

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Α
642

Ε. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ,

Η ΧΗΜΕΙΑ

ΤΟΥ

ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

ΒΟΗΘΗΜΑ

ΔΙΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΑΣ ΤΗΣ Ε΄ ΚΑΙ ΣΤ΄ ΤΑΞΕΩΣ
ΣΥΜΦΩΝΑ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΕΚΔΟΣΙΣ ΠΡΩΤΗ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ",
ΙΩΑΝΝΟΥ Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΥ & ΣΙΑΣ Α. Ε.
ΟΔΟΣ ΠΕΣΜΑΤΖΟΓΛΟΥ 3^Α ΚΑΙ ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ 23
1936

002
ΚΛΕ
ΕΤΡΑ
642

Ε. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Η ΧΗΜΕΙΑ

ΤΟΥ

ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

ΒΟΗΘΗΜΑ

ΔΙΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΑΣ ΤΗΣ Ε' ΚΑΙ ΣΤ' ΤΑΞΕΩΣ
ΣΥΜΦΩΝΑ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΕΚΔΟΣΙΣ ΠΡΩΤΗ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΤΗΣ "ΕΣΤΙΑΣ",
ΙΩΑΝΝΟΥ Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΥ & ΣΙΑΣ Α. Ε.

ΟΔΟΣ ΠΕΣΜΑΖΟΓΛΟΥ 3^Α ΚΑΙ ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ 23

1936

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

68

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ
ΕΔΕΛΦΕΙΟΝ
Κολάρου Α. Ε.
αριθ. αειδ. είσοδ. 2172 του έτους 1936

Τὰ γνήσια αντίτυπα φέρουν τὴν σφραγίδα τοῦ βιβλιο-
πωλείου τῆς «Ἐστίας».



ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ
Α. ΜΩΥΣΙΔΟΥ & ΒΑΣ. Π. ΜΑΡΔΑ
ΦΑΒΙΕΡΟΥ 45-ΑΘΗΝΑΙ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Δὲν εἶναι σπάνια τὰ βοηθήματα πὸν κυκλοφοροῦν καὶ διὰ τὸ μάθημα τῆς Χημείας τῶν Δημοτικῶν σχολείων. Τὸ γνωρίζω. Ἀπεφάσισα ὁμως νὰ συντάξω τὸ ἀνὰ χεῖρας βοήθημα—ἢ **Χημεία τοῦ Δημοτικοῦ Σχολείου**—διότι ἤθελα νὰ δώσω εἰς τοὺς μαθητὰς τῶν Δημοτικῶν σχολείων ἓνα πραγματικὸν βοήθημα διὰ τὸ μάθημα αὐτό, ὅπως ἐγὼ ἀντιλαμβάνομαι ὅτι πρέπει νὰ εἶναι : περιεκτικόν, εὐληπτον, εὐχάριστον, πειστικόν. Τὸ ἐπέτυχα ; Θὰ τὸ μάθω ἀπὸ τὴν ὑποδοχὴν πὸν θὰ τοῦ γίνῃ.

Ἡ φύσις τοῦ μαθήματος τῆς Χημείας προϋποθέτει, διὰ τὴν ἐπαρκῆ κατανόησίν της, πλήρη συλλογὴν ὀργάνων Χημείας καὶ ὕλικοῦ διὰ τὴν πειραματικὴν ἐρμηνείαν καὶ ἀναπαραγωγὴν τῶν ποικίλων φαινομένων τῆς ἀναλύσεως καὶ συνθέσεως τῶν στοιχείων τῆς Φύσεως, ὡς καὶ τὴν παρασκευὴν τῶν χημικῶν προϊόντων, τὰ ὁποῖα τόσον σημαντικὸν ρόλον παίζουν εἰς τὴν ζωὴν μας. Ὡς γνωστὸν ὁμως τὰ $\frac{9}{10}$ τῶν δημοτικῶν μας σχολείων στεροῦνται τοιούτων ὀργάνων, ὅπου δὲ ὑπάρχουν τυχόν, ἢ χρῆσις των ἀπαιτεῖ κάποιαν εἰδικότητα . . . ”Ἐπειτα συμβαίνει κατὰ κανόνα τοῦτο τὸ παράδοξον : οἱ μαθηταὶ νὰ εἶναι ἀπλοῖ θεαταὶ τῶν ὑπὸ τοῦ Διδασκάλου ἐπιχειρουμένων πειραμάτων ! **Τὸ πείραμα ὠφελεῖ μόνον ἐκεῖνον πὸν τὸ ἐπιχειρεῖ . . .** Τὸ νὰ παραγεμίξῃ λοιπὸν κανεὶς ἓνα μικρὸν βοήθημα, ὡς τὸ ἀνὰ χεῖρας, μὲ εἰκόνας πειραμάτων πὸν δὲν θὰ ἐκτελεσθοῦν καὶ ὕλην ἀναλύσεων καὶ συνθέσεων δυσκολονόητον, τὸ θεωρῶ ἀνωφελές καὶ περιττόν. Τοσοῦτω δὲ μᾶλλον, καθ’ ὅσον ὁ διὰ τὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος τῆς Χημείας ἐν τῷ Προγράμματι διατιθέμενος χρόνος εἶναι ἀνεπαρκής, ἐλάχιστος. Ὅπου καὶ ὅταν ὁ Διδάσκαλος ἔχῃ καιρὸν καὶ μέσα, θὰ ἐκτελῇ βεβαίως καὶ πειράματα ἀπλᾶ μὲ πρόχειρα ὄργανα. Θὰ μεριμνήσῃ ὁμως

νὰ ἐπιχειροῦν καὶ νὰ ἐπαναλαμβάνουν αὐτὰ καὶ οἱ μαθηταὶ του.

Τὸ Α' μέρος τοῦ ἀνά χειῖρας βιβλίου προορίζεται διὰ τοὺς μαθητὰς τῆς Ε' τάξεως καὶ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς συνδιδασκαλίας εἰς τὰ ὀλιγοτάξια σχολεῖα. Τὴν ὕλην τοῦ μέρους τούτου ἐξέθεσα ἀπλούστερα καὶ ἀναλυτικώτερα, διὰ νὰ ἤμποροῦν οἱ μαθηταὶ νὰ προσοικειωθοῦν πρὸς τὸ νέον δι' αὐτοὺς μάθημα τῆς Χημείας καὶ τὴν χρῆσιν τῆς φρασεολογίας τῆς νέας δι' αὐτοὺς ἐπιστήμης, ἐφ' ὅσον μάλιστα πρῶτην φοράν, οἱ τῆς Ε' τάξεως μαθηταί, διδάσκονται τὴν καθαρεύουσαν.

Τὸ Β' μέρος περιέχει τὴν ὕλην τὴν προωρισμένην διὰ τὴν ΣΤ' τάξιν καὶ τὸ δεύτερον ἔτος τῆς συνδιδασκαλίας. Τὰ κεφάλαια τοῦ μέρους τούτου ἐξέθεσα περιεκτικώτερον, διότι ὑποθέτω, ὅτι οἱ μαθηταὶ θὰ ἔχουν ἐξοικειωθῆ πλέον πρὸς τὴν ὕλην καὶ τὴν γλῶσσαν τῆς Χημείας.

Τοιοῦτο τὸ παρὸν βιβλίον — ἡ **Χημεία τοῦ Δημοτικοῦ Σχολείου** — τὸ προσφέρω πρὸς τοὺς μικροὺς φίλους μου, τοὺς μαθητὰς τῶν Δημοτικῶν σχολείων, μὲ τὴν ἐπιθυμίαν νὰ τοὺς διευκολύνω. Πιστεύω πὼς θὰ μείνουν εὐχαριστημένοι. Ἄς τὸ δοκιμάσουν.

Τοὺς εὐχαριστῶ

*



ΧΗΜΕΙΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

[ΔΙΑ ΤΗΝ 5^ηΝ ΤΑΞΙΝ ΚΑΙ ΤΟ 1^{ον} ΕΤΟΣ ΤΗΣ ΣΥΝ-
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ].

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Τὸ κάθε τι ποῦ συμβαίνει γύρω μας λέγεται **φαινό-
μενον**· π.χ.

1. Κινουῦνται τὰ φύλλα τῶν δένδρων.
2. Τὸ νερὸ μὲ τὸ ψῦχος πήζει, γίνεται στερεόν, πάγος.
3. Τὸ ἀλάτι λυώνει μέσα εἰς τὸ νερὸ. Γίνεται ὑγρόν.
4. Τὸ ξύλον καίεται εἰς τὴν φωτιὰν καὶ μεταβάλλεται εἰς στάχτην καὶ καπνόν.
5. Ὁ σίδηρος εἰς τὸν ἀέρα καὶ τὴν ὑγρασίαν σκου-
ριάζει.

Ἔτσι αὐτὰ εἶναι **φαινόμενα**, μεταβολαὶ δηλαδή, ποῦ τὰς βλέπομεν ἢ καὶ τὰς αισθανόμεθα ἀπλῶς.

Ἐπειδὴ τὸ νερὸ παγώσῃ, δὲν ἀλλάζει ἢ οὐσία του, διότι, ἅμα ζεσταθῆ ὁ πάγος γίνεται πάλιν νερὸ. Ἐπειδὴ ὅμως καὶ τὸ ξύλον, ἢ στάχτη καὶ ὁ καπνὸς ποῦ παράγονται ἀπὸ τὴν καύσιν, δὲν ἔχουν τὴν ἴδιαν οὐσίαν μὲ τὸ ξύ-
λον, δὲν ξαναγίνονται ξύλον.

Ἔτσι ξεχωρίζω δύο εἰδῶν φαινόμενα :

1. Τὴν μεταβολὴν τοῦ νεροῦ εἰς πάγον = φαινόμενον **φυσικόν**, καὶ
2. Τὴν μεταβολὴν τοῦ ξύλου εἰς στάχτην = φαινόμενον **χημικόν**.

Τὸ μάθημα ποῦ ἐξετάζει τὴν **ριζικὴν** μεταβολὴν (ἀλ-
λοίωσιν) τῶν σωμάτων λέγεται **Χημεία**.

2. ΠΕΙΡΑΜΑ (δοκιμή).

Παίρνω 4 μέρη (4 δράμια π. χ.) θειάφι εις κόνιν (άνθος θείου) και 7 μέρη κόνιν (ρινίσματα) σιδήρου. Τά ρίπτω εις ένα γουδί, δοχεῖον πήλινον (σχ. 1), και τὰ ἀνακατώνω — τὰ κάνω ένα **μείγμα**. Ἡ **ένωσις** αὐτὴ εἶναι ἀπλῶς φαινομενικὴ ἢ εἶναι ριζικὴ; Ἔχω δηλαδὴ ἐδῶ φαινόμενον φυσικὸν ἢ χημικόν;

Δοκιμάζω:

1. Μέσα εις τὸ μείγμα ρίπτω νερό. Τὰ ρινίσματα τοῦ σιδήρου κατακάθηνται εις τὸν πάτον τοῦ δοχείου, ἐνῶ τὸ θειάφι ἀναβαίνει εις τὴν ἐπιφάνειαν. Ἡ: Χώνω μέσα εις τὸ μείγμα ένα μαγνήτην (σχ. 2). Τὰ ρινίσματα τοῦ σιδή-



Σχ. 1. Γουδί πήλινον.



Σχ. 2. Ρινίσματα σιδήρου
εις τὸ ἄκρον μαγνήτου.

ρου κολλοῦν εις τὸ ἄκρον τοῦ μαγνήτου, ἐνῶ τὸ θειάφι μένει εις τὸν πυθμένα. Ὡστε: μετὰ τὸ μείγμα θείου και σιδήρου δὲν παρήχθη νέον σῶμα. Δὲν ἐνώθησαν τὰ δύο σώματα χημικῶς. Ἐδῶ ἔχω ἀπλῶς φαινόμενον **φυσικόν**.

2. Τὸ ἴδιον μείγμα (4 μέρη θειάφι και 7 σιδήρου) ζεσταίνω εις σιγανὴν φλόγα καμινέτου. Ἡ **μᾶζα** πυρακτώνεται. Τὸ μείγμα τώρα δὲν χωρίζεται εις θεῖον και σίδηρον, οὔτε μετὰ τὸ νερό, οὔτε μετὰ τὸν μαγνήτην. Παρήχθη μετὰ τὴν θέρμανσιν ένα νέον ὑλικὸν σῶμα: **θειοῦχος σίδηρος**, σῶμα **σύνθετον**. Ἐγινε **χημικὴ ένωσις** θείου και σιδήρου.

ΣΗΜ. Αἱ **χημικαὶ ένώσεις** γίνονται πάντοτε μετὰ ὀρισμένην **ἀναλογίαν**. Εἰς τὸ πείραμά μας ἐπήραμεν 4 μ. θείου και 7 μ. σιδήρου. Ἄν ἐπαίρναμεν π.χ. 6 μ. θείου, τὰ ἐπὶ πλέον 2 μ. θείου δὲν θὰ ἐνώνοντο χημικῶς — θὰ ἐπερίσσευαν.

3. ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΑ ΣΩΜΑΤΑ

Οἱ **χημικοί**, ἐκεῖνοι δηλ. ποὺ ἀσχολοῦνται μετὰ τὴν ἐξέτασιν τῶν χημικῶν ἐνώσεων—ἔχουν τὸν τρόπον νὰ χωρίσουν (νὰ ἀναλύσουν) τὰ χημικῶς ἐνωμένα σώματα εις τὰ ἀρχικὰ των, τὰ ἀπλᾶ, **στοιχεῖα**. Ἐτσι ἔχουν εὔρει, ὅτι

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

υπάρχουν εις την φύσιν σώματα (στοιχεία) πού είναι **άπλᾶ**, δέν αναλύονται δηλαδή εις ἄλλα σώματα. Τοιαῦτα ἔχουν ἀνακαλύψει ἕως τώρα 92. Ἴδου μερικά :

α) Χρυσός, ἄργυρος, σίδηρος, χαλκός, μόλυβδος, ἄνθραξ, θεῖον, ὑδράργυρος κ.ἄ.δ.

β) Ὄξυγόνον, ὑδρογόνον, ἄζωτον κ.ἄ.δ.

γ) Ἰώδιον, χλώριον, νάτριον, ἀσβέστιον κ.ἄ.δ.

Τὰ ἀπλᾶ σώματα εἶναι δύο εἰδῶν : μέταλλα καί ἀμέταλλα.

Τὰ **μέταλλα** εἶναι στερεά (χρυσός . . .), ἐκτός τοῦ ὑδραργύρου, πού εἶναι ὑγρόν, καί παρουσιάζουν λάμψιν μεταλλικήν, μερικά δέ δέν **ἐπηρεάζονται** καθάλου ἀπό τὴν ὑγρασίαν (χρυσός, ἄργυρος, πλατίνα, δηλαδή τὰ εὐγενῆ μέταλλα)

Τὰ **ἀμέταλλα** εἶναι στερεά ἢ ἀέρια (ἐκτός ἀπὸ τὸ βρώμιον, πού εἶναι ὑγρόν) καί δέν παρουσιάζουν μεταλλικήν λάμψιν. Ἐχουν ὅμως τὴν ιδιότητα, ὅταν ἔνωθοῦν μὲ τὸ ὀξυγόνον, νὰ παράγουν τὰ **ὀξέα** (ὡς τὸ ἀνθρακικόν ὀξύ, θεϊκόν ὀξύ κ.ἄ.). Ἐνῶ τὰ μέταλλα ἐνούμενα μὲ τὸ ὀξυγόνον, παράγουν τὰ **ὀξειδία** (σκουριά)—**ὀξειδοῦνται**, ὅπως λέγομεν εις τὴν γλῶσσαν τῆς Χημείας (ὡς τὸ ὀξειδιον τοῦ σιδήρου κ.ἄ.δ.).

Ἡ ἔνωσις αὐτὴ γίνεται καί μεταξὺ περισσοτέρων τῶν δύο σωμάτων.

Ο ΑΗΡ

Παρατηρήσεις.

1. Κινοῦνται τὰ φύλλα τῶν δένδρων, χωρὶς κανεὶς νὰ τὰ πειράζη.

2. Τὰ ἰστιοφόρα πλοῖα ταξιδεύουν εις τὴν θάλασσαν χωρὶς μηχανὴν καί χωρὶς κουπιά.

3. Ὁ χαρταετὸς ὑψώνεται πρὸς τὸν οὐρανὸν καί ἰσοζυγιάζεται εις τὸ κενόν.

4. Ἀφήνω ἀπὸ ὑψηλὰ νὰ πέσουν μαζί : μιὰ πέτρα μικρὴ καί ἕνα φύλλον χαρτί. Ἡ πέτρα πίπτει ἀμέσως, τὸ χαρτί καταβαίνει σιγά-σιγά.

5. Κόβω ἕνα τεμάχιον μολύβδου καί βλέπω μιάν ἐπιφάνειαν λαμπερῆν. Σὲ λίγο ὅμως χάνεται ἡ λάμψις καί ἡ ἐπιφάνεια γίνεται πάλιν σκοτεινὴ, θολή.

Πῶς συμβαίνουν τὰ **φαινόμενα** αὐτά :

Ἄπλοῦστατα ! Παράγονται μὲ τὴν **ἐνέργειαν** (τὴν ἐπίδρασιν) κάποιου σώματος. Τὸ σῶμα αὐτό, πού δέν τὸ

βλέπομεν, ἀλλὰ τὸ ἀντιλαμβανόμεθα ἀπὸ τὸ ἀποτέλεσμα τῶν ἐνεργειῶν του εἶναι ὁ **ἄήρ**.

Ὁ **ἄήρ** κινεῖ τὰ φύλλα καὶ τὰ ἱστιοφόρα. Συγκρατεῖ τὸν χαρταετὸν εἰς τὰ ὕψη καὶ ἀναγκάζει τὸ χαρτάκι νὰ ἀργοκαταβαίνει. Ἐνώνεται ¹⁾ χημικῶς (ἐπιδρᾶ) μὲ τὸν μόλυβδον καὶ τοῦ μεταβάλλει (τοῦ ἀλλοιώνει) τὴν λάμπην. Τὸ ἴδιον κάμνει καὶ εἰς τὸν σίδηρον καὶ τὸν σκουριάζει.

Ὁ **ἄήρ** περιβάλλει ὅλην τὴν Γῆν καὶ λέγεται **ἀτμοσφαιρικὸς ἄήρ**. Εἰσέρχεται εἰς ὅλα τὰ κενὰ μέρη καὶ τὰ γεμίζει. Ἄνθρωποι, ζῶα καὶ φυτὰ ζῶμεν εἰς τὸν ἀέρα καὶ μὲ τὸν ἀέρα κυρίως. Χωρὶς τὸν ἀέρα δὲν ὑπάρχει ζωή.

Πείραμα.

1. Παίρνω μίαν λεκάνην καὶ τὴν γεμίζω μὲ νερό. Μέσα εἰς αὐτὸ βυθίζω ἓνα ἀδειανὸν ποτήρι μὲ τὸ στόμιον πρὸς τὰ κάτω. Τὸ νερὸ μόνον ὀλίγα δάκτυλα ἐμβαίνει μέσα εἰς τὸ ποτήρι. Τί τὸ ἐμποδίζει ; Ὁ **ἄήρ**, ποῦ ὑπάρχει μέσα εἰς τὸ ἀδειανὸν ποτήρι.

2. Ἀνάβω ἓνα κερί, ποῦ τὸ ἔχω κολλημένο μέσα εἰς ἓνα πιάτο, καὶ τὸ σκεπάζω ἕως κάτω μὲ ἓνα ποτήρι ἢ ἓνα ὑάλινον σωλῆνα. Σὲ λίγο ἢ φλόγα σβῆνει καὶ τὸ ποτήρι γεμίζει μὲ λευκὸν καπνόν. Διατί ; Φαίνεται, ὅτι καὶ τι ἔλειψε μέσα ἀπὸ τὸ ποτήρι, διὰ νὰ μὴ ἐξακολουθῆ νὰ καίη ἢ φλόγα. Ὁ χημικὸς, ἅμα ἐξετάσῃ τὸν λευκὸν θαμπὸν καπνόν ποῦ παρήχθη μέσα εἰς τὸν σωλῆνα, εὐρίσκει, ὅτι ἔλειψεν ἓνα **ἀέριον**, ποῦ τὸ ὀνομάζει ἡ Χημεία **ὀξυγόνον** (εἶναι, καθὼς εἶδαμεν προηγουμένως, ἓνα ἀπλοῦν στοιχεῖον τῆς φύσεως). Ὡστε ὁ **ἄήρ** τοῦ σωλῆνος εἶχε μέσα του ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον κατηναλώθη διὰ τὴν καύσιν.

Ὁ χημικὸς εὐρίσκει ἀκόμη, ὅτι εἰς τὴν θέσιν τοῦ καέντος ὀξυγόνου, παρήχθη ἓνα νέον σῶμα : τὸ **ἀνθρακικὸν ὀξύ**. Τὸ ὀξυγόνον δηλαδὴ ἐνώθη μὲ τὸν **ἀνθρακκα** (κάρβουνο-καπνιά) τῆς φλόγας καὶ ἔτσι ἔπαυσε καὶ ἡ καύσις. Ὡστε τὸ ὀξυγόνον εἶναι **ἀέριον**, ποῦ **συντελεῖ** εἰς τὴν καύσιν. **Ἄνευ τοῦ ὀξυγόνου δὲν γίνεται καύσις.**

Ὁ χημικὸς μετρᾷ μὲ τὰ ἐργαλεῖα του τὸν ἀέρα τοῦ σωλῆνος καὶ φθάνει εἰς τὰ ἐξῆς συμπεράσματα :

1. Κατὰ τὴν καύσιν ἐξωδεύθη μόνον τὸ $\frac{1}{5}$ ἢ τὰ 21% περίπου τοῦ ἀέρος. Τόσον περίπου ὀξυγόνον κατηναλώθη.

¹⁾ Τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος.

2. Παρήχθη μία μικρά ποσότης άνθρακικόν όξύ.
3. Ύστερα άπό την καύσιν έμεινεν ένα άέριον—τό άζωτον, που άποτελεί τά $\frac{4}{5}$ περίπου, ή τά 78% του άέρος.
4. Ήμεινε μία έλαχίστη ποσότης άτμοϋ (ύδατος), και
5. 1% περίπου ένός άλλου άερίου, που τό όνομάζουν άργόν.

Συμπέρασμα.

1. Ο άήρ είναι σωμα σύνθετον.
2. Ο άήρ της άτμοσφαιρας άποτελείται περίπου :
άπό 21 μέρη όξυγόνον,
» 78 μέρη άζωτον,
» 1 μέρος άργόν και
» έλάχιστα μέρη ύδρατμούς και άνθρακικόν όξύ.

ΣΗΜ. Τό άζωτον δέν συντελεί διά την ζωήν (=ά-ζωή). Υπάρχει δέ τόσον άφθονον διά νά μετριάξη την δύναμιν του όξυγόνου, διότι τό καθαρόν όξυγόνον θά προκαλούσε ζωηράν καύσιν εις τούς όργανισμούς τών ζώων και τών φυτών και δύσκολος θά ήτο ή ζωή των.

Η Φυσική μάς διδάσκει, ότι τά **μόρια** του άέρος είναι πολύ άραιά (ένω τών μετάλλων είναι πολύ πυκνά), δι' αυτό είναι σωμα έλαστικόν. Με την θερμότητα άραιώνει (**διαστελλεται**), με τό ψύχος πυκνώνει (**συστέλλεται**). Με την πίεσιν σμικραίνει ό **όγκος** του, αλλά τότε άποκτᾷ την δύναμιν νά επανέλθη εις την πρώτην του θέσιν (τόν άρχικόν του όγκον) και σπρώχνει τό πιέζον αυτόν σωμα. Έτσι κατορθώνουν νά στέκωνται εις τόν άέρα ό χαρταετός¹⁾ και τά πτηνά²⁾ και νά ταξιδεύουν τά άερόστατα και τά άεροπλάνα.

Κατά την **συστολήν** και **διαστολήν** του άέρος δημιουργείται **κίνησις**, έλαφρά ή δυνατή, εις την μάζαν του. Τότε έχομεν **άνεμον** (άεράκι, αύρα, άνεμος, άερας, θύελλα, λίβας, τυφών).

