εἰς τὴν φλόγα τοῦ κηρίου ὑπάρχει πλῆθος ἀπὸ μικροῦς κόκκους ἄνθρακος*. Αὐτοὶ οἱ κόκκοι διαπυροῦνται ἀπὸ τὴν θερμότητα τῆς φλογὸς καὶ τὴν κάμνουν φωτεινὴν.

Τὸ ἴδιον πείραμα ἤμποροῦμεν νὰ ἐκτελέσωμεν μὲ τὴν φλόγα τοῦ φωταερίου καὶ τῆς ἀσετυλίνης. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι καὶ πάλιν θὰ ἐπικαθῆσῃ ἐπὶ τοῦ πινακίου ὁμοιον στρῶμα ἄνθρακος.

Ἄς ἐπαναλάβωμεν τὸ πείραμα μὲ τὴν φλόγα τοῦ ὑδρογόνου καὶ τὴν φλόγα τοῦ οἴνοπνεύματος, αἱ ὁποῖαι δὲν εἶναι φωτειναί. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι οὔτε ἡ φλόξ τοῦ ὑδρογόνου οὔτε ἡ φλόξ τοῦ οἴνοπνεύματος σχηματίζουν κανέν στῶμα ἀνθρακος ἐπάνω εἰς τὸ πινάκιον. Μόνον μερικὰς σταγόνας ὕδατος θὰ ἴδωμεν ἐπάνω εἰς αὐτό.

Ἐμποροῦμεν λοιπὸν νὰ εἴπωμεν, ὅτι *μία φλόξ εἶναι φωτεινή, δὲν περιέχῃ στερεὰ σώματα, τὰ ὅποια διαλυθῶναι ἢ θερμότης της*. Τὰ διάπυρα αὐτὰ σώματα κάμνουν τὴν φλόγα φωτεινήν.

ΣΑΚΧΑΡΟΝ-ΑΜΥΛΟΝ

(Λευκωματώδεις ούσιαι)

1) **Τὸ κοινὸν σάκχαρον** (καλαμοσάκχαρον) — Τὸ σάκχαρον, τὸ ὁποῖον συνήθως μεταχειριζόμεθα, εὑρίσκεται ἄφθονον εἰς τὴν φύσιν. Εἰς μικρὰς ποσότητας εὑρίσκεται εἰς ὄλους τοὺς γλυκεῖς καρποὺς καὶ εἰς τὸ μέλι, κατὰ μεγάλας δὲ ποσότητας εἰς τὸ σακχαροκάλαμον καὶ εἰς τὰ τεύτλα (κοκκινογούλια, σχ 68).

2) **Ἐξαγωγή τοῦ σακχάρου.** — Ἄλλοτε τὸ σάκχαρον ἐξήγετο μόνον ἀπὸ τὸ *σακχαροκάλαμον*. Τοῦτο εἶναι 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 καλὰ, κόπτονται μὲ μηχανὴν εἰς μικρὰ τεμάχια καὶ ρίπτονται εἰς θερμὸν ὕδωρ, ὅποτε ὁ χυμὸς αὐτῶν ἀναμειγνύεται μὲ ὕδωρ. Τοιοῦτοτρόπως λαμβάνεται ἀραιὸν διάλυμα σακχάρου, τὸ ὁποῖον περιέχει ὄλον τὸ σάκχαρον τῶν τεύτλων. Ἐπειδὴ ὁμοίως 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 ἔν σιρόπιον, τὸ ὁποῖον λέγεται *μελάσσα*.

Ἡ μελάσσα περιέχει ὀλίγον σάκχαρον καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν οἴνοπνεύματος.

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

3) **Ἰδιότητες.** — Τὸ σάκχαρον εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλικόν. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὸ ὕδωρ διαλύει



Σχ. 68

σάκχαρον, τὸ ὁποῖον ἔχει βάρος τρεῖς φορές μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ ἰδικόν του. Τὸ ὕδωρ, ὅταν βράζη, διαλύει πολὺ περισσότερον σάκχαρον.

Τὸ σάκχαρον δὲν διαλύεται εἰς τὸ καθαρὸν οἰνόπνευμα.

4) **Τὸ σταφυλοσάκχαρον.**—Τοῦτο εὑρίσκεται εἰς τὰ σύκα, τὰ δαμάσκηνα, τὸ μέλι, τὸν χυμὸν τῶν σταφυλῶν κτλ. Εἶναι τρεῖς φορές ὀλιγώτερον γλυκὺ ἀπὸ τὸ κοινὸν σάκχαρον.

5) **Γαλακτοσάκχαρον.**—Εὑρίσκεται εἰς τὸ γάλα τῶν θηλαστικῶν ζώων. Εἶναι δὲ πολὺ ὀλιγον γλυκὺ.

6) **Ἄμυλον.**—Τὸ ἄμυλον εἶναι σκόνη λευκὴ, ἢ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ πολὺ μικροὺς κόκκους. Οἱ κόκκοι αὐτοί, ὅταν θερμανθῶν μὲ ὕδωρ, ἐξογκώνονται καὶ ἀποτελοῦν τὴν ἀμυλόκολλαν. Ἡ ἀμυλόκολλα χρησιμεύει διὰ τὸ κολλᾶρισμα τῶν ἀσπρρορούχων καὶ τοῦ χάρτου, διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς κόλλας τῶν βιβλιοδετῶν κτλ.

Τὸ ἄμυλον εὑρίσκεται ἄφθονον εἰς τὸν σῖτον, τὴν ὄρυζαν, τὰ κάστανά, τὰ γεώμηλα κτλ. Ἐξάγεται δὲ ἰδίως ἀπὸ τὸν σῖτον καὶ τὰ γεώμηλα.

Τὸ ἄμυλον καὶ ὅλα τὰ σάκχαρα ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἄνθρακα, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.

7) **Λευκωματώδεις οὐσίαι.**—Εἰς τὸν ὀργανισμὸν τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν εὑρίσκονται οὐσίαι ἀζωτοῦχοι, αἱ ὁποῖαι ὁμοιάζουν μὲ τὸ λεύκωμα τοῦ φύου (ἀσπράδι) καὶ διὰ τοῦτο λέγονται *λευκωματώδεις οὐσίαι*. Αἱ σπουδαιότεραι ἀπὸ αὐτὰς εἶναι ἡ *λευκωματίνη*, ἡ *τυρίνη* καὶ ἡ *βικίνη*

Ἡ *λευκωματίνη* εὑρίσκεται εἰς τὸ λεύκωμα τοῦ φύου, εἰς τὸ αἷμα, εἰς τὸ γάλα καὶ εἰς πολλοὺς φυτικούς χυμούς. Χρησιμεύει ὡς τροφή.

Ἡ *τυρίνη* εὑρίσκεται εἰς τὸ γάλα, ἐκ τοῦ ὁποῦ ἐξάγεται. Εἶναι λευκὴ ἢ ὑποκιτρίνη καὶ χρησιμεύει ὡς τροφή.

Ἡ *βικίνη* εὑρίσκεται ἐντὸς τοῦ αἵματος καὶ προκαλεῖ τὴν πηξιν αὐτοῦ, ὅταν ἐξέλθῃ ἀπὸ τὸν ζῶντα ὀργανισμὸν.

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) Τὸ *κοινὸν σάκχαρον* εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλικόν, διαλύεται εὐκολα εἰς τὸ ὕδωρ, δὲν διαλύεται εἰς τὸ οἶνόνπνευμα.

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

3) Διὰ νὰ τὸ ἐξαγάγουν, κόπτουν τὰ τεύτλα 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 κρυσταλλικὸν σάκχαρον.

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

5) Τὸ ἄμυλον εἶναι λευκὴ σκόνη, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ πολὺ μικροὺς κόκκους. Ἐξάγεται δὲ ἀπὸ τὸν σῖτον καὶ τὰ γεώμηλα.

6) Αἱ λευκωματώδεις οὐσίαι εἶναι οὐσίαι ἀζωτοῦχοι, αἱ ὁποῖαι ὁμοιάζουν μὲ τὸ λεύκωμα τοῦ ὄφου. Αἱ σπουδαιότεραι ἀπὸ αὐτὰς εἶναι ἡ *λευκωματίνη*, ἡ *τυρίνη* καὶ ἡ *βικίνη*.

Ἀσκήσεις.

Ἀναφέρατε ὅ,τι γνωρίζετε διὰ τὰς χρήσεις τοῦ σακχάρου

ΖΥΜΩΣΕΙΣ

1) **Ζύμωσις. Φυράματα.**—'Εάν αφήσωμεν όποιονδήποτε σακχαροϋχον χυμόν εις τόν άέρα, εις θερμοκρασίαν 25°—30°, παρατηρούμεν, ότι όλίγον κατ' όλίγον θερμαίνεται και τέλος βράζει. Λέγομεν τότε, ότι ό χυμός αυτός *ύφίσταται ζύμωσιν*.

'Η ζύμωσις παράγεται από τὰ *φυράματα*, τὰ όποια εινα μικροσκοπικά φυτά, ειδη μυκήτων (μανιτάρια) Φυράματα παργονται εις μεγάλην ποσότητα κατὰ την κατασκευήν του ζύθου (μπύρας) και αποτελοϋν τόν *άφροζυθον* (μαγια τής μπύρας). 'Υπάρχουν επίσης τοιαυτα φυράματα εις τόν φλοιόν των ραγών των σταφυλών καθώς και εις τόν άέρα.

2) **Παραδείγματα ζυμώσεων.**— *α')* **Οίνοπνευματική ζύμωσις.** 1) **Οίνος.**—'Ας παρατηρήσωμεν με προσοχήν, τί συμβαίνει εντός ενός μεγάλου οίνοδοχείου (κάδης), εις τó όποιον έθεσαν γλευκος (μοσστον). Θα ίδωμεν έπειτα από όλίγον χρόνον τó γλευκος να *βράζει*, δηλ να έξέρχονται από αυτό πολλαί αεριώδεις φυσαλίδες, όπως έξέρχονται φυσαλίδες άτμου από τó ύδωρ, όταν τούτο βράζει. Αί φυσαλίδες, αί όποιαί έξέρχονται από τó γλευκος, εινα διοξειδιον του άνθρακος. Διά τούτο δέν πρέπει να μένωμεν πλησίον εις δοχείον, εντός του όποιου βράζει γλευκος.

