

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

## ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ

Μετὰ 83 εικόνων ἐν τῷ κειμένῳ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΛΕΤΙΚΩΝ, ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΝΑΡΧΕΙΩΝ

ΥΠΟ

Μ. ΡΑΛΛΗ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΟΣ ΚΑΙ ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΝ Τῃ  
ΚΑΤΑ ΣΑΛΑΜΗΝ ΕΣΠΕΡΙΚῃ ΣΧΟΛῃ

Ἐγκρίθει τῆς Πατριᾶς, Κεντρ. Ἐκπαίδ. Ἐπιτροπῆς.

ΕΝ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΙ

Γ. Γ. ΣΕΪΤΑΝΙΔΗΣ

ΕΚΔΟΤΗΣ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΗΣ

Γαλατᾶ, ὁδὸς Μαχμουδιᾶ, ἀριθ. 7—9.

1895.

ΤΥΠΟΣ Ν. Γ. ΚΕΦΑΛΛΑΟΥ



# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

## ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ

Μετὰ 83 εἰκόνων ἐν τῷ κειμένῳ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ, ΕΛΛΗΝΙΚ. ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΘΕΝΑΓΩΓΕΙΩΝ

ΥΠΟ

Μ. ΡΑΛΛΗ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΟΣ ΚΑΙ ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΝ Τῃ  
ΚΑΤΑ ΧΑΛΚΙΝΗ ΕΜΠΟΡΙΚῃ ΣΧΟΛῃ

Ἐγκρίθει τῆς Κεντρικῆς Ἐκκλησιαστ. Ἐπιτροπῆς.

ΕΝ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΙ

Γ. Ι. ΣΕΪΤΑΝΙΔΗΣ

ΕΚΔΟΤΗΣ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΗΣ

Γαλατᾶ, ὁδὸς Μαχμουδιέ, ἀριθ. 7—9.

1895.

ΤΥΠΟΙΣ Ν. Γ. ΚΕΦΑΛΙΔΟΥ

Πάν αντίτυπον μὴ φέρον τὴν σφραγίδα τοῦ  
ἐκδότου θεωρεῖται κλοπιμαῖον καὶ καταδιώκεται  
νομίμως.

Γ. Ι. ΣΕΪΤΑΝΙΔΗΣ  
ΕΚΔΟΤΗΣ  
ΕΝ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΙ

Ἄδεια τοῦ ὑπουργείου τῆς Δημ. Ἐκπαιδεύσεως.  
(ὑπ' ἀριθ. 94, 18 Ζωκαδέ, 1312).

ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ Ν. Γ. ΚΕΦΑΛΙΔΟΥ

(Ὁδὸς Πεντηποταζάρου ἀριθ. 1).



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ



Καὶ ἡ στοιχειώδης αὕτη Χημεία συνετάχθη ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἐν τῇ Φυσικῇ ἀναπτυχθεισῶν ἰδεῶν. Ἡ Χημεία τοῦ πρώτου κύκλου δὲν πρέπει νὰ διδάσκη : τὸ πρῶγμα ἔχει οὕτως, ἀλλὰ πῶς ὁ ἄνθρωπος ἐργαζόμενος εὗρεν, ὅτι ἔχει οὕτως. Πρὸς ἐπιτυχίαν τοῦ σκοποῦ τούτου δὲν πρέπει ἀρχομένη ἐξ ἐκάστου στοιχείου νὰ ἐρευνᾷ συστηματικῶς τὰς ἐνώσεις αὐτοῦ, ἀλλὰ λαμβάνουσα ὑπόψιν τὰ ἐν τῷ βίῳ χημικὰ φαινόμενα, καὶ τὰ ἐν τῷ βίῳ χρήσιμα σώματα, καὶ ταῦτα ἐξετάζουσα νὰ καταλήγῃ διὰ βαθμιαίας ἐρεύνης εἰς τὴν ἀνακάλυψιν τῶν στοιχείων καὶ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν. Ἐννοεῖται δέ, ὅτι κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον σύστημα, ὡς αὐτὸ ἐννοοῦμεν, δὲν δύναται νὰ ὑπάρξῃ. Τὴν ἔλλειψιν

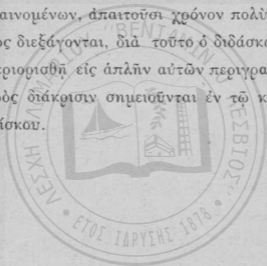
ὅμως ταύτην ἀντικαθιστῆ ἢ ζωντανὴ τῶν φαινομένων παράστασις, διατηροῦσα ἐν συνεχεῖ διεγέρσει τὸ πνεῦμα τοῦ ἀκροατοῦ. Καὶ τοιοῦτον ἀκριβῶς εἶνε τὸ πρῶτον μέρος τοῦ βιβλίου. Ὑπόψιν δὲ λαμβάνων καὶ τὴν συνήθειαν προσέθεσα καὶ δεύτερον μέρος, ἐνθα ἐρευνῶνται τὰ στοιχεῖα συστηματικῶς. Ἀλλὰ τὸ μέρος τοῦτο εἶνε μᾶλλον τακτοποίησις τῶν διεσπαρμένων γνώσεων, τὰς ὁποίας ὁ μαθητὴς ἀπέκτησεν ἤδη ἐκ τοῦ πρώτου μέρους, καὶ κυρίως χρήσιμον δι' ἐπανάληψιν.

Ὅλιγα τινὰ περὶ τῆς διατάξεως τῆς ὕλης ἐστωσαν ἱκανά. Ἐπειδὴ τὸ παρὸν βιβλίον πρέπει νὰ διδαχθῆ μετὰ τὴν περιγραφικὴν Ὀρυκτολογίαν, ἐννοεῖται, ὅτι ἡ περιγραφὴ πολλῶν ὀρυκτῶν καὶ μετὰλλων, ὡς γνωστῶν, παρελείφθη, ἢ καὶ συντομώτατα διεξάγεται. Κεφάλαιά τινὰ θέλουσι φανῆ λίαν διεξοδικά· π.χ. τὸ περὶ ἄνθρακος, εἰς ὃ προσετέθη καὶ τὸ περὶ φλογός, θερμάνσεως, φωτιστικῶν καὶ θερμαντικῶν μέσων. Τοῦτο ὅμως δικαιολογεῖται ἕνεκα τῆς μεγάλης τοῦ σώματος σπουδαιότητος. Ἐπειδὴ ἡ σόδα ἐλήφθη ὡς πρότυπον ἐρεύνης, τὰ περὶ ποτάσεως ἐκτίθενται ὡς οἷόν τε συντομώτατα. Ἐν τῷ περὶ θειικοῦ ὀξέος ἀποφυγὼν τὴν ἰδρυσιν

πολυπλόκου πειράματος, περιορίσθην εἰς τὴν κατάδειξιν τῆς παραγωγῆς αὐτοῦ δι' ὀξειδώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου διὰ νιτρικοῦ ὀξέος. Ὡς ἐκ τούτου καὶ εἰς τὴν περιγραφὴν τοῦ ἐργοστασίου τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος ἐλήφθησαν ὑπόψιν μόνον τὰ συντελοῦντα εἰς τὴν ἀπλῆν ἐπενέργειαν τῶν δύο τούτων σωμάτων. Κατὰ τὴν ὀνομασίαν τῶν ἀλάτων τοῦ ἀμμωνίου μετεχειρίσθην τὸ ὄνομα ἀμμωνία καὶ οὐχὶ ἀμμώνιον· διότι ἐν τοῖς στοιχείοις τούτοις δύσκολος εἶνε ἡ κατανόησις τοῦ ὀξυζωϊκοῦ ἀμμωνίου. Τὴν περὶ ἀτόμων ἔννοιαν προσεπάθησα νὰ ἐξαγάγω ἐκ χημικῶν λόγων, ἐσωτερικῶν, ἐξ αὐτῶν τῶν χαρακτηριστικῶν τῶν ἐνώσεων. Καὶ ἡ ἔννοια τοῦ μορίου περιορίσθη μόνον διὰ τὰ σύνθετα σώματα. Ἐν τῇ ὀργανικῇ Χημείᾳ ἔλαβον ὑπόψιν μόνον τὰ ἄμεσον σχέσιν πρὸς τὸν ἄνθρωπον ἔχοντα ἀντικείμενα, περιορισθεῖς μόνον εἰς ἀπλῆν περιγραφὴν τῶν φαινομένων τούτων, προσπαθήσας εἰς τίνα νὰ δώσω καὶ γινῶσιν τῆς συστάσεως αὐτῶν. Εἰς τίνα ὁμῶς ἔβην δογματικῶς.

Ἴνα δὲ καταστήσω τὸ βιβλίον λίαν προσιτὸν μετεχειρίσθην πειράματα ἀπλούστατα, ταχύτατα καὶ ἀσφαλῶς ἐκτελούμενα, καὶ ὄργανα εὐωνότατα. Πρὸς

ὁδηγίαν δὲ τοῦ διδάσκοντος ἐκδίδεται ἰδιαίτερος παράρτημα περιέχον ὁδηγίας πρὸς τακτοποίησιν τῆς αἰθούσης, λεπτομερῆ κατάλογον τῶν ἀναγκαιούντων ὀργάνων καὶ σωμάτων, καὶ ὁδηγίας πρὸς ἐκτέλεσιν δυσκόλων πειραμάτων Ἐπειδὴ τινὰ τῶν πειραμάτων ἀναγκαιοτάτων διὰ τὴν κατανόησιν τῶν φαινομένων, ἀπαιτοῦσι χρόνον πολὺν καὶ δυσκόλως διεξάγονται, διὰ τοῦτο ὁ διδάσκων πρέπει νὰ περιορισθῆ εἰς ἀπλῆν αὐτῶν περιγραφὴν. Ταῦτα πρὸς διάκρισιν σημειοῦνται ἐν τῷ κειμένῳ δι' ἀστερίσκου.



# ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

### Α.

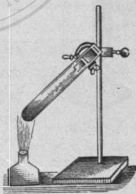
#### ΘΕΙΟΝ ΚΑΙ ΘΕΙΟΤΟΚΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ.

§ 1. Το θείον άπαντᾶ κρυσταλλούμενον κατά διπλοπυραμίδας μετά ὀκτώ τριγωνικῶν ἑδρῶν (σχ. 1), ἔτι δ' άπαντᾶ καί ὡς κόνις πλησίον ἡφαιστειῶν ὀρέων, καί μετὰ γαιωδῶν οὐσιῶν μεμιγμένον, ὡς θειόχλωμα, ἐκ τῶν ὁποίων καί καθαρίζεται (ὡς εἶδομεν ἐν τῇ ὀρυκτολογίᾳ σελ. 9), φερόμενον εἰς τὸ ἐμπόριον ἢ ὡς κόνις ἢ εἰς κυλινδρικά σχήματα.



Σχ. 1.

Ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος πυρακτούμενον (σχ. 2) τήκεται μετὰ χρώματος κίτρινου, τὸ ὁποῖον δι' ἰσχυροτέρας πυρακτώσεως γίνεται ἐρυθρόν, ἐρυθρόμελαν, καί τέλος μέλαν. Ἴσχυρότερον δὲ πυρακτωθὲν ἐξατμίζεται, οἱ δὲ ἅτμοι αὐτοῦ ψυχόμενοι ἐπικάθηνται ὡς ὑγρὸν ἐρυθρόμελαν ἢ καί ὡς κόνις κίτρινος ἐπὶ τῶν ψυχρῶν παρεϊῶν τοῦ σωλῆνος.



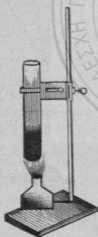
Σχ. 2.

Ἐὰν τετηγμένον θείον ἐπιχύσω-

μεν ἐντὸς ψυχροῦ ὕδατος παράγεται μάζα μελανή ἐλαστική, τὸ ἄμορφον θεῖον, τὸ ὁποῖον μετὰ χρόνον γίνε-  
ται σκληρὸν ἀναλαμβάνον τὸ κίτρινον αὐτοῦ χρῶμα. Τὸ θεῖον λοιπὸν δύναται νὰ λάβῃ δύο διαφόρους κατα-  
στάσεις, τὴν ἄμορφον καὶ κρυσταλλικὴν. Τὸ φαινό-  
μενον τοῦτο ὀνομάζομεν ἀλλοτροπικὴν κατάστασιν  
τῶν σωμάτων.

§ 2. Ἐνώσεις θείου. Τὸ θεῖον, ὡς ἐκ τῆς Ὄρυ-  
κτολογίας γνωρίζομεν, εὑρεται ἠνωμένον μετὰ μολύ-  
βδου, σιδήρου, χαλκοῦ, ὑδραργύρου, εἰς τὰ καλούμενα  
θειοῦχα ὄρυκτά. Δυνάμεθα διὰ συντήξεως θείου καὶ  
μετάλλων νὰ παραγάγωμεν θειούχους ἐνώσεις;

α) Εἰς τετηγμένον θεῖον ἐντὸς σωλῆνος (σχ. 3) ἐ-  
πιρρίπτομεν κατ' ὀλίγον λεπτά τεμάχια  
μολύβδου. Μετὰ χρόνον τινὰ τὸ μέ-  
ταλλον πυρακτοῦται καὶ συντήκεται  
παράγον μάζαν μελανήν, εἰς τὴν ὁποί-  
αν δὲν διακρίνομεν οὔτε τὸ θεῖον οὔτε  
τὸν μολύβδον. Ἐὰν δὲ ἐντὸς βοθρίου  
ξυλάνθρακος πυρακτώσωμεν τὸ σῶμα  
διὰ τοῦ φουσητήρος (σχ. 4), ἀναπτύσ-  
σονται ἀτμοὶ καιομένου θείου, μένει δὲ  
ἐν τῷ βοθρίῳ σφαιρίδιον μολύβδου·  
ἐπομένως τὸ νέον σῶμα εἶνε στενὴ ἔνω-  
σις θείου καὶ μολύβδου.



Σχ. 3.

β) Ἐντὸς ἀτμῶν θείου ἐντὸς σωλῆνος εἰσάγομεν  
λεπτὸν καὶ θερμὸν χαλκοῦ ἔλασμα· τοῦτο ἀμέσως ἐ-  
ρυθροπυρακτοῦται καὶ μελανίζει παράγον σῶμα μέλαν

σκληρόν, τὸ ὁποῖον κατ' ἀναλογίαν πρὸς τὸ προηγούμενον πρέπει νὰ εἶνε ἔνωσησις θείου καὶ χαλκοῦ.



Σχ. 4.

γ) Μίγμα 4 μερῶν ριτισμάτων σιδήρου καὶ 7 μερῶν θείου ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλήνος θερμανθέν, πυρακτοῦται παράγον ἐπίσης νέον σῶμα μέλαν, ἔνωσησις σιδήρου καὶ θείου.

Ἐκ τῶν ἄνω πειραμάτων συμπεραίνομεν, ὅτι δι' ἐνώσεως δύο διαφόρων σωμάτων δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν νέον σῶμα, τὸ ὁποῖον ἂν καὶ περιέχῃ ἕκείνα, ἐξ ὧν παρήχθη, δὲν ὁμοιάζει οὔτε πρὸς τὸ ἐν οὔτε πρὸς τὸ ἕτερον. Τὰς τοιαύτας τῶν σωμάτων μεταβολὰς ὀνομάζομεν χημικὰ φαινόμενα.

## B.

## ΚΑΤΣΙΣ ΕΝ Τῷ ΑΕΡΙ. ΟΞΥΓΟΝΟΝ. ΑΖΩΤΟΝ. ΑΗΡ.

§ 3. Καῦσις. Γνωστὸν ὅτι, ὅταν τὸ ρεῦμα τοῦ αἵρος ἦνε σφοδρὸν, καὶ ἡ καύσις τῶν ξύλων καὶ τῶν ἀνθράκων εἶνε σφοδρά, καὶ ἡ παραγομένη θερμότης μεγάλη. Τούναντίον δὲ συμβαίνει, ὅταν τὸ ρεῦμα ἦνε βραδύ· ἀποκλειομένου δὲ τοῦ αἵρος, τὰ ξύλα καὶ οἱ ἄνθρακες σβέννυνται. Τὸ αὐτὸ παρουσιάζει καὶ ὁ καιόμενος κηρὸς, ὅστις σβέννυται καλυπτόμενος διὰ ποτηρίου. Τὰ φαινόμενα ταῦτα πείθουσιν ἡμᾶς, ὅτι πρὸς καῦσιν ἀπαραίτητος εἶνε ὁ αἴρ. Πρὸς ἐπιβεβαίωσιν τούτου εἰσάγομεν εἰς φιάλην κηρὸν ἀνημμένον προσκεκολλημένον ἐπὶ τοῦ ἄκρου σιδηροῦ σύρματος (σχ. 5) διερχομένου διὰ φελλοῦ ἐπιπωματούντος καλῶς τὴν φιάλην. Μετὰ τινος στιγμᾶς ὁ κηρὸς σβέννυται. Ἐξάγομεν τὸν κηρὸν, κλείομεν τὴν φιάλην διὰ τοῦ δακτύλου, καὶ εἰσάγομεν τὸν ἐκ νέου ἀναφθέντα κηρὸν, ὅστις καὶ ἀμέσως σβέννυται.



Σχ. 5.



Σχ. 6.

Καὶ ἄλλα δὲ σώματα ἐκτὸς τῶν ἄνω ἐν τῷ αἵρει πυρακτούμενα ὑφίστανται ἀλλοίωσιν.

α) Θεῖον ἐντὸς κυπέλλου ἐπὶ τοῦ πυθμένος βαθέος ποτηρίου κειμένου

(σχ. 6), καίεται μετὰ φλογὸς κυανῆς καὶ σχεδὸν ἀφα-

νοῦς, παράγον ἀτμούς πυκνοὺς καὶ λίαν πνιγηροὺς, ὁσμῆς διαπεραστικῆς. Μετὰ τὴν καύσιν ἐπιχέομεν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀπορροφῶν τοὺς ἀτμούς, λαμβάνει γεῦσιν ὄξινον, καὶ τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπῃ τὸ κυανοῦν λάκμον\* εἰς ἐρυθρόν.



Σχ. 7.

β) Σπείρα σύρματος καθαρῷ καὶ στίλβοντος χαλκοῦ πυρακτωθεῖσα ἐντὸς σωλῆνος (σχ. 7) μένει ἀμετάβλητος. Ἐὰν ὁμοίως διαχτεύσωμεν ρεῦμα ἀέρος διὰ φυσητήρος, ἡ σπείρα μελανίζει.



Σχ. 8.

γ) Ὁ σίδηρος ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα σκωριάζει. Ἐὰν δὲ πυρακτώσωμεν σύρμα ἢ ἥλους σιδήρου ἐντὸς σωλῆνος ὡς εἰς τὸ β, ὁ σίδηρος μελανίζει.

\* Τὸ λάκμον (Lacmus) φερόμενον εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς σχήματα κύβων χρώματος κυανοῦ, παράγεται ἐκ διαφόρων λειχίνων παρὰ τὰς ἀκτὰς τῆς Γερμανικῆς θαλάσσης φουμένων. (Ἴδε παράρτημα).

δ) Μόλυβδος ἐντὸς κυπέλλου ἐκ πορσελάνης πυρακτωθεῖς (σχ. 8) τήκεται· μετὰ χρόνον δὲ σχηματίζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ φαιὸν ἐπίστρωμα, διὰ κυτάλου ἀφαιρούμενον. Ἐξακολουθοῦντες δὲ τὴν πρᾶξιν δυνάμεθα νὰ μεταβάλλωμεν ὄλον τὸν μόλυβδον εἰς τὴν φαιὰν ταύτην κόνιν, ἣτις ἰσχυρῶς πυρακτωθεῖσα γίνεται κίτρινος καὶ τέλος ἐρυθρά, ὀνομαζομένη *Μίνιον*.

\* ε) Ἐὰν πυρακτώσωμεν ἐφ' ἱκανὸν χρόνον ὑδράργυρον ἐντὸς φιαλίδιου (σχ. 9) φέροντος πῶμα μετὰ σωλῆνος, ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν παρειωῶν τῆς φιάλης κόνις ἐρυθρά, ἥτοι καὶ ὁ ὑδράργυρος ὑπέστη ἀλλοιώσιν.

ζ) Ἐντὸς πηλίνου κυπέλλου πυρακτούμεν δι' ἀνθράκων ψευδάργυρον· οὗτος τήκεται, ἐπὶ δὲ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ σχηματίζεται φαιὸν ἐπίστρωμα. Ἰσχυρότερον πυρακτωθεῖς ὁ ψευδάργυρος ἐξατμίζεται, οἱ δὲ ἀτμοὶ αὐτοῦ ἐν τῷ ἀέρι καίονται μετὰ φλογὸς κυανῆς, παράγοντες κόνιν λευκήν.



Σχ. 9.

Ἐκ πάντων τούτων συμπεραζόμεν, ὅτι

α) τὰ σώματα ἐν τῷ ἀέρι πυρακτούμενα ὑφίστανται ἀλλοιώσεις, ἥτοι παρουσιάζουσι φαινόμενα, κατὰ τὰ ὁποῖα νέα ὄλως σώματα παράγονται.

β) Ὅτι τινὰ μὲν, ὡς τὸ θεῖον, ὁ ψευδάργυρος, παράγουσι καὶ φλόγα, ἄλλα δέ, ὡς ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός, κ. τ. λ. ὑφίστανται τὴν ἀλλοίωσιν ἀνευ φλογός.

Ἐπειδὴ τὰ φαινόμενα ταῦτα εἶνε ἀνάλογα τῶν φαινομένων τῆς ἐν τῷ ἀέρι καύσεως τῶν ξύλων, τῶν ἀνθράκων, ὀνομάζομεν καὶ ταῦτα καῦσιν τῶν σωμάτων.

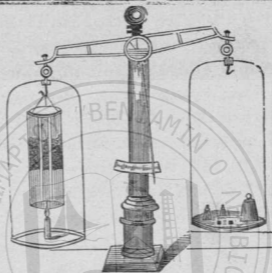
§ 4. Νόμος τοῦ ἀφθόρου τῆς ὕλης τῶν σωμάτων. Κατὰ τὴν καῦσιν τῶν ἄνω σωμάτων ἐπέρχεται ἀπώλεια τῆς ὕλης αὐτῶν; Πρὸς τοῦτο ἐπὶ μικρᾶς τετραγωνικῆς πλάκῃς ἐκ χαλκοῦ (σχ. 10) διὰ συρμάτων ἐξηρητημένης, τίθενται λεπτότατα σχιδακὲς καθαροῦ χαλκοῦ καὶ ἰσοσταθμοῦνται. Ἐπειτα διὰ λυχνίας πυρακτοῦμεν τὴν πλάκα καὶ τὸν ἐπ' αὐτῆς χαλκόν, ὅστις γίνεται μέλας. Μετὰ τὴν ψύξιν ἢ ζυγὸς κλίνει πρὸς τὸν χαλκόν, ἧτοι τὸ παραχθὲν νέον σῶμα ἐγένετο βαρύτερον.



Σχ. 10.

\* Κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ κηροῦ παρατηροῦμεν ἐλάττωσιν τοῦ βάρους αὐτοῦ, διότι τὰ παραγόμενα νέα σώματα δηλ. τὸ ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός (ἴδε Ὁρυκτολ. σελ. 69), ὡς ἀερώδη, διαχεόμενα ἐν τῷ ἀέρι ἐξαφανίζονται. Ἐὰν ὁμοίως διὰ μέσων παρακλώσωμεν τὴν ἀπώλειαν αὐτὴν, θὰ ἐπέλθῃ ἐλάττωσις τοῦ βάρους τοῦ κηροῦ; Πρὸς τοῦτο τίθεμεν ἐν τῷ μέσῳ εὐρέος κυλίνδρου (σχ. 11) δίκτυον σιδηροῦν, καὶ ἐπ' αὐτοῦ τεμάχια καυστικῆς ποτάσσης, (ἧτις ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ τὸ κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ κηροῦ παραγόμενον

ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός). Ἐξαρτῶμεν τὸν κύλινδρον διὰ νημάτων ἐκ τῆς μιᾶς φάλαγγος ζυγοῦ (ὡς ἐν τῷ σχήματι), τίθεμεν ὑπ' αὐτὸν κηρὸν, ὥστε τὸ



Σχ. 11.

ἄκρον αὐτοῦ νὰ ἦνε σχεδὸν ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, καὶ ἰσοσταθμῶμεν τὸ ὄλον. Ἐπειτα ἀνάπτομεν τὸν κηρὸν, καὶ μετὰ λεπτά τινα παρατηροῦμεν, ὅτι ὁ ζυγὸς ὄχι μόνον δὲν κλίνει πρὸς τὰ βάρη, ἀλλὰ τούναντίον πρὸς τὸν κηρὸν.

Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι κατὰ τὰ φαινόμενα τῆς καύσεως τῶν σωμάτων ἐν τῷ ἀέρι καὶ ἀλλοιώσεως αὐτῶν οὐδεμία ἀπώλεια τοῦ βάρους αὐτῶν ἐπέρχεται.

§ 5. Ἀποδύνθεσις τῶν παραχθέντων σωμάτων. Τὰ κατὰ τὴν καθῆσιν παραχθέντα σώματα εἶνε

ὄλως νέα, ἢ δυνάμεθα ἐν αὐτοῖς νὰ ἀνεύρωμεν τὰ σώματα τὰ ὁποῖα μετεχειρίσθημεν ;

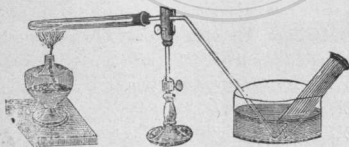
α) Ἐκ τῆς φαιᾶς τοῦ μολύβδου κόνεως πλάττομεν



Σχ. 12.

δι' ὕδατος σφαιρίδιον, καὶ πυρακτούμεν αὐτὸ διὰ τοῦ φυσητῆρος ἐντὸς βωθρίου ἄνθρακος· μένει ἐν αὐτῷ σφαιρίδιον μολύβδου.

β) Τίθεμεν ὀλίγον ποσὸν ἐρυθρᾶς κόνεως τοῦ ὕδραρ-



Σχ. 13.

γύρου ἐντὸς δυστήκτου δοκιμαστηρίου σωλῆνος φέροντος φελλὸν μετὰ ἀπαγωγῆς σωλῆνος (σχ. 13), τοῦ ὁ-

ποίου τὸ ἄκρον ἐμβαπτίζεται ἐντὸς λεκάνης ὕδατος ὑπὸ τὸ στόμιον ἀνεστραμμένου σωλήνος πλήρους ὕδατος. Διὰ πυρακτώσεως ἡ ἐρυθρὰ κόνις τοῦ ὑδραργύρου ἀποσυντίθεται εἰς ὑδράργυρον, ὅστις ἡ μένει ἐντὸς τοῦ σωλήνος ἢ ἐξατμιζόμενος φεύστοποιεῖται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, καὶ εἰς αἴριον, τὸ ὁποῖον ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ

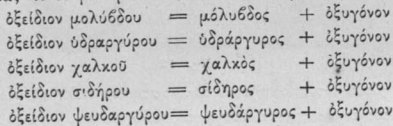


Σχ. 14.

σωλήνος, ἐκδιώκον τὸ ὕδωρ. Ἐὰν δὲ εἰσαγάγωμεν εἰς τὸν σωλήνα πεπυρακτωμένον ξυλοσχίδακα (σχ. 14), οὗτος ἀναφλέγεται. Τὸ νέον τοῦτο αἴριον διάφορον ὄν τοῦ αἵρος ὀνομάζεται ὀξυγόνον.

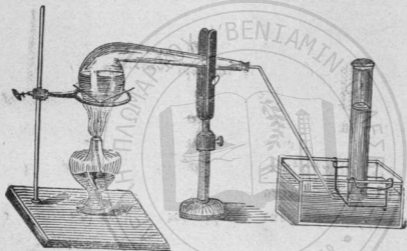
Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ μόλυθος, ὁ ὑδράργυρος, ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός δὲν ἐξηφρανίσθησαν, ἀλλ' ἐνυπάρχουσιν ἐντὸς τῶν παραχθέντων νέων σωμάτων ἐν ἐνώσει μετὰ τοῦ ὀξυγόνου.

Ἦτοι ἡ ἐρυθρὰ τοῦ ὑδραργύρου κόνις εἶνε σῶμα σύνθετον ἐξ ὑδραργύρου καὶ ὀξυγόνου, καὶ ἡ φαιὰ τοῦ μόλυθου ἐκ μόλυθου καὶ ὀξυγόνου κ.τ.λ. Τὰς ἐνώσεις ταύτας τῶν μετάλλων μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, ὀνομάζομεν ὀξειδία, τὸ δὲ φαινόμενον ὀξειδωσιν. Ἐπομένως



## ΟΞΥΓΟΝΟΝ.

§ 6. Παραγωγή ὀξυγόνου. Πρὸς σπουδὴν τοῦ ὀξυγόνου παράγομεν μεγάλα αὐτοῦ ποσὰ ἐκ τοῦ χλωρικοῦ καλίου, σώματος στερεοῦ λευκοῦ κατὰ φυλλάρια κρυσταλλουμένου. Πρὸς τοῦτο πυρακτοῦμεν κόνιν χλωρικοῦ καλίου ἐντὸς ὑαλίνου κέρατος (σχ. 15) φέ-



Σχ. 15.

ροντος πῶμα μετὰ σωλῆνος, συνδεομένου μετὰ ἐλαστικοῦ σωλῆνος, ὅστις εἰσάγεται ὑπὸ κύλινδρον πλήρη ὕδατος, καὶ ἀνεστραμμένον ἐντὸς λεκάνης ὕδατος. Τὸ χλωρικὸν κάλιον τήκεται, μετὰ ταῦτα παράγει φυσαλίδας ἀερίου εἰσερχομένας εἰς τὸν κύλινδρον. Οὕτω δὲ δυνάμεθα νὰ πληρώσωμεν ὀξυγόνου κυλίνδρους καὶ φιάλας τινάς.

§ 7. Ἰδιότητες ὀξυγόνου. Τὸ ὀξυγόνον εἶνε ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, διὰ μεγίστης πίεσεως καὶ ψύ-

ξεως ρευστοποιούμενον, παρουσιάζον τὰ ἐξῆς φαινόμενα.

α) Πεπουρακτωμένος ξυλοσχιδάξ εισαχθεὶς εἰς ὀξυγόνον ἀναφλέγεται ἐκ νέου (ἴδε σχ. 14).

β) Θεῖον ἐντὸς κυταλίου ἀναφθὲν καὶ εἰσαχθὲν εἰς



Σχ. 16.

φιάλην ὀξυγόνου (σχ. 16), καί-  
εται μετὰ φλογὸς ἰσχυρᾶς κυ-  
νῆς παράγον τοὺς αὐτοὺς λευ-  
κοὺς καὶ πνιγηροὺς ἀτμούς,  
ὡς καὶ ἐν τῷ ἀέρι καιόμενον.  
Τὸ θεῖον λοιπὸν ἐν τῷ καθα-  
ρῷ ὀξυγόνῳ καιόμενον πα-  
ρουσιάζει τὸ αὐτὸ φαινόμε-



Σχ. 17.

νον, καὶ παράγει τὸ αὐτὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον παράγει  
καὶ ἐν τῷ ἀέρι καιόμενον.

γ) Σπείρα λεπτοῦ σύρματος σιδήρου (σχ. 17), φέ-  
ρουσα κατὰ τὸ ἄκρον ἔναυσμα (ἴσκα) ἀναφθὲν, εἰσα-  
χθεῖσα εἰς φιάλην ὀξυγόνου, καίεται σπινθηροβολοῦσα,  
παράγουσα σφαιρίδια μελανὰ καταπίπτοντα ἐπὶ τοῦ  
πυθμένους.

Ἐκ τῶν ἄνω πειραμάτων συμπεραίνομεν ὅτι τὰ φαι-  
νόμενα τῆς καύσεως ἐντὸς καθαροῦ ὀξυγόνου εἶνε  
μὲν ἀνάλογα πρὸς τὰ ἐν τῷ ἀέρι, ἀλλὰ σφοδρότερα,  
ἐπομένως τὸ ὀξυγόνον πρέπει νὰ ὑπάρχη ἐν τῷ ἀέ-  
ρι, ἀλλ' οὐχὶ μόνον, ἀλλὰ μετ' ἄλλου ἀερίου, πα-  
ρακωλύοντος τὴν σφοδρὰν τῶν σωμάτων καύσιν.

## ΑΖΩΤΟΝ ΚΑΙ ΑΗΡ.

§ 8. Ἄζωτον. Πρὸς ἀνεύρεσιν τοῦ ἐτέρου ἀερίου πρέπει νὰ ἀφαιρέσωμεν ἐκ περιωρισμένου ὄγκου ἀέρος τὸ ὀξυγόνον. Πρὸς τοῦτο ἐντὸς βαθέος καὶ εὐρέος ποτηρίου τίθεται ὀλίγον ὕδωρ, ἐπ' αὐτοῦ ξύλον, καὶ σπόγγος ἐμπιποτισμένος ὑπὸ οἰνοπνεύματος, τὸ ὁποῖον ἀναφθὴν ἐπικαλύπτεται ἀμέσως ὑπὸ κώδωνος ἀσφαλῶς ἐπιπωματούμενου (σχ. 18). Μετὰ λεπτά τινα ἡ φλόξ τοῦ οἰνοπνεύματος σβέννυται, τὸ δὲ ὕδωρ ἀνέρχεται εἰς τὸν κώδωνα μέχρι τινός. Προσθέτομεν εἰς τὸ ποτήριον ὕδωρ, ἕως οὗ τοῦτο φθάσῃ εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος. Ἐντὸς τοῦ κώδωνος μένει ἀέριον ἄχρουν κατέχον τὰ  $\frac{1}{5}$  αὐτοῦ. Ἀφαιροῦμεν τὸ πῶμα τοῦ κώδωνος καὶ ἐπιπωπατῶμεν αὐτὸν ταχέως διὰ φελλοῦ φέροντος σύρμα μεταλλικὸν κεκαμμένον, φέρον κηρόν ἀνημμένον (σχ. 19), ὅστις ἐντὸς τοῦ κώδωνος καταβιβασθεὶς σβέννυται. Τὸ αὐτὸ πάσχει καὶ καιόμενον θεῖον. Μετὰ ταῦτα ἀφαιροῦμεν καὶ τὸ δεύτερον πῶμα, καὶ τίθεμεν τρίτον (σχ. 20) φέρον ὑάλινον σωλη-



Σχ. 18.



Σχ. 19, 20.

να, τὸν ἑποῖον φράσσομεν διὰ τοῦ δακτύλου. Πληροῦ-  
 μεν τὸ ποτήριον ὕδατος καὶ ἀφαιροῦμεν τὸν δάκτυλον,  
 τότε τὸ ἐν τῷ κώδωνι ἀέριον ἐξέρχεται μετὰ συριγμοῦ.  
 Τὸ ἐναπομείναν λοιπὸν ἀέριον εἶνε ἄχρουν, ἄοσμον,  
 μὴ διατηροῦν τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων καὶ τὴν ζώ-  
 ῃν, καὶ ὀνομάζεται ἀζώτον.

Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι

α) ὁ ἀήρ συνίσταται ἐκ δύο ἀερίων τοῦ ὀξυγόνου  
 καὶ τοῦ ἀζώτου.

β) Τὸ ἀζώτον εἶνε πλειότερον τοῦ ὀξυγόνου. Ἐπει-  
 δὴ δὲ τὰ  $\frac{4}{5}$  τοῦ κώδωνος κατείχοντο ὑπὸ τοῦ ἀζώτου,  
 ἔπεται, ὅτι εἰς 100 μέρη ἀέρος τὰ  $\frac{4}{5} \times 100 = 80$  πρέ-  
 πει γὰρ ἦνε ἀζώτον καὶ 20 ὀξυγόνον.

γ) Τὸ μὲν ἀζώτον ὡς μὴ διατηροῦν τὴν καῦσιν  
 μένει ἀνέπαφον, ἐν ᾧ τὸ ὀξυγόνον λαμβάνει μέρος  
 ἐνεργὸν κατὰ τὴν καῦσιν ἐνούμερον μετὰ τῶν δια-  
 φόρων σωμάτων.

§ 9. Ὁ ἀήρ εἶνε μίγμα. Εἶνε ὁ ἀήρ μίγμα ὀξυ-  
 γόνου καὶ ἀζώτου, ἢ τὰ δύο ταῦτα ἀέρια εἶνε στενωῶς  
 συνηνωμένα ὡς π. χ. τὸ ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου, τοῦ  
 μολύβδου, τοῦ σιδήρου; Εἰς μὲν τὰ ὀξειδια τῶν με-  
 τάλλων αἱ ιδιότητες τῶν σωμάτων, ἐκ τῶν ὁποίων  
 ταῦτα εἶνε σύνθετα, ἐξαφανίζονται ἐντελῶς, δι' ἀπο-  
 συνθέσεως μόνον αὐτῶν ἀναφαινόμεναι, εἰς τὸν ἀέρα  
 ὁμως ἀνευρίσκομεν τὰς ιδιότητας τοῦ ὀξυγόνου καὶ  
 τοῦ ἀζώτου. Διότι συγκρίνοντες τὸν ἀέρα πρὸς τὸ ὀξυ-  
 γόνον καὶ τὸ ἀζώτον παρατηροῦμεν, ὅτι τὰ τρία ταῦτα  
 εἶνε ἀέρια ἄχροα καὶ ἄοσμα, ὅτι καὶ ὁ ἀήρ διατηρεῖ

τὴν καϋσιν τῶν σωμάτων διὰ τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ, μετρίαζομένης τῆς σφοδρότητος αὐτῆς ὑπὸ τοῦ ἀζώτου. Ἐκ τῶν σκέψεων τούτων συμπεραίνομεν ὅτι ὁ ἀήρ εἶνε μίγμα ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου, καὶ οὐχὶ ἐνωσις αὐτῶν.

Ὁ ἀήρ χρησιμεύει πρὸς ἀναπνοὴν τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν ζώων. Ἐπειδὴ τὸ ὀξυγόνον διατηρεῖ τὴν καϋσιν, ἔπεται, ὅτι τοῦτο μόνον εἶνε καὶ χρήσιμον πρὸς ἀναπνοὴν. Καὶ τῶ ὄντι μέρος τοῦ ὀξυγόνου τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος ἐκ τῶν πνευμόνων εἰσέρχεται εἰς τὸ αἷμα ἀπορροφώμενον ὑπ' αὐτοῦ, ἀντ' αὐτοῦ δὲ ἀποδίδεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἐν ᾧ δὲ ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ συνίσταται ἔξ

80 μερῶν ἀζώτου

20 μερῶν ὀξυγόνου

ὁ ἐκπνεόμενος συνίσταται περίπου ἔξ

80 μερῶν ἀζώτου

16 μερῶν ὀξυγόνου

4 μερῶν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

Ὅπως δὲ τὰ ἐπὶ τῆς γῆς ζῶα, οὕτω καὶ οἱ ἰχθυοὶ ἀπαιτοῦσι πρὸς ἀναπνοὴν ἀέρα ἀπερροφημένον ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Πρὸς ἀπόδειξιν τοῦ ἐν τῷ ὕδατι ἀπερροφημένου ἀέρος, ἐπιχέομεν ἐντὸς φιάλης ὕδωρ κατὰ τὸ ἥμισυ, ταράσσομεν πολλάκις, καὶ τέλος πληροῦμεν αὐτὴν ἐντελῶς καὶ ἐπιπωματοῦμεν διὰ φελλοῦ φέροντος σωλῆνα ἀπαγωγὸν πλήρη ἐπίσης ὕδατος (σχ 21). Διὰ θερμάνσεως ὁ ἐν τῷ ὕδατι ἀήρ ἐξέρχεται, διὰ δὲ τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος ἀνέρχεται εἰς τὸν πλήρη ὕ-

δατος ἀνεστραμμένον σωλῆνα. Ὅτι δὲ καὶ οὗτος εἶνε ἀήρ ἐξ ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου συνιστάμενος, βεβαιού-



Σχ. 21.

μεθα, καταβιάζοντες ἐν αὐτῷ κηρὸν ἀνημμένον, ὅστις καίει ἐπὶ τινὰς στιγμάς, ὡς καὶ ἐν τῷ ἀέρι.

§ 10. Ἀντικείμενον χημείας. Εἶδομεν ὅτι αἱ μεταβολαί, τὰς ὁποίας τὰ σώματα ἐν τῷ ἀέρι καιόμενα ὑφίστανται, οὐδὲν ἄλλο εἶνε, ἢ ἐνώσεις αὐτῶν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, καὶ ὅτι κατὰ τὰς ἐνώσεις ταύτας οὐδεμία ἀπώλεια τῆς ὕλης αὐτῶν ἐπέρχεται. Ἡ ἐπιστήμη λοιπόν, ἥτις ἐρευνᾷ τὰς ἐνώσεις καὶ ἀποσυνθέσεις τῶν περικυκλούντων ἡμᾶς ἀντικειμένων καὶ τοὺς νόμους, καθ' οὓς αἱ ἐνώσεις γίνονται, ὀνομάζεται Χημεία, ἀκολουθοῦσα δύο ἑδοῦς, ἢ συνθέτουσα δύο ἢ πλείοτερα σώματα, ἢ ἀποσυνθέτουσα τὰ σύνθετα.

## Γ.

## ΧΛΩΡΙΟΎΔΡΟΓΟΝΟΝ. ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ. ΥΔΡ. ΧΛΩΡΙΟΝ.

§ 11. Χλωριοϋδρογόνον. <sup>(1)</sup> Τὸ χλωριοϋδρογόνον τοῦ ἐμπορίου εἶνε ὑγρὸν κιτρινωπὸν, καθαρὸν δὲ ὄν εἶναι ἄχρουν, γεύσεως λίαν ὀξίνου· σταγῶν αὐτοῦ ἐπιχρισμένη ἐπὶ ὑφασμάτων ἐκ φυτικῶν χρωμάτων ἐρυθραίνει αὐτά. Ἐπίσης δὲ καὶ τὴν κυανὴν διάλυσιν τοῦ λάχμου μεταβάλλει εἰς ἐρυθράν. Τὴν τιαύτην ἐνέργειαν ὀνομάζομεν ὀξινὸν ἀντίδρασιν. Ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλήνος θερμανθὲν παράγει ἀτμοὺς ὀσμῆς διαπεραστικῆς καὶ ὀξίνου, οἵτινες ἐρυθραίνουνσι τὸν κυανὸν χάρτην τοῦ λάχμου. Τὰ σώματα, τὰ ὅποια παρουσιάζουσι τὸ φαινόμενον τοῦτο, ὀνομάζομεν ὀξέα.

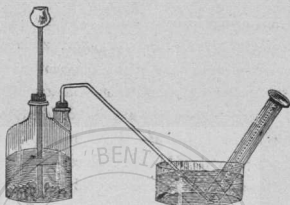
Ἐὰν ἐπὶ λεπτοῦ σύρματος σιδήρου ἢ ἐπὶ τεμαχίων ψευδαργύρου ἐπιχύσωμεν ὕδωρ ἐντὸς σωλήνος, καὶ θερμάνωμεν, οὐδὲν φαινόμενον παρατηροῦμεν. Ἐὰν ὁμοίως ἐπιχύσωμεν καὶ χλωριοϋδρογόνον ἀμέσως ἀναπτύσσονται φουσάλλιδες ἀερίου, ὁ δὲ ψευδάργυρος καὶ ὁ σίδηρος κατ' ὀλίγον διαλύονται. Τὸ νέον τοῦτο ἀέριον δὲν προῆλθε βεβαίως ἐκ τοῦ ὕδατος, ἀλλ' ἐκ τοῦ χλωριοϋδρογόνου, ὃν συστατικὸν αὐτοῦ.

## ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ.

§ 12. Παραγωγὴ ὑδρογόνου. Πρὸς παραγωγὴν τοῦ ἀερίου τούτου τίθεμεν ψευδαργύρου τεμάχια

(<sup>1</sup>) Acide muriatique

ἐντὸς φιάλης Βολφικῆς (σχ. 22) ἐχοῦσης στόμια δύο, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἓν φέρει πῶμα μετὰ χωνίου, μέχρι τοῦ



Σχ. 22.

πυθμένους διήκοντος, τὸ δεῦτερον σωλῆνα ἀπαγωγόν, οὐτινος τὸ ἄκρον κεῖται ἐντὸς λεκάνης πλήρους ὕδατος, καὶ ἐπιχέομεν διὰ τοῦ χωνίου ἀραιὸν χλωριούδρουγονον, τὸ δὲ ἀναπτυσσόμενον ἀέριον διὰ τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος εἰσάγομεν εἰς κυλίνδρους πλήρεις ὕδατος.



Σχ. 23.

§ 13. Ἰδιότητες. Τὸ ἀέριον εἶνε ἄχρουν καὶ ἄοσμον.

α) Ἐὰν εἰς κύλινδρον πλήρη τοῦ ἀερίου καὶ ἀνεστραμμένον (σχ. 23) εἰσαγάγωμεν κηρὸν ἀνημμένον, οὗτος σβέννυται, τὸ δὲ ἀέριον καίεται περὶ τὸ στόμιον τοῦ κυλίνδρου, ἐπομένως αὐτὸ μὲν ἀ-

νάπτει, δὲν διατηρεῖ ὅμως τὴν καύσιν τῶν σωματίων, ἄρα εἶνε ὅλως διάφορον τοῦ ὀξυγόνου.

β) Εἰσάγομεν τὸ ἀέριον εἰς κύλινδρον περιέχοντα κατὰ τὸ ἥμισυ ἀέρα, μιγνύομεν καλῶς, καὶ πλησιάζομεν τὸν κύλινδρον εἰς τὴν φλόγα· τὸ μίγμα τῶν ἀέριων ἀνάπτει μετὰ πατάγου.

Τὸ μίγμα τοῦτο τῶν ἀερίων

ὀνομάζομεν κροτοῦν ἀέριον.

γ) Πληροῦμεν κύλινδρον τοῦ ἀερίου, ὑπεράνω δ' αὐτοῦ ἀναστρέφομεν ἕτερον κύλινδρον μὴ περιέχοντα ἀέριον (σχ. 24).

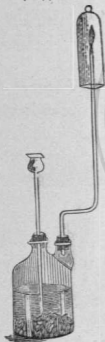
Μετά τινα λεπτά πλησιάζομεν τὸν ἄνω κύλινδρον εἰς τὴν φλόγα· τὸ ἐν αὐτῷ ἀέριον ἀναφλέγεται· ἦτοι τὸ ἀέριον ἐκ τοῦ κάτω κυλίνδρου ἀνῆλθεν εἰς τὸν ἄνω, ἐπομένως εἶνε ἐλαφρύτερον τοῦ ἀέρος.

\*δ) Ἀφαιροῦμεν τὸν ἀπαγωγὸν σωλῆνα τῆς φιάλης καὶ ἐφαρμόζομεν ἀσφαλῶς ἕτερον σωλῆνα ὀρθὸν ἀπολήγοντα εἰς λεπτὴν ὀπὴν (σχ. 25).

Ἀφ' οὗ ἀναπτύξωμεν τὸ ἀέριον ἐπὶ 15 λεπτά (ἕως οὗ ἐκτοπισθῇ ὁ ἐν τῇ φιάλῃ ἀήρ) ἀνάπτομεν τὸ ἀέριον κατὰ τὸ ἄκρον τοῦ



σχ. 24.

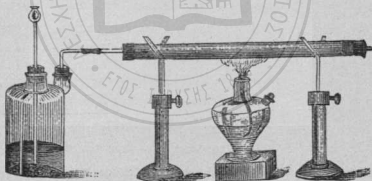


σχ. 25.

σωλήνος. Ἐὰν ὑπεράνω τῆς φλογὸς κρατήσωμεν ὑάλινον κώδωνα ξηρόν, οὗτος ἐπικαλύπτεται ὑπὸ ἀχνῆς ὕδατος. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ ἀέριον τοῦτο ἐν τῷ ἀέρι καιόμενον παράγει ὕδωρ, καὶ ὀνομάζεται ὡς ἐκ τούτου ὕδρογόνον. Ἐπειδὴ δέ, ὡς ἐκ τῶν προηγουμένων γνωστόν, ἢ ἐν τῷ ἀέρι καύσις γίνεται καὶ διατηρεῖται διὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, οὕσα ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ μετὰ τοῦ σώματος, συμπεραίνομεν, ὅτι καὶ ἢ τοῦ ὕδρογόνου ἐν τῷ ἀέρι καύσις εἶνε ἔνωσις αὐτοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, καὶ ὅτι τὸ ὕδωρ εἶνε ἔνωσις ὀξυγόνου καὶ ὕδρογόνου ἤτοι

$$\text{ὕδρογόνον} + \text{ὀξυγόνον} = \text{ὕδωρ.}$$

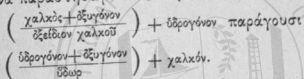
ἡ 14. Ἀποξειδωτικὴ ἐνέργεια τοῦ ὕδρογόνου. Ἀφ' οὗ τὸ ὕδρογόνον δὲν διατηρεῖ τὴν καύσιν,



Σχ. 26.

ἔπεται, ὅτι καὶ δὲν ἐνοῦται μετὰ τῶν μετάλλων. Καὶ τῷ ὄντι, ἐὰν ὑπεράνω σπείρας καθαρῶ χυαλοῦ διοχετεύσωμεν ὕδρογόνον (σχ. 26) ἐπὶ 15 λεπτά, καὶ ἔπειτα πυρακτώσωμεν τὸν χυαλόν, οὐδεμίαν ἀλλοίωσιν οὗτος

υφίσταται. Ἐὰν ὁμοῦς διοχετεύσωμεν ὑδρογόνον ὑπεράνω τῆς ὀξειδωθείσης σπείρας χαλκοῦ (§ 3, 6), ἡ μὲν σπείρα ἀναλαμβάνει τὸ στίλβον τοῦ χαλκοῦ χρώμα, ἐξέρχονται δὲ ἐκ τοῦ σωλῆνος ἀτμοί, οἵτινες συμπυκνούμενοι κατὰ τὸ ψυχρὸν τοῦ σωλῆνος ἄκρον σχηματίζουν σταγόνας ὕδατος. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ ὑδρογόνον ὄχι μόνον καίόμενον ἀπ' εὐθείας μετὰ τοῦ ὀξυγόνου παράγει ὕδωρ, ἀλλὰ προσέτι ἀφαιρεῖ τοῦτο ἐκ τῶν σωμάτων, μετὰ τῶν ὁποίων εἶνε ἠνωμένοι, σχηματίζον ὕδωρ. Τὸ φαινόμενον τοῦτο δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν ὡς ἑξῆς:



Τὴν τοιαύτην τοῦ ὑδρογόνου ἐνέργειαν ὀνομάζομεν ἀποξειδωτικὴν αὐτοῦ ἐνέργειαν.

### ΥΔΩΡ.

\* § 15. Ἀποδύνθεσις τοῦ ὕδατος. Ἡ παραγωγή ὕδατος κατὰ τὴν καύσιν τοῦ ὑδρογόνου ἐν τῷ ἀέρι καὶ κατὰ τὴν ἀποξείδωσιν τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ πείθουσιν ἡμᾶς, ὅτι τὸ ὕδωρ εἶνε σύνθετον ἐξ ὑδρογόνου ὀξυγόνου. Δι' ἀποσυνθέσεως δ' αὐτοῦ δυνάμεθα νὰ ἀναπαραγάγωμεν τὰ δύο ταῦτα ἀέρια; Διὰ θερμάνσεως τὸ ὕδωρ μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς, οἱ ἀτμοὶ ὁμοῦς ψυχόμενοι ρευστοποιοῦνται ἐκ νέου. Ὡστε δι' ἀπλῆς θερμάνσεως τὸ ὕδωρ δὲν ἀποσυντίθεται. Γνωρίζομεν δ-

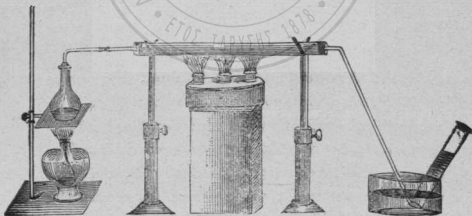
μως, ὅτι τὰ μέταλλα πυρακτούμενα ἐνοῦνται εὐκόλως μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Ὅπως λοιπὸν τὸ ὑδρογόνον ἀφαιρεῖ τὸ ὀξυγόνον ἐκ τῶν ὀξειδίων τῶν μετάλλων, πιθανὸν νὰ συμβαίῃ καὶ τὸ ἀντίστροφον, ἤτοι καὶ τὰ πεπυρα-



Σχ. 27.

κτώμενα μέταλλα νὰ ἀφαιρῶσι τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τοῦ ὕδατος, ἀφίνοντα ἐλεύθερον τὸ ὑδρογόνον.

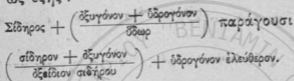
α) Πρὸς τοῦτο πυρακτούμεν ἰσχυρότατα ἐντὸς κυπέλλου σιδήρου ἡ-  
 λους ἐκ σιδήρου καὶ  
 εἰσάγομεν αὐτούς διὰ λαβίδος ὑπὸ κύλινδρον πλήρη ὕδατος, (σχ. 27), εἰς τὸν ὁποῖον ἀνέρχεται ἀέριον ἀναφλέξι-



Σχ. 28.

μον, τὸ ὑδρογόνον, ἐξ ἀποσυνθέσεως τοῦ ὕδατος παραχθέν.

\* 6) Ἐντὸς σωλήνος ἐκ πορσελάνης (σχ. 28), τίθενται σιδήρου ἥλιο ἰσχυρῶς πυρακτούμενοι, δι' αὐτῶν δὲ διοχετεύονται ἀτμοὶ ὕδατος. Ὁ μὲν σιδήρος μελανίζει, σχηματίζων τὸ γνωστὸν ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, ἐκ δὲ τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλήνος ἀνέρχεται εἰς τὸν κίλυνδρον ὑδρογόνου. Καὶ τὰ φαινόμενα ταῦτα δύνανται νὰ παρασταθῶσιν ὡς ἑξῆς :



Ἐκ τούτων πειθόμεθα, ὅτι τὸ ὔδωρ εἶνε σῶμα σύνθετον ἐξ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, ἤτοι :

$$\text{ὔδωρ} = \text{ὑδρογόνον} + \text{ὀξυγόνον.}$$

§ 16. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ ὕδατος. Τὸ ὔδωρ κατὰ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶνε σῶμα ρευστόν, διὰ ψύξεως πηγνύμενον, καὶ διὰ θερμάνσεως εξατμιζόμενον. Τὸ πηγαῖον καὶ φρεατιαῖον ὔδωρ εξατμιζόμενον ἐντὸς κυπέλλου καταλείπει ὑπόλοιπον ἐκ στερεῶν οὐσιῶν διαλελυμένων ἐν αὐτῷ. Τὸ ποσὸν καὶ αἱ οὐσίαι αὗται εἶνε διάφοροι κατὰ τὰ διάφορα ἐδάφη, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ὔδωρ προέρχεται. Τὸ ἐκ τιτανώδους ἐδάφους προερχόμενον ὔδωρ, ἐὰν περιέχῃ διαλελυμένον ἱκανὸν ποσὸν μαρμάρου, ὀνομάζεται σκληρὸν ὔδωρ, ὃν ἀκατάλληλον πρὸς ἔψησιν τῶν ὁσπρίων καὶ πρὸς τὴν διὰ τοῦ σάπωνος πλύσιν, παρεμποδίζον τὸν σχηματισμὸν ἀφροῦ, σχηματίζον μετὰ τοῦ σάπωνος ἴζημα ἀδιάλυτον. Τὸ σκληρὸν ὔδωρ ἐντὸς τῶν λεβήτων τῶν μηχαν-

νῶν σχηματίζει στερεόν καὶ σκληρὸν ἐπίστρωμα ἐκ τῶν καταπιπτουσῶν γαιωδῶν οὐσιῶν συνιστάμενον, φθείρον τὸν λέβητα καὶ ἐπιφέρει τὴν διάρρηξιν αὐτοῦ. Ἡ σκληρότης τοῦ ὕδατος ἀποδείκνυται, ἐὰν ἐπιχύσωμεν εἰς αὐτὸ καθαρὰν διάλυσιν σάπωνος ἐντὸς οἰνοπνεύματος, ἥτις, ἐὰν τὸ ὕδωρ ἦνε σκληρὸν, θολοῦται σχηματίζουσα νιφάδας.

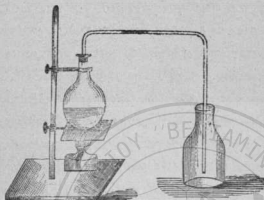
Τὸ ὕδωρ εἶνε σπουδαῖον διαλυτικὸν μέσον πολλῶν σωμάτων. Τὸ θερμὸν ὕδωρ διαλύει περισσότερον ποσὸν σώματός τινος ἢ τὸ ψυχρὸν. Ἐὰν π. χ. εἰς ψυχρὸν ὕδωρ ἐπιρρίψωμεν ποσὸν τι θειικοῦ σιδήρου, μέρος αὐτοῦ διαλύεται, μέρος δὲ μένει ἀδιάλυτον, διὰ θερμάνσεως διαλυόμενον. Τὸ ψυχόμενον ὕδωρ δὲν δύναται νὰ τηρήσῃ ἐν διαλύσει ὅλον τὸ ποσὸν τοῦ σώματος, οὕτινος μέρος ἤρέμα καταπίπτει σχηματίζουσα σχήματα κανονικά, τοὺς καλουμένους κρυστάλλους.

Πρὸς ἀποχωρισμὸν τοῦ ὕδατος ἀπὸ τῶν ἐν αὐτῷ διαλελυμένων στερεῶν σωμάτων ὑποβάλλομεν αὐτὸ εἰς ἀπόσταξιν, ὡς εἶδομεν ἐν τῇ Ὀρυκτολογίᾳ (σελ. 3), παράγοντες τὸ ἀπεσταγμένον ὕδωρ, οὕτινος μεγάλη χρῆσις γίνεται ἐν τοῖς χημείοις.

### ΧΛΩΡΙΟΝ.

§ 17. Παραγωγή Χλωρίου. Εἶδομεν (§ 11), ὅτι ἐν τῶν συστατικῶν τοῦ χλωριοῦδρογόνου εἶνε τὸ ὑδρογόνον. Ὅτι δὲ δὲν εἶνε μόνον, εἶνε φανερὸν ἕνεκα τῆς μεγίστης μεταξὺ αὐτῶν διαφορᾶς. Ἐπομένως καὶ τὸ

χλωριούδρογονον πρέπει ὡς τὸ ὕδωρ νὰ ἦνε σῶμα σύνθετον. Πρὸς ἀνεύρεσιν τοῦ ἐτέρου σώματος τοῦ μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ἠνωμένου, τίθεμεν ἐντὸς φιάλης φερού-



Σχ. 29.

σης πῶμα φελλοῦ, δι' οὗ διέρχεται σωλὴν ἀπαγωγῆς (σχ. 29), τεμάχιον ὀρυκτοῦ ὀνομαζομένου πυρολουσίτου\* ἐπιχέομεν ὕδωρ καὶ θερμαίνομεν. Οὐδὲν φαινόμενον παρατηρεῖται. Ἐπομένως τὸ ὕδωρ οὐδεμίαν ἐπενέργειαν ἔχει. Ἐὰν ὁμοίως ἐπιχύσωμεν χλωριούδρογονον, ἀναπτύσσεται ἀέριον χλωρὸν, χλώριον καλούμενον, ὁσμῆς πνιγηρᾶς καὶ διαπεραστικῆς, διοχετεύομενον διὰ φιάλης πλυντηρίου περιεχούσης ὕδωρ. Ἐπειδὴ δὲ κατὰ τὰ ἄνω πειράματα τὸ χλώριον δὲν περιείχετο οὔτε εἰς τὸ ὕδωρ οὔτε εἰς τὴν πυρολουσίτην, ἔπεται ὅτι περιείχετο εἰς τὸ χλωριούδρογονον ἀποτελοῦν μέρος τῶν συστατικῶν αὐτοῦ.

\* Peroxyde de Manganése.

§ 18. Ἰδιότητες χλωρίου. Τὸ χλώριον εἶνε ἀέριον κιτρινοπράσινον, βαρύτερον τοῦ ἀέρος, διὰ πίεσεως ρευστοποιούμενον, ἐντὸς ὕδατος εἰσαγόμενον ἀποροφᾶται ὑπ' αὐτοῦ παράγον χλωριοῦχον ὕδωρ. Εἰσπνεόμενον ἐπενεργεῖ δηλητηριωδῶς ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ ἡμῶν, ἔτι δὲ φθείρει τὰ μιάσματα, καὶ χρησιμεύει ὡς μέσον ἀπολυμαντικόν. Ἐὰν πληρώσωμεν φιάλην διὰ χλωρίου, εἰσάγοντες αὐτὸ ὡς βαρύτερον εἰς τὸν πυθμένα (ὡς ἐν τῷ σχήματι 29) αὐτῆς, καὶ ἐξαρτήσωμεν ἔγχροα ὑφάσματα βεβρεγμένα, ταῦτα ἐκχρωματίζονται. Τὸ χλώριον λοιπὸν εἶνε μέσον λευκαντικόν.

§ 19. Ἀνασύνθεσις χλωριοῦδρογόνου. Δυνάμεθα ἐνοῦντες χλώριον καὶ ὑδρογόνον νὰ παραγάγωμεν χλωριοῦδρογόνον; Ἐντὸς κυλίνδρου πλήρους χλωρίου καταβιβάζομεν τὴν φλόγα καιομένου ὑδρογόνου (σχ. 30), τὸ ὅποσον ἐξακολουθεῖ καιόμενον ἐντὸς τοῦ χλωρίου μετ' ἀναπτύξεως ἀέριου ἀτμίζοντος ἐν τῷ ἀέρι, ὁσμῆς ὀξείας καὶ διαπε-



Σχ. 30.

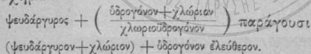
ραστικῆς, μετατρέποντος τὸ κυανοῦν λάκμον εἰς ἐρυθρόν. Ἐκ τούτων δὲ εὐκόλως ἀναγνωρίζομεν ὅτι τὸ ἀέριον τοῦτο εἶνε τὸ χλωριοῦδρογόνον. Ἐπομένως ἡ καῦσις τοῦ ὑδρογόνου ἐν τῷ χλωρίῳ εἶνε ἔνωσις

αὐτῶν, ἐκ τῆς ὁποίας παράγεται τὸ χλωριοὑδρογό-  
νον, ἤτοι

χλώριον + ὑδρογόνον παράγουσι χλωριοὑδρογόνον  
καὶ χλωριοὑδρογόνον = χλώριον + ὑδρογόνον.

§ 20. Χλωριοάλατα. Ἐξετάζομεν νῦν τὴν ἐπε-  
νέργειαν τοῦ χλωριοὑδρογόνου ἐπὶ τῶν μετάλλων καὶ  
καὶ τῶν ὀξειδίων αὐτῶν.

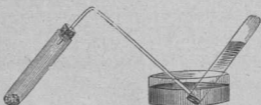
α') Ἐπὶ ψευδαργύρου ἐντὸς κυπέλλου ἐπιχέομεν ἄ-  
ραιὸν χλωριοὑδρογόνον, τὸ ὑδρογόνον αὐτοῦ ἐκλύεται  
ὡς γνωστὸν, ὁ δὲ ψευδάργυρος κατ' ὀλίγον διαλύεται.  
Μετὰ τὴν ἐξάτμησιν τῆς διαλύσεως μένει σῶμα λευ-  
κόν, τὸ ὁποῖον πυρακτούμενον τήκεται, ψυχόμενον δὲ  
στερεοποιεῖται. Τί ἐγένετο ὁ ψευδάργυρος καὶ τί τὸ  
χλώριον τοῦ χλωριοὑδρογόνου; Κατ' ἀναλογίαν τῆς  
ἀποσυνθέσεως τοῦ ὕδατος ὑπὸ τῶν μετάλλων σκεπτό-  
μενοι, πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι ὁ ψευδάργυρος  
ἠνώθη μετὰ τοῦ χλωρίου ἀντικαταστήσας τὸ ἐξερχό-  
μενον ὑδρογόνον. Ὡστε τὸ φαινόμενον ἐγένετο κατὰ  
τὸ σχῆμα :



Τὴν ἔνωσιν τοῦ ψευδαργύρου καὶ τοῦ χλωρίου ὀνο-  
μάζομεν χλωριοψευδάργυρον.

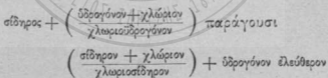
β') Ἐπὶ μικρῶν σιδηρῶν ἤλων ἐντὸς σωλῆνος ἐπι-  
χέομεν ἄραιον χλωριοὑδρογόνον· ἀναπτύσσεται ἀέριον,  
τὸ ὁποῖον διὰ ἀπαγωγῆς σωλῆνος (σχ, 31) εἰσαχθὲν εἰς  
σωλῆνα ἀνεστραμμένον καὶ πλήρη ὕδατος, ἀποδεικνύε-  
ται ὅτι εἶνε ὑδρογόνον. Ὁ σίδηρος διαλύεται ἐν μέρει.

Ἐπιχέομεν τὸ ὄλον τοῦ σωλῆνος ἐντὸς κυπέλλου, προσθέτομεν ἔτι χλωριοὔδρογονον, ὥστε νὰ διαλυθῇ

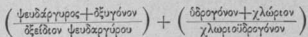


Σφ. 31.

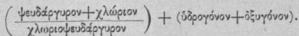
ἔσον τὸ δυνατόν ἰκανὸν ποσὸν σιδήρου, καὶ ἔπειτα ἀφαιροῦντες τὸν ἀδιάλυτον μείναντα σίδηρον συμπυκνοῦμεν τὸ ὑγρὸν ἰκανῶς δι' ἐξατμίσεως. Μετὰ τὴν ψύξιν σχηματίζονται κρύσταλλοι πρασινωποί. Ἀναλόγως τοῦ προηγουμένου πειράματος, συμπεραίνομεν ὅτι ὁ σίδηρος ἀντικαταστήσας τὸ ἐξερχόμενον ὕδρογονον ἠνώθη μετὰ τοῦ χλωρίου παραγαγὼν νέον σῶμα τὸν χλωριοσίδηρον κατὰ τὸ σχῆμα :



γ') Ἐπὶ ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου ἐντὸς κυπέλλου ἐπιχέομεν χλωριοὔδρογονον· τὸ ὀξείδιον διαλύεται ἐντελῶς ἄνευ ἀναπτύξεως ὕδρογονου. Δι' ἐξατμίσεως τῆς διαλύσεως παράγεται τὸ αὐτὸ λευκὸν σῶμα ὃ χλωριοψευδάργυρος. Τὸ φαινόμενον τοῦτο πρέπει νὰ ἐγένετο κατὰ τὸ σχῆμα :



παράγουσι



Ἐπρεπε λοιπόν ν' ἀναπτυχθῶσιν ύδρογόνον καὶ όξυγόνον, όπερ δὲν παρατηρεῖται. Ἐπειδὴ δὲμως τὰ σώματα ταῦτα δὲν εἶνε δυνατόν νὰ εξαφανισθῶσι κατὰ τὸν νόμον τοῦ ἀφθόρου τῆς ὕλης τῶν σωμάτων, ὑπολείπεται νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι τὸ ύδρογόνον τοῦ χλωρισύδρογόνου καὶ τὸ όξυγόνον τοῦ όξειδίου τοῦ ψευδαργύρου ἐνωθέντα ἀπετέλεσαν ὕδωρ. Ὡστε τὰ σώματα ὄχι μόνον ἐνοῦνται ἀπ' εὐθείας ἐλεύθερα ὄντα, ἀλλὰ καὶ ὅταν ἐξέρχονται ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν.

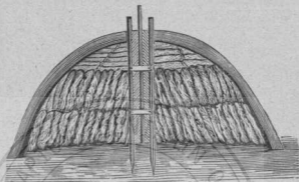
Ἐκ τῶν τριῶν τούτων πειραμάτων συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ χλωρισύδρογόνον ἐπὶ τῶν μετάλλων καὶ τῶν όξειδίων αὐτῶν ἐπενεργοῦσιν σχηματίζει νέας ἐνώσεις, καθ' ἃς τὸ μέταλλον ἀντικαθιστῶν τὸ ύδρογόνον ἐροῦται μετὰ τοῦ χλωρίου τοῦ χλωρισύδρογόνου, παράγον νέα σώματα τὰ καλούμενα χλωρισάλατα.

Δ'.

### ΑΝΘΡΑΞ, ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΚΑΙ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΝ ΑΝΘΡΑΚΟΣ.

§ 21. Παραγωγή ἄνθρακος. Ὑπὸ τὸ ὄνομα ἄνθραξ ἐννοοῦμεν τὸν λιθάνθρακα (ὄρυκτ. σελ. 14) καὶ τὸν ξυλάνθρακα, ὅστις παράγεται ὡς ἐξῆς (σχ 32).

Ἐκ κορμῶν καὶ κλάδων δένδρων καὶ θάμνων σχηματίζουσι κῶνον ἐπικαλυπτόμενον ὑπὸ γώματος πρὸς ἀποκλεισμόν τοῦ ἀέρος. Ἐντὸς τοῦ κῶνου ἀφίνονται



Σκ. 32.

δύο ὀχετοί, ὁ εἰς ὀριζόντιος ἐν τῷ τίθεται τὸ πῦρ, καὶ ὁ ἕτερος κάθετος. Μετὰ συνεχῆ δὲ ἐπὶ δύο καὶ τρεῖς ἡμέρας πυράκτωσιν τὰ ξύλα ἀπανθρακοῦνται.

Ἐν μικρῷ δὲ καταδεικνύομεν τὴν ἀπανθράκωσιν ταύτην πυρακτοῦντες τεμάχια μικρὰ ξύλου ἐντὸς σιδηροῦ τηγάνου, ὅποτε παράγονται ἀέρια εὐρλεκτα, μένει δὲ μετὰ τὸ τέλος τοῦ πειράματος ἐντὸς τοῦ τηγάνου τὸ πλεῖστον τοῦ ξύλου ὡς ἀνθραξ. Τὸ αὐτὸ φαινόμενον παρουσιάζεται, ἐὰν πυρακτώσωμεν ἄλευρον, ζάχαρι, ξηρὰ τεμάχια κρέατος, αἷμα κτλ. Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι αἱ φυτικά καὶ ζωϊκά οὐσίαι ἀποτελοῦνται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐξ ἀνθρακος. Καὶ ὁ μὲν ἐκ φυτικῶν οὐσιῶν παραγόμενος ὀνομάζεται φυτικός, ὁ δὲ ἐκ ζωϊκῶν ζωϊκῶς ἀνθραξ.\*

\* Charbon animal.

§ 22. Ἰδιότητες τοῦ ἄνθρακος. Ὁ φυτικός καὶ ἰδίως ὁ ζωϊκὸς ἄνθραξ ὡς λίαν πορώδης εἶνε χρήσιμος ἐν τῇ βιομηχανίᾳ κυρίως πρὸς ἐκχρωματισμὸν τῆς ζακχάρως, καὶ πρὸς κάθαρσιν δυσωδῶν καὶ ἐπιβλαβῶν πρὸς πόσιν ὑδάτων δι' ἄνθρακος διηθουμένων.

α') Ἐὰν ἀναταράξωμεν ἕγχρουν οἶνον μετὰ ζωϊκοῦ ἄνθρακος, θερμάνωμεν καὶ εἶτα διηθήσωμεν, τὸ διήθημα εἶνε ἄχρουν.

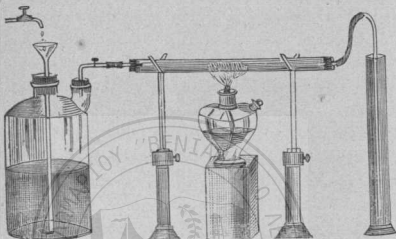
β') Ἐὰν δύσοσμον ὕδωρ (π. γ. ὕδωρ, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἦσαν ἄνθη) θερμάνωμεν μετὰ ζωϊκοῦ ἄνθρακος, καὶ διηθήσωμεν, τὸ διήθημα εἶνε ἄοσμον.

Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἄνθραξ ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ καὶ νὰ συγκρατῇ χρωματιστικὰς καὶ δυσώδεις ὕλας. Μετὰ συχνὴν διωξὴν γρηθὶς ὁ ἄνθραξ ἀπόλλυσι τὴν δύναμιν αὐτοῦ ταύτην, διότι οἱ πόροι αὐτοῦ πληροῦνται ὑπὸ τῶν ἐν αὐτοῖς ἐγκλεισμένων οὐσιῶν. Δι' ἰσχυρᾶς δὲ πυρακτώσεως ἀπανθρακοῦνται καὶ αὗται, ὁ δὲ ἄνθραξ γενόμενος ἐκ νέου πορώδης ἀνακτᾷ τὴν ἀπορροφητικὴν αὐτοῦ δύναμιν.

§ 23. Διοξειδίου ἄνθρακος. Ὁ ἄνθραξ, ὡς γνωστόν, καίεται ἐν τῷ ἀέρι, ἢ ὕε καθύστες αὐτοῦ κατ' ἀναλογίαν θὰ ἦνε ἔνωση τοῦ ἄνθρακος μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ παραγωγὴ ἀερώδους σώματος.

Πρὸς σπουδὴν τούτου πυρακτοῦμεν ἀραιὸν ξυλάνθρακα ἐντὸς σωλῆνος διοχετεύοντες ἐκ φιάλης λίαν βραδύ ρεῦμα ὀξυγόνου (σχ. 33), καὶ εἰσάγοντες τὸ παραγόμενον τῆς καύσεως δι' ἀπαγωγῆς σωλῆνος ἐντὸς

κυλίνδρου. Τὸ κατὰ τὴν καύσιν τοῦ ἀνθρακος παραγόμενον ἀέριον, εἶνε ἄχρουν, ἄσμον ὀνομαζόμενον διο-



Σχ. 33.

ξειδιον τοῦ ἀνθρακος, ἔνωσις ὀξυγόνου καὶ ἀνθρακος, ἧτις

διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος = ἀνθραξ + ὀξυγόνον.

α') Κηρὸς ἀνημιμένος εἰσαχθεὶς εἰς κύλινδρον πλήρη διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος σβέννυται. Ἐπομένως τὸ διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος δὲν διατηρεῖ τὴν καύσιν.

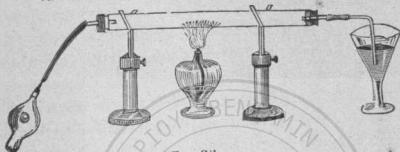


Σχ. 34.

β') Ἐὰν ὑπεράνω κυλίνδρου ἔνθα καίεται κηρὸς ἀγαστρέψωμεν ἕτερον κύλινδρον (σχ. 34) πλήρη διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὃ κηρὸς σβέννυται ἵατι τὸ διοξειδιον τοῦ ἀνθρα-

κος εκχύνεται ως τὸ ὕδωρ ἐκ τοῦ ἄνω κυλίνδρου εἰς τὸν κάτω, ἐπομένως εἶνε βαρύτερον τοῦ ἀέρος.

γ') Εἰσαγόμενον τὴ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος ἐντὸς ὕδατος χρωματισμένου διὰ λάκμου (σχ. 35) ἀπορροφᾶται,



Σχ. 35.

τὸ δὲ ὕδωρ λαμβάνει γεῦσιν ὑπόξινον καὶ θροσεράν καὶ ἀντίδρασιν ὄξινον γενόμενον ἐρυθράν. Διὰ θερμάνσεως δὲ τὸ ἀπορροφηθὲν διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος ἐξαερούται, τὸ δὲ ὕδωρ ἀπέλλυσι τὴν ὄξινον αὐτοῦ ἰδιότητα, γινόμενον κυανοῦν.

δ') Εἰσαγόμενον τὸ αἲριον (σχ. 35) ἐντὸς καθαρᾶς διαλύσεως ἀσβεστούχου ὕδατος\* ἐπιφέρει θόλωσιν αὐτῆς. Τὸ πείραμα τοῦτο ἐφαρμόζομεν ἐσάκις θέλομεν νὰ ἀποδείξωμεν, ὅτι αἲριόν τι εἶνε διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος.

ε') Ὑδωρ ἔχον ἀπερροφημένον διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος εἶνε πόσιμον καὶ ἀβλαβές. Ζῶον ὅμως εἰσαχθὲν εἰς φιάλην πλήρη διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀποθνήσκει. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος αὐτὸ καθ' ἑαυτὸ δὲν εἶνε δηλητηριῶδες, ἐνεργεῖ

\* Περὶ τῆς παραγωγῆς αὐτοῦ ἴδε Ὁρυκτολ. σελ 61

ὁμως ἐπιβλαβῶς ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ, ὡς παρακωλύον τὴν ἀναπνοήν.

Τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπαντᾷ καὶ ἐν τῇ φύσει ἐκ τοῦ ἐδάφους εἰς τινὰ μέρη ἐξερχόμενον, ἔτι δὲ ἀναπτύσσεται ἐντὸς ὑπογείων, ἔνθα ζυμοῦται ὁ οἶνος, ἀπαντᾷ δὲ καὶ ἀπερροφημένον ἐντὸς ὑγρῶν π.χ. ἐν τῷ ζύθῳ. Τὸ ποσὸν τοῦ ἀπερροφημένου ἀερίου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς πίεσεως· ταύτης δὲ αἰρομένης ἀνέρχεται τὸ πλεονάζον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐν εἴδει φυσαλίδων παράγον τὸν ἀφρόν τῶν ἀφρίζοντων ποτῶν. Διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπαντᾷ ἐπίσης καὶ ἐν τῷ ἀέρι (ἴδε ὀρυκτολ. σελ. 63) παραγόμενον κατὰ τὴν καύσιν τῶν ἀνθράκων καὶ τῶν ξύλων, κατὰ τὴν ἀναπνοήν τῶν ζώων, καὶ κατὰ τὴν σήψιν τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν, φυτικῶν καὶ ζωικῶν.

\* § 24. Ἄποσύνθεσις τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ὑπὸ τῶν φυτῶν. Ἀφ' οὗ κατὰ τὴν καύσιν καὶ τὴν ἀναπνοήν καταναλίσκεται ὀξυγόνον, ὡς εἶδομεν, καὶ παράγεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἔπεται, ἔτι τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος θὰ πλεονάζῃ ἐν τῷ ἀέρι, ὃ δὲ τοιοῦτος ἀήρ θὰ ἦτο ἐπιβλαβὴς εἰς τὰ ζῷα. Καὶ ὁμως τοιοῦτόν τι δὲν συμβαίνει. Τί ὕφίσταται λοιπὸν τὸ συνεχῶς παραγόμενον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος; Εἶδομεν, ὅτι τὰ φυτὰ συνίστανται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐξ ἀνθρακος, ἐπομένως πρὸς τροφήν αὐτῶν καὶ αὐξήσιν ἀπαιτοῦσι μεγάλα ποσὰ ἀνθρακος. Καὶ μέρος μὲν αὐτοῦ παραλαμβάνουσιν ἐκ τοῦ ἐδάφους, μέρος δὲ ἐκ τοῦ ἀέρος ὑπὸ μορφὴν διοξειδίου τοῦ ἀν-

θρακος. Πρὸς ἀπόδειξιν τοῦ τελευταίου τούτου ἐκτε-  
λοῦμεν τὸ ἐξῆς πείραμα.

Ἐντὸς ποτηρίου εὐρέως περιέχοντος ὕδωρ εἰσάγομεν  
διοξειδίου τοῦ άνθρακος μέχρι κορεσμοῦ τοῦ ὕδατος.  
Ἐπειτα τίθεμεν φύλλα ἀγρίου καρδάμου εἰς ἔνυδρα

μέρη φυομένου, τὰ ὅποια ἐπι-  
καλύπτομεν διὰ μεγάλου ὑά-  
λινου χωνίου (σχ. 36), φέρου-  
τος σωλήνα ὑάλινον πλήρη  
ὕδατος. Ἐκτιθέντες τὴν ὅλην

συσκευὴν εἰς τὸ ἡλιακὸν φῶς  
παρατηροῦμεν εἰς τὴν φιάλην  
φυσαλίδας ἀερίου ἀνερχομένου  
ἐντὸς τοῦ σωλήνος καὶ πλη-  
ροῦντος αὐτόν, τὸ ἑποῖον διὰ  
πεπυρακτωμένου ξυλοσχιδα-  
κος ἀποδεικνύομεν, ὅτι εἶναι  
ὀξυγόνον, ἐνῶ τὸ ἐν τῷ ὕδα-  
τι ἀνθρακικὸν ὀξὺ μετὰ χρόνον  
ἐντελῶς ἐξαφανίζεται. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν ὅτι  
τὰ χλωρὰ τῶν φυτῶν ὄργανα διὰ τῆς ἐπενεργείας  
τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς ἀποσυνθέτουσι τὸ διοξειδίον τοῦ  
άνθρακος ἐκλύοντα τὸ ὀξυγόνον. Ἐπομένως τὸ κατὰ  
τὴν καθσιν καὶ ἀναπνοὴν καταναλισκόμενον ὀξυγόνον  
τοῦ ἀέρος ἀνανεοῦται, ἀποδιδόμενον εἰς τὸν ἀέρα δι'  
ἀποσυνθέσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ άνθρακος ὑπὸ τῶν φυ-  
τῶν. Οὕτω δὲ σχηματίζεται ὁ ἐξῆς κύκλος· Τὰ ζῷα  
καταναλίσκουσιν ὀξυγόνον ἀποδίδοντα διοξειδίον τοῦ



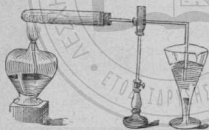
Σχ. 36.

άνθρακος, τὸ ὁποῖον παραλαμβάνοντα τὰ φυτὰ ἀποσυνθέτουσιν ἀποδίδοντα εἰς τὸν ἀέρα τὸ ὀξυγόνον.



### § 25. Ἀποξειδωτικὴ τοῦ ἄνθρακος ἐνέργεια.

Ἀφ' οὗ ὁ ἄνθραξ ἐνοῦται μετὰ τοῦ ἐλευθέρου ὀξυγόνου, δύναται ὡς καὶ τὸ ὕδρογόνον, νὰ ἀφαιρέσῃ αὐτὸ καὶ ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ π. χ. ἐκ τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, τοῦ σιδήρου, τοῦ ψευδαργύρου κτλ. ; Πρὸς τοῦτο μίγνυόμεν ὀλίγην κόνιν ἄνθρακος μετὰ ὀξειδίου

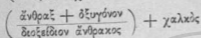
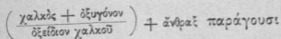


Σχ. 37.

τοῦ χαλκοῦ, τίθεμεν τὸ μίγμα ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος φέροντος ἀπαγωγὸν σωλῆνα (σχ. 37) εἰσαγόμενον ἐντὸς διαλύσεως ἀσβεστούχου ὕδατος.

Δι' ἰσχυρᾶς πυρακτώσεως παράγεται αἲριον ἐπιφέρων θόλωσιν τοῦ ἀσβεστούχου ὕδατος, ἤτοι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Μετὰ τὸ τέλος τῆς ἀναπτύξεως αὐτοῦ, ἐξάγομεν τὸ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος, τρίβομεν αὐτὸ εἰς κόνιν, καὶ ἐπιρρίπτομεν αὐτὴν εἰς ὕδωρ. Ὁ πλεονάζων ἄνθραξ ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος καὶ ἀφαιρεῖται. Μετὰ δύο ἢ τρεῖς ἀποπλύσεις δι' ὕδατος μένει εἰς τὸν πυθμένα κό-

νις έρυθρά εκ χαλκού. Έκ τούτου συμπεραίνομεν, ότι ο άνθραξ ως και τὸ υδρογόνο αφαιρεί τὸ οξειδόν εκ τῶν ενώσεων αὐτοῦ παράγων διοξειδίον τοῦ άνθρακος, κατὰ τὸ σχῆμα :

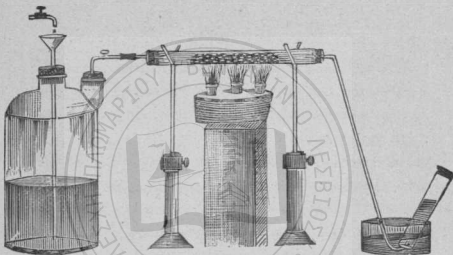


Ἡ ἀποξειδιωτικὴ αὕτη ἐνέργεια τοῦ άνθρακος ἐφαρμόζεται και ἐν τῇ μεταλλουργίᾳ πρὸς παραγωγὴν τῶν μετάλλων εκ τῶν οξειδίων αὐτῶν, ὡς ὀρυκτῶν ἐν τῇ φύσει εὑρισκομένων.

§ 26. Μονοξειδίου τοῦ άνθρακος. Ἐπὶ στιβάδος καιομένων ξυλάνθρακων παρατηροῦμεν φλόγας κυανᾶς, και μάλιστα όταν τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος εἶνε βραδύ. Γνωρίζομεν δὲ ότι τὸ κατὰ τὴν καυσιν τῶν άνθράκων παραγόμενον διοξειδίον τοῦ άνθρακος δὲν καιεται, ἐπομένως τὸ καιόμενον τοῦτο ἀέριον πρέπει νὰ ἦνε διάφορον τοῦ διοξειδίου τοῦ άνθρακος. Ἐπειδὴ δὲ αἱ κυαναὶ φλόγες ἀναφαίνονται ἐπὶ τῶν ἄνω στρωμάτων τῶν άνθράκων, συμπεραίνομεν, ότι τὸ εἰς τὰς κάτω στιβάδας παραγόμενον διοξειδίον τοῦ άνθρακος διερχόμενον τὰς ἄνω πεपुरακτωμένας πρέπει νὰ ὑφίσταται ἀλλοίωσιν.