ΟΞΥΓΟΝΟΝ

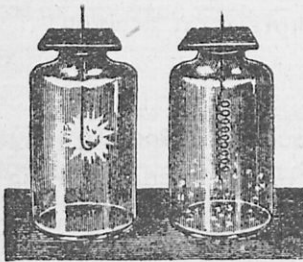
Τό όξυγόνον είναι άέριον χωρίς χρώμα, χωρίς γεϋσιν,

1) Τόν τραβοϋν άπότομα, διά νά πιεσθῆ ό κάτωθεν του άήρ και μετά τόν σπρώξη με δύναμιν πρός τά έπάνω.

2) Τό ίδιον άποτέλεσμα επιτυγχάνουν με τό κτύπημα τών περύγων των τά πτηνά, τών πτερών τών έλικων των τά άεροπλάνα.

χωρίς όσμην (άχρουν, άγευστον, άοσμον). Αποτελεϊ τὸ $\frac{1}{5}$ τῆς ατμοσφαιρας Εἶναι στοιχεῖον (άπλοῦν) άπαραίτητον διὰ τὴν καύσιν. Καύσις δὲ εἶναι ἡ **χημικὴ ἔνωσις** τοῦ ὀξυγόνου μετὸν τὸν ἄνθρακα, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει εἰς τὰ σώματα ποῦ καίονται (ξύλον, ὕφασμα, χάρτης, τροφαί, διάφορα ἔλαια, φωταέριον, κ.ά.δ.), καθὼς καὶ μετὰ τὰ λοιπὰ στοιχεῖα.

Ἡ **ζωὴ** τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν **ποσότητα** καὶ τὴν **ποιότητα** τοῦ ὀξυγόνου, ποῦ λαμβάνουν μετὴν ἀναπνοήν.



Σχ. 3.

Σχ. 4.

Σχ. 3. Τὸ κάρβουνο καίεται ζωηρά καὶ γρήγορα μέσα εἰς καθαρὸν ὀξυγόνον.

Σχ. 4. Τὸ σιδηρένιο σύρμα καίεται μετὰ σπῆθες μέσα εἰς καθαρὸν ὀξυγόνον.

Ἡ αὔξις τῆς ποσότητος τοῦ ὀξυγόνου ζωηρεύει καὶ ἐπιταχύνει τὴν καύσιν. Φυσῶμεν τὰ κάρβουνα διὰ ν' ἀνάβουν γρήγορα καὶ ζωηρά. Μέσα εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον καίονται καὶ τὰ μέταλλα.

Ἡ καύσις εἶναι **ταχεῖα** ἢ **βραδεῖα**. Κατὰ τὴν ταχεῖαν καύσιν γίνεται αἰσθητὴ **θερμότης** καὶ ἐνίοτε παράγεται καὶ **φλόγα** (καύσις τῶν ξυλανθράκων — καύσις τοῦ κεριοῦ). Κατὰ τὴν βραδεῖαν καύσιν τὰ φαινόμενα αὐτὰ εἶναι ἀνεπαίσθητα ἢ ἄδηλα. Π. χ. ὁ σίδηρος, ποῦ εἶναι ἐκτεθειμένος εἰς τὸν ἄερα σκουριάζει (ὀξειδουταί). Ἡ σκουριά αὕτη εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς καύσεως — τῆς ἐνώσεως δηλα-

δῆ — τοῦ σιδήρου μετὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος (εἶναι τὸ **ὀξείδιον τοῦ σιδήρου**, ὅπως ἡ στάχτη εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα, τὸ **ὑπόλειμμα**, τῆς καύσεως τοῦ ἄνθρακος τοῦ ξύλου μετὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος). (Βλ. κεφ. Ὄξειδωσις μετάλλων).

Πόθεν λαμβάνομεν τὸ ὀξυγόνον καὶ πῶς τὸ χρησιμοποιοῦμεν;

1. Μετὴν **εἰσπνοήν** μεταφέρουν, ἄνθρωποι καὶ ζῶα, τὸν ατμοσφαιρικὸν ἄερα εἰς τοὺς **πνεύμονας** των. Ἐκεῖ ἔρχεται μετὰς **φλέβας**, ἀπὸ ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος, τὸ **ἀκάθαρτον αἷμα**, ἀνακατωμένον μετὰς χωνευμένας τροφάς, ἐνώνεται μετὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, **καίεται** καί, καθαρισμένον ἔτσι, μεταφέρεται εἰς τὴν καρδίαν καὶ ἀπ' ἐκεῖ διαμοιράζεται εἰς ὅλον τὸ σῶμα. Ὡστε καὶ μέσα

εἰς τὸ σῶμα μας παράγεται καθύς καὶ μάλιστα εἰς θερμοκρασίαν 37° Κελσίου (**ζωϊκὴ θερμότης**).

ΣΗΜ. Τὰ ψάρια ἀναπνέουν τὸ ὀξυγόνον ποῦ ὑπάρχει ἀνακατωμένον μέσα εἰς τὸ νερό.

2. Τὰ φυτὰ πάλιν κάμνουν τὸ ἀντίθετον. Μὲ τὰ φύλλα των δηλαδὴ παίρνουν (εἰσπνέουν) τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ποῦ παράγεται ἀπὸ τὰς διαφόρους καύσεις εἰς ὄλην τὴν Γῆν, τὸ **ἀναλύουν**, κρατοῦν τὸν ἀνθρακα ὡς τροφήν των ¹⁾ καὶ ἀποδίδουν εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν τὸ ὀξυγόνον. Δι' αὐτὸ καὶ ἡ διαμονὴ εἰς τὰ σύνδενδρα μέρη εἶναι εὐχάριστος καὶ ὑγιεινὴ.

3. Ὁξυγόνον παράγεται καὶ ὅταν χωρίσωμεν χημικῶς (ὅταν ἀναλύσωμεν δηλαδὴ) τὸ ὕδωρ εἰς τὰ συστατικά του στοιχεῖα : τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον.

4. Εὐκολώτερον οἱ χημικοὶ παράγουν ὀξυγόνον ἀπὸ ἓνα λευκὸν ἄλας ποῦ λέγεται **χλωρικὸν κάλι** ²⁾, ὅταν τὸ ζεστάνουν εἰς θερμοκρασίαν 330° βαθμῶν.

ΣΗΜ. Τὸ ἀέριον ὀξυγόνον φυλάσσεται εἰς εἰδικὰ ἀεροδοχεῖα (σιδηρένιες μπόμπες).

5. Μὲ τὸ ὀξυγόνον παρασκευάζεται τὸ **ὀξυγονοῦχον ὕδωρ** (κ. ὀξίζενέ), ποῦ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἰατρικὴν, (διὰ τὸ καθάρισμα τῶν πληγῶν, διὰ γαργάρες κ. ἄ.)

6. Μὲ τὴν φλόγα τοῦ ὀξυγόνου οἱ τεχνῖται τεμαχίζουν τὰ μέταλλα ἢ κολλοῦν μέταλλα (**ὀξυγονοκόλλησις**)

7. Τὸ συμπυκνωμένον ὀξυγόνον λέγεται **ὄζον**. Τρία μέρη ὀξυγόνου σχηματίζουν 1 μέρος ὄζοντος. Ὁζον παράγεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν κατὰ τὰς βροχερὰς ἡμέρας — ὅταν πέση κεραυνός. Τὸ ἀντιλαμβανόμεθα ἀπὸ τὴν ἰδιαιτέραν του μυρωδιά.

ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

Τὸ **ὑδρογόνον** εἶναι ἀέριον, στοιχεῖον ἀπλοῦν. 2 μέρη ὑδρογόνου ἐνούμενα μὲ 1 μέρος ὀξυγόνου—χημικῶς—παράγουν τὸ ὕδωρ.

Τὸ ὑδρογόνον ἔχει τὰς ἐξῆς **ιδιότητας** :

1. Εἶναι τὸ ἐλαφρότερον ἀπὸ ὅλα τὰ ἀέρια. Δι' αὐτὸ γεμίζουν τὴν σφαιρὰν τοῦ ἀεροστάτου μὲ ὑδρογόνον.

¹⁾ Ὁ ἀνθραξ αὐτὸς ἐνώνεται μὲ τὰς οὐσίας ποῦ ἀπορροφῶν αἱ ρίζαι ἀπὸ τὴν γῆν καὶ γίνεται τροφή **ἀφομοιώσιμος** ἀπὸ τὰ διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ.

²⁾ Φάρμακον διὰ γαργαρισμοὺς πρὸς θεραπείαν τῶν φλεγμονῶν τοῦ στόματος καὶ τοῦ φάρυγγος.

2. Είναι άχρουν και άοσμον.

3. Αναφλέγεται, αλλά δέν συντελει εις την καυσιν.

Αν εις ένα σωληνα, γεματον υδρογονον, πλησιασωμεν κερι αναμμενο, το υδρογονον αναφλέγεται, αλλά εαν το κερι το βυθισωμεν μέσα εις τον σωληνα, σβήνει ή φλόγα του. Ενω αν εις τον σωληνα υπηρχεν οξυγονον, ή φλόγα οχι μόνον δέν θα εσβηνεν αλλά και θα εξωήρευε πολυ.

4. Αν εις ένα σωληνα μέσα διοχετεύσω μειγμα οξυγονου και υδρογονου και πλησιασω εις το μειγμα αυτό το αναμμενο κερι, παράγεται τότε ένας κρότος δυνατός, που ήμπορει να σπάση τον σωληνα.

Το μειγμα αυτό λέγεται **κροτουν άεριον**.

5. Όταν οξυγονον και υδρογονον συναντηθουν εις κοινον στόμιον διπλης φιάλης και εκεί τα ανάψωμεν, καίονται μαζί με φλόγα της οποίας ή θερμοκρασία φθάνει τους 2 000 βαθμούς!

ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΟΞΥ

Όπως ειδαμε προηγουμένως, το **άνθρακικόν οξύ** είναι χημική ένωση του οξυγονου με τον άνθρακα.

Όταν τα κάρβουνα είναι μισοαναμμενα, παράγουν ένα άεριον με γαλανόν χρωμα. Αυτό το άεριον λέγεται **μονοξειδιον του άνθρακος** και είναι δυνατον δηλητήριον. Προξενει και θάνατον εαν το εισπνεύσωμεν. Όταν όμως ανάψουν καλά τα κάρβουνα, τότε το μονοξειδιον γίνεται **διοξειδιον** του άνθρακος. Η διαφορά των είναι, οτι: το μεν μονοξειδιον είναι ένωση 1 μ. οξυγονου και 1 μ. άνθρακος, το δε διοξειδιον 2 μ. οξυγονου και 1 μ. άνθρακος.

Έτσι το διοξειδιον του άνθρακος παύει να είναι δηλητήριον αυτό καθ' εαυτό. Εαν όμως ή ποσότης του, μέσα εις ένα κλειστον χώρον, αυξηθη, τότε οι άνθρωποι που εύρισκονται εκεί, αισθάνονται κατ' αρχάς πονοκέφαλον και ζάλην και εις το τέλος ήμπορουν και ν' αποθάνουν, οχι όμως από δηλητηρίασιν, αλλά από **άσφυξίαν**—από έλλειψιν δηλαδή αρκετου οξυγονου δια την ζωήν των. Διότι δια των εισπνοων των εξηνητήθη το οξυγονον του κλειστου δωματίου και την θέσιν του κατέλαβε το εκπνεόμενον άνθρακικόν οξύ. Αυτός είναι ο λόγος που πρέπει να αναεώνεται από καιρου εις καιρον ο άηρ των κλειστων χώρων, όπου συγκεντρώνονται πολλοι άνθρωποι, όπως των σχολείων, καφενείων, κινηματογραφων, γραφείων, κοιτώνων κ ο.κ.

Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ παράγεται ἀφθόνως εἰς τὴν φύσιν.

1. Κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ἀνθρώπων καὶ ζώων. Διαρκῶς εἰσπνέουν τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος καὶ ἀποδίδουν ἀνθρακικὸν ὀξύ.

2. Παντοῦ ὅπου γίνεται ὀπωσοδήποτε **καῦσις** (ἐργοστάσια, θερμάστραι, ἐστίαί, αὐτοκίνητα...).

3. Κατὰ τὴν **σῆψιν** τῶν ὀργανικῶν σωμάτων—ζώων καὶ φυτῶν.

4. Κατὰ τὴν **ζύμωσιν** (τὸ βράσιμο), τοῦ μούστου π.χ., διὰ νὰ γίνῃ κρασί· ὅταν ξυνίζουσιν τὰ φαγητὰ κ.ο.κ.

5. Ἐξέρχεται ἀπὸ **ρωγμάς** τῆς γῆς εἰς τὰς ἠφαιστειώδεις χώρας. Π.χ. εἰς τὸ **σπήλαιον τοῦ Κυνός**, κοντὰ εἰς τὴν Νεάπολιν τῆς Ἰταλίας, εἰς τὸ σπήλαιον ποῦ ὑπάρχει εἰς τὸ Σουσάκι τῆς Κορίνθου κ.ά. Φαίνεται δὲ ὅτι καὶ ἡ Πυθία εἰς τὸ μαντεῖον τῶν Δελφῶν, ἐξαλιζέτο καὶ παραληροῦσε, πρὶν ἢ προφητεύσῃ, καθημένη ἐπάνω εἰς μίαν τέτοιαν ρωγμὴν τοῦ ἐδάφους.

6. Τέλος τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ εὐρίσκεται **διαλελυμένον** μέσα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ μάλιστα τὰ **ἰαματικὰ ὕδατα** τῶν Λουτρῶν (Ἐπάτης κ.ά.).

Χρησιμότης του.

Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, ὅσον εἶναι βλαβερὸν εἰς τὸν ἄνθρωπον ὅταν τὸ εἰσπνέῃ ἐλεύθερον, τόσον τοῦ εἶναι ὠφέλιμον, ὅταν τὸ λαμβάνῃ ἐνωμένον μεῖς ἄλλα σώματα Οὕτω:

1. Ὁφελεῖ τὸν ἄνθρωπον μέσον τῶν φυτῶν. Χωρὶς τὸν ἄνθρακα τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, δὲν θὰ ὑπῆρχαν φυτὰ εἰς τὸν κόσμον. Ἄρα καὶ ὀξυγόνον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα.

2. Ὁ ζῦθος (ἢ μπύρα) καὶ τὰ ἀεριούχα ποτὰ (γκασζόζα—λεμονάδα, σόδα μεῖς λεμόνι) ἀφρίζουσιν καὶ ἔτσι μᾶς δροσιζουσιν, χάρις εἰς τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ποῦ ἀνακατώνεται ἢ ὑπάρχει μέσα των.

ΣΗΜ. Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, εἰς μεγάλην **πίεσιν** καὶ **ψύξιν** ὑγροποιεῖται καὶ φυλάσσεται ἐντὸς κλεισθῶν δοχείων. Ἀπ' αὐτὰ **διοχετεύεται** μέσα εἰς τὰ ποτήρια τοῦ ζύθου καὶ τὰς φιάλας τῶν ἀεριούχων ποτῶν. Ἐπειδὴ δὲ **ἐξαερίζεται** ταχύτατα, προκαλεῖ ψύξιν (βλ. κεφ. περὶ ὕδατος) μέσα μας, ὅταν πίνωμεν τὰ ποτὰ αὐτὰ καὶ ἔτσι αἰσθανόμεθα δροσιὰν καὶ ἀνακούφισιν.

ΤΟ ΥΔΩΡ

Τὸ ὕδωρ εἶναι ὑγρὸν, χημικὴ ἔνωσις δύο ἀπλῶν στοιχείων, 1 μ. ὀξυγόνου καὶ 2 μ. ὑδρογόνου. Τὸ ὕδωρ καλύψηφιιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

πτει τὰ $\frac{3}{4}$ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς καὶ εἶναι τὸ ἀπαραίτητον στοιχεῖον τῆς ζωῆς τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν.

Τὸ ὕδωρ λαμβάνει καὶ ὡς τρεῖς **καταστάσεις** τῶν σωμάτων: εὐρίσκεται καὶ ὡς ὑγρὸν καὶ ὡς στερεὸν καὶ ὡς ἀέριον. Ὄταν τὸ θερμάνωμεν, μεταβάλλεται εἰς **ἀτμὸν**· καὶ ὅταν τὸ ψύξωμεν, εἰς **πάγον**. Ὁ ἀτμὸς πάλιν μὲ τὸ ψῦχος γίνεται ὑγρὸν καὶ ὁ πάγος μὲ τὴν θερμότητα, ἐπίσης ὑγρὸν.

Πειράματα.

1. Μέσα εἰς ἀνοικτὸν δοχεῖον **ἐκθέτω** εἰς τὸν ἀέρα νερό. Σὲ λίγο τὸ νερὸ ὀλιγοστεύει καὶ τέλος χάνεται. Τί ἀπέγινε; Ἀπλούστατα: μὲ τὴν ζεστασιά πού εὐρήκε γύρω του (εἰς τὸν ἀτμ. ἀέρα, εἰς τὸ δοχεῖον...) ἤλλαξε κατάστασιν, μετεβλήθη εἰς ἀτμὸν (ἐξητμίσθη) καὶ ἀνακατώθη μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα.

(Τὸ στέγνωμα τῶν βρεγμένων ὑφασμάτων εἰς τὸν ἀέρα, τὸ νερὸ πού κρυώνει τὸ καλοκαίρι μέσα εἰς πορώδη σταμνιά κ.ἄ.δ. λόγον ἔχουν τὴν ψῦξιν καὶ τὴν ἐξάτμισιν).

2. Βράζω νερὸ μέσα εἰς κλειστὸν δοχεῖον. Μὲ τὴν θερμότητα τὸ νερὸ μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς. Πυκνώνονται οἱ ἀτμοὶ αὐτοὶ (**οἱ ὑδρατμοὶ**) εἰς τὸ σκέπασμα τοῦ δοχείου καὶ μεταβάλλονται εἰς σταγόνας ὕδατος. Ἄν μάλιστα κρυώσω (μὲ πάγον π.χ.) τὸ σκέπασμα ἀπὸ πάνω, ἢ ὑγροποίησι: τῶν ἀτμῶν ἐπιταχύνεται.

(Ἐξάτμισις τῶν ὑδάτων τῶν θαλασσῶν, λιμνῶν, ποταμῶν καὶ σχηματισμὸς τῶν νεφῶν. Τὰ σύννεφα ψυχόμενα ἢ συμπυκνούμενα, μεταβάλλονται εἰς βροχὴν (δρόσον, ὀμίχλην, πάχνην, χιόνι, χάλαζαν).

3. Γεμίζω (εἰς τὰ παγοποιεῖα) δοχεῖα (παραλληλεπίπεδα) μὲ νερό. Προκαλοῦν **ταχεῖαν ἐξάτμισιν**, ὅποτε τὸ νερὸ παγώνει. Παίρνει τὸ σχῆμα τοῦ δοχείου καὶ σχηματίζονται οὕτω κολῶνες πάγου.

ΣΗΜ. Ἡ ἐξάτμισις, ὡς γνωστὸν, μόνον μὲ τὴν θερμότητα ἐπιτυγχάνεται. Τὸ ὑγρὸν πού ἐξατμίζεται γρήγορα παράγει ψῦχος, διότι ἀφαιρεῖ τὴν γύρω του θερμότητα. Διὰ τὴν ταχεῖαν ἐξάτμισιν τοῦ νεροῦ χρησιμοποιεῖται ἡ ἀμμωνία. Ἡ ἀμμωνία—ἀέριον ὅταν συμπιεσθῇ, ὑγροποιεῖται. Ἄν τὴν ὑγρὰν αὐτὴν ἀμμωνίαν διοχετεύσωμεν μέσα εἰς τὸ νερὸ, μὲ τὴν ταχεῖαν τῆς ἐξάτμισιν τὸ παγώνει. Αἱ **παγοποιητικαὶ μηχαναὶ** ἀναγκάζουν τὴν ὑγρὰν ἀμμωνίαν νὰ ἐξατμισθῇ μέσα εἰς τὸ νερὸ καὶ ἀφοῦ οὕτω παραχθῇ ὁ πάγος, συλλέγουν τὸ ἀέριον—ἀμμωνία, τὸ ὑγροποιοῦν πάλιν καὶ τὴν μεταχειρίζονται ἐκ νέου.

Καὶ ὁ **αἰθῆρ** ἐπίσης ἐξατμίζεται ταχύτατα καὶ προκαλεῖ ψῦξιν. Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Ἰδιότητες τοῦ ὕδατος.

Τὸ ὕδωρ ἔχει **διαλυτικὴν** δύναμιν. Μέσα εἰς τὸ νερὸ διαλύονται διάφορα σώματα: **στερεὰ** (ἄλας, ζάκχαρον κ. ἄ. ὅ.), **ὕγρα** (οἰνόπνευμα, ὄξος κ. ἄ. ὅ.) καὶ **ἀέρια** (ὀξυγόνον, ἀνθρακικόν ὀξὺ κ. ἄ. ὅ.).

Ἡ διάλυσις τῶν σωμάτων αὐτῶν εἰς τὸ ὕδωρ δὲν εἶναι χημικὴ ἔνωσις. Διότι ἂν τὸ ἀλατοῦχον ἢ ζακχαροῦχον ὕδωρ ἐκθέσω εἰς τὸν ἀέρα εἰς βραδεῖαν ἐξάτμισιν ἢ τὸ ἐξατμίσω ταχέως διὰ θερμάνσεως, εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου, μετὰ τὴν τελείαν ἐξάτμισιν τοῦ νεροῦ, θὰ μείνῃ πάλιν ἄλας ἢ ζάκχαρον. Μὲ τὴν διάλυσιν ἀπλῶς ἀραιώνουν τὰ μόρια τῶν **διαλυτῶν** σωμάτων.

Ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ σώματα εἶναι τὰ μέταλλα, τὸ ξύλον, ὁ λίθος κ. ἄ. ὅ.

Ὅταν τὰ στερεὰ αὐτὰ εἶναι **κονιοποιημένα**, ἀναμειγνύονται μὲν τὸ ὕδωρ ἀλλὰ δὲν διαλύονται μέσα εἰς αὐτό. Ἀπλῶς **αἰωροῦνται** τὰ λεπτὰ των μόρια καὶ ἡμποροῦμεν νὰ τὰ **διηθήσωμεν** μὲ τὸν **διηθητικὸν χάρτην** (εἶδος στουποχάρτου) ἢ νὰ τὰ **διυλίσωμεν** (μὲ στρώμα ἄμμου ἢ σκόνην καρβούνων), ὅποτε τὸ μὲν ὕδωρ θὰ κατέλθῃ καθαρὸν, θὰ μείνουν δὲ ἐπάνω εἰς τὸν χάρτην ἢ τὸ στρώμα-ἄμμου τὰ **στερεὰ** μόρια τοῦ σώματος. Οὕτω: ἂν εἰς τὸ ὕδωρ ἀναμείξω πούδραν (τάλκην) ἢ ἄργιλλον (ἀσπρόχωμα) ἢ ἄσβεστον, τὸ ὕδωρ κατ' ἀρχὰς θὰ **θολώσῃ** (ἀπὸ τὰ αἰωρούμενα στερεὰ μόρια), ἀλλὰ σὲ λίγο θὰ καθαρῖσῃ, ὅταν τὰ μόρια αὐτὰ κατακαθῆσουν εἰς τὸ βάθος τοῦ δοχείου.

Τὸ ἴδιον ὁμοίως φαινόμενον δὲν παρατηρεῖται μὲ τὴν διάλυσιν τῶν **ἀλάτων**, δηλαδὴ εἰς νερὰ ἀλμυρά, γλυκὰ, πικρά, γλυφά . . . καὶ συγχρόνως **διαφανῆ**. Τὰ ἄλατα ἢ αἰ οὐσίαι, ποὺ παράγουν τὰ νερὰ αὐτὰ συμπαρᾶσύνονται κατὰ τὴν διήθησιν καὶ τὴν διύλισιν. Τῶν ὑδάτων αὐτῶν ὁ καθαρισμὸς ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν **ἀπόσταξιν** (τὸ λαμπικάρισμα).