'Η παραγωγή του διοξειδιου του άνθρακος έξηγειται ως έξης: Τα φυράματα, τó όποια εύρισκοντο εις τόν φλοιόν των σταφυλών, κινδυνεύουν τώρα να αποθάνουν από άσφυξίαν, έπειδή εινα βυθισμένα εις τó ύγρόν. Διά τούτο λαμβάνουν από τó σάκχαρον του γλεύκουσ τó όξυγόνον, του όποιου έχουν ανάγκην, δια να αναπνεύσουν. 'Αναπνέουν λοιπόν και παράγουν διοξειδιον του άνθρακος, τó όποιον *έξέρχεται* από τó δοχείον. Λαμβάνουν ακόμη τὰ φυράματα από τó σάκχαρον και άνθρακα, δια να τραφούν. 'Αλλά τότε τó σάκχαρον (από τó όποιον τὰ φυράματα έλαβαν τó όξυγόνον δια να αναπνεύσουν και τόν άνθρακα δια να τραφούν), μετατρέπεται εις οίνόπνευμα.

Όταν ὄλον τὸ σάκχαρον γίνῃ οἰνόπνευμα, τὸ γλεῦκος μεταβάλλεται εἰς οἶνον.

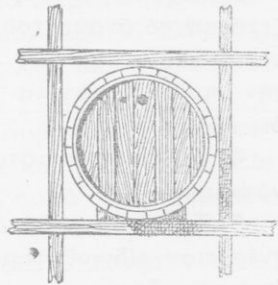
2) *Ζύθος*.—Καθ' ὅμοιον τρόπον παρασκευάζουν καὶ τὸν *ζύθον*. Όταν δηλ. βλασταίνῃ ἡ κριθή, εἰς τὰ σπέρματα αὐτῆς ὑπάρχει σάκχαρον. Τὸ σάκχαρον τοῦτο τὸ διαλύουν εἰς ὕδωρ καὶ προσθέτουν εἰς τὸ διάλυμα ἀφρόζυθον (μαγιά τῆς μύρας). Γίνεται τότε ζύμωσις, κατὰ τὴν ὁποίαν παράγεται οἰνόπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος Κάμνου δὲ τὸ ὑγρὸν τοῦτο ὑποκίτρινον καὶ ὑπόπικρον μὲ ἄνθη λυκίσκου, τὰ ὁποῖα προσθέτουν εἰς αὐτό.

Ἐάν μετὰ τὴν ζύμωσιν ἀποστάξωμεν τὰ ἀνωτέρω ὑγρά, λαμβάνομεν *οἶνόπνευμα*. Διὰ τοῦτο ἡ ζύμωσις αὐτὴ λέγεται *οἰνοπνευματικὴ*.

β') *Ὁξεικὴ ζύμωσις*. *Ὁξος*—Τὰ οἰνοπνευματώδη ποτὰ μετατρέπονται εἰς ὄξος (ξύδι, γλυκάδι), ὅταν ἐνεργήσῃ ἐπ' αὐτῶν ἐν εἰδικῶν φύραμα, τὸ ὁποῖον λέγεται *μικρόκοκκος τοῦ ὄξους* (*μάννα τοῦ ξυδιοῦ*). Ἡ ζύμωσις αὐτὴ λέγεται *ὄξεικὴ*.

Παρασκευὴ ὄξους.—Τὸ καλλίτερον ὄξος παρασκευάζεται ἀπὸ τὸν οἶνον. Ἐντὸς βυτίου (σχ. 69), τὸ ὁποῖον πρὸς τὰ ἄνω φέρει δύο ὀπὰς, μίαν διὰ νὰ εἰσάγεται οἶνος καὶ ἄλλην διὰ νὰ εἰσέρχεται ἀήρ, θέτουν οἶνον καὶ ὀλίγην *μάνναν τοῦ ξυδιοῦ*. Μετ' ὀλίγας ἡμέρας (ἐὰν ἡ θερμοκρασία παραμένῃ μεταξύ 25°—30°), ὁ οἶνος μεταβάλλεται εἰς ὄξος.

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 ὄξύ (ἔνεκα τῆς ζυμώσεως αὐτῆς ξυνιζει τὸ γάλα). Ἐπίσης ἡ *σῆψις*, κατὰ τὴν ὁποίαν αἱ ζωικαὶ καὶ φυτικαὶ οὐσίαι ἀποσυντίθενται κτλ.



Σχ. 69

Ἀνακεφαλαίωσις.

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

2) Αἱ ζυμώσεις παράγονται ἀπὸ μικροσκοπικὰ φυτὰ, εἶδη μυκήτων, τὰ ὅποια λέγονται *φυράματα*.

3) Ἐχομεν διάφορα εἶδη ζυμώσεων. Κάθε ζύμωσις ὀνομάζεται μὲ τὸ ὄνομα τοῦ κυριωτέρου προϊόντος, τὸ ὅποιον παράγεται ἀπὸ αὐτὴν. Π.χ. *οἶνοπνευματικὴ* λέγεται ἡ ζύμωσις, κατὰ τὴν ὁποίαν παράγεται οἶνόπνευμα, *ὄξεικὴ* ἡ ζύμωσις, ἡ ὁποία δίδει *ὄξος* κτλ.

4) Τὰ οἶνοπνευματώδη ποτά, ὅταν ἀποσταχθοῦν, δίδουν οἶνόπνευμα.

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

Ἀσκήσεις.

1) Οἱ σακχαρώδεις χυμοὶ διατηρούμενοι εἰς θερμοκρασίαν 0° ὑφίστανται ζύμωσιν ; Διὰ τί ;

2) Ποῖαι αἱ χρήσεις τοῦ ὄξους ;

ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑ

(Άλκοόλ)

1) **Ίδιότητες.**— Τὸ καθαρὸν οἰνόπνευμα εἶναι ὑγρὸν χωρὶς χρώμα· ἔχει γεῦσιν καυστικὴν καὶ ὄσμην εὐχάριστον. Εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Βράζει εἰς μικροτέραν θερμοκρασίαν ἀπὸ τὸ ὕδωρ (79° περίπου). Διαλύει πολλὰ σώματα, τὰ ὅποια δὲν διαλύει τὸ ὕδωρ. Καίεται μὲ φλόγα πολὺ θερμὴν, ἀλλὰ ὄχι φωτεινὴν. Ὁ ἀτμὸς τοῦ ἀναμειγμένους μὲ ἀέρα ἀποτελεῖ μείγμα ἐκπυροσφορικόν.

2) **Παρασκευὴ.**— Τὸ οἰνόπνευμα τὸ λαμβάνομεν, ἐὰν ἀποστάξωμεν τὸν οἶνον, ἐκ τοῦ ὁποίου ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα. Εἰς τὴν πατρίδα μας παρασκευάζουν μεγάλα ποσὰ οἰνοπνεύματος ἀπὸ τὴν σταφίδα Ἡ βιομηχανία ἐξάγει οἰνόπνευμα διὰ τῆς ἀποστάξεως σακχαρούχων ὑγρῶν, τὰ ὅποια ὑπέστησαν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν.

3) **Χρήσεις.**— Τὸ οἰνόπνευμα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων ποτῶν, τὰ ὅποια λέγονται *οἰνοπνευματώδη*. Ἐπίσης διὰ τὴν κατασκευὴν βερνικίων καὶ ἀρωμάτων, ὡς ἀντισηπτικόν, διαλυτικόν κτλ.

4) **Τὰ οἰνοπνευματώδη ποτά.**— *Χωρὶς ἐξαιρέσιν, ὅλα τὰ οἰνοπνευματώδη ποτά εἶναι βλαβερά, πρὸ πάντων δταν λαμβάνονται εἰς μεγάλην ποσότητα καὶ τακτικά.*

5) **Ⓞ ἀλκοολισμός.**— Κανὲν ὄργανον τοῦ ἀνθρώπου δὲν σφύζεται ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ οἰνοπνεύματος.

Τὸ οἰνόπνευμα :

α') Ἐρεθίζει τὴν βλεννομεμβρᾶναν τοῦ στόματος καὶ ἐμποδίζει τὴν ἔκκρισιν τῶν πεπτικῶν ὑγρῶν.

β') Σκληρύνει τὸ ἥπαρ (σुकῶτι) καὶ τὸ κάμνει ὁμοιον μὲ λίπος (κῆρωσις).

γ') Βλάπτει τὴν καρδίαν, ἡ ὅποια γίνεται τότε ἄτακτος, ἀδύνατος καὶ λιπαρά.

δ') Σκληρύνει τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὅποια χάνουν τότε τὴν ἔλαστικότητα των (ἀρτηριοσκληρώσις).

ε') Κουράζει τοὺς νεφροὺς

στ') Προξενεῖ συμφορήσιν εἰς τοὺς πνεύμονας.

Ἐπί τῆς ἀλκοολικῆς εὐκολα προσβάλλεται ἀπὸ βρογχίτιδας καὶ φλεγμονὰς τῶν πνευμόνων. Πολλάκις αἱ φλεγμοναὶ αὐταὶ τῶν πνευμόνων καταντοῦν εἰς *φθίσιν*. Διὰ τοῦτο δικαίως κάποιος ὑγιεινολόγος εἶπε: «*Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι τὸ λίπασμα τῆς φθίσεως*».

ζ') Τὰ φοβερὰ ἀποτελέσματα τοῦ οἰνόπνεύματος ἀναφαίνονται κυρίως εἰς τὸ γειρικὸν σύστημα. Βαρεῖται διαταραχαὶ ἐξοπλοῦνται εἰς ὄλας τὰς διακλαδώσεις του. Αἱ χεῖρες τρέμουν. Ἐπίσης τὰ χεῖλη, ἡ γλῶσσα καὶ ὄλα τὰ μέλη. Ἡ ὄρασις, ἡ ἀκοή, ἡ γεῦσις, ὄλα αἱ αἰσθήσεις χάνουν τὴν λεπτότητά των. Ἡ μνήμη ἀδυνατίζει, ἡ θέλησις γίνεται χαλαρά.