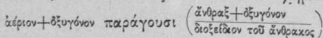
Πρὸς βεβαίωσιν τούτου πληροῦμεν διὰ τεμαχίων ξυλάνθρακος (पुरακτωθέντων πρῶτον ἐντὸς σιδηροῦ τηγανίου πρὸς ἀποδίωξιν τοῦ ὕδατος) δύστηκτον ὑάλινον σωλῆνα και συνδέομεν αὐτὸν ἀφ' ἐνὸς μὲν μετὰ φιάλης

πλήρους διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ἀφ' ἐτέρου δὲ μετ' ἀπαγωγῆς σωλῆνος εἰσαγομένου ὑπὸ κύλινδρον πλήρη ὕδατος (σχ 38). Ἀφ' οὗ πρῶτον πυρακτώσωμεν ἰσχυρῶς τοὺς ἄνθρακας ἐπιχέοντες εἰς τὸ χωνίον βραδέως ὕδωρ ἐκδιώκομεν τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον



Σχ. 38.

κατὰ λίαν βραδύ ρεῦμα διέρχεται τοὺς πεπυρακτωμένους ἄνθρακας, εἰς δὲ τὸν κύλινδρον ἀνέρχεται αέριον πληροῦν αὐτόν. Τὸ αέριον τοῦτο ἀνάπτει καιόμενον μετὰ φλογὸς κυανῆς, ἐπομένως εἶνε τὸ αὐτό, τὸ ὁποῖον καίεται καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν πεπυρακτωμένων ἀνθράκων. Ἐὰν ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, ἔνθα ἐκαύσαμεν τὸ αέριον, ἐπιχύσωμεν καθαρὸν ἀσβεστοῦχον ὕδωρ, τοῦτο θολοῦται, ἤτοι τὸ ἀναφλεχθὲν αέριον παρήγαγεν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος κατὰ τὸ σχῆμα :



Τὸ ἀέριον τοῦτο δὲν εἶνε οὔτε ἀνθραξ, διότι οὗτος δὲν ἐξαερούται, οὔτε διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἐπειδὴ δμως καιόμενον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου παράγει διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἔπεται, ὅτι πρέπει νὰ ἦνε ἔνωσις τοῦ ἀνθρακος μετὰ ὀλιγωτέρου ποσοῦ ὀξυγόνου παρὰ τὸ διοξειδίου, ὀνομαζόμενον μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

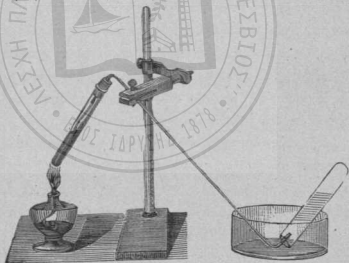
Τὸ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἰσπνεόμενον ἐπιφέρει πόνον τῆς κεφαλῆς, κόπωσιν τῶν μελῶν, ζάλην, λιποθυμίαν καὶ τέλος τὸν θάνατον. Ἐπειδὴ δὲ σχηματίζεται κατὰ τὴν ἀτελεῆ καύσιν τῶν ἀνθράκων, διὰ τοῦτο τὰ ἀνοικτὰ πύραυλα δὲν πρέπει νὰ εἰσάγωνται ἐντὸς κλειστοῦ δωματίου, πρὶν ἐντελῶς ἀνάψωσι. Ἐπίσης δὲ καὶ ἡ κλεῖς τῶν θερμάστρων, ἔνθα καίονται λιθάνθρακες, πρέπει νὰ διατηρῆται ἀνοικτὴ, ἄλλως ἕνεκα τοῦ μὴ σφοδροῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος τὸ σχηματιζόμενον μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος δὲν καίεται, ἀλλὰ διαχέεται διὰ τῶν ῥωγμῶν τῆς θερμάστρας ἐντὸς τοῦ δωματίου ἐπενεργοῦν δηλητηριωδῶς ἐπὶ τῆς ζωῆς.

§ 27. **Κεκοροσμένα καὶ μὴ κεκοροσμένα ἐνώσεις.** Ὁ ἀνθραξ λοιπὸν σχηματίζει μετὰ τοῦ ὀξυγόνου δύο ἐνώσεις, τὸ μονοξειδίου καὶ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἀμφοτέρω ἀέρια ἄχρῳα καὶ ἄοσμα. Καὶ τὸ μὲν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος δὲν καίεται, ἄρα δὲν δύναται νὰ προσλάβῃ καὶ ἕτερον ὀξυγόνον, καὶ ὀνομάζεται κεκοροσμένη ἔνωσις, ἐνῶ τὸ μονοξειδίου καίεται, ἦτοι δύναται νὰ προσλάβῃ καὶ ἕτερον ποσὸν ὀξυγόνου, καὶ ὀνομάζεται ἀκόροστος ἔνωσις.

## Ε΄.

## ΦΛΟΞ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΙΣ

§ 28. ΦΛΟΞ. Ἡ καύσις τῶν διαφόρων σωμάτων, ἥτοι ἢ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἐνωσις αὐτῶν συνοδεύεται πάντοτε μὲν ὑπὸ θερμότητος, κατὰ τὸ πλεῖστον δὲ καὶ ὑπὸ φλογός. Ἐνταῦθα πρόκειται νὰ ἐξετάσωμεν τί τὸ παράγον τὴν φλόγα τῶν ξύλων, τοῦ κηροῦ, τοῦ ἐλαίου καὶ τοῦ πετρελαίου. Κατὰ τὴν ἀπανθράκωσιν τῶν ξύλων, εἰδόμεν, ὅτι παράγονται ἀέρια εὐφλεκτα καὶ ἄνθραξ. Κατὰ τὴν καύσιν λοιπὸν τῶν ξύλων ἢ τὰ ἀέρια παράγουσι τὴν φλόγα, ἢ ὁ ἄνθραξ, ἢ καὶ ἀμφοτέρα.



Σχ. 39.

α΄) Ἀποχωρίζομεν τὰ ἀέρια ἀπὸ τοῦ ἄνθρακος δι' ἀπόσυνθέσεως ξύλων πυρακτουμένων ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος φέροντος ἀπαγωγὸν σωλῆνα, ἀπολήγον-

τα ὑπὸ ἕτερον σωλῆνα ἀνεστραμμένον πλήρη ὕδατος (σχ. 39), ἐν τῷ ὁποίῳ ἀνέρχονται τὰ αἲρια. Καὶ τὰ μὲν αἲρια καίόμενα ἀνάπτουσιν μετὰ φλογὸς κυανῆς, ἐνῶ ὁ ἐν τῷ σωλῆνι ἐναπομείνας ἄνθραξ καίόμενος πυρακτοῦται μόνον μὴ παράγων φλόγα.

6') Ἐὰν ἐντὸς σιδήρου τηγάνου πυρακτώσωμεν στεατόκηρον (σχ. 40), οὗτος τήχεται, παράγει ἀτμούς αἰρίων πυκνοῦς, οἵτινες ἀναπτόμενοι καίονται μετὰ φλογὸς ἰσχυρῶς φεγγοβόλουσης. Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν μετὰ βεβαιότητος, ὅτι ἡ φλόξ εἶναι παραγόμενον καιόμενων αἰρίων.

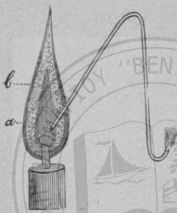
Πόθεν δὲ προέρχεται τὸ φεγγοβόλον τῆς φλογός; Ἐὰν τὰ αἲρια μόνον καίόμενα ἐφεγγοβόλουν ἔπρεπε καὶ ἡ φλόξ τοῦ καιομένου ὕδρογόνου τοῦ οἰνοπνεύματος νὰ φεγγοβολῆ, ὅπερ δὲν συμβαίνει ἢ ἡ φλόξ αὐτῶν εἶνε κυανῆ καὶ σχεδὸν ἀφανής. Ἐὰν ὁμοίως ἐπιρρίψωμεν εἰς ταύτην λεπτήν κόνιν ἄνθρακος, φεγγοβολεῖ, ἐκ τοῦ ὁποίου συμπεραίνομεν, ὅτι ἡ λάμψις τῆς φλογός τῶν καιομένων αἰρίων προέρχεται ἐκ πυρακτώσεως στερεῶν σωμάτων ἐν αὐτῇ. Ἐντὸς λοιπὸν τῆς φλογός τοῦ κηροῦ, τοῦ ἐλαίου καὶ πετρελαίου πρέπει νὰ ἐνυπάρχη στερεὸν σῶμα πυρακτούμενον. Καὶ τῷ ὄντι, ἐὰν εἰς τὴν φλόγα τοῦ κηροῦ ἢ τῶν ξύλων, ἢ τοῦ πετρελαίου ἐπιθέσωμεν ψυχρὰν ὑαλον, ἐπικάθηται ἐπ'



Σχ. 40.

αὐτῆς λεπτοτάτη κόνις ἄνθρακος, ἣτις πυρακτουμένη φέγγει.

Ἴνα ἀνεύρωμεν ἐκ τίνων συνίστανται τὰ ἀέρια τὰ παράγοντα τὴν φλόγα τοῦ κηροῦ καὶ τῶν ξύλων, ἐξετάζομεν τὴν φλόγα τοῦ κηροῦ (σχ. 41). Εἰς ταύτην διακρίνομεν ἐν τῷ μέσῳ σκοτεινὸν κῶνον (α). Ἐὰν δ' ἐν τὸς αὐτοῦ κρατήσωμεν σωλῆνα κεκαμμένον, ἀνέρχονται ἐν αὐτῷ πυκνοὶ ἀτμοὶ ἀερίων, τὰ ὅποια ἀναρλέγονται κατὰ τὸ στόμιον τοῦ σωλῆνος. Καὶ ταῦτα εἶναι τὰ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ κηροῦ παραγόμενα ἀέρια. Ἐὰν εἰς τὴν φλόγα



Σχ. 41.

ταύτην θέσωμεν ψυχρὸν ὕαλον, ἐπικάθηται ἐπὶ ταύτης λεπτοτάτη κόνις ἄνθρακος, ὅστις πρέπει νὰ περιεῖγεται ἐν τοῖς ἀερίοις· ἤτοι τὰ ἐκ τῆς ἀποσύνθεσεως τοῦ κηροῦ παραγόμενα ἀέρια πρέπει νὰ περιέχωσιν ἄνθρακα. Ἐπειδὴ δὲ ὁ ἄνθραξ δὲν ἐξαερῶνται, ἔπεται, ὅτι τὰ ἀέρια πρέπει νὰ συνίστανται ἐξ ἄνθρακος ἠνωμένου μεθ' ἑτέρου σώματος. Ἴνα ἀνεύρωμεν τοῦτο, κρατοῦμεν ὑπεράνω τῆς φλογὸς τῶν καιομένων ἀερίων ξηρὸν ποτήριον, τὸ ὅποιον ἐπικαλύπτεται ὑπὸ ἄχνης ὕδατος. Πρὸς σχηματισμὸν ὁμοῦ ὕδατος ἀπαιτεῖται, ὡς γνωστὸν, ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον προέρχεται ἐκ τοῦ πέριξ

αέρος, τὸ δὲ ὑδρογόνον πρέπει νὰ περιείχεται ἐντὸς τῶν εὐφλέκτων αερίων. Ταῦτα λοιπὸν πρέπει νὰ συνίστανται ἐξ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου. Ἐπειδὴ δὲ ταῦτα παρήχθησαν δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ στεατοκίηρου, ἔπεται, ὅτι οὗτος συνίσταται τοῦλάχιστον ἐξ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Τὰ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ κηροῦ, τῶν ξύλων καὶ τοῦ ἐλαίου παραγόμενα αέρια εἶνε δύο· τὸ Μεθάνιον καὶ τὸ Αἰθυλένιον.

Τὸ Μεθάνιον καὶ ἐλῶδες αέριον καλούμενον, ἀπαντᾷ εἰς μέρη τελματώδη, παραγόμενον κατὰ τὴν σῆψιν φυτικῶν οὐσιῶν. Δι' ἀναταράξεως τῆς ἐλύος τέλματος



Σχ. 42.

ἀνέρχονται φουσαλίδες τοῦ αερίου τούτου πληροῦντος φιάλην πλήρη ὕδατος καὶ ἀνεστραμμένην, φέρουσαν κατὰ τὸ στόμιον αὐτῆς εὐρὺ χωνίον (σχ. 42). Τὸ μεθάνιον παράγεται καὶ κατὰ τὴν πυράκτωσιν τῶν ξύλων καὶ λιθανθράκων. Εἶνε αέριον ἄχρουν, ἄοσμον, συνιστάμενον ἐξ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου, ἀνάπτει εὐκόλως,

μετὰ τοῦ ἀέρος δὲ μιγνύμενον ἀποτελεῖ μίγμα εὐφλεκτον καὶ ἐκπυρσοκροτικόν. Τὸ μεθάνιον ἀπαντᾷ καὶ ἐντὸς τῶν λιθανθράκων ἐν τοῖς ἀνθρακωρυχείοις, ἐκχεόμενον δὲ ἐν αὐτοῖς, καὶ μετὰ τοῦ ἀέρος μιγνύμενον, παράγει ἐκπυρσοκροτικὸν μίγμα, τὸ ὁποῖον ἀναφλεγόμενον παράγει ἀέρια μεγίστης ἐκτακτικῆς δυνάμεως, κατακρημνίζοντα τὸ ἀνθρακωρυχεῖον. Πρὸς πρόληψιν τοῦ κινδύνου τούτου μεταχειρίζονται οἱ ἐργάται τὴν ἀσφαλίστικὴν λυχνίαν τοῦ Δαΐβυ (Ἴδε Ὀρυκτολογ. σελ. 21).

**Τὸ Αἰθυλένιον** παράγεται ἐπίσης κατὰ τὴν πυρακτώσιν ὀργανικῶν οὐσιῶν (κηροῦ π. χ.) μετὰ τοῦ προηγουμένου ἀερίου μειγμένον. Εἶνε ἀέριον ἄχρουν, συνιστάμενον ἐξ ἄνθρακος καὶ ὕδρογόνου, καιόμενον μετὰ φλογὸς λαμπρᾶς.

Συνοφίζοντες τὰ μέχρι τοῦδε, συμπεραίνομεν, ὅτι

α') Κατὰ τὴν διὰ πυρακτώσεως ἀποσύνθεσιν τῶν ξύλων, τοῦ κηροῦ, τοῦ ἐλαίου παράγονται τὰ δύο ἀέρια, τὸ μεθάνιον καὶ αἰθυλένιον, ἐξ ἄνθρακος καὶ ὕδρογόνου συνιστάμενα.

β') Τὰ ἀέρια ταῦτα θερμὰ εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος ἐρχόμενα, ἀποσυντίθενται εἰς ὕδρογόνον, τὸ ὁποῖον καιόμενον παράγει ὕδωρ, καὶ εἰς ἀνθρακα, ὅστις πυρακτούμενος φέγγει, καὶ τέλος καιόμενος παράγει διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

§ 29. **Φωτιστικὰ μέσα.** Τὰ πρὸς φωτισμὸν ἐν τῷ βίῳ χρήσιμα μέσα προέρχονται ἢ ἐκ φυτῶν ἢ ἐκ ζώων, τὰ μὲν εἶνε στερεά, ὡς ὁ κηρός, τὰ δὲ ρευστά, ὡς τὸ ἔλαιον καὶ πετρέλαιον, τὰ δὲ ἀέρια, ὡς τὸ ἀερίο-

φως (περί οὗ ἴδε Ὀρυκτολογ. σελ. 16). Ἡ φωτιστικὴ δύναμις τῆς φλογὸς ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς συστάσεως τῶν φλεγομένων ἀερίων καὶ ἐκ τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος. Ὅσον περισσότερον ποσὸν ἄνθρακος παράγουσι τὰ ἀέρια, τόσον καὶ ἡ φλόξ αὐτῶν εἶνε ἰσχυροτέρα. Ἐκτὸς τούτου ἐὰν τὸ ρεῦμα ἦνε βραδύ, καὶ ἡ καύσις δὲν γίνεται τελεία, καὶ ἡ θερμότης τῆς φλογὸς εἶνε ταπεινὴ, ὁ δὲ παραγόμενος ἄνθραξ μὴ πυρακτούμενος ἰσχυρῶς, παράγει φῶς ἀσθενές καὶ ἐρυθραπὸν, μὴ καιόμενος δὲ ἐντελῶς ἀνέρχεται σχηματίζων τὴν αἰθάλην. Ἐὰν δὲ τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος ἦνε σφοδρότατον, τότε ἡ καύσις τοῦ παραγομένου ἄνθρακος γίνεται ταχύτατα, ἡ δὲ φλόξ καθίσταται κυανῆ καὶ σχεδὸν ἀφανής. Ἐκ τούτων ἔπεται, ὅτι ἵνα ἡ φλόξ φέγγῃ ἰσχυρῶς, πρέπει καὶ τὸ ποσὸν τῶν παραγομένων ἀερίων καὶ τὸ πρὸς καύσιν ἀπαιτούμενον ὀξυγόνον νὰ τακτοποιηθῶσιν οὕτως, ὥστε καὶ ἰκανὴ ποσότης ἄνθρακος νὰ παράγῃται, καὶ πλείοτερον χρόνον νὰ πυρακτοῦται καὶ τέλος, ἐντελῶς νὰ καίηται. Ταῦτα δὲ πάντα συμβαίνουσι εἰς τὴν λυχνίαν τοῦ πετρελαίου διὰ τῶν κάτω κειμένων ὀπῶν καὶ τοῦ ἐπιτιθεμένου κυλίνδρου, διὰ τῶν ὁποίων διατηρεῖται συνεχὲς ρεῦμα ἀέρος.

§ 30. **Θέρμανσις.** Ἡ κατὰ τὴν καύσιν τῶν σωμάτων μετὰ τοῦ ὀξυγόνου παραγομένη θερμότης ἔχει σπουδαιότητα ἐν τῷ βίῳ ἐφαρμογῇ. Δι' αὐτῆς παράγεται ὁ ἀτμὸς ὁ κινῶν τὰς μηχανάς, τοὺς σιδηροδρόμους καὶ τὰ ἀτμόπλοια, δι' αὐτῆς γίνεται ἡ τῆξις τῶν μετάλλων καὶ ἡ κατεργασία αὐτῶν, δι' αὐτῆς δὲ καὶ ἡ

θέρμανσις τῶν οἰκιῶν. Αἱ πρὸς παραγωγὴν θερμότητος χρήσιμοι ὕλαι εἶνε ξύλα, ξυλάνθραξ, λιθάνθραξ, καὶ φρυκτάνθραξ. Ἡ δὲ ἀξία τῆς καυσίμου ὕλης ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς κατὰ τὴν καύσιν παραγομένης θερμότητος, τοῦτο δὲ ἐκ τοῦ ποσοῦ τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδρογόνου τῶν τὴν καύσιμον ὕλην ἀποτελοῦντων σωμάτων. Διότι ὁ ἄνθραξ καὶ τὸ ὕδρογονόν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καιόμενα παράγουσι τὴν θερμότητα. Τὸ δὲ ἐντὸς τῶν καυσίμων ὕλῶν περιεχόμενον ὕδωρ, ἐπειδὴ πρὸς ἐξάτμισιν ἀπαιτεῖ θερμότητα καταναλίσκον αὐτὴν (ἴδε Φυσικὴν § 24), ἐλαττώνει τὸ πασὸν αὐτῆς. Ἐσφαλμένη λοιπὸν εἶνε ἡ ἰδέα τῆς καταβρέξεως τῶν καυσίμων ὕλῶν πρὸς παραγωγὴν μεγαλειτέρας θερμότητος.

Πρὸς χρησιμοποίησιν τῆς παραγομένης θερμότητος ἡ καύσις τῶν καυσίμων ὕλῶν γίνεται ἐντὸς καμίνων ἀποτελουμένων ἐκ τῆς ἐστίας καὶ τῆς καπνοδόχου. Ἡ ἐστία ἀποτελεῖται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐξ ἐσχάρας, ἐπὶ τῆς ὁποίας τίθεται ἡ καύσιμος ὕλη, καιομένη διὰ τοῦ κάτωθεν εισορμῶντος ἀέρος· τὰ δὲ θερμὰ τῆς καύσεως ἀερώδη προϊόντα φερόμενα εἰς τὸ πρὸς θέρμανσιν ἀντικείμενον θερμαίνουσι αὐτό, καὶ ἀπέρχονται διὰ τῆς καπνοδόχου, ἣτις χρησιμεύει ὄχι μόνον πρὸς ἀπαγωγὴν αὐτῶν, ἀλλὰ καὶ ἵνα διατηρῇ ἐν συνεχείᾳ τὸ πρὸς καύσιν ἀπαιτούμενον ρεῦμα τοῦ ἀέρος, ἐνεργοῦσα ὡς καὶ ὁ κύλινδρος λυχνίας πετρελαίου. Ὅσον δὲ ὑψηλότερα καὶ θερμότερα εἶνε ἡ καπνοδόχος, τόσον καὶ τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος καὶ ἡ καύσις σφοδρότερα. Ἐὰν δὲ

ταῦτα δὲν ἐξαρκοῦσιν, ἐνισχύομεν τὸ ρέυμα τοῦ ἀέρος διὰ τῶν φουσητήρων.

Ἄπλοῦς φουσητήρ εἶνε καὶ ὁ κατὰ τὴν ἀνάλυσιν τῶν ὀρυκτῶν χρήσιμος (σχ. 43), σωλὴν μεταλλικὸς φέρων ῥάμφος μετὰ στενῆς ὀπῆς, διὰ τοῦ ὁποίου εἰσφυσῶντες εἰς τὴν φλόγα οἰνοπνεύματος παράγομεν ἰκανὸν ποσὸν θερμότητος. Εἰς τὴν φλόγα ταύτην ἀκολουθοῦσαν τὴν φορὰν τοῦ ρεύματος διακρίνομεν ἐσωτερικὸν κῶνον κυανοῦν, ἔνθα ἡ καῦσις γίνεται ἀτελῶς, καὶ τὸ μέρος τοῦτο ὀνομάζεται ἀναγωγικὴ φλόξ, περὶ τὴν ὁποίαν κεῖται μανδύας κιτρινωπός, ἔνθα πλεονάζει ὀξυγόνον, καὶ τὸ μέρος τοῦτο καλεῖται ὀξειδωτικὴ φλόξ.

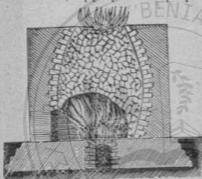


Σχ. 43.

## ΣΤ'.

## ΜΑΡΜΑΡΟΝ. ΑΣΒΕΣΤΟΣ. ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ.

§ 31. Παραγωγή ασβέστου. Εἶδομεν ἐν τῇ Ὀρυκτολογίᾳ (σελ. 54), ὅτι τὸ μάρμαρον ἀπαντᾷ καὶ ὡς πέτρωμα ἔχον ὑφὴν κοκκώδη καὶ χρῶμα λευκόν, φαιόν, μέλαν, ἔτι δὲ καὶ ὡς τιτανόλιθος διαφόρου χρώματος. Ἐκ τοῦ μαρμάρου παράγεται ἡ ἄσβεστος ὡς ἑξῆς:



Σχ. 44.

Ἐκ πλίνθων παχειῶν κατασκευάζεται κλίβανος ὡσειδῆς (σχ. 44), ἐκ δὲ μεγάλων τεμαχίων μαρμάρου εἰδός τι θόλου ἐπὶ τοῦ ὁποίου τίθενται τὰ μικρὰ τεμάχια αὐτοῦ. Διὰ ξύλων δὲ καὶ φρυγᾶνων πυρακτοῦνται οἱ τι-

τανόλιθοι ἐπὶ τρεῖς τὸ πολὺ ἡμέρας. Τὸ διὰ τῆς πυρακτώσεως τοῦ μαρμάρου παραχθὲν σῶμα ὀνομάζεται ἄσβεστος, διάφορος οὖσα τοῦ μαρμάρου· διότι τὸ μὲν μάρμαρον μετὰ τοῦ ὕδατος οὐδὲν φαινόμενον παρουσιάζει, ἐν ᾧ ἡ ἄσβεστος μετὰ ὀλίγου ὕδατος ἀναμιχθεῖσα σχηματίζει κόνιν λεπτοτάτην μετ' ἀναπτύξεως θερμότητος, μετὰ πολλοῦ δὲ ὕδατος μέρος αὐτῆς διαλύεται, σχηματίζον μετὰ τοῦ ἀδιαλύτου γαλάκτωμα, ἐκ τοῦ ὁποίου μετὰ τὴν καθίζησιν ἀποχωρίζεται τὸ ἄνω καθαρὸν ὑγρὸν, περιέχον τὴν διαλελυμένην ἄσβεστον. Ἡ διάλυσις αὐτῆς ἔχει γειῦσιν στιφὴν καὶ καυστικήν, με-

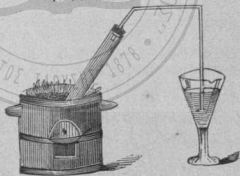
ταβάλλουσα τὸ ἐρυθρὸν λάκμον εἰς κυανοῦν. Τὴν τοιαύτην ἀντίδρασιν, ἀντίθετον οὕταν πρὸς τὴν τῶν ὀξέων, ὀνομάζομεν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν.

§ 32. Ἀποσύνθεσις μαρμάρου. Τὸ μάρμαρον διὰ πυρακτώσεως ὑπέστη ἀλλοίωσιν. Εἶνε δὲ αὕτη ἢ αὐτὴ πρὸς τὴν πυράκτωσιν τοῦ σιδήρου καὶ γαλκοῦ ἐν τῷ ἀέρι; Πρὸς τοῦτο σταθμῶμεν δι' εὐαισθήτου ζυγοῦ τεμάχιον μαρμάρου, καὶ πυρακτοῦμεν αὐτὸ ἰσχυρῶς διὰ ἀνθράκων ἐντὸς σιδηροῦ τηγάνου ἐφ' ἱκανὴν ὥραν. Μετὰ τὴν ψήξιν εὐρίσκομεν, ὅτι τὸ μένον σῶμα ἀπώλεσε περίπου τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους αὐτοῦ. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι ἡ πυράκτωσις τοῦ μαρμάρου ἐν τῷ ἀέρι εἶνε ὄλως διάφορος τῆς ἐν τῷ ἀέρι πυρακτώσεως καὶ καύσεως τῶν σωμάτων. Καὶ τὰ μὲν φαινόμενα τῆς καύσεως ἦσαν ἐνώσεις τῶν διαφόρων σωμάτων μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, τὸ τοῦ μαρμάρου ὁμως πρέπει νὰ ἦνε ἀποσύνθεσις, κατὰ τὴν ὁποίαν μέρος μὲνειώσσε-

οεὰ ἄσβεστος, τὸ δὲ ἕτερον πρέπει νὰ ἦνε ἀερῶδες.

Ἴνα ἐξετάσω-

μεν τοῦτο πυρακτοῦμεν δι' ἀνθράκων τεμάχια μαρμάρου ἐντὸς σιδηροῦ σωλῆνος (σχ. 45), τὸ δὲ παραγόμενον ἀέριον εἰσάγομεν διὰ τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος ἐντὸς διαλύσεως ἄσβεστοῦχοῦ ὕδατος, τὸ δ-



Σχ. 45.

ποῖον θολοῦται, ἄρα τὸ ἀέριον εἶνε διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἐπομένως τὸ μάρμαρον πυρακτούμενον ἀποσυντίθεται εἰς ἄσβεστον καὶ εἰς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἦτοι :

Μάρμαρον = ἄσβεστος + διοξειδίου ἀνθρακος.

§ 33. Ἀνασύνθεσις μαρμάρου. Ἄν πράγματι τὸ μάρμαρον συνίσταται ἐκ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ἄσβέστου, πρέπει ἐνδυνάστευτα νὰ παραγάγωμεν μάρ-



Σχ. 46.

μαρον. Καὶ τῷ ὄντι διὰ τῆς συσκευῆς (σχ. 46), εἰς ἣν ἐκαύσαμεν ἀνθρακὰ παράγωμεν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον εἰσαγάμενον εἰς διάλυσιν ἄσβέστου, παράγει ἴζημα νιφώδες. Εἰσάγομεν τὸ ἀέριον, ἕως οὗ ἡ διάλυσις τῆς ἄσβέστου οὐδεμίαν ἐνέργειαν ἐπὶ τοῦ δοκιμαστικοῦ γάρτου τοῦ λάκμου δεικνύει, ὅπερ εἶναι ἀπόδειξις, ὅτι ἡ ἄσβεστος ἐνωθεῖσα μετὰ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, κατέπεσεν ὡς κόνις λευκή, ἧτις ἐξεταζομένη εὐρίσκεται, ὅτι εἶνε κόνις μαρμάρου, ἦτοι :

ἄσβεστος + διοξειδίου ἀνθρακος παράγουσι μάρμαρον.

Ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως καὶ ἀνασυνθέσεως τοῦ μαρ-

μάρου συμπεραίνομεν, ὅτι τοῦτο εἶνε ἔνωσις ἀσβέστου καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

§ 34. Χημικὴ τῆς ἀσβέστου σύνταξις. Εἶνε ἡ ἄσβεστος ἀνάλογος τοῦ σιδήρου καὶ ψευδαργύρου, ἢ τῶν ὀξειδίων αὐτῶν; Καὶ πρῶτον μὲν ἡ ἄσβεστος πυρακτούμενη ἐν τῷ ἀέρι οὐδαμῶς ἀλλοιοῦται, ὡς τὰ μέταλλα. Ἐπίσης δὲ ἐὰν εἰς πυκνὴν διάλυσιν ἀσβέστου ἐπιχύσωμεν ὀλίγον χλωρισυδρογόνου, οὐδεὶς ἀναβρασμός ὡς εἰς τὰ μέταλλα παρατηρεῖται, τὸ δὲ μίγμα μένει διαφανές. Ἀφ' οὗ ἐπιχύσωμεν χλωρισυδρογόνου, μέχρις οὗ ἢ ἐπὶ τοῦ ἐρυθροῦ γάρτου ἐνέργεια τῆς ἀσβέστου ἐκλείπη, καὶ ἐξατμίσωμεν τὸ ὑγρὸν μέχρι ξηράνσεως, μένει σῶμα λευκόν, τὸ ὅποιον κατ' ἀναλογίαν πρέπει νὰ ἦνε ἔνωσις χλωρίου καὶ ἀσβέστου. Ἐπειδὴ δὲ οὐδεμίαν ἀνάπτυξιν ὑδρογόνου παρατηρεῖται, ἔπεται ὅτι ἡ ἄσβεστος εἶνε ἀνάλογος τῶν ὀξειδίων τοῦ ψευδαργύρου, τοῦ σιδήρου, τοῦ χαλκοῦ, ἧτοι εἶνε ὀξειδίου μεταλλοῦ τινοῦ.

\* Ἀσβεστος = ὀξυγόνου + μέταλλον.

Καὶ τῷ ὄντι διὰ τῆς ἀναλύσεως ἀποδείκνυται, ὅτι ἡ ἄσβεστος εἶνε ἔνωσις ὀξυγόνου μετὰ μετάλλου ὀνομαζομένου ἀσβεστίου, ἔχοντος λάμπιν μεταλλικὴν καὶ χρῶμα κιτρινωπόν. Τὸ ἀσβέστιον εἰς τὸν ἀέρα καὶ τὴν ὑγρασίαν ἐκτιθέμενον ἀλλοιοῦται, διὰ τοῦτο διατηρεῖται ἐντὸς πετρελαίου. Πυρακτούμενον ἐν τῷ ἀέρι καίεται μετὰ φλογὸς ἰσχυρᾶς παράγον κόνιν λευκὴν, τὴν ἄσβεστον, ἧτοι τὸ ὀξειδίον τοῦ ἀσβεστίου. Ἐπομένως:

\* Ἀσβεστος =  $\left( \frac{\text{ἀσβέστιον} + \text{ὀξυγόνον}}{\text{ὀξειδίον ἀσβεστίου}} \right)$

§ 35. **Χημικὴ τοῦ μαρμαῦρου σύστασις.** Τὸ μάρμαρον λοιπὸν συνίσταται ἐκ τριῶν διαφόρων σωματίων, ἀσβεστίου, ἄνθρακος καὶ ὀξυγόνου: ἦτοι

Μάρμαρον = ἀσβέστιον + ἄνθραξ + ὀξυγόνον

Ἐπειδὴ δὲ ἡ ἔνωσις τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μετὰ τῆς ἀσβέστου δεικνύει, ὡς εἶδομεν, μεγίστην ἀναλογίαν πρὸς τὰς ἐνώσεις τοῦ χλωριούδρογόνου μετὰ τῶν ὀξειδίων τῶν μετάλλων, συμπεραίνομεν, ὅτι ὅπως ταῦτα εἶνε ἅλατα τοῦ χλωριούδρογόνου, οὕτω καὶ τὸ μάρμαρον πρέπει νὰ ἦνε ἅλας ἔχον ὡς ὀξὺ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, καὶ ἐνομάζεται ἀνθρακικὸν ἅλας, καὶ εἰδικώτερον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

§ 36. **Χλωριούδρογόνον καὶ μάρμαρον.** Ἐὰν ἐπὶ μαρμαῦρου ἐντὸς βολφικῆς φιάλης (σχ. 47), ἐπιχύ-



Σχ. 47.

σωμεν χλωριούδρογόνον, ἀναπτύσσεται ἄφθονον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος μετὰ σφοδρῷ ἀναβρασμοῦ, εὐκόλως ἀποδεικνύμενον διὰ εἰσαγωγῆς αὐτοῦ ἐντὸς διαλύσεως ἀσβέστου, τὸ δὲ μάρμαρον ὀλίγον κατ' ὀλίγον διαλύεται. Μετὰ τὴν ἐξάτμισιν τῆς διαλύσεως

ὑπολείπεται σῶμα λευκὸν λίαν ὑγροσκοπικόν, τὸ χλωριοασβέστιον\*, ἔνωσις χλωρίου καὶ ἀσβεστίου, χρήσι-

\* Chlorure de chaux.

μον πρὸς ἀποξήρανσιν ἀερίων. Γίνεται δὲ χρῆσις αὐτοῦ τιθεμένου ἐντὸς ὑψιλοειδῶν σωλῆνων (σχ. 47, α) ἢ καὶ εὐθέων, κλειομένων δι' ἐπιπωμάτων φελλοῦ φέροντος λεπτοτέρους σωλῆνας πρὸς προφύλαξιν ἀπὸ τῆς ὑγρασίας φραττομένους.



Σχ- 47 α.

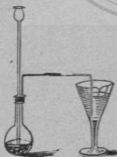
### § 37. Διάλυσις τοῦ μαρμαρόν.

Εἶδομεν ὅτι διὰ θερμάνσεως τὸ σκληρὸν ὕδωρ θολοῦται ἕνεκα καταπτώσεως μαρμαρόν, τὸ ὁποῖον διὰ χλωριοῦδρογόνου ἀναβράζει καὶ διαλύεται. Γνωρίζομεν ὁμοίως, ὅτι τὸ μάρμαρον εἶνε ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐπειδὴ ὁμοίως καταπίπτει μετὰ τὴν θέρμασιν, συμπεραίνομεν, ὅτι αἰτία τῆς διαλύσεως αὐτοῦ πρέπει νὰ ἦναι ἀερῶδες σῶμα, ἡ ἀήρ, ἡ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, περὶ τῶν ὁποίων γνωρίζομεν, ὅτι ἀπορροφῶνται ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Ἴνα διακρίνωμεν τοῦτο, εἰσάγομεν εἰς διάλυσιν ἀσβέστου διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, καὶ παράγομεν ἴζημα ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Ἐπειτὰ διοχετεύομεν διὰ φυσητήρος ἀέρα ἐφ' ἰκανὴν ὥραν τὸ ἴζημα δὲν διαλύεται. Ἐὰν ὁμοίως διοχετεύσωμεν διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος (διὰ τῆς συσκευῆς σχ. 47), τὸ ἴζημα ἐλαττοῦται καὶ τέλος διαλύεται. Ἐὰν δὲ θερμάνωμεν τὸ ὑγρὸν πρὸς ἐξαέρωσιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ἴζημα τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἐκ νέου ἀναφαίνεται. Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ μάρμαρον εἶνε διαλυτὸν κατὰ τι εἰς ὕδωρ ἔχον ἀπερροφημένον διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, καταπίπτον μετὰ τὴν ἐξαέρωσιν αὐτοῦ. Ἐκ τούτου ἐξηγεῖται, ὅτι τὸ πηγαῖον καὶ

φρεατιαῖον ὕδωρ περιέχει ἐν διαλύσει ποσόν τι μαρμάρου· διότι τὸ ὕδωρ ἀπόρροφῶν τὸ ἐν τῷ ἀέρι διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος καὶ μετ' αὐτοῦ ἐν τῷ ἐδάφει εἰσχωροῦν, διαλύει μέρος τι τοῦ μαρμάρου, ἐξερχόμενον ἔπειτα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ὡς πηγαῖον καὶ φρεατιαῖον ὕδωρ. Ἐὰν τὸ ποσόν τοῦ διαλελυμένου μαρμάρου εἶνε ἀρκετόν, τὸ ὕδωρ εἶνε σκληρόν (§ 16), ἐκ τοῦ ὁποίου θερμανθέντος ἢ εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθεμένου καταπίπτει τὸ διαλελυμένον μάρμαρον. Ἐκ τούτου ἐξηγεῖται ὁ σχηματισμὸς τῶν σταλακτικῶν ἐντὸς τῶν σπηλαίων, καὶ τῶν περιλιθώσεων κλάδων δένδρων καὶ κορμῶν παρὰ τὰς ὄχθας τῶν ποταμῶν.

ΣΟΔΑ, ΝΑΤΡΙΟΝ, ΟΞΕΙΔΙΟΝ ΚΑΙ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟΝ  
ΝΑΤΡΙΟΥ

§ 38. Σόδα. Ἡ σόδα, ἐν τῶν σπουδαιοτάτων βιομηχανικῶν προϊόντων, εἶνε σῶμα λευκόν, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ γλυφόν τὴν γεῦσιν. Πυρακτουμένη ἢ σόδα τήκεται ἄνευ ἀποσυνθέσεως, μετὰ χλωριουδρογόνου δὲ (σχ. 48) ἀναβράζει, ἔνεκα ἐξερχομένου ἀερίου, τὸ ὁποῖον εἰσαγόμενον δι' ἀπαγωγῆς σωλῆνος εἰς διάλυσιν ἀσθέστου ἐπιφέρει θόλωσιν αὐτῆς, ἃρα εἶνε διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος. Ἐπομένως καὶ ἡ σόδα,

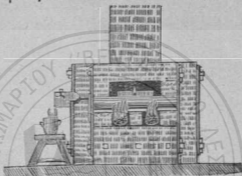


Σχ. 48.

ὡς καὶ τὸ μάρμαρον, εἶνε ἀνθρακικὸν ἄλας, καὶ κατ' ἀναλογίαν πρέπει νὰ συνίσταται ἐκ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὀξειδίου μετάλλου τινοῦ.

\* Τὸ ὀξειδιον τοῦ μετάλλου δὲν δυνάμεθα νὰ ἀποχωρίσωμεν διὰ πυρακτώσεως τῆς σόδας. Γνωρίζομεν ὁμῶς, ὅτι ὁ ἀνθραξ ἔχει μεγάλην ἀποξειδωτικὴν ἐνέργειαν.

Ἐὰν λοιπὸν μίξωμεν σόδα μετὰ ἀνθρακος, καὶ πυρακτώσωμεν τὸ μίγμα ἐντὸς κυλινδρικοῦ σιδηροῦ σωλήνος, συνδεομένου μετὰ δοχείου σιδηροῦ, (σχ.



Σχ. 49.

49) παράγεται νέον σῶμα καταρρέον ἐντὸς ἀγγείου περιέχοντος πετρέλαιον. Τὸ σῶμα τοῦτο ἐκ τῆς σόδας παραχθέν, ὀνομάζεται *νάτριον*, σῶμα μαλακόν, διὰ μαχαίριου εὐκόλως κοπτόμενον· νωπὸν δὲ παρουσιάζει ὄψιν ἀργυρόχρουν ἐν τῷ ἀέρι ταχέως ἀμαυρουμένην, διὰ τοῦτο φυλάσσεται ἐντὸς πετρελαίου. Ἐκ τῶν ἄνω, συμπεραίνομεν, ὅτι ἡ σόδα συνίσταται ἐκ νατρίου, ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου, ἤτοι εἶνε ἀνθρακικὸν *νάτριον*.

§ 39. **Όξειδιον νατρίου.** Τὸ *νάτριον* ὡς ἔχον ὄψιν μεταλλικὴν πρέπει νὰ δεικνύῃ καὶ ἰδιότητας ἀναλόγους τῶν μετάλλων, τοῦ χαλκοῦ, τοῦ ψευδαργύρου, καὶ σιδήρου, σχηματίζον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἑνωσιν. Καὶ τῷ ὄντι ἐπὶ κυτάλου σιδηροῦ πυρακτούμενον (σχ.

50), ἀνάπτει καιόμενον μετὰ φλογὸς ἐρυθροκιτρίνου, παράγον ἀτμούς λευκοὺς, καὶ καταλείπον κόνιν λευ-



κὴν, ἥτις κατ ἀναλογίαν τῶν ὀξειδίων πρέπει νὰ ᾖνε ἔνωσις νατρίου καὶ ὀξυγόνου ἤτοι ὀξείδιον νατρίου,  $\text{νάτριον} + \text{ὀξυγόνον} \text{ παράγουσι } \text{ὀξείδιον νατρίου}.$

Τὸ ὀξείδιον τοῦ νατρίου διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ παρέχον αὐτῷ γεῦσιν γλυφὴν καὶ καυστικὴν, καὶ ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν, μετατρέπον τὸ ἐρυθρὸν λάχμον εἰς κυανοῦν.

§ 40. Ὑδροξείδιον νατρίου. \* Ἐπὶ τῆς ἀναλογίας τοῦ νατρίου πρὸς τὰ μέταλλα στηριζόμενοι, συμπεραίνομεν, ὅτι καὶ τὸ νάτριον δύναται νὰ ἀποσυνθέσῃ τὸ ὕδωρ ἐκκλύον ὑδρογόνον καὶ ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ὕδατος. Πρὸς τοῦτο ρίπτομεν τεμάχια

\* Soude caustique.

καλῶς καθαρισθέντος καὶ διὰ στυποχάρτου ξηρανθέντος νατρίου εἰς ὕδωρ καθαρὸν. Τὸ νάτριον σφαιροποιεῖται, περιφέρεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος συρίζον, καὶ τέλος ἐξαφανίζεται, τὸ δὲ ὕδωρ ἀποκτᾷ γεῦσιν καυστικὴν καὶ ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν, ὡς καὶ εἰς τὸ ὀξειδίου τοῦ νατρίου. Ἐγένετο λοιπὸν ἔνωσις τοῦ νατρίου μετὰ τοῦ ὀξυγάνου τοῦ ὕδατος, τὴν ὁποίαν εὕρισκόμεν ἐξατμίζοντες τὸ ὕδωρ μέχρι ξηράνσεως.

\*Ἴνα δὲ ἀποδείξωμεν καὶ τὸ παραγόμενον ὕδρογόνον, κλείομεν τὸ νάτριον ἐντὸς κυτάλου ἐκ πλέγματος (σχ. 51), καὶ εἰσάγομεν αὐτὸ ὑπὸ κύλινδρον εὐρύν πλήρη ὕδατος. Ἀμέσως παρατηρεῖται σφοδρὰ ἀνάπτυξις ἀερίου, ἀνερχομένου εἰς τὸν κύλινδρον καὶ πληροῦντος αὐτόν, τὸ ὁποῖον ἀναφλέγοντες ἀποδείκνυμεν, ὅτι εἶνε ὕδρογόνον. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ νάτριον ὡς καὶ ὁ σίδηρος ἀποσυνθέτει τὸ ὕδωρ ἐκλύον τὸ ὕδρογόνον αὐτοῦ.



