

002  
ΚΛΣ  
ΣΤ2Α  
655









*Γεωργίου/Γωαν.Σ*  
ΙΩΑΝΝΟΥ Σ. ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ

ΣΤ. 69

# Η ΧΗΜΕΙΑ

ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

ΚΑΤΑ ΤΟ ΙΣΧΥΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΥ Α.Ε.  
4 - ΟΔΟΣ ΑΛΘΑΙΑΣ 4 - ΑΘΗΝΑΙ 1933



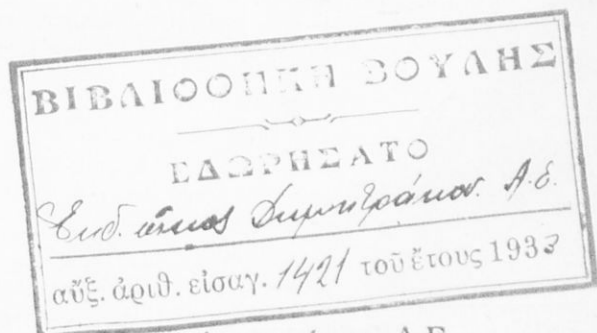
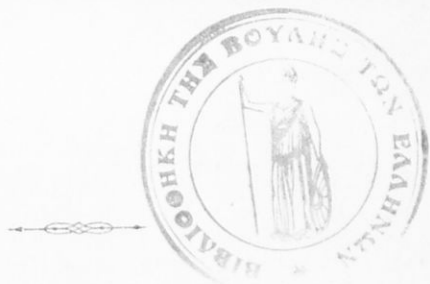
Γεωργίου Ιωάν. Σ.  
ΙΩΑΝΝΟΥ Σ. ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ

# Η ΧΗΜΕΙΑ

ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

ΚΑΤΑ ΤΟ ΙΣΧΥΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Πρὸς χρῆσιν τῶν διδασκόντων



Ἐκδοτικός Οἶκος Δημητράκου Α.Ε.

Ὁδὸς Ἀλθαίας 4 — Ἀθήναι 1933

88

002  
κλΕ  
ΕΤΡΑ  
655

Πᾶν ἀντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως.

*Παλαιολόγος*

PRINTED IN GREECE 1933  
ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΥ Α.Ε

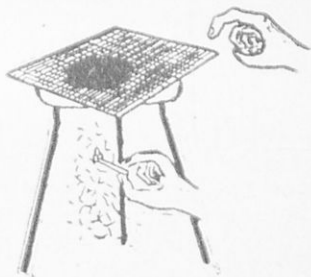
# Η ΧΗΜΕΙΑ

## ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

Ο Α Η Ρ

### 1. Ποια σώματα καίονται. Χημικά και φυσικά φαινόμενα.

Ποια σώματα καίονται. Γνωρίζομεν, ὅτι καίονται εἰς τὸν ἀέρα οἱ ἄνθρακες, τὰ ξύλα, τὸ πετρέλαιον, τὸ οἶνόπνευμα, τὸ κηρίον, τὸ θεῖον κ.ἄ. Ἀλλὰ καὶ τὰ μέταλλα καίονται. Οὕτω ταινία τοῦ μεταλλοῦ μαγνησίου, ἀναπτομένη διὰ πυρείου, καίεται, παράγουσα ἰσχυρὸν φῶς, μένει δὲ μετὰ τὴν καῦσιν οὐσία λευκή, ὁμοιάζουσα πρὸς τέφραν. Ἐπίσης κόνις σιδήρου<sup>1</sup> ἐπὶ πλέγματος μεταλλικοῦ, ἀναφλεγόμενη διὰ πυρείου, καίεται σπινθηροβολοῦσα (σχ. 1), ἀφήνει δὲ κόνιν μελανήν, ἣ ὅποια δὲν εἶναι σίδηρος, ἀλλὰ τέφρα σιδήρου.



Σχ. 1.

Χημικὰ καὶ φυσικὰ φαινόμενα. Ἡ μεταβολὴ ἐνὸς σώματος καλεῖται φαινόμενον. Τὸ φαινόμενον λέγεται χημικόν, ὅταν παρατηρηθῆται μεταβολὴ τῆς ὕλης τοῦ σώματος, φυσικόν δέ, ὅταν παρατηρηθῆται μεταβολὴ τῆς καταστάσεως ἀπλῶς τοῦ σώματος.

Τὰ ἐκ τῆς καύσεως π.χ. τῶν ἀνθράκων, τῆς ταινίας τοῦ μαγνησίου καὶ τῆς κόνεως τοῦ σιδήρου φαινόμενα εἶναι χημικά, διότι πρόκειται περὶ μεταβολῆς τῆς ὕλης τῶν σωμάτων τού-

1. Ἡ κόνις αὕτη πωλεῖται ὡς fer porphyrisé ἢ Eisenpulver.

των. Ἡ μεταβολὴ ὁμως τοῦ θείου, ὅταν τακῆ, καὶ τοῦ ὕδατος, ὅταν τοῦτο γίνῃ πάχος, εἶναι φαινόμενα φυσικά, διότι τὸ τετηγμένον καὶ τὸ στερεὸν θεῖον ἢ ὁ πάχος καὶ τὸ ὕδωρ δὲν διαφέρουσι κατὰ τὴν ὕλην· ἡ κατάστασις μόνον αὐτῶν μεταβάλλεται, ἢ στερεὰ τοῦ θείου καὶ ἡ ὑγρὰ τοῦ ὕδατος.

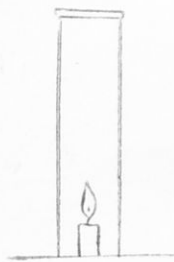
Τὰ χημικὰ φαινόμενα ἐξετάζονται ὑπὸ τῆς χημείας, τὰ δὲ φυσικὰ ὑπὸ τῆς φυσικῆς.

## 2. Τί χρειάζεται πρὸς καύσιν τῶν σωμάτων.

*Τὰ σώματα καίονται μόνον, ὅταν ἀνανεοῦται ὁ περὶ αὐτὰ ἀήρ.*

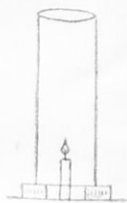
Οἱ καιόμενοι εἰς τὴν ἐστίαν ἄνθρακες σβήνονται, ὅταν καλύψωμεν αὐτὴν ἄνωθεν καὶ κλείσωμεν τὴν θυρίδα αὐτῆς.

Ἐπίσης, ἂν ἀνάψωμεν κηρίον καὶ καλύψωμεν αὐτὸ διὰ ποτηρίου ἢ ὑαλίνου κυλίνδρου ἀντεστραμμένου, σβήνεται τοῦτο (σχ. 2). Καὶ εἰς τὰς δύο περιπτώσεις ἡ καύσις διακόπτεται, διότι δὲν ἀνανεοῦται ὁ ἀήρ περὶ τὰ καιόμενα σώματα.



Σχ. 2.

Τούναντίον οἱ ἄνθρακες καίονται ζωηρῶς εἰς τὴν ἐστίαν, ὅταν ἡ θυρίς εἶναι ἀνοικτὴ, τὸ δὲ κηρίον ἐξακολουθεῖ νὰ καίεται, ἂν τεθῆ ἐντὸς κυλίνδρου ἀνοικτοῦ ἑκατέρωθεν, στηριζομένου ὁμως ἐπὶ δύο τεμαχίων ξύλου (σχ. 3). Τοῦτο συμβαίνει, διότι ἀνανεοῦται ὁ περὶ τὰ καιόμενα ταῦτα σώματα ἀήρ.



Σχ. 3.

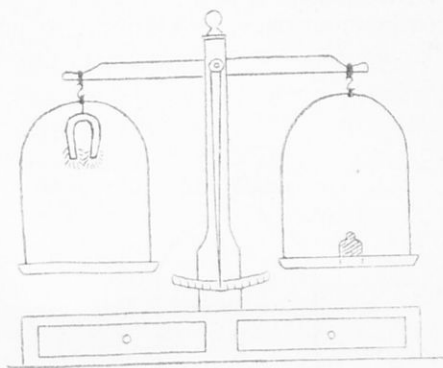
## 3. Σύστασις τοῦ ἀέρος. Χημικὴ ἔνωσις.

*Ὁ ἀήρ εἶναι μείγμα δύο ἀερίων, τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἀζώτου. Πέντε μέρη ὀγκοῦ ἀέρος εἶναι μείγμα ἑνὸς μέρους ὀξυγόνου καὶ τεσσάρων μερῶν ἀζώτου.*

Κόνις σιδήρου, καιομένη, γίνεται βαρύτερα (σχ. 4). Τοῦτο ἄγει εἰς τὴν εἰκασίαν, ὅτι ἡ κόνις αὕτη θὰ λαμβάνῃ κάτι ἐκ τοῦ ἀέρος. Πρὸς ἐπιβεβαίωσιν καίεται κόνις σιδήρου ἐντὸς κώδωνος ὑαλίνου φέροντος ὑποδιαίρέσεις καὶ τεθειμένου ἐντὸς

1. Ἡ ἐπὶ τοῦ μαγνήτου κόνις ἀναφλέγεται διὰ πυρρείου.

λεκάνης έχουσης ὕδωρ (σχ. 5)<sup>1</sup>. Μετὰ τὴν καύσιν τῆς κόνεως τὸ ὕδωρ ἀνέρχεται εἰς τὸν κώδωνα καὶ πληροῖ μόνον τὸ ἐν πέμπτον τοῦ ἀρχικοῦ χώρου αὐτοῦ, καίτοι ὑπάρχει ἀκόμη ἐντὸς κόνις ἀκαυστος. Ἐὰν ἤδη ἀναφθῆ καὶ εἰσαχθῆ ἐντὸς τοῦ κώδωνος κηρίον, σβήνεται. Ὅμοιον πείραμα δύναται νὰ γίνῃ καὶ διὰ κηρίου στερεωθέντος ἐπὶ φελλοῦ, ὁ ὁποῖος ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος (σχ. 6).



Σχ. 4.

Ὅθεν ὁ ἀήρ σύγκειται ἐξ ἑνὸς ἀερίου, τὸ ὁποῖον ἐνοῦται μετὰ τοῦ σιδήρου ὑπὸ παραγωγὴν θερμότητος καὶ φωτός, καὶ ἐξ ἄλλου ἀερίου, τὸ ὁποῖον δὲν ἐνοῦται μετ' αὐτοῦ. Τὸ πρῶτον ἀέριον λέγεται ὀξυγόνον, τὸ δὲ δεύτερον ἄζωτον.



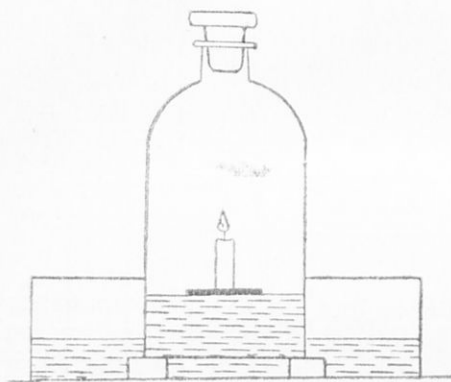
Σχ. 5.

Τὸ προκύπτον σῶμα εἶναι ἐντελῶς διάφορον τῶν δύο σωμάτων, ἐκ τῶν ὁποίων παρήχθη, εἶναι χημικὴ ἔνωσις τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ ὀξυγόνου. Ὁ σίδηρος ὅμως δὲν παρήχθη ἐκ τῆς ἐνώσεως ἄλλων σωμάτων, δὲν εἶναι χημικὴ ἔνωσις, ἀλλὰ σῶμα ἀπλοῦν, στοιχειῖον. Ἐπίσης, καὶ τὸ

ὀξυγόνον εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, στοιχειῖον.

1. Ἡ κόνις τοῦ σιδήρου ὑπάρχει ἐν εἴδει θυσάνων ἐπὶ μαγνήτου. Οὗτος

Ἐκ τοῦ τελευταίου πειράματος προκύπτει ἐπίσης, ὅτι πέντε μέρη ὄγκου ἀέρος περιέχουσιν ἓν μέρος ὀξυγόνου καὶ τέσσαρα μέρη ἀζώτου. Ὁ ἀήρ ὅμως δὲν εἶναι χημικὴ ἔνωσις τῶν δύο τούτων σωμάτων, ἀλλ' ἀπλῶς μείγμα αὐτῶν· διότι, ἂν ἀναμείξωμεν καὶ ἡμεῖς τὰ δύο αὐτὰ ἀέρια, δὲν μεταβάλλεται ἡ θερμοκρασία αὐτῶν.



Σχ. 6.

Ὁ σίδηρος δὲν ἐνοῦται χημικῶς μόνον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, ἀλλὰ καὶ μετ' ἄλλων ἀπλῶν σωμάτων. Οὕτως, ἂν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος θερμανθῇ ἄνωθεν φλογὸς μείγμα 4 γραμ. κόνεως θείου, σώματος ἀπλοῦ, καὶ 7 γραμ. κόνεως σιδήρου ἢ ἐν ἀνάγκῃ ρινισμάτων αὐτοῦ, τὸ μείγμα διαπυρροῦται ἐντὸς τοῦ σωλῆνος περὶ τὰ σημεῖα τῆς θερμάνσεως, ἡ δὲ διαπύρρωσις αὕτη χωρεῖ

βαθμηδὸν εἰς ὅλον τὸ μείγμα, καὶ ἂν ἀπομακρυνθῇ ὁ σωλῆνος ἀπὸ τῆς φλογός. Μετὰ τὴν θραῦσιν τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος λαμβάνομεν σῶμα σκληρόν, τεφρόχρουν, βάρους 11 γραμ., διαφέρον τοῦ θείου καὶ τοῦ σιδήρου.

Τὸ σῶμα τοῦτο δὲν εἶναι χημικὴ ἔνωσις σιδήρου ἢ θείου μετὰ ὀξυγόνου, διότι ἐντὸς τοῦ μείγματος, ὅταν ἐθερμαίνετο, δὲν ὑπῆρχεν ὀξυγόνον· εἶναι χημικὴ ἔνωσις τοῦ θείου καὶ τοῦ σιδήρου, καλεῖται δὲ θειοῦχος σίδηρος. Καὶ κατὰ τὴν ἔνωσιν ταύτην παρήχθη θερμότης καὶ φῶς. Ἄν κατὰ τὸ πείραμα τοῦτο ληφθῇ ἐν τῶν δύο σωμάτων εἰς μεγαλύτεραν

κρέματα ἐκ ράβδου ξυλίνης, ἡ ὁποία ἔχει στερεωθῆ ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ κώδωνος δι' ὠθήσεως. Ἡ ἀνάφλεξις τῆς κόνεως γίνεται διὰ σύρματος, διαπυρρωθέντος κατὰ τὸ ἄκρον εἰς φλόγα καὶ εἰσαχθέντος ἐντὸς τοῦ κώδωνος διὰ τῆς ἄνω ὀπῆς. Ἡ ὀπή αὕτη κλείεται διὰ τοῦ ὑαλίνου πώματος μετὰ τὴν ἀνάφλεξιν τῆς κόνεως.



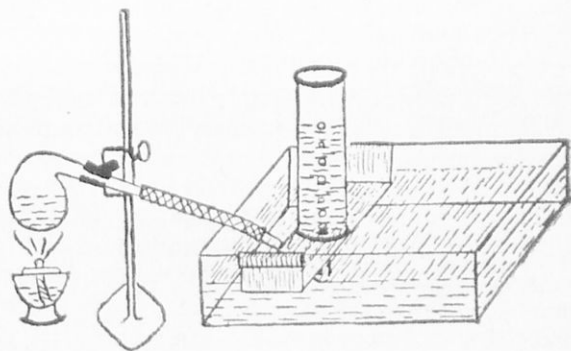
ποσότητα, ή επί πλέον ποσότης δὲν μετέχει κατὰ τὴν χημικὴν ἔνωσιν.

Ὅθεν χημικὴ ἔνωσις καλεῖται πᾶν σῶμα, τὸ ὁποῖον ἔχει ὡς συστικά αὐτοῦ δύο ἢ περισσότερα ἀπλᾶ σώματα. Ἡ χημικὴ ἔνωσις παράγεται δι' ἐνώσεως τῶν ἀπλῶν σωμάτων κατὰ ὠρισμένα βάρη, τὸ δὲ βᾶρος αὐτῆς ἰσοῦται πρὸς τὸ βᾶρος τῶν συνιστώντων αὐτὴν σωμάτων. Ἡ ἔνωσις ἀπλοῦ τινος σώματος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ὑπὸ παραγωγὴν θερμότητος καὶ φωτὸς καλεῖται καὶ ὕσιν. Θερμότης καὶ φῶς παράγεται καὶ κατὰ ἔνωσιν πολλῶν ἀπλῶν σωμάτων μετ' ἀλλήλων.

## ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣ

### 1. Ὁξυγόνον.

Παρασκευὴ. Τὸ ὀξυγόνον δύναται νὰ ληφθῆ καθαρόν, ἄνευ ἄζωτου, διὰ θερμάνσεως ἐντὸς ὑαλίνου δοχείου, κέρρα-



Σχ. 7.

τος καλουμένου, ὑπερμαγγανικοῦ καλίου, τὸ ὁποῖον ἔχει ὀξυγόνον. Τὸ παραγόμενον ὀξυγόνον συλλέγεται ἐντὸς ὑαλίνων κυλίνδρων (σχ, 7) <sup>1</sup>.

1. Τὸ ὑαλινὸν κέρασ, χωρητικότητος 75—100 κυβ. ἐκατ., πληροῦται κατὰ τὸ ἕν τρίτον ὑπὸ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου. Πρὸς πλήρωσιν ἑνὸς κυλίνδρου

Ἰδιότητες. Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἄεριον ἄχρουν, ἄνευ ὀσμῆς καὶ γεύσεως, 1,1 φορές βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Τεμαχίον ἄνθρακος, διασπυρωθὲν καὶ εἰσαχθὲν ἐντὸς κυλίνδρου περιέχοντος καθαρὸν ὀξυγόνον, καίεται ζωηρῶς (σχ. 8). Κατὰ τὴν καύσιν ταύτην ὁ



Σχ. 8.

καύσις τῶν ἀνθράκων εἰς τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸν ἀέρα. Τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθράκος, ἀναμειγνυόμενον μετ' ἄσβεστιῦν ὕδατος<sup>1</sup>, ἐνοῦται μετὰ τῆς διαλελυμένης εἰς τὸ ὕδωρ ἄσβεστου καὶ ἀποτελεῖ



Σχ. 9.

ὑπὸ ὀξυγόνου καλύπτεται οὗτος ὑπὸ ὑαλίνης πλάκας, ἀντιστρέφεται, βυθίζεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος τῆς πνευματικῆς σκάφης (τῆς λεκάνης), τίθεται ἐπὶ τῆς ὀπῆς τῆς γεφύρας αὐτῆς, ἀφοῦ προηγουμένως ἀφαιρεθῆ ἡ καλυπτήριος πλάξ, καὶ ἔπειτα βυθίζεται τὸ ἄκρον τοῦ ὑαλίνου κεκαμμένου σωλήνος, ὁ ὁποῖος συγκοινωνεῖ μετὰ τοῦ κέρατος δι' ἐλαστικοῦ σωλήνος, ὑπὸ τὴν ὀπὴν ταύτην, ἀφοῦ προηγουμένως ἀρχίση ἡ ἐξοδος τοῦ ὀξυγόνου. Αὕτη ἐλέγχεται διὰ τῆς ἀναφλέξεως τοῦ διαπύρου ἄκρου πυρείου, τιθεμένου πρὸ τῆς ὀπῆς τοῦ ὑαλίνου σωλήνος. Μετὰ τὸ πέρας τῆς ἐργασίας πρέπει πρῶτον νὰ ἐξαχθῆ ὁ κεκαμμένος σωλήν ἐκ τοῦ ὕδατος καὶ ἔπειτα νὰ διακοπῆ ἡ θέρμανσις τοῦ κέρατος, ἵνα μὴ εἰσέλθῃ διὰ τοῦ σωλήνος ὕδωρ ἐκ τῆς λεκάνης εἰς τὸ θερμὸν κέρας. Τὸ κέρας πλύνεται δι' ὕδατος μετὰ τὴν ψύξιν αὐτοῦ. Τὸ ὑπερμαγνητικὸν κάλιον εἶναι δηλητηριώδες· κατὰ τὴν χρῆσιν αὐτοῦ ἀπαιτεῖται προσοχὴ τις. Κάμψις ὑαλίνων σωλήνων γίνεται προχειρῶς ἄνωθεν φλογὸς κατὰ τὸ δυνατόν πεπλατυσμένης.

1. Τὸ ἄσβεστιῦν ὕδωρ παρασκευάζεται ἐξ ὕδατος καὶ τεμαχίων ἄσβεστου, τὰ ὁποῖα ρίπτονται ἐντὸς αὐτοῦ, ἀφοῦ προηγουμένως μεταβληθῶσιν εἰς κόνιν δι' ἐπίσταξιν ὕδατος.

μετ'αυτῆς χημικὴν ἔνωσιν, ἢ ὁποῖα καθιζάνει ὡς λευκὸν ἰζήμα, διότι εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ. Ὁ σχηματισμὸς λευκοῦ ἰζήματος ἐντὸς τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος σημαίνει πάντοτε εἴσοδον εἰς αὐτὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

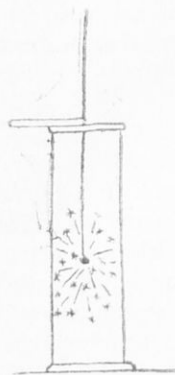
Παρασχίς ξύλου διάπυρος κατὰ τὸ ἄκρον, εἰσαγομένη ἐντὸς τοῦ ὀξυγόνου, ἀναφλέγεται καὶ καίεται ζωηρῶς (σχ.9), τὸ δὲ προϊόν τῆς καύσεως εἶναι τέφρα, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ἐν ἄλλο ἀέριον· διότι τὸ ξύλον δὲν εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, ὡς ὁ ἀνθραξ καὶ τὸ ὀξυγόνον, ἀλλὰ χημικὴ ἔνωσις ἀποτελουμένη ἐξ ἀνθρακος καὶ ἄλλων οὐσιῶν.

Τὸ θεῖον, ἀπλοῦν σῶμα καὶ τοῦτο, καίεται ἐντὸς τοῦ ὀξυγόνου μετὰ λίαν ἰσχυροῦ φωτός, τὸ δὲ προϊόν τῆς καύσεως εἶναι ἀέριον, διοξειδίου τοῦ θείου καλούμενον. Κατὰ τὴν καῦσιν ταύτην τοῦ θείου ὠρισμένον βᾶρος αὐτοῦ ἐνοῦται μετὰ ὠρισμένου βάρους ὀξυγόνου· ἐν γραμμαρίον π.χ. θείου ἐνοῦται μεθ' ἐνὸς γραμμαρίου ὀξυγόνου, τὸ δὲ παραγόμενον ἐκ τῆς καύσεως ταύτης διοξειδίου τοῦ θείου ἔχει βᾶρος δύο γραμμαρίων. Τὸ διοξειδίου τοῦ θείου διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἐνοῦται χημικῶς μεθ' ὠρισμένης ποσότητος αὐτοῦ, ὅτε παράγεται τὸ θειῶδες ὀξύ, σῶμα μένον διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ προσδίδον εἰς αὐτὸ γεῦσιν ὄξινον καὶ τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπῃ τὸν κυανοῦν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν.<sup>1</sup>

Καὶ ὁ σίδηρος ἀκόμη καίεται ἐντὸς τοῦ καθαροῦ ὀξυγόνου. Οὕτως, ἂν εἰς τὸ ἄκρον ἐλατηρίου ὠρολογίου, τὸ ὁποῖον κατέστη εὐθὺ διὰ διαπυρώσεως ἀνωθεν φλογός, προσδέσωμεν καὶ ἀνάψωμεν μικρὸν τεμάχιον σπόγγου, ἐμποτισθὲν διὰ πετρελαίου, ἔπειτα δὲ εἰσαγάγωμεν τὸ ἐλατήριον τοῦτο ἐντὸς ὑαλίνου κυλίνδρου περιέχοντος καθαρὸν ὀξυγόνον, παρατηροῦμεν, ὅτι καίεται σπινθηροβολοῦν (σχ.10) καὶ ὅτι ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ κυλίνδρου καλύπτεται ὑπὸ κόνεως σκοτεινῶς ἐρυθρᾶς. Ἡ ἐρυθρὰ αὕτη κόνις εἶναι τὸ προϊόν τῆς καύσεως τοῦ σιδήρου ἐντὸς τοῦ ὀξυγόνου, λέγεται δὲ ὀξει-

1. Ὁ χάρτης οὗτος πωλεῖται ἕτοιμος. \* Ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, εἰς τὸν ὁποῖον ἐκάη τὸ θεῖον, ὀφθῆ ἀμέσως ὀλίγον ὕδωρ καὶ ἀνατραχθῆ τοῦτο, παράγεται εἰς αὐτὸν ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου θειῶδες ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἐρυθραίνει τὸν κυανοῦν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου, ὅταν οὗτος βυθισθῆ εἰς αὐτό.

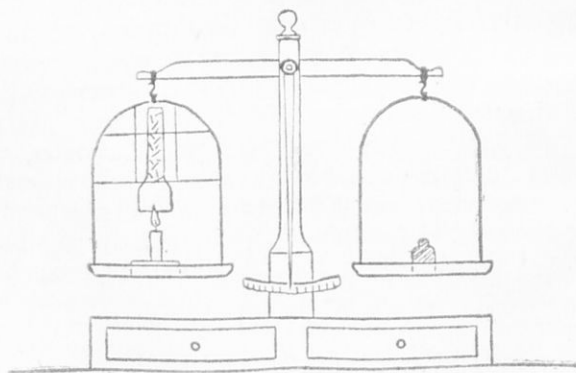
διο ν το ὕ σ ι δ ῆ ρ ο υ. Ἄλλὰ καὶ ἡ μελανὴ κόνις, ἡ ὁποία, ὡς ἐμάθομεν, παράγεται, ὅταν κατῆ κόνις σιδήρου εἰς τὸν ἀέρα, ἡ τέφρα τοῦ σιδήρου, λέγεται ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Διαφέρουσι δὲ τὰ δύο αὐτὰ ὀξείδια τοῦ σιδήρου κατὰ τὸ χρῶμα κ.ἀ., διότι ὠρισμένον βᾶρος σιδήρου, π.χ. ἓν γραμμάριον σιδήρου, κατὰ τὴν καύσιν αὐτοῦ εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον ἐνοῦται μετὰ μεγαλυτέρας ποσότητος ὀξυγόνου. Πρὸς ἀποφυγὴν συγχύσεως ἡ μελανὴ κόνις λέγεται μαγνητικὸν ὀξείδιον τοῦ σιδήρου.



Σχ. 10.

Ὁ ἄνθραξ, τὸ ξύλον, τὸ θεῖον καὶ εἰς τὸν ἀέρα καίόμενα δίδουσι ἀντιστοίχως τὰ ἄνω λεχθέντα ὀξείδια. Ὁξείδιον εἶναι καὶ ἡ λευκὴ οὐσία ἡ παραγουμένη, ὡς ἐλέχθη ἤδη, κατὰ τὴν καύσιν τοῦ ἐπίσης ἀπλοῦ σώματος μαγνησίου. Τὸ ὀξείδιον τοῦτο καλεῖται ὀξείδιον μαγνησίου.

Τὰ σώματα, ὅταν καίωνται, δὲν εξαφανίζονται. Πρὸς ἀπόδειξιν τούτου καίμεν κηρίον ἐπὶ ζυγοῦ ἰσορροποῦντος ἐν ἀρχῇ τῆς καύσεως (σχ. 11). Ἴνα κατακρατοῦνται τὰ προΐοντα τῆς καύσεως τοῦ κηρίου, στερεοῦται



Σχ. 11.

ἄνωθεν αὐτοῦ ὑάλινος κύλινδρος λυχνίας, φέρων ἑμάχια καυ-

στικοῦ νάτρου. Ἴνα δὲ μὴ πίπτωσι ταῦτα, τίθεται ἐπὶ τῆς ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου ἐξοχῆς τεμάχιον μεταλλικοῦ πλέγματος. Μετ'ὀλίγον ἡ φάλαγξ τοῦ ζυγοῦ κλίνει πρὸς τὸ κηρίον. Ἐκ τούτου συνάγομεν, ὅτι καὶ κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ κηρίου ὑπάρχει προῖον καύσεως, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀέριον, ὅτι τοῦτο εἶναι, ὡς πᾶν προῖον καύσεως, βαρύτερον τοῦ καέντος μέρους τοῦ κηρίου, καὶ ὅτι τὸ κηρίον καιόμενον δὲν ἐξαφανίζεται. Τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι μείγμα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδρατμῶν. Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος προέρχεται ἐκ τῆς καύσεως τοῦ ἀνθρακος, ὁ ὁποῖος εἶναι συστατικὸν τοῦ κηρίου, οἱ δὲ ὕδρατμοὶ ἐκ τῆς καύσεως ἄλλου συστατικοῦ τοῦ κηρίου, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀέριον καὶ λέγεται ὕδρογόνον.

Ἄερια εἶναι καὶ τὰ προῖοντα τῆς καύσεως τοῦ πετρελαίου, τοῦ οἴνοπνεύματος, τῆς βενζίνης καί, ὡς εἶδομεν, τῶν ἀνθράκων. Οἱ ἀνθρακες ἀφήνουσι καὶ τέφραν. Ἡ κόνις τοῦ σιδήρου ὁμως καιομένη δίδει μόνον τέφραν. Ὄθεν τὰ σώματα, ὅταν καιῶνται, δὲν ἐξαφανίζονται, ἀλλὰ, ἐνούμενα μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, μεταβάλλονται εἰς ἄλλα σώματα.

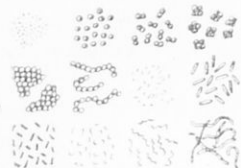
**Τί γίνεται ἐν τῇ φύσει διὰ τοῦ ὀξυγόνου. Καῦσις καὶ ὀξειδωσις.** Διὰ τῆς θερμότητος, ἣτις παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν τῶν ξύλων καὶ τῶν ἀνθράκων, θερμαινόμεθα, μαγειρεύομεν καὶ πλύνομεν.

Ἐκτὸς ὁμως τῆς καύσεως γίνεται ἐν τῇ φύσει καὶ βραδεῖα ἔνωσις σωμάτων τινῶν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Οὕτω π.χ. ὁ σίδηρος, ὅταν εἶναι ἐκτεθειμένος εἰς τὸν ἀέρα, ἐνοῦται ὀλίγον κατ'ὀλίγον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ τῶν ὕδρατμῶν, οἱ ὁποῖοι ὑπάρχουσιν εἰς αὐτόν, καὶ σκωριάζει, ὀξειδοῦται. Καὶ κατὰ τὴν ἔνωσιν ταύτην παράγεται θερμότης, ἀλλὰ τόσο βραδέως, ὥστε δὲν εἶναι αἰσθητή. Ὄξειδωσιν ὑφίστανται ἐκτὸς τοῦ σιδήρου καὶ ἄλλα μέταλλα, ὡς π.χ. τὸ μαγνήσιον, τὸ ὁποῖον, εἰς τὸν ἀέρα μένον, καλύπτεται ὑπὸ λευκοῦ ἐπιχρίσματος, τοῦ ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου.

Ἐν γένει πάντα σχεδὸν τὰ μέταλλα ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ ἀποτελοῦσιν ὀξειδία. Τὸ χημικὸν αὐτὸ φαινόμενον εἶναι δυνατὸν νὰ συμβαίη βραδέως, χωρὶς νὰ ἀναπτύσσεται αἰσθητή θερμότης, ἢ ταχέως ὑπὸ παραγωγὴν πολλῆς θερμότητος καὶ φωτός. Ἡ βραδεῖα ἔνωσις μετάλλου τινὸς μετὰ

τοῦ ὀξυγόνου καλεῖται ὀξείδωσις, ἡ δὲ ταχεῖα καλεῖται, ὡς εἴπομεν, <sup>1</sup> καῦσις.