Χάρις εἰς τὴν διαλυτικὴν αὐτὴν δύναμιν τοῦ ὕδατος σχηματίζονται τὰ **μεταλλικὰ νερα**, κατάλληλα, τὰ περισσότερα, διὰ πόσιν ἢ λουτρὰ θεραπευτικὰ ἀπὸ διαφόρους ἀσθενείας. Τὰ ὕδατα δηλαδὴ, ποὺ διέρχονται ἀπὸ τὰ **στρώματα** τῆς γῆς, διαλύουν διάφορα στοιχεῖα (θεῖον, σίδηρον, γύψον, ἄλας, κάλιον, σόδα κ. ἄ. ὅ.) καὶ ἐξερχόμενα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν σχηματίζουν τὰς διαφόρους **ἰαματικὰς πηγὰς** ἢ **θερμοπηγὰς** (ἂν τὸ νερὸ των εἶναι ζεστό, ὡς προερχόμενον ἀπὸ μέγα βάθος τῆς γῆς).

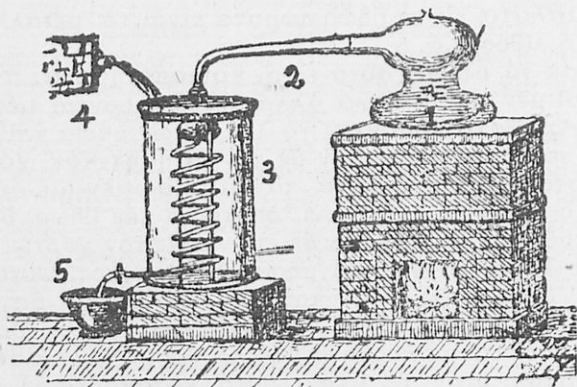
Τοιαῦται **πηγαὶ** ὑπάρχουν εἰς πολλὰ μέρη τῆς Ἑλλάδος-
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

δος. Αί όνομαστώτεροι είναι : τής Αΐδηψου, του Λουτρακίου, τής Υπάτης, των Μεθάνων, του Καϊάφα, του Τσάγτσι κ. ἄ. Ἀπό Μαΐου μέχρι μέσων Σεπτεμβρίου πολὺς κόσμος μεταβαίνει εἰς τὰς πηγὰς αὐτὰς (λουτροπόλεις) διὰ νὰ θεραπευθῆ ἀπὸ ρευματισμούς, ἄρθριτισμούς, δερματικά καὶ στομαχικά νοσήματα.

Τὸ καθαρώτερον ὕδωρ εἶναι τὸ ἀπεσταγμένον, ἀλλ' ὄχι καὶ τόσο κατάλληλον πρὸς πόσιν.

Ἀπόσταξις :

Ἡ ἀπόσταξις—τὸ λαμπικάρισμα—γίνεται μετὴν ἀπο-



Σχ. 5. Ἀποστακτικὴ συσκευή.

στακτικὴν συσκευὴν ἢ τὸν ἀποστακτῆρα (λαμπίκος, καζάνι).

α) Μέσα εἰς τὸν λέβητα (1) βράζει τὸ πρὸς ἀπόσταξιν ὑγρὸν, ἀμιγές ἢ ἀναμεμιγμένον μετὰ διαφόρους οὐσίας ἢ στερεὰ (οἰνόπνευμα, σταφύλια, ἄνθη, φύλλα . . .)

β) Ὁ σωλὴν (2) ὀδηγεῖ τὸν παραγόμενον ἀτμὸν εἰς τὸ ψυγεῖον (3), δηλαδὴ εἰς κάδον, μέσα εἰς τὸν ὁποῖον χύνεται ψυχρὸν νερὸ (4).

γ) Ὁ ἀτμὸς διερχόμενος τὸν ψυχρὸν σωλῆνα, μεταβάλλεται εἰς ὑγρὸν (ὕγραποιεῖται) καὶ χύνεται εἰς τὸ δοχεῖον (5), καθαρὸν ἀπὸ κάθε στερεᾶν οὐσίαν.

Ἡ ποσότης τοῦ ἀπεσταγμένου αὐτοῦ ὑγροῦ εἶναι τόσο μεγαλύτερα, ὅσον περισσότερον ψυχρὸν εἶναι τὸ νερὸ τοῦ κάδου. Δι' αὐτὸ εἰς τὰς καλὰς ἀποστακτικὰς συσκευὰς ὁ σωλὴν πρὸς τὸν κάδον ἔχει μεγάλον

μήκος (είναι συσπειρωτός) και τὸ νερὸ τοῦ κάδου διατηρεῖται διαρκῶς ψυχρὸν δι' ἀνανεώσεως.

Τὸ ἀπεσταγμένον ὕδωρ δὲν εἶναι κατάλληλον πρὸς πόσιν, ἂν καὶ ἀπηλλαγμένον ἀπὸ κάθε ξένην οὐσίαν. Χρησιμοποιεῖται μόνον εἰς τὴν φαρμακευτικὴν καὶ τὴν χημείαν. Εἶναι δὲ ἄγευστον, ἄνοστον. Τὸ πόσιμον ὕδωρ πρέπει νὰ περιέχῃ μερικὰ ἄλατα, εἰς μικρὰν βεβαίως ποσότητα, ἀπαραίτητα διὰ τὸν ὀργανισμόν μας, ὡς καὶ ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Δι' αὐτό, ὅταν τυχὸν βράσωμεν τὰ ὑποπτα νερά, πρέπει ὕστερα νὰ τὰ ἐκθέσωμεν εἰς τὸν ἀέρα καὶ νὰ τὰ ἀνακινουῖμεν συχνά, διὰ ν' ἀναμειχθοῦν μὲ ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα.

Μὲ τὴν ἀπόσταξιν κατασκευάζονται: τὸ οἰνόπνευμα, τὸ κονιάκ, τὸ ὕδωρ κολώνιας, τὰ διάφορα ἀρώματα (ὡς τὸ ροδέλαιον κ. ἄ.). Εἰς τὰ ἄνθη κυρίως, ἀλλὰ καὶ εἰς φύλλα, φλοιούς, ρίζας καὶ χόρτα, ὑπάρχουν καὶ **αιθέρια** ἀρωματικά **έλαια**, τὰ ὁποῖα συμπαρασύρονται κατὰ τὴν ἀπόσταξιν, μαζί μὲ τοὺς ἀτμούς. Τὰ ἔλαια αὐτά, ὡς ἐλαφρότερα τοῦ νεροῦ, ἀπλώνουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀπεσταγμένου ὕγροῦ. Ἐκεῖθεν συλλέγονται καὶ φυλάσσονται εἰς καλῶς κλεισμένα δοχεῖα, διότι ἔχουν μεγάλην **πητικὴν** ἰδιότητα.

Μετὰ τὸ ἀπεσταγμένον ὕδωρ, τὸ καθαρώτερον νερὸ εἶναι τὸ τῆς βροχῆς (ὄμβριον, ὑέτιον, βρόχινον). Ὅχι δὲ τόσο ἢ πρώτη ποσότης, διότι αὐτὴ πίπτουσα εἰς τὴν γῆν συμπαρασύρει καὶ τὰ αἰωρούμενα ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρας μόρια σκόνης καὶ μικροοργανισμούς, ὡς μικρόβια ἀσθενειῶν κλπ.

Κατὰ τρίτον λόγον καθαρὸν εἶναι τὸ ὕδωρ τῶν **πηγῶν** (πηγαῖον ὕδωρ) καὶ τελευταῖον τῶν **φρεάτων**. Τὰ **στάσιμα** νερά εἶναι ἐπικίνδυνα εἰς τὴν ὑγείαν μας, διότι μέσα εἰς αὐτὰ ἀναπτύσσονται οἱ σπόροι διαφόρων μικροοργανισμῶν (μῆκυτες), τὰ ὠάρια ζωύφων καὶ μικροβίων. Ὅλ' αὐτὰ σαπίζουν καὶ δίδουν εἰς τὸ νερὸ κακὴν ὄσμην καὶ χρῶμα πρασινωπὸν.

Τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν, ποταμῶν, φρεάτων ἐμπεριέχουν διαλελυμένας διαφόρους οὐσίας, καθὼς εἶδαμεν προηγουμένως. Ἄν ἡ ποσότης αὐτῶν δὲν ὑπερβαίῃ τὸ ἓνα τοῖς χιλίοις (1 : 1000), δηλαδὴ μέσα εἰς ποσότητα χιλίων γραμμαρίων δὲν ὑπερβαίῃ τὸ ἓνα γραμμάριον, τότε τὸ

νερό αυτό είναι μαλακό, ελαφρό και λέγεται **ρυπτικόν**· (διότι ο **ρύπος**—ή λέρα—των ένδυμάτων εύκολα ένώνεται με τὸ σαποῦνι καὶ διαλύεται μέσα εἰς τέτοιο νερό).

Ἐάν τούναντιον ἢ ποσότης τῶν οὐσιῶν εἶναι περισσοτέρα, τότε τὸ νερόν εἶναι σκληρόν, βαρύ, γλυφόν καὶ λέγεται **ἄρρυπτικόν**. Εἶναι δὲ ἀκατάλληλον πρὸς πόσιν.

Τὰ **ρυπτικὰ** νερὰ διαλύουν εύκολα τὸ σαποῦνι, κάμνουν πολὺν ἀφρόν, καθαρίζουν καλὰ τὰ ένδύματα, βράζουν γρήγορα τὰ ὄσπρια. Τὸ έναντίον δὲ τὰ σκληρὰ, τὰ **ἄρρυπτικὰ**. Αὐτὰ ἔχουν μέσα των συνήθως γύψον πολὺν. Ὅταν τὰ βράσωμεν, σχηματίζεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ νεροῦ λευκὸς ἀφρός.

Διάφοροι ἀσθένειαι, πολλάκις **ἐπιδημικαί**, αἰτίαν ἔχουν τὰ ἀκάθαρτα ἢ μολυσμένα νερά, πού τὰ πίνομεν ἢ τὰ μεταχειριζόμεθα (π. χ. εἰς τὸ πότισμα τῶν λαχανικῶν κλπ.). Ἡ φοβερὰ ἀσθένεια **τύφος** προκαλεῖται ἀπὸ τὴν μόλυνσιν τοῦ ὕδατος. Ὅπου ὑπάρχουν στάσιμα νερά, ἐκεῖ θερίζει τοὺς ἀνθρώπους ἢ φοβερὰ ἐπίσης ἀσθένεια **ἐλονοσία**, ἢ πληγὴ αὐτὴ τῶν πεδινῶν μερῶν τῆς Ἑλλάδος.

ΤΟ ΜΑΓΕΙΡΙΚΟΝ ΑΛΑΣ Η ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ

Τὸ **χλωριούχον νάτριον** εἶναι τὸ κοινὸν μαγειρικὸ ἀλάτι, ένωσις δύο στοιχείων : **χλωρίου** καὶ **νατρίου**.

Τὸ **νάτριον** εἶναι μέταλλον μαλακόν, ὅπως τὸ κερί, ελαφρότερον ἴσου ὄγκου ὕδατος, με χρῶμα ἀσημένιον (ἀργυρόχρουν). Εἰς τὴν ὑγρὸν ἀέρα θαμπώνει.

Τὸ νάτριον **ἀποσυνθέτει** τὸ ὕδωρ. Ὅταν ρίψωμεν έντὸς τοῦ ὕδατος τεμάχιον νατρίου, τοῦτο ένώνεται με τὸ ὀξυγόνου καὶ τὸ 1 μέρος ¹⁾ τοῦ ὕδρογόνου τοῦ ὕδατος καὶ ἀφήνει ἐλεύθερον τὸ ἄλλο ἥμισυ τοῦ ὕδρογόνου.

Τὸ **χλώριον** εἶναι ἀέριον—δηλητήριον, με κίτρινο-πράσινον χρῶμα. Τὸ χλώριον ἔχει τὴν ιδιότητα ν' ἀποχρωματίζει τὰ ὑφάσματα καὶ τὰ ἄνθη καὶ νὰ καταστρέφῃ τοὺς μικροοργανισμοὺς (τοὺς μύκητας ἢ τὰ βακτηρίδια τῆς σήψεως). Τὸ χλώριον δὲν εὔρισκεται ἐλεύθερον, ἀλλὰ ἠνωμένον με ἄλλα στοιχεῖα. Ἐνωσις χλωρίου καὶ ἀσβεστίου—**χλωριούχον ἀσβέστιον**, ἢ ὁποία εἰς τὸ εμπόριον πωλεῖται ὡς λευκὴ σκόνη με τὴν κοινὴν ὀνομασίαν **βαρινικά** ἢ **βρωμοῦσα** χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν λεύκανσιν τῶν ὑφασμάτων καὶ νημάτων (τὰ ὁποία ὁμως οὕτω χάνουν

¹⁾ Τὸ ὕδωρ = 2 μ. ὕδρογόνου καὶ 1 μ. ὀξυγόνου.

μέρος από την στερεότητά των), εις την απολύμανσιν τῶν δωματίων καὶ ἐνδυμάτων τῶν ἀσθενῶν, τὴν απολύμανσιν τῶν ἀποχωρητηρίων, ἀφαίρεισιν κηλίδων, εις τὴν πλύσιν (μπουγάδα) κ. ἄ.

Τὸ **χλωριούχον νάτριον** (τὸ μαγειρικὸν ἄλας) εὐρίσκεται εις ἀφθονίαν μέσα εις τὸ θαλάσσιον ὕδωρ, εις ἀναλογίαν 3 : 100, δηλαδή εις τὰ 100 δράμια θαλάσσιον νερό, τὰ 3 δράμια εἶναι ἄλατι. Ἐπίσης εἶναι συστατικὸν τῆς τέφρας τῶν φυτῶν, καὶ μάλιστα τῶν παραθαλασσίων, τοῦ αἵματος καὶ τῶν οὖρων. Τὰ μόριά του εἶναι **κρυσταλλικά**, μέσα εις τὰ ὁποῖα ὑπάρχει μικρὰ ποσότης νεροῦ (κρυσταλλικὸν ὕδωρ). Ὄταν τὸ ἄλας ρίψωμεν εις τὴν φωτιάν τὸ νερὸ διαστέλλεται καὶ τὰ κρυστάλλα τινάζονται μὲ κρότον.

Τὸ ἄλας εἶναι **ὕγροσκοπικόν**. Ἐπειδὴ ἐμπεριέχει καὶ μικρὰν ποσότητα μαγνησίου, ἔχει τὴν ἰδιότητα ν' ἀπορροφᾷ ὕδρατμούς. Διὰ τοῦτο τὸν χειμῶνα ὑγραίνεται μόνον του.

Τὸ μ. ἄλας εις τὰ μέρη μας ἐξάγεται ἀπὸ τὸ θαλάσσιον ὕδωρ διὰ τῆς **ἐξατμίσεως**. Εἰς μερικὰς ὅμως χώρας (Ἄγγλια, Γερμανία, Αὐστρία . . .) ἐξάγεται ὡς ὀρυκτὸν ἀπὸ **ἀλατωρυχεῖα**. Φαίνεται, ὅτι εις πολὺ παλαιὰν ἐποχὴν θαλάσσιον ὕδωρ περιεκλείσθη εις βαθεῖς λάκκους, ἐξητμίσθη καὶ τὸ ἔναπομείναν ἄλας ἐσκεπάσθη μὲ χώματα, κατόπιν σεισμικῶν ἀναστατώσεων τοῦ ἐδάφους.

Ἡ **χρησιμότης** τοῦ μ. ἄλατος εἶναι πολλαπλὴ διὰ τὸν ἄνθρωπον. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὸ **ἄρτυμα** τῶν φαγητῶν, διὰ τὴν **διατήρησιν** (νὰ μὴ σαπίσουν) τῶν κρεάτων, ἰχθύων (ἀλίπαστα), λαχανικῶν (τουρσιά εἰς ἀλμύραν) καὶ ἐλαιοκάρπου, ὡς τροφή τῶν κτηνῶν, πρὸς παραγωγὴν σόδας καὶ ἀμμωνιακοῦ ἄλατος, πρὸς κατεργασίαν τῶν δερμάτων κ. ὅ. κ.

Ἄλυκαί :

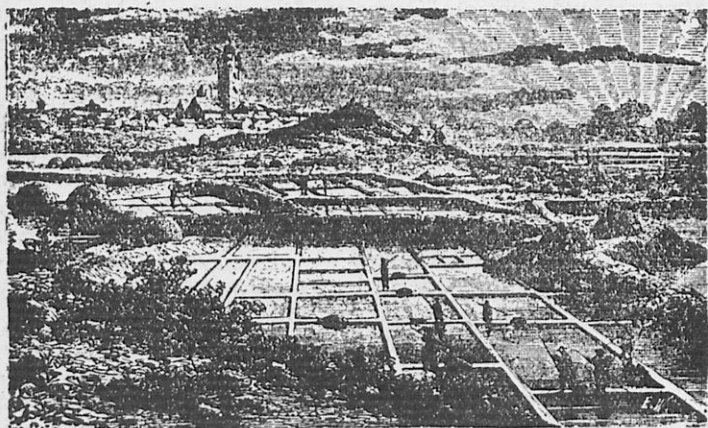
Εἰς τὴν Ἑλλάδα τὸ μ. ἄλας παρασκευάζεται εις τὰς **άλυκάς**. Αἱ ἄλυκαί εἶναι ἰδιοκτησίαι τοῦ Δημοσίου καὶ τὰς ἐκμεταλλεῦται τὸ **Μονοπώλιον** τοῦ **Ἄλατος**. Ἄλυκαί ὑπάρχουν εις πολλὰ μέρη τῆς Ἑλλάδος, ὡς τὸ Λαύριον, τὴν Λευκάδα, τὴν Κρήτην, τὸν Βόλον κ.ἄ. Γίνεται δὲ ἐξαγωγή καὶ εις ξένας χώρας (Σερβία, Βουλγαρία κ. ἄ.)

Αἱ ἄλυκαί κατασκευάζονται εις ἐπιπέδους παραλλήλους πρὸς τὰς **πιάνει** ὁ ἄνεμος (διότι διὰ τὴν ταχείαν ἐξάτμισιν, ἐκτὸς τῆς θερμότητος, συντελοῦν καὶ τὰ ρεύματα τοῦ ἀέρος) καὶ εις ἐδάφη ἀδιαπέραστα ἀπὸ τὰ ὕδατα.

Εἰς καταλλήλους λοιπὸν χώρους κατασκευάζουν μεγάλα τετράγωνα κοιλώματα (δεξαμενάς), τὰ ὁποῖα συγκοινωνοῦν μεταξύ των μὲ ὄχετους.

1. Τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης διοχετεύεται εἰς τὰς πρώτας δεξαμενάς (ἀποθήκας). Ἐκεῖ ζεσταίνεται ὀλίγον καὶ ἀφήνει μέρος τῶν ἀκαθαρσιῶν του.

2. Μετὰ μερικὰς ἡμέρας διοχετεύεται τὸ νερὸ αὐτὸ εἰς τὰς ἐπομένας δεξαμενάς (δ τροφοδοτήσεως) καὶ μένει εἰς αὐτάς ἕως ὅτου ἀποκτήσῃ **πυκνότητα** μέχρι 15 βαθμῶν ¹⁾.



Σχ. 6. Ἄλυκαί.

3. Τότε διοχετεύεται εἰς τὰς δεξαμενάς θερμάνσεως (τὰ βραστάρια), καὶ ὅταν ἡ πυκνότης του φθάσῃ εἰς 20 βαθμούς, διοχετεύεται

4. Εἰς τὰς δεξαμενάς πήξεως (τηγάνια). Ἐκεῖ ὅταν φθάσῃ εἰς τὴν πυκνότητα τῶν 25 - 30 βαθμῶν, κατακάθεται πλέον τὸ ἅλας εἰς τὸν πυθμένα τῶν δεξαμενῶν εἰς κρυστάλλους. Τὸ περισσεῦον νερὸ διοχετεύεται ἐκτὸς τῶν ἄλυκῶν.

Τὸ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον στερεοποιηθὲν ἅλας μαζεύουν ἐργάται εἰς σωροὺς καὶ τὸ μεταφέρουν εἰς ἀποθήκας.

Τὸ ἅλας αὐτὸ δὲν εἶναι καθαρὸν. Εἶναι ἀναμειγμένον μὲ χῶματα. Ἡ βιομηχανία τὸ καθαρίζει καὶ τὸ

¹⁾ Ἡ πυκνότης τοῦ μαγ. ἁλατος μετρεῖται μὲ εἰδικὸν ἀραιόμετρον τοῦ Μπωμέ.

ἀποδίδει εἰς τὸ ἐμπόριον καθαρὸν, λευκόν. Τὸ πολὺ λευκὸν ἄλας δὲν εἶναι ὅμως καὶ τόσοσιν ὑγιεινόν, διότι τοῦ λείπει τὸ **μαγνήσιον**, στοιχεῖον ὠφέλιμον διὰ τὸν ὀργανισμὸν μας.

Αἱ ἄλυκαὶ ἐργάζονται ἀπὸ τοῦ Ἀπριλίου μέχρι τοῦ Ἰουλίου.

ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

Τὸ **ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον** εἶναι σύνθεσις ἀσβεστίου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Λέγεται καὶ **ἀσβεστίτης**. Εὕρισκεται ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὴν φύσιν. Διάφορα εἶδη ἀνθρ. ἀσβεστίου εἶναι :

1. Τὸ **μάρμαρον**, λευκόν, ὡς τὸ τῆς Πεντέλης, τῆς Πάρου κ. ἄ. μ. ἢ χρωματιστόν, ὡς τὸ τοῦ Ταινάρου κ. ἄ. μ.

2. Ἡ **κιμωλία**. Εἶναι μαλακὴ καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς γραφήν. Σχηματίζει ὀλόκληρα βουνά. Ἐξεταζομένη μὲ **μικροσκόπιον** φαίνεται, ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροσκοπικὰ κογγύλια. Οὕτω ὅλα τὰ ὄστρακα, καθὼς καὶ τὸ κέλυφος τῶν αὐγῶν, ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον. Ἐπίσης καὶ ἓνα μέρος τῶν ὀστῶν.

3. Ὁ **ἀσβεστόλιθος**, σχηματίζει ὀλοκλήρους ὄροσειράς. Τὰ 2/3 τῆς ἐπιφανείας τῆς Ἑλλάδος ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀσβεστόλιθον.

4. Ὁ **λιθογραφικὸς λίθος**, ἔνωσις ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ ἀργίλλου¹⁾. Ἐξάγεται εἰς τὴν Νάξον, τὴν Λευκάδα καὶ ἄλλοῦ καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν λιθογραφίαν.

5. Ἡ **Ἰσλανδικὴ κρύσταλλος**, τὸ καθαρώτερον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν **φαικῶν** καὶ ἐξάγεται εἰς τὴν νῆσον Ἰσλανδίαν.

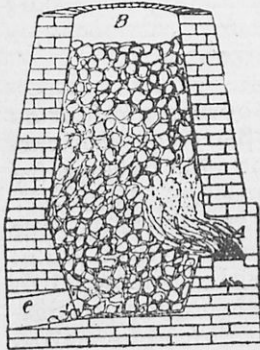
Ἄσβεστος

Ἀπὸ τὸν **ἀσβεστόλιθον** μὲ τὴν θέρμανσιν κατασκευάζουν τὴν **ἄσβεστον** (τὸν ἀσβέστην, χορίγι). Μέσα εἰς κάμινον (ἀσβεστοκάμινον) (σχ. 7) στρώνουν πέτρας καὶ ξύλα καὶ τὰ καίουν ἰσχυρῶς ἐπὶ 3—4 ἡμέρας. Μὲ τὴν καύσιν ἀποχωρίζεται καὶ φεύγει τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ μένει τὸ ἀσβέστιον, ἡ κεκαυμένη ἄσβεστος, μᾶζα εὐθραυστος συνήθως.

Ἡ κεκαυμένη αὐτὴ ἄσβεστος μέσα εἰς τὸ νερὸ διαλύε-

¹⁾ ἄργιλλος = ἀσπρόχωμα ἢ κοκκινόχωμα, πλαστικὸς ἢ ἰσχνός.