Σχ. 51.

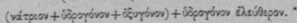
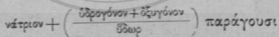
Τὸ κατὰ τὴν ἐπενέργειαν τοῦ νατρίου ἐπὶ τοῦ ὕδατος σχηματισθὲν σῶμα συνίσταται μόνον ἐκ νατρίου καὶ ὀξυγάνου; Πρὸς βεβαίωσιν τούτου συναθροίζομεν

τὸ κατὰ τὰ ἄνω πειράματα σχηματισθὲν σῶμα, ξηραίνομεν ἐντελῶς, μιγνύομεν μετὰ ρίνισμάτων σιδήρου, τίθεμεν ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος φέροντος ἀπαγωγὸν (σχ. 52), καὶ πυρακτοῦμεν ἰσχυρῶς. Παράγεται



Σχ. 52.

ἀέριον ἀνερχόμενον ἐντὸς τοῦ ἀνεστραμμένου σωλῆνος, δι' ἀναπλέξεως ἀποδεικνύομενον ὅτι εἶνε ὑδρογόνον. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι κατὰ τὴν ἐπιπέριεργειαν τοῦ νατρίου ἐπὶ τοῦ ὕδατος ἐκλύεται μὲν ὑδρογόνον, σχηματίζεται δὲ καὶ νέον σῶμα συνιστάμενον ἐκ νατρίου, ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου κατὰ τὸ ἐξῆς σχῆμα :



Τὸ σῶμα τοῦτο ὡς περιέχον ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, διαφέρει τοῦ ὀξειδίου τοῦ νατρίου, καὶ ὀνομάζεται πρὸς διάκρισιν ὑδροξείδιον νατρίου. Καὶ τὸ ὀξείδιον

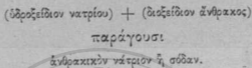
\* Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου προκύπτει καὶ τὸ σπουδαῖον συμπέρασμα, ὅτι τὸ ὕδωρ συνίσταται μὲν ἐξ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, ἀλλὰ τὸ ὑδρογόνον εἶνε κατὰ ποσὸν πλείτερον τοῦ ὀξυγόνου.

τοῦ νατρίου ὡς εἶδομεν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ παρέχον αὐτῷ γεῦσιν γλυφὴν καὶ καυστικὴν καὶ ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν. Ἐξατμίζοντες δὲ τὴν διάλυσιν μέχρις ἐντελοῦς ξηράνσεως ὑπολείπεται κόνις λευκή, ἣτις ἐξατμιζομένη ὡς ἡ ἀνωτέρω, εὐρίσκεται, ὅτι εἶνε ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, ἐπομένως δὲν εἶνε ἀπλὴ διάλυσις, ἀλλὰ σχηματισμὸς νέου σώματος τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου.

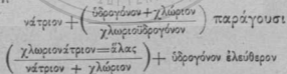
**Υδροξειδία:** Τὸ ὀξειδίου τοῦ νατρίου ἔχει μεγάλην ἀναλογίαν κατὰ τὴν χημικὴν σύστασιν πρὸς τὸ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου· ἀμφότερα εἶνε ἐνώσεις μετάλλων μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Τὴν αὐτὴν δὲ ἀναλογίαν πρέπει νὰ δεῖκνῶσι καὶ αἱ διαλύσεις αὐτῶν ἐν τῷ ὕδατι, ὅπως τὸ ὀξειδίου τοῦ νατρίου μεθ' ὕδατος σχηματίζει ὑδροξειδίου νατρίου, οὕτω καὶ τὸ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου μεθ' ὕδατος πρέπει νὰ σχηματίζῃ ὑδροξειδίου ἀσβεστίου, ἐπομένως ἢ ἐν τῷ ὕδατι διάλυσις τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου εἶνε ἐνωσις ἀσβεστίου ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου. Τὰ ὑδροξειδία λοιπὸν εἶνε ἐνώσεις μετάλλων μετὰ ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου, ἀπαγγελλόμενα προτασσομένης τῆς λέξεως ὑδροξειδίου καὶ ἐπιτασσομένου κατὰ γενικὴν τοῦ ὀνόματος τοῦ μετάλλου. Πάντα τὰ ὑδροξειδία ἔχουσι ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν.

§ 41. **Ἀνασύνθεσις σόδας.** Ἡ σόδα καὶ τὸ μαρμαρον ἔχουσι μεγίστην ἀναλογίαν· διότι ἀμφότερα εἶνε ἀνθρακικά ἄλατα. Δυνάμεθα λοιπὸν ἀναλόγως τοῦ μαρμαρόν νὰ ἀνατυνθίσωμεν τὴν σόδαν δι' εἰσαγωγῆς διοξειδίου ἀνθρακος εἰς ὑδροξειδίου νατρίου; Πρὸς τοῦ-

το εἰσάγομεν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (διὰ τῆς συσκευῆς σχ. 47) εἰς διάλυσιν ὕδροξειδίου νατρίου μέχρι κορεσμοῦ. Μετὰ τὴν ἐξάτμισιν τῆς διαλύσεως ὑπολείπεται λευκὸν σῶμα, μετὰ χλωριοῦδρογόνου ἀναβράζον ἕνεκα ἀναπτύξεως διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ἧτοι ἐσχηματίσθη σόδα κατὰ τὸ σχῆμα :

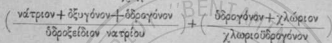


§ 42. Χλωριονάτριον. α') Ἐπὶ ἀραιῷ χλωριοῦδρογόνου ἐπιρρίπτομεν μετὰ προσοχῆς τεμάχια μικρὰ νατρίου μέχρις ἐξουδετερώσεως, καὶ ἐξατμίζομεν τὸ ὑγρὸν μέχρι συμπυκνώσεως ἰκανῆς· παράγονται μικροὶ λευκοὶ κρύσταλλοι γεύσεως ἀλμυρᾶς, τὸ γνωστὸν ἄλας. Κατ' ἀναλογίαν πρὸς τὴν ἐπιπέργειαν τοῦ χλωριοῦδρογόνου ἐπὶ ψευδαργύρου (§ 20, α'), τὸ νάτριον ἐκτοπίσθη τὸ ὕδρογόνον τοῦ χλωριοῦδρογόνου ἐσχημάτισε μετὰ τοῦ χλωρίου ἔνωσιν, τὸ χλωριονάτριον κατὰ τὸ σχῆμα :



β') Εἰς διάλυσιν ὕδροξειδίου νατρίου χρωματισθεῖσαν διὰ κυανοῦ λάκμου ἐπιχέομεν κατ' ὀλίγον χλωριοῦδρογόνον, μέχρις οὗ τὸ χρῶμα μετατραπῆ εἰς ἐρυθρὸν. Κατὰ τὸ πείραμα οὐδεμίαν ἀνάπτυξιν ἀερίου παρατηρεῖται, εἰ μὴ μόνον ὅτι τὸ μίγμα θερμαίνεται ἰσχυρῶς.

Ἐὰν δι' ἐξατμίσεως συμπυκνώσωμεν τὴν διάλυσιν, σχηματίζονται μετὰ τὴν ψύξιν οἱ αὐτοὶ λευκοὶ κρύσταλλοι, τὸ χλωριονάτριον ἤτοι τὸ νάτριον τοῦ ὑδροξειδίου ἀντεκατέστησε τὸ ὑδρογόνον τοῦ χλωριουδρογόνου σχηματίσαν μετὰ τοῦ χλωρίου ἔνωσιν. Ἐπειδὴ δὲ οὐδεμία ἀνάπτυξις ὑδρογόνου ἐγένετο, ἔπεται, ὅτι τοῦτο μετὰ τοῦ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου τοῦ ὑδροξειδίου ἀπετέλεσεν ὕδωρ. Ὡστε τὸ ὅλον φαινόμενον συμβαίνει κατὰ τὸ σχῆμα :

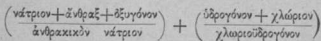


παράγουσι

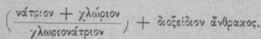


Καὶ ἐκ τοῦ πειράματος τούτου ἐξάγεται ἐπίσης, ὅτι εἰς τὸ ὕδωρ τὸ ὑδρογόνον εἶνε κατὰ ποσὸν πλεόντερον τοῦ ὀξυγόνου.

γ) Ἐπὶ σόδας ἐπιγέομεν χλωριουδρογόνον μέχρι οὗ παύσῃ ὁ ἐκ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀναβρασμός, καὶ ἐξατμίζομεν τὸ ὑγρὸν μέχρι συμπυκνώσεως· παράγονται οἱ αὐτοὶ κρύσταλλοι τοῦ χλωριονατρίου κατὰ τὸ σχῆμα:



παράγουσι



ἤτοι τὸ ἰσχυρότερον ὀξύ, τὸ χλωριουδρογόνον, ἐκτὸ-

πίζον τὸ ἀσθενέστερον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, σχηματίζει μετὰ τοῦ νατρίου ἔνωσιν.

Ἐκ τῶν ἄνω τριῶν πειραμάτων συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ ἄλας συνίσταται ἐκ νατρίου καὶ χλωρίου. Πρὸς βεβαίωσιν τούτου τίθεμεν εἰς φιάλην πλήρη χλωρίου τεμάχια λεπτὰ νατρίου, τὸ ὅποσον μεθ' ἡμέρας μετὰβάλλεται εἰς λευκὴν κόνιν, εἰς κοινὸν ἄλας, ἐπομένως

ἄλας = νάτριον + χλώριον

Τὸ ἄλας ἀπαντᾷ καὶ ὡς ὄρυκτόν, ἐστὶ δὲ εἰς τὰς ἀλοπηγὰς καὶ εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ (ἴδε Ὀρυκτολογίαν σελ. 49).

§ 43. Σόδα καὶ ὕδροξείδιον ἀσβεστίου. Δι' ἐπιχύσεως ὕδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου εἰς διάλυσιν σόδας καταπίπτει λευκὸν ἴζημα. Ἐπιχέομεν ἐπὶ τοσούτον, μέχρις οὗ οὐδὲν ἴζημα καταπίπτει, χωρίζομεν αὐτὸ διὰ διηθήσεως, καὶ ἐξετάζομεν ἕκαστον αὐτῶν, ἦτοι τὸ ἴζημα καὶ τὴν διάλυσιν.

α) Τὸ ἴζημα τεθὲν ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος ἀναβράζει μετὰ χλωριουδρογόνου. Τὸ δὲ παραγόμενον

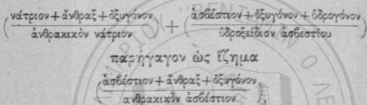


Σχ. 53.

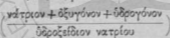
ἀέριον εἰσαγόμενον εἰς ὕδροξείδιον ἀσβεστίου ἐντὸς δευτέρου σωλῆνος πλησίον διὰ τῆς χειρὸς κρατούμενου (σχ. 53), ἐπιφέρει μετὰ τὴν ἀνατάραξιν θόλωσιν αὐτοῦ. Ἐπομένως τὸ ἀέριον εἶνε διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ δὲ ἴζημα εἶνε ἄνθρακικὸν ἄλας. Τὸ ἄ-

λας τούτο ἢ εἶνε σόδα καταπεσοῦσα ἕνεκα τοῦ ἐπιχειομένου ὕδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, ἢ εἶνε ἔνωσις τοῦ ὕδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἤτοι ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον. Ἐπειδὴ ἔμως ἡ μὲν σόδα διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ τὸ δὲ ἴζημα τούτο μένει ἀδιάλυτον, συμπεραίνομεν, ὅτι εἶνε ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

6) Τί δὲ περιέχει ἡ διάλυσις; Ἐὰν καταγράψωμεν τὸ φαινόμενον εἰς σχῆμα, παρατηροῦμεν ὅτι



ὑπολείπεται δὲ καὶ τὸ νάτριον νὰ ἀντικαταστήσῃ τὸ ἀσβέστιον καὶ νὰ παραγάγῃ



Ἐπομένως ἐν τῷ ὕδατι πρέπει νὰ περιέχῃται τὸ ὕδροξειδιον τοῦ νατρίου. Καὶ τῷ ὄντι ἡ διάλυσις ἔχει γεῦσιν γλυφὴν καὶ καυστικὴν, καὶ ἐνέργειαν ἀλκαλικήν, ἐξατμιζομένη δὲ καταλείπει κόνιν ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου.

Ἐφαρμογὴ τοῦ ἀνωτέρω φαινομένου γίνεται ἐν τῇ βιομηχανικῇ παραγωγῇ τοῦ ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου, τῆς καὶ ἄλλως καυστικῆς σόδας ὀνομαζομένης. Πρὸς τούτο διαλύονται ἐντὸς σιδηρῶν λεβήτων 3 μέρη σόδας ἐντὸς 15 μερῶν ὕδατος, ἐπὶ τούτων δὲ ἐπιχέεται κατὰ μικρὰς ποσότητας γαλάκτωμα ἀσβέστου (1 μέρος

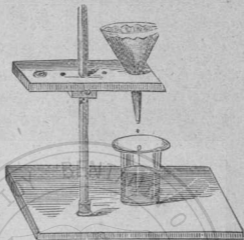
ἀσβέστου μετὰ 3 μερῶν ὕδατος) μέχρι τελείας ἀποσυνθέσεως τῆς σόδας. Μετὰ τὴν ἀνάμιξιν καὶ καθίζησιν τοῦ σχηματισθέντος ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, ἀφαιρεῖται διὰ σίφωνος τὸ ἄνω ὑγρὸν, συμπυκνοῦται ἐντὸς σιδηρῶν λεβήτων, καὶ τέλος ἐξατμίζεται καὶ στερεοποιεῖται ἐντὸς ἀργυρῶν κυπέλλων, φερόμενον εἰς τὸ ἐμπόριον κατὰ σχήματα κυλινδρικά. Τὸ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου εἶνε σῶμα λευκόν, ὑφῆς ἀκτινοειδοῦς, εὐτηκτον, λίαν ὑγροσκοπικόν, καὶ εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ μετ' ἀναπτύξεως θερμότητος. Ἐν τῷ ἀέρι ἐκτιθέμενον ἀπορροφᾷ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος σχηματίζον ἐκ νέου ἀνθρακικὸν νάτριον. Ἐπὶ ζωϊκῶν οὐσιῶν (δέρμα, τρίχες, μέταξα) ἐπενεργοῦν φθείρει καὶ διαλύει αὐτάς, οὐχὶ δμως καὶ τὰς φυτικάς.

Η'

ΠΟΤΑΣΣΑ. ΚΑΛΛΙΟΝ

§ 44. **Πότασσα.** Γνωστὴ εἶνε ἡ γρῆσις τῆς τέφρας τῶν φυτῶν κατὰ τὴν πλῆσιν τῶν ἐνδυμάτων. Ταῦτα τίθενται ἐντὸς κοφίνων, ἐπ' αὐτῶν δ' ἐντὸς παχείου ὑφάσματος τέφρα ξύλων, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἐπιχέεται θερμὸν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον διαλύον μέρος τῆς τέφρας παράγει τὴν *στακτοκοκκίαν* (κοινῶς στακτόνερον) ἐπενεργοῦσαν ἐπὶ τῶν ῥύπων. Πρὸς ἀνίχνευσιν τοῦ ἐπενεργοῦντος σώματος τίθεμεν ἐπὶ γωνίῳ φέροντος διηθηστήριον γάρτην (σχ. 54) ὀλίγην τέφραν, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἐπιχέομεν

ὕδωρ θερμόν. Μέρος αὐτῆς διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ παρέρχον αὐτῶ γευσιν γλυφῆν, τὸ πλεῖστον δὲ μένει ἀδιάλυτον, ἀποτελούμενον ἐξ ἄνθρακος, μαρμάρου καὶ ἄλλων σωμάτων. Τὸ διαλυθὲν καὶ διηθηθὲν ἐξατμιζόμενον καταλείπει κόνιν ἀποτελουμένην κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ ποτάσσης. Βιομηχανικῶς παράγεται ἡ πότασσα ὡς ἐξῆς.



Σχ. 54.



Σχ. 55.

Ἡ τέφρα τῶν φυτῶν κυρίως χειροποφόρων τίθεται ἐν τὸς πύλων (σχ. 55) ἐχόντων διπλοῦν πυθμένα μετὰ πολλῶν ὀπῶν. Ἐπὶ τῆς τέφρας ἐπιχέεται ὕδωρ θερμόν, τὸ ὁποῖον διαβρέει καὶ διαλύει τὰ διαλυτὰ τῆς τέφρας σώματα ἐκρέει διὰ τῆς στρόφιγγος, ἐξατμίζεται ἐν τὸς δεξαμενῶν ἀβαθῶν, καὶ τέλος ἀποξηραίνεται διὰ πυρακτώσεως ἐντὸς κλιβάνων. Ἡ οὕτως παραχθεῖσα πότασσα εἶνε μάζα σκληρὰ καὶ μελανή. Ἐκ ταύτης δὲ διὰ διαλύσεως εἰς ψυχρὸν ὕδωρ, διηθήσεως καὶ ἐξατμίσεως παράγεται ἡ καθαρὰ πότασσα, σῶμα λευκὸν λίαν ὑγροσκοπικόν, εὐδιάλυτον

εἰς ὕδωρ, ἔχον γεῦσιν καυστικὴν καὶ ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν. Δι' ἐπιχύσεως χλωριουδρογόνου ἢ πότασσα ἀναθράζει ἀναπτησσομένου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος\* ἐπομένως ἢ πότασσα εἶνε ἀνθρακικὸν ἄλας.

§ 45. **Κάλιον.** Κατ' ἀναλογίαν πρὸς τὴν σόδαν πρέπει καὶ ἡ πότασσα νὰ περιέχῃ μέταλλον τι ἠνωμένον μετὰ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Καὶ τῷ ὄντι διὰ πυρακτώσεως μίγματος ποτάσσης μετ' ἄνθρακος ἐντὸς κυλίνδρων, ὡς καὶ εἰς τὸ νάτριον, παράγεται μεταλλικὸν σῶμα, τὸ *Κάλιον*, ἐξωτερικῶς ὅλως ὁμοιον πρὸς τὸ νάτριον. Τὸ κάλιον εἶνε σῶμα μαλακόν, εὐκόλως διὰ μαχαιρίου κοπτόμενον, παρουσιάζον ὄψιν ἀργυρίζουσαν ταχέως ἀμαυρουμένην. Ριπτόμενον εἰς καθαρὸν ὕδωρ σφαιροποιεῖται ὡς τὸ νάτριον, παράγει φλόγα ἰσχυρὰν, καὶ τέλος ἐξαφανίζεται. Τὸ δὲ ὕδωρ προσκτᾶται γεῦσιν καυστικὴν καὶ ἐνέργειαν ἀλκαλικήν. Τὸ κάλιον φυλάσσεται ἐπίσης ἐντὸς πέτρελαιου. Τὸ κάλιον ἀναλόγως τοῦ νατρίου καίεται ἐν τῷ ἀέρι παράγον τὸ οξειδίου τοῦ καλίου, ἔτι δὲ σχηματίζει ὕδροξειδιον τοῦ καλίου, τὴν καὶ ἄλλως καυστικὴν πότασσαν\* ὀνομαζομένην, φερομένην εἰς τὸ ἐμπόριον κατὰ ῥαβδίσκους. Τὸ ὕδροξειδιον τοῦ καλίου ἔχει γεῦσιν λίαν καυστικὴν, εἶνε λίαν ὑγροσκοπικόν, φθεῖρον τὸ δέρμα, χρήσιμον καὶ ἐν τῇ φαρμακευτικῇ εἰς καυτηριάσεις.

\* Potasse caustique.

## Θ.

## ΘΕΙΪΚΟΝ ΟΞΥ\*

§ 46. **Ἰδιότητες.** Τὸ θειϊκὸν ὄξύ εἶνε φευστὸν σιροπῶδες, σταγῶν αὐτοῦ ἐπὶ ξύλου, ζαχαρέως ἢ καὶ ὑφάσματος ἐπιχειομένη φθείρει αὐτά. Μετὰ ὕδατος μιγνυόμενον διαλύεται μετ' ἀναπτύξεως μεγίστης θερμότητος, ἕνεκα τῆς ὁποίας τέλος τὸ ὕδωρ ἀτμίζει. Τὸ οὕτως ἀραιωθὲν θειϊκὸν ὄξύ, ἔχει γεῦσιν ὀξινον, μετατρέπον τὸ κυανοῦν λάκμον εἰς ἐρυθρόν, εἶνε λοιπὸν ὄξύ ὡς καὶ τὸ χλωροῦδρογόνον.

§ 47. **Χημικὴ σύστασις θειϊκοῦ ὀξέος.** Πρὸς ἀνεύρεσιν τῶν συστατικῶν τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος ἐξετάζομεν ἀναλόγως τοῦ χλωροῦδρογόνου τὴν ἐπενέργειαν αὐτοῦ ἐπὶ μετάλλων, χαλκοῦ, ψευδαργύρου, σιδήρου κ.τ.λ.

α') Ἐπὶ τεμαχίων χαλκοῦ ἐντὸς μικροῦ φιαλιδίου (σχ. 56), ἐπιχέομεν πυκνὸν θειϊκὸν ὄξύ καὶ θερμαίνομεν· ἀναπτύσσεται ἀέριον τὸ διοξειδίου τοῦ θείου, διακρινόμενον ἐκ τῆς διαπεραστικῆς αὐτοῦ ὀσμῆς, τὸ δὲ ὑγρὸν γίνεται κυανοῦν. Ἐπειδὴ δὲ ὡς γνωρίζομεν, τὸ διοξείδιον τοῦ θείου συνίσταται ἐκ θείου καὶ ὀξυγόνου, ἐκ τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος παραχθέντων, ἔπεται, ὅτι τὸ θειϊκὸν ὄξύ πρέπει νὰ περιέχη θεῖον καὶ ὀξυγό-



Σχ. 56.

\* Acide sulfurique

ρον. Ἐὰν δ' ἐξατμίσωμεν τὸ ἐν τῷ φιαλιδίῳ ὑγρὸν, παράγεται μάζα κυανῇ ἢ καὶ κρύσταλλοι. Ἐξ οὗ συμπεραίνομεν, ὅτι κατὰ τὸ φαινόμενον τοῦτο καὶ ὁ χαλκὸς καὶ τὸ θεικὸν ὄξύ ὑπέστησαν ἀλλοίωσιν.

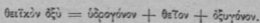
β') Ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος φέροντος καὶ ἀπαγωγὸν σωλῆνα (σχ. 57) τίθενται τεμάχια ψευδαρ-



Σχ. 57.

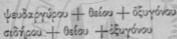
γύρου ἢ σιδήρου, καὶ ἐπ' αὐτῶν ἐπιχέεται ὕδωρ· οὐδεμία ἐνέργεια παρατηρεῖται. Ἐὰν ὁμοίως ἐπιχύσωμεν ὀλίγας σταγόνας θειικοῦ ὄξεος, ἀναπτύσσεται ἀέριον, τὸ ὁποῖον εἰσαγόμενον εἰς τὸν σωλῆνα ἀποδείκνυται ὅτι εἶνε ὑδρογόνον. Ἐπειδὴ δὲ ταῦτο παρήχθη, μόνον ἀφοῦ ἐπιχύσωμεν θειικὸν ὄξύ, ἔπεται, ὅτι ἐξῆλθεν ἐκ τοῦ θειικοῦ ὄξεος, καὶ ἐπομένως εἶναι συστατικὸν αὐτοῦ.

Ἐκ τῶν δύο τούτων πειραμάτων συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ θειικὸν ὄξύ συνίσταται ἐξ ὑδρογόνου, θείου καὶ ὀξυγόνου ἤτοι:

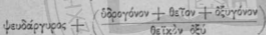


§ 48. Ἄλατα τοῦ θειικοῦ ὄξεος. α') Ἐν ᾧ γίνε-ται ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ὑδρογόνου, ὁ ψευδάργυρος καὶ ὁ σίδηρος κατ' ὀλίγον διαλύονται. Ἐπιχέοντες δὲ τὸ

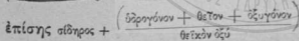
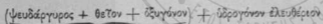
δλον τοῦ σωλῆνος ἐντὸς κυπέλλου, καὶ ἐν ἀνάγκῃ καὶ ἕτερον θεικόν οξύ μέχρις ἐντελοῦς διαλύσεως τῶν μετάλλων, καὶ ἐξατμίζοντες τὴν διάλυσιν μέχρι συμπυκνώσεως, λαμβάνομεν λευκοὺς μὲν κρυστάλλους ἐπιμήκει, ἐὰν μετεχειρίσθημεν ψευδάργυρον, πρασίνοὺς δὲ ἐὰν σίδηρον. Κρίνοντες κατ' ἀναλογίαν τῆς ἐπενεργείας τοῦ χλωριοῦδρογόνου ἐπὶ ψευδαργύρου (§ 20, α') πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι ὁ ψευδάργυρος καὶ ὁ σίδηρος ἐξετόπισαν τὸ ὑδρογόνον τοῦ θειικοῦ οξέος, καταλαβόντα τὴν θέσιν αὐτοῦ, ὥστε τὰ νέα σχηματισθέντα σώματα εἶνε ἐνώσεις :



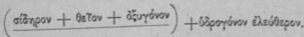
σχηματισθέντα ὡς ἑξῆς :



παράγουσι



παράγουσι



Τὰ νέα ταῦτα σώματα, τὰ ὁποῖα παρήχθησαν δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ θειικοῦ οξέος ὑπὸ τῶν μετάλλων ὀνομάζονται ἄλατα τοῦ θειικοῦ οξέος, ἢ θειικὰ ἄλατα· συνιστάμενα ἐκ μετάλλου τινός ἐκ θείου καὶ ὀξυγόνου, καὶ ἀπαγγελλόμενα προτασσομένης

τῆς λέξεως θειϊκός καὶ ἐπιτασσομένου τοῦ ὀνόματος τοῦ μετάλλου π. χ.

Θειϊκός ψευδάργυρος = (ψευδάργυρος + θετον + ὀξυγόνον)

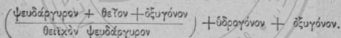
θειϊκός σιδήρος = (σιδήρος + θετον + ὀξυγόνον)

θειϊκός χαλκός = (χαλκός + θετον + ὀξυγόνον)

β') Ἐπὶ ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου ἐπιχέομεν ἀραιὸν θειϊκὸν ὀξύ· οὐδεμία ἀερίου ἀνάπτυξις παρατηρεῖται, ἀλλὰ τὸ ὀξείδιον διαλύεται ἐντελῶς ὑπὸ τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος. Διηθούντες δὲ καὶ συμπύκνουσιν τὴν διάλυσιν, λαμβάνομεν μετὰ τὴν ψύξιν τοὺς αὐτοὺς λευκοὺς καὶ ἐπιμήκεις κρυστάλλους τοῦ θειϊκοῦ ψευδαργύρου παραχθέντος κατὰ τὸ σχῆμα :

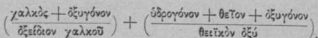


παράγουσι

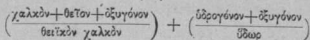


Ἐπειδὴ δὲ κατὰ τὸ πείραμα οὐδεμία ἀνάπτυξις ὀξυγόνου καὶ ὕδρογόνου παρατηρεῖται ἐπιτετα, ὅτι καὶ ταῦτα ἐσχημάτισαν ἑνωσιν, ὕδωρ.

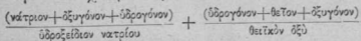
Θειϊκὸν ἄλας καὶ ὕδωρ θὰ σχηματισθῆ, ἐὰν ἐπὶ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ ἢ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ἐπενεργήσῃ θειϊκὸν ὀξύ, ὡς ἐξῆς :



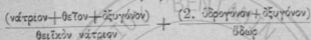
παράγουσι



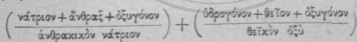
γ') Ἐπί ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ἐπιχέομεν ἀραιὸν θειϊκόν ὀξύ μέχρις ἐξουδετερώσεως, καὶ συμπυκνοῦμεν τὴν διάλυσιν. Μετὰ τὴν ψύξιν παράγονται κρύσταλλοι ἐπιμήκεις, λευκοί, γεύσεως πικρᾶς. Τὸ νέον σῶμα πρέπει νὰ εἴνε θειϊκόν νάτριον, σχηματισθὲν κατ' ἀναλογίαν τοῦ χλωριονατρίου κατα τὸ σχῆμα :



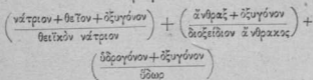
παράγουσι



δ') Ἐπί σόδας ἐπιχέομεν ἀραιὸν θειϊκόν ὀξύ· ἀναπτύσσεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εὐκόλως ἀποδείκνυμενον (σχ. 53). Ἐπιχέομεν τὸ ὀξύ μέχρις οὗ παύσῃ ὁ ἀναβρασμός, καὶ συμπυκνοῦμεν τὸ ὑγρὸν μέχρι κρυσταλλώσεως. Σχηματίζονται λευκοί ἐπιμήκεις κρύσταλλοι, γεύσεως πικρᾶς, τὸ ἄνω γνωστὸν θειϊκόν νάτριον, σχηματισθὲν κατ' ἀναλογίαν τῆς ἐπενεργείας τοῦ χλωριοῦδρογόνου ἐπὶ σόδας (§ 42, γ') κατὰ τὸ σχῆμα :

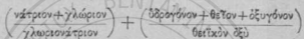


παράγουσι

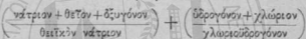


ε') Ἐπί κοινοῦ ἁλατος ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωληθνος ἐπιχέομεν θειϊκόν ὀξύ· ἀμέσως ἀναπτύσσεται ἀέ-

ριον ἀτμίζον ὁσμῆς διαπεραστικῆς καὶ ὀξίνου, τὸ ὅποιον ἀναγνωρίζομεν ὡς χλωριοὑδρογόνον. Ἐπιχέομεν τὸ ἐν τῷ σωλῆνι ἐντὸς κυπέλλου προστιθέντες ἐν ἀνάγκῃ καὶ θειϊκὸν ὀξύ μετὰ θερμάνσεως, μέχρις οὗ παύσῃ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ χλωριοὑδρογόνου. Μετὰ ταῦτα ἐπιχέομεν ὕδωρ, διαλυομεν, διηθῶμεν, καὶ τέλος συμπυκνοῦμεν πρὸς κρυστάλλωσιν. Μετὰ τὴν ψύξιν παράγονται οἱ γνωστοὶ ἐπιμήκεις λευκοὶ κρυσταλλοὶ τοῦ θειϊκοῦ νατρίου κατὰ τὸ σχῆμα:



παράγουσι



Τὸ νάτριον δηλ. ἀντεκατέστησε τὸ ὑδρογόνον τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος, τὸ ὅποιον μετὰ τοῦ χλωρίου ἐνωθὲν ἐσχημάτισε χλωριοὑδρογόνον. Τὸ πείραμα τοῦτο ἐφαρμόζομεν πρὸς παραγωγὴν μεγάλων ποσῶν χλωριοὑδρογόνου. Ἐκ τῶν πειραμάτων τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι θειϊκὰ ἅλατα σχηματίζονται,

α') δι' ἐπενεργείας θειϊκοῦ ὀξέος ἐπὶ μετάλλων, ὁπότε ἀναπτύσσεται ὑδρογόνον.

β') δι' ἐπενεργείας θειϊκοῦ ὀξέος ἐπὶ ὀξειδίων καὶ ὑδροξειδίων τῶν μετάλλων, ὁπότε παράγεται καὶ ὕδωρ.

γ') δι' ἐπενεργείας θειϊκοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀλάτων ἀσθενεστέρων ὀξέων, ὁπότε ἐκδιώκεται τὸ ἀσθενέστερον ὀξύ. Τὰ πλεῖστα τῶν θειϊκῶν ἀλάτων εἶνε διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ κρυσταλλώσιμα. Τινὰ τούτων ἔχουσιν ἰδιά-

ζον χρώμα, δι' οὗ εὐκόλως καὶ διακρίνονται· π. χ. ὁ θειϊκὸς χαλκὸς καὶ ὁ θειϊκὸς σίδηρος (Ὀρυκτ. σελ. 40 καὶ 48).

§ 49. Παραγωγή σόδας. Εὐκόλον ἤδη εἶνε νὰ ἐννοήσωμεν τὴν βιομηχανικὴν παραγωγὴν τῆς σόδας.

α') Ἐπὶ ἄλατος ἐπιχέεται θειϊκὸν ὄξύ, τὸ δὲ μίγμα πυρακτοῦται ἐντὸς κλιβάνων, ἔνθα σχηματίζεται θειϊκὸν νάτριον καὶ χλωριούδρογονον, τὸ ὁποῖον διὰ σωλή-  
νος εἰσάγεται εἰς πύργον, διὰ τοῦ ὁποῖου ῥεεῖ ὕδωρ τὸ ὁποῖον ἀπορρόφουσι τὸ ἀέριον, φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα κοινὸν χλωριούδρογονον, χρώματος κίτρινωποῦ, ἐκ τοῦ ὁποῖου δι' ἀποστάξεως παράγεται τὸ καθαρὸν χλωριούδρογονον.

β') Τὸ σχηματισθὲν θειϊκὸν νάτριον μίγνυται μετ' ἀνθρακος καὶ κόνεως μαρμάρου, καὶ πυρακτοῦται ἰσχυρῶς ἐντὸς κλιβάνων, ἐντὸς τῶν ὁποίων σχηματίζεται τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον.

γ') Ἡ ὅλη μάζα τίθεται ἐντὸς κοφίνων ἐκ σιδηροῦ πλέγματος, αἵτινες κρεμῶνται ἐντὸς δεξαμενῶν ὕδατος κλιμακῆδόν τεταγμένων, ἔνθα ἡ σόδα διαλύεται, ἀδιάλυτα δὲ μένουσι τὰ μίγματα. Τὸ ὕδωρ τῶν δεξαμενῶν μεταφέρεται εἰς μεγάλην δεξαμενὴν, ἐξατμίζεται, καὶ οὕτω παράγεται ἡ πρώτη σόδα, ἐκ τῆς ὁποίας διαλυομένης ἐκ νέου εἰς ὕδωρ παράγεται μετὰ τὴν ἐξάτμισιν καὶ πυράκτωσιν ἡ σόδα τοῦ ἐμπορίου.

## I.

## ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ

§ 50. Ἐπιθεωροῦντες τὰς ἀλληλεπιδράσεις τῶν μέ-  
χρι τοῦδε ἐξετασθέντων σωμάτων, παρατηροῦμεν τὰ  
ἑξῆς·

α') Κατὰ τὴν ἐπενέργειαν τοῦ γλωριούδρογόνου καὶ  
τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ μετάλλων σχηματίζεται ἀφ' ἑνὸς  
μὲν θειικόν ἄλας καὶ γλωριόαλας, καὶ ἀφ' ἑτέρου ἐκ-  
λύεται ὑδρογόνον. Γενικεύοντες τὸ φαινόμενον τοῦτο  
λέγομεν, ὅτι ὡσάκις ἐπενεργεῖ ὀξύ τι ἐπὶ μετάλλων,  
πρέπει νὰ σχηματίζεται ἄλας τοῦ ὀξέος μετ' ἀνα-  
πτύξεως ὑδρογόνου.

β') Κατὰ τὴν ἐπενέργειαν γλωριούδρογόνου, θειικοῦ  
ὀξέος καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἐπὶ ὀξειδίων καὶ  
ὕδροξειδίων τῶν μετάλλων παράγονται ἐπίσης τὰ ἀνά-  
λογα ἄλατα τῶν ὀξέων καὶ ὕδωρ. Ἐπομένως ὡσάκις  
ἐπενεργεῖ ὀξύ τι ἐπὶ ὀξειδίων καὶ ὑδροξειδίων τῶν με-  
τάλλων, σχηματίζεται ἄλας τοῦ ὀξέος καὶ ὕδωρ.

γ') Κατὰ τὴν ἐπενέργειαν γλωριούδρογόνου καὶ θειί-  
κου ὀξέος ἐπὶ σόδας καὶ ποτάσσης παράγεται ἄλας τοῦ  
ὀξέος μετ' ἀναπτύξεως διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ  
γλωριούδρογόνου. Ἐπομένως ὡσάκις ἰσχυρὸν ὀξύ ἐ-  
πενεργεῖ ἐπὶ ἄλατος ἀσθενεστέρου ὀξέος, τοῦτο μὲν  
ἐκδιώκεται, τὸ δὲ ἰσχυρὸν ὀξύ σχηματίζει ἄλας.

δ') Κατὰ τὴν ἐπενέργειαν ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου  
ἐπὶ σόδας καὶ ποτάσσης παράγεται ἀνθρακικόν ἀσβε-  
στιον καὶ ὑδροξείδιον νατρίου ἢ καλίου. Ἐπομένως,

όσάκις ὑδροξείδιον διαλυτὸν εἰς ὕδωρ ἐπενεργεῖ ἐπὶ ἄλατος ἐπίσης διαλυτοῦ, σχηματίζεται ἄλας τοῦ μετάλλου τοῦ ὑδροξειδίου, ἐὰν τοῦτο ἦνε ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ.

ε') Τουναντίον δὲ όσάκις ὑδροξείδιον διαλυτὸν εἰς ὕδωρ ἐπενεργεῖ ἐπὶ ἄλατος διαλυτοῦ σχηματίζεται ὑδροξείδιον τοῦ μετάλλου τοῦ ἄλατος, ἐὰν τοῦτο ἦνε ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ.

Ἐκ τούτων ἐξάγεται ὁ ἐξ ἧς ἐμπειρικός νόμος· όσάκις ἀνάλογοι χημικαὶ ἐνώσεις ἐνεργοῦσιν ἐπὶ ἐτέρων ἀναλόγων χημικῶν ἐνώσεων, παράγονται ἀνάλογα σώματα.

Ἐπὶ τούτων στηριζόμενοι δυνάμεθα νὰ προείπωμεν πολλὰ χημικὰ φαινόμενα, τὸν σχηματισμὸν νέων σωμάτων, καὶ τὴν χημικὴν αὐτῶν σύστασιν.

ΙΑ'

### ΧΛΩΡΙΟΑΜΜΩΝΙΟΝ ΑΜΜΩΝΙΑ

§ 51. Χλωριοαμμώνιον\*. Τὸ χλωριοαμμώνιον χρήσιμον κατὰ τὴν συγκόλλησιν τῶν μετάλλων καὶ τὴν ἐπιγάνωσιν τῶν χαλκίνων σκευῶν εἶνε σῶμα λευκόν, ὕφης ἰνώδους, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, ἔχον γεῦσιν καυστικὴν καὶ ἄλατώδη. Ἐντὸς σωλῆνος πυρακτωθὲν ἐξαχνίζεται παράγον ἀτμοὺς πυκνοὺς ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ σωλῆνος ἐπικαθημένους.

\* Κοινῶς νισανίτρα. Sel d'ammoniaque.

Ἡ ἐξωτερικὴ ὄψις τοῦ χλωριοαμμωνίου καὶ ἡ γεῶ-  
σις αὐτοῦ πείθουσιν ἡμᾶς ὅτι τὸ σῶμα τοῦτο πρέπει νὰ  
ᾖ ἄλλας συνιστάμενον ἐξ ὀξέος καὶ μετάλλου.

α') Πρὸς ἀνεύρεσιν τοῦ ὀξέος ἐπιχέομεν ἐπὶ χλωροαμ-  
μωνίου ἐντὸς σωλῆνος θεϊκὸν ὀξύ· ἀμέσως ἀναπτύσσε-  
ται χλωριοῦδρογόνον. Ἐπομένως τὸ χλωριοαμμώνιον  
εἶνε ἄλλας τοῦ χλωριοῦδρογόνου, ὡς τὸ χλωριονά-  
τριον, συνιστάμενον ἐκ χλωρίου καὶ μετάλλου τινός.

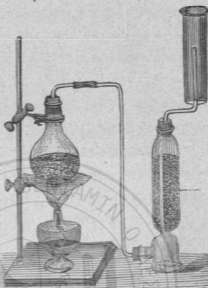
β') Πρὸς ἀνεύρεσιν τοῦ μετάλλου ἐφαρμόζομεν τὸ δ'  
τοῦ § 50, μίγνυοντες τὸ χλωριοαμμώνιον μετὰ ὑδρο-  
ξειδίου τοῦ ἄσβεστίου ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος.  
Κατὰ τὴν θέρμανσιν ἀναπτύσσεται ἀέριον ἄχρουν, ὀ-  
σμῆς λίαν διαπεραστικῆς προκαλοῦσης δάκρυα. Τὸ ἔ-  
τερον λοιπὸν σῶμα τὸ μετὰ τοῦ χλωρίου ἠνωμένον εἶνε  
ἀερῶδες, καὶ ὀνομάζεται ἄμμωνία. Ἐπομένως τὸ χλω-  
ριοαμμώνιον εἶνε σύνθετον ἐκ χλωριοῦδρογόνου καὶ  
ἀμμωνίας, ἧτοι :

χλωριοαμμώνιον = ἀμμωνία + χλωριοῦδρογόνον.

§ 52. Ἐμμωνία. Πρὸς σπουδὴν τῶν ιδιοτήτων  
τῆς ἀμμωνίας ἀναπτύσσομεν αὐτὴν μίγνυοντες χλω-  
ριοαμμώνιον, ἄσβεστον, καὶ ὀλίγον ὕδωρ ἐντὸς φιάλης  
συνδεομένης μετὰ ξηραντικοῦ πύργου φέροντος τεμά-  
χια πορσελάνης καὶ σωλῆνα διευθυνόμενον πρὸς τὰ  
ἄνω (σχ. 58), διὰ τοῦ ὁποίου εἰσάγομεν τὸ ἀέριον ἐν-  
τὸς ἀνεστραμμένου κυλίνδρου ὡς ἐν τῷ σχήματι. Ἐὰν  
εἰς τὸν κύλινδρον εἰσαγάγομεν κηρὸν ἀνημμένον, ὁ μὲν

\* Ammoniaque.

κηρός σβέννυται, ἡ ἄμμωνία δμως καίεται περὶ τὸ στόμιον τοῦ κυλίνδρου μετὰ φλογὸς κυανῆς. Δοκιμαστήριος χάρτης ἐρυθρὸς μετατρέπεται ὑπὸ τῆς ἄμμωνίας εἰς κυανοῦν. Ἡ ἄμμωνία λοιπὸν ἔχει ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν. Εἰσαγομένη ἡ ἄμμωνία ἐντὸς ὕδατος ἀπορροφᾶται ταχύτατα ὑπ' αὐτοῦ, διὰ θερμάνσεως δὲ πάλιν ἐξαερούται. Τοῦ τοιούτου ἄμμωνιούχου ὕδατος χρήσις γίνεται εἰς τὰ δι' ἄμμωνίας πειράματα.



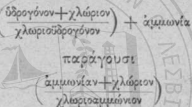
Σχ. 53.