Πρὸς καῦσιν ὁμως τῶν μετάλλων ἀπαιτεῖται προηγουμένως θέρμανσις αὐτῶν, ἄλλων μικροτέρα καὶ ἄλλων μεγαλυτέρα, μέχρι ἀναφλέξεως, ὅτε ἡ καῦσις συνεχίζεται ἀφ' ἑαυτῆς. Ἄλλ' ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος καὶ ἄλλα τινὰ σπάνια μέταλλα δὲν ἐνοῦνται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, καὶ ἂν ἀκόμη ἰσχυρῶς θερμανθῶσι· τούτου ἕνεκα τὰ μέταλλα ταῦτα καλοῦνται εὐγενῆ.



Σχ. 12. Βακτήρια ὑπὸ ἰσχυρῶν μεγέθυνσιν·

Ἐπίσης βραδεῖα καῦσις ἡ ὀξειδωσις εἶναι καὶ ἡ σῆψις τῶν νεκρῶν ζώων καὶ φυτῶν τῶν κειμένων ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Αὕτη γίνεται τῇ ἐνεργείᾳ μικροτάτων ὄντων, τὰ ὁποῖα λέγονται βακτῆρια (μικρόβια). Τὰ βακτήρια κατὰ τὴν μορφήν εἶναι, ἀναλόγως τοῦ εἴδους αὐτῶν, σφαιροειδῆ, ράβδοειδῆ ἢ σπειροειδῆ, κατὰ δὲ τὸ μέγεθος τόσον μικρά, ὥ-

στε εἶναι ὄρατὰ μόνον διὰ τοῦ μικροσκοπίου. Ταῦτα ἔχουσι συνήθως μέγεθος 1)1000 τοῦ χιλιοστομέτρου (σχ. 12).

Τὸ σῶμα τοῦ βακτηρίου ἀποτελεῖται ἐκ μάζης μαλακῆς, λευκωματούχου, περιβαλλομένης ἕξωθεν ὑπὸ λεπτοτάτης μεμβράνης καὶ ἐγκλειούσης ἐν ἡ περισσότερα κοκκία λευκωματοῦχα καὶ αὐτά. Τὸ σῶμα τοῦτο τοῦ βακτηρίου λέγεται κύτταρον.

Τὰ βακτήρια εἶναι λίαν διαδεδομένα, εὐρίσκονται δὲ εἰς τὸ ὕδωρ, ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, εἰς τὴν κόνιν τοῦ ἀέρος κτλ. Προτιμῶσι τὸ σκότος· πολλὰ μάλιστα ἀποθνήσκουσι ταχέως εἰς τὸ φῶς. Ἰσχυρὰ θέρμανσις, βρασμός καὶ πολλαὶ χημικαὶ οὐσίαι φονεύουσι ταῦτα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ταχέως. Αἱ τὰ βακτῆρια φονεύουσαι οὐσίαι καλοῦνται ἀπολυμαντικὰ μέσα.

Πολλὰ βακτήρια, εἰσερχόμενα εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων, προκαλοῦσιν ἀσθενείας· σχεδὸν πᾶσαι αἱ μεταδοτικαὶ ἀσθένειαι, πχ. ἡ φυματίωσις, ἡ χολέρα, ἡ διφθερίτις κ.ἄ.,

1. \* Ἴδε σελ. 7.

ὀφείλονται εἰς ὠρισμένα εἶδη βακτηρίων. Ἐπίσης πολλοὶ ἀσθενεῖαι τῶν φυτῶν, π.χ. ἡ φυματίωσις τῶν ἐλαιῶν καὶ ἀμπέλων, ἡ κομμώσις τῶν λυκοπερσικῶν (ντοματῶν) κ.ἄ., προκαλοῦνται ὑπὸ ὠρισμένων εἰδῶν βακτηρίων. Ὑπάρχουσιν ὁμως καὶ βακτήρια ὠφέλιμα εἰς τὸν ἄνθρωπον· π.χ. εἶδη τινὰ ἐκ τούτων ὀξειδοῦσι τὸ οἰνόπνευμα, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς τὸν οἶνον, οὕτω δὲ μετατρέπεται τοῦτο εἰς ἄλλην οὐσίαν ὀξινον, ἡ ὁποία λέγεται ὀξικόν ὀξύ· τότε ὁ οἶνος μεταβάλλεται εἰς ὄξος.

Ὅταν ζῶόν τι ἢ φυτὸν κεῖται νεκρὸν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, ἀρχονται πολλαπλασιαζόμενα ἐπ' αὐτοῦ, ἀναλόγως τῶν ὑπαρχόντων ὄρων, δηλ. τοῦ σηπομένου σώματος, τοῦ εἶδους τῶν ὑπαρχόντων βακτηρίων, τῆς θερμοκρασίας κτλ., ὠρισμένα εἶδη βακτηρίων. Ὁ πολλαπλασιασμός αὐτῶν γίνεται, τεμνομένου τοῦ σώματος αὐτῶν, τοῦ κυττάρου, εἰς δύο. Τὰ δύο αὐτὰ νέα κύτταρα, τὰ ὁποῖα εἶναι βεβαίως μικρότερα τοῦ ἀρχικοῦ κυττάρου, τρεφόμενα ἐκ τοῦ νεκροῦ ζώου ἢ φυτοῦ, αὐξάνονται περαιτέρω. Ὁ πολλαπλασιασμός οὗτος εἶναι ταχύς· ἐξ ἑνὸς μόνου βακτηρίου παράγονται εἰς ὀλίγας ἡμέρας πολλὰ ἑκατοντάδες ἑκατομμυρίων. Ἀλλὰ δὲν τρέφονται μόνον τὰ βακτήρια ἐκ τοῦ πτώματος· συντελοῦσι καὶ εἰς τὴν ἔνωση τῶν διαφόρων οὐσιῶν αὐτοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Οὕτω τὸ πτώμα μεταβάλλεται βαθμηδὸν εἰς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἄζωτον κ.ἄ., διότι αἱ σάρκες ἔχουσιν ὡς συστατικὸν ἀνθρακα, ἄζωτον καὶ ἄλλα ἀπλᾶ σώματα. Ἐπὶ τῆς γῆς μένει ἐκ τοῦ πτώματος ὅ,τι δὲν δύναται νὰ ὀξειδωθῇ, π.χ. τὰ ὀστᾶ κ.ἄ.

**Ποῦ ὑπάρχει τὸ ὀξυγόνον.** Τὸ ὀξυγόνον δὲν ὑπάρχει μόνον εἰς τὸν ἀέρα· ὑπάρχει καὶ εἰς τὴν γῆν, ἠνωμένον χημικῶς μετ' ἄλλων ἀπλῶν σωμάτων, τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ κτλ. Τὰ ὀξειδία τῶν ἀπλῶν τούτων σωμάτων, ὡς καὶ αἱ διαφοροὶ ἄλλαι χημικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ὑπάρχουσιν εἰς τὴν γῆν καὶ ἀποτελοῦσι συστατικὸν τοῦ φλοιοῦ αὐτῆς, καλοῦνται ὀρυκτά.

Οὕτω τὸ μαγνητικὸν ὀξειδίου τοῦ σιδήρου εἶναι καὶ ὀρυκτόν, καλεῖται δὲ τότε φυσικὸς μαγνήτης, διότι ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἔλκη ρινίσματα σιδήρου. Καὶ τὸ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ὑπάρχει ὡς ὀρυκτόν, λέγεται δὲ τότε αἷματίτης. Τὰ δύο ταῦτα ὀρυκτὰ εὐρίσκονται εἰς τὴν Σέριφον καὶ εἰς ἄλλα μέρη ἐκτὸς τῆς Ἑλλάδος.

Ἐπίσης ἡ ὥχρα, διὰ τῆς ὁποίας χρωματίζονται οἱ τοῖχοι κίτρινοι, εἶναι ὀρυκτόν, τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἐκ τῆς γῆς εἰς τεμάχια καὶ κονιοποιεῖται. Αὕτη εἶναι χημικὴ ἔνωσις σιδήρου, ὀξυγόνου καὶ ὕδατος. Τεμάχια τοῦ ὀρυκτοῦ τούτου, θερμαινόμενα εἰς καμίους, γίνονται ἐρυθρά, διότι φεύγει ἐν μέρος τοῦ ὕδατος αὐτῶν, κονιοποιούμενα δὲ ἔπειτα, πωλοῦνται ὡς κ ὀ κ κ ι ν η ὥ χ ρ α.

Ἐκτὸς ὁμῶς τῶν ὀρυκτῶν ὀξειδίων τοῦ σιδήρου ὑπάρχουσι καὶ ὀρυκτὰ ὀξειδία τοῦ χαλκοῦ, τοῦ μολύβδου, τοῦ κασσιτέρου καὶ τῶν περισσοτέρων μετάλλων· ἐν γένει τὰ περισσότερα ὀρυκτὰ ἔχουσι ὀξυγόνον. Τὸ δὲ βάρος τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς τὴν γῆν, περιλαμβανομένου καὶ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ὑπάρχοντος εἰς τὸν ἀέρα καὶ τὸ ὕδωρ<sup>1</sup>, εἶναι τὸ ἡμισυ τοῦ βάρους τῆς γῆς.

Ἄξυγονον παρασκευάζεται καὶ εἰς ἐργοστάσια, φέρεται δὲ εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς χαλυβδίνων ὀβίδων. Αἱ ὀβίδες αὗται, ἐνῶ ἔχουσι ὄγκον 5 ἢ 10 λίτρων, περιέχουσι 500 ἢ 1000 λίτρα ὀξυγόνου, διότι τοῦτο ὑπάρχει εἰς αὐτὰς πεπιεσμένον. Ἡ ἔξοδος τοῦ ὀξυγόνου γίνεται, ἀνοιγομένης τῆς δικλίδος, τὴν ὁποίαν φέρει ἡ ὀβίς. Ἐπίσης καὶ ὑγρὸν ὀξυγόνον παρασκευάζεται διὰ συγχρόνου πιέσεως καὶ ψύξεως τοῦ ἀερίου ὀξυγόνου.

## 2. Ἄζωτον.

Ἰδιότητες. Τὸ ἄζωτον εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, ἀέριον δὲ ἄχρουν, ἄοσμον, ἄγευστον καὶ ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος. Θερμαινόμενον δὲν ἀναφλέγεται, δηλ. δὲν ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου· ἡ ἔνωσις αὕτη ἐπιτυγχάνεται δι' ἄλλων μέσων.<sup>2</sup> Ἐπίσης δὲν ἐνοῦται εὐκόλως μετὰ τοῦ ἀνθρακος καὶ τῶν μετάλλων. Οὕτω τεμάχιον ἀνθρακος, ἂν διαπυρωθῇ καὶ εἰσαχθῇ ἐντὸς τοῦ ἄζωτου, παύει νὰ παράγῃ πλέον θερμότητα καὶ φῶς. Ἐν γένει τὸ ἄζωτον εἶναι ἀδρανὲς χημικῶς.

Ποῦ ὑπάρχει τὸ ἄζωτον. Ἡ χρησιμότης αὐτοῦ. Ἐλέχθη ἤδη, ὅτι πέντε μέρη ὄγκου ἀέρος περιέχουσι

1· Ἴδε κατωτέρω τὸ «ὕδωρ» σελ. 16.

2· Ἴδε σελ. 70.



ἐν μέρος ὀξυγόνου καὶ τέσσαρα μέρη ἄζωτου. Κατὰ μέσον ὄρον ἐν κυβικόν μέτρον ἀέρος συνίσταται ἐκ 206 λίτρων ὀξυγόνου, 771 λίτρων ἄζωτου, 0,3 λίτρου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (ἐν ποτήριον ζύθου πλήρες), 9 λίτρων ἀερίων τινῶν, τὰ ὅποια λέγονται ἀργόν, ἥλιον, νέον, κρυπτόν, ξένον, καὶ 13 λίτρων ὑδρατμῶν. Ὅθεν τὸ ἄζωτον ὑπάρχει ἀφθονον εἰς τὸν ἀέρα.

Ἄλλὰ καὶ τὰ φυτὰ, τὸ αἷμα καὶ αἱ σάρκες τῶν ζώων, τὸ λεύκωμα (ὠά), ἐπίσης δὲ καὶ τινὰ ὀρυκτὰ ἔχουσι τὸ ἄζωτον ὡς συστατικόν. Τοιοῦτον ὀρυκτὸν εἶναι τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς μετάλλου καλουμένου ν α τ ρ ῖ ο υ, ὀξυγόνου καὶ ἄζωτου, χρησιμεύει δὲ ὡς λίπασμα· διότι, εἰσερχόμενον μετὰ τοῦ ὕδατος τῆς γῆς, εἰς τὸ ὁποῖον διαλύεται, ἐντὸς τοῦ φυτοῦ διὰ τῶν ῥιζῶν, παρέχει εἰς αὐτὸ τὸ ἄζωτον, ἐκ τοῦ ὁποῖου διὰ τῆς συμμετοχῆς καὶ ἄλλων οὐσιῶν σχηματίζεται τὸ λεύκωμα τοῦ φυτοῦ.



Σχ. 13. Ῥίζα λουπίνου, φέρουσα φυμάτια.

Ἐκ τοῦ ἀέρος δὲν παραλαμβάνουσι τὰ φυτὰ ἄζωτον μόνον διὰ τῶν ῥιζῶν, καθ'ὸν τρόπον ἀνωτέρω ἐλέχθη, εἰσερχεται τοῦτο εἰς αὐτά. Ὑπάρχουσιν ὅμως βακτήρια εἰς τὸ ἔδαφος τὰ ὅποια δύνανται νὰ προσλαμβάνωσιν ἐκ τοῦ ἀέρος, τοῦ ὑπάρχοντος εἰς αὐτό, τὸ ἄζωτον. Διὰ τούτου σχηματίζονται ἐντὸς αὐτῶν οὐσίαι ἄζωτουχοὶ χρήσιμοι εἰς τὰ φυτὰ. Ἐν εἶδος τῶν βακτηρίων τούτων ζῆ ἐντὸς ἐξογκωμάτων, φ υ μ α τ ῖ ω ν, τῶν ῥιζῶν τῶν ψυχανθῶν (φασόλος, πῖσον, τριφύλιον, ἐρέβινθος, λούπινον κλπ. (σχ. 13). Τὰ βακτήρια ταῦτα παραλαμβάνουσιν ἐκ τοῦ ἐντὸς τοῦ ἔδαφους ἀέρος τὸ ἄζωτον, ἐκ τούτου δὲ συντίθενται ἐντὸς αὐτῶν, τῆ συμμετοχῆ

καὶ ἄλλων οὐσιῶν, ἐνώσεις ἀζωτοῦχοι, τὰς ὁποίας διηνεκῶς ἀφαιροῦσι τὰ φιλοξενοῦντα αὐτὰ ψυχανθῆ. Ἄλλὰ τὰ βακτήρια δὲν δύνανται νὰ ζήσωσι διὰ τοῦ ἀζώτου μόνον· ἔχουσιν ἀνάγκην καὶ ἄλλων οὐσιῶν. Τὰς οὐσίας ταύτας παραλαμβάνουσιν ἐκ τῶν ψυχανθῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων ζῶσιν. Οὕτω τὰ μὲν βακτήρια δίδουσιν εἰς τὰ ψυχανθῆ ἀζωτούχους οὐσίας, τὰ δὲ ψυχανθῆ χορηγοῦσιν εἰς τὰ βακτήρια ἄλλας οὐσίας χρησίμους· βακτήρια καὶ ψυχανθῆ συζῶσι βοηθούμενα ἀμοιβαίως. Ὁ τρόπος οὗτος τῆς ζῆς αὐτῶν, ἡ βίος οὗτος αὐτῶν λέγεται **σ υ μ β ί ω σ ι ς**.

Ἐνῶ δὲ τὰ ψυχανθῆ δύνανται, συμβιοῦντα μετὰ τῶν ἀνωτέρω λεχθέντων βακτηρίων, νὰ ζήσωσιν εἰς ἔδαφος περιέχον ἐλαχίστην ποσότητα ἀζωτούχων οὐσιῶν ἢ καὶ στερούμενον τελείως τοιούτων οὐσιῶν, τὰ σιτηρὰ, τὰ λάχανα καὶ ἄλλα ὠφέλιμα εἰς τὸν ἄνθρωπον φυτὰ ἀποθνήσκουσιν εἰς τοιοῦτον ἔδαφος, διότι μετὰ τῶν φυτῶν τούτων δὲν συμβιοῦσι τοιαῦτα βακτήρια. Ἄν ὅμως εἰς τοιοῦτον, πτωχὸν εἰς ἀζωτούχους οὐσίας, ἔδαφος καλλιεργηθῆ ἐπὶ τινα χρόνον φυτὸν τι ψυχανθές, καθίσταται τὸ ἔδαφος τοῦτο γόνιμον, τὰ δὲ σιτηρὰ καὶ τὰ ἄλλα φυτὰ, σπαρέντα μετὰ τὸν θερισμὸν τοῦ ψυχανθοῦς, ἀναπτύσσονται ἄριστα ἐν αὐτῷ, διότι περιέχει ἤδη ἀζωτούχους οὐσίας, προερχομένας ἐκ τῆς σήψεως τῶν βακτηρίων καὶ τῶν ριζῶν τοῦ ψυχανθοῦς. Ἐννοεῖται, ὅτι διὰ τῆς σήψεως ταύτης ἐμπλουτίζεται τὸ ἔδαφος καὶ δι' ἄλλων οὐσιῶν χρησίμων εἰς τὰ σιτηρὰ. Ἐκτὸς τοῦ εἴδους τούτου τοῦ βακτηρίου ὑπάρχουσι καὶ ἄλλα βακτήρια, ζῶντα ἐλευθέρως εἰς τὸ ἔδαφος τῶν ἀγρῶν καὶ ἔχοντα τὴν ἰκανότητα νὰ ἀφομοιωῦσι τὸ ἀζωτον τοῦ ἐν αὐτῷ ἀέρος.

## Τ Ο Υ Δ Ω Ρ

*Τὸ ὕδωρ δὲν εἶναι σῶμα ἀπλοῦν· εἶναι χημικὴ ἐνώσις δύο ἀπλῶν σωμάτων, τῶν ἀερίων ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου.*

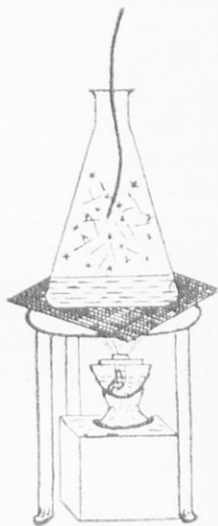
Ταινία μαγνησίου, ἀναπτομένη καὶ εἰσαγομένη ἐντὸς τῶν ἀτμῶν ὕδατος ζέοντος εἰς φιάλην (σχ. 14), ἐξακολουθεῖ νὰ φωτοβολῆ ὡς εἰς τὸν ἀέρα καὶ νὰ μετατρέπεται εἰς ὀξείδιον

μαγνησίου. Ἐκ τούτου συνάγομεν, ὅτι τὸ ὕδωρ ἔχει ὡς συστατικὸν αὐτοῦ ὀξυγόνον.

Ἄν δὲ ἐντὸς ὕδατος ρίφθῃ μικρὸν τεμάχιον μετάλλου ἄσβεστιίου, τὸ ὁποῖον εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, τὸ μέταλλον τοῦτο ἀποσυνθέτει ὠρισμένην ποσότητα τοῦ ὕδατος καὶ ἀποτελεῖ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ ὀξειδίου τοῦ ἄσβεστιίου. Ἀλλὰ καὶ τὸ ὀξειδίου τοῦ ἄσβεστιίου ἐνοῦται μετ' ὠρισμένης ποσότητος ὕδατος καὶ παράγει τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἄσβεστιίου, τοῦ ὁποίου μέρος μόνον διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ· τὸ ὑπόλοιπον αἰωρεῖται εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον, διὰ τὸν λόγον τοῦτον, γίνεται θολόν.

Τὸ ἕτερον συστατικὸν τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ἦτο ἠνωμένον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, ἐξέρχεται ἐν εἴδει φυσαλίδων. Ἄν πληρώσωμεν διὰ τοῦ ἀερίου τούτου δοκιμαστικὸν σωλῆνα ἢ ὑάλινον κύλινδρον καὶ εἰσαγάγωμεν εἰς αὐτὸν παρασχίδα καιομένην μετὰ φλογὸς ἢ κηρίον ἀνημμένον, παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ μὲν ἀέριον ἀναφλέγεται καὶ καίεται περὶ τὰ σημεῖα τῆς ἐπαφῆς αὐτοῦ μετὰ τοῦ ἀέρος, τὸ δὲ κηρίον σβῆνεται (σχ. 16, σελ. 22). Ὅθεν τὸ ἐξέρχόμενον ἀέριον δὲν εἶναι οὔτε ὀξυγόνον οὔτε ἄζωτον· διότι τὸ ἄζωτον δὲν ἀναφλέγεται, ἐντὸς δὲ τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον ἐπίσης δὲν ἀναφλέγεται, καίεται ζωηρῶς ἢ παρασχίς καὶ τὸ κηρίον· πρόκειται περὶ νέου ἀερίου, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὑδρογόνον.

**Ὁξέα καὶ βάσεις.** Ὁξειδίου τοῦ ἄσβεστιίου εἶναι καὶ τὰ τεμάχια τῆς ἄσβεστου, διὰ τῶν ὁποίων οἱ κτίσται παρασκευάζουσι τὴν οἰκοδομικὴν λάσπην. Ἄν ἐπὶ τεμαχίου ἄσβεστου ρίψωμεν κατὰ σταγόνας ὀλίγον ὕδωρ, ἢ ἄσβεστος θερμαίνεται καὶ μεταβάλλεται εἰς κόνιν λευκὴν, ἢ ὁποία εἶναι τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἄσβεστιίου ἢ ἡ ἐσβεσμένη ἄσβεστος. Ἄν εἰς τὴν ἐσβεσμένην



Σχ. 14.

Ἡ φιάλη αὕτη πρέπει νὰ εἶνε πλατύλαιμος φιάλη ζέσεως ἢ φιάλη κωνική (φιάλη Erlenmayer), ἵνα μὴ θραυσθῇ ὑπὸ τῆς φλογὸς τοῦ καιομένου μαγνησίου.

Ἰ. Σ. Γεωργοπούλου, Ἡ Χημεία τοῦ δημοτ. σχολείου

2

ἄσβεστον προστεθῆ ὕδωρ παράγεται πόλτος, ἡ λ ἄ σ π η τῶν κτιστῶν. Ὁ πόλτος διὰ προσθήκης ὕδατος μεταβάλλεται εἰς ἄ σ β ἔ σ τ ι ο ν γ ἄ λ α, διὰ τοῦ ὁποῖου λευκαίνονται οἱ τοῖχοι τῶν οἰκιῶν. Οὗτοι χρωματίζονται κίτρινοι ἢ ἐρυθροὶ δι' ἄσβεστίου γάλακτος, εἰς τὸ ὁποῖον προσετέθη ὠχρα κιτρίνη ἢ ἐρυθρά.

Ἄν διηθήσωμεν ἄσβεστιον γάλα ἢ ἀφήσωμεν νὰ καθιζήσῃ τὸ ἀδιάλυτον ὑδροξείδιον τοῦ ἄσβεστίου, ἔχομεν τὸ ἄ σ β ἔ σ τ ι ο ν ὕ δ ω ρ, τὸ ὁποῖον εἶναι διάλυσις ὑδροξειδίου τοῦ ἄσβεστίου. Ἡ διάλυσις αὕτη ἔχει γεῦσιν σαπωνοειδῆ καὶ μετατρέπει τὸν ἐρυθρὸν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς κυανοῦν.

Τὴν ιδιότητα τοῦ μετάλλου ἄσβεστίου, νὰ ἀφαιρῆ ἐκ τοῦ ὕδατος ὄξυγονον καὶ νὰ ἐλευθεροῖ τὸ ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον ἀπετέλει μετ' αὐτοῦ ὕδωρ, ἔχουσι καὶ τὰ μέταλλα νάτριον καὶ κάλιον, ἀπλᾶ καὶ αὐτὰ σώματα. <sup>1</sup> Καὶ ἐξ αὐτῶν, ὅταν ριφθῶσιν εἰς τὸ ὕδωρ, σχηματίζονται ὄξειδια καὶ ἔπειτα ὑδροξείδια, τὰ ὁποῖα μένουσι διαλελυμένα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ προσδίδουσιν εἰς αὐτὸ γεῦσιν σαπωνοειδῆ καὶ τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπη τὸν ἐρυθρὸν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς κυανοῦν. Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου λέγεται καὶ κ α υ σ τ ι κ ὸ ν ν ἄ τ ρ ο ν ἢ κ α υ σ τ ι κ ῆ σ ὄ δ α, διότι καταστρέφει τοὺς ζωϊκοὺς ἰστούς, τὸ δὲ ὑδροξείδιον τοῦ καλίου κ α υ σ τ ι κ ὸ ν κ ἄ λ ι ἢ κ α υ σ τ ι κ ῆ π ὄ τ α σ σ α. Ἀμφότερα εἶναι στερεὰ σώματα, γίνεται δὲ χρῆσις αὐτῶν πρὸς κατασκευὴν σάπωνος.

Εἶπομεν προσέτι, ὅτι ἐκ τῆς καύσεως τοῦ θείου παράγεται τὸ ἀέριον διοξειδίον τοῦ θείου, ἐκ τοῦ ὁποῖου, ὅταν διοχετευθῆ εἰς τὸ ὕδωρ, προκύπτει τὸ θειῶδες ὄξύ, τὸ ὁποῖον μένει διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐκτὸς τοῦ θειῶδους ὄξέος ὑπάρχει καὶ τὸ θ ε ι κ ὸ ν ὄ ξ ύ, τὸ ὁποῖον παρασκευάζεται εἰς χημικὰ ἔργοστάσια διὰ μεγαλυτέρας ὀξειδώσεως τοῦ θείου. Εἰς τὰ ἔργοστάσια δηλαδὴ ταῦτα καίεται θεῖον, τὸ δ' ἐκ τῆς καύσεως ταύτης παραγόμενον διοξειδίον τοῦ θείου ὀξειδοῦται καταλλήλως, ὅτε τὸ θεῖον ὑπάρχει ἠνωμένον μετὰ περισσοτέρου ὀξυγονοῦ· τότε ἀντὶ τοῦ ἀερίου διοξειδίου τοῦ θείου

1. Τὰ μέταλλα ταῦτα, ὡς καὶ τὸ ἄσβεστιον, φυλάσσονται ὑπὸ στιβάδα πετρελαίου, διότι εὐκόλως ὀξειδοῦνται εἰς τὸν ἀέρα. Ἡ ἐπίδρασις τοῦ καλίου καὶ τοῦ νατρίου ἐπὶ τοῦ ὕδατος εἶναι ζωηρὰ καὶ ἐπικίνδυνος· τούτου ἕνεκα ἡ ἀποσύνθεσις τοῦ ὕδατος γίνεται διὰ τοῦ μετάλλου ἄσβεστίου.

ἔχομεν τὸ στερεὸν σῶμα τριοξειδίου τοῦ θείου. Τοῦτο, ἐνούμενον μεθ' ὕδατος, ἀποτελεῖ ὑγρὸν, θειικὸν ὀξύ, καλούμενον. Ὡς τὸ θειῶδες ὀξύ, οὕτω καὶ τὸ θειικὸν ὀξύ προσδίδει εἰς τὸ ὕδωρ, ὅταν ἀναμειχθῇ μετ' αὐτοῦ, γεῦσιν ὄξινον καὶ τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπη τὸν κυανοῦν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν. Ἐπίσης καὶ ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὅταν διοχετευθῇ εἰς τὸ ὕδωρ, παράγεται καθ' ὅμοιον τρόπον ὀξύ, τὸ ὁποῖον καλεῖται ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Ἐπάρχουσι λοιπὸν ὀξειδια, ὡς τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, τοῦ νατρίου, τοῦ καλίου, τὰ ὁποῖα, ἐνούμενα χημικῶς μεθ' ὕδατος, σχηματίζουν σῶματα (ὑδροξειδια), τὰ ὁποῖα, διαλυόμενα εἰς τὸ ὕδωρ, προσδίδουσιν εἰς αὐτὸ γεῦσιν σαπωνοειδῆ καὶ τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπη τὸν ἐρυθρόν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς κυανοῦν. Τὰ σῶματα ταῦτα καλοῦνται βάσεις.

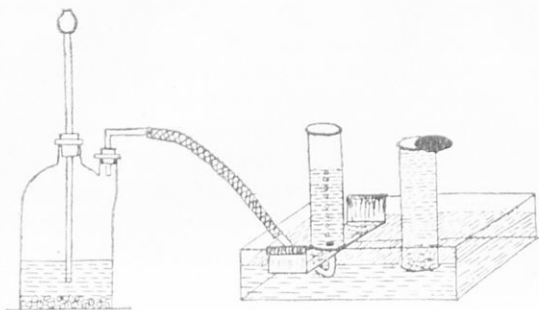
Ἐπάρχουσιν ὁμῶς καὶ ὀξειδια, ὡς τὸ διοξειδίου τοῦ θείου, τὸ τριοξειδίου τοῦ θείου, τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὰ ὁποῖα ἐνούμενα μεθ' ὕδατος, σχηματίζουν ὀξέα, δηλαδὴ σῶματα, τὰ ὁποῖα, διαλυόμενα εἰς τὸ ὕδωρ, προσδίδουσιν εἰς αὐτὸ γεῦσιν ὄξινον καὶ τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπη τὸν κυανοῦν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν.

## ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

Παρασκευή. Μεγαλυτέρα ποσότης ὑδρογόνου παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ἐπὶ ψευδαργύρου (τσιγκου) θειικοῦ ὀξέος, ἀραιωθέντος προηγουμένως δι' ὕδατος. Πρὸς τοῦτο γίνεται χρῆσις διλαίμου φιάλης, βουλφείου φιάλης καλουμένης· διὰ τοῦ ἐνὸς πώματος αὐτῆς διέρχεται σωλὴν ὑάλινος κεκαμμένος, ἀπαγωγὸς τοῦ ὑδρογόνου, διὰ δὲ τοῦ ἐτέρου σωλὴν ἐπίσης ὑάλινος, φέρων εἰς τὴν κορυφὴν αὐτοῦ χωάνην, διήκων δὲ σχεδὸν μέχρι τοῦ πυθμένος. Εἰς τὸν χωανοειδῆ τοῦτον σωλῆνα ἀνέρχεται τὸ ὑγρὸν ἐκ τῆς φιάλης, ἂν αὐξηθῇ ἐντὸς αὐτῆς ἡ πίεσις τοῦ ὑδρογόνου ἕνεκα παραγωγῆς μεγάλης ποσότητος αὐτοῦ ἢ ἀποφράξεως τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος. Ἐπειδὴ οὕτω προλαμβάνεται ἡ διάρρηξις τῆς φιάλης, ὁ σωλὴν αὐτὸς καλεῖται ἀσφαλιστικὸς

σωλήν. Ἡ ὅλη συσκευή καλεῖται ἀεριογόνος συσκευή (σχ. 15).<sup>1</sup>

Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ταύτην τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ ψευδαργύρου, ὁ ὁποῖος εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, οὗτος ἐκδιώκει τὸ



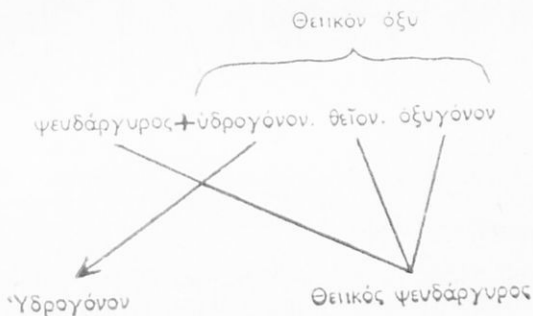
Σχ. 15.