Ἐπί τῆς ἀλκοολικῆς εὐκολα γίνονται ἀπὸ ἐφιάλτας ἔχει ζάλην, παραισθήσεις.

Τέλος ὑπόκειται εἰς ἀσθενεῖαν, ἡ ὅποια λέγεται *ντελίριουμ τρέμενς*, τοῦ ὁποίου αἱ κρίσεις προξενοῦν τρομακτικοὺς σπασμούς.

Τὸ οἰνόπνευμα προκαλεῖ *ἐγκεφαλικάς συμφορήσεις ἢ προσβολὰς ἀποπληξίας* πολλάκις θανατηφόρους.

Ἀπὸ τὰ ἀνωτέρω βλέπομεν, ὅτι τὸ οἰνόπνευμα προπαρασκευάζει τὸ ἔδαφος εἰς τὰς διαφόρους ἀσθενείας καὶ κάμνει αὐτὰς βαρυτέρας. Προδιαθέτει κυρίως εἰς τὴν φυματίωσιν καὶ τὴν παραφροσύνην.

Τέλος ὁ ἀλκοολικὸς ἐκθέτει εἰς βέβαιον κίνδυνον καὶ τοὺς ἀπογόνους του, οἱ ὅποιοι θὰ ἔχουν προδιάθεσιν εἰς τὴν ἀσθένεια καὶ τὴν ἀδυναμίαν τοῦ πνεύματος.

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ὑγρὸν χωρὶς χρῶμα. Ἐχει γεῦσιν καυστικὴν καὶ ὄσμην εὐχάριστον. Ἐχει εἶδ. βάρος 0,79 καὶ βράζει εἰς 79°.

2) Τὸ οἰνόπνευμα λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως ὑγρῶν σακ-

χαρούχων, τὰ ὅποια ὑπέστησαν τὴν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν.

3) Χρησιμοποιεῖται τὸ οἰνόπνευμα διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν οἰνοπνευματωδῶν ποτῶν, βερνικίων καὶ ἀρωμάτων. Ἐπίσης ὡς ἀντισηπτικόν, διαλυτικόν κτλ.

4) Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι δηλητήριο δι' ὄλα τὰ ὄργανα τοῦ σώματος. Ἀλλὰ κυρίως διὰ τὸν ἐγκέφαλον. Ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι πίνουν συχνὰ οἰνόπνευμα, γίνονται *ἀλκοολικοί*.

5) Ὁ *ἀλκοολισμὸς* ὁδηγεῖ κατ' εὐθεῖαν εἰς τὴν *παραφροσύνην*, κάποτε εἰς τὸ *ἔγκλημα*, πάντοτε δὲ εἰς τὴν βαθμιαίαν ἐξασθένησιν τῶν διανοητικῶν δυνάμεων.

Ἐὰν θέλωμεν νὰ εἴμεθα ἄνθρωποι ὑγιεῖς, δυνατοί, ἔξυπνοι, χρηστοί, χρήσιμοι εἰς τὴν πατρίδα μας καὶ σεβαστοὶ εἰς ὄλους, πρέπει νὰ ἀποφεύγωμεν πάντοτε τὸ οἰνόπνευμα.

Ἀσκήσεις.

1) Πῶς ἐνεργεῖ τὸ οἰνόπνευμα ἐπὶ τῶν ὀργάνων τοῦ σώματός μας ; *Εἰδικῶς δὲ πῶς ἐνεργεῖ ἐπὶ τῆς καρδίας, τοῦ στομάχου καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος ;*

2) Ποῖα εἶναι τὰ ποτά, τὰ ὅποια ἠμποροῦμεν νὰ χρησιμοποιῶμεν τακτικὰ ; Ποῖα δὲ πρέπει νὰ ἀποφεύγωμεν ;

Ταμμεμα εν διουθασιου γνους εν γκουερινου και
Σασιου εν οφω
Ανωτη φρενοσηνα και μη

ΛΙΠΗ - ΓΛΥΚΕΡΙΝΗ - ΣΑΠΩΝΕΣ - ΚΗΡΙΑ

~~Εκτος γκουερινου και οργανικου οξυου~~

1) **Λίπη.** — Τὰ λίπη ὑπάρχουν ἄφθονα εἰς τὸ ζωϊκὸν καὶ τὸ φυτικὸν βασιλεῖον. Τὸ ἔλαιον τῶν ἐλαίων (ἐλαιόλαδον, λάδι), τὸ ἔλαιον τῶν καρύων (καρυδόλαδο), τὸ ἔλαιον τοῦ λίνου (λί- νόλαδο) εἶναι λίπη **φυτικά**.

Τὸ βούτυρον, τὸ λίπος τῶν προβάτων, τὸ λίπος τῶν βοῶν κτλ. τὸ ἰχθυέλαιον (ψαρόλαδο), τὸ ἔλαιον τῆς μουρούνας (μου- ρουνόλαδο) εἶναι λίπη **ζωϊκά**.

Τὰ λίπη χρησιμεύουν εἰς τὸν ἄνθρωπον ὡς τροφή, διὰ φω- τισμόν, διὰ θέρμανσιν, διὰ τὴν ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν, διὰ τὴν κατασκευὴν σαπῶνων κτλ.

Ἐκ τῶν λίπων, τὰ μὲν στερεὰ λέγονται **στεάτα**, τὰ δὲ ὑγρά **ἔλαια**.

Τὰ λίπη εἶναι μείγματα τριῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ἰδιότητος σχεδὸν ὁμοίας : τῆς **ἐλαϊνης**, ἡ ὁποία εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ὑγρά· τῆς **στεατίνης** καὶ τῆς **μαργαρίνης**, αἱ ὁποῖαι τήκονται εἰς θερμοκρασίαν μεγαλυτέραν τῶν 60°.

2) **Γλυκερίνη. Σάπωνες.** — **Πείραμα.** — Θερμαίνομεν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ὀλίγον ἔλαιον μὲ ἀσβέστιον γάλα. Πα- ρατηροῦμεν, ὅτι καταπίπτει εἰς τὸν πυθμῆνα μίαν λευκὴ οὐσία, εἰς δὲ τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ σωλῆνος μένει ὕδωρ. Τὸ ὕδωρ αὐτὸ περιέχει διαλελυμένον ἐν ὑγρῶν, χωρὶς χρῶμα, μὲ γλυ- κεῖαν γεῦσιν, τὸ ὁποῖον λέγεται **γλυκερίνη**.

Ἡ δὲ λευκὴ οὐσία, ἡ ὁποία κατέπεσεν εἰς τὸν πυθμῆνα, εἶ- ναι ἄλας τοῦ ἀσβεστίου καὶ λέγεται **σάπων δι' ἀσβεστίου**.

Τοῦτο συμβαίνει, διότι ἡ ἐλαϊνὴ, ἡ στεατίνη καὶ ἡ μαργα- ρίνη εἶναι ἐνώσεις τῆς γλυκερίνης μὲ ἐν ἀπὸ τὰ ὀξέα, ἐλαϊκόν, στεατικόν, μαργαρινικόν.

Ὅταν θερμαίνωμεν ἐν λιπαρὸν σῶμα, π. χ. ἔλαιον, μὲ μίαν δυνατὴν βάσιν, π. χ. ἀσβέστιον γάλα, ἡ γλυκερίνη ἐλευθε- ρώνεται, σχηματίζονται δὲ ἄλατα ἐλαϊκὰ ἢ στεατικά ἢ μαρ-

γαρινικά του άσβεστίου. Τά άλατα αυτά λέγονται *σάπωνες*.

3) **Ίδιότητες του σάπωνος.**—Οί σάπωνες δι' άσβεστίου είναι άδιάλυτοι, ένφ' οί σάπωνες διά καυστικού νάτρου και καυστικού κάλεος είναι διαλυτικοί. Οί σάπωνες έχουν την ιδιότητα νά αφαιρούν την άκαθαρσίαν. Διά τουτο τους χρησιμοποιούμεν διά τόν καθαρισμόν του σώματος και τών ένδυμάτων.

4) **Ίδιότητες και χρησιμότης τής γλυκερίνης.**—Η γλυκερίνη είναι ύγρον γλυκύ, χωρίς χρώμα και όσμήν, όμοιον με τό σιρόπι. Διαλύεται εις τό ύδωρ και εις τό οινόπνευμα.

Χρησιμεύει εις την κατασκευήν μερικών οίνοπνευματωδών ποτών, εις την Ιατρικήν, προπάντων δέ εις την κατασκευήν, καθώς έμάθομεν, τής *νιτρογλυκερίνης*.

5) **Κατασκευή σάπωνος.** - *Πείραμα α'.*—Είς μίαν πηλίνη χύτραν βράζομεν *σιέαρ τράγειον* (ξύγκι) ή *έλαιον* και προσθέτομεν όλίγον κατ' όλίγον διπλασίαν ποσότητα από άραιόν διάλυμα τέφρας. Όταν τό περιεχόμενον τής χύτρας γίνη πηκτόν, προσθέτομεν μαγειρικόν άλας ίσον κατá τό βάρος με τό ήμισυ περίπου του λίπους, τό όποιον έλάβομεν, βράζομεν όλίγον και άφήνομεν νά κρυσώση. Σχηματίζεται τότε *στερεός λευκός σάπων*, ό όποίος πλέει επάνω εις τό ύγρον τής χύτρας.

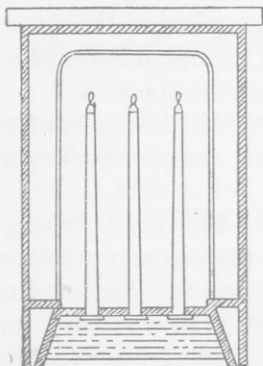
Σημείωσις.—Είς την τέφραν υπάρχει κάλιον, τό όποιον ένώνεται με τά όξέα του λίπους και σχηματίζει *ένδιάλυτον ρευστόν σάπινα*.—Όταν όμως προστεθῆ τό θαλάσσιον άλας (χλωριούχον νάτριον), τό νάτριον του άλατος εισέρχεται αντί του καλίου εις τόν σάπινα και τοιουτοτρόπως σχηματίζεται *σάπων στερεός διά νατρίου*, ό όποίος είναι άδιάλυτος, όπως έμάθομεν, εις τό άλμυρόν ύδωρ.