Ἡ ἄμμωνία παράγεται κατὰ μεγάλα ποσὰ κατὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ ἀεριοφώτου ἐκ τῶν λιθανθράκων, ἔτι δὲ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν ὀργανικῶν οὐσιῶν, καὶ κυρίως τῶν οὖρων, διακρινομένη ἐκ τῆς διαπεραστικῆς αὐτῆς ὀσμῆς.

§ 53. Ἀνασύνθεσις Χλωριοαμμωνίου. Δυνάμεθα ἐνοῦντες ἄμμωνίαν καὶ χλωριοὑδρογόνον νὰ παραγάγωμεν χλωριοαμμώνιον, κατ' ἀναλογίαν τοῦ χλωρινατρίου; Πρὸς τοῦτο ἐπιχέομεν εἰς ἄμμωνιούχον ὕδωρ χλωριοὑδρογόνον μέχρι κορεσμοῦ, καὶ ἐξατμίζομεν μέχρις ἰκανῆς συμπυκνώσεως. Μετὰ τὴν ψύ-

ξιν ὑπολείπεται μάζα λευκή, γεύσεως ἀλατώδους, ἥ-  
τις κατ' ἀναλογίαν πρέπει νὰ ἦνε ἔνωσις χλωριοὑδρο-  
γόνου καὶ ἀμμωνίας ἤτοι χλωριοαμμώνιον.

Πρὸς ἀπόδειξιν τούτου ἐπιχέομεν ἐπὶ μέρος τοῦ  
σώματος ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλήνος θεικὸν ὀξύ· ἀ-  
ναπτύσσεται χλωριοὑδρογόνον. Ἐτερον μέρος τοῦ σώ-  
ματος μιγνύομεν μετὰ ἀσβέστου, ἐπιχέομεν ὀλίγον ὕ-  
δωρ, καὶ θερμαίνομεν· ἀναπτύσσεται ἀμμωνία, ἐκ τῆς  
ὁσμητῆς διακρινομένη. Τὸ σῶμα λοιπὸν εἶνε χλωριοαμ-  
μώνιον παραχθὲν κατὰ τὸ σχῆμα :



Τὸ χλωριοαμμώνιον τοῦ ἐμπορίου παρήγεται ἐν τῇ  
ἀρχαιοτέρῃ κατὰ μεγάλα ποσὰ ἐκ τῶν οὕρων τῶν κα-  
μήλων, ἀπάντων καὶ ὡς ὀρυκτὸν παρὰ τὸν ναόν τοῦ  
Διὸς Ἀμμωνος, ἐξ ὧ καὶ ἀμμωνιακὸν ἄλας ἐκλήθη.  
Νῦν δὲ παράγεται ἐκ τοῦ ἀμμωνιούχου ὕδατος τῶν  
ἐργοστασίων τοῦ ἀερίοφωτος δι' εἰσαγωγῆς τῆς ἀμμω-  
νίας αὐτοῦ εἰς χλωριοὑδρογόνον καὶ ἐξατμίσεως τοῦ  
ὕγρου.

§ 54. Χημικὴ σύστασις ἀμμωνίας. Εἶδομεν,  
ὅτι ἡ ἀμμωνία ἔχει ἐνέργειαν ἀλκαλικήν, καὶ ὅτι μετὰ  
τῶν ὀξέων σχηματίζει ὡς τὸ νάτριον καὶ κάλιον ἐνώ-  
σεις, κατὰ τὰς ὁποίας ὅμως οὐδεμίαν ἀνάπτυξιν ὑδρο-  
γόνου παρατηρεῖται. Διὰ πειραμάτων δὲ ἀποδείκνυ-

ται ἔτι ἡ ἀμμωνία εἶνε σῶμα σύνθετον ἐξ ἀζώτου καὶ ὑδρογόνου, ἦτοι :

Ἀμμωνία = ἀζωτον + ὑδρογόνον.

Τὸ σύμπλεγμα δὲ τοῦτο τοῦ ἀζώτου καὶ ὑδρογόνου κατὰ τὰ διάφορα πειράματα δὲν ἀποσυντίθεται, ἀλλὰ συνηνωμένον εἰσέρχεται καὶ ἐξέρχεται ἐκ τῶν ἐνώσεων.

### ΝΙΤΡΟΝ. ΝΙΤΡΙΚΟΝ ΟΞΥ

§ 55. **Νίτρον.** Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρονται δύο εἶδη νίτρου, τὸ μὲν ὀνομάζεται *νίτρον τῆς Χιλῆς* ἀπαντῶν κατὰ παχέα στρώματα ἐν Περούβῃ καὶ Χιλῇ, τὸ δὲ ἕτερον *νίτρον τῶν Ἰνδιῶν* ἐξανθεῖν ἐκ τοῦ ἐδάφους ἐν Ἰνδίαῖς καὶ Αἰγύπτῳ. Βιομηχανικῶς δὲ παράγεται τὸ νίτρον ὡς ἐξῆς. Ζωϊκαὶ οὐσίαι (δέρματα, αἷμα) μίγνυνται μετὰ τέφρας φυτῶν καὶ κόνεως μαρμάρου, καὶ ἀθροίζονται κατὰ σωροὺς ἐπιβρεχομένους καὶ ἀναταρασσομένους συνεχῶς. Μετὰ ἔτη οἱ σωροὶ πλύνονται διὰ θερμοῦ ὕδατος, ἐπιχέεται διάλυσις ποτάσης, τὸ ὕδωρ ἀφαιρεῖται, καὶ ἐξατμίζεται μέχρι κρυσταλλώσεως. Διὰ δευτέρας καὶ τρίτης κρυσταλλώσεως παράγεται τὸ καθαρόν νίτρον, κρυσταλλούμενον κατὰ πρίσματα λευκά, ἔχον γεῦσιν δροσεράν καὶ πικράλμυρον.

§ 56. **Συστατικά τοῦ νίτρου.** Ἐξωτερικῶς τὸ νίτρον ὁμοιάζει λίαν πρὸς τὸ κοινὸν ἅλας, ἐξ οὗ συμπεραίνομεν, ὅτι ἴσως εἶνε ἅλας ὀξείος τινὸς μετὰ μετάλ-

λου, καὶ ἐπομένως σῶμα σύνθετον διὰ παρακτώσεως ἀποσυντιθέμενον.

α') Ἰσχυρότατα ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος πυρακτωθὲν τήκεται παράγον φουσαλίδας ἀερίου, ὀξυγόνου διὰ πεπυρακτωμένου ξυλοσχίδακος ἀποδεικνυομένου. Τὸ νίτρον λοιπὸν περιέχει ὀξυγόρον. Ἐάν εἰς τετιγμένον νίτρον ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος ἐπιρρίψωμεν μικρὸν τεμάχιον ξυλάνθρακος ἢ θείου, ταῦτα πυρακτοῦνται μετὰ λάμπφεις ἰσχυρᾶς, καὶ τέλος ἐξαφανίζονται καίόμενα. Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ νίτρον παρέχει τὸ ὀξυγόρον αὐτοῦ εἰς σώματα πρὸς ὀξειδῶσιν αὐτῶν, καὶ ὀνομάζεται ὀξειδωτικὸν σῶμα.

β') Πρὸς ἀνεύρεσιν τοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἠνωμένου

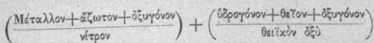


Σχ. 69.

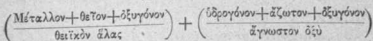
σώματος πρέπει νὰ ἀφαιρέσωμεν τὸ ὀξυγόρον δι' ἑτέρου σώματος ἐνουμένου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, π. χ. τοῦ σιδήρου. Πρὸς τοῦτο ἐπιρρίπτομεν ἐπὶ τετιγμένου νίτρον ἐντὸς σωλῆνος κόνιν σιδήρου· ὁ σίδηρος πυρακτοῦται ἰσχυρᾶς σπινθηροβολῶν. ἐκ δὲ τοῦ νίτρον ἀνέρχονται φουσαλίδες ἀερίου. Πρὸς ἐξετάσιν τοῦ ἀερίου τούτου

μιγνύομεν νίτρον μετὰ λεπτοτάτων ριτισμάτων σιδήρου, καὶ πυρακτοῦμεν ἐντὸς σωλῆνος (σχ. 59) φέροντος ἀπαγωγὸν σωλῆνα, ἀπολήγοντα ὑπὸ κύλινδρον πλήρη ὕδατος, εἰς τὸν ὁποῖον ἀνέρχεται ἀέριον ἄχρουν, μὴ διατηροῦν τὴν καθυσιν, οὐδὲ θολοῦν τὸ ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου. Ἐπομένως τὸ ἀέριον τοῦτο εἶνε ἄζωτον. Τὸ νίτρον λοιπὸν ἐκτὸς τοῦ ὀξυγόνου περιέχει καὶ ἄζωτον.

γ) Ἐπειδὴ δέ, ὡς εἶπομεν, ἔχει μεγίστην ὁμοιότητα ἐξωτερικῶς πρὸς τὸ χλωριονάτριον, συμπεραίνομεν, ὅτι ἐκτὸς τοῦ ὀξυγόνου καὶ ἄζωτου πρέπει νὰ περιέχῃ καὶ μέταλλον τι, ὃν ἄλας ἀγνώστου μετάλλου μετὰ ἀγνώστου ὀξέος. Ὅπως δὲ δι' ἐπενεργείας τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ χλωριονατρίου παρήγεται χλωριούδρογόνον καὶ θειικὸν νάτριον, οὕτω καὶ ἐνταῦθα πρέπει δι' ἐπενεργείας θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ νίτρον νὰ παράγῃται τὸ ἐλεύθερον ὄξύ ἔχον τὸ ὕδρογόνον τοῦ θειικοῦ ὀξέος, τὸ δὲ μέταλλον νὰ ἐνοῦται μετὰ τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἀντικαθιστῶν τὸ ἐξεληθὸν ὕδρογόνον κατὰ τὸ σχῆμα :



παράγουσι



Πρὸς τοῦτο ἐπὶ κόνεως νίτρον ἐντὸς μικροῦ ὑαλίνου κέρατος (σχ. 60) ἐπιχέομεν ἀραιὸν θειικὸν ὄξύ. Διὰ θερμάνσεως παράγονται ἀτμοὶ ἐρυθροκίτρινοι τὸ κατ' ἀρ-

χὰς εἶτα λευκοί, οἵτινες εἰσαγόμενοι ἐντὸς ψυχομένου ὑποδοχέως (α) ῥευστοποιοῦνται εἰς ὑγρὸν κιτρινωπὸν,



Σχ. 60.

ἀτμίζον, ἔχον ὀσμὴν σκωρίας, γεῦσιν ὄξινον, καὶ ἀντιδράσιν ὄξινον. Εἶτε ἐπομένως ὀξὺ ὀνομαζόμενον νιτρικὸν ὀξύ\*, συνιστάμενον ἐξ ὕδρογόνου, ἀζώτου, ὀξυγόνου :

νιτρικὸν ὀξύ = ὕδρογόνον + ἀζωτὸν + ὀξυγόνον.

Τὸ νίτρον λοιπὸν εἶνε ἄλας τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Τὸ δὲ μετὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἠνωμένον μέταλλον εἶνε τὸ κάλιον καὶ ὀνομάζεται ὡς ἐκ τούτου νίτρον καλίου :

νίτρον καλίου = κάλιον + ἀζωτὸν + ὀξυγόνον.

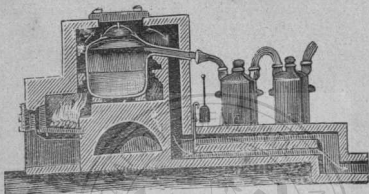
Ἐὰν δὲ ἐκτελέσωμεν τὰ αὐτὰ πειράματα μετὰ νίτρου Χιλῆς, εὐρίσκομεν, ὅτι καὶ τοῦτο εἶνε ἄλας τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος μετὰ νατρίου, καὶ ὀνομάζεται νίτρον νατρίου :

νίτρον νατρίου = νάτριον + ἀζωτὸν + ὀξυγόνον.

§ 57. Παραγωγή νιτρικοῦ ὀξέος. Τὸ νιτρικὸν ὀξύ χρησίμον ἐν τῇ βιομηχανίᾳ καὶ ἐν τοῖς χημείοις

\* Acide\_nitrique.

παράγεται ὡς ἐξῆς. Ἐπὶ νίτρου ἐντὸς σιδηροῦ λέβητος (σχ. 61) ἐπιχέεται θεικόν ὄξύ. Τὸ δὲ διὰ τῆς θερμάνσεως ἐξατμιζόμενον νιτρικόν ὄξύ διὰ τοῦ ἐκ πορσελά-



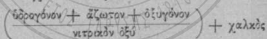
Σχ. 61.

νης σωλῆνος εἰσέρχεται ἐντὸς φιαλῶν, ἔνθα καὶ φρευστοποιεῖται. Τὸ καθαρὸν νιτρικόν ὄξύ εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, θερμαινόμενον παράγει ἀτμοὺς ἐρυθροκιτρίνους λίαν ἐπιβλαβεῖς εἰς τὴν υἰγιάν· μετὰ τοῦ ὕδατος μίγνυται ὑφ' ὧν τὰς σχέσεις παράγον τὸ ἀραιὸν νιτρικόν ὄξύ.

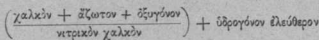
§ 58. Ἄλατα τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Ἐπειδὴ τὸ νιτρικόν ὄξύ ἔχει ἀνάλογον τοῦ θεικοῦ ὀξέος σύστασιν, θὰ σχηματίζει ἐπομένως μετὰ τῶν μετάλλων καὶ ὀξειδίων αὐτῶν ἐνώσεις δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὕδρογόνου αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ μετάλλου, τὰ καλούμενα νιτρικὰ ἄλατα, τὰ ὅποια ἀπαγγέλλονται προτασσομένης τῆς λέξεως νιτρικός καὶ ἐπιτασσομένου τοῦ ὀνόματος τοῦ μετάλλου τοῦ μετὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἠνωμένου.

α) Ἐπὶ τεμαγίων χαλκοῦ ἐντὸς δοκιμαστηρίου σω-

λήνος επιχέομεν νιτρικόν ὀξύ· ἀμέσως παρατηροῦμεν ἀνερχομένας ἐκ τοῦ χαλκοῦ φυσαλίδας ἀερίου κατ' ἀρχὰς ἐρυθροκιτρίνου, εἶτα δὲ ἀχρόου, ἐν ᾧ συγχρόνως ὁ χαλκός κατ' ὀλίγον διαλύεται μὲ χρῶμα κυανοῦν. Τὸ φαινόμενον τοῦτο εἶνε κατὰ πάντα ἀνάλογον τῆς ἐπενεργείας πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ χαλκοῦ (§ 47 α), κατὰ τὴν ὁποίαν ἐσχηματίσθη μὲν θειικὸς χαλκός, ἀλλὰ καὶ μέρος τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἀποσυντιθέμενον παρήγαγε τὸ διοξειδίον τοῦ θείου, οὕτω καὶ ἐνταῦθα, σχηματίζεται μὲν νιτρικὸς χαλκός (δηλούμενος ὑπὸ τοῦ κυανοῦ χρώματος τῆς διαλύσεως), ἀλλὰ καὶ μέρος τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ὑφίσταται ἀποσύνθεσιν, παράγον νέον ἀερῶδες σῶμα, τὸ ὁποῖον κατ' ἀναλογίαν τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου πρέπει νὰ ἦνε ἐνωσις ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου, ἤτοι ὀξειδίον τοῦ ἀζώτου. Ἐξαμιζόντες δὲ τὴν διάλυσιν καὶ κρυσταλλοῦντες λαμβάνομεν κρυστάλλους κυανοῦς, ἐκ νιτρικοῦ χαλκοῦ, ἤτοι:



παράγουσι.

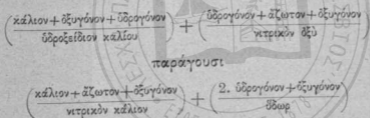


Ἐπειδὴ κατὰ τὸ πείραμα δὲν ἀναπτύσσεται ὕδρογόνον ἀλλὰ ὀξειδίον ἀζώτου, συμπεραίνομεν ὅτι τὸ ἀναπτυσσόμενον ὕδρογόνον εἶνε τὸ ἐπιφέρων τὴν ἀποσύνθεσιν μέρους τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ τὴν παραγωγὴν τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀζώτου.

Ὅτι δὲ τὸ σχηματισθὲν σῶμα εἶνε νιτρικὸς χαλκός,

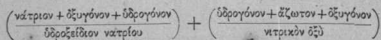
ἀποδεικνύομεν ὡς ἐξῆς· Ἐντὸς κυπέλλου πυρακτούμενον τὸ σῶμα ἀποσυντίθεται παράγον ἐρυθροκιτρίνους ἀτμούς καὶ καταλείπον κόνιν μελανήν, ἣτις πρέπει νὰ ἦνε ὀξειδίου χαλκοῦ. Πρὸς ἀπόδειξιν τούτου μιγνύομεν τὴν κόνιν μετὰ ἄνθρακος καὶ πυρακτούμεν ἰσχυρῶς, εἶτα ἐπιχέομεν τὸ ἕλον ἐντὸς ὕδατος, ἐκ τοῦ ὁποίου κατακαθίζει ἐρυθρὰ κόνις μεταλλικοῦ χαλκοῦ (§ 25).

6) Ἐντὸς κυπέλλου περιέχοντος ὕδροξειδίου καλίου ἐπιχέομεν νιτρικόν ὄξύ μέχρι κορέσμοῦ, καὶ συμπυκνοῦμεν πρὸς κρυστάλλωσιν. Παράγονται λευκοὶ κρυστάλλοι νέου σώματος, τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν χημικὴν ἀναλογίαν πρέπει νὰ ἦνε νιτρικόν κάλιον.

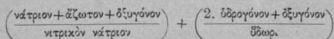


ἦτοι τὸ κάλιον ἀντικαθιστᾷ τὸ ὑδρογόνον τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος σχηματίζον νιτρικόν κάλιον, τὸ δὲ ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος καὶ τὸ ὑδρογόνον καὶ ἔξυγονον τοῦ ὑδροξειδίου ἐσχημάτισαν ὕδωρ. Ὅτι δὲ τοῦτο εἶνε ἄλλας τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἀποδείκνυται, ἐὰν ἐπὶ μέρος αὐτοῦ ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος ἐπιχύσωμεν θειικόν ὄξύ, καὶ θερμάνομεν, ἀναπτύσσεται νιτρικόν ὄξύ.

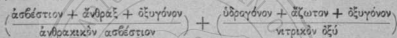
Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον δι' ἐπενεργείας νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου παράγεται τὸ νιτρικόν νάτριον :



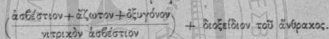
παράγουσι



γ') Ἐπὶ κόνεως μαρμάρου ἐπιχέομεν νιτρικὸν ὀξύ· παράγεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ δὲ μάρμαρον διαλύεται. Ἐξατμιζομένης τῆς διαλύσεως μέχρι ξηράνσεως παράγεται κόκκις λευκὴ ἐκ νιτρικοῦ ἀσβέστιου:



παράγουσι:



Τὸ νιτρικὸν ἀσβέστιον σχηματίζεται καὶ ἐν τῇ φύσει εἰς μέρη ἔνθα σήπονται ζωικαὶ οὐσίαι, ἐντὸς σταύλων καὶ ἐπὶ τῆς ἀρωσίμου γῆς. Κατὰ τὴν σῆψιν τῶν οὐσιῶν τούτων παράγεται κατὰ πρῶτον ἀμμωνία, ἐκ τῆς ὁποίας δι' ὀξειδώσεως σχηματίζεται νιτρικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἐπενεργοῦν ἐπὶ τοῦ μαρμάρου παράγει νιτρικὸν ἀσβέστιον ἐξανθοῦν ἐκ τῶν τοίχων τῶν σταύλων καὶ ὑγρῶν ὑπογεῖων.

Ἐκ τῶν τριῶν ἄνω πειραμάτων συμπεραίνομεν, ὅτι νιτρικὰ ἄλατα παράγονται.

α') Δι' ἐπενεργείας νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ μετάλλων, ὁπότε μέρος τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἀποσυντιθέμενον παράγει διοξειδίου τοῦ ἀζώτου.

β') Δι' ἐπενεργείας τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ τῶν ὀξει-

δίωιν καὶ ὑδροξειδίωιν τῶν μετάλλων, ὁπότε σχηματίζεται καὶ ὕδωρ.

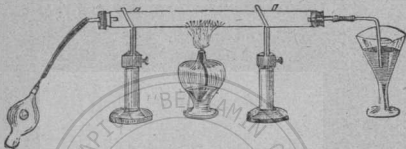
γ) Δι' ἐπενεργείας τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀλάτων ἀσθενεστέρων ὀξέων, ὁπότε παράγεται καὶ ἐλεύθερον ὀξύ.

§ 59. Ὁξειδωτικὴ ἐνέργεια τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Τὸ νιτρικὸν ὀξύ παρέχει τὸ ὀξυγόνον αὐτοῦ ὡς καὶ τὸ νιτρικὸν κάλιον εἰς ἕτερα σώματα πρὸς ὀξειδωσιν αὐτῶν.

α') Ἐὰν θερμάνωμεν ἐφ' ἱκανὸν χρόνον κόνιν θείου μετὰ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ἀναπτύσσονται ἐρυθροκίτρινοι ἀτμοὶ τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀζώτου, ὅπερ εἶνε σημεῖον, ὅτι τὸ νιτρικὸν ὀξύ ὑφίσταται ἀλλοίωσιν. Μετὰ ταῦτα συμπυκνοῦμεν τὸ ὑγρὸν ἐντὸς κυπέλλου πρὸς ἐξάτμισιν τοῦ πλεονάζοντος νιτρικοῦ ὀξέος, ἀραιοῦμεν δι' ὕδατος, καὶ ἐπιχέομεν αὐτὸ ἐπὶ ψευδαργύρου ἐντὸς σωλῆνος. Ἀναπτύσσεται ὑδρογόνον, ὃ δὲ ψευδάργυρος διαλυόμενος παράγει μετὰ τὴν κρυστάλλωσιν τοὺς γνωστοὺς βελονοειδεῖς κρυστάλλους τοῦ θειικοῦ ψευδαργύρου. Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ θεῖον μετὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος συνθερμανθέν παρέλαβεν ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον, σχηματίσας θειικὸν ὀξύ, τὸ δὲ νιτρικὸν ὀξύ ἀποσυντεθὲν παρήγαγε τὸ ὀξειδίον τοῦ ἀζώτου.

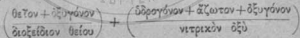
β') Ἐὰν ἐντὸς κυλίνδρου πλήρους διοξειδίου τοῦ θείου εἰσαγάγωμεν ράβδον ὑάλινον ἐμβαπτισθεῖσαν ἐντὸς θερμοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, σχηματίζονται περὶ τὴν ράβδον ἐρυθροκίτρινοι ἀτμοὶ, ὅπερ εἶνε σημεῖον ὅτι γίνεται ὀξειδωσις τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου. Ἴνα ὀρίσωμεν τί

σχηματίζεται κατά την επενέργειαν ταύτην τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου, εἰσάγομεν ἀντιστρόφως διοξείδιον τοῦ θείου (παραγόμενον διὰ καύσεως θείου διὰ τοῦ ἀέρος) ἐντὸς θερμοῦ καὶ πυκνοῦ νι-

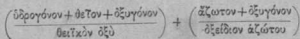


Σχ. 62.

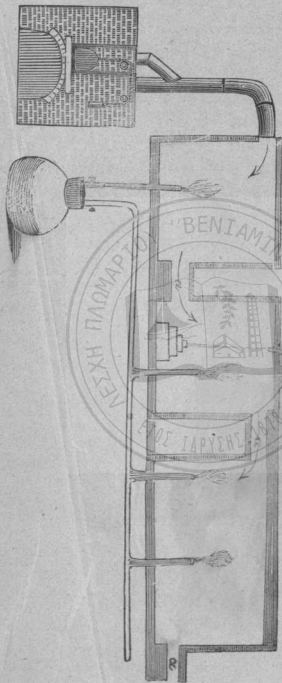
τρικοῦ ὀξέος (σχ. 62), μέχρις οὗ παύσῃ ἡ ἀνάπτυξις τῶν ἐρυθροκιτρίνων ἀτμῶν, καὶ συμπυκνῶμεν τὸ ὑγρὸν πρὸς ἐξάτμισιν τοῦ τυχόν παραμένοντος νιτρικοῦ ὀξέος. Ἀραιοῦντες δὲ τὸ ὑγρὸν καὶ ἐξετάζοντες αὐτὸ διὰ ψευδαργύρου (§ 48, 6) εὐρίσκομεν ὅτι εἶνε θεϊκὸν ὄξύ, παραχθέν κατὰ τὸ σχῆμα :



παράγουσι



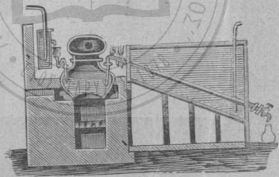
§ 60. Παραγωγή θεϊκοῦ ὀξέος. Τὸ ἄνω πείραμα ἀποδεικνύει, ὅτι δι' ἐπενεργείας νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ διοξειδίου τοῦ θείου ἐπὶ παρουσίᾳ ὕδατος καὶ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παράγεται θεϊκὸν ὄξύ, παραγόμενον βιομηχανικῶς ὡς ἐξῆς· τὸ διοξείδιον τοῦ θείου διὰ



Σκ. 63.

ΝΕΣΧΗ ΠΑΩΜΑΡΙΟΥ  
BENIAMIN O ΝΕΣΒΙ  
ΕΠΟΣ ΙΑΡΥΣΗΣ

καύσεως θείου ἢ σιδηροπυρίτου παραγόμενον εἰσάγεται (σχ. 63) διὰ τῶν σωλῆνων α, α, α ἐντὸς δωματίων (τῶν ὁποίων οἱ τοίχοι εἶνε ἐπικεκαλυμμένοι διὰ πλακῶν μολυβδίνων), εἰς τὰ ἑποῖα εἰσάγονται συγχρόνως ἄτμοι ὕδατος καὶ ἀήρ. Καὶ εἰς μὲν τὸ πρῶτον δωματίον τὰ ἀέρια καὶ οἱ ἄτμοι μίγνυνται, εἰς δὲ τὸ δεύτερον, μίγνυνται μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος, καταρρέοντος ἐκ δοχείου ἄνω κειμένου. Ἐκ τοῦ δωματίου τούτου εἰσέρχονται τὰ ἀέρια εἰς μέγα δωματίον καὶ ἀλληλεπενεργούντα παράγουσι θεικόν ὄξύ, τὸ ὅποσον μετὰ πολλοῦ ποσοῦ ὕδατος μεμιγμένον καταπίπτει ἐπὶ τοῦ ἐδάφους τοῦ δωματίου, ἐκρέον διὰ σωλῆνος εἰς δοχεῖα. Τὸ οὕτω παραχθέν λίαν ἀραιὸν θεικόν ὄξύ συμπυκνοῦται μέχρι τινὸς ἐντὸς μολυβδίνων ἀβαθῶν δεξαμενῶν.



Σχ. 64.

Ἐκ τούτων φέρεται διὰ σωλῆνος εἰς λέβητα ἐκ πλατίνης (σχ. 64), καὶ υποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν. Κατὰ πρῶτον ἀποστάζεται ἀραιὸν ὄξύ, ἔπειτα δὲ πυκνόν, διερχόμενον διὰ τοῦ σωλῆνος τοῦ ἐντὸς τοῦ ψυκτῆρος κει-

μένου. Τὸ θεικόν ὀξύ ἔχει μεγίστην ἐφαρμογὴν ἐν τῇ βιομηχανίᾳ κυρίως κατὰ τὴν παραγωγὴν τῆς σόδας ὡς εἶδομεν.

## ΙΓ΄.

### ΔΙΑΛΥΣΙΣ καὶ ΔΙΑΛΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

§ 61. **Κυρία διάλυσις.** Ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν σωμάτων, τὸ ἅλας, ἡ σόδα, ἡ πότασσα, ὁ θεικὸς σίδηρος, τὸ νίτρον, ὁ νιτρικὸς χαλκὸς διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ, τούτου δὲ ἐξατμιζομένου μένουσι τὰ σώματα, ὅποια ἦσαν καὶ πρὸ τῆς διαλύσεως. Ἡ τοιαύτη διάλυσις ὀνομάζεται *κυρία διάλυσις*.

§ 62. **Καταχρηστικὴ διάλυσις.** Ὁ ψευδάργυρος ὁμοίως, ὁ χαλκός, ὁ σίδηρος, τὸ μάρμαρον δὲν διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ, ἀλλ' εἰς τὸ χλωριούδρωγόγον, ἢ θεικόν ὀξύ ἢ νιτρικόν ὀξύ. Ἐξατμιζομένης ὁμοίως τῆς διαλύσεως τὸ ἀρχικόν σῶμα δὲν μένει τὸ αὐτό, ἀλλὰ παράγεται νέον σῶμα. Διότι τὸ ἀρχικόν σῶμα ἐσχημάτισε μετὰ τοῦ ὀξέος, ὡς γνωστόν, ἐνώσεις, αἵτινες εἶνε διαλύτοι εἰς τὸ ὕδωρ. Ἡ τοιαύτη διάλυσις ὀνομάζεται *καταχρηστικὴ διάλυσις*.

§ 63. **Διαλυτικά μέσα.** Διαλυτικά μέσα εἶνε τὸ ὕδωρ, τὸ χλωριούδρωγόγον, σχηματίζον διαλυτὰς εἰς ὕδωρ χλωριενώσεις, τὸ νιτρικόν ὀξύ, σχηματίζον διαλυτὰ εἰς ὕδωρ νιτρικὰ ἅλατα. Ὁ χρυσὸς ὁμοίως καὶ τινα ἄλλα μέταλλα δὲν διαλύονται οὔτε ὑπὸ τοῦ χλωριού-

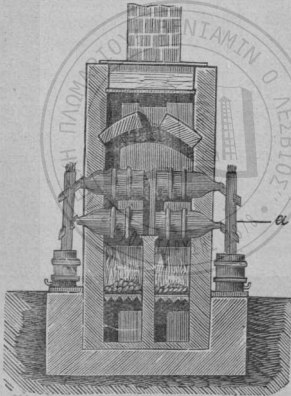
δρογόνου, οὔτε ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Ἐὰν μίξωμεν ἐν μέρος νιτρικοῦ ὀξέος μετὰ τριῶν μερῶν χλωροϋδρογόνου, τὸ μίγμα τοῦτο διὰ μικρᾶς φλογὸς θερμαίνομενον διαλύει κατ' ὀλίγον τὸν χρυσόν, μετὰ δὲ τὴν ἐξάτμισιν ὑπολείπεται κόνις κιτρίνη συνισταμένη ἐκ χρυσοῦ καὶ χλώριου, ὁ χλωριοχρυσός. Τὸ μίγμα τοῦ χλωροϋδρογόνου καὶ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ὀνομάζεται βασιλικὸν ὕδωρ.

Ποία δὲ ἡ ἐνέργεια αὐτοῦ; Ἐὰν θερμάνωμεν ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος βασιλικὸν ὕδωρ, ἀναπτύσσεται χλώριον, διακρινόμενον ἐκ τοῦ χρώματος καὶ τῆς ὀσμῆς αὐτοῦ. Ἀφ' οὗ δὲ οὔτε τὸ νιτρικὸν ὀξύ, οὔτε τὸ χλωροϋδρογόνον μεμονωμένα διαλύουσι τὸν χρυσόν, ἔπεται ὅτι τὸ κατὰ τὴν μίξιν αὐτῶν παραγόμενον χλώριον ἐνούμενον μετὰ τοῦ χρυσοῦ σχηματίζει χλωριοχρυσὸν διαλυτὸν εἰς ὕδωρ. Ἐὰν λοιπὸν τὸ χλώριον ἦνε τὸ διαλύον τὸν χρυσόν, πρέπει οὗτος νὰ διαλύεται εἰσαγόμενος ἐντὸς φιάλης περιεχοῦσης χλώριον. Καὶ ὁμοίως τοῦτο δὲν συμβαίνει. Τὸ ἐλεύθερον λοιπὸν χλώριον οὐδεμίαν ἐπενέργειαν ἔχει ἐπὶ τοῦ χρυσοῦ, ἀλλὰ μόνον τὸ κατὰ τὴν μίξιν τῶν δύο ὀξέων ἐκ τοῦ χλωροϋδρογόνου ἀναπτυσσόμενον χλώριον. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι ἡ ἐπίδρασις καὶ ἡ ἐνέργεια τῶν σωμάτων ἐπ' ἄλληλα εἶνε ἰσχυροτέρα κατὰ τὴν στιγμὴν, καθ' ἣν ταῦτα ἐξέρχονται ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν.

ΙΔ'.

## ΦΩΣΦΟΡΟΣ. ΦΩΣΦΟΡΙΚΟΝ ΟΞΥ

§ 64. Παραγωγή Φωσφόρου. Ὁ φωσφόρος παράγεται ἐκ τῆς τέφρας τῶν ὀστέων, εἰς τὰ ὅποια ἀπαντᾷ μετ' ἄλλων σωμάτων ἡνωμένος. Τὰ ὀστᾶ διὰ πυ-



Σχ. 65.

ρακτώσεως ἀποτεφροῦνται, ἡ τέφρα μίγνυται μετὰ θεικοῦ ὀξέος, καὶ πλύνεται δι' ὕδατος, τὸ ὅποιον διαλύει

τὴν τὸν φωσφόρον ἔχουσιν ἔνωσιν. Τὸ ὕδωρ ἐξατμίζεται μέχρι ξηράνσεως, τὸ δὲ μένον σῶμα μίγνυται μετὰ κόνεως ἄνθρακος, καὶ πυρακτοῦται ἐντὸς κεράτων πηλίνων (σχ. 65), τῶν ὁποίων τὰ στόμια συνδέονται μετὰ καθέτου σωλήνος (α) ἀπολήγοντος εἰς δοχεῖον πλήρες ὕδατος, ἐν τῷ ὁποίῳ στερεοποιεῖται ὁ κατὰ τὴν πυράκτωσιν τοῦ μίγματος παραγόμενος φωσφόρος. Διὰ δευτέρας δ' ἀποστάξεως καθαριζόμενος χύνεται εἰς σχήματα κυλινδρικά, φερόμενος εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα κοινὸς φωσφόρος.

§ 65. Ἰδιότητες. Ὁ φωσφόρος εἶνε σῶμα στερεόν, χρώματος κηρώδους. Ἐν τῷ ἀέρι ἐκτιθέμενος ἀναδίδει ἀτμούς λευκοὺς, καὶ ὀσμὴν σκωρίας, ἕνεκα βραδείας ὀξειδώσεως, τέλος δὲ καὶ ἀναφλέγεται ἀφ' ἑαυτοῦ κυρίως διὰ προστριβῆς, παράγων ἀτμούς πυκνοὺς λευκοὺς καὶ λάμψιν ἰσχυράν. Ἐνεκα τοῦ εὐφλέκτου αὐτοῦ φυλάττεται ἐντὸς ὕδατος. Ἐπίσης δὲ ἀναφλέγεται καὶ ἀνὰ χεῖρας κρατούμενος, ἐπιφέρων δεινὰς πληγὰς λίαν ἐπικινδύνους. Ἐσωτερικῶς λαμβανόμενος εἶνε δεινὸν δηλητήριον. Ἐν τῷ σκότει ἀναδίδει ἕνεκα ὀξειδώσεως φῶς κυανοῦν, τὸ δὲ φαινόμενον τοῦτο τοῦ αὐτοφωτισμοῦ ὀνομάζομεν *φωσφορισμόν*. Ὁ φωσφόρος ἐκτιθέμενος εἰς τὸ ἡλιακὸν φῶς ἐπικαλύπτεται μετὰ χρόνον ὑπὸ ἐρυθροκιτρίνου στρώματος. Τὸ αὐτὸ δὲ σῶμα παράγεται, ἂν καύσωμεν τεμάχιον φωσφόρου ἐντὸς κυπέλλου καλύπτοντες αὐτὸν διὰ ὑαλίνου κώδωνος· ἐντὸς τοῦ κυπέλλου μένει σῶμα ἐρυθρόν, τὸ ὁποῖον πυρακτούμενον ἰσχυρῶς ἐπὶ σιδηροῦ ἐλάσματος ἀνα-

φλέγεται παράγον τούς αὐτοὺς λευκοὺς ἀτμούς, τούς ὁποίους καὶ ὁ κίτρινος φωσφόρος. Ἐπομένως εἶνε φωσφόρος ὑπὸ διάφορον ἐξωτερικὴν μορφήν, ὀνομαζόμενος πρὸς διάκρισιν ἄμορφος ἢ ἐρυθρὸς φωσφόρος, ἔχων χρῶμα ἐρυθρὸν ἢ καφοειδές, διαφέρων τοῦ κοινοῦ φωσφόρου, ὅτι δὲν ὀξειδοῦται ἐν τῷ ἀέρι, καὶ ὅτι ἀναφλέγεται μόνον δι' ἰσχυρᾶς πυρακτώσεως. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ φωσφόρος ὡς τὸ θεῖον καὶ ὁ ἄνθραξ δύναται γὰρ ὑπάρξῃ ὑπὸ δύο ἰλλοτροπικὰς καταστάσεις.

§ 66. **Φωσφοροπυρεΐα.** Ὁ κοινὸς φωσφόρος χρησιμεύει εἰς κατασκευὴν τῶν φωσφοροπυρεΐων. Ἐντὸς σιδηρῶν ἀγγείων ἐχόντων ὕδωρ τήκεται φωσφόρος, εἰς τὸν ὁποῖον προστίθεται κόμμα ἀραβικόν ἢ πηκτὴ ἐπι τοσοῦτον, μέχρις οὗ σχηματισθῇ πολτὸς ἀναμιγνυόμενος συνεχῶς μέχρι ψύξεως. Μετὰ ταῦτα ἡ μάζα ἀναμίγνυται καλῶς μετὰ νιτρικοῦ καλίου καὶ μινίου, εἰς ταύτην δὲ ἐμβαπτίζουσι τὸ ἄκρον ξυλαρίων, τὰ ὅποια πρῶτον ἐμβαπτίζονται ἐντὸς τετηγμένου θείου (ἢ παραφίνης καὶ στεαρίνης). Διὰ τῆς προστριβῆς τῶν φωσφοροπυρεΐων ὁ φωσφόρος ἀναφλέγεται, τὸ δὲ νίτρον παρέχει εἰς αὐτὸν τὸ ὀξυγόνον πρὸς τελείαν αὐτοῦ ἀνάφλεξιν. Διὰ δὲ τῆς κατὰ τὴν ἀνάφλεξιν ταύτην παραγομένης θερμότητος ἀνάπτει τὸ θεῖον (ἢ στεαρίνη) καὶ δι' αὐτῶν τὸ ξύλον.

§ 67. **Πεντοξειδίου φωσφόρου.** Πρὸς σπουδὴν τοῦ κατὰ τὴν ἀνάφλεξιν τοῦ κοινοῦ φωσφόρου παραγομένου σώματος καίομεν τεμάχιον φωσφόρου ἐντὸς κυ-

πέλλου ἐπὶ πινακίου καλύπτοντες αὐτὸ διὰ μεγάλου



Σχ. 66.

υαλίνου κώδωνος (σχ. 66).

Οἱ κατὰ τὴν ἀνάφλεξιν παραγόμενοι λευκοὶ ἀτμοὶ ἐπικάθηνται ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ κώδωνος καὶ ἐπὶ τοῦ πινακίου ὡς κόνις λευκή. Τὸ νέον τοῦτο σῶμα κατ' ἀναλογίαν τῆς καύσεως τοῦ θείου πρέπει νὰ ἦνε ἔνωσις φωσφόρου καὶ ὀξυ-

γόνου, ὀνομαζόμενον πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου, ἦτοι:  
 $\text{φωσφῶρος} + \text{ὀξυγόνον} = \text{πεντοξείδιον φωσφόρου.}$

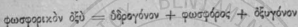
Τὸ πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, ἡ δὲ διάλυσις αὐτοῦ ἔχει γεῦσιν ὀξινὴν καὶ ἀντίδρασιν ὀξινὴν, ἦτοι ἐνεργεῖ ὡς ὀξύ, ὡς τὸ θεικόν ὀξύ καὶ τὰ ἄλλα ὀξέα. Τὸ πεντοξείδιον λοιπὸν τοῦ φωσφόρου, μεθ' ὕδατος ἐσχημάτισε ὀξύ, ὀνομαζόμενον φωσφορικὸν ὀξύ.

§ 68. **Φωσφορικὸν ὀξύ.** \* Ὅπως δι' ὀξειδώσεως τοῦ θείου διὰ νιτρικοῦ ὀξέος παρήχθη θεικόν ὀξύ, οὕτω δι' ὀξειδώσεως τοῦ φωσφόρου διὰ νιτρικοῦ ὀξέος δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν ἀνάλογον ὀξύ, τὸ φωσφορικὸν ὀξύ;

Θερμαίνομεν ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλῆνος νιτρικόν ὀξύ, καὶ ἐπιρρίπτομεν κατ' ὀλίγον μικρὰ τεμάχια φωσφόρου. Ὁ φωσφῶρος τήκεται, ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπι-

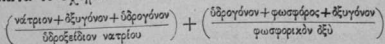
\* Acide Phosphorique

φάνειαν τοῦ ὑγροῦ σφαιροποιούμενος, καὶ τέλος διαλύεται μετ' ἀναπτύξεως ἐρυθροκιτρίνων ἀτμῶν, ὅπερ εἶνε σημεῖον ὀξειδώσεως αὐτοῦ. Ἐξακολουθοῦμεν ἐπιρρίπτοντες τεμάχια φωσφόρου, ἕως οὗ παύσῃ ἡ ἀνάπτυξις τῶν ἐρυθροκιτρίνων ἀτμῶν. Μετὰ τὴν συμπίκνωσιν μένει σῶμα σιροπῶδες, ἔχον ἐνέργειαν ὀξίνου, τὸ ὅποσον κατ' ἀναλογίαν τοῦ θειικοῦ ὀξέος πρέπει νὰ ἦνε φωσφορικόν ὀξύ, συνιστάμενον ἐξ ὕδρογόνου, φωσφόρου καὶ ὀξυγόνου, ἧτοι

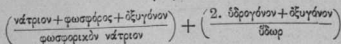


§ 69. "Ἄλατα τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος. Κατ' ἀναλογίαν τοῦ θειικοῦ ὀξέος τὸ φωσφορικόν ὀξύ πρέπει νὰ σχηματίζῃ δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὕδρογόνου αὐτοῦ ὑπὸ μετᾶλλων ἐνώσεις, τὰ καλούμενα *φωσφορικὰ ἄλατα*, ἀπαγγελλόμενα προτασσομένης τῆς λέξεως φωσφορικός, καὶ ἐπιτασσομένου τοῦ ὀνόματος τοῦ μετᾶλλου τοῦ ἀντικαταστήσαντος τὸ ὕδρογόνον.