ὕδρογονον τοῦ θειικοῦ ὀξέος καὶ ἐνοῦται μετὰ τῶν λοιπῶν συστατικῶν αὐτοῦ, οὕτω δὲ παράγεται νέον σῶμα στερεόν, ὁ θειικός ψευδάργυρος, ὁ ὁποῖος ὁμως μένει διαλελυμένος εἰς τὸ ὕδωρ· τὸ ὑδρογόνον ἐξέρχεται ἐκ τῆς φιάλης

1. Ἐντὸς τῆς βουλφείου φιάλης ρίπτονται τεμάχια ψευδαργύρου καί, ἀφοῦ αὐτὴ πωματισθῆ, διὰ τοῦ ἀσφαλιστικοῦ σωλήνος θεικόν ὀξύ ἡραιωμένον. Πρὸς ἀραίωσιν τοῦ πυκνοῦ ὀξέος ρίπτεται τοῦτο ἐντὸς ὑαλίνου δοχείου, περιέχοντος ὕδωρ, εἰς ὄγκον ἴσον πρὸς τὸ ἕκτον τοῦ ὄγκου τοῦ ὕδατος. Τὸ θεικόν ὀξύ ρίπτεται ἐν εἶδει νήματος ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Οὐδέποτε κατὰ τὴν ἀραίωσιν πρέπεινὰ ρίπτεται τὸ ὕδωρ εἰς τὸ θεικόν ὀξύ, διότι ἐκτινάσσεται ἔξω τοῦ δοχείου. Τὸ ὑαλινὸν δοχεῖον, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου γίνεται ἡ ἀραίωσις, πρέπει νὰ ψύχεται ἔξωθεν ὑπὸ ὕδατος. Αἱ χεῖρες καὶ τὰ ἐνδύματα πρέπει νὰ προφυλάσσωνται ἀπὸ τοῦ θειικοῦ ὀξέος. Τοῦ ψευδαργύρου γίνεται χρῆσις ὑπὸ μορφήν κόκκων, οἱ ὁποῖοι λαμβάνονται, ἂν τετηγμένος ψευδάργυρος χυθῆ διὰ μέσου βεβρεγμένου σαρώθρου εἰς δοχεῖον περιέχον ὕδωρ. Τὸ ὑδρογόνον συλλέγεται ἐντὸς ὑαλίνων κυλίνδρων, ὡς τὸ ὀξυγόνον. Πρὸ τῆς διοχετεύσεως αὐτοῦ εἰς τοὺς κυλίνδρους πρέπει νὰ ἐξετασῆ, ἂν ἔχῃ ἐξέλθει ὁ εἰς τὴν βουλφειὸν φιάλην ὑπάρχων ἀήρ. Πρὸς τοῦτο συλλέγεται ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος πλήρους ὕδατος ὑδρογόνον καὶ ἔπειτα ἀναφλέγεται ἀνωθεν φλογός. Ἄν ἡ ἀνάφλεξις γίνεται μετὰ κρότου, τὸ ὑδρογόνον ἐξέρχεται μειγμένον μετ' ἀέρος, ἂν δὲ τοῦτο καίεται ἡρέμα, ὁ ἀήρ ἔχει ἐξέλθει τῆς φιάλης καὶ δύναται τις νὰ πληρώσῃ τοὺς κυλίνδρους. Προφανῶς ἡ δοκιμὴ αὕτη πρέπει νὰ ἐπαναληφθῆ μέχρι ἡρέμου καύσεως τοῦ ὑδρογόνου.

διὰ τοῦ ἀπαγωγῶ σωλῆνος καὶ συλλέγεται ἐντὸς ὑαλίνων κυλίνδρων. Ἐν μετὰ τὴν ἐπίδρασιν ἐξατμίσωμεν τὸ ὑγρὸν τῆς φιάλης ἐντὸς κάψης ἐκ πορσελλάνης, μένει ἐντὸς αὐτῆς ὡς στερεὸν ὑπόλειμμα ὁ θεικὸς ψευδάργυρος<sup>1</sup>. Ἡ ποσότης τοῦ θεικοῦ ὀξέος, ἡ ὁποία ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ψευδαργύρου τοῦ ὑπάρχοντος εἰς τὴν φιάλην εἶναι ὠρισμένη· ἂν ὑπάρχη ποσότης θεικοῦ ὀξέος μεγαλυτέρα τῆς ἀπαιτουμένης, αὕτη παραμένει ἐντὸς τῆς φιάλης, διότι δὲν ὑπάρχει πλέον ψευδάργυρος, ἵνα ἐπιδράσῃ ἐπ' αὐτοῦ. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει κατὰ πᾶσαν χημικὴν ἀλληλεπίδρασιν δύο ἢ περισσοτέρων σωμάτων· τὰ βάρη τῶν μετεχόντων σωμάτων εἶναι πάντοτε ὠρισμένα. Εἶναι προφανές, ὅτι τὸ ἄθροισμα τῶν βαρῶν τούτων ἰσοῦται πρὸς τὸ ὅλον βάρος τῶν προκυπτόντων σωμάτων.

Ἡ ἐπίδρασις τοῦ θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ ψευδαργύρου δύναται νὰ παρασταθῇ συμβολικῶς ὡς ἑξῆς:



Ὁ θεικὸς ψευδάργυρος, ὁ ὁποῖος, ὡς ἐλέχθη, προκύπτει δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ θεικοῦ ὀξέος ὑπὸ τοῦ μετάλλου ψευδαργύρου, λέγεται ἄλας. Ἡ διάλυσις τοῦ θεικοῦ ψευδαργύρου εἰς τὸ ὕδωρ, δηλαδὴ τὸ ἐκ τῆς διαλύσεως προκύπτον ὑγρὸν, δὲν μεταβάλλει τὸ χρῶμα οὔτε τοῦ κυανοῦ οὔτε τοῦ ἐρυθροῦ χάρτου τοῦ ἡλιοτροπίου. Ἐν γένει τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον παράγεται δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου ὀξέος τινὸς ὑπὸ μετάλλου, καλεῖται ἄλας.

Ἰδιότητες. Τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄνευ

1. Ἡ ἐξατμῖσις τοῦ ὑγροῦ γίνεται μόνον, ἂν ἐντὸς τῆς βουλφείου φιάλης ὑπολειφθῇ ψευδάργυρος· ἂν τούναντίον ὑπολειφθῇ θεικὸν ὄξύ, ἐξέρχονται κατ' αὐτὴν ἀτμί θεικοῦ ὀξέος λίαν ἐπιβλαβεῖς εἰς τὴν ὑγείαν.

ρίου, οὕτω δὲ ἀπετελέσθη χλωριούχον νάτριον. Διὰ διαλύσεως τοῦ χλωριούχου τούτου νατρίου εἰς ὕδωρ καὶ ἰκανῆς ἔπειτα ἔξατμίσεως τοῦ ὑγροῦ λαμβάνονται κρύσταλλοι χλωριούχου νατρίου, οἱ ὅποιοι ὁμοιάζουσι τελείως κατὰ τὸ σχῆμα καὶ τὴν γεῦσιν πρὸς τὸ μαγειρικὸν ἅλας. Ὅθεν τὸ μαγειρικὸν ἅλας εἶναι χλωριούχον νάτριον.

**Φυσικαὶ ἰδιότητες τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος.** Τὸ μαγειρικὸν ἅλας κρυσταλλοῦται εἰς κύβους. Οἱ κρύσταλλοι οὗτοι, θερμαίνόμενοι ἐπὶ μεταλλικοῦ ἐλάσματος ἄνωθεν φλογός, διαρρηγνύονται μετὰ κρότου ἕνεκα τοῦ ἐγκεκλεισμένου εἰς αὐτοὺς ὕδατος.

Ἡ φλόξ τοῦ οἰνοπνεύματος λαμβάνει χρῶμα κίτρινον, ἂν θερμανθῆ εἰς αὐτὴν κρύσταλλος μαγειρικοῦ ἁλατος.

100 γραμμάρια ὕδατος διαλύουσιν 36 περίπου γραμ. μαγειρικοῦ ἁλατος, οὐχὶ δὲ περισσότερον. Τοιαύτη διάλυσις λέγεται κεκορεσμένη. Ἴνα σχηματίσωμεν κεκορεσμένην διάλυσιν τῶν διαφόρων ἀλάτων, πρέπει νὰ λάβωμεν διὰ τὴν αὐτὴν ποσότητα ὕδατος διάφορον βᾶρος ἐξ ἑκάστου αὐτῶν. Πρὸς σχηματισμὸν κεκορεσμένης διαλύσεως ἁλατός τινος διὰ θερμοῦ ὕδατος πρέπει ἐν γένει νὰ ληφθῆ μεγαλυτέρα ποσότης τοῦ ἁλατος τούτου· κεκορεσμένη ὁμως διάλυσις μαγειρικοῦ ἁλατος διὰ ψυχροῦ ἢ θερμοῦ ὕδατος ἔχει τὴν αὐτὴν ποσότητα τοῦ ἁλατος αὐτοῦ.

**Χημικαὶ ἰδιότητες τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος.** Ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τῆς ἀεριογόνου συσκευῆς, τῆς ὁποίας ἐξάπαντος ἡ βούλφειος φιάλη ἀντικατεστάθη ὑπὸ σφαιρικῆς (σχ.19), θερμανθῆ μαγειρικὸν ἅλας μετ' ἀραιωθέντος θεικοῦ ὀξέος, πα-

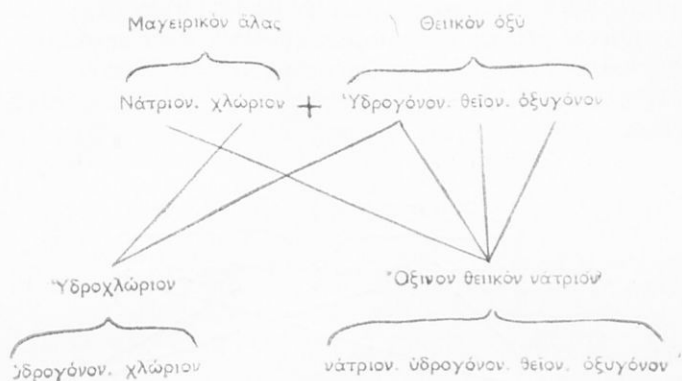
---

ταράσσεται ὁ κεκαλυμμένος κύλινδρος, ἵνα ἀποχωρισθῆ τὸ λευκὸν περίβλημα ἀπὸ τοῦ νατρίου καὶ ἐπιδράσῃ τὸ χλώριον ἐπ' αὐτοῦ περαιτέρω. Τὴν ἐπομένην ἡμέραν ἀπομακρύνεται τὸ ὑπολειφθὲν νάτριον, ἡ δὲ λευκὴ κόνις διαλύεται καὶ κρυσταλλοῦται εἰς ὕδωρ.

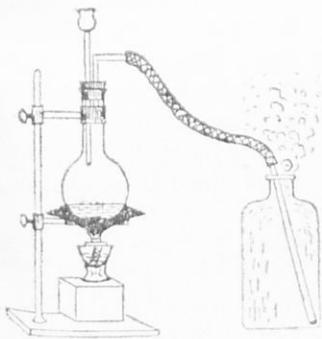
Τὸ πείραμα τοῦτο πρέπει νὰ γίνεταί εἰς τὸ ὑπαιθρον, διότι τὸ χλώριον προσβάλλει τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα· ἀναπνεόμενον ἐπὶ τινα λεπτὰ δύναται, καὶ ἡραιωμένον ἀκόμη δι' αἴερος, νὰ ἐπιφέρῃ τὸν θάνατον. Τούτου ἕνεκα πρέπει κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ χλωρίου νὰ ὑπάρχῃ πλησίον τῆς ἀεριογόνου συσκευῆς πινακίον περιέχον ὑγρὰν ἀμμωνίαν· ἂν δὲ ἀναπνεύσῃ τις τοῦτο, παρὰ τὰς ἄνω λεχθείσας προφυλάξεις, ὀφείλει νὰ εἰσπνεύσῃ ἀμμωνίαν· διότι τὸ χλώριον δεσμεύεται χημικῶς ὑπὸ ταύτης. Μετὰ τὴν πλήρωσιν τοῦ κυλίνδρου ὑπὸ χλωρίου τίθεται ἡ ἀεριογόνος συσκευή μακρὰν τῶν μαθητῶν, ἕως οὗ παύσῃ ἡ ἔξοδος τοῦ χλωρίου.



ράγεται αέριον άχρουν, πνιγηράς όσμης, σχηματίζον εις τόν άέρα λευκά νέφη. Το άέριον τούτο καλείται ύδροχλώριον<sup>1</sup>.



Τό ήμισυ δηλαδή τού εις τό θεικόν όξύ ύπάρχοντος ύδρογόνου άντικαθίσταται ύπό τού νατρίου τού άλατος, τό δέ χλώριον τού άλατος ένοϋται μετά τού έκτοπιζομένου ύδρογόνου. Οϋτω παράγεται τό άέριον ύδροχλώριον και άλας, τό όποιον περιέχει ύδρογόνον τού θεικοϋ όξέος, νάτριον, θειον και όξυγόνον. Το άλας τούτο καλείται **όξινον θειικόν νάτριον**. \*Αν τού όξίνου τούτου άλατος άντικατασταθή τό ύδρογόνον ύπό νατρίου, παράγεται τό άλας **θειικόν νάτριον**.



σχ. 19

Τό ύδροχλώριον διαλύεται εις τό ύδωρ· ή διάλυσις αύτη

1. Πρός παρασκευήν ύδροχλωρίου ρίπτονται εις την αεριογόνον συσκευήν 20 γραμ. άλατος, έπειτα δέ, άφού αύτη πωματισθή καλώς, διά τού ασφαλτικού σωλήνος 35 γραμ. θεικοϋ όξέος, άραιωθέντος προηγουμένως, καθ' όν τρόπον έλέχθη (σελ. 20 ύποσημείωσις), δι' 6 γραμ. ύδατος. Το θεικόν όξύ πρέπει νά έχη την θερμοκρασίαν τού δωματίου, ρίπτεται δέ έντός τής



χιλιόγραμμα θαλασσίου ὕδατος ἔχουσιν ἐν διαλύσει 2  $\frac{1}{2}$  χιλιογρ. περίπου μαγειρικοῦ ἄλατος καὶ ἐν χιλιογρ. ἄλλων ἀλάτων. Τὸ ἅλας τοῦτο εἰς ἄλλας χώρας ἐξάγεται ἐκ τῆς γῆς, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάρχει ὡς ὄρυκτόν, παρ' ἡμῖν δὲ ἐκ τῆς θαλάσσης ἐντὸς τῶν καλουμένων ἀλυκῶν. Αἱ ἀλυκαὶ εἶναι ἀβαθεῖς λεκανοειδεῖς ἐκτάσεις πλησίον τῆς θαλάσσης, ἔχουσαι ἕδαφος ἀδιαπέραστον ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ συγκοινωνοῦσαι μετ' αὐτῆς δι' ὄχετοῦ.

Ἡ ἀλυκὴ ἐκάστου τόπου διαιρεῖται εἰς τὰς ἐξωτερικὰς δεξαμενάς, τὰς ἐσωτερικὰς δεξαμενάς καὶ τὰ ἀλοπήγια. Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ διοχετεύεται τὸ πρῶτον εἰς τὰς ἐξωτερικὰς δεξαμενάς, ἔνθα, ἐξατμιζόμενον διὰ τῆς ἡλιακῆς θερμότητος, συμπυκνοῦται. Ὄταν τὸ θαλάσσιον τοῦτο ὕδωρ ἀποκτήσῃ πυκνότητα 8 βαθμῶν τοῦ ἀραιομέτρου Μπωμέ, διοχετεύεται εἰς τὰς ἐσωτερικὰς δεξαμενάς, εἰς τὰς ὁποίας μένει μέχρι συμπυκνώσεως εἰς τοὺς 23<sup>0</sup>—24<sup>0</sup> Μπωμέ. Ἐκεῖθεν διοχετεύεται εἰς τὰ ἀλοπήγια, εἰς τὰ ὁποῖα, ὅταν ἡ πυκνότης αὐτοῦ φθάσῃ τοὺς 28<sup>0</sup>, κρυσταλλοῦται τὸ θαλάσσιον ἅλας καὶ καθιζάνει εἰς τὸν πυθμένα αὐτῶν. Ὄταν ἡ πυκνότης τοῦ θαλασσίου ὕδατος εἰς τὰ ἀλοπήγια ὑπερβῆ τοὺς 29<sup>0</sup>, ἀντικαθίσταται δι' ἄλλου ἐκ τῶν δεξαμενῶν.

Διὰ τῆς διαμονῆς τοῦ θαλασσίου ὕδατος εἰς τὰς δεξαμενάς καὶ τῆς συμπυκνώσεως αὐτοῦ εἰς αὐτὰς ἐλευθεροῦται τοῦτο τῶν αἰωρουμένων ἀδιαλύτων οὐσιῶν καὶ διαφόρων διαλελυμένων ἀλάτων, οὕτω δὲ κρυσταλλοῦται εἰς τὰ ἀλοπήγια σχεδὸν καθαρὸν μαγειρικὸν ἅλας.

Ἐπειδὴ πρὸς ἐξάτμισιν τοῦ θαλασσίου ὕδατος εἰς τὰς ἀλυκὰς ἀπαιτεῖται ἀνωτέρα θερμοκρασία τοῦ ἀέρος, ἡ παρασκευὴ τοῦ θαλασσίου ἄλατος εἰς αὐτὰς γίνεται μόνον κατὰ τὸ ἔαρ καὶ τὸ θέρος. Ἀλυκαὶ ὑπάρχουσιν εἰς πολλὰς πόλεις τῆς Ἑλλάδος, π.χ. ἐν Βόλῳ, Ζακύνθῳ, Τουρλίδι (Μεσολογγίου) κτλ.

Χρησιμότης τοῦ μαγειρικοῦ ἄλατος. Μικραὶ ποσότητες μαγειρικοῦ ἄλατος ὑπάρχουσι σχεδὸν εἰς πᾶν πηγαῖον ὕδωρ, εἰς πᾶν ἕδαφος, εἰς πᾶν φυτόν, εἰς πᾶν ζῷον. Διὰ τοῦ μαγειρικοῦ ἄλατος ἡ πέψις τῶν τροφῶν εἰς τὸν στόμαχον ἡμῶν γίνεται τελεία· διότι ἐκ τοῦ ἄλατος τούτου παράγεται εἰς τὸν στόμαχον ὑδροχλωρικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον μετὰ τινος οὐσίας, πεψίνης καλουμένης, τὴν ὁποίαν παρά-

γουσι τὰ τοιχώματα τοῦ στομάχου, διενεργεῖ τὴν πέψιν. Τὰ ζῶα προσλαμβάνουσι τὸ μαγειρικὸν ἄλας διὰ τῶν φυτῶν, διὰ τῶν ὁποίων τρέφονται, τὰ δὲ φυτὰ παραλαμβάνουσι τοῦτο ἐκ τοῦ ἐδάφους διὰ τῶν ῥιζῶν. Τὸ μαγειρικὸν ἄλας χρησιμεύει καὶ πρὸς διατήρησιν ζωικῶν καὶ φυτικῶν οὐσιῶν, διότι ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐμποδίσῃ τὴν σήψιν αὐτῶν.

## ΤΟ ΘΕΙΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

Τὸ θεϊκὸν ἀσβέστιον εἶναι ἄλας τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος δι' ἀσβεστίου· τὸ ὕδρογόνον δηλαδή τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος ἀντικατεστάθη ὑπὸ τοῦ μετάλλου ἀσβεστίου.

Τὸ θεϊκὸν ἀσβέστιον ὑπάρχει, ἠνωμένον μεθ' ὕδατος, ὡς ὀρυκτόν, καλούμενον γύψος, εἰς τὸ Λαύρειον, τὴν Μήλον καὶ τὴν Ζάκυνθον.

Ἐν μέρος βάρους γύψου διαλύεται εἰς 400 μ.β. ὕδατος, τεμάχιον δὲ αὐτῆς θερμαινόμενον ἀποβάλλει τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἐνέχει, καὶ μεταβάλλεται εἰς κόνιν, ἢ ὁποῖα λέγεται κεκαυμένη γύψος.



σχ. 20

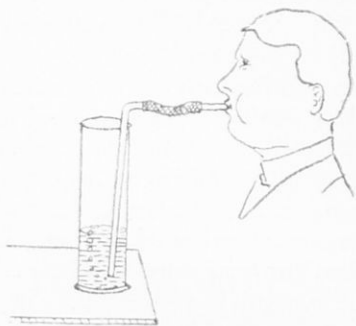
Ἡ κεκαυμένη γύψος, ἀναμειγνυομένη μεθ' ὕδατος, προσλαμβάνει τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀπέβαλε διὰ τῆς θερμάνσεως καὶ μεταβάλλεται εἰς μᾶζαν στερεάν. Ἐνεκα τούτου γίνεται χρῆσις αὐτῆς πρὸς κατασκευὴν ἀναγλύφων κοσμημάτων ὀροφῆς δωματίων, ἀποτυπωμάτων νομισμάτων κτλ. Πρὸς τοῦτο ἀναμειγνύεται ἡ κεκαυμένη γύψος μεθ' ὕδατος, ὃ δὲ παραγόμενος πόλτος χύνεται ἐπὶ τοῦ ἀρχετύπου κοσμήματος ἢ τοῦ νομί-

σματος (σχ. 20). Ἡ σκληρυνθεῖσα μᾶζα ἀποσπῶμένη ἐκ τοῦ ἀρχετύπου ἀποτελεῖ τὴν μήτραν, ἐντὸς τῆς ὁποίας χύνεται τοιοῦτος πόλτος καὶ μετὰ τὴν σκλήρυνσιν αὐτοῦ ἀποσπᾶται· τοῦτο ἐπαναλαμβάνεται πολλάκις, οὕτω δὲ παράγονται πολλὰ

ὁμοιώματα τοῦ ἀρχετύπου. Ἐνεκὰ τῆς πολλῆς χρήσεως τῆς κεκαυμένης γύψου παρασκευάζεται αὕτη εἰς εἰδικὰ ἐργοστάσια.

Ἐκτὸς τῆς ὑδρομιγοῦς γύψου ὑπάρχει ὡς ὀρυκτὸν καὶ ἡ ἀνυδρῖτις γύψος, κληθεῖσα οὕτω, διότι δὲν ἔχει, ὡς ἡ ὑδρομιγῆς γύψος, ὕδωρ.

Τὸ ἀλάβαστρον εἶναι γύψος ἀποτελουμένη ἐκ λίαν μικρῶν, ὡς οἱ κόκκοι τοῦ σακχάρου, κρυστάλλων, ἔχει χρῶμα λευκὸν ὡς ἡ χιῶν καὶ στιλβούμενον λάμπει ὡς ὁ στιλπνὸς κηρός. Ἐπειδὴ ἔχει μικρὰν σκληρότητα, χρησιμεύει ἀπὸ παλαιωτάτων χρόνων πρὸς κατασκευὴν ἀγαλμάτων, δοχείων κτλ.



σχ. 21

## ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εἶναι ἅλας τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος δι' ἀσβεστίου.

Τοῦτο παράγεται ὡς λευκὸν ἴζημα, ὅταν διοχετευθῆ ἐκ τοῦ στόματος ἡμῶν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἰς ἀσβέστιον ὕδωρ (σχ. 21). Τότε τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος προσλαμβάνει ὕδωρ καὶ μεταβάλλεται ἐντὸς τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον μετὰ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, τοῦ διαλελυμένου ἐπίσης εἰς τὸ ὕδωρ, ἀποτελεῖ τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον· τοῦτο, ὡς ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, καθιζάνει :

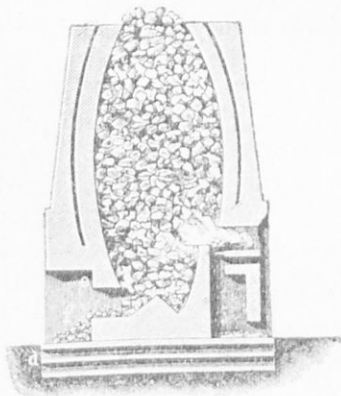


Καὶ ἐνταῦθα τὸ ὕδρογόνον τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀντικατεστήθη ὑπὸ τοῦ μετάλλου ἀσβεστίου.

Ἄν ὁμως ἐξακολουθήσῃ ἡ διοχέτευσις τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ μετὰ τὴν μετατροπὴν εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον τοῦ διαλελυμένου εἰς τὸ ὕδωρ ὕδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, τὸ ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἴζημα ἐξαφανίζεται βαθμηδόν· διότι τοῦτο ἐνοῦται μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον προκίπτει ἐκ τοῦ διοχτετευομένου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, καὶ ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ χημικὴν ἔνωσιν, δισάνθρακικὸν ἀσβέστιον καλουμένην, ἡ ὁποία εἶναι διαλυτὴ εἰς τὸ ὕδωρ. Ὅθεν τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, ἂν εἰς τοῦτο ὑπάρχη διαλελυμένον διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος.

Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ὑπάρχει ἕτοιμον εἰς τὴν φύσιν ὡς ἀσβεστόλιθος καὶ μάρμαρον.

**Ἀσβεστόλιθος.** Οἱ λίθοι, διὰ τῶν ὁποίων κτίζονται συνήθως αἱ οἰκίαι καὶ ἐκ τῶν ὁποίων παρασκευάζεται ἡ ἀσβεστος εἰς τὰς ἀσβεστοκαμίνας, λέγονται ἀσβεστόλιθοι. Οὗτοι ἔχουσι διάφορα χρώματα, φαιόν, φαιοκυανοῦν, ὑποκίτρινον ἐνίοτε δὲ ὑπέρυθρον ἢ μέλαν ἕνεκα διαφορῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι εἶναι μειγνύμεναι μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν αὐτῶν. Οἱ μέλανες ἀσβεστόλιθοι περιέχουσιν ἀνθρακα εἰς λεπτοτάτην κόνιν.



σχ. 22

Πρὸς παρασκευὴν τῆς ἀσβέστου θερμαίνονται ἐντὸς ἀσβεστοκαμίνας τεμάχια ἀσβεστόλιθου (σχ. 22)· τότε ὁ ἀνθραξ καὶ μέρος τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀσβεστόλιθου ἀποτελοῦσι διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἐκ τοῦ ἄνω μέρους τῆς ἀσβεστοκαμίνας,

ἐκ δὲ τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ ὑπολοίπου ὀξυγόνου τοῦ ὀρυκτοῦ τούτου παράγεται ὀξείδιον τοῦ ἀσβεστίου· τοῦτο εἶναι ἡ μένουσα εἰς τὴν κάμινον ἀσβεστος.

Αἱ οἰκίαι οικοδομοῦνται διὰ τεμαχίων ἀσβεστόλιθου, τῶν

ὅποια συγκολλῶνται διὰ τῆς ἀμμοκονίας, μείγματος δηλαδή λάσπης τῶν κτιστῶν καὶ ἄμμου. Ἡ ἀμμοκονία σκληρύνεται σὺν τῷ χρόνῳ καὶ οὕτως οἱ τοῖχοι τῆς οἰκίας ἀποτελοῦσιν ἐν ὅλῳ στερεόν.

Ἡ ἀμμοκονία σκληρύνεται, διότι ἐξατμίζεται βαθμηδὸν τὸ ὕδωρ αὐτῆς καὶ διότι τὸ εἰς τὸν ἀέρα ὑπάρχον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου ἢ ἐσβεσμένης ἀσβέστου τῆς ἀμμοκονίας, οὕτω δὲ παράγεται, καθ'ὄν τρόπον ἐλέχθη προηγουμένως, ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, σῶμα σκληρότερον τῆς ἐσβεσμένης ἀσβέστου, καὶ ὕδωρ. Ἔνεκα τῆς λεχθείσης ἐξατμίσεως καὶ τῆς παραγωγῆς ὕδατος εἰς τοὺς τοίχους τῶν νεοδηθέντων οἰκιῶν ἔχουσιν αὗται πάντοτε ὑγρασίαν.

Ὁ ἀσβεστόλιθος ἀποτελεῖ ἐν Ἑλλάδι ὄρη καὶ ὄλοκλήρους ὄροσειράς, π.χ. τὴν Κυλλήνην, τὸν Παρνασσόν, τὴν Γκιώναν, τὰ Ἀκαρνανικὰ ὄρη, τὰς ὄροσειράς τῆς Ἡπείρου κ.λ.π. Αἱ μᾶζαι αὗται τοῦ ἀσβεστολίθου, αἱ ὅποιαι καταλαμβάνουσι τόσον μεγάλας ἐκτάσεις τῆς γῆς, λέγονται πετρώματα ἀσβεστολίθου. Ἐν γένει ὀρυκτὸν τι, καταλαμβάνον μέγας ἐκτάσεις τῆς γῆς, καλεῖται πέτρωμα.

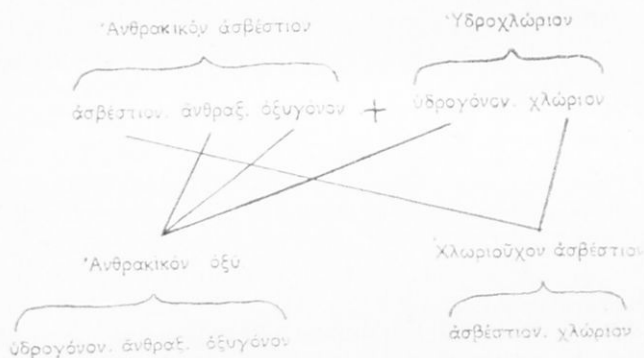
**Μάρμαρον.** Καὶ τὸ μάρμαρον ἀποτελεῖται, ὡς ἐλέχθη, ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, εἶναι δὲ καὶ αὐτὸ πέτρωμα. Τοῦτο εἶναι συνήθως λευκόν, ἀπαντᾷ ὅμως καὶ κίτρινον, ἐρυθρόν, ἐρυθρομέλαν καὶ ποικιλόχρουν. Τὸ μάρμαρον ἀποτελεῖται, ὡς δεῖκνυει θραυσιγενῆς ἐπιφάνεια αὐτοῦ, ἐκ κοκκίων ὁμοίων πρὸς τὰ παρατηρούμενα εἰς τεμάχιον σακχάρου. Τὰ κοκκία ταῦτα εἶναι μικροὶ κρύσταλλοι, τῶν ὁποίων τὸ σχῆμα δὲν δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν διὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ ἡμῶν.

Ἐπειδὴ τὸ μάρμαρον λειοῦται εὐκόλως καὶ στυλβοῦται καλῶς, γίνεται χρῆσις αὐτοῦ πρὸς κατασκευὴν ἀγαλμάτων, ἐκκλησιῶν καὶ ἄλλων μεγαλοπρεπῶν οἰκοδομημάτων. Καὶ οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες ἐχρησιμοποιοῦν πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον μάρμαρον.

Ἡ Ἑλλὰς ἔχει πολλὰ καὶ λαμπρὰ μάρμαρα, οἷον τὰ μάρμαρα τοῦ Πεντελικοῦ, τῆς Πάρου, τοῦ Ὑμηττοῦ, τοῦ Λαυρείου, τῆς Καρύστου, τῆς Σκιάθου, τῆς Σκύρου, τῆς Ἄνδρου, τῆς Τήνου, τοῦ Ταυγέτου κ.ἄ.

## ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ ΚΑΙ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΟΞΥ

Π α ρ α σ κ ε υ ή. Ἐν τὸς τῆς ἀεριογόνου συσκευῆς (σχ. 15 σελ. 20) ῥιφθῶσι τεμάχια ἀσβεστολίθου ἢ μαρμάρου καὶ χυθῆ ἐπ' αὐτῶν ἀραιὸν ὑδροχλωρικὸν ὄξύ, ἕξέρχεται ἀέριον, τὸ ὁποῖον, διοχετευόμενον ἐπ' ὀλίγον εἰς ἀσβέστιον ὕδωρ, προκαλεῖ ἰζήμα, εἰς κυανθὴν δὲ διάλυσιν ἡλιοτροπίου ἐρυθρᾶν χρωσιν αὐτοῦ. Ἐκ τοῦ παραγομένου ἰζήματος συναγομεν, ὅτι τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος :



Τὸ ἀσβέστιον δηλαδή τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἐνοῦται μετὰ τοῦ χλωρίου τοῦ εἰς τὸ ὕδωρ διαλελυμένου ὑδροχλωρίου καὶ ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ τὴν στερεάν χημικὴν ἐνωσησιν χλωριοῦχον ἀσβέστιον. Τὴν δὲ θέσιν τοῦ ἀσβεστίου καταλαμβάνει τὸ ὕδρογόνον τοῦ ὑδροχλωρίου, οὕτω δὲ παράγεται ἀνθρακικὸν ὄξύ. Τοῦ παραγομένου ὁμως ἀνθρακικοῦ ὀξέος μικρὸν μόνον μέρος παραμένει διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ τῆς φιάλης· τὸ ὑπόλοιπον ἀποσυντίθεται, εὐθύς ὡς παραχθῆ, εἰς ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται διὰ τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος τῆς συσκευῆς. Τὸ χλωριοῦχον ἀσβέστιον μένει διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ τῆς φιάλης.

1. Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὄξύ ἀραιοῦται ἀνευ προφυλάξεων εἰς 3 μ.β. ὕδατος ῥίπτεται 1 μ.β. πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. ῥίπτομεν εἰς τὴν βούλφιον φιάλην τόσον ἀραιὸν ὑδροχλωρικὸν ὄξύ, ὥστε ἡ ἐλευθέρως ἐπιφάνεια αὐτοῦ νὰ εὑρίσκηται 2-3 ἐκατ. ὑπεράνω τῶν τεμαχίων τοῦ μαρμάρου.
2. Ἴδε «Ὀξυγόνον» ἐν σελ. 9.



ἰδιότητες τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Πρὸς εὐρεσιν τῶν ιδιοτήτων τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος πληροῦμεν κυλίνδρους τινὰς ὑαλίνοὺς διὰ τοῦ ἀερίου τούτου<sup>1</sup>.

Κηρίον ἀνημμένον, εἰσαγόμενον εἰς ἓνα τῶν κυλίνδρων τούτων, σβήνεται. Ὅθεν ἐντὸς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος διακόπτεται ἡ καῦσις τῶν σωμάτων.

Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος δύναται νὰ χυθῆ ἐκ τοῦ κυλίνδρου, εἰς τὸν ὁποῖον ὑπάρχει, εἰς ἄλλον κύλινδρον περιέχοντα ἀέρα. Περὶ τούτου πείθεται τις, ἂν εἰς τὸν δεύτερον κύλινδρον εἰσαχθῆ, μετὰ τὴν πλήρωσιν αὐτοῦ ὑπὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, κηρίον ἀνημμένον. Ἐκ τούτου συνάγομεν, ὅτι τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀέρος<sup>2</sup>.

Ἐντὸς ἄλλου κυλίνδρου, περιέχοντος διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, εἰσάγεται ταχέως ταινία μαγνησίου μήκους 30 ἑκατ., ἑκταθεῖσα προηγουμένως καὶ ἀναφλεχθεῖσα. Τὸ μαγνήσιον ἐξακολουθεῖ νὰ φωτοβολῆ καὶ νὰ μεταβάλλεται εἰς ὀξειδιον μαγνησίου· τὰ τοιχώματα τοῦ κυλίνδρου καλύπτονται ὑπὸ μελανῶν κηλίδων. Προφανῶς τὸ ἀναφλεχθὲν μαγνήσιον ἔχει τὴν ιδιότητα, εἰσαγόμενον ἐντὸς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, νὰ καίεται διὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀερίου τούτου· ὁ δὲ οὕτω ἐλευθερούμενος ἄνθραξ αὐτοῦ ἀποτίθεται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ κυλίνδρου. Ὅθεν ἀποδεικνύεται καὶ διὰ τοῦ πειράματος τούτου, ὅτι τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι χημικὴ ἔνωσις ἄνθρακος καὶ ὀξυγόνου.

**Μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.** Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι καὶ τοῦτο ἀέριον, ἔνωσις δὲ ἄνθρακος καὶ ὀξυγόνου. Εἰς τοῦτο ὁ ἄνθραξ ἔχει ἔνωθῆ μετὰ ἡμισείας ποσότητος ὀξυγόνου ἢ εἰς τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

Παράγεται κατὰ τὴν ἀτελῆ καῦσιν τοῦ ἄνθρακος, ὅταν δηλαδὴ καίωνται ἄνθρακες, χωρὶς νὰ προσέρχεται εἰς αὐτοὺς ἀρκούσα ποσότης ἀέρος. Οὕτω παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν ἄνθράκων ἐντὸς πυραύνων (μαγκαλίων) ἢ θερμαστρῶν, ὅταν

1. Ἴδε σχ. 15.

2. Τοῦτο ἀποδεικνύεται καλύτερον διὰ ζυγοῦ, φέροντος ἐπὶ τῆς πλάστιγγος αὐτοῦ ποτήριον ζέσεως καὶ ἰσορροποῦντος. Ἄν ἐντὸς τοῦ ποτηρίου χυθῆ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἡ ἰσορροπία διαταράσσεται. Κηρίον ἀνημμένον σβήνεται ἐντὸς τοῦ ποτηρίου τούτου.

1. Γεωργοπούλου, Χημεῖα Δημ. Σχολείου

κλεισθῆ ἢ στρόφιγξ τοῦ καπναγωγοῦ ἢ ἡ θυρίς αὐτῶν, καθ' ὄν χρόνον οἱ ἄνθρακες εἶναι διάπυροι.

Τὸ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰσπνεόμενον ἐνεργεῖ λίαν δηλητηριωδῶς. Τούτου ἕνεκα πρέπει ν' ἀποφεύγεται ἡ θέρμανσις τῶν δωματίων διὰ πυραύνων ἢ ὁ ἄνω λεχθεῖς ἐπικίνδυνος χειρισμὸς τῶν θερμοστρωῶν, ἐκ τῶν ὁποίων εἶναι δυνατὸν νὰ διαχυθῆ εἰς τὸ δωμάτιον τὸ παραγόμενον τότε μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

Τὸ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ὑπάρχει καὶ εἰς τὸ φωταέριον τούτου ἕνεκα καὶ αὐτὸ ἐπιδρᾷ δηλητηριωδῶς ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου, ὅταν διαχυθῆ εἰς τὰ δωμάτια.

## ΥΔΩΡ ΣΚΛΗΡΟΝ

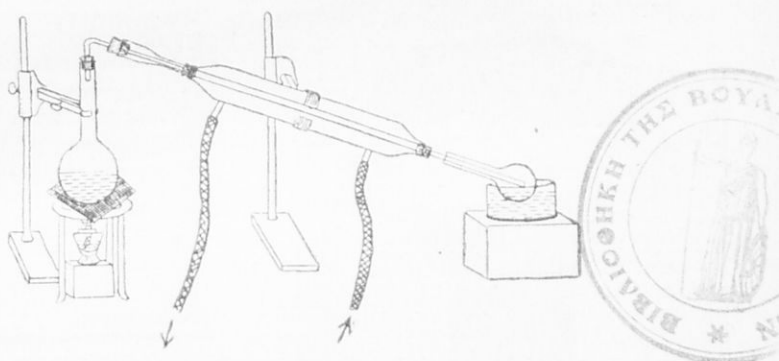
Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εἶναι, ὡς εἶδομεν, ἀδιάλυτον εἰς τὴ καθαρὸν ὕδωρ, διαλυτὸν δέ, ἂν τὸ ὕδωρ περιέχῃ ἀνθρακικὸν ὄξύ. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ διὰ τὸ ἄλας ἀνθρακικὸν μαγνήσιον. Τὸ θεικὸν ὅμως ἀσβέστιον διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ὅταν τοῦτο δὲν περιέχῃ ἀνθρακικὸν ὄξύ. Ἐπειδὴ δὲ τὰ τοιαῦτα αἵματα ὑπάρχουσι σχεδὸν εἰς πᾶν ἔδαφος, τὸ φυσικὸν ὕδωρ, πηγαῖον, φρεάτιον, ποτάμιον, ἔχει διαλελυμένην πάντοτε ποσότητά τινα τῶν ἀλάτων τούτων· διότι τὸ ὕδωρ τοῦτο ἐνέχει πάντοτε ἀνθρακικὸν ὄξύ. Ἄν ἡ ποσότης τῶν διαλελυμένων ἀλάτων εἶναι μεγάλη, τὸ ὕδωρ καλεῖται σ κ λ η ρ ὁ ν, ἂν δὲ ἐλαχίστη μ α λ α κ ὁ ν.

Τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς, πῖπτον ἐπὶ τῆς γῆς, ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς τὸν ἀέρα, καὶ διαλύει μέρος τούτου, εἰσερχόμενον δ' ἔπειτα εἰς τὴν γῆν συναντᾷ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, προερχόμενον ἐκ τῆς σήψεως ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν οὐσιῶν, καὶ πλουτίζεται δι' αὐτοῦ. Οὕτω τὸ ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς ρέον ὕδωρ ἀποκτᾷ τὴν ιδιότητα νὰ διαλύῃ τὰ ἄνω λεχθέντα ἄλατα, τὰ ὁποῖα συναντᾷ, τὸ θεικὸν ἀσβέστιον (γύψος), ὡς διαλυτὸν εἰς αὐτό, τὰ δὲ ἀνθρακικὰ ἄλατα διὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον

\*Ἴδε σελ. 28.

σχηματίζεται ἐκ τοῦ διαλυομένου εἰς αὐτὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

Καὶ τὸ μὲν πηγαῖον καὶ φρεάτιον ὕδωρ εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον πάντοτε σκληρόν, τὸ ὕδωρ ὁμῶς τοῦ ποταμοῦ ἀποβάλλει κατὰ τὸν ῥοῦν αὐτοῦ, ἀπὸ τῶν πηγῶν πρὸς τὴν θάλασσαν, τὸ πλεῖστον μέρος τῶν ἀνθρακικῶν αὐτοῦ ἀλάτων· διότι τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ τοῦ ὕδατος τούτου ἀποσυντίθεται καθ' ὁδὸν εἰς ὕδωρ καὶ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ἐκφεύγει εἰς τὸν ἀέρα, οὕτω δὲ τὰ ἀνθρακικὰ ἄλατα καθιζάνουσιν ὡς ἀδιάλυτα. Ἐπειδὴ δὲ τὰ ἄλατα ταῦτα, ὡς συνηθέστερα τῆς γύψου, ἀποτελοῦσι τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν διαλελυμένων



σχ. 23.

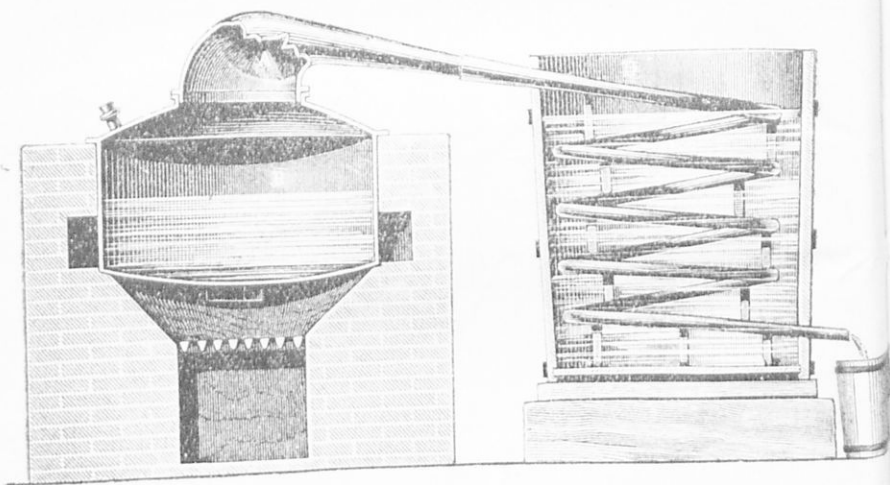
εἰς τὸ ὕδωρ τῆς φύσεως ἀλάτων, τὸ ὕδωρ τοῦ ποταμοῦ εἶναι μαλακὸν ὕδωρ. Ὑδωρ περιέχον ἐν διαλύσει μεγαλύτεραν ποσότητα γύψου εἶναι ὕδωρ μονίμως σκληρόν.

Εἰς σκληρὸν ἐξ ἀνθρακικῶν ἀλάτων ἢ γύψου ὕδωρ σχηματίζεται ἴζημα, ἂν ἐνσταλαχθῇ διάλυσις σάπωνος. Τὸ μαλακὸν ὕδωρ δὲν ἔχει τὴν ιδιότητα ταύτην.<sup>1</sup>

Δι' ἀποστάξεως ἐλευθεροῦται τὸ φυσικὸν ὕδωρ τῶν εἰς αὐτὸ διαλελυμένων οὐσιῶν. Αὕτη γίνεται ἐν σμικρῷ ἐντὸς φιάλης ζέσεως, περιεχούσης τὸ ὕδωρ καὶ θερμαινομένης κάτωθεν μέχρι βρασμοῦ (σχ. 23). Οἱ ἐξερχόμενοι τῆς φιάλης ὑδρατμοὶ εἰσέρχονται εἰς τὸν σωλῆνα τοῦ ψυκτῆρος, ἔνθα ψυχόμενοι

1. ἴδε σελ. 65.

μεταβάλλονται εἰς ὕδωρ. Τὸ ὕδωρ τοῦτο συλλέγεται εἰς ὑποδοχεὰ. Οἱ ὕδρατμοὶ ψύχονται ὑπὸ ὕδατος, ὑπάρχοντος ἐντὸς τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑαλίνου περιβλήματος τοῦ σωλῆνος. Τὸ ὕδωρ τοῦτο, διοχετευόμενον ἐκ κρήνης, εἰσέρχεται εἰς τὸ περίβλημα διὰ τοῦ κατωτέρου ἐλαστικοῦ σωλῆνος καὶ ἐξέρχεται διὰ τοῦ ἀνωτέρου. Τὸ δι' ἀποστάξεως λαμβανόμενον ὕδωρ καλεῖται ἀπ ε σ τ α γ μ ἔ ν ο ν ὕ δ ω ρ. Εἰς μεγαλυτέρας ποσότητας παρασκευάζεται ἀπεσταγμένον ὕδωρ διὰ μεταλλικῆς ἀποστακτικῆς συσκευῆς (σχ. 24).



σχ. 24

Ἐκ τῶν αἰωρουμένων στερεῶν σωματίων καὶ τοῦ πλείστον μέρους τῶν βακτηρίων ἀπαλλάσσεται τὸ ὕδωρ διὰ τῶν διυλιστηρίων. Ἐντὸς αὐτῶν ῥιπτόμενον τὸ ὕδωρ διέρχεται διὰ πορωδῶν σωμάτων, π.χ. ἀνθρακος, πορώδους πορσελάνης κτλ., μεταξύ τῶν ὁποίων κατακρατοῦνται τὰ στερεὰ σωματῖα καὶ τὰ βακτήρια· ἔτι δὲ ἀπορροφοῦνται εἰς τοὺς πόρους αὐτῶν πολλαὶ οὐσίαι, διαλελυμέναι εἰς τὸ ὕδωρ, κάκοσμοι καὶ βλαβεραί. <sup>1</sup> Διὰ μεγάλων δὲ διυλιστηρίων ἐξ ἄμμου

1. Ἰδὲ σελ. 50.

καθαρίζεται τὸ ὕδωρ τῶν πόλεων πρὸ τῆς εἰσόδου αὐτοῦ εἰς τὰς δεξαμενάς. Εἰς τὰ διυλιστήρια ταῦτα ἡ ἄμμος εἶναι κάτωθεν μὲν ἀδρομερής, ἄνω δὲ λεπτή. Τὸ διυλισθὲν ὕδωρ ἐξετάζεται διὰ μικροσκοπίου· δὲν πρέπει νὰ περιέχῃ βακτήρια πλείονα τῶν 100 κατὰ κυβ. ἑκατ.

## ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΥΑΛΟΥ

Ἐκ ποίων οὐσιῶν κατασκευάζεται ἡ ὕαλος. Πρὸς κατασκευὴν τῆς συνήθους ὕαλου γίνεται χρῆσις ἄμμου, μαρμάρου ἢ κρητίδος καὶ ἀνθρακικοῦ νατρίου (σόδας). Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον θερμαίνεται προηγουμένως εἰς κλιβάνους, ἵνα ἀποβάλῃ τὸ κρυσταλλικὸν αὐτοῦ ὕδωρ, δηλ. τὸ ὕδωρ, διὰ τοῦ ὁποίου λαμβάνει τοῦτο κρυσταλλικὴν μορφήν.

Αἱ οὐσίαι αὗται μεταβάλλονται διὰ μηχανῶν εἰς κόνιν καὶ ἀναμειγνύονται καθ' ὠρισμένα βάρη, ἔπειτα δὲ θερμαίνεται ἰσχυρῶς τὸ μείγμα ἐντὸς δοχείων ἐξ ἀργίλου εἰς κλιβάνους. Κατὰ τὴν θέρμανσιν ταύτην (1200°—1300°) τὸ μείγμα τήκεται καὶ μεταβάλλεται εἰς ὕαλον ῥευστὴν, συγχρόνως δὲ παράγεται ἐντὸς τῆς τετηγμένης ταύτης μάζης μεγάλη ποσότης διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἡ ὁποία ἐξέρχεται ἐκ τῶν δοχείων. Ἐκ τῆς τετηγμένης ταύτης ὕαλου κατασκευάζονται τὰ ὑάλινα δοχεῖα καὶ οἱ ὑαλοπίνακες.

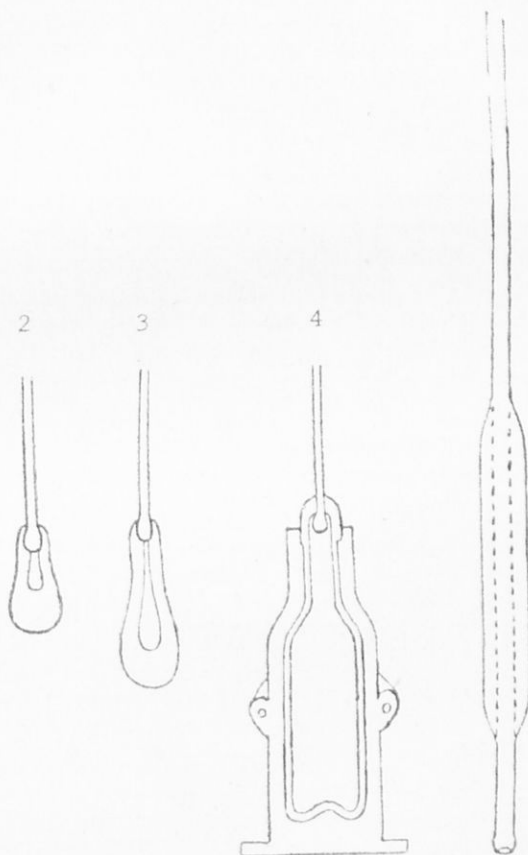
Πῶς τὸ μείγμα μεταβάλλεται εἰς ὕαλον. Ἡ ἄμμος εἶναι ὀξειδιον τοῦ ἀπλοῦ, στερεοῦ, μέλανος σώματος πυριτίου, καλεῖται δὲ διοξειδιον τοῦ πυριτίου. Τοῦτο ἔχει τὴν ιδιότητα, ἐνούμενον χημικῶς μετ' ὕδατος, νὰ ἀποτελῇ ὄξύ, τὸ καλούμενον πυριτικὸν ὄξύ, τοῦ ὁποίου ὑπάρχουσι διάφορα ἅλατα, π.χ. τὸ πυριτικὸν κάλιον, τὸ πυριτικὸν νάτριον, τὸ πυριτικὸν ἀσβεστίον κτλ.

Τὰ ἅλατα ταῦτα παράγονται οὐχὶ δι' ἀναμείξεως τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος μετὰ τοῦ ὕδροξειδίου τοῦ καλίου, τοῦ νατρίου, τοῦ ἀσβεστίου, δηλ. μετὰ βάσεως, ἀλλὰ διὰ θερμάνσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου, δηλαδή τῆς ἄμμου, μετὰ ἀνθρακικοῦ καλίου (ποτάσσης), νατρίου (σόδας), ἀσβεστίου (μαρμάρου).

Κατὰ τὴν θέρμανσιν τῆς ἄμμου μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου αὕτη ἀφαιρεῖ ἐκ τούτου τὸ κάλιον καὶ μέρος τοῦ ὀξυγόνου ὑπὸ μορφήν ὀξειδίου τοῦ καλίου καὶ ἐνοῦται μετ' αὐτῶν, οὕτω δὲ παράγεται ἔνωσις καλίου, πυριτίου καὶ ὀξυγόνου, τὸ



ροῦ σωλῆνος μήκους  $1\frac{1}{2}$  μέτρον, ἔχοντος προστόμιον καὶ ξυλίνην λαβὴν (σχ. 25 ἀριθ. 1). Διὰ τοῦ κατωτέρου ἄκρου τοῦ σωλῆνος τούτου λαμβάνει ὁ ὑαλοργὸς ἐκ τῆς τετηγμένης ὑα-



Σχ. 25.

λίνης μάζης τόσον, ὅσον ἀπαιτεῖται νὰ σχηματισθῇ ἡ φιάλη, ἔπειτα φουσκᾷ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος, ὅτε ἡ εἰς τὸ ἄκρον αὐτοῦ τετηγμένη ὑαλος λαμβάνει ἀπιδροειδὲς σχῆμα κοῖλον (σχ. 25).

ἀριθ. 2 καὶ 3). Ἡ ὑαλίνη αὐτὴ μᾶζα θερμαίνεται πάλιν ἐντὸς τοῦ κλιβάνου μετὰ προσοχῆς, ἵνα μὴ μεταβληθῆ τὸ δοθὲν εἰς αὐτὴν σχῆμα, ἔπειτα δὲ εἰσάγεται εἰς μήτραν, ὅτε δι' ἐμφυσήσεως λαμβάνει τὸ σχῆμα τῆς φιάλης (σχ. 25 ἀριθ. 4). Ἦδη ἀποσπᾶται ὁ σωλὴν ἀπὸ τῆς φιάλης, θερμαίνεται καὶ ἀποστρογγυλοῦται ὁ λαιμὸς αὐτῆς καὶ ἔπειτα τίθεται μετ' ἄλλων φιαλῶν εἰς κλειστὸν χῶρον, ἰσχυρῶς θερμανθέντα, πρὸς βραδείαν ψύξιν. Ἄν αἱ φιάλαι ἐψύχοντο εἰς τὸν ψυχρὸν ἀέρα, θὰ ἦσαν εὐθραυστοί.

Ὅμοίως, δηλ. δι' ἐμφυσήσεως, κατασκευάζονται συνήθως καὶ οἱ ὑαλοπίνακες. Ἐν ἀρχῇ κατασκευάζονται δι' ἐμφυσήσεως ἐκ τῆς ῥευστῆς ὑάλου κοῖλοι ὑάλινοι κύλινδροι, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὁποίων παράγεται διὰ διαπύρου σιδηρᾶς ῥάβδου κατὰ μῆκος τομῆ. Οἱ κύλινδροι οὗτοι θερμαίνονται ἐντὸς κλιβάνου ἐπὶ πλακὸς ἐξ ἀργίλου μέχρι τήξεως, ἐπιπεδοῦνται διὰ πλακὸς ξυλίνης καὶ ἔπειτα ψύχονται βραδέως εἰς κλειστὸν χῶρον ὡς αἱ φιάλαι (σχ. 26).

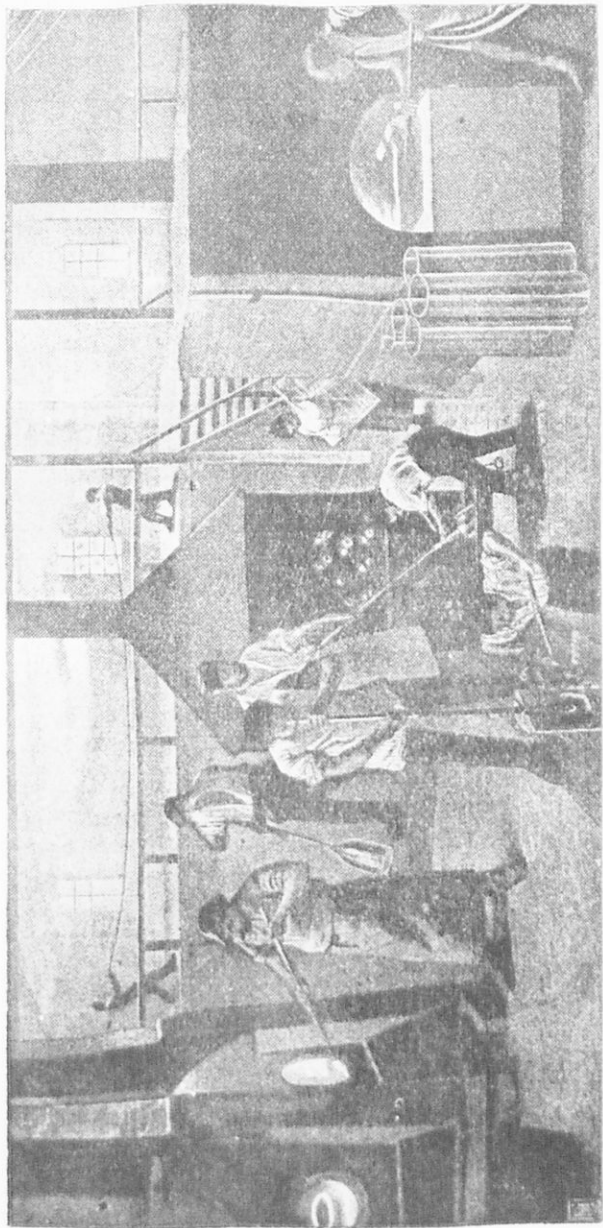
Πρὸς κατασκευὴν ὑάλου παχείας καὶ μεγάλης ἐπιφανείας, π.χ. τῆς ὑάλου τῶν κατόπτρων, τῶν προθηκῶν, χύνεται ἡ τετηγμένη ὑαλος, λεπτόρρευστος, ἐπὶ θερμῆς σιδηρᾶς πλακός, ἐχούσης ἄκρα κεκαμμένα πρὸς τὰ ἄνω, καὶ ἐπιπεδοῦται διὰ θερμοῦ σιδηροῦ κυλίνδρου. Μετὰ τὴν ψύξιν λειαίνεται ἡ ὑαλος δι' ὑγρᾶς ἄμμου καὶ στιλβοῦται διὰ σμύριδος καὶ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου.

## ΣΤΕΑΤΙΚΑ ΚΗΡΙΑ

Εἰς τὴν ἐκκλησίαν γίνεται χρῆσις κηρίων ἐκ κηροῦ μελισσῶν. Ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ ἄλλα κηρία, στεατικὰ κηρία καλούμενα, τὰ ὁποῖα κατασκευάζονται ἐκ λίπους, ἰδίᾳ βοός, μετὰ χημικὴν αὐτοῦ κατεργασίαν.

Πῶς κατασκευάζονται τὰ κηρία. Τὸν κηρὸν παράγουσιν αἱ μέλισσαι, κατασκευάζουσι δὲ δι' αὐτοῦ τὰς κηρήθρας, εἰς τὰς ὁποίας θέτουσι τὸ μέλι αὐτῶν. Αἱ κηρήθραι, ἀφοῦ ἐκθλιβῆ ἐξ αὐτῶν τὸ μέλι, πλύνονται δι' ὕδατος, ἔπειτα δὲ τήκονται διὰ θερμάνσεως μεθ' ὕδατος εἰς δοχεῖον. Τὸ μείγμα διηθεῖται ἐντὸς δοχείου, εἰς τὸ ὁποῖον ὁ κηρὸς ἀποχωρίζεται τοῦ ὕδατος, ἀνερχόμενος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ. Ὁ καθαρὸς ἤδη κηρὸς τήκεται καὶ χύνεται διαδοχικῶς ἐπὶ θρυαλλίδων,





Σχ. 26. 'Γαλουργεΐον.

αί όποιαί έχουσιν άναρτηθῆ ή μία παρά τήν άλλην έκ τινος στελέχους. Η έργασία αύτη έπαναλαμβάνεται, έως ού τά κηρία άποκτήσωσι τό έπιδιωκόμενον πάχος. Όταν ταύτα ψυχθώσι, κυλίονται επί λιθίνης πλακός, ούτω δέ λειαινόνται και στυλβούνται.

Έκ λίπους ζώων, ως τουτο φυσικώς έχει, σπανίως πλέον κατασκευάζονται κηρία: διότι έκ τούτων, όταν καίωνται, στάζουσι σταγόνες, παράγονται δύσοσμα άέρια και άλείφονται αί χείρες. Τά στεατικά κηρία κατασκευάζονται σήμερον έξ ούσιών, έξαγομένων χημικώς έκ του λίπους του βοός. Προς τουτο τό λίπος βράζεται μετά θεϊκου όξέος και ύδατος, ότε μετατρέπεται εις γλυκερίνην και τρία άλλα σώματα, τó σ τ ε α τ ι κ ó ν, τó φ ο ι ν ι κ ι κ ó ν και τó έ λ α ι κ ó ν όξύ. Τά τρία ταύτα όξέα, έν αντιθέσει προς τήν γλυκερίνην, είναι άδιάλυτα εις τó ύδωρ και κατ'άκολουθίαν εύκόλως άποχωρίζονται αύτου. Τό μείγμα αύτων πιέζεται έντός σάκκων λινών, ότε τó μέν ύγρόν έλαϊκόν όξύ έκθλίβεται, τó δέ στεατικόν και τó φοινικικόν όξύ, ως στερεά, μένουσιν έντός αύτων. Έκ του μείγματος τών δύο τούτων όξέων, τó όποιον δέν έχει τās λεχθείσας δυσaréστους ιδιότητας του λίπους, κατασκευάζονται τά στεατικά κηρία. Προς τουτο συντήκεται τó μείγμα μετά παραφίνης, διότι, ως έχει, είναι πολύ ευθραυστον, χύνεται έπειτα εις μήτρας, διά μέσου τών όποιων έχει ταθῆ ή θρυαλλίς και, άφοϋ ψυχθῆ, έξάγονται ηδη τά κηρία. Σήμερον τά στεατικά κηρία κατασκευάζονται διά μηχανών, αί όποιαί έχουσιν 100 περίπου τύπους.

Πώς τó λίπος μεταβάλλεται χημικώς. Η γλυκερίνη και τά τρία όξέα, τó στεατικόν, τó φοινικικόν και τó έλαϊκόν όξύ, είναι χημικái ένώσεις τριών άπλών σωμάτων, άνθρακος, όξυγονου και ύδρογονου, τά όποια εις έκάστην τών ένώσεων τούτων ύπάρχουσι κατά διάφορον αναλογίαν. Τό λίπος είναι μείγμα τριών σωμάτων, έκαστον τών όποιων είναι χημική ένωσις τῆς γλυκερίνης και ένός έκάστου τών τριών τούτων όξέων. Τά τρία ταύτα σώματα καλοϋνται τ ρ ι σ τ ε α τ ί ν η, τ ρ ι φ ο ι ν ι κ ί ν η και τ ρ ι σ ε λ α ί ν η.

Η γλυκερίνη και τó στεατικόν όξύ άπετέλεσαν τήν τριστεατίνην, άφοϋ προηγουμένως ή μέν γλυκερίνη απέβαλε τó όξυγονον και μέρος του ύδρογονου αύτῆς, τó δέ στεατικόν όξύ μέρος του ύδρογονου αύτου. Τό άποχωρισθέν όξυγονον και ύδρογονον έκ τών δύο τούτων σωμάτων ένωθέντα άπετέ-

λεσαν ὕδωρ. Ὅμοίως παρήχθη ἡ τριφοινικίνη καὶ ἡ τρισελαίνη.