Εάν εις τόν σάπινα αυτόν προσθέσωμεν χρώματα και άρώματα και πιέσωμεν αυτόν εις τύπους (καλούπια), παρασκευάζομεν τά διάφορα είδη των *σαπώνων πολυτελείας*.

Πείραμα β'.—Εύκολώτερα παρασκευάζομεν σάπινα ως έξής: Έντός κάψης από πορσελλάναν βράζομεν 10 γραμμάρια *μικινελαίου* (ρετσινόλαδο, τό γνωστόν καθαρτικόν, τό όποιον σαπινοποιείται εύκολώτερα από όλα τά λίπη), με ύδωρ και καυστικόν νάτρον, έως ότου άποτελεσθῆ διάλυμα καθαρόν. Είς

τὸ διάλυμα αὐτὸ προσθέτομεν 50—60 γρ. ἄλατος καὶ βλέπομεν τότε νὰ ἐπιπλῆθῇ ὁ σάπων, ὁ ὁποῖος, ὅταν κρυώσῃ, γίνεται λευκὸς καὶ σκληρὸς. Μὲ τὸν σάπωνα αὐτὸν ἠμποροῦμεν ἀμέσως νὰ πλύνωμεν τὰς χεῖρας μας.

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



Σχ. 70

Ἀπὸ τὰ στερεὰ λίπη, καὶ ἰδίως τὰ *ζωϊκά*, ἐξάγουν μὲ καταλλήλους μεθόδους τὴν *στεατίνην*.

Τὴν στεατίνην αὐτὴν, ἀφοῦ πλύνουν καλά, τὴν τήκουν καὶ τὴν χύνουν μέσα εἰς τύπους ἐλαφρὰ κωνικοὺς (σχ. 70), οἱ ὁποῖοι περιέχουν τὴν θρυαλλίδα (φυτίλι). Ἡ θρυαλλίς, προτοῦ τοποθετηθῇ εἰς τὸν τύπον, ἐμβαπτίζεται εἰς διάλυμα *βορικοῦ ὀξέος*, διὰ νὰ καίεται τελείως καὶ νὰ μὴ ἀφήνῃ τέφραν.

ἢ ὁποῖα ἐλαττώνει τὴν λάμψιν τῆς φλογός.

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

Ἀνακεφαλαίωσις.

1) Τὰ λίπη εἶναι μείγματα τριῶν οὐσιῶν, τῆς *ελαΐνης*, ἢ ὁποῖα εἶναι ὑγρά, τῆς *στεατίνης* καὶ τῆς *μαργαρίνης*, αἱ ὁποῖαι τήκονται εἰς θερμοκρασίαν μεγαλυτέραν τῶν 60°.

2) Ἐκάστη ἀπὸ τὰς οὐσίας αὐτὰς εἶναι ἔνωσις τῆς *γλυκερίνης* μὲ ἓν ἀπὸ τὰ ὀξέα ἐλαϊκόν, στεατικόν, μαργαρινικόν (τὰ ὁποῖα λέγονται *παχέα ὀξέα*).

3) *Σάπωνας* λέγομεν τὰ ἄλατα, τὰ ὁποῖα σχηματίζονται ἀπὸ τὴν ἔνωσιν μιᾶς βάσεως μὲ ἓν ἀπὸ τὰ παχέα ὀξέα.

4) Ἡ βάσις, ἢ ὁποῖα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν

τῶν σαπῶνων, εἶναι τὸ καυστικὸν νάτρον διὰ τοὺς σκληροὺς σάπωνας καὶ τὸ καυστικὸν κάλι διὰ τοὺς μαλακοὺς.

5) Ἡ *γλυκερίνη* εἶναι γλυκὸ ὑγρὸν, ὅμοιον μὲ τὸ σιρόπι. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἶνοπνευματοποιάν, τὴν ἱατρικὴν καὶ πρὸ πάντων διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς νιτρογλυκερίνης.

6) Μὲ τὴν στεατίνην, ἡ ὁποία εἶναι στερεὸν λίπος, κατασκευάζουν τὰ στεατικά κηρία.

Ἀσκήσεις.

- 1) Ποῖται εἶναι αἱ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἰσέρχονται εἰς τὴν σύστασιν τῶν λιπῶν ;
- 2) Τί γίνεται, ὅταν θερμάνωμεν ἔλαιον μὲ ἀσβέσιον γάλα ;
- 3) Τί εἶναι ὁ σάπων ;
- 4) Τί γνωρίζετε περὶ τῆς χρήσεως τῶν σαπῶνων ;

ΟΡΓΑΝΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

1) Τὸ φωτιάριον, ἡ ἀσετυλίνη, τὸ πετρέλαιον, τὸ σάκχαρον, ὁ ζῦθος, τὸ οἶνόπνευμα, τὸ ὄξος κτλ., τὰ ὁποῖα ἐγνωρίσαμεν, εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις.

2) Ποῖται ἐνώσεις λέγονται ὀργανικαί. — Ὀργανικαὶ λέγονται αἱ ἐνώσεις, τὰς ὁποίας εὐρίσκομεν εἰς τὰ ὄργανα τῶν ζῶων καὶ τῶν φυτῶν, ὅπως π.χ. τὸ σάκχαρον, τὰ ἔλαια κτλ., καθὼς καὶ αἱ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ αὐτάς, ὅπως π.χ. τὸ οἶνόπνευμα.



Σχ. 71

Πείραμα α΄.— Ἀναφλέγομεν εἰς ἓν πινάκιον (σχ. 71) μερικὰς σταγόνας μιᾶς ἄλλης ὀργανικῆς ἐνώσεως, ἡ ὁποία λέγε-

ται *τερεβινθέλαιον* (νέφτι). Βλέπομεν, ὅτι καίονται μὲ φλόγα, ἢ ὁποία ἔχει πολὺν καπνόν. Ἐὰν θέσωμεν ἐπάνω ἀπὸ τὴν φλόγα πινάκιον, θὰ ἴδωμεν μετ' ὀλίγον ἐπάνω εἰς αὐτὸ παχὺ στῶμα ἀπὸ *ἀνθρακα*.

Πείραμα β'.—Θερμαίνομεν δυνατὰ μίαν σιδηρᾶν πλάκα καὶ κατόπιν θέτομεν ἐπάνω εἰς αὐτὴν ἓν τεμάχιον σακχάρου. Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι τὸ σάκχαρον ἀποσυντίθεται. Καὶ ἐὰν θέσωμεν ἄνωθεν αὐτοῦ ψυχρὰν πλάκα ὑαλίνην, θὰ παρατηρήσωμεν μετ' ὀλίγον ἐπάνω εἰς αὐτὴν μικρὰς σταγόνας ὕδατος (ὕδρογόνον ἠνωμένον μὲ ὀξυγόνον) Εἰς τὸ τέλος μένει εἰς τὴν πλάκα καθαρὸς *ἀνθραξ*.

Πείραμα γ'.—Θερμαίνομεν εἰς ἓν μικρὸν πήλινον δοχεῖον λεύκωμα ῥοῦ (ἀσπράδι) μαζὶ μὲ νατράσβεστον (ἄσβεστος καὶ καυστικὸν νάτρον) Αἰσθανόμεθα ἀμέσως ὁσμὴν ἀμμωνίας Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι εἰς τὸ λεύκωμα ὑπάρχει ἄζωτον. Εἰς τὸ τέλος δὲ θὰ μείνῃ εἰς τὸ δοχεῖον *ἀνθραξ*.

Συμπέρασμα.—Ἀπὸ τὰ πειράματα αὐτὰ συμπεραίνομεν, ὅτι εἰς ὄλας τὰς ὀργανικὰς οὐσίας, ζωϊκὰς ἢ φυτικὰς, ὑπάρχει *ἀνθραξ*. Ὁ *ἀνθραξ* αὐτὸς εἶναι ἠνωμένος ἢ μὲ *ὕδρογόνον*, ὅπως π.χ. εἰς τὸ *τερεβινθέλαιον*, ἢ μὲ *ὕδρογόνον* καὶ *ὀξυγόνον*, ὅπως εἰς τὸ *σάκχαρον*, ἢ μὲ *ὕδρογόνον*, *ὀξυγόνον* καὶ *ἄζωτον*, ὅπως εἰς τὸ λεύκωμα.

Σημ. Μερικὰ ὀργανικὰ σώματα, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἀνωτέρω συστατικά, περιέχουν ἀκόμη καὶ *θεῖον* καὶ *φωσφόρον* καὶ μερικὰ ἄλλα στοιχεῖα εἰς μικρὰν ποσότητα.

3) **Ὄργανικὴ Χημεία.**—Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις εἶναι πάρα πολλαί· ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑπερβαίνει τὰς 150.000.

Διὰ τοῦτο ἡ μελέτη τῶν ἐνώσεων τούτων ἀπετέλεσεν ἰδιαίτερον κλάδον τῆς Χημείας, τὴν *Ὄργανικὴν Χημείαν*.

Εἶναι ὁμοίως ἀξίσημεῖοι ὄχι μόνον διὰ τὸ πλῆθος αὐτῶν, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν σπουδαιότητα τῶν ἐφαρμογῶν τῶν εἰς τὸν φωτισμόν, τὴν θέρμανσιν, θρέψιν, ἀρωματοποιίαν, χρωματοποιίαν, φαρμακευτικὴν κτλ.

Μέχρι τινὸς ἐνόμιζον, ὅτι αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι ἤμποροῦν νὰ σχηματισθοῦν μόνον ἀπὸ τὴν μυστηριώδη ἐπίδρασιν τῆς ζωῆς.

Βραδύτερον ὅμως ἢ Χημεία κατώρθωσε νὰ σχηματίσῃ τὰς οὐσίας αὐτὰς διὰ τῆς συνθέσεως, δηλ. μετὴν ἀπ' εὐθείας ἔνωσιν τῶν στοιχείων, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ οὐσίαι αὐταὶ ἀποτελοῦνται.