ται με βρασμόν και μεταβάλλεται εις **έσβεσμένην άσβεστον**, εις πολτόν, τόν όποιον φυλάττουν μέσα εις λάκκους σκεπασμένους, δια να μη έλθη εις έπαφήν με τόν άέρα. Διότι τότε θα άπορροφήση (άπό τόν άέρα, π.χ.) άνθρακικόν όξύ, θα ένωθη μαζί του και θα μεταβληθῆ πάλιν εις άσβεστόλιθον.



Σχ. 7. Άσβεστοκάμινος.

Άν ή έσβεσμένη άσβεστος άναμειχθῆ με άμμον (άμμον ποταμίαν ή πλυμένην καλώς θαλασσίαν), γίνεται **άμμοκονίαμα**, ούσία συνδετική τών λίθων και πλίνθων εις τήν οίκοδομικήν.

ΣΗΜ. Τό νερό πού ειχε λάβει κατά τό σβύσιμον ή άσβεστος παρουσιάζεται ως ύγρασία εις τούς νεοκτίστους ή καινουριοσβατισμένους τοίχους.

Έάν άραιώσωμεν τήν έσβεσμένην άσβεστον με περισσότερον νερό, λαμβάνομεν τό **άσβέστιον γάλα**. Με τό άσβέστιον γάλα άσπρίζομεν τούς τοίχους. Τό μεταχειριζόμεθα δηλαδή ως **άπολυμαντικός**: Άσπρίζομεν άκόμη τās αϋλάς, τά πεζοδρόμια, τά άποχωρητήρια, τούς κορμούς τών δένδρων.

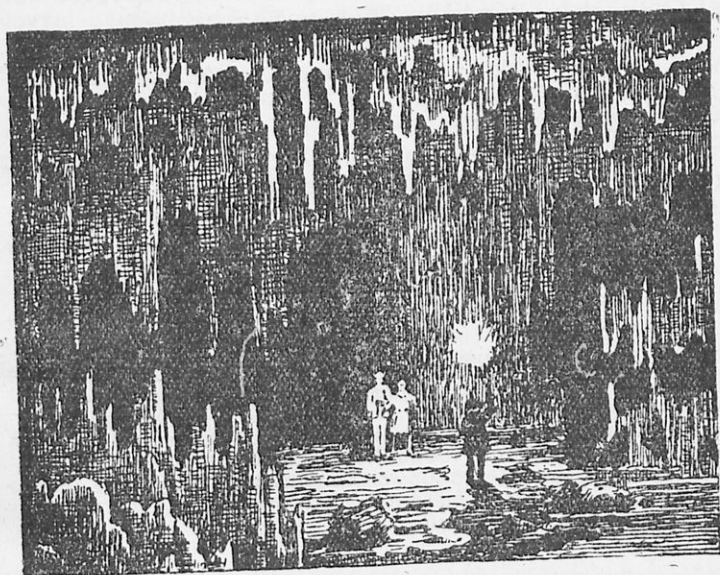
Πολύ άραιωμένον με νερό τό άσβέστιον γάλα, όταν κατασταλάξη και γίνη διαυγές, δίδει τό **άσβέστιον ύδωρ** (τό άσβεστόνερο), πού χρησιμοποιείται εις τήν χημείαν και τήν φαρμακευτικήν. Άν μέσα εις τό άσβέστιον ύδωρ φυσησωμεν άνθρακικόν όξύ (π. χ. τής άναπνοής μας, με άχυρένιο καλαμάκι), παρατηρούμεν, ότι αυτό θολώνει διατί; διότι άνθρακικόν όξύ ένώθη με τό άσβέστιον του ύγρου και έσχημάτισεν άνθρακικόν άσβέστιον (μόρια λίθου).

Άν πάλιν τέτοιο άσβεστούχον νερό, τό άφήσωμεν εις άνοικτόν δοχείον να ήρεμησῆ, τό νερό θα έξατμισθῆ και τό άνθρακικόν άσβέστιον θα κατακαθῆ εις τόν πυθμένα του δοχείου, κατ' άρχάς ως λεπτή κόνις, ύστερα όμως θα στερεοποιηθῆ εις πέτραν. Έτσι έξηγείται ό σχηματισμός έπιχρισμάτων λευκών μέσα εις ύδραγωγούς σωλήνας (πού πιάνουν πουρί). Είναι τό άνθρακικόν άσβέστιον, πού κατασταλάζει όλίγον κατ' όλίγον με τήν έξάμισιν.

Σταλακτίται.

Καί οί σταλακτίται καί οί σταλαγμίται εἰς μερικά σπήλαια σχηματίζονται ἀπό τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον μὲ τὴν ἐξάτμισιν (σχ. 8).

Ἀπὸ τὰς ρωγμὰς τοῦ θόλου τοῦ σπηλαίου σταλάζουν σταγόνες ὕδατος, πού περιέχει ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον. Ἀπὸ τὴν σταγὸνα ἐκφεύγει ἐλάχιστον μόριον ἀνθρακικόν



Σχ. 8. Σπήλαιον σταλακτιτῶν καὶ σταλαγμιτῶν φωτιζόμενον.

ὄξυ καὶ ἔτσι ἓνα ἐλάχιστον μέρος τοῦ ἀσβεστίου πῆζει. Αὐτὸ ἐπαναλαμβάνεται συνεχῶς ἐπὶ ἔτη πολλὰ καὶ σχηματίζονται οὕτω οἱ σταλακτίται, κρεμασμένοι ἀπὸ τὸν θόλον τοῦ σπηλαίου, εἰς σχήματα περίεργα καὶ μεγέθη διάφορα.

Τὸ ἴδιον γίνεται καὶ μὲ τὰς σταγόνας, πού πίπτουν εἰς τὸ πάτωμα τοῦ σπηλαίου. Οὕτω σχηματίζονται οἱ σταλαγμίται ἀπὸ κάτω πρὸς τὰ ἐπάνω. Ἐνα τοιοῦτον σπήλαιον παρουσιάζει φαντασμαγορικὸν θέαμα εἰς τὴν λάμπιν κηρίου ἢ ἄλλου φωτός.

Τσιμέντα.

Τὰ τσιμέντα χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἰκοδομικήν.

Διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν τσιμέντων :

1. Ἀλέθουν εἰς πολὺ λεπτὴν κόνιν μαζὶ ἀσβεστόλιθον καὶ ἄργιλλον (τῆς κεραμευτικῆς, ἀσπρόχωμα καθαρὸν).

2. Τὴν κόνιν ἀναμειγνύουν μὲ ὕδωρ καὶ κατασκευάζουν πλίνθους.

3. Τοὺς πλίνθους ψήνουν ἐντὸς καμίνου εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν 1500-1600 βαθμῶν, καὶ ἔπειτα τοὺς κονιοποιοῦν λεπτότατα. Ἡ κόνις αὕτῃ εἶναι τὸ **τσιμέντο**, ποὺ πωλεῖται εἰς τὸ ἐμπόριον. Ἐχει χρῶμα σκοῦρον.

Τὰ τσιμέντα ἀναμειγνύμενα μὲ ἄμμον (1 πρὸς 3) δίδουν μείγμα (λάσπη) ποὺ στερεοποιεῖται ἀμέσως καὶ σκληρύνεται ἐντὸς ἐλαχίστων ὥρῶν.

Σκυροκονίαμα (κ. σκυρόδεμα, μπετόν) εἶναι μείγμα τσιμέντου, ἄμμου καὶ χαλίκων. Χρησιμοποιεῖται εἴτε ὡς **χονδρὸν σκυροκονίαμα** εἰς θεμελιώσεις, εἰς ἐπιστρώσεις, εἰς δρόμους κ.λ.π., εἴτε ὡς **σιδηροπαγῆς** (μπετόν ἀρμέ). Τὸ σιδηροπαγῆς σκυροκονίαμα σήμερον εἶναι εἰς μεγάλην χρήσιν εἰς τὴν κατασκευὴν μεγάλων οἰκοδομημάτων, γεφυρῶν κ. ἄ. ὁ. ἔργων.

ΣΗΜ. 1. **Σκῦρον** = σύντριμμα λίθου, **σκῦρα** = χάλικες χρησιμεύοντες εἰς τὰς σκυροστρώσεις καὶ τὰ σκυροκονιάματα.

ΣΗΜ. 2. Εἰς τὴν οἰκοδομικὴν μεταχειρίζονται ἐνίοτε καὶ **θηραϊκὴν γῆν**. Ἡ θηραϊκὴ γῆ εἶναι ἠφαιστεία σποδός, ποὺ καλύπτει σχεδὸν ὀλόκληρον τὴν νῆσον Θήραν. Ἀναμειγνυομένη μὲ ἀσβεστον δίδει κονίαμα (**ὑδραυλικὸν κονίαμα**), τὸ ὁποῖον σκληρύνεται καὶ μέσα εἰς τὸ ὕδωρ. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἐκ τούτου διὰ θεμελιώσεις ἐντὸς θαλασσῶν καὶ τὴν ἀπομόνωσιν τῶν τοίχων ἀπὸ ὕδατα καὶ ὑγρασίαν.

ΤΟ ΘΕΙΪΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ ἢ ΓΥΨΟΣ

Τὸ **θειϊκὸν ἀσβέστιον** εἶναι ἔνωσις θείου, ἀσβεστίου καὶ ὀξυγόνου. Εὕρεται ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὴν γῆν ἢ ὡς **ἄνυδρος γύψος** εἰς κρυσταλλικὴν μορφήν, ἢ ὡς **ἔνυδρος γύψος** ἠνωμένος μὲ 2 μέρη ὕδατος.

Ἡ ἔνυδρος γύψος (κ. γύψος) εἰς θερμοκρασίαν 120° βαθμῶν μεταβάλλεται εἰς ἄνυδρον καὶ ὅταν ἀλεσθῇ μεταβάλλεται εἰς κόνιν, τὴν **κεκαυμένην γύψον**.

Ἡ κεκαυμένη γύψος ἀναμειγνυομένη μὲ 2 μέρη ὕδατος γίνεται εἰς τὴν ἀρχὴν μία μᾶζα εὐπλαστος, ἢ ὁποῖα ὅμως μετ' ὀλίγον σκληρύνεται.

Ἡ κ. γύψος, χάρις εἰς τὴν ἰδιότητά της αὐτὴν, χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἰκοδομικὴν, τὴν ἀγαματοποιίαν, διὰ τὴν στερέωσιν διαφόρων σωμάτων μεταξὺ των. Οὕτω στερεώνουν εἰς βαθουλώματα καὶ ὁπὰς τῶν τοίχων τεμάχια

ξύλου διὰ νὰ ἠμπορέσουν νὰ πῆξουν γάντζους ἢ καρφιά. Τὴν μεταχειρίζονται ἀκόμη εἰς τὴν ἰατρικὴν (ἐπίδεσις τεθλασμένων ὀστών κ.ο.κ.).

Πολλὰ ὕδατα ἐμπεριέχουν γύψον. Αὐτὰ εἶναι, ὅπως εἶδαμεν προηγουμένως, ἀκατάλληλα πρὸς πόσιν (σκληρὰ, γλυφά, ἀρρυστικά). Ἡ ποιότης τῶν γυψούχων ὑδάτων δὲν βελτιώνεται μὲ τὸν βρασμὸν (=μονίμως σκληρὰ ὕδατα), ἐνῶ τὰ ἀνθρακικοασβεστοῦχα ὕδατα βελτιώνονται μὲ τὸν βρασμὸν (=προσωρινῶς σκληρὰ ὕδατα).

Παραλλαγή τοῦ ἀνύδρου γύψου εἶναι ὁ ἀλάβαστρος. Ἐχει συνήθως χρῶμα χιονόλευκον ἢ καὶ ἐλαφρῶς ρόδιον, εἶναι διαφώτιστος, ἔχει μικρὰν σκληρότητα, χαράσσεται μὲ τὸ νύχι καὶ εἶναι ἐπιδεκτικὸς κατεργασίας μὲ μαχαίρι. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν δοχείων διὰ ἀρώματα, λυχνιῶν, ἀγαλματιῶν κ.ἄ.δ. κομφοτεχνημάτων.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΥΑΛΟΥ

Ἡ ἐφεύρεσις τῆς κατασκευῆς τῆς ὑάλου εἶναι ἀρχαιοτάτη. Ἡ παράδοσις ἀναφέρει, ὅτι Φοίνικες ἔμποροι παρασκευάζοντες τὸ γεῦμα τῶν ἐπὶ πυρᾶς, τὴν ὁποίαν εἶχον ἀνάψει εἰς τὴν ἄμμον παραλίας λίμνης, παρατήρησαν ὅτι μέσα εἰς τὴν πυρὰν ἐσχηματιζέτο ἓνα ὑγρὸν παχύρρευστον. Τοῦτο ψυχόμενον ἀπετέλει βώλους διαφανεῖς. Φαίνεται, ὅτι μέσα εἰς τὴν λεπτὴν ἄμμον ὑπῆρχε σόδα εἰς φυσικὴν κατάστασιν, ἢ ὁποῖα ἐνωθεῖσα μὲ τὴν ἄμμον ἔλυσε, μὲ τὴν θερμότητα τῆς πυρᾶς, καὶ μετεβλήθη εἰς ὑάλον.

ΣΗΜ. Ὑάλινοι σωλῆνες εἰς τὰς ἐρήμους, ὡς ἡ Σαχάρα, σχηματίζονται ἐκεῖ ὅπου πίπτει κεραυνὸς μέσα εἰς τὴν ἄμμον.

Ἀπὸ τὴν ὑάλον κατασκευάζονται πλῆθος ἀντικείμενα διὰ οἰκιακὴν, φαρμακευτικὴν καὶ βιομηχανικὴν χρῆσιν, ὡς ὑελοπίνακες, δοχεῖα, σωλῆνες, καθρέπται κ.ἄ.π.δ.

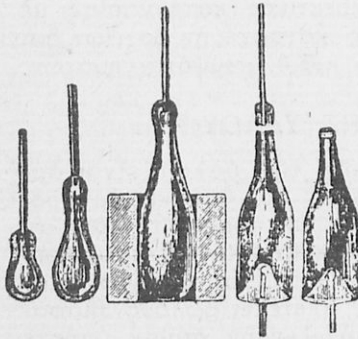
Εἰς τὴν ἐποχὴν μας ἡ κατασκευὴ τῆς ὑάλου γίνεται μὲ μηχανήματα. Πρὸς τοῦτο εἰς τὰ ἐργοστάσια Ὑελοουργίας οἱ ὑελοργοὶ μεταχειρίζονται τὰ ἑξῆς ὕλικά :

1. Πυριτόλιθον ἢ χαλαζία ἢ ἄμμον, ἀπὸ παραλίαν θαλάσσης, ὡς τοῦ Φαλήρου Ἀθηνῶν.
2. Σόδαν ἢ ποτάσσαν, καὶ
3. Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον (καὶ μάλιστα κιμωλίαν).

Τὰ τρία αὐτὰ ὕλικά ἀναμειγνύουν εἰς διαφόρους ἀναλογίας, κατὰ τὴν ποιότητα τῆς ὑάλου ποῦ θὰ κατασκευάσουν, καὶ τὰ τήκουν μαζί, ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, εἰς μεγάλην θερμοκρασίαν, μέχρι 1500°.

Ἡ μᾶζα τήκεται καὶ μεταβάλλεται εἰς πολτὸν λαμπερόν, ἡμίρρευστον. Χώνουν μέσα εἰς τὸν πολτὸν κοῖλα μακρὰ ραβδιὰ (μῆκους $1\frac{1}{2}$ μέτρου), εἰς τὸ ἄκρον τῶν ὁποίων κολλᾷ μικρὰ ποσότης πολτοῦ. Τὸν φυσοῦν δυνατὰ ἀπὸ τὸ ἄλλο ἄκρον τῶν ραβδιῶν, αὐτὸς φουσκώνει, κοιλαίνεται, λεπτύνεται καὶ οὕτω ἐπιτυγχάνεται ἡ κατασκευὴ σωλῆνων.

Ἡ χώνουν τὸν πολτὸν εἰς ξύλινα καλούπια (εἰς τύπους) μὲ διάφορα σχήματα καὶ οὕτω κατασκευάζουν ἀντικείμενα διαφόρων σχημάτων. Ἡ ἀπλώνουν τὸν πολτὸν ἐπάνω εἰς λείαν ἐπιφάνειαν, τὸν πιέζουν μὲ μεταλλικοὺς κυλίνδρους καὶ κατασκευάζουν τὰς πλάκας, τὰ τζάμια τῶν παραθύρων κλπ.



Σχ. 9. Κατασκευὴ μιᾶς φιάλης ἐξ ὑάλου.

Αἱ ἐργασίαι αὐταὶ γίνονται εἰς ὠρισμένην θερμοκρασίαν καὶ μὲ τὴν προφύλαξιν νὰ μὴ κρυώσῃ ἡ ζεστὴ μᾶζα ἀποτόμως. Διότι τότε τὰ κατασκευαζόμενα ἀντικείμενα γίνονται εὐθραυστα.

Πρὸς κατασκευὴν ἐκλεκτῆς ποιότητος ὑάλου (κρυσταλλον), εἰς τὸ μείγμα, ἀντὶ ἀσβεστίου ἀναμειγνύουν **λιθάργυρον**¹⁾. Καὶ γενικῶς μὲ σόδα κατασκευάζονται τὰ κατωτέρας

ποιότητος γυαλιὰ καὶ μὲ ποτάσσαν, τὰ καλυτέρας ποιότητος καὶ μεγαλυτέρας ἀντοχῆς εἰς τὴν θερμοκρασίαν.

Διὰ νὰ **χρωματίσουν** τὴν ὑάλον, ρίπτουν εἰς τὴν λυωμένην μᾶζαν διάφορα χρώματα. Οὕτω διὰ τὸ πράσινον χρῶμα ἀναμειγνύουν εἰς τὴν μᾶζαν **ὄξειδιον τοῦ χαλκοῦ**, διὰ τὸ κόκκινον χρῶμα, **ὄξειδιον τοῦ σιδήρου** κ.ο.κ.

Ἡ κατεργασία (ἐγχάραξις) τῶν ὑαλίνων ἀντικειμένων (στρογγυλεύματα τῶν στομίων, χάραξις σχεδίων κλπ.) γίνεται μὲ τροχοὺς ἀλειμμένους μὲ **σμίριδα** (ὄρυκτὸν χρησιμοποιοῦμενον πρὸς στίλβωσιν).

Ἔργοστάσιον ὑελουργίας λειτουργεῖ ἐν Ἑλλάδι μεταξὺ Ἀθηνῶν-Φαλήρου.

¹⁾ **Λιθάργυρος**, ὄρυκτὸν, ὄξειδιον μολύβδου, κιτρινέρυθρον, χρησιμεῖον εἰς τὴν κατασκευὴν ἐμπλάστρων καὶ ἀλοιφῶν.

ΚΗΡΙΑ ΣΤΕΑΤΙΚΑ

(ΑΛΕΙΜΜΑΤΟΚΕΡΙΑ - ΣΠΕΡΜΑΤΣΕΤΑ)

Τὰ **στεατικά κηρία** κακῶς καλοῦνται σπερματσέτα (σπέρμα κήτους = μάζα λευκή εἰς τὸ κρανίον διαφόρων θαλασσιῶν κητῶν, ὡς τοῦ φυσητήρος κ. ἄ.), διότι τὸ ὑλικὸν αὐτὸ δὲν χρησιμοποιεῖται πλέον εἰς τὴν κατασκευὴν των, ὡς ἄλλοτε, ἐπειδὴ στοιχίζει πολὺ.

Τὰ στεατικά κηρία τώρα κατασκευάζονται ἀπὸ μείγμα λίπους¹⁾ τῶν ζώων, καὶ ἰδίως βωδιῶν, καὶ **παραφίνης**²⁾ ἢ κηροῦ. Μὲ διάφορα χημικὰ καὶ μηχανικὰ μέσα καὶ μὲ ἐνώσεις καὶ συμπίεσεις καθαρίζουν τὸ λίπος ἀπὸ τὴν γλυκερίνην. Εἰς τὸ τέλος μένει τὸ **στεατικὸν ὀξύ**, ἐνωμένον μὲ ὀλίγον **παλμικὸν ὀξύ**. Τὴν λευκὴν αὐτὴν μάζαν λιώνουν μαζὶ μὲ μικρὰν ποσότητα παραφίνης ἢ κηροῦ καὶ τὴν χύνουν εἰς τύπους κυλινδρικοὺς (καλούπια), μέσα εἰς τὸν καθένα τῶν ὁποίων ἔχουν τεντώσει κλωστήν (θρυαλλίδα) βαμβακερὴν.

Ἐπειδὴ ἡ τέφρα τῆς θρυαλλίδος ἐλαττώνει τὴν λαμπρότητα τῆς φλόγας τοῦ κηρίου, ἐμβαπτίζουν προηγουμένως τὸ βαμβακερὸν νῆμα μέσα εἰς διάλυσιν **βορικοῦ ἄμμωνίου** ἢ **βορικοῦ ὀξέος** (ὁ βόραξ παράγεται ἀπὸ τὴν σόδα).

¹⁾ Αφοῦ ψυχθῆ ἡ μάζα περίξ τῶν θρυαλλίδων, ἐξάγουν τὰ κηρία ἀπὸ τοὺς τύπους, τὰ στιλβώνουν εἰς τορνευτικὴν μηχανὴν μὲ πανιὰ ἐμβαπτισμένα εἰς οἶνόπνευμα.

Κηρία ἀπὸ κηρὸν μελίσης ἤρχισαν νὰ κατασκευάζουν ἀπὸ τὸν 2ον μ. Χ. αἰῶνα· τὰ κητοσπέρματα (σπερματσέτα) κατασκευάσθησαν κατὰ τὸν 18ον αἰῶνα καὶ ἡ χρῆσις τοῦ στέατος (ζωϊκῶν λιπῶν) καὶ τῆς παραφίνης ἐγένωσθη καὶ ἐτελειοποιήθη κατὰ τὸν 19ον αἰῶνα (1800 καὶ ἐντεῦθεν μ. Χ.)

Στεατικά κηρία κατασκευάζονται ἐν Ἑλλάδι εἰς εἰδικὰ ἐργοστάσια εἰς Πειραιᾶ καὶ Κέρκυραν.

¹⁾ Λίπος = ξύγκι, ἄλειμμα, λίγδα. Τὰ λίπη εἶναι ἐνώσεις λιπαρῶν ὀξέων μὲ γλυκερίνην. Τὰ δὲ κυριώτερα λιπαρὰ ὀξέα εἶναι: τὸ **στεατικὸν** (σκληρόν), τὸ **παλμικὸν** (στερεόν) καὶ τὸ **ἐλαϊκὸν** (ὕγρον).

²⁾ Παραφίνη = στερεόν ὑπόλειμμα ἀποστάξεως ἀκαθάρτου πετρελαίου (βλ. κεφ. πετρέλαιον).

ΟΞΕΑ—ΑΛΑΤΑ—ΒΑΣΕΙΣ *

1. Όξεά λέγονται αί χημικαί ενώσεις του υδρογόνου με διάφορα στοιχειά, ως τὸ χλώριον (ἀέριον πρασινωπόν, πνιγηρόν, ἀντισηπτικόν καί μικροβιοκτόνον), τὸ θειόν, τὸ νάτριον (κ. σόδα) κ. ἄ. ὄ.

Τὰ σπουδαιότερα τρία ὀξεά εἶναι :

α) Τὸ ὑδροχλωρικόν ὀξύ (κ. σπέρτο του ἁλατος). Διάλυμα του ὑδροχλωρίου ¹⁾ εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ πυκνόν ὀξύ ἀτμίζει ἰσχυρῶς εἰς τὸν ἀέρα. Εἶναι ἀπὸ τὰ ἰσχυρότερα ὀξεά, διαλύει ὄλα σχεδὸν τὰ μέταλλα. Ἰσχυρότατον δηλητήριο. Χρησιμεύει πρὸς καθαρισμόν μαρμαρίνων καί μεταλλίνων ἀντικειμένων κ. ἄ.

β) Τὸ θειικόν ὀξύ (κ. βιτριόλι). Βαρὺ ἐλαιῶδες ὑγρόν, ἄνευ ὀσμῆς, καυστικώτατον, χρησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως, διὰ τὴν κατασκευὴν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, ὑπερφωσφορικοῦ λιπάσματος κ. ο. κ.