Ὅταν τὸ λίπος βράζεται μετὰ θειικοῦ ὀξέος καὶ ὕδατος, ἡ τριστεατίνη, ἡ ὁποία ὑπάρχει εἰς τὸ λίπος, προσλαμβάνει τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀπεβλήθη, ὅταν ἐσχηματίζετο αὕτη, οὕτω δὲ παράγεται πάλιν ἡ γλυκερίνη καὶ τὸ στεατικὸν ὀξύ. Τὸ θεικὸν ὀξύ διευκολύνει ἀπλῶς τὴν μεταβολὴν ταύτην, χωρὶς νὰ μετέχη διὰ τῶν συστατικῶν αὐτοῦ. Ὅμοίως μεταβάλλεται ἡ τριφοινικίνη καὶ ἡ τρισελαίνη εἰς γλυκερίνην, φοινικικὸν ὀξύ καὶ ἐλαϊκὸν ὀξύ.

## ΧΡΩΣΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

Παλαιόθεν ὁ ἄνθρωπος ἠρέσκετο εἰς τὰ χρώματα. Δι' αὐτῶν ἐκόσμηε τὴν κατοικίαν καὶ τὰ ἐπιπλα αὐτοῦ. Ἐντὸς ἐρειπίων οἰκιῶν τῶν προϊστορικῶν ἀνθρώπων εὐρέθησαν ὑπολείμματα χρωστικῶν φυτῶν, ἐξ οὗ συνάγεται, ὅτι ἡ βαφικὴ δὲν ἦτο ἄγνωστος εἰς αὐτούς.

Κατὰ τοὺς μετέπειτα χρόνους ἐλάμβανον οἱ ἄνθρωποι τὰς ἀναγκαιούσας εἰς αὐτοὺς χρωστικὰς οὐσίας ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ, τοῦ φυτικοῦ καὶ τοῦ ζωικοῦ βασιλείου. Οὕτως ἡ χρωστικὴ οὐσία οὐλτραμαρίνον (λουλάκι) παρεσκευάζετο ἄλλοτε διὰ λειοτριβήσεως τοῦ ὀρυκτοῦ λαζουλίθου, ὁ ὁποῖος εἶναι πυριτικὸν νάτριον καὶ πυριτικὸν ἀργίλιον, <sup>1</sup> περιέχων καὶ θειοῦχον νάτριον, δηλ. ἔνωσιν νατρίου καὶ θείου. Ἡδη ἡ χρωστικὴ αὕτη οὐσία παρασκευάζεται τεχνητῶς.

Τὸ λευκὸν τοῦ ψευδαργύρου, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὑπὸ τῶν τεχνιτῶν τσίγκος, εἶναι ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου. Πρὸς παρασκευὴν τούτου θερμαίνεται ἰσχυρῶς ὁ ψευδάργυρος ἐντὸς δοχείων ἐξ ἀργίλου, ὅτε μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς, οἱ ὁποῖοι ἐξερχόμενοι τῶν δοχείων συναντῶσι θερμὸν ἀέρα καὶ ἀναφλέγονται, οὕτω δὲ παράγεται τὸ ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου.

Ἡ ἐρυθρὰ χρωστικὴ οὐσία μίνιον παρασκευάζεται δ' ὀξειδώσεως τοῦ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου. Ὅθεν καὶ τὸ μίνιον εἶναι καὶ αὐτὸ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου. Περὶ τοῦ ἀσβεστίου

1. Τὸ ἀργίλιον (κοιν. ἄλουμίνιον) εἶναι μέταλλον, ἀπλοῦν δὲ σώμα.

γάλακτος καὶ τῆς κιτρίνης καὶ ἐρυθρᾶς ὤχρας, ὡς χρωστικῶν οὐσιῶν, ἐλέχθη ἤδη.

Τὸ δὲ φυτικὸν βασιλεῖον παρῆχε πολλὰς χρωστικὰς οὐσίας. Οὕτω αἱ ῥίζαι τοῦ φυτοῦ ἐρυθροδάνου (ρίζαρι), ξηραίνονται καὶ μεταβαλλόμεναι εἰς κόνιν, ἐχρησίμευον πρὸς βαφήν τῶν ὑφασμάτων. Αἱ ῥίζαι τοῦ φυτοῦ τούτου περιέχουσι πολλὰς χρωστικὰς οὐσίας ἐρυθρᾶς, οὐχὶ ὁμως ἐλευθέρας, ἀλλ' ἠνωμένας χημικῶς μετ' ἄλλων οὐσιῶν. Ἐκ τῶν χρωστικῶν τούτων οὐσιῶν ἡ ἰσχυροτέρα εἶναι ἡ ἀλιζαρίνη.

**Ἀλιζαρίνη.** Σήμερον γίνεται χρῆσις εἰς τὴν βαφικὴν ἀντὶ ριζῶν ἐρυθροδάνου καθαρᾶς ἀλιζαρίνης, στερεᾶς ἐρυθρᾶς οὐσίας, τῆς ὁποίας ἐπετεύχθη ἡ τεχνητὴ κατασκευὴ κατὰ πολλοὺς τρόπους, π.χ. ἐκ τοῦ ἀνθρακενίου, οὐσίας κρυσταλλικῆς, ὑπαρχούσης εἰς τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων.<sup>1</sup>

Δι' ἀπλῆς ὁμως ἐμβαπτίσεως τοῦ ὑφάσματος εἰς ὕδωρ περιέχον ἀλιζαρίνην δὲν ἐπιτυγχάνεται ζωηρῶς ἐρυθρὸν καὶ σταθερὸν χρῶμα· τὸ ὑφασμα πρέπει πρότερον νὰ ἐμποτισθῆ ὑπὸ οὐσιῶν δυναμένων νὰ συγκρατήσωσι τὴν ἀλιζαρίνην. Οὕτως, ἂν πρόκειται νὰ βαφῆ μάλλινον ὑφασμα δι' ἀλιζαρίνης, βυθίζεται τοῦτο ἐπὶ 20' μέχρι 30' εἰς ζέουσαν διάλυσιν στυπτηρίας διὰ καλίου καὶ ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου, περιέχουσαν εἰς 100 μ.β. ὕδατος ἀνὰ 10 μ.β. ἐξ ἐκάστης τῶν οὐσιῶν τούτων. Ἐπειτα πλύνεται τὸ ὑφασμα διὰ ψυχροῦ ὕδατος καὶ ἐμβαπτίζεται εἰς ὕδωρ περιέχον ἐπὶ 100 κυβ. ἐκατ. σταγόνας τινὰς πόλτου ἀλιζαρίνης.<sup>2</sup> Τὸ ὕδωρ τοῦτο θερμαίνεται ἤδη μέχρι βρασμοῦ, ὅτε τὸ ὑφασμα βάφεται ἐρυθρὸν. Ἄν ἀντικατασταθῆ ἡ στυπτηρία διὰ καλίου ὑπὸ στυπτηρίας διὰ σιδήρου, τὸ ὑφασμα βάφεται ἰόχρουν. Αἱ οὐσίαι, διὰ τῶν ὁποίων ἐμποτίζονται τὰ ὑφάσματα ἐν γένει, ἵνα στερεωθῆ κατὰ τὴν βαφήν αὐτῶν ἡ χρωστικὴ οὐσία, λέγονται **προστυμματα**. Ἡ βαφή βαμβακεροῦ ὑφάσματος δι' ἀλιζαρίνης ἀπαιτεῖ μακροτέραν προπαρασκευὴν αὐτοῦ διὰ προστυμάτων.

**Ἰνδικόν.** Τὸ Ἰνδικόν εἶναι κυανῆ χρωστικὴ οὐσία στερεά. Τοῦτο κατασκευάζεται σήμερον τεχνητῶς· μόνον εἰς ὀλίγας χώρας, π.χ. εἰς τὰς Ἰνδίας, ἐξάγεται ἐκ φυτῶν, **Ἰνδικόρων** καλουμένων.

1. Ἴδε σελ. 58.

2. Πωλεῖται ἑτοιμός.

Πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ ἰνδικοῦ κόπτονται τὰ φυτὰ ταῦτα κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ἀνθήσεως, ὅτε ἡ ἀπόδοσις εἶναι μεγαλυτέρα, τίθενται ἐντὸς δεξαμενῶν καὶ καλύπτονται ὑπὸ ὕδατος. Μετὰ 12—15 ὥρας τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀποκτᾷ τότε κίτρινον χρῶμα, μεταγγίζεται εἰς ἄλλας δεξαμενάς, ἔνθα, κρουόμενον διὰ ῥάβδων ἢ ἀτμοκινήτων πτερωτῶν, φέρεται εἰς στενὴν ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀέρος. Κατὰ τὴν ἀνατάραξιν ταύτην ἀποχωρίζεται τὸ ἰνδικόν ἐν εἴδει κυανῶν νιφάδων, αἱ ὁποῖαι καθιζάνουσι ταχέως. Τὸ κυανοῦν τοῦτο ἴζημα πιέζεται πρὸς ἐκθλιψιν τοῦ ὕδατος, κόπτεται εἰς τεμάχια καὶ ξηραίνεται.

Κατὰ τὴν διαμονὴν τῶν ἰνδικοφόρων εἰς τὸ ὕδωρ, ἡ ἀρχικῶς ἐντὸς αὐτῶν ὑπάρχουσα οὐσία ἰνδικάνη, προσλαμβάνουσα ὕδωρ, διασπᾶται εἰς δύο οὐσίας, ὧν ἡ μία, ἡ καλουμένη ἰνδοξύλιον, ὀξειδοῦται κατὰ τὴν ἀνατάραξιν τοῦ ὕδατος, οὕτω δὲ προκύπτει ἡ κυανῆ χρωστικὴ οὐσία ἰνδικόν, τὸ ὁποῖον, ὡς ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, καθιζάνει.

Τεχνητῶς δὲ κατασκευάζεται τὸ ἰνδικόν κατὰ διαφόρους τρόπους διὰ χημικῆς κατεργασίας οὐσιῶν, εὑρισκομένων εἰς τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων.

Πρὸς βαφὴν ὑφάσματός τινος μαλλίνου ἢ βαμβακεροῦ μεταβάλλεται εἰς κόνιν μείγμα 1 γραμ. ἰνδικοῦ, 3 γρ. θειικοῦ σιδήρου καὶ 5 γρ. ἐσβεσμένης ἀσβέστου. Ἡ κόνις αὕτη τίθεται ἐντὸς φιάλης ζέσεως χωρητικότητος 250 κ.έκ. περίπου, ἔπειτα δὲ πληροῦται ἡ φιάλη αὕτη ὕδατος, πωματίζεται καλῶς καὶ ἀναταράσσεται. Τὸ ἰνδικόν λευκαίνεται βαθμηδόν, μετὰ τινος δὲ ἡμέρας διαλύεται τελείως εἰς τὸ ὕδωρ, ὅτε τὸ ὑγρὸν ἀποκτᾷ ὑποκίτρινον χρῶμα. Ἄν εἰς τὴν διαυγῆ διάλυσιν τῆς φιάλης ἐμβαπτισθῇ τεμάχιον λευκοῦ βαμβακεροῦ ὑφάσματος, πλυθέντος προηγουμένως, καὶ ἀναρτηθῇ πρὸς ξήρανσιν, τοῦτο γίνεται βαθμηδόν βαθέως κυανοῦν.

Κατὰ τὴν διαμονὴν τοῦ μείγματος ἐντὸς τῆς φιάλης τὸ ὕδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ θειικοῦ σιδήρου, οὕτω δὲ ἀποτελεῖται θειικόν ἀσβέστιον καὶ ὕδροξείδιον τοῦ σιδήρου. Τὸ ὕδροξείδιον τοῦ σιδήρου, εὐθύς ὡς σχηματισθῇ, παραλαμβάνει ἐξ ὠρισμένης ποσότητος ὕδατος ὀξυγόνον καὶ ὀξειδοῦται, τὸ δὲ ἐλευθερωθὲν ὕδρογόνον τοῦ ὕδατος ἐνοῦται μετὰ τοῦ ἰνδικοῦ, οὕτω δὲ ἀποτελεῖται λευκὴ τις οὐσία ἀδιάλυτος μὲν εἰς τὸ καθαρὸν ὕδωρ, διαλυτὴ ὁμως, ὅταν τὸ ὕδωρ περιέχη διαλελυμένον ὕδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, ὡς εἰς τὴν προκει-

μένην περίπτωσιν. Κατὰ τὴν ξήρανσιν τοῦ ὑφάσματος τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ἀποσπᾶ ἔκ τῆς λευκῆς ταύτης οὐσίας τὸ προσληφθὲν ὑδρογόνον καὶ ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ ὕδωρ, οὕτω δὲ ἀναπαράγεται τὸ ἰνδικόν. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἀποκτᾶ κυανοῦν χρῶμα καὶ τὸ ἐντὸς τῆς φιάλης ὑγρόν, ἂν αὕτη μείνῃ ἀνοικτῆ.

Καὶ τὸ ζωϊκὸν βασιλεῖον παρεῖχεν εἰς τὸν ἄνθρωπον χρωστικές οὐσίας:

**Πορφύρα.** Ὁ πορφύρα εἶναι ἐρυθρὰ χρωστικὴ οὐσία, διὰ τῆς ὁποίας ἐβάφοντο πολυτελεῖς χιτῶνες τῶν ἀρχαίων, πορφύραι καὶ οὗτοι καλούμενοι. Ἡ χρωστικὴ αὕτη οὐσία ὑπάρχει εἰς εἶδη τινὰ κοχλιῶν, ἔκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξήγετο. Σήμερον σπανίως γίνεται χρῆσις ταύτης.

**Καρμίνιον.** Ὄταν οἱ Ἴσπανοὶ κατέκτησαν τὸ Μεξικόν, εὔρον ἐκεῖ καλλιεργούμενον ἔντομόν τι, κόκκον καλούμενον, ἔκ τοῦ ὁποίου ἐξήγετο ὠραία ἐρυθρὰ χρωστικὴ οὐσία. Τὸ ἔντομον τοῦτο ἔζη ὡς παράσιτον ἐπὶ φυτοῦ τινος συγγενοῦς πρὸς τὴν φυομένην παρ' ἡμῖν Ὀπουντίαν τὴν ἰνδικὴν συκῆν (κ. φραγκοσυκιά). Ὑπῆρχε δὲ ἐν ἀφθονίᾳ τὸ θῆλυ ἔντομον· τὸ ἄρρεν ἦτο σπανιώτερον καὶ μικρότερον.

Ἐκ τοῦ Μεξικοῦ διεδόθη ἡ καλλιέργεια τοῦ φυτοῦ τούτου χάριν τοῦ ἐντόμου εἰς πάσας σχεδὸν τὰς τροπικὰς χώρας.

Πρὸς ἐξαγωγήν τῆς χρωστικῆς οὐσίας ἔκ τῶν ἐντόμων τούτων ἀποσπῶνται ταῦτα ἔκ τοῦ φυτοῦ διὰ ψήκτρας, φονεύονται, θερμαινόμενα ἐπὶ ἐλασμάτων, καὶ ἔπειτα ἀλέθονται ἐντὸς εἰδικῶν μύλων. Ἡ προκύπτουσα κόνις βράζεται ἐντὸς ὕδατος, ὅτε διαλύεται ἡ χρωστικὴ οὐσία τῶν ἐντόμων. Εἰς τὴν ζέουσαν διάλυσιν ρίπτεται στυπτηρία, ἡ ὁποία διαλυομένη ἐνοῦται μετὰ τῆς χρωστικῆς οὐσίας εἰς ἕνωσιν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Μετὰ τινὰς ὥρας καθιζάνει ὠραία ἐρυθρὰ χρωστικὴ οὐσία, ἡ ὁποία φέρει τὸ ὄνομα καρμίνιον. Τῆς χρωστικῆς ταύτης οὐσίας γίνεται χρῆσις εἰς τὴν ζωγραφικὴν.

Σήμερον πρὸς βαφὴν τῶν ὑφασμάτων γίνεται χρῆσις τεχνητῶν χρωστικῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι παρασκευάζονται διὰ χημικῆς κατεργασίας οὐσιῶν, εὕρισκομένων εἰς τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων. Αἱ χρωστικαὶ αὗται οὐσίαι καλοῦνται χρώματα τῆς πίσεως<sup>1</sup>. Ὡρισμένη σειρά τῶν χρωμάτων

1. ἴδε σελ. 58.

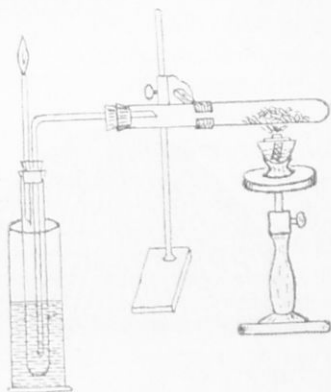
τούτων βάφει τὰ βαμβακερὰ υφάσματα ἀπ'εὐθείας, δηλ.ἀνευ χρήσεως προστυμμάτων. Τὰ χρώματα ταῦτα καλοῦνται τετραζωτοχρώματα.

## Ο ΑΝΘΡΑΞ

Τὰ σπουδαιότερα εἶδη τοῦ ἄνθρακος εἶναι ὁ ξυλάνθραξ, ὁ γαιάνθραξ καὶ ὁ ἀδάμας.

### 1. Ξυλάνθραξ.

Ὁ ξυλάνθραξ παράγεται δι'ἀπανθρακώσεως τοῦ ξύλου. Τοιαύτη ἀπανθρακώσις γίνεται ἐν σμικρῷ διαθερμάνσεως ξηρῶν τεμαχίων σκληροῦ ξύλου ἐντὸς δυστήκτου δοκιμαστικοῦ σωλήνος (σχ. 27). Τὰ τεμάχια ταῦτα τοῦ ξύλου θερμαινόμενα ἐντὸς τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλήνος δὲν καίονται, διότι δὲν εἰσέρχεται εἰς αὐτὸν ἀήρ, ἀλλὰ μεταβάλλονται εἰς ἄνθρακα, ὁ ὁποῖος μένει εἰς τὸν δοκιμαστικὸν σωλήνα, καὶ εἰς ἀέρια, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλα μὲν ὑγροποιοῦνται ἐντὸς τοῦ ψυχόμενου ἐξωθεν δοκιμαστικοῦ σωλήνος, ἄλλα δὲ ἐξέρχονται αὐτοῦ διὰ τοῦ εἰς ἀκίδα ἀπολήγοντος ἀπαγωγοῦ σωλήνος καὶ δύναται νὰ ἀναφλεχθῶσι διὰ πυρρείου<sup>1</sup>. Ἄν ἐπὶ τῆς φλογὸς τεθῆ τὸ ἔλασμα μαχαιρίου, καλύπτεται τοῦτο ὑπὸ αἰθάλης. Τὸ ἐντὸς τοῦ ψυχόμενου δοκιμαστικοῦ σωλήνος συλλεγόμενον ὑγρὸν ἀποτελεῖται ἐκ δύο στιβάδων. Ἡ ἀνωτέρα στιβάς εἶναι ὑδατώδης καὶ καστανόχρους, ἐρυθραίνει δὲ τὸν κυανοῦν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου. Ἡ κατωτέρα στιβάς εἶναι πίσσα. Ἡ τοιαύτη, ἐντὸς



σχ. 27

1. Ἡ ἀνάφλεξις γίνεται μετὰ πάροδον ὀλίγων λεπτῶν ἀπὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς ἀπανθρακώσεως.

κλειστοῦ χώρου, θέρμανσις τῶν ξύλων λέγεται **ξηρά ἀπόσταξις** τῶν ξύλων.

Ὁμοίως γίνεται καὶ ἡ βιομηχανικὴ ἀπανθράκωσις τῶν ξύλων. Ταῦτα ἀποστάζονται ἐντὸς σιδηρῶν δοχείων, τὰ δὲ παραγόμενα ἀέρια, φερόμενα κάτωθεν αὐτῶν καὶ καιόμενα, αὐξάνουσι τὴν θερμαντικὴν δύναμιν τῆς ἐστίας, οὕτω δὲ γίνεται οἰκονομία καυσίμου ὕλης.

Εἰς δασώδεις τόπους οἱ ξυλάνθρακες παρασκευάζονται δι' ἀπανθράκωσεως τεμαχίων κλάδων, τὰ ὅποια ἀποτελοῦσι σωρόν. Εἰς τὸ κέντρον τοῦ σωροῦ τούτου ὑπάρχει ὀπή, φθάνουσα μέχρι τῆς βάσεως. Ἀφοῦ καλυφθῆ ὁ σωρὸς ὑπὸ χώματος καὶ ἀνοιχθῶσιν ὀπαὶ τινες εἰς τὸ κάτω καὶ ἄνω μέρος αὐτοῦ



σχ. 28

πρὸς κυκλοφορίαν τοῦ ἄερος, ρίπτονται ἀνημμένοι ἄνθρακες ἀπὸ τῆς κεντρικῆς ὀπῆς εἰς τὴν βάσιν καὶ οὕτω τὰ ξύλα ἀναφλέγονται (σχ.28). Ὄταν ἡ καύσις αὐτῶν λάβῃ τόσῃν ἔκτασιν, ὥστε ἡ παραγομένη θερμότης νὰ ἀρκῆ πρὸς ἀπανθράκωσιν τῶν ὑπολοίπων ξύλων, κλείονται αἱ ὀπαὶ. Μετὰ ὀκτῶ περίπου ἡμέρας ἡ ἀπανθράκωσις ἔχει συντελεσθῆ, ὅτε ἀφαιρεῖται τὸ χῶμα καὶ λαμβάνονται οἱ ἄνθρακες. Διὰ τοῦ τρόπου τούτου τῆς ἀπανθράκωσεως τοῦ ξύλου λαμβάνονται ἐξ

100 μ. β. αὐτοῦ περίπου 18 μ. β. ἄνθρακος.

Ἐξηγήσεις τῆς ἀπανθράκωσεως. Εἶδομεν κατὰ τὸ προηγούμενον πείραμα, ὅτι, ἂν ἐπιθέσωμεν μετὰ τὴν ἀνάφλεξιν τῶν ἐκ τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ἐξερχομένων ἀερίων τὸ ἔλασμα μαχαιρίου, τοῦτο μελανοῦται ὑπὸ κόνεως ἄνθρακος. Ὄθεν τὸ ξύλον, ἐκ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τοῦ ὁποίου παρήχθησαν τὰ ἀναφλέξιμα ἀέρια, περιέχει ὡς συστατικὸν ἄνθρακα. Ἐπειδὴ δὲ κατὰ τὴν ἀπόσταξιν ταύτην παράγεται



καὶ ὕδωρ, συνάγομεν, ὅτι τὸ ξύλον περιέχει εἰσέτι ὡς συστατικὰ ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Ὄταν τὸ ξύλον θερμαίνεται ἐντὸς τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ἢ ἐν γένει εἰς κλειστὸν δοχεῖον, τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὕδρογόνον καὶ μέρος τοῦ ἀνθρακος αὐτοῦ ἐνοῦνται πολλαχῶς πρὸς ἄλληλα, οὕτω δὲ σχηματίζονται διάφορα σώματα, (ὑγρὰ καὶ ἀέρια), τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται τοῦ δοχείου ὡς ἀέρια ἕνεκα τῆς μεγάλης θερμότητος. Τῶν ἀερίων τούτων ἄλλα μὲν, ὡς εἶδομεν, συμπυκνοῦνται ἐντὸς τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος εἰς ὑγρὰ ἕνεκα τῆς ψύξεως, ἄλλα δὲ ἐξέρχονται τούτου ὡς ἔχουσιν. Τὸ μεγαλύτερον ὅμως μέρος τοῦ εἰς τὸ ξύλον ἀνθρακος παραμένει εἰς τὸ δοχεῖον ὡς ξυλάνθραξ. Διὰ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τοῦ ξύλου παράγονται ἐξ 100 μ.β. αὐτοῦ 28 περίπου μ.β. ἀνθρακος, 6 μ.β. πίσης, 40 μ.β. τοῦ ἄνω λεχθέντος ὕδατώδους ὑγροῦ καὶ 24 μ.β. καυσίμων ἀερίων.

Ἡ πίσσα περιέχει ἐκτὸς τῶν ἄλλων καὶ κ ρ ε ο ζ ὀ τ ο ν, τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἐξ αὐτῆς μετὰ τῶν λοιπῶν οὐσιῶν δι' ἀποστάξεως· εἰς τὸ δοχεῖον τῆς ἀποστάξεως παραμένει ἀσφαλτος.

Τὸ δὲ ὕδατῶδες ὑγρὸν περιέχει δύο χρησίμους οὐσίας, τὸ μεθυλικὸν πνεῦμα, ὑγρὸν ὅμοιον πρὸς τὸ οἰνόπνευμα, καὶ τὸ ὀξικὸν ὀξύ, ἐπίσης ὑγρὸν. Τὸ μεθυλικὸν πνεῦμα ἐξάγεται δι' ἀποστάξεως τοῦ ὕδατώδους ὑγροῦ, ἀφοῦ προηγουμένως ἀναμειχθῆ τοῦτο μετ' ἀσβέστου, ὅτε παράγεται ἄλας, τὸ ὀξικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὁποῖον, ὡς στερεόν, δὲν συναποστάζεται μετὰ τοῦ μεθυλικοῦ πνεύματος, ἀλλὰ μένει εἰς τὸ δοχεῖον τῆς ἀποστάξεως. Ἐκ τοῦ ὑπολείμματος τούτου παρασκευάζεται καθαρὸν ὀξικὸν ὀξύ. Πρὸς τοῦτο τίθεται τὸ ὀξικὸν ἀσβέστιον ἐντὸς ἀποστακτικῆς συσκευῆς, ἀναμειγνύεται μετὰ θειικοῦ ὀξέος καὶ θερμαίνεται τὸ μίγμα, ὅτε τὸ θειικὸν ὀξύ ἀφαιρεῖ ἐκ τοῦ ὀξικοῦ ἀσβεστίου τὸ ἀσβέστιον, χορηγεῖ δὲ εἰς τὸ ὑπολείπόμενον μέρος αὐτοῦ τὸ ὕδρογόνον καὶ οὕτω παράγεται ὀξικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἀποστάζεται ἠραιωμένον μετ' ὀλίγης ποσότητος ὕδατος. Ἐὰν ἐπαναληθῆ ἢ ἀπόστασις τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος καὶ τεθῆ κατὰ μέρος τὸ πρῶτον ἀπόσταγμα, λαμβάνεται ὀξικὸν ὀξύ τελείως ἀνυδρον. Δι' ἀναμείξεως 97 μ.β. ὕδατος μετὰ 3 μ.β. ἀνύδρου ὀξικοῦ ὀξέος καὶ προσθήκης ἐνδεχομένως ἀρωματικῶν τινῶν οὐσιῶν παρασκευάζεται τὸ τεχνητὸν καλούμενον ὄξος. Τὸ σύνηθες ὄξος εἶναι καὶ τοῦτο ἀραιὰ διάλυσις

οξικού οξέος, <sup>1</sup> παράγεται δὲ ἐκ τοῦ οἴνου δι' οξειδώσεως τοῦ εἰς αὐτὸν ὑπάρχοντος οἰνοπνεύματος, ὑπὸ τοῦ οξυγόνου τοῦ ἀέρος. Ἡ οξειδωσις αὕτη γίνεται τῇ μεσολαβήσει εἰδῶν τι-  
νων βακτηρίων, βακτηρίων τοῦ ὄξους καλουμένων, τὰ ὅποια παραλαμβάνουσιν ἐκ τοῦ ἀέρος οξυγόνον πρὸς ἀναπνοήν.

**Ἰδιότητες τοῦ ξυλάνθρακος.** Ὁ ξυλάνθραξ εἶναι λίαν πορώδης· τεμάχιον αὐτοῦ μεγέθους καρύου ἐγκλείει πολλὰς ἑκατοντάδας τοιχωμάτων, τὰ ὅποια, ἐὰν ἦτο δυνατόν νὰ τεθῶσι πλησίον ἀλλήλων, θὰ ἐκάλυπτον ἐπιφάνειαν χιλια-  
πλασίαν τῆς τοῦ τεμαχίου τοῦ ἄνθρακος. Ἐνεκα τοῦ πορώ-  
δους τούτου ἔχει τὴν ιδιότητα ὁ ξυλάνθραξ νὰ ἀπορροφῇ διάφορα ἀέρια, ἀτμούς καὶ οὐσίας, διαλελυμένας εἰς ὑγρά. Οὕτω τεμάχιον ἄνθρακος, θερμανθὲν ἰσχυρῶς ἐντὸς δυστήκτου δο-  
κιμαστικοῦ σωλήνος καὶ τεθὲν εἰς ὑγρὸν χῶρον, ζυγίζει μετὰ μίαν ἡμέραν περισσότερο πρὸ ὅσον ζυγίζει ὀλίγον μετὰ τὴν  
θέρμανσιν· διότι ἀπορροφεῖ ὑγρὸν ἀέρα.

Ἐρυθρὸς οἴνος ἢ ὕδωρ, χρωσθὲν διὰ σταγόνων μελάνης, ἀποχρωματίζεται, ἂν ἀναταραχθῇ μετὰ χονδρῆς κόνεως ξυ-  
λάνθρακος, ἰσχυρῶς θερμανθέντος ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος πρὸ τῆς κονιοποιήσεως· διότι ἡ κόνις αὕτη ἀπορροφεῖ τὴν  
χρωστικὴν οὐσίαν.

Ἄν διηθήσωμεν δι' ἡθμοῦ, ἐνέχοντος ὁμοίαν, ὡς ἀνωτέρω ἐλέχθη, κόνιν ἄνθρακος, ὕδωρ ἀκάθαρτον καὶ ὄζον, διέρχεται τοῦτο καθαρὸν καὶ ἄοσμον· διότι αἱ διαλελυμένα εἰς αὐτὸ χρω-  
στικαὶ οὐσίαι καὶ τὰ δύσοσμα ἀέρια κατακρατοῦνται ἐντὸς τῶν πόρων τοῦ ἄνθρακος.

**Ζωϊκὸς ἄνθραξ.** Δι' ἀπανθρακώσεως ὀστῶν ἐντὸς κλει-  
στῶν δοχείων προκύπτει πορώδης ἄνθραξ, ὁ σ τ ε ἄ ν θ ρ α ξ καλούμενος, ἔχων μεγαλυτέραν τοῦ ξυλάνθρακος ἀπορροφη-  
τικὴν δύναμιν. Δι' ὁμοίας δὲ ἀπανθρακώσεως ξηρανθέντος αἵ-  
ματος προκύπτει ὁ α ἰ μ α τ ἄ ν θ ρ α ξ, ὁ ὅποιος ἔχει μεγίστην ἀποχρωστικὴν καὶ ἀπορροφητικὴν ἐν γένει δύναμιν.

**Αἰθάλη.** Ἡ αἰθάλη (φοῦμο) εἶναι λεπτοτάτη κόνις ἄν-  
θρακος, ἢ ὅποια παράγεται κατὰ τὴν καύσιν ξύλων, πετρε-  
λαίου, πίσσης, ῥητίνης κτλ., ὅταν κατ' αὐτὴν δὲν προσέρ-  
χεται ἰκανὴ ποσότης ἀέρος, ὅταν δηλαδὴ γίνεται ἀ τ ε λ ῆ ς  
καὶ οὐσίαι τῶν οὐσιῶν τούτων.

1. Περιέχει 3-6% οξικού οξέος.

## 2. Γαιάνθηραξ.

Ἡ ὀνομασία αὕτη περιλαμβάνει πολλὰ εἶδη ἄνθρακος, ὑπάρχοντα ἐντὸς τῆς γῆς καὶ ἀποτελοῦντα συνήθως ἐκτεταμένα στρώματα.