Ἰδρυτὴς τῆς Συνθετικῆς Χημείας εἶναι ὁ διάσημος Χημικὸς Μπερτελό (1827-1910). Ὁ Μπερτελό κατὰ τὸ ἔτος 1863 ἤνωσε τὸν ἄνθρακα καὶ τὸ ὕδρογόνον ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθηρῶς καὶ ἐσχημάτισεν *Ἄσετυλίνην*.

Αἱ ἐργασίαι καὶ αἱ ἀνακαλύψεις τοῦ σοφοῦ αὐτοῦ ἐδημιούργησαν τὴν *Ὄργανικὴν Χημείαν*, ἡ ὁποία ἤνοιξε νέας ὁδοὺς εἰς τὴν βιομηχανίαν.

Ἄνακεφαλαίωσις.

1) *Ὄργανικαὶ* λέγονται αἱ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι περιέχονται εἰς τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτά, καθὼς καὶ αἱ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ αὐτάς.

2) Ὅλαι αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν *ἄνθρακα*, ὁ ὁποῖος εἶναι ἠνωμένος μετὰ *ὕδρογόνον* ἢ μετὰ *ὕδρογόνον* καὶ *ὀξυγόνον* ἢ μετὰ *ὕδρογόνον*, *ὀξυγόνον* καὶ *ἄζωτον*.

Ἐπάρχουν ὅμως καὶ μερικαὶ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἀνωτέρω συστατικά, περιέχουν ἀκόμη καὶ *θεῖον* καὶ *φωσφόρον* καὶ μερικὰ ἄλλα στοιχεῖα εἰς μικρὰν ποσότητα.

Ἀσκήσεις.

1) *Ἀναφέρατε μερικὰ ὀργανικὰ σώματα ἐκτὸς ἐκείνων, τὰ ὁποῖα ἐμάθομεν.*

2) *Εἰς πόσας τάξεις ἠμπορεῖτε νὰ διαιρέσετε τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις ἀναλόγως τῶν στοιχείων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ;*

ΑΝΑΓΝΩΣΜΑ

ΤΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΕΡΙΑ, ΔΗΛΗΤΗΡΙΩΔΗ Ή ΑΣΦΥΚΤΙΚΑ

1) **Τὰ ἐπικίνδυνα ἀέρια.**—Δὲν παρέρχεται ἡμέρα, ποῦ νὰ μὴ μανθάνωμεν ἓν νέον, ὡς π.χ. τὸ ἐπόμενον: «Εἷς ἀμπελουργός, ἀνησυχῶν, διότι δὲν ἔβλεπε τὰ τέκνα του νὰ ἐγείρωνται τὴν πρωΐαν, διὰ νὰ ἐτοιμασθοῦν διὰ τὸ σχολεῖον, εἰσῆλθεν εἰς τὸ δωμάτιόν των καὶ τὰ εὔρε καὶ τὰ δύο νεκρά ἐπὶ τῆς κλίνης των. Ἡ ἀνάκρισις διεπίστωσεν, ὅτι τὸ δωμάτιον, εἰς τὸ ὁποῖον ἐκοιμῶντο τὰ παιδιά, ἦτο συνεχόμενον μὲ τὴν οἴναποθήκην, εἰς τὴν ὁποίαν ἐγίνετο ζύμωσις γλεύκου (ἔβραζε μούστος). Τὰ παιδιά εἶχον πάθει ἀσφυξίαν κατὰ τὸν ὕπνον των ἀπὸ τὸ *διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος*, τὸ ὁποῖον ἐξήρχετο ἀπὸ τὴν κάδην. Τὸ ἀέριον τοῦτο διήλθεν ἀπὸ τὰς σχισμάς τοῦ τοίχου καὶ ἐγένετο τὸ δωμάτιον τῶν παιδίων».

Ἄλλοτε εἷς ὀδοιπόρος, διὰ νὰ θερμανθῆ, ἠθέλησε νὰ περάσῃ τὴν νύκτα πλησίον ἀσβεστοκαμίνου. Τὴν πρωΐαν εὔρον αὐτὸν νεκρὸν ἐξ ἀσφυξίας, ἣ ὁποία προήλθεν ἐπίσης ἀπὸ τὸ *διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος*.

Ἄλλοῦ μία πτωχή, ἣ ὁποία ἐχρησιμοποίησεν ἓν καιρῷ χειμῶνος μαγκάλι διὰ νὰ ζεσταθῆ, ἐδηλητηριάσθη ἀπὸ τὸ *διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος*. Τὸ ἀέριον αὐτὸ παράγεται πάντοτε ἀπὸ τὰ μαγκάλια, ὅταν οἱ ἀνθρακες δὲν ἔχουν κοκκινίσει καλά.

Ἄλλοτε πάλιν εἷς ἰδιοκτῆτης ἠθέλησε νὰ ἐξετάσῃ τὴν κατάσταση τοῦ βόθρου τῆς οἰκίας του. Πρὸς τοῦτο ἤνοιξε τὸ σκέπασμα αὐτοῦ καὶ ἔπεσε πρηνῆς ἄνωθεν τῆς ὀπῆς διὰ νὰ παρατηρήσῃ καλῶς. Ἄλλ' ὁ δυστυχῆς ἔπεσεν ἐντὸς ὡς κεραυνοβληθεὶς ἀπὸ τὸ *υδροθθειον*, τὸ ὁποῖον ἐξήρχετο ἀπὸ τὴν ὀπήν.

Τέλος, ὅλοι ἔχομεν ἀκούσει διὰ τὰ ἀσφυκτικὰ ἀέρια, τὰ ὁποῖα ἐχρησιμοποιήθησαν κατὰ τὸν Εὐρωπαϊκὸν πόλεμον. Τὸ πλεῖστον τῶν ἀερίων αὐτῶν εἶχεν ὡς βάσιν τὸ *χλώριον*.

Τὰ προηγούμενα παραδείγματα δεικνύουν, ὅτι ὑπάρχουν πολυάριθμα ἐπικίνδυνα ἀέρια. Εἶναι καλὸν νὰ γνωρίζωμεν

αυτά, διὰ νὰ ἀποφεύγωμεν τὰ δυστυχήματα, τὰ ὅποια ἡμποροῦν νὰ προέλθουν ἀπὸ αὐτά.

Ἀπὸ τὰ ἐπικίνδυνα αὐτὰ ἀέρια θὰ ἐξετάσωμεν ἐνταῦθα τὰ δηλητηριώδη: ὀξυγόνον, διοξειδιον καὶ μονοξειδιον τοῦ ἀνθρακος, διοξειδιον τοῦ θείου, ὑδρόθειον, χλώριον καὶ ἀμμωνίαν.

Σημείωσις.—Τὸ ἄζωτον καὶ ἄλλα ἀέρια δύνανται νὰ εἰσέρχονται ἀκινδύνως εἰς τοὺς πνεύμονας, ὑπὸ τὸν ὄρον νὰ μὴ ἀποκλείουν τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὅποιον μᾶς εἶναι ἀπαραίτητον. Ἄν δηλαδή εἶναι ἀναμειγμένα μὲ τὸ ὀξυγόνον ὑπὸ καταλλήλους ἀναλογίας, δυνάμεθα νὰ τὰ ἀναπνέωμεν χωρὶς κίνδυνον. Ἀπόδειξις, ὅτι ὁ ἀήρ, τὸν ὅποιον ἀναπνέομεν, περιέχει σχεδὸν 80 % ἄζωτον καὶ 20 % ὀξυγόνον καὶ οὐδέποτε ἠνωχλήθη κανεὶς ἀπὸ τὴν μεγάλην ποσότητα τοῦ ἀζώτου, τὸ ὅποιον 20 φορές κατὰ λεπτόν εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας ἡμῶν. Τὸ ἄζωτον λοιπὸν δὲν εἶναι δηλητηριώδες.

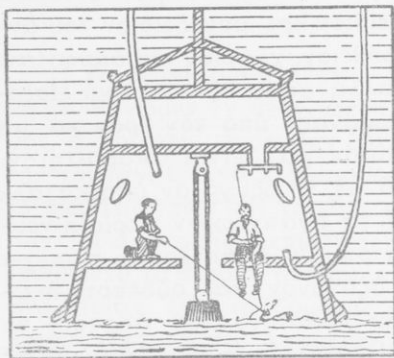
Α'. ΤΟ ΟΞΥΓΟΝΟΝ

1) **Χρῆσις, ὄχι κατάχρησις.**—Ἐμάθομεν, ὅτι τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἀπαραίτητον εἰς τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς. Θὰ εἶναι λοιπὸν ἐκπληκτικὸν νὰ τὸ κατατάξωμεν εἰς τὰ δηλητηριώδη ἀέρια. Καὶ ὅμως, ἂν ληφθῆ εἰς πολὺ μεγάλην ποσότητα, καθίσταται ἀληθινὸν δηλητήριον. Εἶναι δηλ. ὅπως εἰς δυνατὸς οἶνος, ὁ ὅποιος, ὅταν πίνεται ἐν μέτρῳ, ἐνισχύει ὅλα τὰ ὄργανα τοῦ σώματος, ἐνῶ φθειρεῖ τὴν ὑγείαν ἐκείνων, οἱ ὅποιοι κάμνουν κατάχρησιν αὐτοῦ.

Ἡμπορεῖ νὰ γίνῃ κατάχρησις ὀξυγόνου; Ἄρκεῖ πρὸς τοῦτο νὰ παραμείνῃ κανεὶς ἐπὶ μακρὸν ἐντὸς ἀτμοσφαιρας, ἢ ὅποια νὰ περιέχῃ ὀξυγόνον περισσότερον ἀπὸ ἐκεῖνο, τὸ ὅποιον περιέχει ὁ ἀήρ, τὸν ὅποιον ἀναπνέομεν. Τοῦτο π.χ. συμβαίνει εἰς τοὺς ἐργάτας, οἱ ὅποιοι ἐργάζονται ἐντὸς πεπιεσμένου ἀέρος, εἰς τοὺς *καταδυτικὸς κώδωνας*.