γ) Τὸ νιτρικόν ὀξύ (κ. κεζάπι, ἀκουαφόρτε). Ὑγρόν ὑποκίτρινον, καυστικώτατον, με διαπεραστικὴν ὀσμὴν, χρήσιμον εἰς τὴν βιομηχανίαν—καθαρισμὸν μετάλλων, κατασκευὴν ἀκάπνου πυρίτιδος καί ἄλλων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

Τὰ ὀξεά ἔχουν γεῦσιν ὀξυνον.

2. Βάσεις λέγονται αἱ χημικαί ενώσεις τῶν μετάλλων με ὑδρογόνον καί ὀξυγόνον. Καί γενικῶς οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι ἐνούμεναι με ὀξεά (διάφορα ὑδροξείδια) παράγουν ἅλατα.

Αἱ τρεῖς κυριώτεραι βάσεις εἶναι :

α) Τὸ ὑδροξείδιον του νατρίου (καυστικὸν νάτριον).

β) Τὸ ὑδροξείδιον του καλίου (καυστικὸν κάλι).

γ) Τὸ ὑδροξείδιον του ἄσβεστίου (ἡ ἐσβεσμένη ἄσβεστος).

Αἱ βάσεις ἔχουν γεῦσιν ἀλυσίβας (γλυφὴν).

3. Ἄλατα παράγονται, ὅταν ἀντικαταστήσωμεν τὸ ὑδρογόνον ἐνὸς ὀξέος (ὄλον ἢ ἐν μέρει) με ἓνα μέταλλον (ἢ με ὀξείδιον μετάλλου, σκουριὰ δηλ. ἢ καί με ὑδροξείδιον μετάλλου, δηλ. βάσιν) π.χ. ἐὰν εἰς πυκνὴν ἀλυσίβαν σόδας (=ἀνθρακικοῦ νατρίου) ρίψωμεν, κατὰ στα-

* Τὸ κεφ. αὐτὸ διδάσκεται προαιρετικῶς καί ἐὰν οἱ μαθηταὶ εἶναι ὄριμοι.

¹⁾ Ὑδροχλώριον = ἄχρουν ἀποπνικτικὸν ἀέριον, καυστικώτατον. Ἐκλύεται ἀπὸ τὰ ἠφαίστεια.

γόνας, ένα **όξύ**, **θερμαίνοντες** έλαφρά τὸ μείγμα, θὰ παραχθοῦν **κρύσταλλα** (ἄλατα) **νατρίου** (σόδας).

ΣΗΜ. Σώματα ἀπλά ἢ στοιχεῖα: ὕδρογόνον, ὀξυγόνον, χλώριον, σίδηρος κ.ἄ.

Σώματα σύνθετα: τὸ ὕδωρ (=ὕδρογόνον+ὀξυγόνον) κ.ἄ.

Ἀνάλυσις: χωρισμός, μὲ μηχανικὰ μέσα, ἑνὸς συνθέτου σώματος εἰς τὰ ἀπλά του στοιχεῖα (ὕδατος εἰς ὕδρωγ. καὶ ὀξυγ.).

Σύνθεσις: χημικὴ ἔνωσις δύο ἢ περισσοτέρων σωμάτων.

Εἰς τοὺς χημικοὺς ὄρους ἢ χημικὰς ὀνομασίας, ἡ κατάληξις **-ικόν** δηλώνει τὴν ὑπαρξιν εἰς τὸ σύνθετον σῶμα καὶ **ὀξυγόνου**. Οὕτω: π. χ. ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον (λίθος) = ἔνωσις ἀνθρακος, ἀσβεστίου καὶ ὀξυγόνου. Τὸναντίον ἢ κατάληξις **-οῦχον** δηλώνει, ὅτι εἰς τὸ σύνθετον σῶμα δὲν ὑπάρχει ὀξυγόνον. Οὕτω: π.χ. ἀνθρακοῦχον ἀσβέστιον=ἔνωσις μόνον ἀνθρακος καὶ ἀσβεστίου.

ΟΞΕΙΔΩΣΙΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Ὁξειδιον εἶναι ἔνωσις χημικῆ διαφόρων σωμάτων μὲ τὸ ὀξυγόνον. Οὕτω ἔχομεν: π. χ. **ὀξειδιον τοῦ ἀνθρακος**, **ὀξειδιον τοῦ θείου**, **ὀξειδιον τοῦ σιδήρου** (=ἡ ὄχρα ποῦ βάφουν τοὺς τοίχους), **ὀξειδιον τοῦ μολύβδου** (=τὸ μίνιον, κόκκινο χρῶμα, ποῦ μ^ο αὐτὸ βάφουν τὰ σίδηρα διὰ νὰ μὴ σκουριάσουν, νὰ μὴ ὀξειδοῦνται), **ὀξειδιον τοῦ ἀσβεστίου** (ὁ ἀσβέστης) κ. ο. κ.

Τὰ **ὀξειδία** αὐτὰ παρήχθησαν μὲ τὴν **καῦσιν** τῶν σωμάτων (ἀνθρακος, θείου, σιδήρου, μολύβδου, ἀσβεστίου) μὲ τὸ **ὀξυγόνον**.

Ἡ **καῦσις** αὐτὴ (δηλαδὴ ἡ χημικὴ ἔνωσις τῶν σωμάτων μὲ τὸ ὀξυγόνον) εἶναι ἄλλοτε **ταχεῖα** καὶ ἄλλοτε **βραδεῖα**.

Περὶ ταχεῖας καύσεως ὠμιλήσαμεν εἰς τὰ κεφάλαια: ὀξυγόνον—ὕδρογόνον—ἀνθρακικόν ὀξύ.

Ἡ **βραδεῖα καῦσις** γίνεται ὅταν μερικὰ μέταλλα, καθὼς ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός κ. ἄ., ἐκτεθοῦν πολὺν καιρὸν εἰς τὸν ἀέρα ἢ εὔρεθοῦν εἰς ὑγρὸν μέρος. Ἀπορροφοῦν τότε, ἀπὸ τὸν ἀέρα ἢ τὸ ὕδωρ, ὀξυγόνον καὶ καίονται βραδέως—χωρὶς αἰσθητὴν θερμότητα—καὶ γεννοῦν τὴν **σκωρίαν** (κοκκινωπὴ ἢ πρασινωπὴ σκουριά). Τὸ φαινόμενον αὐτὸ λέγεται **ὀξειδωσις** (τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ κ. ο. κ.).

Ὅλα σχεδὸν τὰ μέταλλα ὀξειδοῦνται, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ λεγόμενα **εὐγενῆ** μέταλλα (χρυσόν, ἄργυρον, πλατίναν, νικέλιον κ. ἄ.).

ΣΗΜ. Τὰ ὀξειδία τῶν μετάλλων δίδουν τὸ καθένα καὶ ἰδιαιτέρον χρῶμα. Οὕτω τοῦ σιδήρου—τὸ κόκκινον, τοῦ χαλκοῦ—πράσινον (δηλητήριον) κ. ο. κ.

Βραδεία καυσις ὑπάρχει καὶ ὅπου γίνεται **σῆψις** (σαπίλα) διαφόρων ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν οὐσιῶν (π. χ. εἰς τὰ πτώματα καὶ τὴν κόπρον τῶν ζώων, τὰ φύλλα καὶ ἐν γένει τὰ φυτὰ ποὺ σαπίζουν κ. ο. κ.).

Ἡ **σῆψις** λέγεται καὶ **ἀποσύνθεσις** καὶ εἶναι τὸ ἀντίθετον τῆς χημικῆς ἐνώσεως ἢ **συνθέσεως**.

ΧΡΩΣΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

Τὰ κύρια χρώματα εἶναι ἑπτὰ : ἐρυθρὸν (κόκκινο), πορτοκαλιόχρουν (πορτοκαλί), κίτρινον, πράσινον ἀνοικτὸν κυανοῦν (ἀνοικτὸ μπλέ), βαθύ κυανοῦν (σκοῦρο μπλέ) καὶ **ἰῶδες** (μῶβ-μενεξεδί).

Τὰ 7 αὐτὰ χρώματα λέγονται χρώματα τῆς ἴριδος καὶ παρατηροῦνται κατὰ τὴν ὡς ἄνω σειρὰν εἰς τὸ οὐράνιον τόξον.

Μὲ τὸν **συνδυασμὸν** τῶν 7 κυρίων χρωμάτων ἡ τέχνη παράγει καὶ πολλὰ ἄλλα χρώματα **σύνθετα** καὶ διαφόρους **ἀποχρώσεις** τῶν χρωμάτων.

Αἱ οὐσίαι μὲ τὰς ὁποίας **βάφομεν** λέγονται **χρωστικαὶ οὐσίαι**. Αἱ χρωστικαὶ οὐσίαι παρασκευάζονται εἴτε μὲ ὀξειδία τῶν μετάλλων, εἴτε ἀπὸ μέρη ζώων, εἴτε ἀπὸ φυτὰ. Ἔτσι ἔχομεν :

1. **Ζωϊκᾶς χρωστικᾶς οὐσίαις** : π. χ. ἡ χολὴ τῶν ζώων μᾶς δίδει χρῶμα κίτρινον. Ἀπὸ τοὺς ἀδένας ἐνὸς κογχυλίου **πορφύρα** παρασκευάζεται τὸ πορφυροῦν χρῶμα (βαθὺ κόκκινο πρὸς τὸ μενεξεδί). Μὲ τὸ πορφυροῦν ἔβραφαν ἄλλοτε τὰ βαρύτιμα ὑφάσματα ὅθεν καὶ πορφύρα = ἔνδυμα ἡγεμονικόν.

2. **Δυτικᾶς χρωστικᾶς οὐσίαις** : π. χ. τὸ **ἐρυθρόδανον** τὸ βαφικόν (ἀλιζαρίνα, ἀλιτζάρι ἢ ριζάρι), τὸ **Ἰνδικόν** (λουλάκι, χρῶμα μπλέ τῆς μπουγάδας), τὸ **βραζιλιανὸν ξύλον** (μπακάμι), ὁ κρόκος (ζαφορά), κ. ἄ. ὄ.

3. **Τεχνητᾶς χρωστικᾶς οὐσίαις**: Αὐταὶ παρασκευάζονται διὰ τῆς χημείας ἀπὸ **ὀξειδία** ὀρυκτῶν καὶ κυρίως ἀπὸ τὰ παράγωγα τῆς **πίσσης** ποὺ παίρνουν τὸ ὄνομα : **χρώματα τῆς ἀνιλίνης**. Εἶναι **ἀνεξίτηλα** καὶ πολὺ φθηνά. Ἐνῶ τὰ ἐξ ἄλλων οὐσιῶν κατασκευαζόμενα χρώματα στοιχίζουσι ἀκριβώτερα.

Εἰς τὰ χωρῖα καὶ σήμερον ἀκόμη μεταχειρίζονται διὰ τὴν βαφὴν τῶν νημάτων ρίζας, φύλλα, ἄνθη, φλοιοὺς διαφόρων δένδρων καὶ θάμνων.

Τοῦ ἐρυθροδάνου χρησιμοποιοῦνται οἱ ὑπόγειοι βλαστοὶ καὶ αἱ ρίζαι. Τοῦ Ἰνδικοῦ τὰ φύλλα.

Διὰ τὴν στερέωσιν τῶν χρωμάτων ἐπάνω εἰς τὰ νήματα καὶ τὰ ὑφάσματα, προσθέτουν εἰς τὰ χρώματα διαφόρους οὐσίας, αἱ ὁποῖαι λέγονται **προστύμματα**, ὡς π.χ. ἡ ἄργιλλος καὶ ἡ στύψις.

Διὰ τὴν βαφὴν ἓνα ὑφάσμα :

1. Καθαρίζεται καλὰ διὰ τῆς πλύσεως.
2. Ἐμβαπτίζεται εἰς τὴν διάλυσιν τοῦ προστύμματος καὶ
3. Ἐμβαπτίζεται εἰς τὴν διάλυσιν τοῦ χρώματος.

ΣΗΜ. Τελευταίως διὰ τὴν ταχεῖαν κατ' οἶκον βαφὴν ἢ ἀποχρωματισμὸν (πρὸς λεύκανσιν τοῦ χρωματιστοῦ ὑφάσματος) γίνεται χρῆσις τῶν ὑπὸ τὸ ὄνομα ΑΡΤΙ χρωμάτων.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

[ΔΙΑ ΤΗΝ 6ην ΤΑΞΙΝ ΚΑΙ ΤΟ 2ον ΕΤΟΣ ΤΗΣ
ΣΥΝΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ]

Εισαγωγή

Τὰ σώματα εἰς τὴν Φύσιν εἶναι ὀργανικὰ ἢ ἀνόργανα. Ἀνόργανα εἶναι τὰ ὄρυκτά, ἐνόργανα δὲ ὅλαι αἱ ζῳικαὶ καὶ φυτικαὶ οὐσίαι.

Τὰ ἐνόργανα σώματα εἶναι σύνθετα. Τὸ κοινόν των στοιχεῖον εἶναι ὁ ἄνθραξ. Διὰ τοῦτο ὅλα καίονται, ὅταν, μὲ ἓνα οἰονδήποτε τρόπον, ὁ ἄνθραξ των ἐνωθῆ μὲ τὸ ὀξυγόνον. Καίονται δὲ εἴτε μὲ φλόγα (ὅπως τὸ ξύλον, τὸ λίπος, τὸ κερὶ κ.λ.π.), εἴτε μὲ πυράκτωσιν ἢ διαπύρωσιν (ὅπως τὰ κάρβουνα κ.λ.π.).

Ἡ καύσις τῶν ἐνοργάνων εἶναι τελεία ἢ ἀτελής. Τὸ ξύλον π. χ. μισοκαίεται καὶ μένει μαυρισμένον—ἐκάη ἀτελῶς. Καίεται ὅμως ἕως ὅτου μεταβληθῆ εἰς στάκτην—ἐκάη τελείως, διότι ἡ στάκτη δὲν ἐπιδέχεται περαιτέρω καύσιν.

Αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι ἔχουν ἀκόμη τὴν ιδιότητα νὰ σήπωνται (νὰ σαπίζουσι) ἢ, ὅπως λέγει ἡ Χημεία, νὰ ἀποσυντίθενται (νὰ πάθουσι ἀποσύνθεσιν, νὰ διαλυθοῦσι εἰς τὰ στοιχεῖα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται). Ἡ σήψις, ἢ ἀποσύνθεσις γίνεται μὲ τὴν ἐπίδρασιν (τὴν ἐνέργειαν) κυρίως τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

Ο ΑΝΘΡΑΞ

Ὁ ἄνθραξ εἶναι τὸ κυριώτερον στοιχεῖον τῶν ζῳικῶν καὶ φυτικῶν οὐσιῶν. Εὐρίσκεται καὶ ἐλεύθερος ὑπὸ ποικίλας μορφάς. Εἶναι δὲ φυσικὸς ἢ τεχνητός.

Φυσικοὶ ἄνθρακες εἶναι : ὁ ἀδάμας καὶ ὁ γαιάνθραξ, καθὼς καὶ τὰ εἶδη τοῦ γαιάνθρακος : ὁ γραφίτης, ὁ ἀνθρακίτης, ὁ λιθάνθραξ, ὁ ὀπτάνθραξ, ὁ λιγνίτης καὶ ἡ τύρφη.

Τεχνητοὶ ἄνθρακες εἶναι : ὁ ξυλάνθραξ καὶ ἡ αἰθάλη.

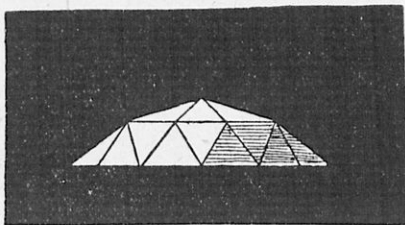
Ἄς ἐξετάσωμεν ἓνα ἕκαστον ἰδιαιτέρως :

1. Ὁ ἀδάμας (τὸ διαμάντι).

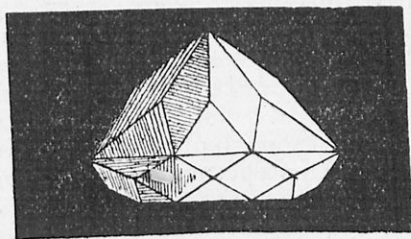
Εἶναι ὁ καθαρότερος, χημικῶς, ἄνθραξ, εἰς μορφήν κρυστάλλου. Ὄταν καῖ (εἰς μεγάλην θερμοκρασίαν) δὲν ἀφήνει στάκτην, παρὰ μετατρέπεται (ἐνούμενος μὲ τὸ ὀξυγόνον) εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ. Εἶναι σπάνιον ὄρυκτόν. Ἀδαμαντωρυχεῖα ὑπάρχουν εἰς τὴν Νότιον Ἀφρικὴν, τὰ Οὐράλια ὄρη τῆς Ρωσίας, τὴν Βραζιλίαν τῆς Ἀμερικῆς, τὴν Αὐστραλίαν καὶ τὰς Ἰνδίας.

Ὁ ἀδάμας εἶναι εὐθραυστος, ἀλλὰ καὶ σκληρότατος. Δὲν χαράζεται ἀπὸ κανέν ἄλλο σῶμα—χαράζει ὅμως ὅλα τὰ ἄλλα σῶματα. Ἐχει τὴν ἰδιότητα νὰ διαθλῆ (νὰ σπᾶ) τὰς ἀκτῖνας τοῦ φωτός καὶ διὰ τοῦτο λαμποκοπᾷ καὶ μάλιστα ὅταν εἶναι κατειργασμένος. Ὁ καλύτερος ποιότητος ἀδάμας εἶναι ἄχρους καὶ διαφανής. Ὑπάρχουν δὲ καὶ χρωματιστοὶ ἀδάμαντες ὡς καὶ μαῦροι.

Ἡ κατειργασία τοῦ ἀδάμαντος γίνεται μὲ χαλυβδίνους τροχοὺς ἀλειμμένους μὲ σκόνην κατωτέρας ποιότητος ἀδαμάντων, οἱ ὅποιοι εἶναι καὶ σκληρότεροι. Εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του σχηματίζουσι τριγωνικὰς ἕδρας, διὰ ν' αὐξηθῇ ἡ διάθλασις τοῦ φωτός. Οἱ μικρότεροι κατειργασμένοι ἀδάμαντες λέγονται **ροζέτες** καὶ οἱ μεγαλύτεροι **πριλάντια** (σχ. 10 καὶ 11).



Σχ. 10. Ἀδάμας - ροζέτα.



Σχ. 11. Ἀδάμας - πριλάντι

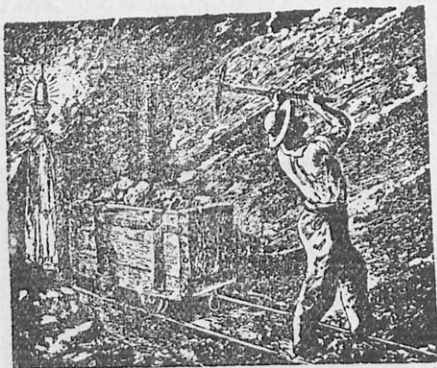
Οἱ ἀδάμαντες χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων, χάραξιν καὶ κοπὴν τῶν ὑάλων, κατασκευὴν τρυπάνων (ὁ μαῦρος ἀδάμας), διὰ τὴν διάτρησιν σκληρῶν βράχων (διὰ φουρνέλλα) κ.ο.κ. Ἡ τιμὴ των ὑπολογίζεται εἰς **καράτια**. 1 καράτι ἴσον μὲ 0,205 γραμμάρια. Ἀδάμας ἑνὸς καρατιοῦ στοιχίζει ἀπὸ 200 - 300 χρυσᾶς δραχμᾶς

συνήθως, 2 καρατιών $200 \times 2 \times 2 = 800$ και ἄνω, 3 καρατιών $200 \times 3 \times 3 = 1200$ και ἄνω, κ.ο.κ.

Οἱ μεγαλύτεροι γνωστοὶ ἀδάμαντες εἶναι ὁ Ἐξέλιος 970 κ. (ὁ τελευταῖος εὑρεθεὶς), ὁ Μέγας Μογγόλος 280 κ., ὁ Κοχινώρ, ὁ Ὁρλώφ κ. ἄ.

ΣΗΜ. Κατασκευάζονται και τεχνητοὶ ἀδάμαντες, ἀλλὰ μικροὶ εἰς τὸ μέγεθος και τὴν ἀξίαν.

2. **Οἱ γαιάνθρακες.** Ἐσχηματίσθησαν πρὸ χιλιάδων ἐτῶν εἰς μεγάλα βάθη τῆς Γῆς, ἀπὸ δάση, τὰ ὁποῖα κατεχώσθησαν, κατόπιν σεισμῶν και ἀναστατώσεων τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς. Ἐκεῖ, μὲ τὴν μεγάλην πίεσιν και τὴν θερμότητα πού ἀνέβαινεν ἀπὸ τὸ πυρακτωμένον κέντρον τῆς



Σχ. 12. Ἀνθρακωρυχεῖον.

Γῆς, ἀπηνθρακώθησαν τὰ δένδρα ἢ, ὀρθότερον, ἔπαθαν ξηρὰν ἀπόσταξιν. Κατ' αὐτὴν: διέφυγαν τὰ ἀέρια, ἐσχηματίσθησαν τὸ πετρέλαιον και ἡ πίσσα ἀπὸ διαφόρους οὐσίας τῶν φυτῶν και ἀπέμεινε τὸ κάρβουνο — οἱ γαιάνθρακες (σχ. 12.)

Ἄνθρακωρυχεῖα μὲ πλοῦσια

κοιτάσματα ὑπάρχουν εἰς τὴν Ἀγγλίαν (περίφημοὶ οἱ γαιάνθρακες τοῦ Κάρδιφ και Νιούκαστλ, εἰς τὴν Γερμανίαν, τὴν Ἀμερικὴν κ.ἄ. Εἰς τὴν Μικρὰν Ἀσίαν ὑπάρχουν εἰς τὴν Ποντογρακλίαν (πρὸς τὴν παραλίαν τοῦ Εὐξείνου). Τὸ εἶδος και ἡ ποιότης τοῦ γαιάνθρακος χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν περιεκτικότητά του εἰς ἄνθρακα και εἶναι

3. **Ὁ γραφίτης.** Εἶναι ὁ καθαρώτερος φυσικὸς ἄνθραξ μετὰ τὸν ἀδάμαντα. Περιέχει 92% ἄνθρακα. Εἶναι μαλακός, στακτόχρους, μὲ λάμψιν μεταλλικὴν. Ἀφήνει ἴχνη ἐπάνω εἰς τὸ χαρτί και διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν μολυβδοκονδύλων (μολύβια).

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΛΥΒΔΟΚΟΝΔΥΛΩΝ

α) Σχηματίζουν μείγμα ἀπὸ γραφίτην και ἄργιλλον (ἀσπρόχωμα).

β) ἀλέθουν τὸ μείγμα εἰς λεπτὴν σκόνην, τὴν ὁποίαν ζυμώνουν μὲ νερὸ καὶ τὴν λάσπην αὐτὴν μετατρέπουν εἰς λεπτὰ στρογγυλὰ ραβδία.

γ) Θερμαίνουν αὐτὰ ἐντὸς κλειστῶν σωλῆνων. Ἀναλόγως τοῦ βαθμοῦ τῆς θερμότητος γίνονται μολύβια μαλακὰ (ἰχνογραφίας) ἢ σκληρὰ.

δ) Τὰ ψημένα ραβδία προφυλάττουν μέσα εἰς αὐλακωτοὺς ξυλίνους (ἀπὸ μαλακῶν ξύλων) κυλίνδρους καὶ οὕτω κατασκευάζονται τὰ ἐν χρήσει μολύβια.

Διὰ τὰ χρωματιστὰ μολύβια προσθέτουν εἰς τὸ μείγμα γραφίτου καὶ ἀργίλλου διάφορα χρώματα.

Ἀπὸ μείγμα γραφίτου καὶ ἀργίλλου κατασκευάζονται **χωνευτήρια** μεγάλης ἀντοχῆς εἰς τὴν θερμότητα. Μέσα εἰς τοιαῦτα χωνευτήρια τήκουν (λυώνουν) τὰ μέταλλα.