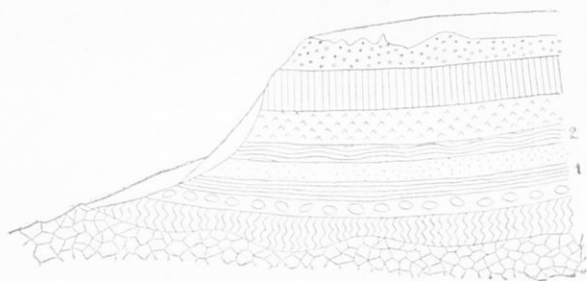
**Τύρφη.** Ἡ τύρφη ἔχει συνήθως τὸ χρῶμα χώματος. Εἰς τεμάχιον ταύτης, διαβραχέν εἰς ὕδωρ, διακρίνει τις φυτικά ὑπολείμματα. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ γαιάνθηρακος παρήχθη καὶ παράγεται ἀκόμη καὶ σήμερον ἐκ φυτῶν φυσόμενων ἐντὸς ἐκτεταμένων ἐλῶν, τῶν ὁποίων τὸ ὕδωρ δὲν ἔχει διέξοδον, ὁ δὲ πυθμὴν δὲν διαπερᾶται ὑπ' αὐτοῦ. Ἐντὸς τῶν ἐλῶν τούτων φύονται διάφορα φυτά, ἴδια δὲ εἶδη τινὰ τῶν μικρῶν καὶ τρυφερῶν φυτῶν φυλλοβρύων (σχ. 29). Οἱ μικροὶ κορμοὶ αὐτῶν αὐξάνονται συνεχῶς πρὸς τὰ ἄνω καὶ διακλαδοῦνται πλουσίως. Ἐνῶ δὲ οὗτοι θνήσκουσι βαθμηδὸν ἐκ τῶν κάτω, οἱ κλάδοι αὐτῶν γίνονται κατὰ σειρὰν πρὸς τὰ ἄνω αὐθύπαρκτα φυτά. Οὕτω σχηματίζεται στρώμα ἐκ νεκρῶν φυτικῶν μερῶν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου φύονται τὰ ζῶντα βρύα. Τὸ στρώμα τοῦτο, τοῦ ὁποίου ἡ χημικὴ σύστασις εἶναι σχεδὸν ἡ αὐτὴ πρὸς τὴν τοῦ ξύλου, δὲν σήπεται τελείως ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ἀλλ' ἀποσυντίθεται βαθμηδὸν ἐντὸς αὐτοῦ καὶ μεταβάλλεται ἐν μέρει μὲν εἰς ἀέρια, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται τοῦ ὕδατος ἐν εἴδει φυσαλλίδων, ἐν μέρει δὲ εἰς ἄνθρακα καὶ οὐσίας στερεᾶς πλουσίας εἰς ἄνθρακα. Τοιαῦτα ἀέρια εἶναι τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ τὸ καλούμενον μεθάνιον ἢ ἐλειογενές ἀέριον, τὸ ὁποῖον εἶναι χημικὴ ἔνωσις ἄνθρακος καὶ ὕδρογόνου. Τὸ μείγμα τοῦ ἄνθρακος καὶ τῶν ἄνθρακούχων οὐσιῶν ἀποκτᾷ σὺν τῇ παρῶδω τοῦ χρόνου ἀρκετὸν πάχος, ἐνίοτε 40 μέτρων, οὕτω δὲ ἀποτελοῦνται τὰ στρώματα τῆς τύρφης. Ἐκ τῶν στρωμάτων τούτων κόπτονται κανονικὰ τεμάχια τύρφης, ξηραίνονται εἰς τὸν ἀέρα καὶ φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον. Ἡ τύρφη



Σχ. 29. Τὸ φυλλόβρυον Σφάγγον.

περιέχει περίπου 60 % άνθρακος, υπάρχει δὲ εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς, π.χ. ἐν Ἰρλανδίᾳ.

**Λυγνίτης.** Ὁ λυγνίτης εἶναι εἶδος γαιάνθρακος, ὁ ὁποῖος κεῖται ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειον τῆς γῆς, ἐσχηματίσθη δ' ἐκ φυτῶν κατὰ τὴν διάρκειαν μακρᾶς χρονικῆς περιόδου, τῆς τριτογενοῦς περιόδου, ἡ ὁποία πολὺ ἀπέχει ἀφ' ἡμῶν. Τὰ φυτὰ, τὰ ὁποῖα ἤκμαζον κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην, ἦσαν κωνοφόρα (κυπάρισσος, ταξώδιον, σεκουοῖα), φοινικίδαι καὶ δικότυλά τινα, ὡς βετουύλη, καρύα (καρυδιά), δρῦς, κιννάμωμον.



Σχ. 30. Στρώματα λυγνίτου (1, 2), ἄμμου, ἀργίλου καὶ λίθων.

Τὰ φυτὰ ταῦτα ἀπετέλουν ἐκτεταμένα ἐλώδη δάση, τὰ δ' ἐτησίως κατ' ἀφθόνας ποσότητας ξηραίνόμενα καὶ ἐντὸς τοῦ ὕδατος τοῦ ἔλους πίπτοντα φύλλα καὶ κορμοὶ αὐτῶν ἀποσυντίθεντο ὁμοίως ὡς σήμερον τὰ βρύα ἐντὸς τοῦ ἔλους. Οὕτω συνεσωρεύετο ἐξανθρακωθεῖσα ὕλη, ἕως οὔ μεγάλη ποσότης ἰλύος, προσκομισθεῖσα ὑπὸ ἰδιαιτέρων φυσικῶν μεταβολῶν, ἐκάλυψε τὸ δάσος, παρεσκεύασε δὲ συγχρόνως ἔδαφος νέου ἐλώδους δάσους.

Αἱ μεταβολαὶ αὗται ἐπανελαμβάνοντο, οὕτω δὲ ἐσχηματίσθησαν ἐναλλασσόμενα, παχέα συνήθως, στρώματα ἀνθρακούχων οὐσιῶν καὶ ἄμμου, ἀσβεστολίθου ἢ ἀργίλου. Τὰ ἀνθρακούχα ταῦτα στρώματα ἐξηκολούθησαν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν πλεοντῆς θερμότητος τῆς γῆς νὰ ἀποσυντίθενται· τὰ συστατικὰ αὐτῶν ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον ἠνοῦντο βαθμηδὸν μετὰ τοῦ ἐν αὐτοῖς ἀνθρακος, οὕτω δὲ παρήγοντο ἀέρια καὶ ἀπέμενον ἀνθραξ καὶ πλούσια εἰς ἀνθρακα στερεὰ οὐσία (σχ. 30). Ὁ λυγνίτης περιέχει 70 % περίπου ἀνθρακος. Ἡ ἐξανθρά-

κωσις αὐτοῦ προχωρεῖ ἐντὸς τῆς γῆς καὶ σήμερον ἀκόμη. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ ἄνθρακος ὑπάρχει παρ' ἡμῖν ἐν Κύμῃ, Ἀλιβερίῳ, Ὠρωπῶ κ.ἄ. Χρῆσις αὐτοῦ γίνεται εἰς τὰς οἰκίας πρὸς θέρμανσιν καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν πρὸς παρασκευὴν ἰδίᾳ παραφίνης. Πρὸς παρασκευὴν τῆς παραφίνης ὑποβάλλεται ὁ λιγνίτης εἰς ξηρὰν ἀπόσταξιν. Κατ' αὐτὴν παράγεται ὡς καὶ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τοῦ ξύλου, ἄνθραξ, ὑδατῶδες ὑγρὸν, πίσσα καὶ ἀέρια.

Ὁ ἄνθραξ ἐξάγεται ἐκ τῶν δοχείων τῆς ἀποστάξεως μετὰ τὸ πέρασ αὐτῆς ὑπὸ τὴν μορφήν κ ὡ κ. Τὸ ὑδατῶδες ὑγρὸν περιέχει ἐν διαλύσει μεθυλικὸν πνεῦμα καὶ ὀξικὸν ὄξύ, ἰδίᾳ δὲ ἄμμωνίαν, ἢ ὁποῖα εἶναι ἀέριον, χημικὴ δὲ ἔνωσις ἀζώτου καὶ ὑδρογόνου. Ἐνεκα τῆς ἄμμωνίας γίνεται χρῆσις τοῦ ὑδατῶδους ὑγροῦ ὡς λιπάσματος τῶν ἀγρῶν. Τὰ παραγόμενα ἀέρια ἄγονται κάτωθεν τῶν θερμαινομένων δοχείων καὶ οὕτω καίονται. Ἡ δὲ πίσσα ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν ἢ πρὸς ἐξαγωγήν τῆς παραφίνης καὶ ἄλλων οὐσιῶν. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν ταύτην ἐξέρχεται ὑγρά τις οὐσία, π α ρ α φ ι ν ἔ λ α ι ο ν καλουμένη, ἔπειτα ὁμοία οὐσία ἔχουσα ἐν διαλύσει μ α λ α κ ῆ ν π α ρ α φ ί ν η ν, καὶ τέλος τρίτη τις ἔλαιοειδῆς οὐσία περιέχουσα σ κ λ η ρ ἄ ν π α ρ α φ ί ν η ν. Ἐκάστη τῶν οὐσιῶν τούτων εἶναι μείγμα ὑδρογονανθράκων, ἐνώσεων δηλαδὴ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου. Ἐντὸς τοῦ ἀποστακτῆρος, μένει μᾶζα μέλαινα, ἄ σ φ α λ τ ο ς καλουμένη, ἢ ὁποῖα εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι στερεά, χρησιμοποιοεῖται δὲ πρὸς κατασκευὴν μελανῶν βερνικίων. Ἡ σκληρὰ παραφίνη ἐξάγεται ἐκ τοῦ τελευταίου ἀποστάγματος διὰ ψύξεως αὐτοῦ ἐντὸς δοχείων καὶ πιέσεως τῆς ἀποβαλλομένης παραφίνης εἰς πιεστήρια πρὸς ἀποχωρισμὸν τῆς ἐλαιώδους οὐσίας. Ἡ οὕτω ληφθεῖσα παραφίνη λευκαίνεται καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον συνήθως ὑπὸ μορφήν κηρίων. Ὁμοίως ἐξάγεται ἢ μαλακὴ παραφίνη ἐκ τοῦ προτελευταίου ἀποστάγματος. Ἡ μαλακὴ παραφίνη τήκεται εἰς 40° περίπου, ἢ δὲ σκληρὰ εἰς 55°.

Διὰ τῆς ἐλαιώδους οὐσίας, χρησιμοποιουμένης ὡς καυσίμου ὕλης, τίθενται εἰς ἐνέργειαν εἰδικαὶ κινητήριοι μηχαναί.

**Λιθάνθραξ.** Ὁ λιθάνθραξ ἐσχηματίσθη ὁμοίως ὡς ὁ λιγνίτης, ἐκ φυτῶν ὅμως ἀτελεστέρων. Οὕτως εἰς τὰ ἐλώδη

1. Ἴδε καὶ σελ 58.

δάση τῆς ἐποχῆς, καθ' ἣν ἐσχηματίζετο ὁ λιθάνθραξ, εἰς τὰ δάση τῆς λιθάνθρακοφόρου περιόδου, δὲν εἶχον ἀκόμη ἐμφανισθῆ τὰ μονοκότυλα καὶ τὰ δικότυλα φυτὰ· ἐκ δὲ τῶν γυμνοσπέρμων συνήθη ἦσαν οἱ μὴ ὑπάρχοντες σήμερον



Σχ. 31. Βλαστός ἐκουϊζέτου.



Σχ. 32. Λυκοπόδιον.

κορδαῖται, δένδρα ὑψηλὰ καὶ λίαν διακεκλαδισμένα· τὰ κυκαδώδη καὶ τὰ κωνοφόρα ἦσαν ἀκόμη σπάνια. Τὰ συνηθέστερα φυτὰ ἦσαν τὰ πτεριδώδη, τὰ ὁποῖα εἶχον δενδροειδῆ ἀνάπτυξιν, οἱ καλαμίται, ὅμοια μὲν πρὸς τὰ σήμερον ὑπάρχοντα ἐκουϊζέτα (σχ. 31), ἀλλὰ δενδροειδῆ καὶ ὕψους, εἰς τινα εἶδη, μέχρι 30 μέτρων, καὶ τὰ φυτὰ σφραγιστὰ καὶ λεπιδοδένδρα, ὅμοια πρὸς τὸ φυτὸν λυκοπόδιον (σχ. 32 καὶ 33). Ὁ λιθάνθραξ ὡς ἀρχαιότερος



Σχ. 33. Έλῶδες δάσος τῆς λιθωνθηρακοφόρου περιόδου. 1 Λεπιδόδενδρον, 2 καὶ 3 Σφραγιστόα·  
4 Καλαμίται· 5 καὶ 6 Πτέριδες.

τοῦ λιγνίτου περιέχει 82 % περίπου ἄνθρακος. Τὸ ἔδαφος τῆς χώρας ἡμῶν δὲν ἐγκλείει λιθάνθρακος· οὗτοι ὑπάρχουσιν ἐν Γαλλίᾳ, Ἀγγλίᾳ, Βελγίῳ, Σαξονίᾳ κ. ἄ. Χρῆσις τοῦ λιθάνθρακος γίνεται εἰς τὰ ἐργοστάσια πρὸς θέρμανσιν τῶν ἀτμολεβήτων καὶ κίνησιν διὰ τοῦ παραγομένου ἀτμοῦ τῶν διαφόρων μηχανημάτων.

Διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως τοῦ λιθάνθρακος παράγεται, ὡς καὶ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόστασιν τῶν ξύλων, ἄνθραξ, ὕδατῶδες ὑγρὸν, πίσσα καὶ ἀέρια. Τὰ προϊόντα ὅμως ταῦτα διαφέρουσιν ἀντιστοίχως τῶν προϊόντων τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων. Ὁ ἄνθραξ τῆς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων εἶναι κώκ· τὸ ὕδατῶδες ὑγρὸν περιέχει ἀμμωνίαν· αἱ ἐντὸς τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων περιεχόμεναι οὐσίαι διαφέρουσιν ἐν γένει τῶν οὐσιῶν τῆς πίσεως τοῦ ξύλου· τὰ δὲ κατὰ τὴν ἀπόστασιν ταύτην παραγόμενα ἀέρια εἶναι λίαν φωτιστικά<sup>1</sup>.

**Ἄνθρακίτης.** Ὁ ἀνθρακίτης εἶναι ἀρχαιότερος τοῦ λιθάνθρακος, περιέχει δὲ περίπου 94 % ἄνθρακος. Ὁ νεώτερος ἀνθρακίτης ἐσχηματίσθη ἐκ τῶν αὐτῶν, ἐξ ὧν καὶ ὁ λιθάνθραξ, φυτῶν, ὁ δὲ ἀρχαιότερος ἐκ φυτῶν λίαν μικρῶν καὶ ἀτελῶν, τὰ ὅποια λέγονται φ ὕ κ η. Χρησιμεῖ καὶ οὗτος ὡς καύσιμος ὕλη, ὑπάρχει δὲ ἰδίᾳ εἰς τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς.

**Γραφίτης.** Ὁ γραφίτης εἶναι γαιάνθραξ, ὁ ὅποιος ἐσχηματίσθη ἐπίσης ἐκ φυτῶν. Οὗτος εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ, χρώματος τεφρομέλανος καὶ λάμψεως μεταλλικῆς, ὑπάρχει δὲ ἐν Γερμανίᾳ, Κεϋλάνῃ, Καναδᾷ, Σιβηρίᾳ κ. ἄ. Εἶναι μαλακὸς καὶ τριβόμενος ἐπὶ τοῦ χάρτου ἀφήνει γραμμὴν ὑπομέλαιναν. Τούτου ἕνεκα γίνεται χρῆσις αὐτοῦ πρὸς κατασκευὴν τῶν μολυβδοκονδύλων.

Ταῦτα κατασκευάζονται ἐκ μείγματος λεπτῆς κόνεως γραφίτου καὶ ἀργίλου, τὸ ὅποιον διυγραίνεται δι' ὕδατος καὶ λειοτριβεῖται εἰς μύλους. Τὸ μείγμα, ὀφρῦ ἐκθλιβῆ ἐκ τούτου τὸ ὕδωρ διὰ πίεσεως, μεταβάλλεται εἰς ράβδια, τὰ ὅποια ξηραίνονται καὶ ἔπειτα θερμαίνονται ἰσχυρότερον ἢ ἀσθενέστερον, ἀναλόγως τοῦ βαθμοῦ τῆς σκληρότητος, τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ ἀποκτήσωσιν. Τὸ ξύλον τοῦ μολυβδοκονδύλου ἀποτελεῖται ἐκ

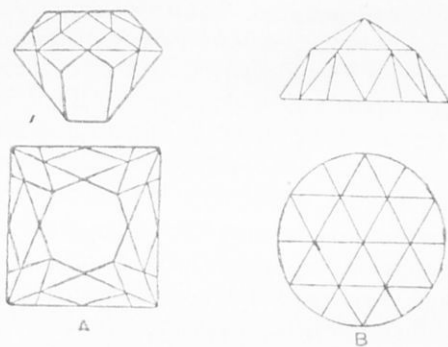
1. Ἴδε «φωταέριον» σελ. 59.



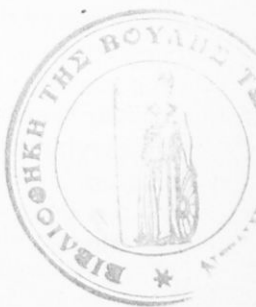
δύο τεμαχίων, τὰ ὅποια συγκολλῶνται, ἀφοῦ στερεωθῆ διὰ κόλλης ἐντὸς τῆς λεπτῆς αὐλακος τοῦ ἑνὸς τούτων τὸ ραβδίον.

Ἐπειδὴ ὁ γραφίτης εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος, γίνεται χρῆσις αὐτοῦ πρὸς ἐπίχρισιν τῶν θερμοστρῶν, αἱ ὅποια οὕτω καὶ προφυλάσσονται ἀπὸ τῆς ὀξειδώσεως καὶ ἀκτινοβολοῦσι περισσότερον τὴν θερμότητα. Ἀναμειγνυόμενος δὲ μετὰ λίπους, χρησιμεύει πρὸς ἐπάλειψιν τεμαχίων μηχανῶν.

**Ἀδάμας.** Ὁ ἀδάμας εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ, ὑπάρχει δὲ ὡς ὄρυκτὸν εἰς τὰς Ἰνδίας, τὴν Βραζιλίαν, τὸ Βόρνεον, τὴν Αὐστραλίαν, ἐντὸς δὲ πλουσιωτάτων ἀδαμαντωρυχείων ἐν Νοτίῳ Ἀφρικῇ.



Σχ. 34. Α Πριλάντι Β. Ῥοζέτα.



Οἱ ἀδάμαντες ἐν τῇ φυσικῇ αὐτῶν καταστάσει φέρουσιν ἀδιαφανὲς περίβλημα, τὸ ὅποion ἀφαιρεῖται διὰ τῆς κατεργασίας, ἀναλόγως δὲ τῶν ἐδρῶν, τὰς ὁποίας σχηματίζει ἐπ' αὐτῶν ὁ τεχνίτης, καλοῦνται οὗτοι πριλάντια ἢ ροζέτες. (σχ.34) Ἡ τιμὴ τοῦ ἀδάμαντος ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ βάρους αὐτοῦ, τὸ ὅποion ὀρίζεται εἰς καράτια (1 καράτιον=205 χιλιοστά τοῦ γραμ.).

Ὁ ἀδάμας καίεται εἰς τὸν ἀέρα, ὅταν ὡς κόνις θερμανθῆ ἰσχυρῶς, τὸ δὲ προϊόν τῆς καύσεως εἶναι διςξειδιον τοῦ ἄνθρακος ὡς καὶ κατὰ τὴν καύσιν τοῦ ξυλάνθρακος. Χρῆσις τοῦ ἀδάμαντος γίνεται ἰδίᾳ μὲν εἰς τὴν κοσμηματοποιίαν, ἀλλὰ καὶ πρὸς

κοπήν καὶ διατρήσιν χάλυβος, κοπήν ὑάλων, ἔτι δὲ πρὸς κατασκευὴν ὀργάνων διατρήσεως σκληρῶν πετρωμάτων τῆς γῆς· διότι ὁ ἀδάμας εἶναι τὸ σκληρότερον τῶν σωμάτων. Σήμερον κατασκευάζονται καὶ τεχνητοὶ ἀδάμαντες, ἄνευ ὅμως ἀξίας ἕνεκα τοῦ μικροῦ μεγέθους αὐτῶν.

## ΧΡΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΙΣΣΗΣ

Χρῶματα τῆς πίσσης. Ἡπίσσα τῶν λιθανθράκων εἶναι μίγμα πολλῶν οὐσιῶν, ὑγρῶν καὶ στερεῶν, τὸ δὲ μέλαν χρῶμα αὐτῆς ὀφείλεται εἰς κόνιν ἄνθρακος. Αἱ ὑγραὶ καὶ αἱ στερεαὶ αὗται οὐσίαι ἀποχωρίζονται δι' ἀποστάξεως τῆς πίσσης. Κατὰ τὴν θέρμανσιν δηλαδὴ αὐτῆς ἐντὸς ἀποστακτῆρος αἱ ὑγραὶ οὐσίαι καὶ αἱ στερεαὶ, ἀφοῦ πρῶτον ὑγροποιηθῶσιν, ἐξέρχονται ὡς ἀτμοὶ. Ἡ ἐξοδος δὲ τῶν ἀτμῶν τῶν οὐσιῶν γίνεται κατὰ τὴν σειρὰν τῆς θερμοκρασίας τοῦ βρασμοῦ αὐτῶν ἀπὸ τῆς ταπεινότερας πρὸς τὴν ὑψηλότεραν. Ἐφ' ὅσον τὸ θερμόμετρον τοῦ ἀποστακτῆρος δεικνύει τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν, ἐξέρχεται ἢ αὐτὴ οὐσία· αὐξήσις ὅμως τῆς θερμοκρασίας εἰς τὸν ἀποστακτῆρα εἶναι σημεῖον ἐξόδου ἀτμῶν ἄλλης οὐσίας. Δι' ἀλλαγῆς ἐκάστοτε τοῦ ὑποδοχέως ἀποχωρίζομεν ἀλλήλων τὰς ἐξερχομένας οὐσίας. Ἡ τοιαύτη ἀπόσταξις, διὰ τῆς ὁποίας ἀποχωρίζονται οὐσίαι ἀποστάξιμοι, λέγεται κλασματικὴ ἀπόσταξις. Μέγας ἀριθμὸς τῶν ἐκ τῆς ἀποστάξεως τῆς πίσσης προερχομένων οὐσιῶν εἶναι ὑδρογονάνθρακες. Οὕτως ἡ βενζόλη, ὑγρὸν ὅμοιον πρὸς τὴν βενζίνην, ἡ ναφθαλίνη καὶ τὸ ἄνθρακένιον, σώματα στερεά, καὶ ἄλλαι πολλαὶ οὐσίαι, λαμβανόμεναι κατὰ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τῆς πίσσης τῶν λιθανθράκων, εἶναι ὑδρογονάνθρακες.

Διὰ χημικῆς κατεργασίας τῆς βενζόλης παράγεται τὸ ὑγρὸν ἀνιλίνη, ἐκ τῆς ὁποίας παρήγοντο πρότερον χημικῶς σχεδὸν πᾶσαι αἱ τότε γνωσταὶ τεχνηταὶ χρωστικαὶ οὐσίαι. Αἱ οὐσίαι αὗται ἕνεκα τῆς παρασκευῆς αὐτῶν ἐκ τῆς ἀνιλίνης ἐκλήθησαν χρῶματα ἀνιλίνης. Σήμερον ἀφετηρία πρὸς παρασκευὴν τεχνητῶν χρωστικῶν οὐσιῶν δὲν εἶναι μόνον ἡ ἀνιλίνη, ἀλλὰ καὶ ἄλλαι οὐσίαι, ἐξαγόμεναι ἐκ τῆς πίσσης τῶν λιθανθράκων. Μία τῶν οὐσιῶν τούτων εἶναι τὸ ἄνθρακένιον.

νιον, ἐκ τοῦ ὁποίου, ὡς εἶδομεν, παράγεται χημικῶς ἡ χρωστικὴ οὐσία ἀλιζαρίνη. Τῆς δὲ ναφθαλίνης γίνεται χρῆσις πρὸς προφύλαξιν τῶν ὑφασμάτων ἀπὸ τοῦ σκόρου καὶ πρὸς παρασκευὴν χρωστικῶν οὐσιῶν, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ τὸ Ἰνδικόν.

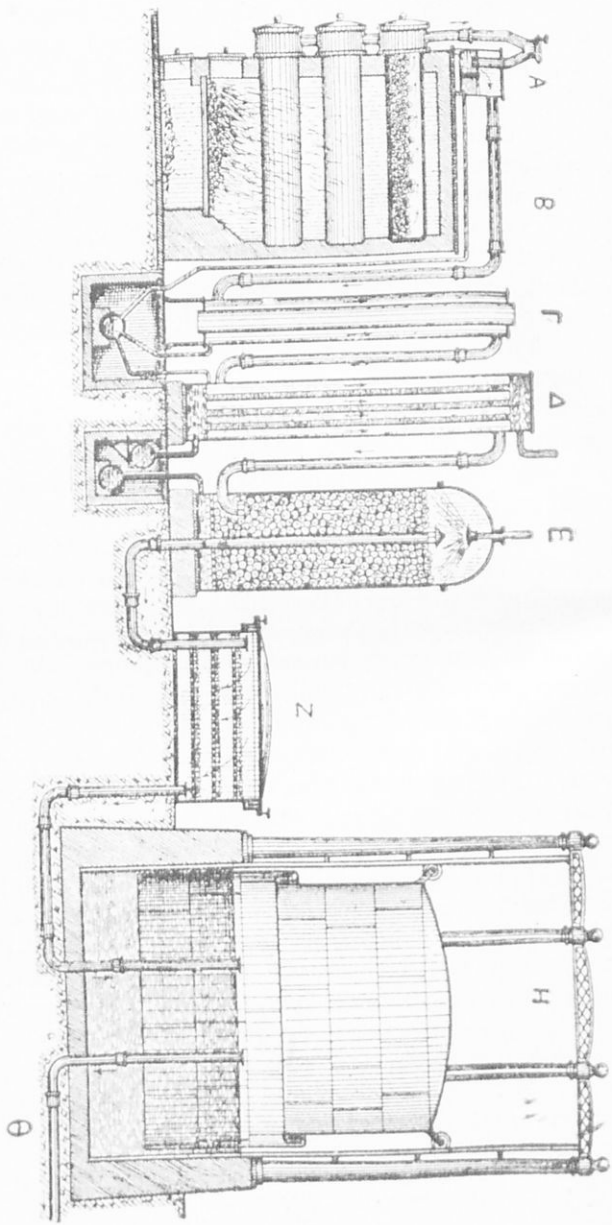
Τούτου ἔνεκα αἱ τεχνηταὶ χρωστικαὶ οὐσίαι καλοῦνται σήμερον, ὡς καὶ προηγουμένως ἐλέχθη, χ ρ ὡ μ α τ α τ ῆ ς π ῖ σ σ η ς· ἡ ὀνομασία χ ρ ὡ μ α τ α ἀ ν ι λ ῖ ν η ς περιλαμβάνει ὠρισμένην σειρὰν χρωστικῶν οὐσιῶν, παρασκευαζομένων ἐκ τῆς ἀνιλίνης.

**Φωταέριον.** Τὸ φωταέριον εἶναι μείγμα ἀερίων, παραγομένων κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων. Ἡ ἀπόσταξις αὕτη γίνεται ἐντὸς δοχείων ἐξ ἀργίλου (σχ. 35). Τὰ παραγόμενα ἀέρια φέρονται διὰ σωλῆνων εἰς κοινὸν ὄχετον Α, εἰς τὸν ὁποῖον συμπυκνοῦται κατὰ τὸ πλεῖστον ἡ συγχρόνως παραγομένη πίσσα· ἔπειτα διὰ τοῦ σωλῆνος Β εἰσέρχονται ταῦτα εἰς τὸν ψυκτῆρα Γ, εἰς τὸν ὁποῖον ψύχονται δι' ἀέρος, καὶ εἰς τὸν ψυκτῆρα Δ, εἰς τὸν ὁποῖον ἡ ψῦξις γίνεται δι' ὕδατος. Εἰς τοὺς ψυκτῆρας τούτους ἀποχωρίζεται ἐκ τῶν ἀερίων τὸ περιέχον τὴν ἀμμωνίαν ὕδωρ<sup>1</sup> καὶ ὀλίγη πάλιν πίσσα.

Τὰ ὑγρά ταῦτα προϊόντα ἄγονται διὰ σωλῆνων εἰς δεξαμενὴν, ἐνθα ἀποχωρίζεται τοῦ ἀμμωνιούχου ὕδατος ἡ πίσσα. Ἐκ τοῦ ὕδατος τούτου παρασκευάζεται ἡ ὑγρὰ ἀμμωνία, ἡ ὁποία εἶναι πυκνὴ διάλυσις τῆς ἀεριώδους ἀμμωνίας εἰς ὕδωρ. Τὰ τελευταῖα ἴχνη τῆς ἀεριώδους ἀμμωνίας ἀφαιροῦνται ἐκ τοῦ μείγματος τῶν ἀερίων εἰς τὴν ψυκτῆρα Ε, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἀνέρχεται τοῦτο διὰ μέσου κῶκ διαβρεχομένου διηνεκῶς δι' ὕδατος, ἄνωθεν ῥιπτομένου.

Τέλος ἄγεται τὸ μείγμα τῶν ἀερίων εἰς τοὺς καθαρτῆρας Ζ, εἰς τοὺς ὁποίους κατακρατοῦνται χημικῶς ὑπὸ διαφόρων οὐσιῶν ἀερίά τινα, τὰ ὁποῖα, ἂν δὲν ἀπεμακρύνοντο, θὰ ἐμείουν τὴν φωτιστικὴν δύναμιν αὐτοῦ. Οὕτω προκύπτει τὸ φωταέριον, τὸ ὁποῖον συλλέγεται ἐντὸς μεγάλου σιδηροῦ ἀεριοφυλακίου Η, ἐκ τοῦ ὁποίου διὰ σωλῆνος Θ διοχετεύεται εἰς τοὺς σωλῆνας τῆς διανομῆς. Τὸ φωταέριον περιέχει πολὺ ὕδρογονον καὶ μεθάνιον, μικροτέρος δὲ ποσότητος μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἀζώτου, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδρογονανθράκων τινῶν.

1. \*Ἴδε σελ. 56.



Σχ. 35. Έργοστάσιον φωταερίου.

## ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

*Τὸ πετρέλαιον ἐξέρχεται ἐκ τῆς γῆς, εἶναι δὲ μείγμα διαφόρων ὑδρογονανθράκων.*

Κατὰ τὴν ἐξανθράκωσιν τῶν φυτικῶν μαζῶν ὑπὸ τὴν γῆν παράγονται οὐ μόνον ἀέρια, ὡς εἶδομεν, ἀλλὰ καὶ ὑγρά, τὰ ὅποια εἶναι καὶ ταῦτα μείγμα ὑδρογονανθράκων. Τὰ ὑγρά ταῦτα ἀποτελοῦσι τὸ πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, ἂν διατρηθῆ ἡ γῆ μέχρι τοῦ σημείου, εἰς τὸ ὁποῖον τοῦτο ἔχει συλλεχθῆ. Πετρέλαιον παράγεται ὑπὸ τὴν γῆν καὶ ἐκ στρώματων νεκρῶν μικροοργανισμῶν, ζώικων ἰδίᾳ. Τὰ στρώματα ταῦτα πάσχουσιν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος τῆς γῆς βραδείαν ἀπόστασιν, τῆς ὁποίας προῖόν εἶναι τὸ πετρέλαιον. Τοῦτο συλλέγεται ὑπὸ τὴν γῆν εἰς κοιλότητας, ἐκ τῶν ὁποίων διὰ διατρήσεως ἐξέρχεται.