2) **⊙ καταδυτικὸς κώδων.**—Ὅταν πρόκειται νὰ γίνῃ καμμία ὑποβρύχιος ἐργασία, π. χ. νὰ κατασκευασθῆ στύλος γεφύρας εἰς μέγα βάθος, βυθίζουσι εἰς τὸ ὕδωρ ἕνα βαρὺν κώδων ἀπὸ ὀρείχαλκον (σχ. 71). Κατόπιν μὲ πολὺ δυνατὰς ἀν-

ετίας στέλλουν εντός του κώδωνος μεγάλην ποσότητα αέρος, δια να εκδιώξουν το ύδωρ εκ του κώδωνος. Τότε οί εργάται



Σχ. 71

ήμπορούν να εισέλθουν εντός του κώδωνος και να εργασθούν. Ἄλλ' εντός του κώδωνος αὐτοῦ ὁ ἀήρ εἶναι κάποτε πολὺ πεπιεσμένος. Ἐάν π.χ. ὁ κώδων εὐρίσκεται εἰς βάθος 20 μέτρων, πρέπει ὁ ἀήρ νὰ συμπιεσθῆ πολὺ, τόσον ὥστε ἡ πίεσις του νὰ γίνῃ ἴση μὲ 3 τοὐλάχιστον ἀτμοσφαιράς, διὰ νὰ ἡμπορέσῃ νὰ ἐκδιώξῃ τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὸν κώδωνα καὶ ἐμποδίσῃ τὸ ἐξωτερικὸν ὕδωρ νὰ εἰσέλθῃ.

Εἶναι φανερὸν τότε, ὅτι εἰς τὸν ἀέρα αὐτὸν ὑπάρχει πολὺ περισσότερον ὀξυγόνον παρὰ εἰς τὸν συνήθη ἀέρα

Συνειθισμένοι οἱ εργάται νὰ ζοῦν εἰς τὸν συνήθη ἀέρα, ὅπου τὸ ὀξυγόνον ἔχει πίεσιν ἴσην μὲ τὸ $\frac{1}{5}$ τῆς ἀτμοσφαιράς, πιέζονται πολὺ ἐντὸς τοῦ κώδωνος, ὅπου ἡ πίεσις τοῦ ὀξυγόνου φθάνει τὰ $\frac{3}{5}$ τῆς ἀτμοσφαιράς. Διὰ τοῦτο δὲν ἡμποροῦν νὰ ἐργάζωνται ἐκεῖ ἐπὶ πολὺν χρόνον. Ἄν ὅμως οἱ εργάται αὐτοὶ ἤθελον εὐρεθῆ ἐντὸς ὀξυγόνου, τοῦ ὁποίου ἡ πίεσις νὰ εἶναι 3,5 ἀτμοσφαιρῶν, τὸ *ὀξυγόνον* θὰ ἐνήργει ὡς *δυνατὸν δηλητήριον*. Κανὲν ζῶον δὲν ἡμπορεῖ νὰ ζῆσῃ ἐντὸς αὐτοῦ.

Τοῦτο ἀποδεικνύει διὰ μίαν ἀκόμη φοράν, ὅτι δὲν πρέπει νὰ γίνεταί κατάχρησις καὶ τῶν *χρησιμωτέρων* ἀκόμη πραγμάτων.

Β'. ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΚΑΙ ΤΟ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

1) Πηγαὶ τοῦ διοξειδίου καὶ τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακός. — Ἐμάθομεν, ὅτι ὅταν καίεταί ἀνθραξ, παράγεται *διοξείδιον τοῦ ἀνθρακός*. Διότι κάθε καύσις εἶναι ὀξειδωσις, δηλ. κάθε σῶμα, πού καίεταί, ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ αέρος.

Ἄν ὄμως ὁ ἄνθραξ καίεται εἰς μέρος, ὅπου ὁ ἀήρ δὲν φθά-
νει εὐκόλα (θερμάστραι καὶ προπάντων θερμάστραι βραδείας
καύσεως, μαγκάλια κτλ.), ἀπὸ τὸν καιόμενον ἄνθρακα ἐξέρχε-
ται *μονοξειδίου* καὶ ὄχι *διοξειδίου* τοῦ ἄνθρακος.

2) **Κίνδυνος ἀπὸ τὸ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.**—Τὸ ὄξει-
διον αὐτὸ τοῦ ἄνθρακος, τόσοσ περισσότερον ἐπικίνδυνον, καθ-
ὄσον δὲν ἔχει καμμίαν ὁσμήν, εἶναι ἕν πολὺ δυνατὸν δηλη-
τήριον, *διότι παραλύει τὰ ἐρυθρὰ αἱμοσφαίρια τοῦ αἵματός μας.*

Τὰ ἐρυθρὰ αἱμοσφαίρια εἶναι οἱ προμηθευταὶ οἱ ὑποχρεω-
μένοι νὰ μεταβοῦν εἰς τοὺς πνεύμονας, διὰ νὰ ζητήσουν τὸ
ὄξυγόνον, τὸ ὅποιον εὐρίσκεται ἐκεῖ. Νὰ φέρουν δὲ αὐτὸ κατό-
πιν εἰς ὅλα τὰ κύτταρα τοῦ σώματός μας, διὰ νὰ ἠμπορέσουν
αὐτὰ νὰ ἀναπνεύσουν. Ἐὰν λοιπὸν τὰ ἐρυθρὰ μας αἱμοσφαί-
ρια δὲν ἐκπληροῦν τὴν ἀποστολὴν των, τὰ κύτταρά μας, ἐπειδὴ
δὲν ἠμποροῦν πλέον νὰ ἀναπνεύσουν, καταστρέφονται ἀπὸ
ἀσφυξίαν καὶ συνεπῶς ἀποθνήσκουσι καὶ ἡμεῖς.

3) **Προφυλάξις.**— α') Πρέπει λοιπὸν νὰ ἀποφεύγωμεν μὲ
πολλὴν προσοχὴν ὅλα τὰ ὄργανα θερμάνσεως, τὰ ὅποια ἐκ-
λύουσι μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, π.χ. τὰ μαγκάλια κτλ.

β') Ἐὰν χρησιμοποιῶμεν θερμάστραν βραδείας καύσεως,
πρέπει νὰ τὴν ἐπιβλέπωμεν πολὺ. Νὰ τῆς προσαρμόσωμεν σω-
λῆνα, ὃ ὅποιος νὰ δημιουργῇ δυνατὸν ρεῦμα. Νὰ ἀνοίγωμεν
τὰ παράθυρα, ὡσάκις τὴν γειμίζομεν καὶ νὰ ἀερίζωμεν πολλά-
κις τὸ δωμάτιον, εἰς τὸ ὅποιον εὐρίσκεται. Δὲν πρέπει ποτὲ νὰ
κοιμώμεθα οὔτε εἰς δωμάτιον, ὅπου λειτουργεῖ θερμάστρα βρα-
δείας καύσεως, οὔτε εἰς γειτονικὸν δωμάτιον. Ἄλλως τε ἐκτὸς
τῆς περιπτώσεως ἀσθενείας, εἶναι πάντοτε κακὸν νὰ ὑπάρχη
θέρμανσις εἰς τὸ δωμάτιον τοῦ ὕπνου.

γ') Ἐὰν χρησιμοποιῶμεν θερμάστραν κοινὴν ἀπὸ χυτοσίδη-
ρον, δὲν πρέπει νὰ τὴν ἀφήνωμεν ποτὲ νὰ διαπυρῶνεται. Διότι
ὁ διάπυρος χυτοσίδηρος διαπερᾶται εὐκολώτατα ἀπὸ τὸ μονο-
ξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὅποιον τότε διασκορπίζεται εἰς τὸ
δωμάτιον καὶ μᾶς δηλητηριάζει.

δ') Αἱ διαφυγαὶ τοῦ φωταερίου δὲν εἶναι φοβεραὶ μόνον,
διότι ἠμποροῦν νὰ προκαλέσουν ἐκρήξεις, ἀλλὰ καὶ διότι τὸ

φωταέριον περιέχει πολύ μονοξειδιον του άνθρακος. Ἐπίσης εἶναι φρόνιμον νά κλειώμεν τὸν γινόμενα τοῦ φωταερίου καθ' ἑσπέραν, καθ' ἣν στιγμήν θά κατακλιθῶμεν. Πολλοὶ ἄνθρωποι, οἱ ὁποῖοι ἡμέλησαν νά λάβουν τὴν προφύλαξιν αὐτὴν, δὲν ἐξύπνησαν πλέον.

4) **Τὸ φάρμακον.**—Διὰ νά εἴπωμεν τὴν ἀλήθειαν, δὲν ὑπάρχει κανέν ἀντιφάρμακον διὰ τὸ μονοξειδιον τοῦ άνθρακος. Εἰς περίπτωσιν δηλητηριάσεως ἐκ τοῦ αἵρου αὐτοῦ, ἐν μόνον ἡμποροῦμεν νά πράξωμεν. Νά παραχωρήσωμεν ὅσον τὸ δυνατὸν περισσότερον ἀέρα εἰς τὸν ἀσθενῆ καὶ νά καλέσωμεν τὸν ἰατρόν.

5) **Κίνδυνος ἀπὸ τὸ διοξειδιον τοῦ άνθρακος.**—Τὸ διοξειδιον τοῦ άνθρακος εἶναι ὀλιγώτερον ἐπικίνδυνον ἀπὸ τὸ μονοξειδιον, εὐτυχῶς δέ, διότι αἱ πηγαὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ άνθρακος εἶναι πάρα πολλάι. Πράγματι, κάθε φοράν ποῦ ἐν άνθρακουχον σῶμα καίεται (φωταέριον, πετρέλαιον, βειζίνη, οἶνδ-πνευμα), παράγει διοξειδιον τοῦ άνθρακος.

Αἱ ζυμώσεις, αἱ σήψεις, παράγουν πολὺ μεγάλας ποσότητας διοξειδίου τοῦ άνθρακος. Τέλος ὑπάρχουν, πρὸ πάντων εἰς τὰς ἡφαιστειογενεῖς χώρας καὶ φυσικαὶ πηγαὶ διοξειδίου τοῦ άνθρακος.