Μὲ μείγμα γραφίτου καὶ ἐλαίου κατασκευάζουν **ἀλοιφήν** διὰ σιδηρᾶ ἀντικείμενα (ὡς ὄπλα, θερμάστρας, πυρίτιδα κ. ἄ. ὅ.) καὶ διὰ νὰ μὴ ὀξειδοῦνται καὶ διὰ νὰ λάβουν λαμπερὰν ὄψιν.

4. Ὁ **ἀνθρακίτης**, ἔχει περιεκτικότητα καθαροῦ ἀνθρακος 90 % , καίεται δύσκολα, ἀλλ' ὅταν ἄπαξ ἀνάψη, καίεται χωρὶς φλόγα καὶ παρέχει μεγάλην θερμότητα. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν τήξιν τῶν μετάλλων.

5. Ὁ **λιθάνθραξ** (κ. πετροκάρβουνο) μὲ περιεκτικότητα καθαροῦ ἀνθρακος 80 % κατὰ μέσον ὄρον. Καίεται μὲ φλόγα καὶ καπνὸν καὶ δυσάρεστον ὀσμὴν. Τὸν μεταχειρίζονται εἰς ἐργαστᾶσια, σιδηροδρόμους, ἀτμόπλοια κ.λ.π. καὶ διὰ νὰ παράγουν τὸ **φωταέριον** (κ. γκάζι), τὴν **πίσσαν**, τὴν **ἀμμωνίαν** ὡς καὶ τὸν **ὀπτάνθρακα** :

6. Ὁ **ὀπτάνθραξ** (ψημένο κάρβουνο ἢ κ. κῶκ). Καίουν τοὺς λιθάνθρακας (**ξηρὰ ἀπόσταξις**) μέσα εἰς κλειστὰ δοχεῖα καὶ εἰς μεγάλην θερμότητα, οὕτω γίνεται **ἀπόσταξις** (ξηρὰ) τῶν λιθανθράκων. Τότε εἰς τὸν πυθμένα τῶν δοχείων κατακάθηνται ἡ **πίσσα** καὶ ἡ **ἀμμωνία**, εἰς τὰ τοιχώματά των ἐπικολλᾶται καὶ συσσωρεύεται τὸ **μεταλλικὸν** λεγόμενον **κάρβουνον** (σκληρόν, μαῦρον καὶ μὲ λάμψιν μεταλλικὴν, χρησιμοποιούμενον διὰ **ἠλεκτρικὰς στήλας** καὶ χωνευτήρια μεγίστης ἀντοχῆς), τὸ **ἀέριον** τῆς καύσεως διοχετεύεται ὡς **φωταέριον** (κ. γκάζι) εἰς καταστήματα καὶ οἰκίας καὶ εἰς τὸ μέσον ἐναπομένει ἓνα σκληρὸν σῶμα, στακτόχρουν καὶ ὀλίγον πορῶδες, ὁ **ὀπτάνθραξ** (ψημένο κάρβουνο καὶ ὀλίγον πορῶδες, ὁ **κῶκ** ἔχει μεγάλην περιεκτικότητα ἀνθρακος (90% περίπου), καίεται δύσκολα, ἀλλὰ δίδει μεγάλην θερμότητα

καί χρησιμοποιεῖται εἰς θερμάστρας, μαγειρεῖα, σιδηρουργεῖα κ. ο. κ.

7. Ὁ **λιγνίτης** (γαιάνθραξ) μὲ πολλὰς ξένας οὐσίας καὶ ἄνθρακα 60% κατὰ μέσον ὄρον. Καὶ ἐπὶ τῆς ἐποχῆς μας ἀκόμη σχηματίζεται λιγνίτης εἰς βαλτώδη ἐδάφη. Ἔχει χρῶμα καστανόχρουν χωρὶς λάμψιν καὶ καίεται εὐκόλα μὲ φλόγα καὶ καπνὸν πολύν. Δίδει μικρὰν θερμότητα καὶ μυρίζει πίσσα. Χρησιμοποιεῖται διὰ θέρμανσιν καὶ παραγωγὴν τῆς **παραφίνης** (οὐσίας πού χρησιμεύει, ὅπως εἶδομεν, πρὸς κατασκευὴν κηρίων).

Ἐπειδὴ ὁ λιγνίτης ἔχει τιμὴν μικράν, ἡ βιομηχανία προσπαθεῖ νὰ τὸν χρησιμοποιήσῃ ἀντὶ γαιανθράκων. Τὸ ζήτημα αὐτὸ ἔχει μεγάλην σημασίαν καὶ διὰ τὴν βιομηχανίαν τῆς πατρίδος μας, διότι ἐνῶ στεροῦμεθα γαιανθρακωρυχείων, ἔχομεν πλούσια κοιτάσματα λιγνίτου εἰς πολλὰ μέρη, ὡς τὴν Κύμην, τὸν Ὠρωπὸν, τὴν Κόρινθον, τὰς Πάτρας κ. ἄ.

ΣΗΜ. Ὑπάρχουν καὶ δύο ἄλλα εἶδη λιγνίτου:

α) ὁ **γαλάτης λίθος**, σκληρὸς καὶ ὑαλιστερός. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν κομβίων, κομβολογιῶν, σταυρῶν μικρῶν κ.ἄ.δ. καὶ

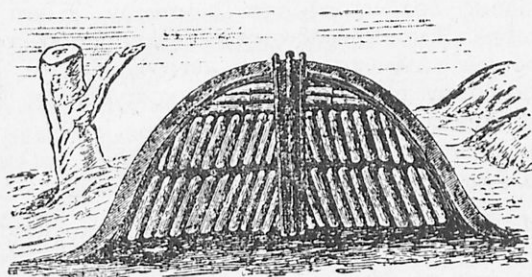
β) ὁ **ἄμπρα**, πολὺ ἑλαφρὸς, χρήσιμος εἰς τὴν ζωγραφικὴν διὰ τὰς σκιὰς.

8. Ἡ **τύρφη** (τούρφα ἢ ὁ νεώτερος γαιάνθραξ). Ἔρχεται τελευταία εἰς τὴν σειρὰν τῶν γαιανθράκων. Σχηματίζεται ἀπὸ φυτὰ, γνωστὰ μὲ τὸ ὄνομα **φυλλόβρυα**, διὰ τοῦτο λέγεται καὶ **ποάνθραξ** (πόα=χόρτον). Διατηρεῖ μάλιστα καὶ τὴν μορφήν τοῦ φυτοῦ. Ἔχει περιεκτικότητα ἄνθρακος 50-60%, χρησιμοποιεῖται διὰ θέρμανσιν, ἀλλὰ δίδει μικρὰν θερμότητα. Τὰ στρώματα τύρφης εἶναι **ἐπιπόλαια**. Κόπτονται εἰς κανονικὰ σχήματα, ξηραίνονται εἰς τὸν ἀέρα καὶ πωλεῖται οὕτω ἢ τύρφη εἰς τὸ ἐμπόριον.

9. Ὁ **ξυλάνθραξ** Ὁ ξυλάνθραξ (κ. ξυλοκάρβουνο) εἶναι **προϊὸν** ἀτελοῦς καύσεως τῶν ξύλων.

Οἱ **ἀνθρακεῖς** ἐτοιμάζουσι τὸ **καμίινι** ὡς ἐξῆς (σχ.13): Ἐκλέγουσι ἐπίπεδον μέρος καὶ κόπτουσι ξύλα ἀπὸ ἄγρια δένδρα (ὀξυὰ, βαλανιδιά κ.ο.κ.), ὅσον τὸ δυνατόν ἰσοπαχῆ καὶ μήκους 30-60 ἑκατ. τοῦ μέτρου. Στήνουσι εἰς τὸ μέσον ἓνα κλάδον μακρὸν σὰν κοντάρι καὶ γύρω ἀπὸ αὐτὸν τοποθετοῦν τὰ ξύλα, τὸ ἓνα πλησίον τοῦ ἄλλου, συνήθως εἰς δύο-τρεῖς στρώσεις, τὴν μίαν ἐπάνω εἰς τὴν ἄλλην καὶ εἰς τρόπον νὰ σχηματισθῇ ἓνας σωρὸς ἡμισφαιρικός. Σκε-

πάζουν τὸν σωρὸν μὲ φύλλα καὶ λάσπην, ἀφαιροῦν τὸ κοντάρι, ἀνοίγουν μικρὰς ὀπὰς εἰς τὴν βάσιν καὶ τὰ λοιπὰ μέρη τοῦ σωροῦ, ὥστε νὰ κυκλοφορῇ ὀλίγος ἀέρας ἀνάμεσα εἰς τὰ ξύλα, καὶ τέλος ἀνάβουν τὸν σωρὸν. Ἀρχίζει τότε σιγανὴ καὶ βραδεῖα καυσις καὶ ἀπὸ τὰς ὀπὰς ἐξέρχονται ὕδρατμοὶ καὶ καπνὸς πυκνός. Ὁ καπνὸς ὀλίγον κατ' ὀλίγον γίνεται ἀραιότερος καὶ τέλος, ὕστερα ἀπὸ μερικὰς ἡμέρας, παύει. Τότε κλείουν τὰς ὀπὰς καὶ



Σχ. 13. Καμίνι ξυλανθράκων κατὰ τὸ ἡμισυ
ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω.

ἀφήνουν τὸν σωρὸν νὰ κρυώσῃ. Μετὰ τὸν ἀνοίγουν καὶ λαμβάνουν τὰ ξυλοκάρβουνα.

Ἀναλόγως τοῦ εἶδους τῶν δένδρων, τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους καὶ τῆς ἐπιτυχίας τῆς καύσεως, ἑκατὸν ὀκάδες ξύλα ἀποδίδουν, κατὰ μέσον ὄρον, 15-20 ὀκάδες κάρβουνο. Τὰ καλῆς ποιότητος κάρβουνα εἶναι κυλινδρικά, ἐλαφρά, ὅταν σπάσουν ἔχουν μεταλλικὴν λάμψιν καὶ κρουόμενα παράγουν ἦχον ὀξύ. Οἱ ξυλάνθρακες εἶναι ὑγροσκοπικοὶ (ἀπορροφοῦν ὑγρασίαν) καὶ καθαρίζουν τὰ θολὰ καὶ ἀκάθαρτα ὕδατα, ὅταν αὐτὰ διέλθουν ἀπὸ στρώμα τριῶν στρώσεων : ἄμμου λεπτῆς, σκόνης ξυλανθράκων, ἄμμου.

Οἱ ξυλάνθρακες ἀπορροφοῦν καὶ ἀέρια. Διὰ τοῦτο τὴν σκόνην των χρησιμοποιοῦμεν εἰς ἐποχωρητήρια καὶ ὀχετοὺς ἀκαθάρτων ὑδάτων, διὰ νὰ ἐξαλειψῶμεν τὴν κακοσμίαν.

10. Ἡ αἰθάλη (φοῦμος-καπνιά) εἶναι οὐσία μαλακὴ καὶ μαύρη. Εἶναι σχεδὸν καθαρὸς ἄνθραξ.

Ἐὰν ἐπάνω ἀπὸ μίαν φλόγα π. χ. κεριοῦ, κρατήσωμεν ὕαλον στεγνὴν, παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ ὕαλος σκεπάζεται ἀπὸ λεπτὸν στρώμα μαύρης σκόνης. Εἶναι ἡ αἰθάλη.

Ἡ αἰθάλη χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν, διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς τυπογραφικῆς μελάνης, τῆς σινικῆς μελάνης (μελάνη λαμπερὴ διὰ τὴν σχεδιογραφίαν), τῶν μαύρων βερνικίων, τῶν μολυβίων ἰχνογραφίας (κραγιόν), τοῦ μαύρου ἐλαιοχρώματος κ. ἄ. ὄ. Τὰ κρέατα καὶ τὰ ψάρια διατηροῦνται πολὺν καιρὸν μέσα εἰς στρῶμα αἰθάλης.

Ἡ βιομηχανία ἐξάγει αἰθάλην ἀπὸ πίσσαν, ρετσίναν (ρητίνην) τῶν δένδρων, τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον κ. ἄ. ὄ.

Ὁ ζωϊκὸς ἄνθραξ παράγεται μὲ τὴν καθύσιν εἰς κλειστοὺς χώρους, ὀστίων, αἵματος, σαρκῶν. Εἶναι μαῦρος καὶ πορώδης. Ἐχει τὴν ιδιότητα ν^ο ἀπορροφᾶ τὰς χρωστικὰς οὐσίας. Διὰ τοῦτο τὸν μεταχειρίζονται διὰ νὰ ἀποχρωματίσουν τὸν χυμὸν τῶν κοκκινουγουλίων καὶ σταφυλῶν εἰς τὴν ζακχαροποιῶν.

Προϊόντα ἀποστάξεως λιθάνθρακος.

Διὰ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τοῦ λιθάνθρακος, (ἐντὸς κλειστῶν κυλίνδρων καὶ εἰς θερμοκρασίαν 1200^ο), παράγονται, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κῶκ (τὸν ὀπτάνθρακα) καὶ τὰ ἐξῆς βιομηχανικὰ προϊόντα :

1. Τὸ φωταέριον, τὸ ὁποῖον ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους διοχετεύεται μὲ σωλῆνας εἰς καθαριστήρια, διότι περιέχει ξένας οὐσίας (ἀμμωνίαν κ. ἄ.) καὶ ἐναποθηκεύεται εἰς τὴν ἀεραποθήκην, μεγάλον σιδηροῦν κώδωνα κλειστὸν ἄνωθεν καὶ βυθισμένον μέσα εἰς δεξαμενὴν ὕδατος. Τὸ φωταέριον διοχετεύεται εἰς αὐτὴν διὰ τοῦ ὕδατος. Ἐκεῖθεν διαμοιράζεται εἰς καταστήματα καὶ οἰκίας καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς φωτισμὸν καὶ εἰς τὴν μαγειρικὴν.

2. Ἡ ἀμμωνία λαμβάνεται ἀπὸ τὸ φωταέριον, ὅταν τοῦτο καθαρίζεται. Ἐχει δυσάρεστον ὄσμην καὶ φέρει δάκρυα εἰς τοὺς ὀφθαλμούς. Διαλύεται εἰς τὸ νερὸ εὐκόλα καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς καθαρισμὸν τῶν ρύπων τῶν ἐνδυμάτων. Διὰ τῆς ἐξατμίσεως τῆς ὑγρᾶς ἀμμωνίας παράγεται τὸ ἀμμωνιακὸν ἄλας. Εἶναι τὸ λευκὸν ἄλας ποῦ ρίπτομεν εἰς τὰς στήλας τοῦ ἠλεκτρικοῦ κώδωνος καὶ τὸ μεταχειρίζονται οἱ φανοποιοί, ὅταν κολλοῦν μὲ τὸ καλάϊ (τὸ λέγουν νισαντήρι). Ὅπου σαπίζουν οὖρα καὶ κόπρος παράγεται καὶ ἀμμωνία. Γνωρίζεται ἀπὸ τὴν γνωστὴν διαπεραστικὴν ὄσμην τῆς. Χρησιμοποιεῖται κυρίως, καθὼς εἶδαμεν, εἰς τὴν παγοποιῶν, διότι διὰ τῆς ταχείας ἐξατμίσεως παγώνει τὸ νερό. Ἡ διάλυσις ἀμμωνίας παύει τοὺς πόνους ποῦ αἰσθανόμεθα ἀπὸ κέντημα μελλίσσης, σφήκας καὶ ἄλλων ἐντόμων.

3. **Ἡ πίσσα**, μείγμα στερεῶν καὶ ὑγρῶν, οὐσία πυκνόρρευτος, μὲ γεῦσιν πικρὰν καὶ ὀσμὴν δυσάρεστον. Διαλύεται εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα εὐκολα, δύσκολα ὁμως εἰς τὸ νερό. Εἶναι ὕλη εὐφλεκτος. Χρησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως. Μὲ τὴν πίσσαν ἐπαλείφουν τὰ πλοῖα (καλαφάτισμα) καὶ κλείουν τὰς σχισμὰς τῶν, ἐπαλείφουν τοὺς τηλεγραφικοὺς στύλους καὶ τὰς δοκοὺς (τραβέρσες) τῶν σιδηροδρομικῶν γραμμῶν διὰ νὰ προλάβουν τὴν σήψιν τῶν μέσων εἰς τὸ χῶμα, ἐπαλείφουν ἀκόμη καὶ τοὺς δρόμους, (ὄταν δὲν θέλουν νὰ τοὺς ἀσφαλτοστρώσουν).

Διὰ τῆς ἀποστάξεως παράγουν ἀπὸ τὴν πίσσαν :

α) τὰ **ἐλαφρὰ ἔλαια τῆς πίσης**, ἀπὸ τὰ ὁποῖα διὰ τῆς ἀποστάξεως λαμβάνουν τὴν **βενζόλην**, ἀπὸ τὴν ὁποῖαν πάλιν παράγουν τὴν ἀνιλίνην.

Ἡ **βενζόλη** ὁμοιάζει μὲ τὴν **βενζίνην**. Ἡ **βενζίνη** διαλύει τὰ λίπη, ἐπομένως καθαρίζει καὶ τὸν ρυπὸν (τὴν λέβραν) τῶν ἐνδυμάτων. Χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς καύσιμος ὕλη διὰ τὴν κίνησιν τῶν μηχανῶν.

Ἡ **ἀνιλίνη** ὁμοιάζει μὲ τὸ λάδι. Ἐχει γεῦσιν καυστικὴν καὶ ὀσμὴν δυσάρεστον. Ἐνουμένη μὲ **ὀξέα** παράγει τὰ **χρώματα τῆς ἀνιλίνης**. Τὰ χρώματα τῆς ἀνιλίνης ἔχουν μορφήν ἄλατος, ὁ χρωματισμὸς τῶν εἶναι ζωηρότερος τῶν φυτικῶν χρωμάτων, εἶναι δὲ ἐπὶ πλέον καὶ **ἀνεξίτηλα**, ἀλλὰ καὶ δηλητηριώδη.

β) τὰ **βαρέα ἔλαια τῆς πίσης**, ἀπὸ τὰ ὁποῖα διὰ τῆς ἀποστάξεως λαμβάνουν τὴν **φαινόλην**, στερεὸν διαφανὲς κρυσταλλικόν. Διαλυόμενον χρησιμοποιεῖται ὡς ἀπολυμαντικόν μὲ τὸ ὄνομα: **φανικὸν ὀξύ**.

ΣΗΜ. Ἀπὸ τὰ ὑπολείμματα τῶν ὡς ἀνωτέρω ἀποστάξεων τῆς πίσης ἡ χημεία παράγει καὶ πολλὰς ἄλλας χρησίμους οὐσίας, ὡς τὴν τεχνητὴν **ριζαρίνην** (κόκκινη βαφή), ἀρώματα, βερνίκια, τὸν ἰσπανικὸν κηρὸν (κ. βουλοκέρι), ἔκκρηκτικὰς ὕλας κ.ἄ.

γ) τὴν **ναφθαλίνην**. Καὶ ἡ χιονάτη ναφθαλίνη εἶναι προϊόν ἀποστάξεως τῆς μαύρης πίσης. Εἶναι οὐσία στερεά, λευκή, μὲ γεῦσιν καυστικὴν καὶ ὀσμὴν ὄχι εὐχάριστον. Διαλύεται μόνον εἰς θερμὸν οἰνόπνευμα καὶ εἶναι δηλητηριον. Διὰ τοῦτο τὴν μεταχειρίζεθα πρὸς προφύλαξιν τῶν μαλλίνων ὑφασμάτων ἀπὸ τὸν σκόρον. Πωλεῖται εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς βόλους ἢ εἰς σκόνην κρυσταλλικὴν.

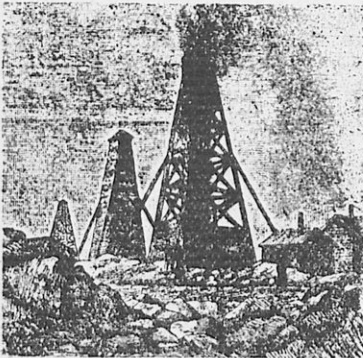
ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

Τὸ **πετρέλαιον** (ἢ πετρόλαδο) εἶναι ὑγρὸν ὀρυκτόν. Εἰς τὴν φυσικὴν του κατάστασιν εἶναι πυκνόρρευτος καὶ

ἔχει χρῶμα βαθύ καστανόν. Ἐσχηματίσθη πρὸ ἀμνημονεύτων χρόνων εἰς τὰ βάθη τῆς Γῆς μετὴν φυσικὴν ἀπόσταξιν τῶν γαιανθράκων (σχ. 14).

Πλούσιαι ὑπόγειαι δεξαμεναὶ ὑπάρχουν εἰς Ἄμερικὴν, Ρουμανίαν, Ρωσίαν (εἰς Βατούμ), Μεσοποταμίαν (εἰς Μοσούλην) κ. ἄ.

Ἐνίοτε ἀναπηδᾷ μόνον του (πηγαὶ πετρελαίου), ἀλλὰ κυρίως γίνεται ἐκμετάλλευσις μετὰ ἀνοίγμα φρεάτων. Αἱ πηγαὶ καίονται ἐνίοτε μετὰ ἰσχυρὸν καπνὸν καὶ φλόγας, ὡς συμβαίνει εἰς τὴν Περσίαν (πρβλ. τὸ ἱερὸν πῦρ τῶν Περσῶν καὶ τὴν ἀρχαίαν τῶν θρησκείαν, τὴν πυρολατρείαν).



Σχ. 14. Φρέατα πετρελαίου

Τὸ ἀκατέργαστον πετρέλαιον καθαρίζεται μετὰ θέρμανσιν (ἀπόσταξιν) εἰς διαφόρους βαθμοὺς. Οὕτω:

α) Εἰς 60° δίδει τὸν **πετρελαϊκὸν αἰθέρα** Πολὺ ἐπικίνδυνος. Χρησιμοποιεῖται πρὸς παραγωγὴν

ψύχους διὰ τῆς ταχείας ἐξατμίσεως.

β) Εἰς 90° δίδει τὴν βενζίναν (τοῦ πετρελαίου). Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη πρὸς κίνησιν μηχανῶν καὶ μαγειρεῦμα.

γ) Μέχρι 280° τὸ **φωτιστικὸν πετρέλαιον** (τὸ κ. πετρόλαδο τῆς λάμπας). Τὸ καθαρὸν ἔχει χρῶμα ἐλαφρῶς κυανίζον.

δ) Εἰς μεγαλυτέραν θερμοκρασίαν (μέχρι 400°) τὸ **ὀρυκτέλαιον** (κ. γράσσο). Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λίπανσιν (λάδωμα) τῶν μηχανῶν.

ε) Ὡς στερεὸν ὑπόλειμμα εἰς τὸν ἀποστακτικὸν λέβητα μένει ἡ **παραφίνη**. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κηροπλαστικὴν.

στ) Τέλος ἂν τὴν πυκνὴν μᾶζαν, ποὺ ἐναπέμεινεν, ἀποχρωματίσωμεν μετὰ ζωϊκὸν ἄνθρακα, λαμβάνομεν τὴν **βαζελίνην**, ἡμίπηκτον οὐσίαν, χρήσιμον εἰς τὴν φαρμακευτικὴν πρὸς παρασκευὴν ἀλοιφῶν.

Τὸ πετρέλαιον παίζει σπουδαιότατον ρόλον εἰς τὴν ἐθνικὴν ζωὴν τῶν Κρατῶν. Εἶναι ἡ κινήτριος δύναμις

του παρόντος, αλλά και του μέλλοντος, ἐφ' ὅσον, σὺν τῷ χρόνῳ, ἐξαντλοῦνται τὰ κοιτάσματα τοῦ γαιάνθρακος εἰς τὴν γῆν. Ἡ κίνησις τῶν διαφόρων μηχανῶν (βιομηχανιῶν), αὐτοκινήτων, ἀεροπλάνων, ὑδροπλάνων, ὑποβρυχίων, ἀτμοπλοίων καὶ πολεμικῶν ἀκόμη πλοίων, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ πετρέλαιον καὶ τὰ προϊόντα του.