α') Εἰς διάλυσιν ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ἐπιχέομεν φωσφορικόν ὀξύ μέχρι κορεσμοῦ, καὶ ἐξατμίζομεν μέχρι κρυσταλλώσεως· παράγονται κρύσταλλοι λευκοί, οἵτινες πρέπει νὰ ἦνε *φωσφορικόν νάτριον*, σχηματισθὲν κατ' ἀναλογίαν τοῦ θειικοῦ νατρίου (§ 48, γ) κατὰ τὸ σχῆμα :

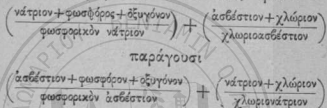


παράγουσι



Τὸ φωσφορικὸν νάτριον χρησιμεύει καὶ ἐν τῇ φαρμακευτικῇ.

β') Εἰς διάλυσιν φωσφορικοῦ νατρίου ἐπιχέομεν διάλυσιν χλωριοασβεστίου, μέχρι τελείας καταπτώσεως τοῦ σχηματιζομένου ἰζήματος. Πρὸς ἀνεύρεσιν τῶν σχηματισθέντων σωμάτων διηθῶμεν, τὸ δὲ διήθημα ἐξατμιζόμενον μέχρι ξηράνσεως, καταλείπει κόνιν λευκὴν γεύσεως ἀλμυρᾶς, τὸ κοινὸν ἄλας ἦτοι :



Ἐκ τῶν δύο τούτων πειραμάτων συμπεραίνομεν, ὅτι φωσφορικά ἄλατα παράγονται :

α') Δι' ἐπενεργείας φωσφορικοῦ ὀξέος ἐπὶ ὀξειδίων καὶ ὕδροξειδίων τῶν μετάλλων.

β') Δι' ἐπενεργείας φωσφορικοῦ ἄλατος ἐπὶ ἐτέρων ἀλάτων, ἐὰν τὸ σχηματιζόμενον φωσφορικὸν ἄλας ᾖνε ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ.

Τὰ φωσφορικά ἄλατα καὶ κυρίως τὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον ἀπαντῶσιν εἰς τὰ ζῶα καὶ φυτά, ἔτι δὲ καὶ ἐν τῷ ἔδαφει, ἐκ τοῦ ὁποίου τὰ φυτὰ λαμβάνουσι ταῦτα πρὸς τροφήν αὐτῶν. Ἐκ τῶν φυτῶν φέρονται τὰ φωσφορικά ἄλατα εἰς τὰ ζῶα, καὶ ἐξ αὐτῶν διὰ τῶν ἐκκρίσεων (οὐρῶν) ἀποδίδονται ἐκ νέου εἰς τὸ ἔδαφος.

## ΙΕ΄.

## ΧΑΛΑΖΙΑΣ ΚΑΙ ΠΥΡΙΤΙΚΟΝ ΟΞΥ

§ 70. **Υδροούαλος.** Γνωστά εἶνε ἐκ τῆς ὀρυκτολογίας (ὀρυκτ. σελ. 63) τὰ ὀρυκτὰ χαλαζίας, ὀρεινὸς κρύσταλλος καὶ ἄμμος. Ταῦτα εἶνε ἀδιάλυτα εἰς τὰ ὀξέα καὶ τὸ βασιλικὸν ὕδωρ, ἐξ οὗ συμπεραίνομεν, ὅτι δὲν εἶνε ἀνάλογα τῶν μετάλλων καὶ τῶν ὀξειδίων αὐτῶν. Δυνατὸν ὅμως νὰ ἦγε ὀξέα καὶ ἐπομένως νὰ σχηματίζωσι μετὰ ὑδροξειδίων ἐνώσεις διαλυτὰς εἰς τὸ ὕδωρ.

Πρὸς τοῦτο θερμαίνομεν ἐντὸς δοκιμαστηρίου σωλή-  
νος λεπτοτάτην κόνιν χαλαζίου μετὰ πυκνῆς διαλύσεως  
ὑδροξειδίου τοῦ καλίου ἢ νατρίου. Ἡ κόνις μετὰ  
χρόνον διαλύεται σχηματίζουσα μετὰ τοῦ ὑδροξειδίου  
ὑγρὸν παχύρευστον ὑαλώδες, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ,  
ἐν ὧσιν χαλαζίου καὶ νατρίου. Τὸ αὐτὸ σῶμα φέρεται  
εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα φρεστή πότασσα ἢ σόδα\*  
ἢ ὑδροούαλος, παραγομένη βιομηχανικῶς διὰ συντή-  
ξεως (100 μερῶν) ξηρᾶς σόδας μετὰ (108 μερῶν) ἄμ-  
μου, καὶ (3 μερῶν) ἀνθρακος. Εἶνε σῶμα παχύρευστον  
υαλώδες, χρησιμεῖον πρὸς ἐπάληψιν τῶν ξύλων, ὡς  
παρακωλύον τὴν διείδυσιν τῆς ὑγρασίας, καὶ προφυ-  
λάσσειν αὐτὰ ἀπὸ τῆς σήψεως, καὶ ὡς πρόσθεμα εἰς τὸν  
σάπωνα.

Ἐπειδὴ ἡ παραγωγή τῆς ὑδροούαλου εἶνε ὅλως ἀνά-

\* Silicate de potasse, silicate de soude

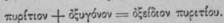
λογος τοῦ σχηματισμοῦ τῶν ἀλάτων, συμπεραίνομεν, ὅτι αὕτη πρέπει νὰ ᾖνε ἄλας, οὐτινος τὸ ὄξυ εἶνε ὁ χαλαζίας, διὰ ἰσχυροτέρων ὀξείων ἀποσυντιθέμενον. Καὶ τῷ ὄντι, ἐὰν εἰς πυκνὴν διάλυσιν ὑδροῦάλου ἐπιχύσωμεν χλωριούδρογόνον μέχρι ὀξίνου ἐνεργείας, καταπίπτει ἴζημα πηκτώδες. Τὸ διήθημα αὐτοῦ ἐξατμιζόμενον μέχρι ξηράνσεως καταλείπει κόνιν λευκὴν χλωριονατρίου, ἣτοι τὸ νάτριον ἠνώθη μετὰ τοῦ χλωρίου, τὸ δὲ ὑδρογόνον τοῦ χλωριούδρογόνου μετὰ τοῦ χαλαζίου, κατὰ τὸ σχῆμα:



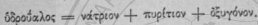
Ἐὰν δὲ τὸ καταπεσὸν πηκτώδες σῶμα πλύνωμεν πολλάκις δι' ὕδατος, καὶ ἔπειτα πυρακτώσωμεν ἰσχυρῶς ἐντὸς σιδηροῦ κυπέλλου, ὑπολείπεται κόνις λευκὴ τραχεῖα τὴν ἀφήν, τὴν ὁποίαν ἀναγνωρίζομεν ὡς τὴν κόνιν τοῦ χαλαζίου τὴν ὁποίαν κατ' ἀρχὰς εἶχομεν.

§ 71. Πυρίτιον. Ἐκ τῶν ἄνω συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ χαλαζίας μετὰ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου σχηματίζει ὡς καὶ τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος ἄλας. Ἐπομένως ὁ χαλαζίας πρέπει ἀναλόγως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος νὰ συνίσταται ἐξ ὀξυγόνου καὶ ἐτέρου σώματος. Τὸ ἕτερον τοῦτο σῶμα ὀνομάζεται πυρίτιον, κόνις ἄμορφος ἄμαυρά, κρυσταλλούμενον καὶ εἰς κρυστάλλους μελανοὺς σκληροῦς. Τὸ ἄμορφον πυρίτιον πυρα-

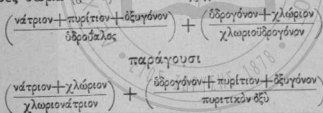
κτούμενον ἐν τῷ ἀέρι καίεται μετὰ φλογὸς παράγον κό-  
νιν λευκὴν τραχεῖαν τὴν ἀφήν, ὡς τὴν κόνιν τοῦ χα-  
λαζίου, ἥτις εἶνε ἔνωσις ὀξυγόνου καὶ πυριτίου, ὀνο-  
μαζομένη ὀξειδίον τοῦ πυριτίου·



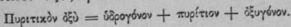
Ἐπομένως ὁ χαλαζίας, ὁ ὀρεινὸς κρύσταλλος καὶ  
ἡ ἄμμος εἶνε ὀξειδία τοῦ πυριτίου· ἡ δὲ ὑδροῦαλος,  
ἡ παραγομένη ἐκ τοῦ ὀξειδίου τοῦ πυριτίου καὶ τοῦ ὑ-  
δροξειδίου τοῦ νατρίου, συνίσταται ἐκ νατρίου, πυρι-  
τίου, καὶ ὀξυγόνου, ἥτοι·



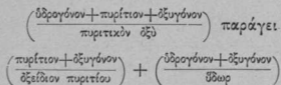
§ 72. Πυριτικόν ὄξύ. Τὸ δὲ κατὰ τὴν ἐπενέργειαν  
τοῦ χλωριούδρου γόνου ἐπὶ ὑδροῦαλου καταπέσον πη-  
κτώδες σῶμα (§ 70) κατὰ τὸ σχῆμα :



συνιστάμενον ἐξ ὑδρογόνου, πυριτίου, καὶ ὀξυγόνου,  
διάφορον ὄν τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου, ὀνομάζεται  
πυριτικὸν ὄξύ, ἥτοι :



Διὰ πυρακτώσεως τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος ἐξέρχεται ὁ-  
λον τὸ ὑδρογόνον αὐτοῦ καὶ μέρος τοῦ ὀξυγόνου ἐν εἴ-  
δει ὕδατος, ὑπολείπεται δὲ τὸ διοξειδίον τοῦ πυριτίου  
κατὰ τὸ σχῆμα :



Τὸ πυριτικὸν ὄξύ διαλύεται κατὰ τι εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ἐπομένως ἀπαντᾷ εἰς τὸ ὕδωρ τῶν πηγῶν, τῶν ποταμῶν· ἰδίως δὲ πολλαὶ θερμαὶ πηγαί, καὶ οἱ ἐπὶ τῆς Ἰσλανδίας ἀπαντῶντες Γεύσεροι περιέχουσιν ἱκανὸν ποσὸν διαλελυμένου πυριτικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον ἐξατμιζόμενον τοῦ ὕδατος καταπίπτει ὡς ἀδιάλυτον ὀξειδίου τοῦ πυριτίου. Πρὸς ἀπόδειξιν τῆς διαλυτικότητος τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος ἐπιχέομεν εἰς λίαν ἀραιὰν διάλυσιν ὑδροῦάλου χλωριούδρου γόνον μέχρις ὀξίνου ἐνεργείας· οὐδὲν ἴζημα ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος καταπίπτει, ἂν καὶ κατὰ τὸ προηγούμενον πείραμα σχηματίζεται ἐλεύθερον πυριτικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον ὁμως μένει διαλελυμένον ἐν τῷ ὕδατι. Πρὸς βεβαίωσιν τούτου ἐξατμίζομεν τὸ ὑγρὸν μέχρις ἐντελοῦς ξηράνσεως ἐντὸς κυπέλλου, εἶτα ἐπιχέομεν ὀλίγας σταγόνας χλωυδρογόνου, θερμαίνομεν ὀλίγον καὶ ἐπιχέομεν ὕδωρ. Μέρος τοῦ σώματος διαλύεται, μέρος δὲ μένει ἀδιάλυτον ὡς κόνις σκληρὰ καὶ τραχεῖα τὴν ἀφήν, τὸ ὀξειδίου τοῦ πυριτίου, παραχθὲν ἐκ τοῦ ἐν τῷ ὕδατι διαλελυμένου πυριτικοῦ ὀξέος.

Τὸ πυριτικὸν ὄξύ, ἔχον ἀνάλογον σύστασιν πρὸς τὸ θεικὸν ὄξύ, σχηματίζει ἐνώσεις τὰ πυριτικὰ ἄλατα, σχηματιζόμενα διὰ συντήξεως χαλαζίου μετὰ τῶν ὑδροξειδίων ἢ τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων τῶν μετάλλων.

Τοιαύτα πυριτικά άλατα είνε τὸ πυριτικὸν νάτριον, ἢ ἡ φρουστὴ σόδα, τὸ πυριτικὸν κάλιον ἢ ἡ φρουστὴ πό-  
τασσα, σώματα σιροπώδη, διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, διὰ  
κοινοῦ ὀνόματος ὑδροῦσλοι καλούμενα. Ἐτι δὲ διὰ  
συντήξεως χαλαζίου μετὰ κόνεως μαρμάρου παράγεται  
τὸ πυριτικὸν ἀσβέστιον, σῶμα λίαν σκληρὸν ἀδιάλυ-  
τον εἰς τὸ ὕδωρ.

\* § 73. Ἕαν συντήξωμεν κόνιν λεπτήν  
χαλαζίου μετὰ σόδας, ποτάσης, καὶ μετὰ μαρμάρου,  
παράγεται μίγμα διαφανές μετὰ τὴν ψύξιν στερεο-  
ποιούμενον, ἢ ὑαλος. Ἐπειδὴ δέ, ὡς γνωστὸν, κατὰ  
τὴν τήξιν χαλαζίου μετὰ σόδας παράγεται πυριτικὸν  
νάτριον, μετὰ ποτάσης δὲ πυριτικὸν κάλιον, καὶ μετὰ  
μαρμάρου πυριτικὸν ἀσβέστιον, ἔπεται ὅτι ἡ ὑαλος εἶ-  
νε μίγμα πυριτικοῦ νατρίου ἢ πυριτικοῦ καλίου μετὰ  
πυριτικοῦ ἀσβεστίου. Καὶ εἰ μὲν ἡ ὑαλος ἦνε μίγμα  
κυρίως πυριτικοῦ νατρίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου, ὀ-  
νομάζεται ὑαλος τοῦ νατρίου χρήσιμος εἰς κατασκευὴν  
τῶν ὑαλίνων πλακῶν, εἰ δὲ ἦνε μίγμα πυριτικοῦ κα-  
λίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου, ὀνομάζεται ὑαλος κα-  
λίου, σχεδὸν ἄχρους, χρήσιμος εἰς κατασκευὴν ποτη-  
ρίων καὶ χημικῶν σκευῶν (ὑαλίνων κεράτων, δοκιμα-  
στηρίων σωλήνων) ἕνεκα τοῦ δυστήκτου αὐτῆς. Ἐκτὸς  
τῶν ἄνω τριῶν πυριτικῶν ὀρυκτῶν προστίθενται καὶ  
ἕτερα σώματα, ὀξειδίου μολύβδου, βόραξ, καθὼς καὶ  
ὀξειδία μετάλλων πρὸς κατασκευὴν τῶν ἐγγρῶν ὑάλων.

## ΙΣΤ'.

## ΑΠΛΑ ΣΩΜΑΤΑ. ΕΙΔΗ ΕΝΩΣΕΩΝ. ΑΤΟΜΑ

§ 74. Ἄπλᾶ σώματα. Εἶδομεν, ὅτι τὸ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, τοῦ ὑδραργύρου, τὴν σόδα, τὴν πότασσαν, τὸ ὕδωρ, τὸ νίτρον κτλ. δυνάμεθα διὰ πυρακτώσεως καὶ δι' ἄλλων χημικῶν μέσων νὰ ἀποσυνθέσωμεν εἰς δύο καὶ τρία διάφορα ἀλλήλων σώματα. Τὰ τοιαῦτα σώματα ὀνομάζομεν σύνθετα. Τούναντίον δὲ τὸ ὑδρογόνον, τὸ ὀξυγόνον, τὸ θεῖον, τὸ κάλιον, τὸ νάτριον, ὁ φωσφόρος, ὁ χαλκός, ὁ σίδηρος, ὑποβαλλόμενα εἰς πάσας τὰς δοκιμὰς δὲν ἀποσυντίθενται, ἀλλὰ μένουσι τὰ αὐτὰ, ἀναλλοίωτα εἰσερχόμενα καὶ ἐξερχόμενα ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν. Τὰ τοιαῦτα ὀνομάζονται ἀπλᾶ σώματα ἢ στοιχεῖα. Τοιαῦτα δὲ μέχρι τοῦδε γνωστὰ εἶνε 69, τῶν ὁποίων τὰ κυριώτερα εἶνε :

Ἄζωτον	Κάλιον	Πυρίτιον	Χρυσός
Ἄνθραξ	Κασσίτερος	Σίδηρος	Ψευδράργυρος
Ἄργυρος	Μόλυβδος	Υδράργυρος	
Ἀσβέστιον	Νάτριον	Φωσφόρος	
Θεῖον	Ὄξυγόνον	Χλώριον	

§ 75. Ἐνώσεις τῶν στοιχείων. Τὰ ἀπλᾶ σώματα ἀνὰ δύο ἢ καὶ πλείοτερα ἐνούμενα ἀποτελοῦσι τὰ σύνθετα. Τὰ τὴν ἐνωσιν αὐτῶν ὑποβοηθοῦντα μέσα εἶνε.

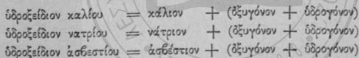
α) Ἡ θερμότης, ἥτις ἐπιφέρει πλείστας ἐνώσεις· μεγάλη δμως θερμότης ἐπιφέρει ἀποσύνθεσιν, ὡς τὴν τοῦ ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου.

β) Ἡ ἄμεσος τῶν σωμάτων ἐπαφή, ἥτις κυρίως

ἐπιτυγχάνεται διὰ διαλύσεως αὐτῶν εἰς τὸ ὕδωρ. Αἱ ἐνώσεις, τὰς ὁποίας τὰ στοιχεῖα σχηματίζουν, εἶνε διαφόροι, ὑπαγόμεναι εἰς τὰς ἐξῆς τάξεις :

Α') Τὰς ἐνώσεις τῶν στοιχείων μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ὀνομάζομεν ὀξειδία· π. χ. ὀξειδίου θείου, φωσφόρου, καλίου, νατρίου, ἀσβεστίου κτλ. Ταῦτα μεθ' ὕδατος εἰς συνάφειαν ἐρχόμενα παράγουσι νέα σώματα διάφορα ἀλλήλων καὶ κατὰ τὴν γεῦσιν καὶ κατὰ τὴν ἐπενέργειαν ἐπὶ τοῦ λάκμου.

α') Τὰ μὲν ὀξειδία τοῦ καλίου, τοῦ νατρίου, τοῦ ἀσβεστίου, μεθ' ὕδατος παράγουσι διαλύσεις καυστικές, αἵτινες μετατρέπουσι τὸ ἐρυθρὸν λάκμον εἰς κυανοῦν. Τὰ τοιαῦτα ὀξειδία καλοῦνται βασικᾶ, αἱ δὲ μετὰ τοῦ ὕδατος παραγόμεναι νέαι ἐνώσεις ὕδροξείδια ἢ βάσεις, π. χ.



Τὸ ὀξυγόνον καὶ ὕδρογόνον ἁμῶς τὸ μετὰ τοῦ μεταλλοῦ ἠνωμένον ὀνομάζεται ὕδροξυλλιον.

Ἵδροξείδια λοιπὸν εἶνε ἐνώσεις μετάλλου μετὰ τοῦ ὕδροξυλλίου.

β') Τὸ δὲ διοξειδίου τοῦ θείου, τοῦ ἀνθρακος, τὸ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου, μεθ' ὕδατος παράγουσι διαλύσεις ἐχούσας γεῦσιν ὄξινον, καὶ μεταβαλλούσας τὸ κυανοῦν λάκμον εἰς ἐρυθρὸν. Τὰ τοιαῦτα ὀξειδία ὀνομάζονται ἀνυδρίται ὀξέων.

Β') Τὰς ἐνώσεις ὕδρογόνου μεθ' ἑνὸς ἢ πλειοτέρων

στοιχείων, αἵτινες ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπωσι τὸ χυανοῦν λάκμον εἰς ἐρυθρόν, καὶ κυρίως νὰ σχηματίζωσι μετὰ τῶν μετάλλων καὶ τῶν βάσεων δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου αὐτῶν ὑπὸ μετάλλων νέας ἐνώσεις ὀνομάζομεν ὀξέα : Τοιαῦτα εἶδομεν.

Χλωριοὑδρογόνον	=	ὑδρογόνον	+	χλώριον		
θεικόν ὀξύ	=	ὑδ:ογόνον	+	θειον	+	ὀξυγόνον
νιτρικόν ὀξύ	=	ὑδρογόνον	+	ἄζωτον	+	ὀξυγόνον
ἀνθρακικόν ὀξύ	=	ὑδρογόνον	+	ἄνθραξ	+	ὀξυγόνον
φωσφορικόν ὀξύ	=	ὑδρογόνον	+	φωσφόρος	+	ὀξυγόνον
πυριτικόν ὀξύ	=	ὑδρογόνον	+	πυρίτιον	+	ὀξυγόνον

Γ') Τὰς δὲ ἐνώσεις τῶν μετάλλων μετὰ τῶν ὀξέων δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου αὐτῶν ὑπὸ μετάλλων ὀνομάζομεν ἅλατα, τὰ ὅποια ἀναλόγως τοῦ ὀξέος ὀνομάζονται θεικὰ, ἀνθρακικὰ, φωσφορικὰ, νιτρικὰ, πυριτικὰ ἅλατα, καὶ χλωριόαλατα.

§ 76. Ἄτομον. Εἰς πάντα τὰ εἶδη τῶν ἐνώσεων τούτων παρατηροῦμεν τὰ ἐξῆς

α') Τὸ νέον σῶμα περιέχει μὲν τὰ στοιχεῖα, ἐξ ὧν παρήχθη, εἶνε ὁμῶς ὅλως διάφορον αὐτῶν, καὶ κατὰ τὰς ἐξωτερικὰς φυσικὰς ιδιότητας καὶ κατὰ τὴν χημικὴν ἐνέργειαν.

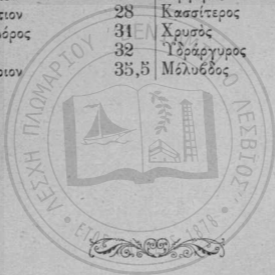
β') Διὰ τοῦ μικροσκοπίου εἶνε ἀδύνατον νὰ διακρίνωμεν τὰ τὴν ἔνωσιν ἀποτελοῦντα στοιχεῖα, ἢ νὰ ἀποχωρίσωμεν ταῦτα μηχανικῶς. Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι ἡ ἔνωσις γίνεται ἐνουμένῳ τῶν σμικροτάτων καὶ μὴ εἰς τὰς αἰσθήσεις ὑποπιπτόντων μερῶν τῶν στοιχείων. Τὰ σμικρότατα ταῦτα ἀλλὰ

καὶ ἀδιαίρετα μέρη τῶν στοιχείων ὀνομάζομεν ἄτομα. Κατὰ τὴν ἔνωσιν π. χ. τοῦ ὕδραργύρου μετὰ τοῦ ὀξυγόνου εἶνε ἀδύνατον νὰ κατανοηθῇ ἄλλως ἢ στενὴ αὐτῶν ἔνωσις, ἢ ἐὰν παραδεχθῶμεν, ὅτι αὕτη ἐγένετο ἔνουμένου ἑνὸς ἀτόμου ὕδραργύρου μεθ' ἑνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου, καὶ παραγομένου ἐπίσης σμικροτάτου τεμαχίου τοῦ ἐρυθροῦ ὀξειδίου τοῦ ὕδραργύρου, τὸ ὁποῖον ὀνομάζομεν μόριον, συνιστάμενον ἐξ ὕδραργύρου καὶ ὀξυγόνου. Ἐὰν τρίψωμεν εἰς λεπτοτάτην κόκκιν τὸ ἐρυθρὸν ὀξείδιον τοῦ ὕδραργύρου, δὲν ἠδυνάμεθα νὰ χωρίσωμεν αὐτὸ εἰς ὕδραργυρον καὶ ὀξυγόνον, εἰμὴ μόνον διὰ πυρακτώσεως. Τὸ αὐτὸ δὲ συμβαίνει καὶ εἰς πύσας τὰς χημικὰς ἐνώσεις, τὰς ὁποίας εἶδομεν. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι μόριον εἶνε τὸ ἐλάχιστον μέρος ἐνώσεως, τὸ ὁποῖον μηχανικῶς μὲν δὲν διαιρεῖται, διὰ χημικῶν ὁμῶς μέσων ἀποσυντίθεται εἰς τὰ συνιστῶντα αὐτὸ ἄτομα.

§ 77. Βάρος ἀτόμων. Τὰ ἄτομα ὅσον ἐλάχιστα καὶ ἂν ᾔνε, ἐπειδὴ ἀποτελοῦνται ἐξ ὕλης, πρέπει νὰ ἔχωσι καὶ βάρος. Ἐκαστον δὲ ἄτομον ἔχει καὶ τὸ ἴδιον αὐτοῦ βάρος, καλούμενον ἀτομικὸν βάρος. Πρὸς προσδιορισμὸν τοῦ ἀτομικοῦ βάρους τῶν στοιχείων λαμβάνομεν ὡς μονάδα τὸ βάρος τοῦ ἑνὸς ἀτόμου τοῦ ὕδρογόνου, τοῦ ἐλαφροτάτου ὄλων τῶν στοιχείων, πρὸς τὸ ὁποῖον συγκρίνομεν τὰ ἀτομικὰ βάρη τῶν λοιπῶν στοιχείων· π. χ. ἓν ἄτομον ὀξυγόνου εἶνε 16άκις βαρύτερον ἢ ἓν ἄτομον ὕδρογόνου. Ὁ ἀριθμὸς 16 εἶνε τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ ὀξυγόνου. Ἐν ἄτομον θείου εἶνε κατὰ

32 βαρύτερον ἢ ἓν ἄτομον ὑδρογόνου. Ὁ ἀριθμὸς 32 εἶνε τὸ ἀτομικὸν βᾶρος τοῦ θείου. Οὕτω καὶ διὰ τὰ λοιπὰ ἄτομα, ὡς ἐκ τοῦ ἐπομένου πίνακος δεικνυται, ἔνθα τὰ στοιχεῖα εἶνε τεταγμένα κατὰ τὰ ἀτομικὰ βάρη.

Υδρογόνον	1	Κάλιον	39,1
Ἄνθραξ	12	Ἀσβέστιον	40
Ἄζωτον	14	Σίδηρος	56
Ὄξυγόνον	16	Ψευδάργυρος	65
Νάτριον	23	Ἄργυρος	108
Πυρίτιον	28	Κασσίτερος	118
Φωσφόρος	31	Χρυσὸς	196
Θεῖον	32	Υδράργυρος	200
Χλώριον	35,5	Μόλυβδος	206



## ΤΑ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ἐξετάζοντες τὰς ἐξωτερικὰς ἰδιότητας τῶν στοιχείων παρατηροῦμεν, ὅτι τὰ μὲν ἔχουσι λάμψιν μεταλλικὴν, καὶ καλοῦνται *μέταλλα*, τὰ δὲ στεροῦνται ταύτης, ὄντα ἀερῶδη καὶ ὑγρά, καὶ ὀνομάζονται *μεταλλοειδῆ*.

### Α. ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ

§ 78. Ὑδρογόνον. (§ 12) Ἄπαντ' ἐν τῇ φύσει ἠνωμένον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἐν τῷ ὕδατι, παραγόμενον δι' ἐπενεργείας χλωριούδρου γόνου ἢ θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ ψευδαργύρου. Εἶνε ἀέριον ἀχρουν, ἄοσμον, 14,45 ἑλαφρότερον τοῦ ἀέρος, διὰ μεγάλης πίεσεως καὶ ψύξεως ρευστοποιούμενον εἰς ὑγρὸν χαλυβόφαιον.

§ 79. Χλώριον. (§ 17) Τὸ χλώριον ἅπαντ' ἀμετάνατρίου ἠνωμένον εἰς τὸ ἅλας, παράγεται δὲ δι' ἐπενεργείας χλωριούδρου γόνου ἐπὶ πυρολουσίτου. Εἶνε ἀέριον χλωρὸν, ὀσμῆς διαπεραστικῆς καὶ πνιγηρᾶς, 2,45 βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Μετὰ τοῦ ὕδρου γόνου ἐνούμενον

σχηματίζει τὸ χλωριούδρογόνον (§ 11), μετὰ δὲ τῶν μετάλλων τὰ χλωριοάλατα (§ 20).

§ 80. Ὁξυγόνον. (§ 6). Ἄπαντᾶ ἐλεύθερον ἐν τῷ αέρι μετὰ τοῦ ἀζώτου ἀποτελοῦν 21 % κατὰ ὄγκον, ἔτι δὲ μετὰ ὑδρογόνου εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ εἰς ἄλλα σώματα. Ἄνεκαλύφθη κατὰ τὸ 1774 ὑπὸ τοῦ Πρίστλεϋ κληθὲν φλογιστικὸν αέριον, ἀκριβῶς δὲ ἐξηρευνήθη ὑπὸ τοῦ Λαβοαζιέρου κληθὲν ὑπ' αὐτοῦ ὀξυγόνον. Κατὰ μεγάλα ποσὰ παράγεται τὸ ὀξυγόνον διὰ πυρακτώσεως χλωρικοῦ καλίου. Εἶνε αέριον ἄχρουν, ἄσμον, διὰ μεγάλης πίεσεως φευστοποιούμενον. Μετὰ τῶν πλείστων σωμάτων ἐνοῦται τὸ ὀξυγόνον μετ' ἀναπτύξεως θερμότητος καὶ φλογός, παρουσιάζον τὸ φαινόμενον τῆς καύσεως σχηματίζον τὰ ὀξειδία τῶν σωμάτων.

§ 81. Θεῖον. (§ 1). Τὸ θεῖον ἀπαντᾶ αὐτὸ καθ' ἑαυτὸ ὡς ὄρυκτόν, ἔτι δὲ ἐν ἐνώσει μετὰ μετάλλων π. χ. εἰς τὸν μολυβδογαληνίτην, τὸν σιδηροπυρίτην. Τὸ θεῖον ἐνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ τῶν μετάλλων σχηματίζον τὰ θειομέταλλα (§ 2), μετὰ τοῦ ὀξυγόνου σχηματίζει τὸ διοξείδιον τοῦ θεῖου, μετὰ δὲ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου τὸ θεῖκόν ὀξύ (§ 46, 47, 48).

§ 82. Ἄζωτον. (§ 8). Ἄπαντᾶ ἐλεύθερον ἐν τῷ αέρι ἀποτελοῦν τὰ 79 % κατὰ ὄγκον αὐτοῦ. Ἀέριον ἄχρουν, ἄσμον, μὴ διατηροῦν τὴν καυσίαν καὶ τὴν ζωὴν. Τὸ ἄζωτον δὲν ἐνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ τῶν λοιπῶν σωμάτων μετὰ ὑδρογόνου παράγει τὴν ἀμμωνίαν (§ 52), μετὰ ὑδρογόνου δὲ καὶ ὀξυγόνου τὸ νιτρικόν ὀξύ (§ 56, γ' καὶ § 57).

§ 83. **Φωσφόρος.** (§ 64). Δέν εύρηται ελεύθερος ἐν τῇ φύσει, ἀλλ' ἠνωμένος μετ' ἄλλων στοιχείων εἰς τὰ ὀρυκτὰ Ἀπατίτης καὶ φωσφορίτης, ἔτι δὲ εἰς τὴν τέφραν τῶν ὀστέων, εἰς τὸ κρέας καὶ εἰς τὰ φυτὰ. Τὸ στοιχεῖον τοῦτο παρουσιάζεται ὑπὸ δύο ἀλλοτροπικὰς καταστάσεις, ὡς κοινὸς φωσφόρος ἔχων χροῶμα κίτρινον, κηρῶδες, λίαν εὐφλεκτος, καὶ ὡς ἀμορφος ἢ ἐρυθρὸς φωσφόρος ἔχων χροῶμα ἐρυθρόν, δι' ἰσχυρὰς πυρακτώσεως ἀναφλεγόμενος. Μετὰ τοῦ ὀξυγόνου σχηματίζει ὁ φωσφόρος τὸ πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου, ἔτι δὲ καὶ τὸ φωσφορικὸν ὀξύ (§ 67 καὶ 68).

§ 84. **Ἄνθραξ.** (§ 24). Ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει ὡς ἀδάμας, ὡς γραφίτης, καὶ κοινὸς ἄνθραξ (Ὄρυκτολ. σελ. 14-24), ἔτι δὲ εἰς τὰ ἀνθρακικὰ ὀρυκτὰ (μάρμαρον), καὶ εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα ἀποτελῶν τὸ πλεῖστον μέρος αὐτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων παράγεται ὁ φυνικὸς καὶ ὁ ζωϊκὸς ἄνθραξ. Ὁ ἄνθραξ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ χρωματιστικὰς οὐσίας καὶ ἀέρια, καὶ ὡς ἐκ τούτου χρησιμεύει ὡς ἀποχρωματιστικὸν καὶ ἀπολυμαντικὸν μέσον (§ 22). Μετὰ ὀξυγόνου ἐνούμενος παράγει ὁ ἄνθραξ τὸ μονοξείδιον καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, μετὰ δὲ ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου σχηματίζει πλείστας ὄσας ἐνώσεις ἀπαντώσας πολλὰς εἰς τὰ ζῶα καὶ φυτὰ, περὶ ὧν πραγματεύεται ἡ ὀργανικὴ χημεία ἢ ἡ χημεία τῶν ἐνώσεων τοῦ ἄνθρακος.

§ 85. **Πυρίτιον.** (§ 71) Δέν ἀπαντᾷ ελεύθερον ἐν τῇ φύσει, ἀλλ' ἠνωμένου μετὰ ὀξυγόνου ὡς χαλαζίας (ὀρυκτολ. σελ. 63), ἔτι δὲ καὶ εἰς τὰ πυριτικὰ ὀρυκτὰ,

ἀποτελοῦντα τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Τὸ πυρίτιον εἶνε κόνις ἀμαυρὰ καστανόχρους, μετὰ ὀξυγόνου παράγει τὸ πυρίτιον τὸ διοξειδίου τοῦ πυριτίου ἔτι δὲ καὶ τὸ πυριτικὸν ὀξύ (§ 73).

## Β'. ΜΕΤΑΛΛΑ.

### α') Ἐλαφρά.

§ 86. **Νάτριον.** (§ 38). Ἀπαντᾷ ἠνωμένον μετὰ χλωρίου εἰς τὸ ἅλας, ἔτι μετὰ θειικοῦ ὀξέος ὡς θειικόν νάτριον εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ. Τὸ νάτριον παραγόμενον ἐκ τῆς σόδας διὰ πυρακτώσεως αὐτῆς μετὰ ἀνθρακος (§ 38), εἶνε σῶμα μαλακόν, νωπῶς κοπτόμενον παρουσιάζει ὄψιν ἀργυρίζουσαν ταχέως ἀμαυρουμένην. Ἐν τῷ ἀέρι ἀλλοιοῦται διὰ τοῦτο φυλάσσεται ἐντὸς πετρελαίου. Μετὰ ὀξυγόνου παράγει τὸ ὀξειδίου τοῦ νατρίου, ἔτι τὸ ὑδροξείδιον (§ 40), μετὰ δὲ τῶν ὀξέων τὰ ἅλατα τοῦ νατρίου π.χ. τὸ κοινὸν ἅλας, τὸ θειικόν νάτριον, τὸ φωσφορικόν νάτριον, τὸ ἀνθρακικόν νάτριον ἢ σόδαν (§ 38), τὸ πυριτικόν νάτριον, καὶ ἄλλα.

§ 87. **Κάλιον.** (§ 45). Τὸ κάλιον ἀπαντᾷ ἐν ἐνώσει μετὰ χλωρίου ὡς ὀρυκτὸν *Συλβινίτης*, ἔτι δὲ μετ' ἄλλων στοιχείων ἠνωμένον εἰς τὰ φυτὰ ἐκ τῆς τέφρας τῶν ὀπείων παράγεται ἢ πότασσα (§ 14). Τὸ κάλιον παραγόμενον ὡς καὶ τὸ νάτριον ἐκ τῆς ποτάσσης διὰ πυρακτώσεως αὐτῆς μετὰ ἀνθρακος (§ 45), εἶνε σῶμα

μαλακὸν νωπῶς κοπτόμενον παρουσιάζει ὄψιν ἀργυρίζουσαν, ταχέως ἕνεκα ὀξειδώσεως ἀμαυρουμένην, διὰ τοῦτο φυλάσσεται ἐντὸς πετρελαίου. Μετὰ ὀξυγόνου σχηματίζει τὸ ὀξειδίου τοῦ καλίου, ἔτι δὲ καὶ τὸ ὑδροξείδιον, μετὰ δὲ τῶν ὀξέων τὰ ἅλατα τοῦ καλίου, π. γ. τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον, ἢ πότασσαν (§ 45), πυριτικὸν κάλιον κ.τ.λ.

§ 88. Ἀσβέστιον. § 34). Ἄπαντ' ἄ μόνον ἐν ἐνώσει ὡς εἰς τὸ μάρμαρον, εἰς τὸν γύψον (θεικὸν ἀσβέστιον), καὶ εἰς πυριτικά ὄρυκτά. Τὸ ἀσβέστιον παραγόμενον δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ χλωριοσβεστίου διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, ἔχει χρῶμα κιτρινωπὸν, λάμψιν μεταλλικὴν, εἶνε σκληρότερον τοῦ μολύβδου, δύναμενον νὰ κατεργασθῇ εἰς σύρματα. Ἐν τῷ ἀέρι τὸ ἀσβέστιον ἀλλοιοῦται ὀξειδούμενον· διὰ τοῦτο φυλάσσεται ἐντὸς πετρελαίου. Μετὰ ὀξυγόνου παράγει τὸ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, ἔτι δὲ τὸ ὑδροξείδιον, μετὰ δὲ τῶν ὀξέων τὰ ἅλατα τοῦ ἀσβεστίου· π. γ. τὸ χλωριοσβεστίον, (§ 36), τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἢ μάρμαρον, τὸ φωσφορικὸν νιτρικὸν καὶ πυριτικὸν ἀσβέστιον κ.τ.λ.

## 6') Βαρέα μέταλλα.

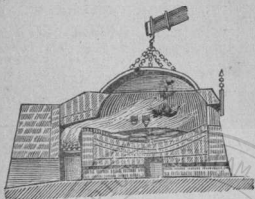
§ 89. Χρυσός. Ἄπαντ' ἀ κατὰ νήματα καὶ κόκκους ἢ αὐτὸς καθ' ἑαυτὸν, ἢ μετὰ ἀργύρου μεμιγμένος ἐντὸς χαλαζίου, καὶ εἰς ψήγματα ἐντὸς τῶν χρυσοφόρων ἄμμων, παρασυρθεὶς ὑπὸ τῶν ὑδάτων μετὰ τὴν διασάθρωσιν τῶν πετρωμάτων, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἀποχω-

ρίζεται διὰ πλύσεως καὶ δι' ὕδραργύρου (ἴδε Ὀρυκτολ. σελ. 27). Ὁ χρυσὸς ἔχει χρῶμα ξανθόν, εἶνε λίαν ἐκτατὸς καὶ ἐλατὸς. Διαλύεται εἰς βασιλικὸν ὕδωρ παράγων τὸν χλωριοχρυσόν, κόνιν κίτρινον χρήσιμον ἐν τῇ φωτογραφικῇ.

§ 90. **Ἄργυρος.** Ἀπαντᾷ αὐτὸς καθ' ἑαυτὸν κατὰ νήματα καὶ κόκκους καὶ κατὰ ὄγκους (ὀρυκτολ. σελ. 29), ἔτι δὲ μετὰ θείου ἠνωμένος ὑπὸ τὸ ὀρυκτὸν ἀργυρογαληνίτης, μετὰ τοῦ μολυβδογαληνίτου, καὶ μετὰ θειούχων τοῦ χαλκοῦ ὀρυκτῶν. Ἐκ τῶν θειούχων ὀρυκτῶν παράγεται ὁ ἄργυρος ὡς ἑξῆς. Ἡ κόνις αὐτῶν μίγνυται μετὰ ἄλατος, καὶ φρύσσεται ἐντὸς κλιβάνων, ἔνθα παράγονται χλωρίου ἐνώσεις, ἧτοι χλωριοχαλκὸς καὶ χλωριοἄργυρος. Ἡ μάζα τίθεται ἐντὸς θερμῆς διαλύσεως ἄλατος, ἐν τῇ ἧποῖα διαλύεται ὁ χλωριοἄργυρος, ἐκ δὲ τῆς διαλύσεως ταύτης καταρρίπτεται ὁ ἄργυρος διὰ μεταλλικοῦ χαλκοῦ.

Ἐκ δὲ τοῦ ἀργυρούχου μολυβδογαληνίτου παράγεται ὁ ἄργυρος ὡς ἑξῆς. Ἐντὸς κλιβάνου μετὰ πυθμένους κοίλου τήκεται ὁ ἀργυρούχος μολυβδογαληνίτης (σχ. 67), εἰσφυσσομένου συγχρόνως δι' ὀπῶν βεύματος ἀέρος, διὰ τοῦ ἧποῖου ὀξειδούμενος ὁ μόλυβδος σχηματίζει ὀξειδίου τοῦ μόλυβδου, τὸ ἧποῖον ὡς ἐλαφρότερον ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ τετηγμένου μετάλλου ἐκρέον δι' ὀπῆς. Ἀφ' οὗ ὄλος ὁ μόλυβδος μετατραπῆ εἰς ὀξειδίου, ἀναφαίνεται ἡ λάμπουσα τοῦ ἀργύρου ἐπιφάνεια. Ὁ ἄργυρος ἔχει χρῶμα λευκόν, καὶ λάμπιν ἰσχυράν μεταλλικὴν, εἶνε λίαν ἐκτατὸς καὶ μαλακός, διὰ τοῦτο

μίγνυται μετὰ χαλκοῦ, ἐξ οὗ παράγεται χράμα σκληρὸν διατηροῦν τὸ λαμπρὸν τοῦ ἀργύρου χρῶμα, ἐκ τοῦ



Σχ. 67.

ὁποίου κατασκευάζονται τὰ ἀργυρᾶ νομίσματα καὶ σκεύη.

Ὁ ἀργυρος διαλύεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος μετ' ἀναπτύξεως τῶν ἐρυθροκίτρινων ἀτμῶν τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀζώτου. Μετὰ τὴν συμπύκνωσιν καὶ κρυστάλλωσιν τῆς διαλύσεως παράγονται κρύσταλλοι λευκοὶ πλάκωδεις νιτρικοῦ ἀργύρου.

νιτρικὸς ἀργυρος = ἀργυρος + ἀζωτὸν + ὀξυγόνον.

Ὁ νιτρικὸς ἀργυρος εἶνε διαλυτὸς εἰς τὸ ὕδωρ. Μετὰ ὀργανικῶν οὐσιῶν εἰς συνάφειαν ἐρχόμενος (ὑφάσματα, δέρμα), μελανίζει ἔνεκα ἀποσυνθέσεως. Χρησιμεύει δὲ ἐν τῇ φαρμακευτικῇ καὶ τῇ φωτογραφικῇ.

§ 91. **Ψευδάργυρος.** Ἀπαντᾷ κυρίως μετὰ τοῦ θείου ὡς ὀρυκτὸν ψευδαργυρίτης, ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ κυρίως παράγεται. Ὁ ψευδαργυρίτης φρύσσεται, μίγνυ-

ται μετὰ ἄνθρακος, καὶ πυρακτοῦται ἐντὸς κεράτων πηλίνων (σχ. 68), φερόντων σωλῆνα γωνιώδη τεταγμένων



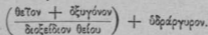
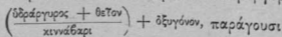
Σχ. 68.