Πηγαὶ πετρελαίου ὑπάρχουσιν ἐν Βορείῳ Ἀμερικῇ, (Πενσυλβανία), Βακοῦ (παρὰ τὴν Κασπίαν θάλασσαν) Ῥουμανίᾳ. Ἐξ αὐτῶν ἐκρέει τοῦτο ἢ ἀφ' αὐτοῦ ἢ δι' ἀντλιῶν. Τὸ πετρέλαιον, ὡς φυσικῶς ἔχει, δὲν εἶναι κατάλληλον πρὸς φωτισμόν, διότι περιέχει ἀερίους καὶ ὑγροὺς ὑδρογονάνθρακας εὐκόλως ἀναφλεγόμενους. Τούτου ἕνεκα ὑποβάλλεται εἰς κλασματικὴν ἀπόστασιν, διὰ τῆς ὁποίας λαμβάνονται κεχωρισμένως διάφορα ὑγρά καὶ στερεὰ σώματα, ἅπαντα μείγματα ὑδρογονανθράκων. Τοιαῦτα σώματα εἶναι ὁ πετρελαϊκὸς αἰθέρ, ἡ βενζίνη, τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον, διάφορα ἔλαιοειδῆ ὑγρά, ὅμοια πρὸς τὰ παραφινέλαια, ἡ βαζελίνη, ἡ παραφίνη, ἡ ἄσφαλτος. Τὸ πετρέλαιον εἶναι ὑγρόν, ἔχον ἰδιάζουσαν ὀσμήν. Ἐπὶ τοῦ χάρτου προκαλεῖ κηλίδα, ἡ ὁποία βαθμηδὸν ἐξαφανίζεται, διότι τοῦτο ἐξατμίζεται. Ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος, ὡς εἰδικῶς ἐλαφρότερον αὐτοῦ· τούτου ἕνεκα ἀναφλεγόμενον δὲν σβήνεται δι' ὕδατος.

Ἐκ τοῦ πετρελαίου πρέπει νὰ ἔχωσιν ἀφαιρεθῆ τελείως οἱ εἰς ταπεινὴν θερμοκρασίαν ζέοντες ὑδρογονάνθρακες· διότι ἄλλως κατὰ τὴν καύσιν τούτου εἰς τὴν λυχνίαν σχηματίζεται ἐκρηκτικὸν μείγμα ἐκ τῶν ἀτμῶν τῶν λεχθέντων ὑδρογονανθράκων καὶ τοῦ ἀέρος. Ἡ θερμοκρασία εἰς τὴν ὁποίαν ἀναφλέγεται τὸ μείγμα τοῦτο, καλεῖται θερμοκρασία ἀναφλέξεως.

Αὕτη προσδιορίζεται δι'εϊδικῆς συσκευῆς πρὸ τῆς ἀποστολῆς τοῦ φωτιστικοῦ πετρελαίου εἰς τὸ ἔμπόριον· δὲν πρέπει δὲ νὰ εἶναι κατωτέρα τῶν 21°

## ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ

Ἐλέχθη ἤδη, ὅτι ὁ ἄνθραξ καιόμενος μεταβάλλεται εἰς τὸ ἀέριον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον εἶναι χημικὴ ἔνωσις ἄνθρακος καὶ ὀξυγόνου. Ἐλέχθη ἐπίσης, ὅτι τὸ ἀέριον τοῦτο διοχετευόμενον εἰς ὕδωρ ἐνοῦται μεθ' ὠρισμένης ποσότητος αὐτοῦ καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ὅτι δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὕδρογόνου τοῦ ὀξέος τούτου ὑπὸ μετάλλου, π.χ. ὑπὸ ἀσβεστίου, παράγεται ἄλας τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος δι' ἀσβεστίου, τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον. Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον ἢ σόδα εἶναι ἄλας τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος διὰ νατρίου· τὸ ὕδρογόνον δηλαδὴ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀντικατεστάθη ὑπὸ τῶν μετάλλου νατρίου. Ἡ σόδα φέρεται εἰς τὸ ἔμπόριον εἰς κρυστάλλους, οἱ ὁποῖοι ἐνέχουσι πολὺ ὕδωρ, 63ο)ο περίπου. Θερμαινόμενοι οἱ κρύσταλλοι οὔτοι τήκονται καὶ τέλος, ἀποβάλλοντες ἅπαν τὸ ὕδωρ αὐτῶν, μεταβάλλονται εἰς λευκὴν κόνιν, ἢ ὁποία καλεῖται κεκαυμένη σόδα. Καὶ εἰς τὸν ἀέρα μεταβάλλεται βαθμηδὸν ἢ κρυσταλλικὴ σόδα εἰς κόνιν, ἀποβάλλουσα ὕδωρ.

Ἡ κρυσταλλικὴ καὶ ἡ κεκαυμένη σόδα διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ εὐκόλως. Ἄν ῥιφθῇ ἐπὶ τῆς σόδας θεικόν ἢ ὕδροχλωρικὸν ὀξύ ἢ ὀπὸς λεμονίου, ὁ ὁποῖος ἐνέχει τὸ καλούμενον κιτρικὸν ὀξύ, αὕτη ἀποδίδει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐν εἶδει φυσαλλίδων· διότι γίνεται ἀνταλλαγὴ τοῦ νατρίου τῆς σόδας καὶ τοῦ ὕδρογόνου τοῦ ὀξέος, οὕτω δὲ παράγεται ἐκ μὲν τοῦ ὀξέος ἄλας διὰ νατρίου, ἐκ δὲ τῆς σόδας ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἀποσυντίθεται εἰς τὸ ἀέριον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ εἰς ὕδωρ.

Ἡ σόδα ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διαλύη τὰ λίπη· τούτου ἕνεκα γίνεται χρῆσις αὐτῆς κατὰ τὴν πλύσιν. Ἐπίσης γίνεται χρῆσις αὐτῆς εἰς τὴν σαπωνοποιίαν καί, ὡς ἐλέχθη ἤδη, εἰς τὴν ὑαλουργίαν.

Ἐκ τῆς κρυσταλλικῆς σόδας παρασκευάζεται διὰ διοχετεύσεως διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς διάλυσιν αὐτῆς καὶ ἕτερον ἄλας τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ἢ σόδα τῶν φαρμακείων. Τὸ διοξειδίου

δηλαδή τοῦ ἀνθρακος μεταβάλλεται ἐντὸς τῆς διαλύσεως ταύτης, ὡς ἐλέχθη ἐπανειλημμένως, εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ. Τούτου τὸ ἥμισυ τοῦ ὑδρογόνου ἀνταλλάσσεται μετὰ τοῦ ἡμίσεος τοῦ μετάλλου νατρίου, τὸ ὅποιον ὑπάρχει εἰς τὴν σόδα, οὕτω δὲ ὑπάρχει εἰς τὴν διάλυσιν ἄλας τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος διὰ νατρίου, τὸ ὅποιον δὲν ἀποτελεῖται ὡς ἡ σόδα ἐκ νατρίου, ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου, ἀλλ' ἐκ νατρίου, ὑδρογόνου, ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου. Τὸ ἄλας τοῦτο λαμβάνεται ἐκ τῆς διαλύσεως διὰ κρυσταλλώσεως, καλεῖται δὲ ἐν τῇ χημείᾳ  $\text{DISANTRAKIKON NATRION H OXINON ANTHRAKIKON NATRION}$ · διότι παράγεται δι' ἀντικαταστάσεως μέρους μόνον τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὑπὸ νατρίου. Εἶναι δὲ τοῦτο κόνις λευκή, γεύσεως ἀλατώδους καὶ εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Ῥιπτόμενον ἐντὸς ὁποῦ λεμονίου ἀναβράζει, δι' ὃν λόγον ἀναβράζει καὶ ἡ κρυσταλλικὴ σόδα. Μικρὰ ποσότης τοῦ ἄλατος τούτου εἰς τὸ γάλα ἐμποδίζει τὴν ὀξύνισιν αὐτοῦ, πλύσις δὲ ταγγοῦ βουτύρου διὰ διαλύσεως αὐτοῦ ἐπαναφέρει τὴν ἀρχικὴν γεῦσιν τοῦ βουτύρου. Μικρὰ ἐπίσης ποσότης αὐτοῦ ἐξουδετεροῖ ἐν τῷ στομάχῳ τὴν περίσσειαν τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ἐκ τῆς ὁποίας πολλάκις ὁ ἀνθρώπος πάσχει.

Κόνις ἀποτελουμένη ἐκ 3 μ.β. δισανθρακικοῦ νατρίου καὶ 2 μ.β. τρυγικοῦ ὀξέος παρέχει, ἂν ριφθῆ εἰς τὸ ὕδωρ, «τεχνητὴν λεμονάδα»· διότι τὸ παραγόμενον τότε διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐξέρχεται τοῦ ὕδατος ἐν εἴδει φυσαλλίδων ὀρμητικῶς.

## ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΚΑΛΙΟΝ

Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον, τὸ ὅποιον κοινῶς καλεῖται πότασσα, εἶναι ἄλας διὰ καλίου τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τῆς τέφρας τῶν φυτῶν. Πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ ἄλατος τούτου ἐκχυλίζεται ἡ τέφρα διὰ θερμοῦ ὕδατος, ὅτε διαλύεται εἰς αὐτὸ τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον. Δι' ἐξατμίσεως τοῦ ὕδατος λαμβάνεται ἡ ἀκάθαρτος πότασσα, ἡ ὁποία καθαρίζεται δι' ἀναδιαλύσεως εἰς ὕδωρ καὶ κρυσταλλώσεως. Σήμερον παρασκευάζεται τὸ ἄλας τοῦτο καὶ κατ' ἄλλας μεθόδους.

Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον, ὅταν εἶναι καθαρὸν, εἶναι λευκὴ κόνις εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ. Εἰς τὸν ἀέρα εὐρισκόμενον ἀπορροφεῖ ὕδρατμοὺς καὶ διαρρέει.

Χρήσις αὐτοῦ γίνεται ἰδίᾳ εἰς τὴν ὑαλουργίαν. Εἰς τὰ ἐργοστάσια δηλαδὴ τῆς ὑάλου πρὸς κατασκευὴν χημικῶν τινῶν ὑαλίνων σκευῶν, δυστήκτων, ὑαλίνων κυλίνδρων λυχνιῶν <sup>1</sup> καὶ φακῶν ἀντικαθίσταται τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον <sup>2</sup> ὑπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου, ὅτε ἡ προκύπτουσα ὑάλος, β ο η μ ι κ ῆ ὕ α λ ο ς καλουμένη, εἶναι σκληρά, δύστηκτος καὶ δυσκόλως προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ἐν χρήσει χημικῶν οὐσιῶν.

## Ο ΣΑΠΩΝ

*Ὁ σάπων εἶναι μείγμα τριῶν οὐσιῶν, τοῦ στεατικοῦ, φοινικικοῦ καὶ ἐλαϊκοῦ νατρίου.*

**Π α ρ α σ κ ε υ ῆ.** Ὁ σάπων παρασκευάζεται διὰ βρασμοῦ λίπους ἢ ἐλαίου μετὰ διαλύσεως ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου. <sup>3</sup> Πρὸς τοῦτο βράζονται ἡρέμως ἐπὶ ἡμίσειαν ὥραν ἐντὸς σιδηρᾶς χύτρας 40 γραμ. λίπους ἢ ἐλαίου ἐλαίων μετὰ 60 γραμ. ὕδατος, ἔχοντος ἐν διαλύσει 4 γραμ. ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου. Ἐπειτα προστίθενται εἰς τὸν ζέον μείγμα βαθμηδὸν 30 γραμ. ὕδατος ἔχοντος ἐν διαλύσει 4 δραμ. ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου. Τὸ ἐλαίον καὶ ἡ διάλυσις τοῦ καυστικοῦ νάτρου ἀποτελοῦσι βαθμηδὸν ὁμογενῆ μᾶζαν, ἡ ὁποία ἔπειτα γίνεται παχύρρευστος καὶ ἀφρώδης. Εἰς τὸ μείγμα, ὅταν σταγῶν αὐτοῦ, πιεζομένη μεταξὺ τῶν δακτύλων, μεταβάλλεται εἰς στερεά, λευκὰ λέπια, προστίθενται 15 γραμ. ἄλατος, βράζεται τοῦτο ἐπὶ τινα λεπτὰ ἀκόμη καὶ ἀφήνεται εἰς ἡρεμίαν πρὸς ψύξιν. Οὕτω λαμβάνεται στερεὰ μᾶζα, ὁ σάπων, ὅστις ἐπιπλέει, καὶ κάτωθεν αὐτοῦ ὑγρὸν, ἀποτελούμενον ἐξ ὕδατος, ἔχοντος ἐν διαλύσει τὸ ἄλας, ὀλίγον ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου καὶ γλυκερίνην. Ὁ σάπων βράζεται μετὰ τὴν ψύξιν αὐτοῦ πάλιν μετ' ὀλίγου ὕδατος καὶ χύνεται ἐντὸς τύπων.

Σάπωνες κατασκευάζονται καὶ ἐκ τοῦ ἐλαίου τῶν σπερμάτων τῆς βαμβακέας (βαμβακέλαιον), τοῦ ἐλαίου, τὸ ὁποῖον ἐκθλίβεται ἐκ τῶν καρῶν (ἰνδικὰ κάρυα) τοῦ φυτοῦ Κόκκος ὁ καρποφόρος (ἐλαίον Κόκκου), τοῦ ἐλαίου τοῦ ἐξαγομένου ἐκ τῶν καρπῶν τοῦ φυτοῦ Ἐλαῖς ἢ γουίνείας (φοινικέλαιον) κ.ἄ.

1. Ἐλαοὶ λαμπῶν.

2. Ἴδε σελ. 38.

3. Ἴδε σελ. 18.



Ὁ σάπων τῆς γλυκερίνης κατασκευάζεται διὰ διαλύσεως σάπωνος εἰς γλυκερίνην καὶ ψύξεως τοῦ μείγματος, οἱ δὲ ἄρωματικοὶ καλούμενοι σάπωνες κατασκευάζονται διὰ σαπωνοποίησεως λιπῶν ἢ ἐλαίων καθαρῶν, μεμειγμένων μετ' ἐλαίου Κόκκου, ἵνα ἀφρίζωσιν. Ἡ χρωστικὴ οὐσία καὶ τὸ ἄρωμα προστίθενται εἰς τὸν ὑγρὸν σάπωνα πρὸ τῆς ἐκκενώσεως αὐτοῦ εἰς τοὺς τύπους.

Πῶς τὸ ἔλαιον μεταβάλλεται εἰς σάπωνα. Εἴπομεν εἰς τὸ περὶ στεατικῶν κηρίων κεφάλαιον, ὅτι τὸ λίπος τοῦ βοῦς εἶναι μείγμα τριῶν σωμάτων, τῆς τριστεατίνης, τῆς τριφοινικίνης καὶ τῆς τρισελαίνης καὶ ὅτι ἕκαστον τῶν σωμάτων τούτων εἶναι χημικὴ ἔνωσις γλυκερίνης καὶ ἀντιστοιχῶς τοῦ στεατικοῦ, τοῦ φοινικικοῦ καὶ τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος. Τὰ αὐτὰ συστατικὰ ὑπάρχουσι καὶ εἰς τὰ συνήθη λίπη καὶ ἔλαια.

Κατὰ τὸν βρασμὸν τοῦ ἐλαίου ἢ τοῦ λίπους μετὰ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ἢ τριστεατίνῃ ἀποσυντίθεται οὐχὶ εἰς στεατικὸν ὀξύ καὶ γλυκερίνην, ὡς συμβαίνει τοῦτο κατὰ τὴν χημικὴν κατεργασίαν τοῦ λίπους πρὸς κατασκευὴν κηρίων<sup>1</sup>, ἀλλὰ εἰς στεατικὸν νάτριον καὶ γλυκερίνην· διότι τὸ μὲν ὑπόλειμμα τοῦ στεατικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον, ἠνωμένον μετὰ τοῦ ὑπολείμματος τῆς γλυκερίνης, ἀποτελεῖ τὴν τριστεατίνην, παραλαμβάνει ἐκ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου τὸ νάτριον καὶ ἀποτελεῖ στεατικὸν νάτριον, δηλαδή σάπωνα, τὸ δὲ λεχθὲν ὑπόλειμμα τῆς γλυκερίνης παραλαμβάνει τὰ λοιπὰ συστατικὰ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, τὸ ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, καὶ ἀποτελεῖ τὴν γλυκερίνην, ἢ ὁποία μένει, ὡς ἐλέχθη, εἰς τὸ ὕδατῶδες ὑπόλειμμα κατὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ σάπωνος. Ὁμοίως παράγεται ἐκ τῆς τριφοινικίνης καὶ τῆς τρισελαίνης φοινικικὸν καὶ ἐλαϊκὸν νάτριον καὶ γλυκερίνη.

<sup>1</sup> Ἄν βρασθῇ ἔλαιον μετὰ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου (λιθαργύρου), παράγεται σάπων διὰ μολύβδου, ὁ ὁποῖος, ἐπιχρισόμενος ἐπὶ παννίου, ἀποτελεῖ τὴν κηρωτὴν (τσιρότον).

<sup>2</sup> Ἰδιότητες τοῦ σάπωνος. Διάλυσις σάπωνος σχηματίζει ἐντὸς τοῦ ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀββεστίου σκληροῦ ὕδατος<sup>3</sup> ἴζημα, τὸ ὁποῖον εἶναι σάπων δι' ἀββεστίου. Τὸ ἴζημα τοῦτο παράγεται ἕνεκα τῆς ἀνταλλαγῆς τοῦ νατρίου καὶ

1. \*Ἴδε σελ. 43.

2. \*Ἴδε σελ. 35.

1. Γεωργοπούλου Χημεῖα Δημ. Σχολείου

τοῦ ἀσβεστίου τῶν δύο σωμάτων, τοῦ σάπωνος καὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, τὸ ὁποῖον εἶναι διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ.<sup>1</sup> Κατὰ τὴν ἀνταλλαγὴν ταύτην παράγεται ἀνθρακικὸν ἄλας διὰ νατρίου, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ σάπων δι' ἀσβεστίου, ὁ ὁποῖος, ὡς ἀδιάλυτος εἰς αὐτό, καθιζάνει. Πραγματικὴ διάλυσις τοῦ σάπωνος εἰς τὸ ὕδωρ ἀρχίζει εὐθὺς ὡς τὸ εἰς αὐτὸ ἀσβέστιον καθιζήσῃ ὡς σάπων δι' ἀσβεστίου. Τὸ αὐτὸ φαινόμενον συμβαίνει, ἂν ἡ σκληρότης τοῦ ὕδατος ὀφείλεται εἰς θεικὸν ἀσβέστιον· καὶ τότε παράγεται σάπων δι' ἀσβεστίου καὶ θεικὸν νάτριον, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Ὅθεν πρέπει προηγουμένως νὰ καταναλωθῇ ποσότης τις σάπωνος, ἵνα ἀρχίσῃ τὸ ὕδωρ νὰ ἀφρίζῃ.

Κατὰ τὴν πλύσιν τῶν ὑφασμάτων ἢ τῶν χειρῶν διὰ τοῦ σάπωνος τὸ ἥμισυ τοῦ στεατικοῦ νατρίου, τοῦ διαλυομένου εἰς τὸ ὕδωρ σάπωνος, ἀποσυντίθεται εἰς στεατικὸν ὄξύ καὶ ὕδροξείδιον τοῦ νατρίου· διότι τὸ ὄξυγονον καὶ τὸ ἥμισυ τοῦ ὕδρογονου ὠρισμένης ποσότητος ὕδατος ἐνοῦται μετὰ τοῦ νατρίου τοῦ στεατικοῦ νατρίου καὶ ἀποτελεῖ ὕδροξείδιον τοῦ νατρίου, τὸ δὲ ὑπόλοιπον ὕδρογονον τοῦ ὕδατος τούτου ἀποτελεῖ μετὰ τοῦ ὑπολειφθέντος μέρους τοῦ στεατικοῦ νατρίου στεατικὸν ὄξύ. Τὸ στεατικὸν τοῦτο ὄξύ ἐνοῦται ἤδη μετὰ τοῦ ἑτέρου ἡμίσεος τοῦ στεατικοῦ νατρίου εἰς ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ ἔνωσιν, ἢ ὁποῖα καθιζάνει. Τὸ δὲ παραχθέν ὕδροξείδιον τοῦ νατρίου ἐπιδραῖ ἐπὶ τοῦ λίπους, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει πάντοτε ἐπὶ τῶν ρυπανθέντων ἐσωρούχων, καὶ μετατρέπει αὐτό, καθ' ὃν τρόπον ἐλέχθη, εἰς σάπωνα, ὅστις διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ σχηματιζόμενον ἐκ τοῦ στεατικοῦ ὄξεος ἀδιάλυτον σῶμα βοηθεῖ μηχανικῶς εἰς τὸν καθαρισμὸν τῶν τριβομένων κατὰ τὴν πλύσιν ὑφασμάτων ἀκριβῶς ὡς ἡ ἄμμος ἢ ὁ πηλὸς κατὰ τὴν πλύσιν τῶν λίαν ἀκαθάρτων χειρῶν. Τὸν σχηματισμὸν τοῦ ἀδιαλύτου τούτου σώματος βλέπει τις, ἂν ρίψῃ ἐντὸς πολλοῦ ὕδατος πυκνὴν διάλυσιν σάπωνος.

## Ο ΦΩΣΦΟΡΟΣ

*Ὁ φωσφόρος εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, στερεόν, ἐξάγεται δὲ σήμερον ἰδίᾳ ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ φωσφορίτου.*

<sup>1</sup> Ἐξ α γ ω γ ἦ. Ὅπως τὸ θεῖον, ἐνούμενον μετὰ ὄξυγονου

<sup>1</sup> Ἴδε σελ. 34.

καὶ ὑδρογόνου, ἀποτελεῖ τὸ θειικὸν ὄξύ <sup>1</sup>, οὕτω καὶ ὁ φωσφόρος, ἐνούμενος μετὰ τῶν σωμάτων τούτων, ἀποτελεῖ τὸ φωσφορικὸν ὄξύ. Ὁ φωσφορίτης εἶναι ἰδίᾳ ἄλας δι' ἄσβεστιου τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος, τ.ἔ. φωσφορικὸν ὄξύ, τοῦ ὁποῖου τὸ ὑδρογόνον ἀντικατεστάθη ὑπὸ τοῦ μετάλλου ἄσβεστιου. Πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ φωσφόρου θερμαίνεται λειοτριβημένον μείγμα τοῦ ὀρυκτοῦ τούτου μετ' ἄμμου καὶ ἄνθρακος ἐντὸς καμίνου, θερμαινομένης δι' ἡλεκτρικοῦ ρεύματος. Κατὰ τὴν θέρμανσιν ταύτην ἢ ἄμμος ἀφαιρεῖ ἐκ τοῦ φωσφορίτου τὸ ἄσβέστιον καὶ μέρος τοῦ ὀξυγόνου ὑπὸ μορφήν ὀξειδίου τοῦ ἄσβεστιου καὶ ἐνοῦται μετ' αὐτῶν, οὕτω δὲ παράγεται πυριτικὸν ἄσβέστιον. <sup>2</sup> Τὸ δὲ ὑπόλοιπον ὀξυγόνον τοῦ ὀρυκτοῦ ἐνοῦται χημικῶς μετὰ τοῦ ἄνθρακος τοῦ μείγματος καὶ ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Οὕτω ἐλευθεροῦται ὁ φωσφόρος τοῦ ὀρυκτοῦ, ὁ ὁποῖος ἐν εἴδει ἀτμῶν ἄγεται ἐντὸς ὕδατος, ἐνθα γίνεται στερεός.

<sup>1</sup> Ἰ δ ι ὀ τ η τ ε ς. Ὁ συνήθης φωσφόρος εἶναι σῶμα στερεόν, ὑποκίτρινον, μαλακὸν ὡς ὁ κηρός, τήκεται δὲ εἰς 44" περίπου. Εἰς τὸν ἀέρα ὀξειδοῦται οὗτος βαθμηδὸν καὶ λάμπει τότε ἐν τῷ σκότει χαρκτηριστικῶς, φ ω σ φ ο ρ ί ζ ε ι· ἐντεῦθεν ἢ ὀνομασία αὐτοῦ.

Ὁ φωσφόρος ἀναφλέγεται εὐκόλως εἰς τὸν ἀέρα· τούτου ἕνεκα φυλάσσεται ἐντὸς ὕδατος. Κατὰ τὸν δι' αὐτοῦ πειραματισμὸν ἀπαιτεῖται μεγάλη προσοχή, διότι τὰ ἐκ τούτου ἐγκαύματα εἶναι ὀδυνηρά καὶ πολλάκις δυσίατα <sup>3</sup>.

Ἄν ὁ κίτρινος φωσφόρος θερμανθῆ καταλλήλως ἐπὶ τινὰς ἡμέρας, μεταβάλλεται εἰς ἔ ρ υ θ ρ ὸ ν φ ω σ φ ὄ ρ ο ν, ὁ ὁποῖος εἶναι κόνις ἐρυθρά, οὐχὶ δὲ εὐφλεκτος, ὡς ὁ κίτρινος φώσφορος.

Μεγάλη χρῆσις τοῦ φωσφόρου γίνεται πρὸς κατασκευὴν τῶν πυρείων. Ὁ πόλτος, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου βυθίζεται τὸ ἄκρον τοῦ πυρείου, ἀποτελεῖται ἐκ μείγματος χλωρικοῦ καλίου καὶ θειούχου ἀντιμονίου. <sup>3</sup> Εἰς τὸ μείγμα τοῦτο, ἵνα μὴ ἐκπυρσοκροτῆ εὐκόλως, προστίθεται κόνις ὑπεροξειδίου τοῦ μο-

1. Ἰδε σελ. 18.

2. Ἐν περιπτώσει ἐγκαύματος πρέπει νὰ πλυθῆ ἀμέσως ἢ πληγὴ δι' ἄμμωνίας.

3. Τὸ ἀντιμόνιον εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, στερεόν, μέταλλον δέ. Ἐνούμενον μετὰ θείου ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ τὸ θειούχον ἀντιμόνιον.

λύβδου καὶ χάριν συνοχῆς διάλυσις κόλλης. Αἱ πλευραὶ τῶν κυτίων, ἐντὸς τῶν ὁποίων φυλάσσονται τὰ πυρεῖα, ἔχουσιν ἐπαλειφθῆ ὑπὸ πόλτου, ἀποτελουμένου ἐξ ἐρυθροῦ φωσφόρου, κόπνεως ὑάλου καὶ διαλύσεως κόλλης. Ὄταν ἡ κεφαλὴ τοῦ πυρείου προστριβεται ἐπὶ τῶν πλευρῶν τοῦ κυτίου, τὸ κατὰ τὰ σημεῖα τῆς τριβῆς χλωρικὸν κάλιον ἀποτελεῖ μετὰ τοῦ ἐρυθροῦ φωσφόρου, τὸν ὁποῖον συναντᾷ κατὰ τὴν τριβὴν, ἐκρηκτικὸν μείγμα, τὸ ὁποῖον ἀναφλέγεται ἔνεκα τῆς παραγομένης θερμότητος. Ἡ ἀνάφλεξις αὕτη μεταδίδεται εἰς τὸ ἐπίσης ἐκρηκτικὸν μείγμα τοῦ χλωρικοῦ καλίου καὶ θειοῦχου ἀντιμονίου, τὸ εὐρυσκόμενον ἐπὶ τῆς κεφαλῆς πυρείου. Ἡ περαιτέρω καῦσις τοῦ πυρείου ὑποβοηθεῖται διὰ τῆς παραφίνης, ὑπὸ τῆς ὁποίας ἔχει ἐμποτισθῆ τὸ πυρεῖον.

Ποῦ ὑπάρχει ὁ φωσφόρος. Ὁ φωσφόρος εἶναι, ὡς εἴπομεν, συστατικὸν τοῦ ὀρυκτοῦ φωσφορίτου, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς Καναδᾶν, Τύνιδα κ.ά. Ἐπίσης ὑπάρχει οὗτος, εἰς μικροτέραν ὁμως ποσότητα, εἰς τὰ περισσότερα πετρώματα, ὡς συστατικὸν αὐτῶν. Ἐκ τούτων, ἀποσαθρουμένων, παρασύρεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος εἰς τοὺς ἀγρούς, ἠνωμένος πάντοτε χημικῶς μετ' ἄλλων ἀπλῶν σωμάτων. Ἐκεῖ παραλαμβάνουσι τὰ φυτὰ αὐτὸν πρὸς σχηματισμὸν ἰδίᾳ τῶν σπερμάτων.

Διὰ τῶν φυτῶν εἰσέρχεται ὁ φωσφόρος εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων καὶ ἀποτελεῖ συστατικὸν τῆς οὐσίας τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τῶν νεύρων, ἐπίσης δὲ τοῦ αἵματος καὶ τῶν σαρκῶν.

Μεγάλας ποσότητας φωσφόρου ἔχουσι τὰ ὀστᾶ. Ταῦτα ἀποτελοῦνται ἐκ χονδρίνης, οὐσίας ἐλαστικῆς, ἡ ὁποία δίδει εἰς τὰ ὀστᾶ ἐλαστικότητα, καὶ ἐκ φωσφορικοῦ ἀσβεστίου, τὸ ὁποῖον δίδει εἰς αὐτὰ στερεότητα. Ἡ χονδρίνη ἀποτελεῖ τὰ 32 %, τὸ δὲ φωσφορικὸν ἀσβέστιον τὰ 58 % τοῦ βάρους τῶν ὀστῶν. Τὸ ὑπόλοιπον μέρος (10 %) αὐτῶν εἶναι ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον. Τούτου ἔνεκα μέχρι πρὸ ὀλίγου, πρὸ τῆς ἀνακαλύψεως μεγάλων ποσοτήτων φωσφορίτου ἐν Καναδᾷ καὶ Τινιδί, ὁ φωσφόρος ἐξήγητο μόνον ἐκ τῶν ὀστῶν.

Διὰ τῆς καλλιεργείας τῶν σιτηρῶν καὶ τῶν ψυχανθῶν ἐπὶ πολλὰ ἔτη εἰς τὸν αὐτὸν ἀγρὸν ἡ συγκομιδὴ ἀποβαίνει τέλοσ μικρά, διότι ἐλαττοῦται ἡ ποσότης τοῦ φωσφόρου εἰς αὐτόν.

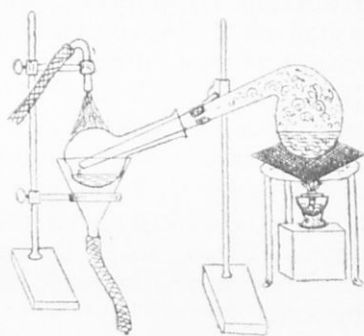
Τούτου ἕνεκα λιπαίνονται οἱ ἄγροι διὰ κόπρου ζώων ἢ κατὰ προτίμησιν διὰ λιπασμάτων φωσφορούχων. Τοιοῦτον λίπασμα εἶναι ὁ φωσφορίτης, ὁ ὁποῖος ὑποβάλλεται πρὸ τῆς χρήσεως αὐτοῦ εἰς χημικὴν κατεργασίαν, ἵνα εὐκολώτερον προσλαμβάνεται ὑπὸ τῶν φυτῶν. Τὸ εὐπρόσληπτον τοῦτο λίπασμα καλεῖται ὑπερφωσφορικόν.

## ΤΟ ΝΙΤΡΟΝ

Τὸ νίτρον εἶναι στερεὸν σῶμα, ἄλλας δὲ διὰ καλίον ὀξέος τινός, καλουμένον νιτρικοῦ ὀξέος. Ὑπάρχει εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας ἐντὸς τῆς γῆς.

Ἐξαγωγή. Τὸ χῶμα, τὸ περιέχον τὸ νίτρον, ρίπτεται ἐντὸς ὕδατος, ὅτε διαλύεται εἰς αὐτὸ ἡ οὐσία αὕτη. Ἐκ τῆς διαλύσεως ταύτης λαμβάνεται τὸ νίτρον διὰ κρυσταλλώσεως.