Διὰ τοῦτο οἱ χημικοὶ προσπαθοῦν νὰ παραγάγουν πετρέλαιον ἀπὸ ἄνθρακα π. χ. καὶ ὕδωρ ὑπὸ μεγάλην θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν.

Ἡ φλόγα. Ἐὰν ἐξετάσωμεν τὴν φλόγα τῆς λάμπας (ἀλλὰ καὶ κάθε ἄλλην φλόγα), θὰ ἴδωμεν, ὅτι θερμοκρασία μεγάλη ἀναπτύσσεται μόνον εἰς τὸ ὀξὺ ἄκρον, ὅπου ὁ ἄνθραξ (τοῦ πετρελαίου, τοῦ κηροῦ, κτλ.) ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀτμοσφ. ἀέρος. Ἡ βᾶσις τῆς φλόγας δὲν ἔχει σχεδὸν θερμότητα. Φωτεινὸν δὲ εἶναι τὸ μέσον μέρος τῆς φλόγας, ὅπου ἡ καύσις εἶναι ἀτελής καὶ τὰ μόρια τοῦ ἄνθρακος πυρακτοῦνται.

ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ κοινῶς ΣΟΔΑ

Τὸ **ἀνθρακικὸν νάτριον** (ἢ σόδα) εἶναι ἔνωσις ἄνθρακος, ὀξυγόνου καὶ **νατρίου**. Τὸ δὲ νάτριον εἶναι στοιχεῖον ποῦ ὑπάρχει εἰς τὸ **χλωριούχον νάτριον** (δηλ. τὸ μαγειρικὸ ἀλάτι). Ἄοσμον, λευκόν, μὲ γεῦσιν σαπυνοειδῆ. Διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ περισσότερο εἰς τὸ θερμόν. Μὲ τὰ ὀξέα ἀφρίζει.

Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον εἶναι κρυσταλλικόν, δι' ὃ λέγεται **ἀνθρακικὴ σόδα** (ἢ λατρὸνι) καὶ **κρυσταλλικὴ σόδα**¹. Ὑπάρχει δὲ καὶ σόδα εἰς κόνιν (ἢ σόδα τοῦ φαρμακείου ἢ ἄνυδρος ἀνθρακικὴ σόδα), ἡ ὁποία εἶναι γνωστὴ μὲ τὸ ὄνομα : **δισανθρακικὸν νάτριον**. Εἶναι δυνατότερον καὶ καθαρώτερον τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου καὶ ἐὰν ἀναμειχθῆ μὲ ὀξὺ (ὄξος ἢ ὀπὸν λεμονιοῦ . . .), ἀναδίδει περισσότερο ἀφρόν. (Διότι παράγεται καὶ ἐκφεύγει περισσότερο ἀνθρακικὸν ὀξὺ). Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται

¹) Κακῶς ὁ πολὺς κόσμος ὀνομάζει τὴν κρυσταλλικὴν σόδαν ποτάσσαν, διότι ποτάσσα εἶναι τὸ **ἀνθρακικὸν κάλιον**, ποῦ χρησιμοποιεῖται εἰς τὸ πλύσιμον τῶν ρούχων καὶ τὸ καθάρισμα τῶν πατωμάτων.

Τὰ κρύσταλλα τῆς σόδας (ὡς καὶ κάθε κρυσταλλικὸν ἄλας) περιέχουν **κρυσταλλικὸν ὕδωρ**, τὸ ὁποῖον ἐὰν ἐξατμισθῆ, τὰ κρύσταλλα θρυμματίζονται.

εις την κατασκευήν τῶν ἀφρωδῶν ποτῶν. Μικρά ποσότης φαρμακευτικῆς σόδας μέσα εις χυμὸν λεμονίου ἀφρίζει δυνατὰ καὶ παρέχει ἄριστον στομαχικὸν ποτόν.

Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον παράγεται εἴτε ἀπὸ τὸ ἔδαφος (ὡς π. χ. εις τὴν Οὐγγαρίαν), εἴτε εις τὰ παράλια τῶν **νατρολιμνῶν** (ὡς ἡ Κασπία θάλασσα καὶ μερικαὶ λίμναι τῆς Ἀφρικῆς), εἴτε ἀπὸ τὴν τέφραν θαλασσίων φυτῶν καὶ τέλος ἀπὸ τὸ μαγειρικὸν ἄλας (τὸ χλωριούχον νάτριον).

Ἡ **σόδα** χρησιμοποιεῖται:

1. Εἰς τὴν ἱατρικὴν, διὰ τὰ παθήματα τοῦ στομάχου (διαλύει τὰς λιπώδεις οὐσίας).

2. Εἰς τὴν σαπωνοποιῶν, διὰ τὴν κατασκευὴν σκληρῶν σαπουνιῶν.

3. Εἰς τὴν ὑελουργίαν, διὰ τὴν κατασκευὴν κρυστάλλων.

4. Εἰς τὴν μαγειρικὴν, διευκολύνει τὸ βράσιμον τῶν ὀσπρίων καὶ ὑποβοηθεῖ τὸ φούσκωμα τῆς ζύμης.

5. Εἰς τὴν βαφικὴν, τὴν ποτοποιῶν, τὴν κατασκευὴν τοῦ **βόρακος** (ὁ **βόραξ** = ἀσθενὲς ἀντισηπτικόν) κ. ο. κ.

ΣΗΜ. Τὸ νίτρον παρατηρεῖται κοινῶς εις τοὺς τοίχους τῶν σταύλων, σὰν ψιλὸ ἄλατι λευκὸ ἢ χρωματισμένο.

ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΚΑΛΙΟΝ κοινῶς ΠΟΤΑΣΣΑ

Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον (ἢ ποτάσσα), εἶναι ἔνωσις ἄνθρακος, ὀξυγόνου καὶ καλίου. Τὸ δὲ κάλιον ὁμοιάζει μὲ τὸ νάτριον. Εἶναι ἄλας, λευκόν, κρυσταλλικόν, ἄοσμον, μὲ γεῦσιν καυστικὴν καὶ σαπυνοειδῆ. Διαλύεται εὐκόλα εις τὸ ὕδωρ καὶ μάλιστα τὸ θερμόν. Τὰ κρύσταλλα τῆς ποτάσσης ἐκτιθέμενα εις τὸν ἀέρα διαλύονται, διότι ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορροφῶν ὕδρατμούς. Διὰ τοῦτο ἡ ποτάσσα πρέπει νὰ φυλάττεται εις κλειστὸν καὶ ξηρὸν μέρος.

Ἡ **ποτάσσα** χρησιμοποιεῖται:

1. Διὰ τὸ καθάρισμα τῶν ἀσπυροῦχων. Ρίπτουν ποσότητα στάκτης εις βραστὸ νερό, ὅποτε μέρος τῆς στάκτης διαλύεται καὶ τὸ ὑπόλοιπον κατακάθεται. Ὅ,τι διελύθη εἶναι ἡ **άλυσιβ**α (κ. ἄλυσια) καὶ περιέχει ὅλο τὸ ἀνθρακικὸν κάλι τῆς στάκτης. Ἡ καθαρὰ αὕτη ἄλυσιβα χρησιμοποιεῖται καὶ εις τὴν κατασκευὴν γλυκισμάτων ἀπὸ ζυμάρη, διότι συντελεῖ εις τὸ νὰ εἶναι τὸ γλύκισμα εὐκόλοθριπτον.

2. Εἰς τὴν ὑελουργίαν, πρὸς κατασκευὴν ἐκλεκτῆς ποι-

ότητος κρυστάλλων (κ. βοημικής ύαλου).

3. Αναμειγνυομένη με τὸν **ἀσβέστην** παράγει τὴν **καυστικήν ποτάσσαν**, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποιῖαν, διὰ τὴν κατασκευὴν **μαλακῶν σαπυ-
νῶν** κ. ἄ. ὅ.

ΣΗΜ. Ἐπειδὴ ἡ ποτάσσα ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διαλύη τὰ ἐλαιοχρώματα, δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιεῖται διὰ τὸν καθαρισμὸν πατωμάτων καὶ ἄλλων ἀντικειμένων ἐλαιοχρωματισμένων.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΑΠΩΝΟΣ

Ὑλικά πρὸς κατασκευὴν σάπωνος εἶναι :

α) Λιπαράι οὐσίαι. Δηλαδὴ διάφορα ἔλαια φυτικά ἢ λίπη ζῳῶν.

β) Διάλυσις (εἰς νερὸ) καυστικῆς σόδας ἢ καυστικῆς ποτάσσης.

γ) Διάλυσις (εἰς νερὸ) μαγειρικοῦ ἄλατος.

Σάπωνα προχείρων κατασκευάζομεν ὡς ἑξῆς :

1. Εἰς ἓνα χάλκινον δοχεῖον (χύτραν) ρίπτομεν 100 (π.χ.) δράμια ἐλαιόλαδον ἢ λίπος λυωμένον καὶ 100 δράμια διάλυσιν καυστικῆς σόδας ἢ καυστικῆς ποτάσσης ἢ καὶ ἀπλῆς ἀλυσίβας.

2. Βράζομεν τὸ μείγμα αὐτὸ ἐπὶ δύο καὶ πλεος ὥρας, ἐνῶ τὸ ἀναταράσσομεν με κουτάλαν, καὶ ταυτοχρόνως χύνομεν μέσα, εἰς μικρὰς ποσότητας (ἐφ' ὅσον ἐξατμίζεται τὸ νερὸ τοῦ μείγματος) νέαν διάλυσιν ἀλυσίβας (ἢ σόδας ἢ ποτάσσης).

3. Ὄταν πλέον χαθῆ ἢ μυρωδιὰ τοῦ ἐλαίου, ἐλαττώνομεν τὴν πυρὰν καὶ ρίπτομεν εἰς τὸ μείγμα πυκνὴν διάλυσιν μαγειρικοῦ ἄλατος καὶ τὸ βράζομεν ἐκ νέου, ἐνῶ τὸ ἀναταράσσομεν ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἐπάνω.

4. Μετὰ 5—10 λεπτά τῆς ὥρας κατεβάζομεν τὸ δοχεῖον ἀπὸ τὴν πυρὰν καὶ ἀφήνομεν τὸ μείγμα πυκνὴν. Τότε βλέπομεν νὰ σχηματίζεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἓνα στρώμα, ὡς κροῦστα. Εἶναι τὸ σαποῦνι ! Τὸ κόπτομεν με μαχαίρι ἢ λεπτὸν σύρμα, εἰς μικρὰς πλάκας, τὰς ἐκθέτομεν εἰς τὸν ἀέρα καὶ ὅταν ξηρανθοῦν ἀρκετὰ, τὰς μεταχειρίζομεθα.

ΣΗΜ. Τὸ ἀπόνερον ποῦ ἔμεινεν εἰς τὸν πάτον τοῦ δοχείου χρησιμοποιεῖται πρὸς παραγωγὴν τῆς **γλυκερίνης**.

Εἰς τὰ εἰδικὰ ἐργοστάσια, τὰ **σαπωνοποιεῖα**, ἡ ἐργασία αὐτὴ βεβαίως εἶναι πολὺπλοκος, ἀλλὰ καὶ εἰς αὐτὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία στάδια :

α) τῆς ψήσεως. Κατ' αὐτὴν αἱ λιπαραὶ οὐσίαι (έλαια ἢ λίπη) ψήνονται μέσα εἰς διάλυσιν καυστικῆς σόδας ἢ ποτάσσης, ὑπὸ διαρκῆ θέρμανσιν καὶ ἀνάμειξιν, καὶ σαπωνοποιῶνται.

β) τῆς πλύσεως τοῦ ρευστοῦ αὐτοῦ μείγματος μετὰ διάλυσιν μαγειρικοῦ ἁλατος, ὑπὸ βρασμὸν πάντοτε καὶ ἀναταραχὴν, ὅποτε ἀποχωρίζεται τὸ σαποῦνι ἀπὸ τὴν περίσσειαν τῆς σόδας καὶ ἀπὸ τὰς ξένας οὐσίας.

γ) τῆς ψύξεως (στερεοποιήσεως) καὶ τεμαχισμοῦ τοῦ καθαροῦ πλέον σάπωνος εἰς πλάκας.

Πρὶν ἢ ψυχθῆ τελείως τὸ μείγμα, γίνεται καὶ ἡ σφράγισις μετὰ τὸ σῆμα τοῦ ἐργοστασίου.

Οἱ σάπωνες νοθεύονται μετὰ προσθήκην εἰς τὸ μείγμα σκόνης τάλκη, κιμωλίας, ἀλεύρων, ἄμμου κ. ἄ. Ἡ νόθευσις ἐξελέγχεται ὡς ἑξῆς: Εἰς δοχεῖον θερμαινόμενον (μετὰ προσοχὴν) οἰνόπνευμα καὶ κατὰ τὸν βρασμὸν ρίπτομενον ἐντὸς αὐτοῦ τεμάχιον σάπωνος. Ὁ σάπων διαλύεται ἀμέσως καὶ αἱ ξέναι οὐσίαι, ἐὰν ὑπάρχουν, κατακάθηνται εἰς τὸν πάτον τοῦ δοχείου.

Εἶδη σάπωνος.

Μετὰ τὸ ἐλαιόλαδον κατασκευάζεται σάπων λευκός.

Μετὰ τὸ πυρηνέλαιον » » πράσινος.

Μετὰ τὴν καυστικὴν σόδαν » » σκληρός.

Μετὰ τὴν » ποτάσσαν » » μαλακός.

Μετὰ τὴν προσθήκην εἰς τὸ μείγμα ἀρωμάτων, ἐκχυλισμάτων φυτῶν καὶ χρωμάτων, κατασκευάζονται οἱ καλλυντικοί, οἱ ἀρωματικοί καὶ οἱ φαρμακευτικοί σάπωνες, λευκοὶ ἢ χρωματιστοί.

Ἡ τακτικὴ καὶ κατάλληλος χρῆσις τοῦ σάπωνος ἐξασφαλίζει ὑγείαν εἰς τὸν ἄνθρωπον. Ὁ βαθμὸς τοῦ πολιτισμοῦ ἀτόμων καὶ λαῶν μετρεῖται μετὰ τὴν ποσότητα τοῦ σάπωνος ποῦ καταναλίσκουν.

Αἱ ἀκαθαρσίαι τοῦ δέρματος καὶ τῶν ἐνδυμάτων, μόνον μετὰ τὸν ἄφρον τοῦ σάπωνος διαλύονται καὶ καθαρίζονται, ἀποτελεσματικώτερον δέ, ὅταν γίνεται χρῆσις θερμοῦ ὕδατος.

Ὁ σάπων χρησιμοποιεῖται καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν: ὡς ἐμετικὸν κατὰ τὰς δηλητηριάσεις, ὡς καθαρτικόν, ὡς θεραπευτικὸν δερματικῶν νοσημάτων κ. ο. κ. καὶ πρὸς κατασκευὴν ἄλοιφῶν δι' ἀσθενείας τῶν δένδρων.

Οἱ σαπωνοποιοί, κατὰ τὰς ἀνάγκας τοῦ ἐμπορίου, μεταχειρίζονται διάφορον ἐκάστοτε εἶδος ἐλαίου (ἐλαιό-

λαδον, παπαρουνόλαδον, βαμβακέλαιον, άμυγδαλέλαιον κ. ο. κ.) ή λίπος (χοίρου, βοός, τράγου κ.ο.κ.).

Άρίστης ποιότητος σάπωνες, είναι οί λευκοί τής Μασσαλίας. Οί τύπου Μασσαλίας έλληνικοί δέν είναι γνήσιοι.

ΓΛΥΚΕΡΙΝΗ

Κατά τό ψήσιμον τών λιπαρών ούσιών μέ τήν σόδαν ή ποτάσσαν, άποχωρίζεται άπό τό μείγμα ή ούσία **γλυκερίνη**. Είναι ούσία πυκνόρρευστος μέ γεύσιν γλυκίζουσαν. Χρησιμοποιεΐται εις τήν κατασκευήν μελάνης σφραγίδων, βαφής ύποδημάτων, πολλών φαρμακευτικών προϊόντων, έκκρηκτικών ύλων (δυναμίτιδος), διά τήν βελτίωσιν τής γεύσεως τών οΐνων. Μέ τήν γλυκερίνην μαλακώνομεν τό δέρμα μας, θεραπεύομεν τούς λειχήνας και τας πιτυριάσεις τοϋ δέρματος κ.ο.κ. Η γλυκερίνη γλυκαίνει και ξηραίνει τας πληγάς.

Κατασκευάζονται και σάπωνες γλυκερίνης διαφανείς. Καθαρός λευκός σάπων διαλύεται μέ οινόπνευμα (διά βρασμοϋ) και εις τό μείγμα προστίθεται καθαρά γλυκερίνη. Ξεατμίζεται τό οινόπνευμα και μένει ό διαφανής σάπων γλυκερίνης.

Ίστορικόν σάπωνος.

Ο σάπων δέν ήτο γνωστός εις τήν αρχαιότητα. Πρώτος ό Έλλην ίατρος Γαληνός (2ος μ.Χ. αΐων) αναφέρει, ότι σάπων παρασκευάζεται άπό λίπος, τέφραν και άσβεστον, ως θεραπευτικόν μέσον διά τό καθάρισμα σώματος και ένδυμάτων.

Η σαπωνοποιΐα άνεπτύχθη αρχικώς εις τας χώρας τής Μεσογείου (όπου ευδοκιμοϋσεν ή έλαία), και άπό τόν 9ον αΐωνα (800 μ.Χ. και έξής) εις τήν Μασσαλίαν τής τής Γαλλίας, όπου και άκμάζει μέχρι σήμερον. Εις τήν Έλλάδα λειτουργοϋν άρκετά και καλώς ώργανωμένα σαπωνοποιεΐα, ως εις τήν Κρήτην (άρίστης ποιότητος λευκοί σάπωνες), τήν Μυτιλήνην, τήν Έέρκυραν, τήν Έλευσίνα και τόν Πειραιά.

Ο ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Ο φωσφόρος είναι στοιχείον άμέταλλον. Άπαντάται ύπό τρεις μορφάς :

1. Ός λευκός ή ύποκίτρινος. Είναι κρυσταλλικός, μαλακός σαν κερι και διαφανής. Καπνίζει εις τόν άέρα και

χύνει όσμην σκόρδου. Αναφλέγεται εύκολα εις τόν άέρα, δηλαδή έχει την ιδιότητα να ένώνεται εύκολα με το όξυγό-νον και δια τοϋτο φυλάττεται έντός ύδατος. Είναι δηλητή-ριον. Όταν τόν έγγίσωμεν με το χέρι μας προξενεί έγκαύ-ματα όδυνηρά, τα όποια δύσκολα θεραπεύονται. Εις το σκότος φωσφορίζει.

2. **Ως έρυθρός.** Όταν ό ύποκίτρινος φωσφόρος θερ-μανθής εις 300° εις χώρον έστερημένον όξυγόνου, μεταβάλ-λεται εις έρυθρόν. Ο έρυθρός φωσφόρος είναι κόνις άο-σμος και άλαμπής εις το σκότος. Δεν είναι πλέον δηλη-τήριον και οϋτε αναφλέγεται εύκολα το όλως αντίθετον του λευκού.

3. **Ως μαϋρος** φωσφόρος, ό όποίος είναι μεταλλικός. Ο φωσφόρος άνεκαλύφθη τυχαίως, κατά τόν 17ον αιώνα, μέσα εις τα οϋρα, από ένα μοναχόν χημικόν.

Εις την φύσιν εύρίσκεται έν άφθονία, ένωμένος όμως με διαφόρους οϋσίαις, ως :

1. Εις το **φωσφορικόν άσβέστιον** (ένωσιν φωσφό-ρου, άσβεστίου και όξυγόνου), που είναι συστατικόν των όστών, εις τα όποια δίδει σκληρότητα και στερεότητα.

2. Εις τα οϋρα, τα νεϋρα και τόν έγκέφαλον των ζώων.

3. Εις τα φυτά, καρπούς και σπόρους (ως τα σιτηρά, τα φασόλια κ. ά. ό.). Τα χώματα, μέσα εις τα όποια σαπί-ζουν φυτικά οϋσία, είναι πλούσια εις φωσφόρον.

4. Επίσης όπου γίνεται **άποσύνθεσις** (σήψις) ζωϊκών οϋσιών. Οϋτω οί νεοσκαφεϊς τάφοι φωσφορίζουν την νύκτα.

5. Τα ψάρια επίσης έχουν πολύν φωσφόρον. Έντεϋθεν ό φωσφορισμός της θαλάσσης κατά τας νύκτας.

6. Η βιομηχανία έξάγει τόν φωσφόρον από το όρυκτόν **φωσφορίτης**, ως και από την τέφραν των όστών, τα όποια καίονται μέσα εις κλειστούς λέβητας.

Ποικίλη και μεγάλη είναι ή χρήςις του φωσφόρου. Έξ αυτού μεταξϋ άλλων, κατασκευάζονται :

1. Τα **ύπερφωσφορικά λιπάσματα**. Τα σιτηρά και τα όσπρια εύδοκιμούν μεγάλως εις χώματα πλούσια εις φωσφόρον. Τα (τεχνητά) ύπερφωσφορικά λιπάσματα είναι ένώσεις τέφρας όστών με θειϊκόν όξϋ (βιτριόλι).

2. Τα **μυοκτόνα** φάρμακα κατά των ποντικών των οικιών και των άρουραίων, των έχθρων της γεωργίας. Πα-ρασκευάζονται με θερμανσιν 1 μέρους φωσφόρου, 60 μ. άλεύρου και 60 μ. ύδατος.

3. Τα **πυρεϊα** κ. σπίρτα.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΥΡΕΙΩΝ

Τὰ πρῶτα πυρεῖα κατεσκευάσθησαν τὸ ἔτος 1833. Ἦσαν ὅμως πολὺ ἐπικίνδυνα, διότι ἀνεφλέγοντο μὲ τὴν ἑλαφροτέραν τριβὴν. Κατεσκευάζοντο δὲ ὡς ἑξῆς περίπου :

1. Ἐτοίμαζαν μικρὰ ἰσομεγέθη, κυλινδρικά, ξυλαράκια τὰ ὁποῖα ἐβάπτιζαν μέσα εἰς λυωμένον θεῖον.

2. Παρεσκεύαζαν ζύμην ἀραιὰν ἀπὸ φωσφόρον, γόμαν καὶ νίτρον καὶ μέσα εἰς αὐτὴν ἐβύθιζαν τὰ ξυλαράκια εἰς τὸ ἓνα των ἄκρον.

3. Μὲ τὴν τριβὴν, ὅπουδῆποτε, ἀνεφλέγετο ὁ φωσφόρος, ἀναβε τὸ θεῖον καὶ ἡ φλόγα μετεδίδετο εἰς τὸ ξύλον τοῦ σπύρου.

Μεταχειριζόμενοι ἀντὶ θεοῦ παραφίνην καὶ ἀντὶ ξυλαρίων νήματα, κατεσκεύαζαν τὰ **κῆρινα πυρεῖα** ὅπως καὶ τὰ ξύλινα.

Εἰς τὰ 1850 ὅμως κατεσκευάσθησαν τὰ ἀκίνδυνα πυρεῖα, τὰ ἄνευ θεοῦ καὶ φωσφόρου, τὰ ὁποῖα μεταχειριζόμεθα τῶρα καὶ ἡμεῖς εἰς τὴν Ἑλλάδα (πυρεῖα Μονοπωλίου). Ἐπειδὴ τὰ πυρεῖα αὐτά, τὰ ἀκίνδυνα, ἐφευρέθησαν ἀπὸ σουηδὸν χημικόν, λέγονται πυρεῖα σουηδικά.

Τὰ σουηδικὰ πυρεῖα ἀνάβουν μόνον ὅταν τριφθοῦν εἰς τὴν πλευράν τῶν κυτίων, ἐπὶ τῆς ὁποίας ὑπάρχει ἀλειμμένον μείγμα ἐρυθροῦ φωσφόρου (ἀκινδύνου), γόμας καὶ θειούχου ἀντιμονίου, ἐνῶ τὰ ξυλαράκια εἶναι ἐμβαπτισμένα εἰς μείγμα χλωρικοῦ καλίου, γόμας καὶ θειούχου ἀντιμονίου.

ΤΟ ΝΙΤΡΟΝ

Τὸ **νίτρον** εἶναι ἄλας, εἰς βελονοειδεῖς κρυστάλλους. Καθαρὸν εἶναι ἄχρουν, μὲ γεῦσιν ὑφάλμυρον καὶ σιφήν.

Τὸ νίτρον ἐνωμένον χημικῶς μὲ κάλιον καὶ ὀξυγόνον λέγεται **νιτρικὸν κάλιον**. Εὐρίσκεται εἰς μεγάλας ποσότητας εἰς τὰς Ἰνδίας καὶ τὴν Αἴνυπτον. Σχηματίζεται δὲ εἰς μέρη, ὅπου γίνεται σήψις φυτικῶν οὐσιῶν, ὡς καὶ οὐρων καὶ κόπρων τῶν ζώων. Οὕτω εἰς τὴν Χιλὴν τῆς Νοτίου Ἀμερικῆς ἐξάγεται τὸ **νίτρον τῆς Χιλῆς** (ἢ **νιτρικὸν νάτριον**, ὁμοιον δὲ μὲ τὸ **νιτρικὸν κάλιον**) ἀπὸ βουνά, πού ἔχουν σχηματισθῆ πρό ἀμνημονεύτων χρόνων ἀπὸ κόπρον διαφόρων πτηνῶν.

Ἀπὸ τὸ **νιτρικὸν κάλι** λαμβάνουν τὰ φυτὰ τὸ **ἄζωτον**, τὸ ὁποῖον τοὺς εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν αὐξησίαν

των. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν **ἄζω-
τούχων χημικῶν λιπασμάτων.**

Τὸ **νίτρον** ἀναμειγνυόμενον μὲ μαγειρικὸν ἄλας χρη-
σιμοποιεῖται διὰ τὴν διατήρησιν κρεάτων καὶ λαχανικῶν,
διότι ἐμποδίζει νὰ **ἄλλοιωθῇ** τὸ κόκκινον χρῶμα τῶν
κρεάτων καὶ τὸ πράσινον τῶν λαχανικῶν.

Τὸ νίτρον ὅταν θερμανθῇ παράγει πολὺ ὀξυγόνον,
ὥστε συντελεῖ εἰς τὴν ταχεῖαν καύσιν, καὶ διὰ τὴν ιδιό-
τητά του αὐτὴν χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς
πυρίτιδος.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΠΥΡΙΤΙΔΟΣ (μπαρουτιοῦ).

Εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς πυρίτιδος ὡς κύριον συστατι-
κὸν χρησιμοποιεῖται τὸ **νιτρικὸν κάλιον**¹. Δι' ἑκατὸν ὀκά-
δας πυρίτιδα π. χ.

1. Λαμβάνουν 75 μέρη νίτρον, 10 μ. θείου καὶ 15 μ.
ξυλάνθρακος (ἀπὸ ἐλαφρὰ ξύλα, ὡς τοῦ κλήματος τῆς
ἀμπέλου, λεύκης, ροδοδάφνης, κ. ἄ. ὀ.), κονιοποιοῦν τὸ
καθένα χωριστά, τὰ ἀναμειγνύουν καὶ τέλος κατασκευά-
ζουν ζύμην μὲ προσθήκην 10 ὀκάδων νεροῦ.

2. Δι' ἰσχυρᾶς πιέσεως μεταβάλλουν τὴν ζύμην εἰς
πλάκας, τὰς ὁποίας πιέζουν πάλιν ἐπάνω εἰς κόσκινα
μεταλλικά. Οὕτω ἡ μᾶζα μετατρέπεται εἰς κόκκους.

3. Ἀλείφουν τοὺς κόκκους μὲ γραφίτην καὶ διὰ νὰ
εἶναι γυαλιστεροὶ καὶ διὰ νὰ προφυλάσσωνται ἀπὸ ὑγρα-
σίαν.

Οὕτω πῶς κατασκευάζεται ἡ κοινὴ μαύρη πυρίτις, ἡ
ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς γέμισιν ὄπλων, κατασκευὴν πυ-
ροτεχνημάτων, ἀνατίναξιν βράχων (φουρνέλλα) κ. ο. κ.

Πῶς ἐνεργεῖ ἡ πυρίτις;

Ἐπειδὴ τὸ κυριώτερον συστατικὸν τοῦ νιτρικοῦ κα-
λίου εἶναι τὸ **ὀξυγόνον**, ἤμπορεῖ νὰ καῖ καὶ εἰς κλει-
στὸν χῶρον, καὶ ὅπου δηλ. δὲν ὑπάρχει ἀτμοσφαιρικός
ἀήρ (πρὸς παροχὴν ὀξυγόνου διὰ τὴν καύσιν). Καίεται
δὲ μὲ ταχύτητα καὶ ὀρμὴν καὶ παράγει θερμότητα μεγά-
λην (2730°). Κατὰ τὴν καύσιν ὅμως παράγονται **ἄερια**, τὰ
ὁποῖα διαστέλλονται ὑπερμέτρως λόγῳ τῆς μεγάλης αὐ-

¹) Ὁχι ὅμως καὶ τὸ ὁμοῖόν του νιτρικὸν νάτριον (νίτρον τῆς
Χιλῆς), διότι εἶναι **ὑγροσκοπικόν** καὶ ἡ πυρίτις πρέπει νὰ διατη-
ρῆται πάντοτε ξηρά.

των θερμότητος. Ἐμποροῦν μάλιστα νὰ καταλάβουν χῶρον 3.000 φορές μεγαλύτερον τοῦ ὄγκου τῆς καιομένης πυρίτιδος. Ἐπειδὴ δὲ δὲν εὐρίσκουν τόσον χῶρον, πιέζουν ἰσχυρῶς τὰ τοιχώματα τῆς ὀπῆς τοῦ βράχου καὶ προκαλοῦν τὴν συντριβὴν τοῦ ἢ τινάσσουν μακρὰν μὲ δύναμιν τὴν σφαῖραν τοῦ ὄπλου. Ἡ **ἐκπυρσοκρότησις** συνοδεύεται μὲ κρότον καὶ καπνόν.

Ἡ ἄκαπνος πυρίτις.

Ἡ ἄκαπνος πυρίτις κατασκευάζεται ἀπὸ μείγμα νίτρου, ποτάσης, θειικοῦ ὀξέος (βιτριόλι), νιτρικοῦ ὀξέος (ἀκουαφόρτε) καὶ ἀχύρων βρώμης. Προτιμᾶται ἀπὸ τὴν μαύρην πυρίτιδα, διότι :

1. Δὲν παράγει καπνόν καὶ καίεται χωρὶς κρότον καὶ φλόγα, ὥστε δὲν προδίδεται ὁ πολεμῶν κατὰ τὴν νύκτα.
2. Δὲν ἐπιφέρει τιναγμὸν εἰς τὸ ὄπλον καὶ δὲν τὸ λερώνει.
3. Δὲν παρουσιάζει κίνδυνον κατὰ τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν μεταφοράν.
4. Ἀναφλέγεται μόνον ὅταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μὲ φλόγα ἢ σπινθῆρα.

ΑΙ ΖΥΜΩΣΕΙΣ

Ὁ οἶνος ἐὰν μείνῃ ἐκτεθειμένος εἰς τὸν ἀέρα, ξυνίζει. Τὸ ζυμάρι τοῦ ἀλεύρου, ζυμωμένο μάλιστα μὲ πολλὴν μαγιάν, ἐὰν ἀργήσῃ νὰ ριφθῇ εἰς τὸν φούρνον, ξυνίζει.

Ὁ μοῦστος μέσα εἰς ἀνοικτὸ βαρέλι ἀρχίζει νὰ βράζῃ εἰς μερικὰς ἡμέρας, ἂν μάλιστα εὐρίσκεται εἰς μέρος θερμόν. Οὕτω τὸ γάλα ξυνίζει, τὸ μῆλον σαπίζει, ὁ ἄρτος μουχλιάζει κ. ο. κ.

Τὰ φαινόμενα αὐτὰ τοῦ νὰ ξυνίζουν ἢ νὰ σαπίζουν τὰ ὑγρά, τὰ τρόφιμα κ. λ. ὁ., λέγονται **ζυμώσεις**.

Τὸ αἴτιον τῶν ζυμώσεων εἶναι μικροσκοπικὰ σωματῖα, τὰ ὁποῖα λέγονται **φυράματα** ἢ **ζῦμαι** (μαγίες). Εἶναι **μύκητες** (μανιτάρια) διαφόρου μορφῆς διὰ κάθε εἶδος ὑγροῦ ἢ καρποῦ καὶ ἐκδηλώνονται μόνον ὅταν εὐρουν εὐνοϊκοὺς ὄρους ἀναπτύξεως καὶ πολλαπλασιασμοῦ, ἤτοι ὑγρασίαν, κατάλληλον θερμοκρασίαν (20—30°) καὶ ὀξυγόνον (ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα).

Οἱ μύκητες εὐρίσκονται καὶ εἰς τὸν ἀέρα καὶ εἰς τὸν φλοιὸν τῶν καρπῶν, εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν δὲν ἐκδη-

λώνονται, εις ύψηλὴν θερμοκρασίαν (βρασμοῦ) καταστρέφονται.

Πῶς ὁ μούστος μετατρέπεται εἰς οἶνον;

Γεμίζομεν ἓνα βαρέλι μούστον καὶ τὸ τοποθετοῦμεν εἰς μέρος μὲ κανονικὴν θερμοκρασίαν (20" καὶ ἄνω). Εἰς τὸ σκέπασμα τοῦ βαρελιοῦ ἀφήνομεν ὀπήν, διὰ τὴν εἰσέρχεται ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ.

Ἐν τῷ μούστῳ, ὡς γλυκὺς, περιέχει ζάχαρον. Οἱ μύκητες τῶν σταφυλῶν, οἱ ὅποιοι κατὰ τὴν σύνθλιψιν ἀνεμείχθησαν μὲ τὸν μούστον, μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ τὴν κατάλληλον θερμοκρασίαν, ἀρχίζουν ν' ἀναπτύσσονται καὶ νὰ πολλαπλασιάζονται, τρώγοντες, οὕτως εἰπεῖν, τὸ ζάκχαρον, ἢ, ὅπως λέγουσιν οἱ χημικοὶ, οἱ μύκητες (τὰ φυράματα) μεταβάλλουν (χωρίζουν, τέμνουν) τὸ ζάχαρον τοῦ μούστου εἰς δύο σώματα: Τὸ **ἀνθρακικὸν ὀξύ**¹ καὶ τὸ **οἰνόπνευμα**². Ἡ μεταβολὴ αὕτη λέγεται ζύμωσις, ἐδῶ δέ, **οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις**, καὶ οἱ προκαλέσαντες αὐτὴν μύκητες: **ζαχαρομύκητες**.

Ἐάν ὅλον τὸ ζάχαρον μεταβληθῆ εἰς οἰνόπνευμα, τότε παύει ἡ ζύμωσις (τὸ βράσιμο), κατέρχεται ἡ θερμοκρασία καὶ οἱ ζαχαρομύκητες καταστρέφονται, ἐλλείπει τροφῆς (ζαχάρου). Ὁ μούστος οὕτω μετεβλήθη εἰς οἶνον.

ΣΗΜ. Τὸ χρῶμα τοῦ οἴνου ὀφείλεται εἰς τὰς χρωστικὰς οὐσίας τοῦ φλοιοῦ τῶν σταφυλῶν. Ἐμποροῦμεν νὰ τὸ ἀποχρωματίσωμεν, διυλίζοντες τὸν μούστον μὲ ζωϊκὸν ἄνθρακα,

Ἐάν ἀντὶ μούστου σταφυλῶν, λάβωμεν ὀπὸν (χυμὸν) μήλων, θὰ παρασκευάσωμεν τὸν **μηλίτην οἶνον**. Ἐπειδὴ καὶ τὰ μήλα (ὡς καὶ κάθε καρπὸς γλυκὺς) περιέχουν ζάχαρον, αὐτὸ θὰ διαλυθῆ ἀπὸ τοὺς ζαχαρομύκητας εἰς ἄν-

1) Ἡ ὀρθότερον εἰς **διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος** (ἀμφότερα ἔνωσις τοῦ ἄνθρακος τοῦ ζαχάρου μὲ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος). Τὸ ὅτι φεύγει ἀνθρακικὸν ὀξύ τὸ διαπιστώνομεν, ἔαν εἰς τὸ στόμιον τοῦ βαρελίου πλησιάσωμεν κερὶ ἀναμμένον. Τὸ ἀέριον σβῆνει τὴν φλόγα του. Καὶ αἱ φυσαλίδες καὶ ὁ βρασμὸς ποὺ παρατηροῦνται ὀφείλονται εἰς τὴν ἐκφυγὴν τοῦ ἀερίου.

2) Ἡ **ἀλκοὸλ**. Εἰς αὐτὸ ὀφείλεται τὸ **κάψιμο** τῆς γλώσσης ὅταν πίνωμεν τὸ κρασί. Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ οἰνόπνευμα παράγεται καὶ ποσότης **γλυκερίνης**, ἡ ὁποία διαλύεται μέσα εἰς τὸν οἶνον, εἰς δὲ τὸν πυθμένα τοῦ βαρελίου μένει μία λασπώδης μᾶζα, ἡ **τρυγία** ἀπὸ τὴν ὁποίαν παράγεται τὸ **τρυγικὸν ὀξύ**, ἄλλας κρυσταλλικὸν (ὅμοιον μὲ τὸ κιτρικὸν ὀξύ, ποὺ παράγεται ἀπὸ τὸν ὀπὸν τῶν κίτρων καὶ λεμονίων).

θρακικόν ὀξύ καὶ οἰνόπνευμα. Θὰ φύγη τὸ πρῶτον ὡς ἀέριον καὶ θὰ μείνη τὸ δεύτερον ὡς οἶνος.

Πῶς γίνεται τὸ ὄξος.

Τὸ ὄξος (τὸ ξύδι ἢ γλυκάδι κατ' εὐφημισμὸν) παράγεται ὡς ἑξῆς, μετὰ τὴν ζύμωσιν πάλιν. Ἐν ἄλλο εἶδος φυράματος μετὰ τὸ ὄνομα ὀξεικοὶ μύκητες, ὅταν εὐρεθοῦν μέσα εἰς οἶνον, ἀδύνατον μάλιστα, ἐκτεθειμένον εἰς τὸν ἀέρα, μεταβάλλουν (ζυμώνουν) τὸ οἰνόπνευμα τοῦ οἴνου εἰς ὀξεικὸν ὀξύ δηλ. εἰς ὄξος. Ἡ μοῦχλα (ἢ πέτσα) ποῦ σχηματίζεται εἰς τὴν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν τοῦ οἴνου ἢ τοῦ ὄξους ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀξεικοῦς μύκητας.

Τὸ καλυτέρας ποιότητος καὶ ἀβλαβές εἰς τὴν ὑγίαν μας ὄξος παρασκευάζεται ἀπὸ οἶνον ἢ ἀπὸ τὰς σταφυλὰς ἢ τὰ στέμφυλα (κ. τσίπουρα) τῶν σταφυλῶν μετὰ τὴν ἐκθλιψίντων διὰ παραλαβὴν τοῦ μούστου. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἄρτυμα τῶν τροφῶν, ὡς εὐφραντικὸν εἰς τὴν μαγειρικὴν καὶ ὡς μέσον διατηρήσεως διαφόρων λαχανικῶν (τουρσιά). Ἐπίσης ὡς φάρμακον δροσιστικόν.

Παρασκευάζεται ὄξος καὶ μετὰ ἀπλὴν διάλυσιν ὀξεικοῦ ὀξέως ἢ ἀραιᾶς ἀλκοόλης (οἰνοπνεύματος) δι' ὕδατος. Τὴν διάλυσιν ἀναταράσσουν εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα, διὰ ν' ἀναμειχθῇ μετὰ ὀξεικοῦς μύκητας. Ἐπιβλαβές πολὺ εἶναι τὸ ὄξος ποῦ παρασκευάζεται ἀπὸ διάλυσιν ὀξέων ἀπὸ ὀρυκτά.

Τὸ γάλα ξυνίζει, διότι τὸ γαλακτοζάχαρόν του μεταβάλλεται διὰ τῆς ζυμώσεως εἰς γαλακτικὸν ὀξύ. Μετὰ τὴν ζύμωσιν, χάρις εἰς εἰδικὰ φυράματα (μαγιές), τὸ γάλα πήζει καὶ γίνεται γιαούρτι, τὸ βούτυρον πικρίζει, ὁ ἄρτος πιάνει μοῦχλα, οἱ καρποὶ σαπίζουν κ.ο.κ.

ΣΗΜ. Ὑπάρχουν καὶ ζωϊκὰ φυράματα (μικρόβια), αὐτὰ προκαλοῦν τὴν σήψιν (σαπίλα) τῶν ζωϊκῶν οὐσιῶν, κρεάτων κ.ο.κ.

ΤΟ ΖΑΧΑΡΟΝ

Τὸ ζάχαρον εἶναι συστατικὸν πολλῶν καρπῶν καὶ τροφίμων (ὡς τὰ μῆλα, σῦκα κ.ἄ., τὸ μέλι κ.ἄ.) ποῦ ἔχουν γεῦσιν γλυκεῖαν, ἔστω καὶ μικράν. Εὐρίσκεται ὁμως εἰς μεγάλην σχετικῶς ποσότητα εἰς τὸ ζαχαροκάλαμον (ἕως 20 %) ποῦ φύεται εἰς τὴν Αἴγυπτον κυρίως καὶ εἰς ἕνα εἶδος τεύτλων (ἕως 15 %) (κ. κοκκινογούλια, παντζάρια),

τὰ ὁποῖα καλλιεργοῦνται κυρίως εἰς τὰς χώρας τῆς Κεντρικῆς Εὐρώπης.

Τὸ ἐν χρήσει ζάχαρον (ἔνωσις ἄνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου) εἶναι κρυσταλλικόν, ἄοσμον, λευκόν, μὲ γεῦσιν γλυκεῖαν. Διαλύεται εὐκόλως εἰς τὸ ὕδωρ (2 ὀκ. εἰς μίαν ὀκ.), ἀλλὰ εὐκολώτερα καὶ εἰς μεγαλύτεραν ποσότητα εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ.

Κατασκευὴ ζαχάρου.

Τὸ ζαχαροκάλαμον ἢ τὰ τεῦτλα τὰ καθαρίζουν καὶ τὰ κόπτουν εἰς πολὺ μικρὰ κομμάτια. Τὰ κομμάτια τὰ συνθλίβουν (ὅπως τὸν ἔλαιόκαρπον εἰς τὰ ἔλαιοτριβεῖα) καὶ λαμβάνουν μίαν ἡμίρρευστον μᾶζαν. Εἰς αὐτὴν ρίπτουν νερὸ καὶ ἀσβέστην καὶ τὴν βράζουν. Διὰ τοῦ βρασμοῦ καταστρέφονται οἱ μύκητες καὶ προλαμβάνεται τὸ ξύνισμα (ἢ ζύμωσις) τοῦ ὕγρου μέχρι τῆς στερεοποιήσεως (κρυσταλλοποιήσεως) του. Ἐπειτα διοχετεύουν εἰς τὸ ὑγρὸν ἄνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἐνώνεται μὲ τὸν ἀσβέστην καὶ σχηματίζεται ἄνθρακικὸν ἀσβέστιον, στερεὸν τὸ ὁποῖον κατακάθεται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ λέβητος. Τὸν καθαρὸν χυμὸν ἀποχρωματίζουν (τὸν λευκαίνουν) διὰ διύλισεως ἀπὸ ζωϊκὸν ἄνθρακα καὶ τὸν λευκὸν πλέον καὶ διαυγῆ χυμὸν στερεοποιοῦν διὰ τῆς ἐξατμίσεως.

Ὁ χυμὸς ποῦ δὲν ἠμπόρεσε νὰ κρυσταλλοποιηθῆ λέγεται **σιρόπι** (ἂν εἶναι ἀπὸ ζαχαροκάλαμον) καὶ **μελάσσα** (ἀπὸ τεῦτλα). Τὸ σιρόπι χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν καὶ ἡ μελάσσα εἰς τὴν οἴνοπνευματοποιῖαν (διὰ τῆς ἀποστάξεως παράγουν οἴνόπνευμα) καὶ κατασκευὴν φαρμάκων πρὸς καταστροφήν τῶν βλαπτικῶν ἐντόμων τῶν ἐλαίων.

Πυκνὴν καὶ θερμὴν διάλυσιν ζαχάρου κρῦνονομεν μέχρι 30°. Οἱ κρυσταλλοὶ ποῦ παράγονται λέγονται ζάχαρον **κάντιο**.

Τὸ ζάχαρον, ἐὰν θερμανθῆ μέχρις 160°, γίνεται μᾶζα μαλακὴ ἢ ὁποῖα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων **ζαχαρωτῶν**.

Ἐὰν θερμανθῆ περισσότερον, μεταβάλλεται εἰς **καρραμέλλα** (κίτρινη). Ἐὰν ἐξακολουθήσῃ ἡ θέρμανσις γίνεται μᾶζα πηκτὴ καὶ μαυριδερῆ, διαλυτὴ εἰς τὸ ὕδωρ. Μὲ αὐτὴν βάθουν τὸ οἴνόπνευμα κοκκινωπὸν καὶ κατασκευάζουν τὸ γνήσιον **κονιάκ**. Ἀπὸ τὸ ζάχαρον παράγεται καὶ ἡ **ζαχαρίνη**¹. Εἶναι κόνις λευκὴ καὶ πολὺ γλυκυτέρα (550 φο-

¹) Εἶδος μονοπωλίου ἐν Ἑλλάδι.

ράς) τοῦ κοινοῦ ζαχάρου. Δὲν ἔχει ὅμως καμμίαν θρεπτικήν ἀξίαν. Εἶναι ἀπολύτως ἀβλαβῆς εἰς τὸν ὀργανισμόν μας, ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἀποβάλλεται ἀναλλοίωτος.

Τὸ ζάχαρον ὅμως εἶναι λίαν θρεπτικὴ τροφή καὶ πολὺ ὑγιεινὴ. Ὁ ἄνθρωπος κάμνει ποικιλωτάτην χρῆσιν τοῦ ζαχάρου. Μόνον ὅσοι εἶναι **διαβητικοὶ** ἀντὶ ζαχάρου μεταχειρίζονται ζαχαρίνην.

ΤΕΛΟΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

		Σελ.
1.	ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
2.	ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
3.	Φαινόμενα	5
4.	Ἄπλᾶ καὶ σύνθετα σώματα	6
5.	Ὁ ἀήρ	7
6.	Τὸ ὀξυγόνον	9
7.	Τὸ ὑδρογόνον	11
8.	Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ	12
9.	Τὸ ὕδωρ	13
10.	Ἀπόσταξις	16
11.	Τὸ χλωριούχον νάτριον ἢ μαγειρικὸν ἅλας	18
12.	Ἄλυκαί	19
13.	Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον	21
14.	Σταλακτῖται - σταλαγμῖται	23
15.	Τσιμέντα	23
16.	Τὸ θεϊκὸν ἀσβέστιον	24
17.	Κατασκευὴ ὑάλου	25
18.	Κηρία στεατικά	27
19.	* Ὁξέα - ἅλατα - βάσεις	28
20.	Ὁξειδωσις τῶν μετάλλων	29
21.	Χρωστικαὶ οὐσίαι	30
22.	ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.	32
23.	Ὁ ἄνθραξ	32
24.	Ὁ γραφίτης καὶ ἡ κατασκευὴ του	34
25.	Μολυβδοκόνδυλα	34
26.	Προϊόντα ἀποστάξεως λιθάνθρακος	38
27.	Τὸ πετρέλαιον	39
28.	Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον (σόδα)	41
29.	Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον (ποτάσσα)	42
30.	Κατασκευὴ σάπωνος	43

31.	Γλυκερίνη	Σελ. 45
32.	Ό φωσφόρος	» 45
33.	Κατασκευή πυρείων	» 47
34.	Τò νίτρον	» 47
35.	Κατασκευή πυρίτιδος	» 48
36.	Αί ζυμώσεις	» 49
37.	Τò ζάχαρον	» 51



0020560556