κατὰ 20 ἐντὸς τῶν κλιβάνων. Ὁ ἄνθραξ ἀποξειδοῖ τὸν ψευδάργυρον, ὁστις ἐξατμιζόμενος καταβρέει εἰς τὸ ὑποκείμενον δοχεῖον. Ὁ ψευδάργυρος ἔχει

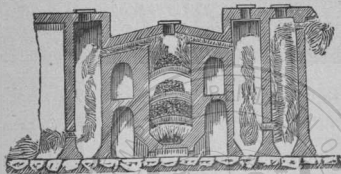
χρῶμα λευκὸν καὶ λάμψιν μεταλλικὴν, φέρεται δὲ εἰς τὸ ἐμπόριον κατὰ ἐλάσματα, χρησιμεύων εἰς ἐπιστέγασιν, πρὸς κατασκευὴν κραμμάτων, καὶ πρὸς ἐπιγαλβάνωσιν σιδηρῶν ἐλασμάτων καὶ συρμάτων, τὰ ὅποια ἐμβαπτιζόμενα ἐντὸς τετηγμένου ψευδαργύρου ἐπικαλύπτονται ὑπὸ λεπτοῦ στρώματος παρακωλύοντος τὴν ὀξειδωσιν αὐτῶν.

Ὁ ψευδάργυρος πυρακτούμενος τήκεται, καὶ τέλος ἐξατμιζεται, οἱ δὲ κτμοὶ αὐτοῦ καίονται ἐν τῷ ἀέρι μετὰ φλογὸς κυανῆς παράγοντες τὸ ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου. Μετὰ τῶν ὀξέων σχηματίζει τὰ ἅλατα τοῦ ψευδαργύρου, π. χ. χλωριοψευδάργυρον, θεικόν ψευδάργυρον κ.τ.λ.

§ 92. Ὑδράργυρος. Ἀπαντᾷ μετὰ θείου ἠνωμένος ὑπὸ τὸ ὄρυκτον *Κιννάβαρι*, ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ παράγεται διὰ πυρακτώσεως αὐτοῦ ἐν ρεύματι ἀέρος, καθ' ἣν τὸ μὲν θεῖον καίεται, μένει δὲ ὕδραργυρος·



Γίνεται δὲ ἡ πυράκτωσις ἐντὸς κλιβάνων (σχ. 69), ἐχουσῶν ἐν τῷ μέσῳ θόλους τρεῖς, συγκοινωνοῦντας ἐκατέρωθεν μετὰ δωματίων κολλῶν. Ἐπὶ τῶν θόλων τίθενται τὰ τεμάχια τοῦ κινναδάρεως, καὶ πυρακτοῦν-



Σχ. 69.

ται, διὰ δὲ τοῦ διερχομένου ἀέρος ἀποσυντίθεται τὸ κιννάβαρι, οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ ὑδραργύρου, διερχόμενοι τὰ δωματία καὶ ψυχόμενοι ῥευστοποιοῦνται.

Ὁ ὑδράργυρος εἶνε σῶμα ῥευστόν, ἀργυρόχρους, ἐξατμιστός, διαλύει διάφορα μέταλλα, γαλκόν, ἄργυρον, χρυσόν, σχηματίζων μετ' αὐτῶν κράγματα, ἀμαλγάματα καλούμενα, διαλυτὰ εἰς πλεονάζοντα ὑδραργυρον. Χρησιμεύει πρὸς ἐφυδραργύρωσιν τῶν κατόπτρων μετὰ τοῦ κασσιτέρου, σχηματίζων μετ' αὐτοῦ λεπτότατον ἐπίστρωμα ἀμαλγάματος, προσέτι εἰς πλήρωσιν τῶν βαρομέτρων καὶ θερμομέτρων, καὶ ἐν τῇ φαρμακευτικῇ. Εἶνε δηλητηριώδης ἐπιφέρων σιελοπτυσίαν ἄφθονον, καὶ φθορὰν τῶν οὐλῶν καὶ τῶν ὀδόντων.

Ἐν τῷ ἀέρι κατὰ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ὁ ὑ-

δράργυρος μένει ἀμετάβλητος, πυρακτούμενος ὅμως ἐφ' ἱκανὸν χρόνον καὶ εἰς ὠρισμένην θερμοκρασίαν ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου παράγων τὸ ἐρυθρὸν ὀξειδίου τοῦ ὑδραργύρου (§ 3, 2). Μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος σχηματίζει νιτρικὸν ὑδραργύρον, σῶμα λευκόν, μετὰ πυκνοῦ δὲ θειικοῦ ὀξέος παράγει μάζαν λευκὴν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, τὸν θειικὸν ὑδραργύρον. Διὰ συμπτωρᾶκτώσεως θειικοῦ ὑδραργύρου μετὰ ὑδραργύρου καὶ ἅλατος ἐξαχνίζεται κόνις λευκὴ ὁ καλούμενος, ἔνωσις ὑδραργύρου καὶ γλωρίου, χρησιμὸς ἐν τῇ φαρμακευτικῇ.

§ 93. **Μόλυβδος.** Ἀπαντᾷ ἠνωμένος μετὰ θείου ὑπὸ τὸ ὀρυκτὸν μολυβδογαληνίτης, ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ παράγεται (Ὀρυκτολ. σελ. 43). Ὁ μόλυβδος ἔχει χρῶμα κυανόφαιον, λάμπιν μεταλλικὴν ἰσχυράν, μετὰ χρόνον ἔνεκα ὀξειδώσεως ἀμαυρουμένην. Ἐν καθαρῷ ὕδατι ἀδιάλυτος, διαλύεται κατὰ τι ὑπὸ ὀξυγονούχου ὕδατος σχηματίζων ὑδροξείδιον τοῦ μόλυβδου. Τινὰ ἐν τῷ ὕδατι ἅλατα καὶ ἰσίως τὰ νιτρικὰ ἅλατα ἐπιβοηθοῦσιν τὴν διάλυσιν αὐτοῦ, ἐν ᾧ τὰ ἀνθρακικὰ καὶ θειικὰ ὡς σχηματίζοντα ἀδιάλυτον ἐπὶ τοῦ μόλυβδου ἐπίστρωμα προφυλάττουσιν αὐτὸν ἀπὸ τῆς διαλύσεως. Ὁ μόλυβδος χρησιμεύει εἰς κατασκευὴν σωλήνων, σφαιριδίων, πλακῶν καὶ κραμάτων. Μετὰ ὀξυγόνου σχηματίζει τὸ κίτρινον ὀξειδίου τοῦ μόλυβδου (§ 3, δ), μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος τὸν νιτρικὸν μόλυβδον, σῶμα λευκόν, κρυσταλλώσιμον, διαλυτὸν εἰς ὕδωρ. Θειικὸν ὀξύ καὶ γλωριουδρογόνον ἐπὶ μόλυβδου ἐνεργοῦντα σχηματίζουσιν

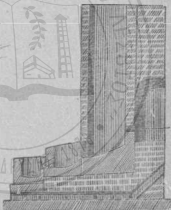
μὲν θεικὸν μόλυβδον, καὶ χλωριομόλυβδον ἀλλὰ ταῦτα ὡς ἀδιάλυτα ἐπικάθηνται ἐπὶ τοῦ μολύβδου ὡς ἐπίστρομα, παρακλύον τὴν περαιτέρω ἐνέργειαν τῶν ὀξέων ἐπὶ τοῦ μολύβδου.



Σχ. 70.

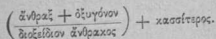
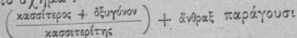
§ 94. **Κασσίτερος.** Ἀπαντᾷ μετὰ ὀξυγόνου ἠνωμένος ὑπὸ τὸ ὀρυκτὸν κασσιτερίτης, κρυσταλλούμενον εἰς πρίσματα μετὰ πυραμίδος τετραγωνικῆς (σχ. 70), ἔχον χρῶμα μέλαν καὶ λάμψιν ὑαλώδη. Ἐκ τοῦ κασσιτερίτου μίγνυμένου μετὰ ἀνθρακος καὶ πυρακτουμένου ἐντὸς ὀρθοκαμίνων

(σχ. 71), ἔχουσῶν κικλιμένην βᾶσιν καὶ κατὰ τὰ πλάγια ὀπήν (ο), διὰ τῆς ὁποίας εἰσφυσᾶται ρεῦμα ἀέρος, παράγεται ὁ μεταλλικὸς κασσίτερος, καταρρέων ἐντὸς δεξαμενῆς, ἐν τῇ ὁποίᾳ ἐπιπλέουσιν αἱ σκωρίαί, αἵτινες καὶ ἀφαιροῦνται. Γίνεται δὲ ἡ παραγωγή τοῦ κασσιτέρου ἐκ τοῦ κασσιτερίτου



Σχ. 71.

κατὰ τὸ σχῆμα :

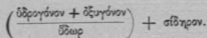
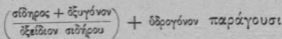


Ἐφ' οὗ ἡ πρώτη δεξαμενὴ πληρωθῆ, ἀνοίγεται ὁ

ὀχετός, ὁ δὲ τεταγμένος κασσίτερος ῥεεῖ εἰς δευτέραν δεξαμενὴν.

Ὁ κασσίτερος ἔχει χρῶμα ἀργυρόχρουν, καὶ λάμψιν μεταλλικὴν. Εἶνε μαλακός, εὐκαμπτος, εὐτηκτος, καὶ λίαν ἐλατός, χρησιμεύων εἰς κατασκευὴν λεπτοτάτων φύλλων, διὰ τῶν ὁποίων περιβάλλονται διάφορα ἀντικείμενα, ἔτι δὲ καὶ πρὸς ἐπιγάνωσιν τῶν χαλκίνων σκευῶν, ὡς δυσκόλως ὀξειδούμενος. Εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενος ὁ κασσίτερος δὲν ἀλλοιοῦται, ἐντὸς κυπέλλου τηχθεὶς ἐπικαλύπτεται ὑπὸ στρώματος φαιοῦ, ὅπερ εἶνε ἔνωσις κασσιτέρου καὶ ὀξυγόνου. Ἰσχυρῶς πυρακτωθεὶς καίεται μετὰ φλογὸς λευκῆς, παράγων κόνιν λευκὴν ἢ ἀχυρώδη, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ἣτις εἶνε τὸ διοξειδίου τοῦ κασσιτέρου. Εἰς νιτρικὸν ὀξύ ριπτόμενος ὀξειδούται μετὰ σφοδρότητος καὶ ἀναπτύξεως ὀξειδίου τοῦ ἄζωτου, παράγων ἐπίσης διοξειδίου τοῦ κασσιτέρου.

§ 95. **Σίδηρος.** Ὁ σίδηρος ἀπαντᾷ μετὰ ὀξυγόνου ἠνωμένος ὡς αἱματίτης, καὶ μαγνητίτης, μετὰ θείου ὡς σιδηροπυρίτης, καὶ μετὰ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ὡς σιδηρίτης. Χημικῶς καθαρὸς σίδηρος παράγεται ἐκ τοῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου δι' ἀποξειδώσεως αὐτοῦ δι' ὑδρογόνου. (Ferrum hydrogenio reductum).

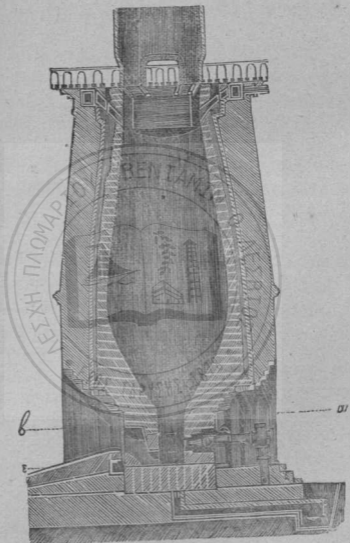


Ὁ ἐν τῷ βίῳ χρήσιμος σίδηρος περιέχει ὡς μίγμα πῶς τι ἀνθρακος ἀναλόγως δ' αὐτοῦ διακρίνομεν.

α') χυτοσίδηρον περιέχοντα	4—5 %	άνθρακα
β') μαλακόν σίδηρον	0, 5 %	» »
γ') χάλυθα	2, 5 %	» »

α') *Χυτοσίδηρος*. Ούτος παράγεται εκ τῶν ὀξειδίων τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ σιδηρίτου, μιγνυομένων μετὰ μαρμάρου, χαλαζίου, πυριτικῶν ὀρυκτῶν καὶ ἀργίλλου, τὰ ὅποια προφυλάττουσι τὸν σίδηρον ἀπὸ τῆς ὀξειδώσεως, ἀπομακρυνόμενα ἔπειτα ὡς σκωρία. Ἡ ἐκκαμίνευσις γίνεται ἐντὸς *ὕψικαμίνων* 9 μέχρι 14 μέτρων ὕψους καὶ 4 μέχρι 6 μέτρων εὗρους (σχ. 72). Τὸ ἐσωτερικὸν μέρος αὐτῶν στηρίζεται ἐπὶ τεσσάρων ἰσχυρῶν στηλῶν, τὸ δὲ ἐξωτερικὸν ὑποστηρίζεται ὑπὸ τεσσάρων ἀψίδων, μεταξὺ τῶν ὁποίων κείνται σιδηροὶ δοκοὶ ἐπιστεγάζοντες τέσσαρας στοάς, τρεῖς μὲν διὰ τοὺς φυσητήρας (α) τὸν δὲ τέταρτον (β) διὰ τοὺς ἐργάτας. Ἡ κάμιнос κατὰ τὸ ἄνω μέρος αὐτῆς εἶνε στενή, κατὰ τὰ μέσα εὐρύνεται καὶ τέλος στενοῦται σχηματίζουσα κάθετον ὀχετὸν οὐτινος. τὸ κατώτατον μέρος ἡ ἐστία φράσσεται διὰ πλακὸς δι' ἧς ἀφίεται χῶρος, ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξέρχονται αἱ σκωρία. Ἀφ' οὗ ἡ κάμιнос πυρακτωθῆ ἰσχυρῶς, πληροῦται ὑπὸ τοῦ ὀρυκτοῦ καὶ φρυκτάνθρακος ἐναλλάξ ἐκ τῶν ἄνω ἐπιρρίπτομένων, ἐν ᾧ συγχρόνως εἰσφυσᾶται συνεχῶς διὰ τῶν φυσητήρων σφοδρὸν ρεῦμα θερμοῦ ἀέρος. Τὸ κατὰ τὴν καῦσιν ἐν τῇ ἐστίᾳ παραγόμενον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἀνερχόμενον τὰ ἄνω κείμενα στρώματα τοῦ πεπυρακτομένου ἄνθρακος, μετατρέπεται εἰς μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὅποιον ἀποξειδοῖ τὸ ὀξείδιον τοῦ σιδή-

ρου, ὁ δὲ ἐλεύθερος γενόμενος σίδηρος κατερχόμενος

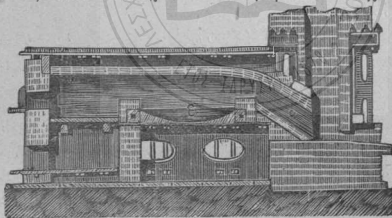


Σχ. 72.

πρὸς τὰ κάτω, καὶ προσλαμβάνων ποσὸν τι ἄνθρακος,

καθίσταται εύτηκτοτερος καταρρέων εις την έστίαν μετά των συγχρόνως τετηγμένων σκωριών, αίτινες στάγδην μετά του σιδήρου καταρρέουσαι και περιβάλλουσαι αυτόν παρακωλύουσι την όξειδωσιν αυτού. Έντός δέ τής έστίας αί τετηγμέναί σκωρίαί ως έλαφρότεραι πλέουσαι επί του τετηγμένου σιδήρου, εξέρχονται διά τής άνω τής πλακός όπης, καταρρέουσαι επί του κεκλιμένου επιπέδου (ε). 'Αφ' ού ή έστία πληρωθή τετηγμένου σιδήρου, άνοίγεται διά σιδηράς βάβδου όπή πλησίον τής πλακός, διά τής όποίας έκρέει ο χυτοσίδηρος. Τούτου διακρίνομεν δύο είδη τόν λευκόν ή κατοπτρώδη χυτοσίδηρον, σκληρόν λίαν, ύψης φυλλώδους, και τόν μέλανα χυτοσίδηρον ύψης κοκκώδους.

6') Μαλακός σίδηρος. Ούτος παράγεται εκ του χυ-

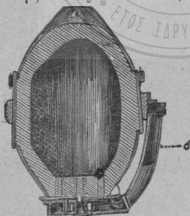


Σχ. 73.

τοσιδήρου διά καύσεως του άνθρακος αυτού έντός πλαγίων κλιθάνων προσφλογιστικών όνομαζομένων (σχ.

73), ἐπικαλυπτομένων ἔξωθεν ὑπὸ σιδηρῶν πλακῶν. Ἐν τῷ μέσῳ αὐτῶν εἶνε ἡ ἐστία (e) εἰς τὴν ὁποίαν τίθεται ὁ χυτοσίδηρος, χωριζομένη διὰ διατειχισμάτων ἀφ' ἑνὸς μὲν ἀπὸ τῆς ἐσχάρας, εἰς τὴν ὁποίαν τίθενται λιθάνθρακες, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀπὸ τοῦ κατωφεροῦς ὀχετοῦ (o) ἄγοντος εἰς τὴν καπνοδόχον. Ὁ χυτοσίδηρος διὰ τῶν φλογῶν τῶν ἀνθράκων πυρακτούμενος τήκεται, διὰ δὲ τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος μέρος αὐτοῦ ὀξειδούται σχηματίζον ὀξειδίον τοῦ σιδήρου, τὸ ὁποῖον ἐπενεργοῦν ἐπὶ τοῦ ἐν τῷ σιδήρῳ ἀνθρακος παρέχει τὸ ὀξυγόνον πρὸς καθῆσιν αὐτοῦ. Καθ' ὅσον δὲ ὁ ἀνθραξ καίεται, ὁ σίδηρος γίνεται πυκνότερος, καὶ τέλος συσπειροῦται εἰς ὄγκους. Ὁ μαλακὸς σίδηρος περιέχει 0,5% ἀνθρακα, εἶνε λίαν μαλακός, στιλπνός, κατεργαζόμενος εἰς ῥάβδους καὶ ὀρθογωνικά ἐπιμήκη πρίσματα καὶ εἰς σύρματα.

γ) Χάλυψ. Ὁ Χάλυψ ὡς πρὸς τὸ ποσὸν τοῦ ἀνθρακος κεῖται μεταξύ τῶν δύο ἄνω εἰδῶν τοῦ σιδήρου, ἔχων καὶ τὰς μεσαίας αὐτῶν ιδιότητας. Παράγεται δὲ ὁ χάλυψ κατὰ διαφόρους μεθόδους, ὧν ἡ μᾶλλον ἐν χρήσει εἶνε ἡ τοῦ Βέσεμερ (1855.) Ἐχουσιν ἄπια (σχ. 74) ἐκ χυτοσιδήρου, τῶν ὁποίων αἱ ἐσωτερικαὶ πα-



σχ. 74.

ρειαι ἐπιστρώννυνται ὑπὸ ἀμμολίθου. Ὁ πυθμὴν αὐτῶν

εἶνε διπλοῦς, ὁ δὲ ἐσωτερικός, εἰς τὸν ὁποῖον εἰσφυσᾶται διὰ σωλῆνος (σ) ρεῦμα ἀέρος, φέρει πολλὰς ὀπὰς. Τὰ ἄπια στηρίζονται ἐπὶ τροχῶν, δυνάμενα νὰ κλίνωνται καὶ νὰ ὀρθῶνται. Τὸ ἄπιον κλίνεται, εἰσάγεται ἐν αὐτῷ τετηγμένος χυτοσίδηρος, καὶ ἔπειτα ὀρθοῦται, ἐν ᾧ συγχρόνως εἰσφυσᾶται ρεῦμα ἀέρος, διὰ τοῦ ὁποῖου μέρος τοῦ σιδήρου ὀξειδούται. Ἐνεκα δὲ τῆς κατὰ τὴν ὀξείδωσιν ταύτην ἀναπτυσσομένης θερμότητος ἡ μάζα διατηρεῖται ἐν τετηγμένῃ καταστάσει. Τὸ σχηματισθὲν ὀξειδίου τοῦ σιδήρου μετὰ τῆς λοιπῆς μάζης ἀναμιγνύμενον παρέχει τὸ ὀξυγόνον πρὸς καθύσιν τοῦ ἀνθρακος, κατὰ τὴν ὁποίαν φλοῦξ ἰσχυρὰ κατὰ διαλείμματα ἐκ τοῦ στομίου ἀναφαίνεται μετ' ἀνατινασσομένων τεμαχίων σιδήρου. Μετὰ τὴν ἀπόσβεσιν τῆς φλογὸς (σημεῖον, ὅτι ὁ ἀνθραξ ἐκάη), τὸ ἄπιον κλίνεται, εἰσάγεται δὲ ἐν αὐτῷ ὠρισμένον ποσὸν τετηγμένου χυτοσιδήρου περιέχοντος ὠρισμένον ποσὸν ἀνθρακος. Τὸ ἄπιον ὀρθοῦται ἐκ νέου, εἰσφυσᾶται ἐπὶ ὀλίγα λεπτὰ ρεῦμα ἀέρος πρὸς τελείαν μίξιν, καὶ ἔπειτα ἐκχύνεται ὁ σχηματισθεὶς χάλυψ.

Ὁ χάλυψ περιέχει ὡς μίγμα 2 μέχρι 2,5 % ἀνθρακα, ἔχει χρῶμα χαλυβόφαιον, καὶ ὑφὴν λεπτόκοκκον. Εἶνε σκληρότερος μὲν τοῦ μαλακοῦ σιδήρου, εὐτηκτότερος δ' αὐτοῦ. Χάλυψ πυρακτωθεὶς καὶ αἰφνιδίως δι' ἐμβαπτίσεως εἰς ψυχρὸν ὕδωρ ψυχθεὶς, γίνεται σκληρότατος. Ἐκ τοιούτου ἀποσκληρυνθέντος χάλυθος κατασκευάζονται ρίνοι, ψαλίδες. Ὁ χάλυψ εἰς διαφόρους θερμοκρασίας θερμαινόμενος λαμβάνει καὶ

διάφορα χρώματα, κίτρινον, άχυρωδες, χρυσοειδές, ιόχρουν καὶ κυανούν, ὅπως τοῦτο δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν εἰς πλεκτικὴν βελόνην πυρακτουμένην μετὰ προσοχῆς διὰ λυχνίας. Τὸ τοιοῦτον ὀνομάζεται *βαφή τοῦ σιδήρου*, ἐφαρμοζομένη ἐν τῇ πράξει.

Ὁ σίδηρος ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀέρα ὀξειδοῦται σχηματίζων μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἔνωσιν, τὸ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, μετὰ δὲ ὀξέων, τὰ ἅλατα τοῦ σιδήρου, π. χ. τὸν *χλωριοσίδηρον* καὶ τὸν *θεικόν σίδηρον*, κρυσταλλούμενον εἰς μεγάλους πρασινοχρόους κρυστάλλους, χρησιμον ὡς μέσον ἀπολυμαντικόν καὶ ἐν τῇ βαφικῇ.

§ 96. **Χαλκός.** Ὁ χαλκός ἀπαντᾷ αὐτὸς καθ' ἑαυτὸν, ἔτι δὲ μετ' ἄλλων στοιχείων ἠνωμένος ὑπὸ πολλὰ ὄρυκτά, τῶν ὁποίων τὰ κυριώτερα εἶνε: ὁ *χαλκοπυρίτης* (χαλκός, σίδηρος, καὶ θεῖον), καὶ ὁ *μαλαχίτης* (άνθρακικός χαλκός). Τὸ πλεῖστον τοῦ ἐν Εὐρώπῃ χαλκοῦ παράγεται ἐκ τῶν θειούχων αὐτοῦ ὄρυκτῶν. Κατὰ πρῶτον τὰ ὄρυκτὰ φρύσσονται ἐντὸς κλιβάνου, ἔπειτα μίγνυνται μετ' ἄνθρακος, καὶ τήκονται ἐντὸς ὀρθοκαμίνων (σχ. 75), ἐκ τῶν ὁποίων καταρρέει θειοχαλκός ἐντὸς δεξαμενῶν πλαγίως κειμένων. Ὁ θειοχαλκός φρυσσόμενος ἐκ νέου μετατρέπεται εἰς ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, ἐκ τοῦ ὁποίου μετ' ἄνθρακος συμπυρακτουμένου παράγεται ὁ μεταλλικός χαλκός, διὰ νέας συντήξεως καθαριζόμενος.



Σχ. 75.

Ὁ χαλκὸς ἔχει χρῶμα ἐρυθρῶν, τὸ καὶ χαλκόχρουν ἑνομαζόμενον, καὶ λάμπιν ἰσχυράν. Εἶνε ἕλατὸς κατεργαζόμενος εἰς ἐλάσματα, φύλλα καὶ σύρματα. Χρησιμεύει δὲ εἰς κατασκευὴν συρμάτων διὰ τοὺς τελεγράφους, χαλκίνων σκευῶν, καὶ κυρίως διὰ κράματα, π. χ. εἰς παραγωγὴν τοῦ ὀρειχάλκου (κράμα 70 μερῶν ψευδαργύρου καὶ 30 μερῶν χαλκοῦ). Ὁ χαλκὸς εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενος ἢ καὶ ἐν τῷ ἀέρι πυρακτούμενος ἀμαυροῦται σχηματιζομένου μελανοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, (§ 3, 6), ὑπὸ νιτρικοῦ ὀξέος διαλύεται μετ' ἀναπτύξεως ὀξειδίου τοῦ ἀζώτου, παράγων τὸν νιτρικὸν χαλκὸν (§ 58, α), κρυσταλλούμενον εἰς κυανοχρόους κρυστάλλους. Μετὰ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος (§ 47 α), συνθερμαινόμενος, σχηματίζει θειικὸν χαλκὸν μετ' ἀναπτύξεως διοξειδίου τοῦ θείου.



ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

## ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΧΑΡΤΗΣ. ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ

§ 97. Χάρτης. Ἡ ὕλη ἐκ τῆς ὁποίας κατασκευάζεται ὁ χάρτης, εἶνε τὰ ἐκ λίνου καὶ βάμβακος ράκη, προσέτι ἄχυρα καὶ ξύλον. Τὰ ράκη τέμνονται εἰς λεπτότατα τεμάχια, ἐντὸς δὲ δεξαμενῆς, πλήρους ὕδατος κατατέμνονται διὰ μαχαιρῶν προσηρμοσμένων ἐπὶ στροφομένου τροχοῦ εἰς λεπτοτάτας ἴνας, σχηματιζούσας μετὰ τοῦ ὕδατος πολλὸν γαλακτώδη, ἐκ τοῦ ὁποίου διὰ μηχανῆς πλάσσεται ὁ χάρτης εἰς φύλλα, διὰ πιέσεως καὶ ξηράσεως ἀποκτῶντα στερεότητα καὶ στιλπνότητα· ἵνα δὲ μὴ ἐξαπλοῦται ἡ μελάνη ἐν αὐτῷ, ἐμβαπτίζεται ἐντὸς διαλύσεως ζωϊκῆς κόλλας. Χάρτης πυρακτούμενος ἐντὸς τηγάνου ἀπανθρακοῦται ὡς καὶ τὸ ξύλον, ἐν τῷ ἀέρι δὲ καιόμενος, καταλείπει ὀλίγον ποσὸν τέφρας. Ἐκ τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ χάρτης ἀποτελεῖται ἐξ ἄνθρακος μετ' ἄλλων σωμάτων ἠνωμένου.

§ 98. **Κυτταρίνη.** Διὰ τοῦ μικροσκοπέου καὶ διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ διακρίνομεν ἐν τῷ χάρτῃ ἴνας λεπτοτάτας. Τί δὲ εἶνε αἱ ἴνες αὗται καὶ ἡ οὐσία, ἐξ ἧς αὗται ἀποτελοῦνται; Γνωστόν, ὅτι τὸ ξύλον καίομενον καταλείπει τέφραν συνισταμένην κυρίως ἐκ σόδας, ποτάσσης, θειικοῦ νατρίου, φωσφορικῶν ἀλάτων, ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ διοξειδίου τοῦ πυριτίου. Τῶν σωματίων τούτων τὰ πλεῖστα εὑρηγται ὡς τοιαῦτα ἐντὸς τῶν φυτῶν, ἄλλα δὲ σχηματίζονται κατὰ τὴν καύσιν τοῦ ξύλου ἐξ ἄλλων ἐνώσεων. Ἐκ τούτων τὰ μὲν εἶνε διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, τὰ δὲ εἰς ὀξέα, γλωριουδρογόνον καὶ θεικὸν ὀξύ. Ἐάν λοιπὸν θερμάνωμεν μέρος φυτοῦ μετ' ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος, τὰ μὲν ἄνω ῥηθέντα σώματα διαλύονται, μένει δὲ ἡ καθαρὰ φυτική οὐσία.

Πρὸς τοῦτο θερμαίνομεν ἡ γρ. βάμβακος μετὰ 300 γρ. ὕδατος καὶ ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ ἡμίσειαν ὥραν. Μετὰ τὴν καθίζησιν ἐκχέομεν τὸ ὕδωρ, καὶ ἐκπλύνομεν τὸ ὑπολειφθὲν διὰ θερμοῦ ὕδατος. Ἐπειτα θερμαίνομεν αὐτὸ μετὰ 300 γρ. ὕδατος καὶ ἀραιοῦ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου, διηθῶμεν, καὶ ἐκπλύνομεν καλῶς διὰ θερμοῦ ὕδατος δις καὶ τρίς, καὶ ξηραίνομεν. Τὸ ὑπολειφθὲν σῶμα εἶνε ἡ καθαρὰ φυτική οὐσία, ὀνομαζομένη *Κυτταρίνη*, σῶμα λευκὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δεικνύον τὴν ὑφὴν τοῦ φυτοῦ. Εἶνε δὲ ἡ *κυτταρίνη* ἡ *μεμβράνη*, ἣτις ἀποτελεῖ τοὺς τοίχους τῶν *κυττάρων*, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ φυτὰ συνίστανται, ἐμποτιζομένη ὑπὸ ἐτέρων σωματίων καθιστῶντων αὐτὴν σκληρὰν καὶ εὔθραυστον, ὡς τοῦτο παρατηροῦμεν εἰς τὸ ξύλον. Τινὰ

φυτά, ὡς τὸ λίνον καὶ ὁ βάμβαξ, ἔχουσι κύτταρα ἐπιμήκη καὶ σωληνώδη, ἐπιτήδεια πρὸς σύγκλωσιν, χρησιμεύοντα εἰς κατασκευὴν ὑφασμάτων, τὰ δὲ ἐξ αὐτῶν βράκη εἰς παραγωγὴν τοῦ καλλίστου χάρτου.

§ 99. **Περγαμινή.** Ἐκτὸς τοῦ κοινοῦ χάρτου χρησιμος εἶνε καὶ ἡ περγαμινὴ ἔχουσα ὑφὴν δερματώδη, ἀνθισταμένη λίαν εἰς τὴν φθοράν, χρησιμος εἰς ἐπίσημα ἔγγραφα, καὶ πρὸς ἀσφαλῆ ἐπικάλυψιν διαφόρων ἀντικειμένων ἀντικαταστήσασα τὴν ζωϊκὴν μεμβράνην. Ἡ περγαμινὴ κατασκευάζεται ἐκ μὴ ἐπικολληθέντος χάρτου, ἐμβαπτιζομένου ἐπὶ τινα λεπτὰ ἐντὸς ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος (1 μέρος ὕδατος μετὰ 8 μερῶν θεικ. ὀξέος,) καὶ ἐκπλυνομένου δι' ὕδατος περιέχοντος ἀμμωνίαν.

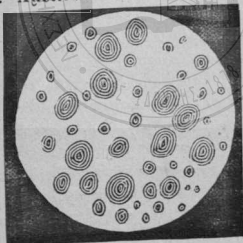
B.

ΑΡΤΟΣ. ΑΜΥΔΟΝ

§ 100. **Ἄρτος.** Ἄλευρον λέγοντες ἐννοοῦμεν κυρίως τὸ ἐκ τῶν δημητριακῶν καρπῶν (σίτου, βρίζης, κριθῆς) παραγόμενον ἄλευρον ἐπίσης περιέχουσι τὰ γεώμηλα καὶ τὰ ὄσπρια (φασίολοι, ἐρέβινθοι, πῖσα.) Ἐντὸς σιδηροῦ τηγάνου πυρακτούμενον παράγει ἀτμούς ὕδατος, ἀέρια εὐφλεκτα, μένει δὲ ἐν τῷ τηγάνῳ πολὺ ποσὸν ἄνθρακος. Ἐὰν μίξωμεν ἄλευρον μεθ' ὕδατος, ἡ ζύμη αὕτη ἐκτιθεμένη εἰς θερμοκρασίαν 20° μέχρι 30° καθίσταται μεθ' ἡμέρας τινὰς βρευτοτέρα, λαμ-

βάνουσα γεῦσιν ὄξινον, σχηματίζουσα τὸ ὀνομαζόμενον προζύμιον. Ἐὰν δὲ ἄλευρον ζυμωθῆ μετὰ τοῦ προζυμίου καὶ ὕδατος, καὶ ἀφεθῆ ἥρεμον ἐπὶ ὥρας εἰς θερμὸν μέρος, ἡ ζύμη ἐξογκοῦται (ἀναβαίνει κοινῶς) ἔνεκα ἀναπτύξεως ἀερίων διὰ τῆς ἐπενεργείας τοῦ προζυμίου παραχθέντων. Ἐκ τοιαύτης ζύμης πλάσσονται μετ' ἀλεύρου καὶ μορφοῦνται οἱ ἄρτοι. Κατὰ δὲ τὴν ἐντὸς τοῦ κλιβάνου πυράκτωσιν αὐτῶν τὰ ἀέρια ἐξογκούμενα ἀραιοῦσι τὴν μάζαν σχηματίζοντα τὰς γνωστὰς κοιλότητας, καθιστώσας τὸν ἄρτον σπογγώδη. Συγχρόνως δὲ σχηματίζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἄρτου ὁ σκληρὸς καὶ ροδόχρους φλοιός. Πρόκειται νῦν νὰ ἐξετάσωμεν τί ἐστὶ τὸ ἄλευρον, καὶ ποίαν ἀλλοίωσιν ὑφίσταται κατὰ τὴν ἀρτοποιίαν.

§ 101. Ἄμυλον. Ἐὰν κατασκευάσωμεν ἀραιὰν



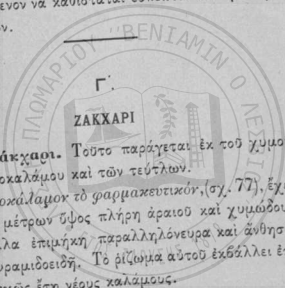
Σχ. 76.

ζύμην ἀλεύρου, πιέσωμεν αὐτὴν ἰσχυρῶς διὰ λινοῦ ὀ-

φάσματος, διαρρέει ὑγρὸν γαλακτώδες, ἐκ τοῦ ὁποίου κατακαθίζει λεπτοτάτη κόνις, ἥτις μικροσκοπικῶς ἐξεταζομένη φαίνεται συνισταμένη ἐκ φακοειδῶν σωματιῶν (σχ. 76). Τὰ σωματῖα ταῦτα ὀνομάζομεν *ἄμυλον*, ἀποτελοῦν τὸ πλεῖστον τοῦ ἀλεύρου. Ἐντὸς δὲ τοῦ ὑφάσματος μένει οὐσία κολλώδης. Τὸ ἄμυλον περιέχεται ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν φυτῶν ἔχον διάφορον μέγεθος καὶ σχῆμα κατὰ τὰ διάφορα φυτά· εἶνε ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, μετὰ θερμότητος δὲ ὕδατος ἐξογκοῦται σχηματίζον μετ' αὐτοῦ πολτόν. Καθαρὸν ἄμυλον εἶνε καὶ ἡ κόλλα, παραγομένη ἐκ τοῦ ἀλεύρου τῆς ὀρίζης, τιθεμένου ἐπὶ ἠθμοειδῶν ἀγγείων, διὰ τῶν ὁποίων διερχόμενον ψυχρὸν ὕδωρ παραλαμβάνει τοὺς κόκκους τοῦ ἀμύλου.

§ 102. *Δεξιτερίνη ἢ ἄμυλοκόμμι*. Ὁ φλοιὸς τοῦ ἄρτου ἔχει γεθυσιν ὑπόγλυκον, ἀφῆν κολλώδη, εἶνε διαλυτὸς εἰς θερμὸν ὕδωρ. Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν ὅτι, τὸ ἄμυλον ὑπέστη ἕνεκα τῆς θερμότητος κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἄρτου οὐσιώδη ἀλλοίωσιν. Παρακολουθοῦντες τὴν ιδεάν ταύτην πυρακτοῦμεν ἄμυλον ἐντὸς κυπέλλου εἰς 225° μέχρι 250° ἀναταράσσοντες συνεχῶς, ἵνα μὴ ἀπανθρακωθῇ. Τὸ ἄμυλον λαμβάνει κατ' ἀρχὰς χρῶμα κιτρινωπὸν καὶ τέλος καστανόχρουν, διαλύεται εἰς θερμὸν ὕδωρ, παράγον μετὰ τὴν ψύξιν διάλυσιν κολλώδη. Τὸ νέον τοῦτο σῶμα ὀνομάζεται *Δεξιτερίνη ἢ ἄμυλοκόμμι*, τὸ ὁποῖον εἰς ὕδωρ διαλυόμενον σχηματίζει διάλυσιν πηκτὴν καὶ κολλώδη, ἀντικαταστῆσαν τὸ Ἀραβικὸν κόμμι. Ἐκ τούτων πάν-

των συμπεραίνομεν, ὅτι ἡ ἀρτοποιία σκοπεῖ, διὰ τῶν ὑπὸ τοῦ προζυμίου ἀναπτυσσομένων ἀερίων καὶ διὰ τῆς θερμότητος, νὰ μεταβάλλῃ τὰς φυσικὰς ιδιότητες τοῦ ἄλλως δυσπέπτου καὶ ἀδιαλύτου ἀλεύρου οὕτως, ὥστε καὶ εὐκόλως ὑπὸ τῶν ὀδόντων νὰ τρίβηται, καὶ ὑπὸ τοῦ σιέλου ἐμποτιζόμενον καὶ διὰ τῆς πτυαλίνης (ἴδε Ζωολογ. σελ. 163) εἰς δεξιτρίνην καὶ ζάκχαρι μεταβαλλόμενον νὰ καθίσταται εὐπεπτον καὶ πρὸς θρέψιν πρόσφορον.



§ 103 Ζάκχαρι. Τοῦτο παράγεται ἐκ τοῦ χυμοῦ τοῦ ζακχαροκαλάμου καὶ τῶν τεύτλων.

Ζακχαροκάλαμον τὸ φαρμακευτικόν, (σχ. 77), ἔχει κάλαμον 3 μέτρων ὕψος πλήρη ἀραιῶ καὶ χυμώδους ἱστοῦ, φύλλα ἐπιμήκη παραλληλόνευρα καὶ ἀνθησιν ἐπάκριον πυραμιδοειδῆ. Τὸ ῥίζωμα αὐτοῦ ἐκβάλλει ἐπὶ πολλὰ συνεχῶς ἔτη νέους καλάμους.

Τεύτλον τὸ κοινὸν (σχ. 78), ἀπαντᾷ καὶ ἄγριον ἔχον ῥίζαν λεπτήν, ἥτις διὰ τῆς καλλιεργείας ἐγένετο παχεῖα καὶ σαρκώδης ἐρυθρὰ ἢ κίτρινος. Ποικιλία τούτου εἶνε τὸ τεύτλον τὸ ἔχον ῥίζαν παχυτάτην, ἔξωθεν μὲν κίτρινον ἔσωθεν δὲ λευκὴν, τῆς ὁποίας ὁ χυμὸς περιέχει 12% ζάκχαρι, ἐκ τοῦ ὁποίου παράγεται τὸ ζάκχαρι ἐν Εὐρώπῃ, ὡς ἐξῆς:

α') Ὁ διὰ πίεσεως τῶν τεύτλων παραχθεὶς χυμὸς μίγνυται μετὰ γαλακτώματος ἀσβέστου, καὶ θερμαίνε-



Σχ. 77.

Σχ. 78.

ται, ἀφαιρουμένου τοῦ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας σχηματιζομένου ἀφροῦ, ἐκ ξένων οὐσιῶν καὶ ἀκαθαρσιῶν ἀποτελουμένου.

β') Εἰς τὸν χυμὸν εἰσάγεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον καταρρίπτει τὴν ἄσβεστον ὡς ἀδιάλυτον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου καὶ ἀποχωρίζεται ὁ κίτρινος χυμὸς, ἐκχρωματιζόμενος διὰ ζωϊκοῦ ἀνθρακος.

γ') Ὁ ἐκχρωματισθεὶς χυμὸς συμπυκνοῦται ἐντὸς

λεβήτων θερμαινόμενος διά κυκλοφορούντος ατμού ὕδατος. Ἀφοῦ δὲ ἱκανῶς συμπυκνωθῆ, φέρεται εἰς μεγάλης δεξαμενάς, ἔνθα μετὰ τὴν φύξιν καταπίπτει τὸ ζάχαρι κατὰ μικροὺς κρυστάλλους κίτρινωπούς.

δ') Πρὸς καθαρισμὸν διαλύεται τὸ ζάχαρι τοῦτο εἰς ὀλίγον θερμὸν ὕδωρ, ἐχρωματίζεται καὶ δεύτερον διά ζωϊκοῦ ἀνθρακος, μετὰ δὲ τὴν συμπύκνωσιν αὐτοῦ ἐκχύνεται ἐντὸς ἀνεστραμμένων κωνικῶν (σχ. 79) σιδηρῶν θηκῶν. Μετὰ τὴν σύμπηξιν ἢ ὀπή τῆς κορυφῆς ἀνήγεται ἐξ ἧς διαβρέει τὸ μὴ κρυσταλλωθὲν μέρος.



Σχ. 79.

Ἐάν δι' ἐλαφροῦς θερμάνσεως διαλύσωμεν 300 γρ. ζαχαρέως εἰς 8 γρ. ὕδατος, παράγεται πυκνὸν σιρόπιον, ἐκ τοῦ ὁποῦ μετὰ τὴν φύξιν κρυσταλλοῦται τὸ ζάχαρι εἰς μεγάλους λευκοὺς κύβους, σχηματίζον τὸ Κάνδιον. Πυκνὴ διάλυσις ζαχαρέως ἐφ' ἱκανὸν χρόνον μέχρι βρασμοῦ θερμανθεῖσα γίνεται κίτρινος, παχύβρευστος καὶ ἰξώδης, καὶ τέλος μελανίζει, ἀναπτύσσουσα ὀσμὴν ἰδιάζουσαν καὶ σχηματίζουσα μετὰ τὴν φύξιν τὸ Καράμελι, χρήσιμον πρὸς χρωματισμὸν διαφόρων οἴνοπνευματωδῶν ποτῶν.