Ἰδιότητες. Ἐντὸς ὑαλίνου κέρατος, τοῦ ὁποίου τὸ ἐπίμηκες μέρος εἰσέρχεται εἰς ὑάλινον ὑποδοχέα εὐρύστομον (σχ. 36), ρίπτονται 20 γραμ. κόνεως νίτρον καὶ ἔπειτα 20 γραμ. πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος. <sup>1</sup> Τὸ κέρας θερμαίνεται ἐντὸς ἀμμολούτρου, τ.ἔ. ἐντὸς σιδηροῦ δοχείου περιέχοντος ἄμμον, ἢ ἐπὶ μεταλλικοῦ πλέγματος.



Σχ. 36.

Κατὰ τὴν θέρμανσιν ταύτην τὸ κάλιον τοῦ νίτρον καὶ τὸ ἥμισυ τοῦ εἰς τὸ θειικόν ὀξύ ὑδρογόνου ἐναλλάσσονται, οὕτω δὲ παράγεται ὀξινον ἄλας τοῦ θειικοῦ ὀξέος διὰ καλίου, τ.ἔ. ὀξινον θειικόν κάλιον <sup>2</sup>, τὸ ὁποῖον μένει εἰς τὸ κέρας, καὶ ἕτερόν τι σῶμα τὸ ὁποῖον ἐν εἴδει ἀτμῶν φθάνει ἐκ τοῦ κέρατος εἰς τὸν ὑποδοχέα, εἰς τὸν ὁποῖον συμπυκνοῦται εἰς ἄχρουν ὑγρόν, διότι

1. Τὸ κέρας τίθεται ἐπὶ τινὰ χρόνον ὀρθιον, ἵνα τὸ εἰς τὸν λαιμόν αὐτοῦ προσκολλώμενον πυκνὸν θειικόν ὀξύ εἰσέλθῃ ἐντὸς αὐτοῦ.

2. Ἴδε καὶ σελ. 25.

οὗτος ψύχεται συνεχῶς δι' ὕδατος, ἄνωθεν ῥιπτομένου. Τὸ ἀποσταζόμενον τοῦτο ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἔχει πάσας τὰς ιδιότητες τοῦ ὀξέος, εἶναι τὸ νιτρικὸν ὀξύ. Ἡ σήμερον κατασκευάζεται νιτρικὸν ὀξύ καὶ ἐκ τοῦ ἀέρος, διὰ χημικῆς ἐνώσεως τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ δι' ἠλεκτρικῶν σπινθήρων. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν δηλ. τούτων τὸ ἀζώτον καὶ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος ἐνοῦνται εἰς ὀξειδίων τι τοῦ ἀζώτου· τὸ ὀξειδίων τοῦτο ὀξειδούμενον ἐπίσης, μεταβάλλεται δι' ὕδατος εἰς νιτρικὸν ὀξύ.

Ὅθεν τὸ νίτρον εἶναι νιτρικὸν κάλιον, τ.ἔ. νιτρικὸν ὀξύ, τοῦ ὁποῖου τὸ ὑδρογόνον ἀντικατεστάθη ὑπὸ καλίου. Τὸ ἄλας τοῦτο ἀποτελεῖ κρυστάλλους, θερμαινόμενον δὲ τήκεται καὶ ἀποδίδει ὀξυγόνον. Ἐκτὸς ὅμως τοῦ νίτρον ὑπάρχει ἀφθονώτερον καὶ τὸ καλούμενον νίτρον τῆς Χιλῆς, τὸ ὁποῖον εἶναι νιτρικὸν νάτριον, ἐξορύσσεται δὲ εἰς τὴν Χιλὴν καὶ καθαρίζεται ὡς τὸ νίτρον.

Τοῦ νίτρον γίνεται χρῆσις εἰς τὴν πυροτεχνουργίαν καὶ πρὸς κατασκευὴν τῆς πυρίτιδος, τοῦ δὲ νίτρον τῆς Χιλῆς εἰς τὴν γεωργίαν πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν· ἡ πυρίτις δὲν κατασκευάζεται ἐκ τούτου, διότι εἶναι ὑγροσκοπικόν.

Πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν γίνεται χρῆσις καὶ νιτρικοῦ ἀσβεστίου. Τοῦτο κατασκευάζεται σήμερον ἐξ ἀσβέστου καὶ νιτρικοῦ ὀξέος, παραγομένου ἐκ τοῦ ἀέρος. Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τῶν δύο τούτων σωμάτων, διαλελυμένων εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ ὀξυγόνον τῆς ἀσβέστου, ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὑδρογόνου τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἀποτελεῖ ὕδωρ, τὸ δὲ ἀσβέστιον αὐτῆς ἀποτελεῖ μετὰ τοῦ ὑπολείμματος τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος νιτρικὸν ἀσβέστιον. Δι' ἐξατμίσσεως τοῦ ὕδατος λαμβάνεται τὸ νιτρικὸν τοῦτο ἄλας στερεόν.

1. Ἡ αὐτὴ ποσότης νιτρικοῦ ὀξέος παράγεται καὶ διὰ θερμάνσεως 20 γραμ. κόνεως νίτρον μετὰ 10 γραμ. θεικοῦ ὀξέος. Ἐν τῇ περιπτώσει ὅμως ταύτῃ απαιτεῖται ἰσχυροτέρα θέρμανσις, ὅτε μέρος τοῦ παραγομένου νιτρικοῦ ὀξέος ἀποσυντίθεται εἰς διάφορα αἲρια καὶ ὑδρατμούς. Τὸ παραγόμενον ἄλας εἶναι οὐχὶ ὀξινον θεικόν κάλιον, ἀλλὰ θεικόν κάλιον· διότι ἀντικαθίσταται νῦν ὅλον τὸ ὑδρογόνον τοῦ εἰς ἡμίσειαν ποσότητα ληφθέντος θεικοῦ ὀξέος.

2. Ἰδε σελ. 15.

3. Παρ' ἡμῖν πρέπει νὰ γίνεται χρῆσις πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν νιτρικοῦ ἀσβεστίου ἐνεκα τῆς μεγάλης ποσότητος τῶν ἀλάτων διὰ νάτριον τῶν ὑπαρχόντων εἰς τὰ ἐδάφη τῆς χώρας ἡμῶν· ἡ περισσεΐα τῶν ἀλάτων τούτων ζημιοὶ τὴν γεωργίαν.

**Πυρίτις.** Ἡ πυρίτις εἶναι στενὸν μείγμα κόνεως νίτρου (75 %), θείου (12 %) καὶ ἄνθρακος (13 %). Ἀναφλεγόμενα εἰς τὸν ἀέρα, καίεται ἡρέμα, παράγονται δὲ τότε ἄζωτον, μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ τὸ ἄλας θεικὸν κάλιον.

Τὸ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος παράγεται ἐκ τῆς καύσεως τοῦ ἄνθρακος δι' ὀξυγόνου οὐχὶ τοῦ ἀέρος, ἀλλὰ τοῦ νίτρου. Τὸ θεῖον τῆς πυρίτιδος ἐνοῦται μετὰ ὀξυγόνου τοῦ νίτρου καὶ τοῦ καλίου αὐτοῦ καὶ ἀποτελεῖ μετ' αὐτῶν τὸ ἄλας θεικὸν κάλιον. Τέλος ὑπολείπεται ἐκ τοῦ νίτρου μόνον τὸ ἄζωτον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἐκ τῆς καιομένης πυρίτιδος ὡς ἀέριον. Τὰ παραγόμενα ἀέρια καταλαμβάνουσιν ἕνεκα τῆς μεγάλης θερμότητος, ἣ ὁποία ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν καῦσιν τῆς πυρίτιδος, χῶρον χιλίας φοράς καὶ πλέον μεγαλύτερον τοῦ ὑπὸ τῆς πυρίτιδος καταλαμβανομένου.

Κατὰ τὴν ἀνάφλεξιν τῆς πυρίτιδος ἐντὸς ὄπλου, ὅπως βράχου κ.τ.λ. τὰ παραγόμενα ἐντὸς τῶν χώρων τούτων θερμὰ ἀέρια ἔχουσι τοσαύτην τάσιν, ὥστε ἐκτινάσσουσι τὸ βλήμα, τὸ χῶμα κτλ. μετὰ μεγίστης δυνάμεως. Τὸ συμπαραγόμενον στερεὸν θεικὸν κάλιον ἐκτινάσσεται ἐπίσης, ἐν λεπτοτάτῳ ὅμως διαμερισμῷ, σχηματίζει δ' ἐν τῇ καταστάσει ταύτῃ τὸν λευκὸν καπνὸν τῆς πυρίτιδος, τὸν ὁποῖον βλέπομεν εἰς τὸν ἀέρα ἐπὶ ἄρκετον χρόνον μετὰ τὴν ἐκπυρσοκρότησιν τοῦ ὄπλου.

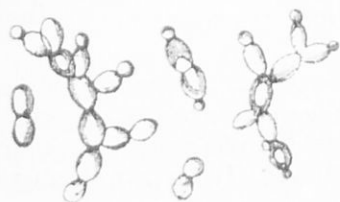
## Αἱ ΖΥΜΩΣΕΙΣ

Τὸ γλεῦκος, ὁ οἶνος, τὸ γάλα κ.ἄ. ὑφίστανται, ἂν ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος κυμαίνεται μετὰ ὠρισμένων ὁρίων, μεταβολὴν. Τὸ γλεῦκος μεταβάλλεται βαθμηδόν, μετὰ τινὰς ἡμέρας, εἰς οἶνον· ὁ οἶνος εἰς ὄξος· τὸ γάλα γίνεται ὄξινον κ.τ.λ. Αἱ μεταβολαὶ τῶν ὑγρῶν τούτων γίνονται τῇ ἐνεργείᾳ ὠρισμένων δι' ἕκαστον ἐξ αὐτῶν μικροοργανισμῶν, λέγονται δὲ ζυμώσεις.

**Οἶνο πνευματικὴ ζύμωσις.** Πρὸς παραγωγὴν οἴνου ἐκθλίβεται ὁ χυμὸς τῶν σταφυλῶν καὶ ῥίπτεται μετὰ τῶν στεμφύλων ἐντὸς κάδων. Ἐντὸς τοῦ γλεύκου τούτου εὐρίσκονται ἐν ἀφθονίᾳ καὶ διάφοροι μικροοργανισμοί, οἱ ὁποῖοι ὑπῆρχον, πρότερον ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν ῥαγῶν.

Ἐκαστος τῶν μικροοργανισμῶν τούτων ἔχει μέγεθος ἐλάχιστον· εἶναι ὀρατὸς μόνον διὰ τοῦ μικροσκοπίου. Τὸ σῶμα αὐ-

του, όταν οὗτος ὑπάρχη ἐντὸς τοῦ ζυμουμένου ὑγροῦ, ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος, οὐσίας διαφανοῦς, λευκωματοῦδος, τῆς μεμβράνης, ἢ ὁποῖα περιβάλλει τὸ πρωτόπλασμα, καὶ τοῦ πυρῆνος, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὸ σῶμα τοῦτο τοῦ μικροοργανισμοῦ καλεῖται κύτταρον. Οἱ μικροοργανισμοὶ οὗτοι διακρίνονται εἰς εἶδη, ἔχουσι σχῆμα σφαιρικόν, ἔλλειψοειδές ἢ κυλινδρικόν καὶ φέρουσι πάντες τὴν κοινὴν ὀνομασίαν σακχαρομύκητες. Ἐκ τούτων ὁ καλούμενος σακχαρομύκης ὁ ἔλλειψοειδῆς εἶναι ὁ ἀφθονώτερον ὑπάρχων ἐπὶ τῆς βράγος τῆς σταφύλης καὶ ἔπειτα ἐντὸς τοῦ γλεύκος.



Σχ. 37. Ζύμη τοῦ οἴνου (σακχαρομύκης ὁ ἔλλειψοειδῆς).

Τὸ γλεύκος περιέχει ἐν διαλύσει 15–20% σταφυλοσακχάρου καὶ ὀπωροσακχάρου, ἵνα δὲ ἡ ζύμωσις τοῦ ὑγροῦ γίνῃ κατὰ τὸ δυνατόν ταχεῖα, πρέπει ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ νὰ κυμαίνεται μεταξὺ 20°–30°. Ἐκαστον κύτταρον σακχαρομύκητος τοῦ ἔλλειψοειδοῦς, ἂν ἡ θερμοκρασία τοῦ γλεύκος εἶναι ἡ λεχθεῖσα

ἀφοῦ αὐξηθῆ ἱκανῶς ἐντὸς τοῦ γλεύκος, παράγει εἰς ἓν σημεῖον τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ μικρὰν στρογγύλην ἀπόφυσιν, ἢ ὁποῖα γίνεται νέον κύτταρον τοῦ αὐτοῦ μεγέθους πρὸς τὸ ἀρχικόν. Ἐκτῶν δύο τούτων κυττάρων προκύπτουσιν ὁμοίως νέα κύτταρα, οὕτω δὲ σχηματίζεται ὁμάς κυττάρων, τὰ ὁποῖα μένουσιν ἐπὶ τινα χρόνον συγκεκολλημένα. ἔπειτα δὲ ἀποχωρίζονται (σχῆμα 37).

Οἱ σακχαρομύκητες οὗτοι, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται περιληπτικῶς ζύμη, ἐπιδρῶντες ἐπὶ τοῦ σταφυλοσακχάρου καὶ τοῦ ὀπωροσακχάρου τοῦ γλεύκος, ἀποσυνθέτουσιν αὐτὰ εἰς οἴνόπνευμα καὶ διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος. Τὸ οἴνόπνευμα μένει ἐν διαλύσει εἰς τὸ ὑγρὸν, τὸ δὲ διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος ἐξέρχεται ἐν εἴδει φυσαλλίδων καὶ προκαλεῖ τὸν γνωστὸν ἀναβρασμὸν τοῦ ἐν ζύμῳσι εὐρισκομένου γλεύκος. Οὕτω τὸ γλεύκος μεταβάλλεται βαθμηδὸν εἰς οἶνον. Ἡ μικρὰ ποσότης τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἢ ὁποῖα μένει διαλελυμένη εἰς τὸν οἶνον, προσ-

1. Καὶ τὸ σῶμα τοῦ βακτηρίου καλεῖται κύτταρον. \*Ἴδε σελ. 12.



δίδει εἰς αὐτὸν εὐχάριστον γεῦσιν, τὴν ὁποίαν δὲν ἔχει οὗτος, ἂν παραμείνῃ ἐπὶ τινὰ χρόνον εἰς τὸν ἄερα.

Ἐπειδὴ κατὰ τὴν ζύμωσιν ταύτην ἐξέρχονται μεγάλαι ποσότητες διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, πληροῦται ὁ χῶρος, εἰς τὸν ὁποῖον γίνεται αὕτη, ὑπὸ τοῦ βαρέος τούτου ἀερίου, ἂν εἰς αὐτὸν δὲν παράγονται ρεύματα ἀέρος. Εἰσερχόμενος ὁ ἄνθρωπος εἰς τοιοῦτον χῶρον, πλήρη διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ἀποθνήσκει ἐξ ἀσφυξίας. Πρὸς ἀποφυγὴν δυστυχημάτων ἐλέγχεται ἡ παρουσία πολλοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς τοὺς χώρους τούτους ἢ ἐντὸς τοῦ δοχείου τῆς ζυμώσεως διὰ κηρίου ἀνημμένου· ἂν τὸ κηρίον σβεσθῇ σημαίνεται παρουσία διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς ποσότητα ἐπικίνδυνον διὰ τὸν ἄνθρωπον.

Μετά τινος ἡμέρας τὴν ὀρμητικὴν ζύμωσιν διαδέχεται ἡ βραδεῖα ζύμωσις, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ ἀναβρασμὸς τοῦ οἴνου ἐλαττοῦται καὶ ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ καταπίπτει. Ἡ στιγμὴ αὕτη εἶναι κατάλληλος πρὸς μετάγγισιν τοῦ οἴνου ἐκ τῶν ἀνοικτῶν δοχείων εἰς τὰ βυτία. Μετὰ τὴν μετάγγισιν, ἵνα ἐξέρχεται μὲν αὐτῶν τὸ εἰσέτι παραγόμενον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, μὴ εἰσέρχεται δὲ ἀήρ, πωματίζεται τὸ βυτίον, χωρὶς ὅμως νὰ πιεσθῇ τὸ πῶμα ἐπὶ τοῦ στομίου. Ἡ βραδεῖα ζύμωσις περατοῦται, ἂν ἡ θερμοκρασία εἶναι εὐνοϊκὴ, πρὸ τοῦ χειμῶνος. Μετὰ τὴν ζύμωσιν τούτων, ὅτε παύει ἐντελῶς ἡ παραγωγὴ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ βυτίον πρέπει νὰ κλεισθῇ στεγανῶς.

Διὰ τῆς ζυμώσεως τοῦ γλεύκος ἐντὸς κάδων μετὰ τῶν στεμφύλων προκύπτει κεχρωσμένος κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον οἶνος ἕνεκα τῆς διαλύσεως τῆς χρωστικῆς οὐσίας τῆς ἐπιδερμίδος τῶν ῥαγῶν ἐντὸς τοῦ ζυμουμένου γλεύκος. Πρὸς παραγωγὴν λευκοτέρου οἴνου ρίπτεται τὸ γλεύκος ἄνευ τῶν στεμφύλων ἀπ' εὐθείας ἐντὸς τῶν βυτίων, τῶν ὁποίων ἡ ὀπὴ διαρκούσης τῆς ὀρμητικῆς ζυμώσεως καλύπτεται ἀπλῶς διὰ φύλλου χάρτου, στερεομένου δι' ὀλίγης ἄμμου.

Οἱ καλούμενοι ἀδύνατοι οἶνοι περιέχουσι 8—10 % οἶνοπνεύματος, οἱ δὲ καλοὶ ἐπιτραπέζιοι 10—13 %. Οἱ ἐπιδόρπιοι οἶνοι περιέχουσι ἐνίοτε καὶ 16 % οἶνοπνεύματος. Ἐκαστος τῶν ἀριθμῶν τούτων δηλοῖ τοὺς εἰς 100 ὄγκους οἴνου ὑπάρχοντας ὄγκους οἶνοπνεύματος.

Ἄλλα ζυμώσεις. Ἐκτὸς τῆς λεχθείσης οἶνοπνευματικῆς ζυμώσεως ὑπάρχουσι καὶ ἄλλα εἶδη ζυμώσεως. Οὕτως

ὁ οἶνος, ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα, ζυμοῦται εἰς ὄξος. ἵ διότι εἰσέρχονται εἰς αὐτὸν ὠρισμένα εἶδη βακτηρίων, τὰ ὅποια, ἂν ὁ οἶνος οὗτος ἔχη θερμοκρασίαν 20° περίπου καὶ οἶνόπνευμα ὀλιγώτερον τῶν 10 %/, πολλαπλασιάζονται ταχέως, παραλαμβάνουσα τροφήν ἐκ τοῦ ζυμουμένου ὑγροῦ καὶ πολὺ ὀξυγόνον ἐκ τοῦ ἀέρος. Διὰ τοῦ ὀξυγόνου τούτου ὀξειδοῦται τὸ οἶνόπνευμα τοῦ οἴνου καὶ μεταβάλλεται εἰς ὀξικόν ὄξύ, οὕτω δὲ ὁ οἶνος μετατρέπεται εἰς ὄξος. Ἡ ζύμωσις αὕτη καλεῖται ὀξικὴ ζύμωσις.

Ἐπίσης διὰ ζυμώσεως γίνεται τὸ γάλα ὄξινον. Ἡ ζύμωσις αὕτη, γαλακτικὴ ζύμωσις καλουμένη, γίνεται δι' ὠρισμένων βακτηρίων, τὰ ὅποια μεταβάλλουσι τὸ εἰς τὸ γάλα διαλελυμένον γαλακτοσάκχαρον εἰς γαλακτικόν ὄξύ.

## ΤΟ ΣΑΚΧΑΡΟΝ

Τὸ κοινὸν σάκχαρον ἐξάγεται ἐκ τῶν ριζῶν τῶν τεύτλων ἢ, εἰς τὰς τροπικὰς χώρας, ἐκ τοῦ σακχαροκαλάμου. Ἡ ἐξαγωγή τοῦ σακχάρου γίνεται διὰ τῶν ἑξῆς ἐργασιῶν:

Ἐξαγωγή τοῦ χυμοῦ. Τὸ σακχαροκάλαμον ἢ αἱ κατατεμαχισθεῖσαι ρίζαι τῶν τεύτλων ρίπτονται ἐντὸς ὕδατος θερμοῦ, ὅτε ὁ χυμὸς ἀναμειγνύεται μετὰ τοῦ ὕδατος. Τὸ ληφθὲν ὑγρὸν περιέχει σάκχαρον, φυτικά ὀξέα, ἄλατα καὶ λεύκωμα.

Καθαρισμός. Ἴνα τὸ σάκχαρον κρυσταλλωθῇ, πρέπει νὰ ἀποχωρισθῶσιν ἐκ τοῦ ληφθέντος ὑγροῦ αἱ ἀνωτέρω λεχθεῖσαι ἄχρηστοι οὐσίαι. Πρὸς τοῦτο ρίπτεται ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ ἀσβέστιον γάλα, ὅτε τὸ μὲν λεύκωμα πήγνυται, τὰ δὲ ὀξέα καὶ τὰ ἄλατα, μεταβαλλόμενα εἰς ὀδιόλυτα ἐν τῷ ὕδατι δι' ἀσβεστίου, καθιζάνουσιν. Τὸ σάκχαρον, ἠνωμένον καὶ τοῦτο μετὰ τῆς ἀσβεστού, μένει διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ. Ἡδη διοχετεύεται διὰ τοῦ ζέοντος ὑγροῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὅποιον, ἐνούμενον μετὰ τῆς ἀσβεστού τοῦ σακχάρου, ἀποτελεῖ μετ' αὐτῆς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον. Τὸ ἄλας τοῦτο καθιζάνει, οὕτω δὲ μένει εἰς τὸ ὑγρὸν καθαρὸν σάκχαρον. Τέλος διὰ τοῦ ὑγροῦ τούτου διοχετεύεται διοξειδίου τοῦ θείου πρὸς ἀποχρωματισμὸν τοῦ διαλελυμένου σακχάρου.

1. Ἰδε σελ. 13.

**Διήθησις.** Τὸ ὑγρὸν διηθεῖται πρὸς ἀποχωρισμὸν τοῦ ἰζήματος.

**Ἐξάτμισις καὶ κρυστάλλωσις.** Ἡδη τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀραιὰ διάλυσις σακχάρου, ἐξατμίζεται ἐντὸς ἐξατμιστηρίων, εἰς τὰ ὁποῖα ἡ ἐξάτμισις γίνεται διὰ μικρᾶς θερμοκρασίας. Τὸ συμπυκνωθὲν ὑγρὸν διηθεῖται καὶ ἔπειτα βράζεται, ἕως οὗ ἀρχίσῃ ἡ κρυστάλλωσις τοῦ σακχάρου, ὅτε χύνεται εἰς ἰδιαίτερα δοχεῖα, ἔνθα τοῦτο κρυσταλλοῦται. Ὁ χωρισμὸς τοῦ κρυσταλλικοῦ σακχάρου ἀπὸ τοῦ ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται **σιρόπιον ἢ μέλασσα**, γίνεται διὰ τῶν καλουμένων φυγοκεντρικῶν συσκευῶν.

**Καθαρισμὸς τοῦ σακχάρου.** Πρὸς ἀποχωρισμὸν ἐκ τοῦ σακχάρου τοῦ ὀλίγου προσκεκολλημένου εἰς αὐτὸ σιροπίου διαλύεται τοῦτο εἰς ὕδωρ, διηθεῖται ἢ διάλυσις αὐτῆ διὰ μέσου ξυλάνθρακος καὶ ἔπειτα ἐξατμίζεται. Ἐκ τοῦ συμπυκνωθέντος ὑγροῦ κρυσταλλοῦται τὸ σάκχαρον εἰς δοχεῖα.

**Ἡ μέλασσα.** Τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἀποχωρίζεται ἐκ τοῦ κρυσταλλωθέντος σακχάρου διὰ τῆς φυγοκεντρικῆς μηχανῆς, καλεῖται σιρόπιον μὲν ἂν τὸ σάκχαρον ἐξάγεται ἐκ τῶν σακχαροκαλάμου, μέλασσα δὲ ἂν ἡ ἐξαγωγή γίνεται ἐκ τῶν τεύτλων. Ἀμφότερα ἔχουσι σάκχαρον ἐν διαλύσει. Τὸ σιρόπιον χρησιμεύει ὡς τροφή, ἡ μέλασσα ὅμως δὲν τρώγεται ἔνεκα τῆς ἀηδοῦς γεύσεως αὐτῆς. Ἐκ ταύτης ἡ ἐξάγεται τὸ σάκχαρον ἢ μετατρέπεται τοῦτο διὰ ζυμώσεως εἰς οἶνονπνευμα, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἔπειτα καθαρὸν δι' ἀποστάξεως.

**Ἄλλα εἶδη σακχάρου.** Εἰς τὸν χυμὸν τῶν σταφυλῶν καὶ πολλῶν ἄλλων γλυκέων καρπῶν ὑπάρχει διαλελυμένον τὸ σταφυλοσάκχαρον. Τοῦτο εἶναι εἶδος σακχάρου ὀλιγώτερον γλυκὺ τοῦ κοινοῦ σακχάρου· 2 γραμ. κοινοῦ σακχάρου ἔχουσι τὴν γλυκύτητα 5 γραμ. σταφυλοσακχάρου. Μετὰ τοῦ σακχάρου τούτου ὑπάρχει πάντοτε εἰς τοὺς καρποὺς καὶ ἕτερον εἶδος σακχάρου, τὸ ὀπωροσάκχαρον. Τὸ μέλι περιέχει 70 % σταφυλοσάκχαρον καὶ ὀπωροσάκχαρον 10 % διαφόρους ἄλλας στερεὰς οὐσίας καὶ 20 % ὕδωρ. Εἰ δὲ τὸ γάλα ὑπάρχει διαλελυμένον εἶδος τι σακχάρου, καλούμενον **γαλακτοσάκχαρον**. Μεγάλην γλυκύτητα ἔχει ἡ **σακχαρίνη**. Αὕτη εἶναι 300 φορές γλυκυτέρα τοῦ σακχάρου, κατασκευάζεται δὲ διὰ χημικῆς κατεργασίας τῆς το

λουόλης, ή όποία είναι υγρόν, λαμβανόμενον κατά την κλασματικήν απόσταξιν τής πίσσης τών λιθανθράκων <sup>1</sup>.

Πάντα τά είδη του σακχάρου αποτελοῦνται ἐξ άνθρακος υδρογόνου και όξυγόνου. Ταῦτα εισσγόμενα εις τό σῶμα του άνθρώπου καίονται ὑπό του όξυγόνου, τό όποιον φθάνει διά του αίματος εις πάντα τά μέρη αὐτου, εις διοξειδιον του άνθρακος, και ὕδωρ. Διά τής καύσεως ταύτης του σακχάρου, ὡς και τών άλλων θρεπτικῶν οὐσιῶν, παράγεται εις τό σῶμα θερμότης και ἀποκτᾶ τοῦτο την ικανότητα νά κινήται και ἐν γένει νά ἐργάζεται. Ἡ σακχαρίνη δέν είναι θρεπτική οὐσία· εισαγομένη εις τό σῶμα του άνθρώπου ἐξέρχεται αὐτου διά τών νεφρῶν, ὡς ἔχει. Τής οὐσίας ταύτης γίνεται χρῆσις ἀντί σακχάρου πρὸς γλύκανσιν τών διαφόρων ἐδεσμάτων τών πασχόντων ἐκ σακχαρώδους διαβήτου.



1. \*16ε σελ. 58.

## ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Ὁ ἀήρ .....	3
<p>Ποῖα σώματα καίονται. Χημικά καὶ φυσικά φαινόμενα, σ. 3.—Τί χρειάζεται πρὸς καύσιν τῶν σωμάτων, σ. 4.—Σύστασις τοῦ ἀέρος. Χημικὴ ἔνωσις, σ. 4.</p>	
Τὰ συστατικά τοῦ ἀέρος .....	7
<p>Ὁξυγόνον, σ. 7.— Τὰ σώματα, ὅταν καίονται δὲν εξαφανίζονται, σ. 10.— Τί γίνεται ἐν τῇ φύσει διὰ τοῦ ὀξυγόνου. Καύσις καὶ ὀξειδωσις, σ. 11.— Ποῦ ὑπάρχει τὸ ὀξυγόνον, σ. 13.— Ἀζωτον, σ. 14.</p>	
Τὸ ὕδωρ .....	16
<p>Ὁξέα καὶ βάσεις, σ. 17.</p>	
Τὸ ὕδρογόνον .....	19
Τὸ χλωριούχον νάτριον (μαγειρικὸν ἅλας).....	23
<p>Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος, σ. 24.— Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος, σ. 24.— Ἐξαγωγή τοῦ θαλασσίου ἁλατος, σ. 26— Χρησιμότης τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος, σ. 27.</p>	
Τὸ θεικὸν ἀσβέστιον .....	28
Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον .....	29
<p>Ἀσβεστόλιθος, σ. 30.— Μάρμαρον, σ. 31.</p>	
Διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ἀνθρακικὸν ὄξύ .....	32
<p>Μονοξειδιον τοῦ ἀνθρακος, σ. 33.</p>	
Ὑδωρ σκληρόν .....	34
<p>Ἀπόσταξις τοῦ ὕδατος, σ. 36. Διυλιστήρια, σ. 36.</p>	

1. Ἴδε καὶ τὸ ἰσχυρὸν πρόγραμμα.

Κατασκευή τῆς ύαλου .....	37
Στεατικά κηρία.....	40
Χρωστικαὶ οὐσίαι .....	43
Ἐρυθρόδανον, σ. 44.—Ἄλιζαρίνη, σ. 44.—Ἰνδικόν, σ. 44.—Πορφύρα, σ. 46.—Καρμίνιον, σ. 46.	
* Ἀνθραξ.....	47
Ἐξυλάνθραξ, σ. 47.—Ζωϊκὸς ἀνθραξ, σ. 50.—Αἰθάλη, σ. 50 Τύρφη, σ. 51.—Λυγνίτης, σ. 52.—Λιθάνθραξ, σ. 54,—Ἀνθρακιτής, σ. 56.—Γραφίτης, σ. 56.—Κατασκευή μολυβδοκονδύλων, σ. 56.—Ἀδάμας, σ. 57.	
Χρώματα τῆς πίσης.....	58
Βενζόλη, ναφθαλίνη κτλ., σ. 58.—Ἄνιλίνη καὶ χρώματα ἀνιλίνης, σ. 58.—Φωταέριον, σ. 59.	
Πετρέλαιον.....	61
Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον.....	62
Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον .....	63
* Ὁ σάπων .....	64
* Ὁ φωσφόρος .....	66
Κατασκευή πυρείων, σ. 67.	
Τὸ νίτρον.....	69
Νιτρικὸν ὄξύ, σ. 69.—Πυρίτις, σ. 71.	
Αἱ ζυμώσεις.....	71
Οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις, σ. 71.—Ὄξινη ζύμωσις, σ. 74.—Γαλακτικὴ ζύμωσις, σ. 74.	
Τὸ σάκχαρον .....	74
Σταρυλοσάκχαρον, ὀπωροσάκχαρον, γαλακτοσάκχαρον, σακχαρίνη, σ. 75.	





0020560569

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής





## ΕΡΓΑ ΤΟΥ ΑΥΤΟΥ

	Δρχ.
1. Πρόγραμμα καὶ Μέθοδος ἐν τῇ Δημοτικῇ καὶ Μέσῃ Ἐκπαιδεύσει.....	50.—
2. Ἡ Πατριδογνωσία ὡς κέντρον διδασκαλίας...	15.—
3. Τὸ πρῶτον σχολικὸν ἔτος.....	95.—