Ἐν τούτοις ὑπάρχει πολὺ μικρὰ ποσότης διοξειδίου τοῦ άνθρακος εἰς τὸν ἀέρα, διότι ὁ ἄνεμος τὸ ἀνυψώνει ἀπὸ τὰ σημεῖα, εἰς τὰ ὁποῖα παράγεται καὶ τὸ διασκορπίζει εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

Ἐπὶ πλέον ἡ χλωρορύλλη (πρασίνη) οὐσία τῶν φύλλων παραλαμβάνει ἐν μέγα μέρος ἀπὸ τὸ διοξειδιον τοῦ άνθρακος τοῦ αἵρου, διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν μετὰ τὸν άνθρακα, τὸν ὁποῖον τοῦτο περιέχει.

6) **Ἄηρ ἡλλοιωμένος.**—Ἐπὶ ὑπάρχουν ὅμως περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ἡ ἀναλογία τοῦ διοξειδίου τοῦ άνθρακος, τὸ ὁποῖον περιέχει ὁ ἄηρ, αὐξάνεται γρήγορα. Αὐτὸ π. χ. συμβαίνει, ὅταν πολλοὶ ἄνθρωποι ἀναπνέουν ἐντὸς κλειστοῦ χώρου καὶ πρὸ πάντων, ἐὰν ὁ χώρος αὐτὸς φωτίζεται μετὰ φωταέριον ἢ μετὰ λάμπαν πετρελαίου. Τότε, μετὰ τινα χρόνον, νοσηρὰ συμπτώματα παρουσιάζονται. Ὅλοι ἔχουν βαρεῖαν τὴν κεφαλὴν

καί ἐπιθυμίαν πρὸς ὕπνον· ἔπειτα ἐπέρχεται ναυτία καὶ ἔμετος.

Ὅταν παρουσιάζονται τοιαῦτα φαινόμενα, ὁ ἀήρ ἔχει ἔλλειψιν ὀξυγόνου. Λέγομεν τότε, ὅτι εἶναι *ἠλλοιωμένος*. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς εἶναι ἐπεῖγον νὰ ἀνοίξωμεν τὰ παράθυρα καὶ νὰ ἀερίσωμεν τὸν χῶρον.

Εἰς τὸν ἠλλοιωμένον ἀέρα, περὶ τοῦ ὁποίου ὠμιλήσαμεν, τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος προκαλεῖ τὰ ἀνωτέρω συμπτώματα, διότι μᾶς στερεῖ τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ ὁποίου καταλαμβάνει τὴν θέσιν. Γίνεται ὁμοίως ἀληθινὸν δηλητήριο, ὅταν ἡ πίεσις τοῦ φθάση τὰ 20 ἢ 25 ἑκατοστὰ τῆς ἀτμοσφαιρας. Τοῦτο συμβαίνει π.χ. εἰς οἶναποθήκην, ἢ ὁποία περιέχει οἶνοδοχεῖα, εἰς τὰ ὁποία γίνεται ζύμωσις τοῦ γλεύκου. Τότε τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐνεργεῖ ὡς *δηλητήριο* καὶ ὁ θάνατος ἐπέρχεται τάχιστα.

7) **Ὑγιεινὰ ὁδηγίαι** — Πρέπει νὰ ἀερίζωμεν συχνὰ τοὺς χώρους, εἰς τοὺς ὁποίους μαζεύονται πολλοὶ ἄνθρωποι (αἴθουσαι τῶν τάξεων, κοιτῶνες, αἴθουσαι διαλέξεων κτλ.), νὰ ἀποφεύγωμεν νὰ διαμένωμεν ἔστω καὶ ἐπ' ὀλίγον εἰς χώρους, ὅπου γνωρίζομεν, ὅτι ἐκλύεται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος (οἶναποθήκαι, ἀσβεστοκάμινοι)

Αἱ βόήθειαι, τὰς ὁποίας πρέπει νὰ παράσχωμεν εἰς τοὺς παθόντας ἀσφυξίαν ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, εἶναι τεχνιτὴ ἀναπνοή, ἔλξεις ρυθμικαὶ τῆς γλώσσης, ἐντριβαὶ κτλ.

Γ'. ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

1) **Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου δὲν ἠμπορεῖ νὰ περάσῃ ἀπαράτηρον** — Πράγματι, ὅλοι γνωρίζομεν πόσον δυσάρεστον εἶναι νὰ ἀναπνέωμεν τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἐκλύεται ὅταν καίεται θεῖον. Πνιγόμεθα ἀπὸ αὐτό. Δοκιμάζομεν δυνατὸν ἐρεθισμὸν εἰς τὸν λάρυγγα, τὴν ρίνα καὶ τοὺς ὀφθαλμούς. Βήχομεν, πταρνιζόμεθα, δακρύομεν.

Τοῦτο συμβαίνει πάντοτε, ὅταν θεῖον καίεται εἰς τὸν ἀέρα. Ἄλλ' ὅταν καίεται θεῖον, παράγεται, ὅπως ἐμάθομεν, *διοξείδιον τοῦ θείου*.

Τὸ διοξειδίου λοιπὸν τοῦ θείου, δὲν εἶναι ἀναπνεύσιμον καὶ πρέπει, ὅσον εἶναι δυνατόν, νὰ ἀποφεύγωμεν νὰ τὸ εἰσάγωμεν εἰς τοὺς πνεύμονάς μας.

2) **Χρήσεις τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου.**—Ἄν καὶ δὲν εἶναι κατάλληλον διὰ τὴν ἀναπνοὴν τὸ διοξειδίου τοῦ θείου, ἐν τούτοις εἶναι χρήσιμον. Διότι, ὅπως ἐμάθομεν (σελ. 73), χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λεύκανσιν τῶν ἐρίων, τῆς μετάξης, τῶν πετρῶν, τῶν ψαθίνων πύλων κτλ. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται καὶ διὰ τὴν ἀφαίρεσιν κηλίδων ἐκ καρπῶν ἀπὸ τὰ ὑφάσματα, διὰ τὴν ἀπόσβεσιν τῶν πυρκαϊῶν τῶν καπνοδόχων, τὴν καταστροφὴν τῶν παρασίτων κτλ. (σελ. 72).

Δ'. ΤΟ ΥΔΡΟΘΕΙΟΝ

1) **Καταγωγή.**—Τὸ ὑδρόθειον παράγεται φυσικῶς, ὅταν μερικαὶ ὀργανικαὶ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι περιέχουν θεῖον, σήπωνται. Ἡ παρουσία τοῦ ἀερίου αὐτοῦ ἐννοεῖται εὐκόλα, διότι ἔχει ὄσμην πολὺ δυσάρεστον κραμβολαχάνων ἢ ῥῶν σηπομένων. Διότι ὑπάρχει θεῖον καὶ εἰς τὰ ῥῶα καὶ εἰς τὰς κράμβας.

Διὰ τοῦτο ὁ βόρβορος τῶν λιμένων, αἱ ὑπόνομοι, οἱ βόθροι διασκορπίζουν ἰσχυρὰν ὄσμην ὑδροθείου.

2) **Τὸ ὑδρόθειον εἶναι δηλητηριῶδες.**—Εἶναι τόσον δηλητηριῶδες τὸ ἀέριον αὐτό, ὥστε ἀρκεῖ νὰ ὑπάρχη ἐξ αὐτοῦ τὸ $\frac{1}{800}$ εἰς τὸν ἀέρα, διὰ νὰ φονεύσῃ κύνα. Ἀποθνήσκει ἵππος, ἐὰν ὑπάρχη ἐξ αὐτοῦ τὸ $\frac{2}{200}$. Δὲν πρέπει λοιπὸν νὰ ἐκπληττώμεθα, ἐὰν οἱ ἐκκενωταὶ βόθρων πίπτουν ἐνίοτε θύματα τοῦ ἀερίου αὐτοῦ.

3) **Μέσα προφυλάξεως.**—Καθ' ἣν στιγμὴν ἀνοίγεται εἰς βόθρος, πρέπει νὰ χύσωμεν ἐντὸς αὐτοῦ διάλυμα θειικοῦ σιδήρου (πράσινον βιτριόλι), τὸ ὁποῖον ἐξουδετερώνει τὸ ὑδρόθειον.

Ἐξυγιανομεν ἐπίσης ἀτμόσφαιραν περιέχουσαν ὑδρόθειον, ἐὰν ἀφήσωμεν νὰ διαχυθῇ εἰς αὐτὴν χλώριον, τὸ ὁποῖον καθιστᾷ τὸ ὑδρόθειον ἀβλαβές, διότι τὸ ἀποσυνθέτει.

Ἐπίσης, ἐὰν πάθῃ κανεὶς δηλητηρίασιν ἀπὸ ὑδρόθειον, πρέ-

πει νά τοῦ δώσωμεν ἀμέσως νά εἰσπνεύσῃ *μικρὰν ποσότητα* χλωρίου. Λαμβάνομεν εὐκολα τὸ χλώριον, ἐὰν ρίψωμεν χλωριοῦχον ἀσβέστιον ἐπάνω εἰς ἓν πανίον καὶ ραντίσωμεν αὐτὸ μὲ ὄξος. Πρέπει ὅμως νά ἐνεργήσωμεν μὲ προφύλαξιν, διότι τὸ χλώριον εἶναι καὶ αὐτὸ δηλητήριον.

Ε. ΤΟ ΧΛΩΡΙΟΝ

1) Ἡ κυριωτέρα πηγή χλωρίου εἶναι τὸ μαγειρικὸν ἄλας, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν ἀπὸ τὸ θαλάσσιον ὕδωρ δι' ἐξατμίσεως. Τὸ μαγειρικὸν ἄλας εἶναι *χλωριοῦχον νάτριον* συνεπῶς περιέχει χλώριον.

2) Ἐνέργεια τοῦ χλωρίου ἐπὶ τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων μας. — Τὸ χλώριον εἶναι ἀέριον πολὺ βαρὺ (ζυγίζει δύο φορές περισσότερον ἀπὸ τὸν ἀέρα) καὶ ἔχει χρῶμα πράσινον.