Τὸ ζάχαρι ἐντὸς σιδηροῦ τηγάνου πυρακτωθὲν ἀπανθρακοῦται μετ' ἀναπτύξεως εὐφλέκτων ἀερίων, καταλείπον ἀνθρακα πορώδη καὶ στιλπνόν Ἐκ τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ ζάχαρι συνίσταται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐξ ἀνθρακος.

§ 104. Σταφύλοζάχαρι. Ἐκτὸς τοῦ κοινοῦ ζα-

χάρεως ἀπαντᾷ εἰς τὸ μέλι καὶ τοὺς γλυκεῖς καρποὺς (σῦκα, σταφυλᾶς, κλ.) καὶ ἕτερον εἶδος, τὸ σταφυλοζάκχαρι, σῶμα λευκόν, ὑπόγλυκυ, παραγόμενον καὶ βιομηχανικῶς ἐκ τοῦ ἀμύλου συνθερμαινομένου μετὰ ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος.

## Δ'.

## Οἶνος καὶ ζύμωσις.

§ 105. Οἶνος. Ὁ χυμὸς τῶν ὀρίμων καρπῶν ἀμπέλου τῆς οἰκοφύρου (Φυτολ. σελ. 28), συνίσταται ἐκ πολλοῦ ποσοῦ ὕδατος, ἐν ᾧ εἶνε διαλελυμένον ἐκτὸς ἄλλων, καὶ σταφυλοζάκχαρι παρέχον εἰς αὐτὸν τὴν γλυκεῖαν γεῦσιν. Καὶ ἐὰν μὲν πρόκηται νὰ παραγάγωμεν βαθυμέλινα οἶνον καὶ στιφόν, αἱ σταφυλαὶ ἀφίενται ἡμέρας τινὰς ἐντὸς τοῦ λινοῦ, ἐὰν δὲ ξανθὸν οἶνον καὶ ὀλίγον στιφόν, ἐκπιέζονται ἀμέσως, τὸ δὲ ἐκρέον γλεῦκος (μοῦστος) εἰσάγεται εἰς πίθους, ἐνθα ὑπὸ θερμοκρασίαν  $15^{\circ}$  μέχρι  $20^{\circ}$  ἄρχεται σφοδρὸς ἀναβρασμός, ἢ καλουμένη ζύμωσις τοῦ οἶνου, διαρκούσα ἐβδομάδας τινὰς. Κηρὸς ἀνημμένος καταδιδασθεὶς ἐντὸς τῶν πίθων σβέννυται, ἐξ οὗ συμπεραίνομεν, ὅτι κατὰ τὴν ζύμωσιν τοῦ οἶνου ἀναπτύσσεται μέγα ποσὸν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐπιφέρον τὸν ἀναβρασμόν. Μετὰ τὸ τέλος τῆς ζυμώσεως κατακαθίζει εἰς τὸν πυθμένα τῶν πίθων ἰλύς, ἢ τρυγία, τὸ δὲ ὑγρὸν καθαρὸν καὶ διαυγὲς γενόμενον μεταφέρεται εἰς ἑτέρους πίθους, ἐνθα ὑφίσταται νέαν βραδείαν ζύμωσιν.

§ 106. Ζύμωσις. Κατά τήν ζύμωσιν τὸ γλεύκος ἀπολέσαν μέρος τῆς γλυκύτητος αὐτοῦ ὑπέστη μεταβολήν. Εἰς τί δὲ συνίσταται ἡ μεταβολή αὕτη καὶ τί ἐστὶ ἡ κατακαθίσασα τρυγία ;

Ἡ τρυγία διὰ τὸ μικροσκοπίον ἐξεταζομένη ἀποτελεῖται ἐκ συνεχομένων ἑλλειψοειδῶν σωματίων (σχ. 80). Ἐκαστον τούτων εἶνε φυτᾶριον μικροσκοπικὸν ἀνήκον εἰς τὴν κλάσιν τῶν Μυκήτων, ὀνομαζόμενον Ζακχαρομύκης, ὅστις ἠῦξησεν ἐντὸς τοῦ γλεύκους, τὸ ὅποιον ἀπώλεσε κατὰ μέγα μέρος τὴν γλυκύτητα αὐτοῦ, ἤτοι τὸ σταφυλοζάχαρι. Ἐὰν δὲ ὑποβάλλωμεν μέρος τοῦ οἴνου εἰς ἀπόσταξιν ἐντὸς μικροῦ ἀποστακτῆρος ἀποστάζεται ὕδωρ περιέχον καὶ ποσὸν τι νέου σώματος εὐφλέκτου, τοῦ οἰνοπνεύματος, ἀναπτυχθέντος ἐντὸς τοῦ γλεύκους.



Σχ. 80.

Τρία λοιπὸν τινὰ παρουσιάζονται ἡμῖν κατὰ τὸ φαινόμενον τῆς ζύμωσης.

- α') ἀπώλεια τοῦ σταφυλοζαχαράρεως.
- β') παραγωγή νέων σωματίων, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός καὶ οἰνοπνεύματος.
- γ') ἀνάπτυξις φυτικού ὄργανισμοῦ, τοῦ Ζακχαρομύκητος.

Τὸ δὲ συμπέρασμα ἐκ τῶν φαινομένων τούτων εἶνε·

- α') τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακός

πρέπει νὰ παρήχθησαν, δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ ἐξαφανισθέντος σταφυλοζακχάρους.

β') Ὁ αἷτιος τῆς ἀποσυνθέσεως ταύτης πρέπει νὰ ἦνε ὁ ἐντὸς τοῦ γλεύκους ἀναπτυχθεὶς Ζακχαρομύκης.

\* Πρὸς ἀπόδειξιν τούτων τίθεμεν ἐντὸς φιάλης 30 γρ. μέλιτος διαλελυμένου ἐντὸς 250 γρ. χλιαροῦ ὕδατος, εἰς τοῦτο δὲ προστίθεμεν τρυγίαν οἴνου, καὶ ἐπιπωματοῦμεν τὴν φιάλην διὰ φελλοῦ φέροντος ἀπα-



Σχ. 81.

γωγὸν σωλῆνα, ἀπολήγοντα ὑπὸ κύλινδρον ἀνεστραμμένον καὶ πλήρη ὕδατος (σχ. 81). Κατὰ τὴν ἐπικρατοῦσαν ἐν τῷ δωματίῳ θερμοκρασίαν ἀρχεται ἡ ζύμωσις μετὰ ἀναπτύξεως ἀερίου ἀνερχομένου ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, καὶ ἀποδεικνυομένου διὰ διαλύσεως ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου ὡς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός. Μετὰ

τὴν κατάπαυσιν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἀερίου προστίθεται ἔτι νέα τρυγία, καὶ ἡ ζύμωσις ἄρχεται ἐκ νέου. Μετὰ τὸ τέλος ταύτης τὸ ὑγρὸν ἔχει ὁσμὴν οἴνοπνεύματος. Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ σταφυλοζίχαρι τοῦ μέλιτος τῇ ἐπενεργείᾳ τοῦ ζαχαρομύκητος, τῆς τρυγίας ἀπεσυντεθῆ εἰς οἴνοπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Τὴν ἀποσύνθεσιν ταύτην ὀνομάζομεν ζύμωσιν, καὶ εἰδικῶς οἴνοπνευματώδη ζύμωσιν. Τὸ αὐτὸ λοιπὸν συμβαίνει καὶ κατὰ τὴν ζύμωσιν τοῦ οἴνου. Οἱ σπόροι τοῦ ζαχαρομύκητος ἐν τῷ ἀέρι εὐρισκόμενοι καὶ ἐντὸς τοῦ γλεύκους εἰς σερχόμενοι, αὐξάνουσιν ἐν αὐτῷ πολλαπλασιαζόμενοι δι' ἐκβλαστήσεως καὶ ἐπιφέροντες τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ σταφυλοζαχάρους τοῦ γλεύκους εἰς οἴνοπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Κατὰ τὴν ζύμωσιν τοῦ οἴνου διακρίνομεν δύο περιόδους.

α') *Κυρίαν ζύμωσιν*, κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ θερμοκρασία τοῦ γλεύκους ὑψαῖται λίαν, τὸ δὲ ὑγρὸν σφοδρῶς ἀναταράσσεται ἕνεκα τῆς σφοδρᾶς ἀναπτύξεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἐπικαλυπτόμενον ὑπὸ στρώματος ἀφρώδους, τὸ ὁποῖον μετὰ τὴν παρέλευσιν τῆς ζύμωσης καταδύεται καὶ ἐξαφανίζεται.

β') *Δευτέραν ζύμωσιν ἢ μεταζύμωσιν*, ἣτις συμβαίνει βραδέως καὶ ἡρέμα διαρκοῦσα πολλάκις μῆνας, ἔχουσα μεγίστην ἐπιρροὴν ἐπὶ τῆς ποιότητος καὶ διατηρήσεως τοῦ οἴνου.

Πρὸς ζύμωσιν ἀπαιτοῦνται :

α') Ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, ἐν ᾧ εὕρηνται τὰ πρὸς ζύ-

μωσιν ἀπαιτούμενα προζύμια, φυτικά εἴτε καὶ ζωικά. Ἄφ' οὗ δὲ ἀπαξ ἀρχίση ἡ ζύμωσις, ἡ ἀπουσία τοῦ αἰέρος δὲν παρακωλύει αὐτήν.

β) *Μετρία θερμοκρασία*, μεταξύ 20<sup>ο</sup> καὶ 30<sup>ο</sup>.

γ) Ἵθωρ, τὸ ὁποῖον ἀραιοῦν τὸ πρὸς ζύμωσιν ὑγρὸν διευκολύνει τὴν ἀποσύνθεσιν αὐτοῦ.

§ 107. **Οἰνόπνευμα.** Εἶδομεν, ὅτι ἐκ τοῦ οἴνου ἀποσταζομένου παράγεται οἰνόπνευμα. Οὕτω δὲ παράγεται ἐν Γαλλίᾳ καὶ νῦν εἰς τὰ ἡμέτερα μέρη τὸ Κοριάκ, περιέχον ἐκτὸς τοῦ οἰνοπνεύματος καὶ ἄλλα πτητικὰ σώματα, παρέχοντα εἰς αὐτὸ τὴν εὐώδη αὐτοῦ ὀσμὴν. Ἐπίσης δὲ ἐκ τῶν σταφυλῶν μετὰ τὴν ἐκπίεσιν τοῦ γλεύκους ὑποβαλλομένων εἰς ἀπόσταξιν παράγεται εἰς τὰ ἡμέτερα μέρη οἰνόπνευμα, ἐκ τοῦ ἐποίου διὰ δευτέρας ἀποστάξεως μετὰ μαστίχης ἢ μετὰ καρπῶν ἀνίσου παράγεται ἡ ῥακή. Τὰ τοιαῦτα οἰνοπνευματώδη ποτὰ περιέχουσιν ὀλίγον ποσὸν οἰνοπνεύματος. Τὸ δὲ πρὸς καυσὶν καὶ δι' ἄλλας ἀνάγκας χρήσιμον οἰνόπνευμα τοῦ ἐμπορίου παράγεται ἐξ ἀμυλούχων οὐσιῶν, κυρίως ἐκ δημητριακῶν καρπῶν καὶ ἐκ τῶν γεωμήλων. Τὸ καθαρὸν οἰνόπνευμα εἶνε ὑγρὸν ἄχρουν, ὀσμῆς ἀρωματικῆς, καιόμενον μετὰ φλογὸς κυανῆς καὶ σχεδὸν ἀφανοῦς. Εἰς τὸν ὄργανισμόν κατὰ μικρὰ ποσὰ εἰσαγόμενον ἐπιφέρει ἐξερεθισμόν, κατὰ μεγάλα δὲ τὴν μέθην καὶ τὸν θάνατον. Χρησιμεύει δὲ πρὸς διάλυσιν πολλῶν σωμάτων, ῥητίνης, ἀρωματικῶν ἐλαίων, καὶ πρὸς διατήρησιν ἀνατομικῶν παρασκευασμάτων, παρακωλύον τὴν σήψιν αὐτῶν. Τὸ οἰνόπνευμα τοῦ ἐμπορίου

περιέχει ύδωρ. Τò δὲ ποσόν τοῦ καθαροῦ οἴνοπνεύματος όρίζομεν διὰ τοῦ οἴνοπνευματομέτρου. (ιδε Φυσικήν § 131).

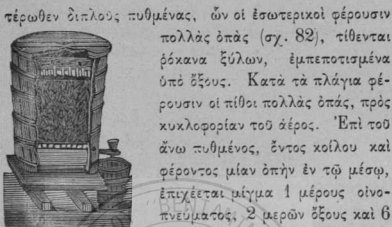
## Ε΄.

## ΟΞΟΣ ΚΑΙ ΟΞΕΙΚΟΝ ΟΞΥ

§ 108. Όξος. Γνωστόν, ότι οἶνος δι' ύδατος άραιωθείς και εις τόν άέρα έκτεθείς γίνεται μετά χρόνον όξεινος. Τò αυτό πάσχει και ό οἶνος έντός τών πίθων και μάλιστα κατά τò θέρος, ότι επικρατεῖ ικανή θερμότης. Έντός τούτου άντι τοῦ οἴνοπνεύματος άνευρίσκομεν νέον σώμα, τò καλούμενον όξεικόν όξύ, τò όποιον πρέπει νά παρήχθη έκ τοῦ οἴνοπνεύματος.

Έπί τῆς επιφανείας τοῦ όξεινου οἴνου σχηματίζεται ειδός τι εύρώτος, όστις μικροσκοπικῶς εξεταζόμενος άποτελεῖται έκ σωματίων έλλειφοειδῶν συνεσφιγμένων κατά τι περι τò μέσον, έχόντων σχήμα βομβυκίου. Τά σωματία ταῦτα εἶνε φυτὰ άνήκοντα επίσης εις τήν κλάσιν τών μυκήτων, καλούμενα Μυκόδερμα. Κατ' άναλογίαν πρὸς τò φαινόμενον τῆς ζυμώσεως κρίνοντες, συμπεραίνομεν, ότι τò μυκόδερμα πρέπει νά ἦνε ό αίτιος τῆς όξεινίσεως τοῦ οἴνου, ἤτοι τῆς μετατροπῆς τοῦ οἴνοπνεύματος εις όξεικόν όξύ.

Έάν δὲ τοῦτο οὕτως ἔχη, πρέπει διὰ τοῦ μύκητος τούτου νά δυνάμεθα άπ' εύθείας νά μετατρέπωμεν τò οἴνοπνευμα εις όξος. Και τῶ ὄντι έντός πίθων έχόντων έκα-

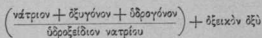


Σχ. 82.

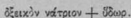
τέρωθεν διπλοῦς πυθμένας, ὧν οἱ ἐσωτερικοὶ φέρουσιν πολλὰς ὀπὰς (σχ. 82), τίθενται βόκανα ξύλων, ἐμπεποτισμένα ὑπὸ ὄξους. Κατὰ τὰ πλάγια φέρουσιν οἱ πίθοι πολλὰς ὀπὰς, πρὸς κυκλοφορίαν τοῦ ἀέρος. Ἐπὶ τοῦ ἄνω πυθμένος, ἐντος κοίλου καὶ φέροντος μίαν ὀπὴν ἐν τῷ μέσῳ, ἐπιχέεται μίγμα 1 μέρους οἴνο-πνεύματος, 2 μερῶν ὄξους καὶ 6 μερῶν ὕδατος. Τὸ μίγμα διερχόμενον τὰ βόκανα καὶ εἰς συνάφειαν μετὰ τοῦ ἀέρος ἐρχόμενον μεταβάλλεται εἰς κοινὸν ὄξος, συνιστάμενον ἐξ ὀξεικοῦ ὀξέος μετὰ πολλοῦ ποσοῦ ὕδατος.

§ 109. Ὄξεικὸν ὄξύ. Τὸ καθαρὸν ὀξεικὸν ὄξύ εἶνε σώμα ῥευστῶν ἄχρουν, ὀσμῆς ὀξίνου καὶ διαπεραστικῆς, ἔχον ἐνέργειαν ἐπὶ τοῦ λάκμου ὀξίνου, ἐπομένως εἶνε ἀνάλογον τῶν προηγουμένων ὀξέων, τοῦ θειικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ χλωριούδρου γόνου, σχηματίζον μετὰ τῶν ὕδροξειδίων τῶν μετάλλων ἅλατα, τὰ καλούμενα ὀξεικὰ ἅλατα.

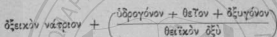
α') Ἐπὶ ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ἐπιχέομεν ὀξεικὸν ὄξύ μέχρι κορεσμοῦ, καὶ συμπυκνοῦμεν τὴν διάλυσιν πρὸς κρυστάλλωσιν. Μετὰ τὴν ψύξιν παράγονται κρυσταλλοὶ λευκοί, οἵτινες κατ' ἀναλογίαν πρέπει νὰ συνίστανται ἐκ νατρίου καὶ ὀξεικοῦ ὀξέος, ἧτοι εἶνε ὀξεικὸν νάτριον, σχηματισθὲν κατὰ τὸ σχῆμα :



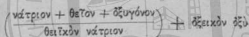
παράγουσι



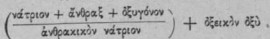
Και τῶ ὄντι, ἐὰν ἐπὶ τοῦ σώματος τούτου ἐπιχύσωμεν θειϊκόν όξύ ἐντός δοκιμαστηρίου σωλῆνος καὶ θερμάνωμεν, ἀναπτύσσεται όξεικόν όξύ διακρινόμενον ἐκ τῆς όσμῆς αὐτοῦ, ἀπαραλλάκτως ὡς καὶ διὰ τῆς ἐπενεργείας θειϊκοῦ όξέος ἐπὶ χλωριονατρίου παρήγατο θειϊκόν νάτριον καὶ ἐλεύθερον χλωριούδρογόνον.



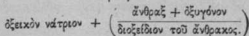
παράγουσι



β') Ἐπὶ σόδας ἐπιχέομεν όξεικόν όξύ· ἀναπτύσσεται διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, εὐκόλως ἀποδεικνύμενον. Ἐπιχέομεν λοιπὸν ἐπὶ ἀρκέτου ποσοῦ σόδας ἐντός κυπέλλου όξεικόν όξύ, μέχρις οὗ παύσῃ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, καὶ συμπυκνοῦμεν τὸ ὑγρὸν πρὸς κρυστάλλωσιν. Μετὰ τὴν ψύξιν σχηματίζονται κρύσταλλοι λευκοί, ἐκ τῶν ὁποίων δι' ἐπιχύσεως θειϊκοῦ όξέος καὶ θερμάνσεως παράγεται όξεικόν όξύ, ἐπομένως εἶνε όξεικόν ἄλας, σχηματισθὲν ὡς ἐξῆς:



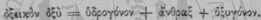
παράγουσιν



Ἐκ τῶν ἄνω πειραμάτων συμπεραίνομεν, ὅτι

α') Τὸ ὀξεικὸν ὀξύ εἶνε ἀνάλογον τοῦ θειικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ χλωριοῦδρογόνου σχηματίζον μετὰ τῶν μετάλλων ἅλατα.

β') Ὅπως τὰ ἅλατα τῶν λοιπῶν ὀξέων σχηματίζονται δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου αὐτῶν ὑπὸ τῶν μετάλλων, οὕτω καὶ τὰ ἅλατα τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος πρέπει νὰ σχηματίζονται δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνου τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος. Ἀρὰ τὸ ὀξεικὸν ὀξύ πρέπει ἐξάπατος νὰ περιέχη ὑδρογόνον, τὸ ὁποῖον εἶνε ἠνωμένον μετ' ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου, ἐπομένως :



ΣΤ'.

ΕΛΑΙΟΝ ΚΑΙ ΣΑΠΩΝ.

§ 110. Ἐλαιον. Ἐκ τῶν ἐλαιούχων καρπῶν Ἐλαίας τῆς Εὐρωπαϊκῆς (ἴδε Βοτανικὴ σελ. 79) συντριβομένων καὶ πιεζομένων παράγεται τὸ ἔλαιον, οὗτινος διακρίνομεν τὰ ἐξῆς κυριώτατα εἶδη :

α') Ἐλαιον παρθερικὸν παραγόμενον δὲ ἐκπίεσεως τοῦ σαρκώδους μόνον μέρους τοῦ καρποῦ, ἔχον γεῦσιν γλυκεῖαν παραγόμενον κυρίως ἐν Νικαίᾳ καὶ ἐν τῇ νοτίῳ Γαλλίᾳ.

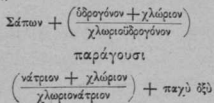
β') Κοινὸν ἔλαιον, παραγόμενον δι' ἐκπίεσεως τοῦ ὅλου καρποῦ ὡς τοῦτο γίνεται εἰς τὰ ἡμέτερα μέρη.

Τὸ ἐκπιεσθὲν ἔλαιον πολλάκις εἶνε θολὸν ἕνεκα φυτικῶν οὐσιῶν αἰωρουμένων ἐν αὐτῷ, καθαριζόμενον ἢ δι' ἀπλῆς καθιζήσεως, ἢ δι' ἀναταράξεως μετὰ θερμοῦ ὕδατος γλυκέος ἢ θαλασσίου, ἔτι δὲ καὶ δι' ἀναμίξεως αὐτοῦ μετὰ ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος, (δι' 100 μέρη ἐλαίου 2 μέρη θειικοῦ ὀξέος καὶ 100 μέρη ὕδατος), τὸ ὁποῖον ἀπανθρακοῦν τὰς αἰωρουμένας φυτικὰς οὐσίας ἐπιταχύνει τὴν καθίζησιν αὐτῶν.

Τὸ ἔλαιον εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενον ὑφίσταται ἕνεκα ἀπορρόφησεως ὕδατος μερικὴν ἀλλοίωσιν, ἀποκτῶν ὁσμὴν δυσάρεστον καὶ γεῦσιν καυστικὴν. Τὴν ἀλλοίωσιν ταύτην ὀνομάζομεν τάργος τοῦ ἐλαίου.

§ 111. Σάπων. Ἐντὸς εὐρέος κυπέλλου ἐκ πορσελάνης θερμαίνομεν 50 γρ. ἐλαίου, καὶ εἶτα ἐπιχέομεν ἀραιὰν διάλυσιν ὕδροξειδίου, τοῦ νατρίου. Κατ' ἀρχὰς σχηματίζεται μίγμα γαλακτώδες διὰ περαιτέρω θερμάνσεως πυκνότερον καὶ ὁμοίμορφον καθιστάμενον. Μετὰ πυκνοτέρας διαλύσεως τοῦ ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ἡ μάζα βράζει χωριζομένη εἰς πλάκας ἀνωμάλου ἐπιφανείας. Ἀφ' οὗ δὲ μετὰ ταῦτα ἐπιβρίψομεν ὀλίγην κόνιν κοινοῦ ἁλατος, καὶ ἀναμιζώμεν, ἀνέρχεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας μάζα παχύρρευστος καὶ κοκκώδης, ἣτις ψυχομένη σχηματίζει πλακοῦντα, τὸν σάπωνα, ὑπὸ τὸν ὁποῖον κεῖται ὑγρὸν κίτρινον ἢ καὶ μέλαν. Ὁ τέλειος σάπων διαλύεται ἐντελῶς εἰς θερμὸν ὕδωρ παράγων διάλυσιν διαφανῆ. Ἐὰν δὲ ἡ διάλυσις ᾔη γαλακτώδης, τοῦτο εἶνε σημεῖον, ὅτι περιέχει εἰσέτι μὴ σαπωνοποιηθὲν ἔλαιον.

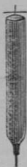
§ 112. Χημικὴ δύστασις τοῦ σάπωνος, παχέα ὄξέα. Τί δὲ εἶνε ὁ σάπων, καὶ τίνα ἀλλοίωσιν ὑπέστη τὸ ἔλαιον μετὰ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου συνθερμανθέν; Καὶ πρῶτον μὲν ἐκ τοῦ τρόπου τῆς παραγωγῆς τοῦ σάπωνος συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ σάπων εἶνε ἄλλας νατρίου σχηματισθέν, ὅπως καὶ τὸ χλωριονάτριον ἐκ τοῦ χλωριϋδρογόνου καὶ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου. Ἐὰν δὲ ᾖ ἄλλας, πρέπει νὰ ἀποσυντίθεται ὑπὸ ὀξέων π. χ. ὑπὸ τοῦ χλωριϋδρογόνου, σχηματίζων χλωριονάτριον καὶ ἐλεύθερον ὄξύ. Πρὸς τοῦτο διὰ θερμάνσεως διαλύομεν εἰς ὕδωρ ἐντός εὐρέος κυπέλλου λεπτὰ τεμάχια σάπωνος, καὶ ἐπιχέομεν χλωροϋδρογόνον μέχρις ὀξίνου ἀντιδράσεως. Ἀμέσως ἀνέρχεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ρευστὸν ἐλαιαῖδες, σχηματίζον μετὰ τὴν φύξιν πλακοῦντα, τὸν ὁποῖον καὶ ἀποχωρίζομεν. Δι' ἐξατμίσεως δὲ τοῦ ὑγροῦ πρὸς κρυστάλλωσιν σχηματίζονται κρύσταλλοι χλωριονατρίου. Τὸ νάτριον λοιπὸν τοῦ σάπωνος ἠνώθη μετὰ τοῦ χλωρίου, ὃ δὲ ἐπιπλέων στερεῶς πλακοῦς πρέπει νὰ ᾖ τὸ ἐλεύθερον ὄξύ, ὀνομαζόμενον παχὺ ὄξύ. Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ σάπων εἶνε ἔνωσις παχέος ὀξέος μετὰ νατρίου, ἢ δὲ ἀποσύνθεσις αὐτοῦ ἐγένετο κατὰ τὸ σχῆμα :



§ 113. **Χημικὴ δὺστασις τοῦ ἐλαίου.** Τὸ παχὺ ὄξύ, ὡς ἐκ τῆς ἐξωτερικῆς αὐτοῦ ὀψέως πειθόμεθα, εἶνε διάφορον τοῦ ἐλαίου, καὶ ὁμοῦς ἐξ αὐτοῦ παρήχθη, ἐπομένως περιείχετο ἐν τῷ ἐλαίῳ. Καὶ τῶ ὄντι διὰ χημικῆς ἀναλύσεως ἀποδείκνυται, ὅτι τὸ ἔλαιον δὲν εἶνε ἐν σῶμα, ἀλλὰ μίγμα διαφόρων παχέων ὀξέων ἠνωμένων μεθ' ἑτέρου σώματος, τῆς γλυκερίνης, ἥτις εἶνε σῶμα βρευστὸν σιροπῶδες, ὑπόγλυκυ, χρησιμεύουσα καὶ ἐν τῇ φαρμακευτικῇ καὶ ἐν τῇ βιομηχανίᾳ ὡς πρόσθεμα διὰ τὸν ζύθον, καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ σάπωνος τῆς γλυκερίνης. Διὰ θερμάνσεως μετὰ ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου τὸ ἔλαιον ἀποσυντίθεται, ἡ γλυκερίνη ἀποχωρίζεται, τὸ δὲ νάτριον ἐνούμενον μετὰ τῶν παχέων ὀξέων ἀποτελεῖ τὸν σάπωνα. Τὴν ἀποσύνθεσιν ταύτην τοῦ ἐλαίου ὀνομάζομεν σαπωνοποίησιν. Καὶ ἂν μὲν ἡ ἀποσύνθεσις γίνεται διὰ τοῦ ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ὁ σάπων εἶνε στερεός, ὡς ὁ κοινὸς ἡμῶν σάπων· ἐὰν δὲ διὰ τοῦ ὕδροξειδίου τοῦ καλίου, ὁ σάπων εἶνε μελιτώδης. Ὅτι δὲ ἐλέγχθη περὶ τοῦ ἐλαίου τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ περὶ τοῦ στέατος, τοῦ βουτύρου καὶ τῶν λοιπῶν παχέων σωμάτων, ἥτοι καὶ ταῦτα εἶνε ἐνώσεις γλυκερίνης μετὰ διαφόρων παχέων ὀξέων, διὰ ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ἢ καλίου ἀποσυντιθέμενα.

§ 114. **Στεατόκηρος.** Τὸ στέαρ παράγεται ἐκ τοῦ πάχους τῶν βοῶν καὶ προβάτων καὶ κυρίως ἐκ τοῦ περὶ τὰ νεφρὰ πάχους. Τοῦτο τέμνεται εἰς τεμάχια, φρύσσεται, ἵνα διαββαγῶσιν αἱ τὸ πάχος περικλείουσαι μεμ-

θράναι, ἐκθλίβεται καὶ διὰ νέας συντήξεως ἐντελῶς καθαίρεται. Ἐκ τοῦ οὕτω καθαρισθέντος στέατος παράγονται οἱ στεατόκηροι ὡς ἐξῆς: Τὸ στέαρ τήκεται δι' ἀτμῶν, καὶ θερμαίνεται μετὰ ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, ὁπότε τὸ στέαρ ἀποσυντίθεται εἰς γλυκερίνην καὶ εἰς σάπωνα τοῦ ἀσβεστίου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἀνερχόμενον.



Σχ. 83.

Ἐκ τοῦ σάπωνος τοῦ ἀσβεστίου διὰ θειικοῦ ὀξέος ἀποσυντιθεμένου παράγονται τὰ παχέα ὀξέα, ἐκ τῶν ὁποίων διὰ ἰσχυρᾶς πίεσεως ἀποχωρίζεται τὸ στερεόν μέρος ἐκ στεατικοῦ ὀξέος κατὰ τὸ πλεῖστον ἀποτελούμενον. Τοῦτο τήκεται ἐκ νέου, καὶ ἐπιχέεται ἐντὸς σχημάτων (σχ. 83) ἐκ ψευδαργύρου, φερόντων ἐν τῷ μέσῳ τὴν θρυαλίδα, ἔνθα καὶ πηγνυται. Ἐκ δὲ τοῦ ὑπὸ τὸν σάπωνα τοῦ ἀσβεστίου ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον περιέχει τὴν γλυκερίνην μεθ' ὕδατος, ὑποβαλλομένου εἰς ἀπόσταξιν παράγεται ἡ γλυκερίνη.

# ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

## ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ

### ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

#### Α. Θεϊον και θειούχοι ενώσεις

§ 1.	Θεϊον . . . . .	Σελ.	7
2.	Ένώσεις θείου . . . . .	»	8

#### Β. Καύσις εν τῷ ἀέρι. Ὄξιγγόνον. Ἄζωτον. Ἀήρ.

3.	Καύσις . . . . .	»	10
4.	Νόμος τοῦ ἀφθόρου τῆς ὕλης . . . . .	»	13
5.	Ἀποσύνθεσις τῶν παραχθέντων σωμάτων . . . . .	»	14
6.	Παραγωγή ὀξιγγόνου . . . . .	»	17
7.	Ἰδιότητες αὐτοῦ . . . . .	»	»
8.	Ἄζωτον . . . . .	»	19
9.	Ὁ ἀήρ εἶνε μίγμα . . . . .	»	20
10.	Ἀντικείμενον χημείας . . . . .	»	22

#### Γ. Χλωριοῦδρογόνον. Ὑδρογόνον. Ἵδωρ. Χλώριον.

11.	Χλωριοῦδρογόνον . . . . .	»	23
12.	Παραγωγή ὑδρογόνου . . . . .	»	»
13.	Ἰδιότητες αὐτοῦ . . . . .	»	24
14.	Ἀποξειδωτικὴ ἐνέργεια τοῦ ὑδρογόνου . . . . .	»	26

15.	Ἀποσύνθεσις ὕδατος . . . . .	Σελ. 27
16.	Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ ὕδατος . . . . .	» 27
17.	Παραγωγή χλωρίου . . . . .	» 30
18.	Ἰδιότητες χλωρίου . . . . .	» 32
19.	Ἀποσύνθεσις χλωριοῦδρογόνου. . . . .	» »
20.	Χλωριοάλατα . . . . .	» 33

**Δ. Ἄνθραξ. Διοξειδίου, μονο-  
ξειδίου τοῦ ἄνθρακος.**

21.	Παραγωγή τοῦ ἄνθρακος . . . . .	» 35
22.	Ἰδιότητες τοῦ ἄνθρακος . . . . .	» 37
23.	Διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος . . . . .	» »
24.	Ἀποσύνθεσις διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ὑπὸ τῶν φυτῶν . . . . .	» 40
25.	Ἀποξειδωτικὴ ἐνέργεια τοῦ ἄνθρακος. . . . .	» 42
26.	Μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος . . . . .	» 43
27.	Κεκορησμένα καὶ μὴ κεκορησμένα ἐνώσεις . . . . .	» 45

**Ε. Φλόξ. Φωτισμὸς καὶ θερμοκρασία.**

28.	Φλόξ . . . . .	» 46
29.	Φωτιστικὰ μέσα . . . . .	» 50
30.	Θερμότης διὰ καύσεως . . . . .	» 51

**ΣΤ. Μάρμαρον, ἄσβεστος, ἄσβέστιον.**

31.	Παραγωγή ἄσβεστου . . . . .	» 54
32.	Ἀποσύνθεσις μαρμάρου . . . . .	» 55
33.	Ἀνασύνθεσις . . . . .	» 56
34.	Χημικὴ τῆς ἄσβεστου σύστασις . . . . .	» 57
35.	Χημικὴ τοῦ μαρμάρου σύστασις . . . . .	» 58
36.	Χλωριοἰασβέστιον . . . . .	» »
37.	Διάλυσις τοῦ μαρμάρου . . . . .	» 59

### Z. Σόδα, νάτριον, ὀξειδίου καὶ ὑδροξειδίου νατρίου.

38. Σόδα . . . . .	Σελ.	60
39. Ὄξειδιον νατρίου . . . . .	»	61
40. Ὑδροξειδιον νατρίου—Ὑδροξείδια . . . . .	»	62
41. Ἀνασύνθεσις σόδας . . . . .	»	65
42. Χλωριονάτριον . . . . .	»	66
43. Σόδα καὶ ὑδροξειδίου ἀσβεστίου . . . . .	»	68

### H. Πότασσα, Κάλιον.

44. Πότασσα . . . . .	»	70
45. Κάλιον . . . . .	»	72

### Θ. Θεϊκὸν ὀξύ.

46. Ἰδιότητες τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος . . . . .	»	73
47. Χημικὴ σύστασις αὐτοῦ . . . . .	»	»
48. Ἄλατα τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος . . . . .	»	74
49. Παραγωγή σόδας . . . . .	»	79

50. I. Χημικὴ ἀναλογία . . . . .	»	80
----------------------------------	---	----

### IA. Χλωριοαμμώνιον, Ἀμμωνία.

51. Χλωριοαμμώνιον . . . . .	»	81
52. Ἀμμωνία . . . . .	»	82
53. Ἀνασύνθεσις χλωριοαμμωνίου . . . . .	»	83
54. Χημικὴ σύστασις ἀμμωνίας . . . . .	»	84

### IB. Νίτρον, νιτρικὸν ὀξύ.

55. Νίτρον . . . . .	»	85
56. Συστατικά τοῦ νίτρον . . . . .	»	»
57. Παραγωγή νιτρικοῦ ὀξέος . . . . .	»	88

58.	Ἄλατα τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. . . . .	Σελ.	89
59.	Ὄξειδωτικὴ ἐνέργεια τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος .	»	93
60.	Παραγωγὴ θεικοῦ ὀξέος . . . . .	»	94

### ΙΓ. Διάλυσις καὶ διαλυτικὰ μέσα.

61.	Κυρία διάλυσις . . . . .	»	97
62.	Καταχρηστικὴ διάλυσις . . . . .	»	»
63.	Διαλυτικὰ μέσα . . . . .	»	»

### ΙΔ. Φωσφόρος, φωσφορικὸν ὀξύ

64.	Παραγωγὴ φωσφόρου . . . . .	»	99
65.	Ἰδιότητες αὐτοῦ . . . . .	»	100
66.	Φωσφοροπυρεΐα . . . . .	»	101
67.	Πεντοξειδίου φωσφόρου . . . . .	»	»
68.	Φωσφορικὸν ὀξύ . . . . .	»	102
69.	Ἄλατα φωσφορικοῦ ὀξέος . . . . .	»	103

### ΙΕ. Χαλαζίας καὶ πυριτικὸν ὀξύ.

70.	Υδροχάλος . . . . .	»	105
71.	Πυρίτιον . . . . .	»	106
72.	Πυριτικὸν ὀξύ . . . . .	»	407
73.	Ἰαλός . . . . .	»	109

### ΙΣΤ. Ἀπλᾶ σώματα. Εἶδη ἐνώσεων. Ἄτομα.

74.	Ἀπλᾶ σώματα . . . . .	»	110
75.	Ἐνώσεις τῶν στοιχείων . . . . .	»	»
76.	Ἄτομα. . . . .	»	112
77.	Βᾶρος ἀτόμων . . . . .	»	113

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ  
ΤΑ ΚΤΙΡΙΩΤΕΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Α. Μεταλλοειδῆ

§ 78.	Υδρογόνον . . . . .	Σελ.	115
79.	Χλώριον . . . . .	»	»
80.	Όξυγόνον . . . . .	»	116
81.	Θεῖον . . . . .	»	»
82.	Άζωτον . . . . .	»	»
83.	Φωσφόρος . . . . .	»	117
84.	Άνθραξ . . . . .	»	»
85.	Πυρίτιον . . . . .	»	»
<b>Β. Μετάλλα.</b>			
<i>α'. Ελαφρά μέταλλα.</i>			
86.	Νάτριον . . . . .	»	118
87.	Κάλιον . . . . .	»	»
88.	Άσδέστιον . . . . .	»	119
<i>β'. Βαρέα μέταλλα.</i>			
89.	Χρυσός . . . . .	»	»
90.	Άργυρος . . . . .	»	120
91.	Ψευδάργυρος . . . . .	»	121
92.	Υδράργυρος . . . . .	»	122
93.	Μόλυβδος . . . . .	»	126
94.	Κασσίτερος . . . . .	»	125
95.	Σίδηρος . . . . .	»	132
96.	Χαλκός . . . . .	»	132



## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

### ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

#### Α. Χάρτης και Κυτταρίνη

97.	Χάρτης . . . . .	Σελ. 134
98.	Κυτταρίνη . . . . .	» 135
99.	Περγαμινή . . . . .	» 136

#### Β. Άρτος και Άμυλον

100.	Άρτος . . . . .	» »
101.	Άμυλον . . . . .	» 137
102.	Δεξιτερόνη . . . . .	» 102

#### Γ. Ζάχαρι

103.	Ζάχαρι κοινόν . . . . .	» 139
104.	Σταφυλοζάχαρι . . . . .	» 141

#### Δ. Οίνος και ζύμωσις

105.	Οίνος . . . . .	» 142
106.	ζύμωσις . . . . .	» 143
107.	Οινόπνευμα . . . . .	» 146

#### Ε. Όξος και όξεικόν όξύ

108.	Όξος . . . . .	» 147
109.	Όξεικόν όξύ . . . . .	» 148

#### ΣΤ. Έλαιον και δάπων

110.	Έλαιον . . . . .	» 150
111.	Σάπων . . . . .	» 151
112.	Χημική σύστασις του δάπωνος, παχέα όξέα . . . . .	» 152
113.	Χημική σύστασις του έλαιου . . . . .	» 153
114.	Στεατόκηρος . . . . .	» »



ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ  
Γ. Ι. ΣΕΪΤΑΝΙΔΟΥ

Ἐν Γαλιτᾷ, ὁδὸς Μαχμουδιᾶ, Ἄρ. 7 — 9.  
ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΩΙ 1864.

ΚΑΙΝΟΦΑΝΕΙΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

ΠΡΟΣ ἘΡΗΜΙΑ ΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΛΕΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ  
ΑΜΦΟΤΕΡΩΝ ΤΩΝ ἙΛΛΩΝ

- Γ. Α. ΒΡΕΤΟΥ. Ἐκλεκτὰ Ἀναγνώσματα ὁλοῦς εὐμέθοδα μετὰ 325 εὐρωπαϊκῶν εἰκόνων εἰς τεύχη πέντε. Ἔτος πρῶτον, Α'. εἰρημνία μετὰ 26 εἰκόνων γρ. 1.20. Ἔτος πρῶτον, Β'. εἰρημνία μετὰ 64 εἰκόνων γρ. 2. — Ἔτος δευτέρον μετὰ 75 εἰκόνων γρ. 3.20. — Ἔτος τρίτον μετὰ 83 εἰκόνων γρ. 4.20. — Ἔτος τέταρτον μετὰ 85 εἰκόνων γρ. 5.
- \* Γεωγραφία εἰς τεύχη πρῶτα μετὰ 92 εὐρωπαϊκῶν εἰκόνων. Τεύχος πρῶτον μετὰ 35 εἰκόνων γρ. 3, τεύχος δευτέρον μετὰ 30 εἰκόνων γρ. 4, τεύχος τρίτον μετὰ 28 εἰκόνων γρ. 4.
- Φ. ΣΠΡΟΥΛΑΚΗ. Ἱστορία μετὰ προτυπῶν, ἀγίων, τροπαίων καὶ εὐρωπαϊκῶν εἰκόνων συντεταγμένα ἐπὶ τῇ βίβλῳ τοῦ πατριάρχου τῆς Π.Κ. ἐκπαιδευτικῆς ἐπιτροπῆς εἰς τεύχη τρία. Τεύχος α'. γρ. 2, τεύχ. β'. γρ. 3, τεύχ. γ'. γρ. 3.
- Γ. Χ. ΣΕΦΕΡΙΑΔΟΥ. Ἐφημερομένη Γραμματικὴ τῆς νέας Ἑλλ. Γλώσσας μετὰ πολλῶν γυμνασμάτων εἰς τεύχη δύο. Τεύχ. πρῶτον γρ. 2, τεύχ. δευτέρον γρ. 3.20.
- Α. ΧΑΡΑΚΤΙΔΟΥ. Ἰθώμη Χριστομάνεια μετὰ σημειώσεων ἐρημνιστικῶν, ἔκδοσις Β' ἐπὶ ἐπισημνῶν καὶ βελτιωμένη. Γρ. 6.
- \* Νέον Ὄθωμη Ἀλφάβητάριον κατὰ νέαν ὁλοῦς μέθοδον Γρ. 3.
- Γ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΟΥ. Ἀριθμητικὴ εἰς τεύχη δύο. Τεύχ. Α'. γρ. 2.20 τεύχ. Β'. . . . . Γρ. 5.20
- Μ. ΡΑΛΛΗ. Διδάκτορος καὶ καθηγητοῦ τῶν φιλικῶν ἐπιστημῶν ἐν τῇ κατὰ Χάλκην ἐμπορικῇ Σχολῇ. Στοιχεῖα Πειραματικῆς Φυσικῆς μετὰ 186 εἰκόνων ἐν τῷ κειμένῳ, πρὸς ἔρσην τῶν Ἀστικῶν, Ἑλλῶν, Σχολείων καὶ Παρθενάγω. εἰων Γρ. 10.

Ἄπαντα Ἄδεια τοῦ Ὑπουργείου τῆς Παιδείας καὶ ἐγκομιμένα ὑπὸ τῆς Πατριαρχικῆς Κεντρικῆς Ἐκπαιδευτικῆς Ἐπιτροπῆς.

Τιμᾶται ἄδεται Γρ. 10

» δεδεμένον » 12