Ἄν εἰσαχθῇ εἰς τοὺς πνεύμονας, τοὺς προσβάλλει καὶ ἡμπορεῖ, ἀκόμη καὶ εἰς μικρὰς δόσεις, νά προκαλέσῃ αἱμοπτύσεις. Ἐὰν ἡ ἐνέργειά του παραταθῇ, οἱ πνεύμονες φθίρονται καὶ ὁ θάνατος ἐπέρχεται ταχέως.

Τὰ ἀποτελέσματα τοῦ ἀερίου αὐτοῦ εἶναι γνωστὰ ἀπὸ τὸν τελευταῖον Εὐρωπαϊκὸν πόλεμον.

3) Χρῆσις τοῦ χλωρίου. — Ἄν καὶ δηλητηριῶδες τὸ χλώριον, ἐν τούτοις χρησιμοποιεῖται.

α') *Εἶναι ἀποχρωστικόν*. Χρησιμοποιοῦν τὸ χλώριον ἢ ὑγρά, τὰ ὁποῖα περιέχουν χλώριον, διὰ νά λευκάνουν λινὰ ἢ βαμβακερὰ ὑφάσματα. Δὲν πρέπει ὅμως νά παρατείνεται ἡ ἐνέργεια τοῦ χλωρίου, διότι καταστρέφει ἢ, ὅπως λέγομεν, καίει τὰ ὑφάσματα πολὺ γρήγορα.

β') *Τὸ χλώριον εἶναι ἀπολυμαντικόν*. Εἶδομεν ἀνωτέρω, ὅτι τὸ χλώριον καταστρέφει τὸ ὑδρόθειον. Καταστρέφει ἐπίσης τὰ περισσότερα ἀπὸ τὰ ἀέρια, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ σηπομένας ὀργανικὰς οὐσίας. Μεταξὺ αὐτῶν πρέπει νά κατατάξωμεν εἰς τὴν πρώτην σειρὰν τὸ δύσοσμον ἀέριον, τὸ ὁποῖον λέγεται *ἀμμωνία*.

ΣΤ'. Η ΑΜΜΩΝΙΑ

Ἡ ἀμμωνία, τῆς ὁποίας τὰς ιδιότητες καὶ χρήσεις ἐγνωρίσαμεν ἀνωτέρω (σελ. 65), χρησιμοποιεῖται πρὸς τούτοις καὶ εἰς τὴν γεωργίαν.

Ὅλαι αἱ ζωϊκαὶ καὶ φυτικάι οὐσαί, ὅταν σήπωνται, ἐκλύουσι ἀμμωνίαν. Τὸ ἀέριον αὐτὸ εἶναι, πού δίδει κατὰ μέγα μέρος τὴν κακὴν ὁσμὴν εἰς τὰς σηπομένας οὐσίας. Ἡ ἀμμωνία ὁμοῦ διαλύεται πολὺ εἰς τὸ ὕδωρ. Ὅταν λοιπὸν βρέξη, ἡ ἀμμωνία διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς καὶ φθάνει μαζί με αὐτὸ εἰς τὸ ἔδαφος. Ἐκεῖ ὑπὸ τὴν εὐεργετικὴν ἐνέργειαν ὠρισμένων μικροβίων ἡ ἀμμωνία γίνεται ἕξοχον λίπασμα καὶ χρησιμεύει τότε ὡς τροφή διὰ τὰ φυτά.

Πρέπει λοιπὸν ὁ γεωργὸς νὰ μαζεύῃ με ἐπιμέλειαν ὄλας τὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ὑπόκεινται εἰς σήψιν καὶ νὰ τὰς θάπη ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, διὰ νὰ λιπάνῃ με αὐτάς τὸν ἀγρόν του.

Ἐὰν ἀφήσῃ νὰ σαπῇ εἰς τὸν ἀέρα ἡ κόπρος τῶν κτηνῶν του, ἡ ἀμμωνία, ἡ ὁποία θὰ παραχθῇ, παρασυρομένη ἀπὸ τὸν ἄνεμον θὰ ἔλθῃ νὰ λιπάνῃ ξένον ἀγρόν.

Ἐὰν ὁ καλλιεργητὴς θέλῃ νὰ φυλάξῃ διὰ τὸν ἑαυτὸν του τὴν ἀμμωνίαν, πρέπει :

α') Νὰ μὴ ἀφήσῃ νὰ χαθῇ τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ρεεῖ ἀπὸ τὴν κόπρον Διότι τὸ ὑγρὸν αὐτὸ περιέχει τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν ἀμμωνιακῶν ἀλάτων, τὰ ὁποῖα παράγονται ἀπὸ τὴν σήψιν τῆς κόπρου.

β') Νὰ προσπαθῇ νὰ κρατῇ τὴν ἀμμωνίαν ἐντὸς τῆς κόπρου, διὰ νὰ μὴ διασκορπίζεται μακρὰν, παρασυρομένη ἀπὸ τὸν ἄνεμον. Πρὸς τοῦτο πρέπει νὰ ρίψῃ ἐπὶ τῆς κόπρου γύψον. Ἐὰν δὲν λάβῃ τὴν προφύλαξιν αὐτὴν καὶ δὲν μαζεύσῃ τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ρεεῖ ἀπὸ τὴν κόπρον, ἀφήνει πλοῦτον νὰ χάνεται.

Χωρὶς τὴν ἀμμωνίαν ὁ ἄνθρωπος θὰ ἦτο ἀδύνατον νὰ ζῆσῃ. Διότι χωρὶς ἀμμωνίαν δὲν θὰ ὑπῆρχον φυτά.

Χάρις εἰς τὴν ἀμμωνίαν, ἡ ὁποία ἐξέρχεται ἀπὸ τὰ πτώματα καὶ πηγαίνει νὰ θρέψῃ τὰ φυτά, ἡ Φύσις δημιουργεῖ τὴν ζωὴν διὰ τοῦ θανάτου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

*Ο ἀήρ, αἱ καύσεις καὶ ἡ ἀναπνοὴ τῶν ζῶντων ὄντων (ὀξειδώσεις)	Σελ. 5
* Ἄλλα ἀέρια τοῦ ἀέρος ἐκτὸς τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἀζώτου (τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος)	» 14
* Ἡ Χημεία πρὸ τοῦ Λαβουαζιέ (<i>ἀνάγνωσμα</i>)	» 19
Τὸ ὕδωρ.—α') Τὸ πόσιμον ὕδωρ	» 21
β') Πῶς ἠμποροῦμεν νὰ ἔχωμεν καθαρὸν ὕδωρ (ἀπόστασις)	» 25
γ') Τὰ μικρόβια τοῦ ὕδατος (<i>ἀνάγνωσμα</i>)	» 28
* Ὄξεα	» 29
* Ὑδρογόνον	» 32
δ') * Ἀπὸ τί συνίσταται τὸ καθαρὸν ὕδωρ	» 36
Μείγματα καὶ χημικαὶ ἐνώσεις. * Ἀπλᾶ καὶ σύνθετα σώματα	» 40
* Ἄνθραξ.—Α'. Φυσικοὶ ἄνθρακες	» 44
Β'. Τεχνητοὶ ἄνθρακες	» 46
Κιμωλία—* Ἀσβεστόλιθος	» 50
* Ἀσβεστος—Βάσεις—* Ἄλατα	» 53
Διοξειδίου τοῦ Πυριτίου (πήλινα σκευή, ὕαλοι)	» 58
Χατασκευὴ τῆς ὕαλου (<i>ἀνάγνωσμα</i>)	» 60
Μαγειρικὸν ἄλας (χλωριούχον νάτριον)	» 62
* Ἀμμωνία—* Ἀμμωνιακὰ ἄλατα	» 65
Νιτρικὸν ὀξύ	» 68
Θεῖον—Διοξειδίου τοῦ Θείου—Θεικὸν ὀξύ	» 70
Φωσφόρος—Φωσφορικὰ ἄλατα	» 75
* Ἀνθρακικὸν κάλιον—* Ἀνθρακικὸν νάτριον	» 78
Μέταλλα	» 80
Σίδηρος—Χυτοσίδηρος—Χάλυψ	» 84
* Ἄλλα μέταλλα	» 90

Εύγενή μέταλλα	Σελ.	93
Πετρέλαιον—Βενζίνη	»	96
Φωταέριον—Πίσσα—'Ασετυλίνη	»	98
'Η φλόξ (<i>ἀνάγνωσμα</i>)	»	101
Σάκχαρον—'Αμυλον—Λευκωματώδεις ούσαι	»	105
Ζυμώσεις	»	108
Οινόπνευμα	»	110
Λίπη—Γλυκερίνη—Σάπωνες—Κηρία	»	114
'Οργανικάί ένώσεις	»	17
Τά επικίνδυνα άέρια, δηλητηριώδη ή άσφυκτικά (<i>ἀνάγνωσμα</i>)	»	20



024000019948

ΑΝΑΔΟΧΟΣ : ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΚΔΟΣΤΙΚΩΝ ΟΙΚΩΝ Ι. Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Α.Ε.—
Μ. ΣΑΛΙΒΕΡΟΣ Α. Ε.— Ι. Ν. ΣΙΑΒΡΗΣ — Δ. Ν. ΤΖΑΚΑΣ ΚΑΙ
Σ. ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑΣ ΚΑΙ ΣΙΑ

ΤΥΠΟΙΣ : Γ. ΚΑΛΛΕΡΓΗ ΚΑΙ ΣΙΑ — ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ 22β

Είδη βιβλίου	20
Παιδικών-Βιβλίων	21
Φυσικών-Προσφ. Αρθρών	26
Τριτοβάθμια	101
Σύγγραφο-Βιβλίων-Αντικείμενα-Εργασίας	115
Συμπεράσματα	122
Βιβλιογραφία	129
Διατμ. Γλωσσικών-Σχολικών-Βιβλίων	134
Οργάνωση βιβλίου	137
Τα τεχνικά μέσα, τεχνικά μέσα ή τεχνικά μέσα	140

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΝ ΔΙΟΙΚΗΣΕΩΣ ΠΡΟΙΕΥΟΥΣΙΑ
ΔΡΧ. 25
ΔΙΑ ΤΑΣ ΕΠΑΡΧΙΑΣ
ΔΡΧ. 27.50
ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΠΕΤΡΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑΚΗ