

ΔΙΟΝ. Π. ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΟΥ

ΧΗΜΕΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ Ε' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

ΟΣΣ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1950

ΣΙΒΛΙΟΠΟΔΑΓΕΙΟΝ
ΠΑΡΑΣΧΟΥΑΙ ΚΑΙ ΦΑΚΗ
ΟΔΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΤΙΟΥ

Σπύρος Ι. Παπασπύρου
Ζωγράφος
Καθηγητής Εφαρμογών ΤΕΙ/ΗΠ.

ΧΗΜΕΙΑ



17781

ΔΙΟΝ. Π. ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΟΥ

ΧΗΜΕΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ Ε' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ ΠΑΛΑΙΟΥ ΤΥΠΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1950

A F E M I N I X

YONKE TOIAANAI KONTAKHIS LUST HEAT EWEIT AIA



ΧΗΜΕΙΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ

ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

ΑΗΡ - ΟΞΥΓΟΝΟΝ - ΑΖΩΤΟΝ

A H P

1. Ὁ ἀὴρ εἶναι ἀέριον σχηματίζον περὶ τὴν γῆν στρῶμα πάχους 80 ἔως 100 χιλιομέτρων, τὸ δοῦλον καλεῖται ἀτμόσφαιρα.

Ο ἀὴρ εἶναι ἀόρατος, ἡ πιρούσιά του ὅμως βεβαιοῦται κατὰ πολλοὺς τρόπους. Οὕτως, ὅταν ὁ ἀὴρ ενδίσκεται ἐν κινήσει, λιγνίζει τὰ φύλλα τῶν δένδρων ἢ ρυτιδώνει τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὄρατος· ἔπιση; ἀνυψώνει τὸν κονιορτὸν κατὰ τὴν δίοδον τῶν αὐτοκινήτων ἢ πλείει μετὰ πατάγου τὰς θύρας.

Οἱ ἄνεμοι εἶναι ἀὴρ ἐν κινήσει.

2. Ὁ ἀὴρ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ζωὴν καὶ τὴν καῦσιν.—Εἶναι γνωστόν, ὅτι δὲν δυνάμεθα νὰ ζήσωμεν χωρὶς νὰ ἀναπνέωμεν, δηλ. χωρὶς νὰ ἀνανεώνωμεν τὸν ἀέρα ἐντὸς τῶν πνευμόνων ἡμῶν.

Ἐπίσης ὅτι τεμάχιον ξύλου ἢ ἀνθρακος καίεται εὐκόλως ἐντὸς τοῦ ἀέρος καὶ ὅτι τὸ φυινόμενον τοῦτο τῆς καύσεως ἐπιστεύδεται, ἔτ' αὖ διὰ φυσητῆρις προσφέρωμεν μεγαλυτέραν ποσότητα ἀέρος εἰς τὸ καιόμενον σῶμα.

Ἐδίν ὅμως θέσωμεν κηρίον ἀνημμένον ἢ διαπύρους ἀνθρακας ὅπερ ὑάλινον κάθινα, θὺν παρατηρήσωμεν, ὅτι μετά τινα χρόνον σβήνονται, ἐφ' ὅσον ὁ ἀὴρ δὲν ἀνανεώνεται περὶ αὐτά.

[·]Εκ τῶν ἀνωτέρω συνάγομεν, ὅτι ὁ ἀὴρ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ζωήν, καθὼς καὶ διὰ τὴν καῦσιν.

Τὰ φυτὰ ἀνευρίσκουν τὸν ἀέρα εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, ἐντὸς τῆς ὥποιας ζῶσιν, δύποις καὶ τὰ χερσαῖα ζῶα. Οἱ δὲ ἵχθυες καὶ τὰ λιοπά ὑδρόβια ζῷα καὶ φυτὰ παραλαμβάνουν τὸν ἀέρα ἐκ τοῦ ὕδατος, τὸ δύποιον περιέχει ἐν διαλύσει 25 κυβ. ἑκατ. περίπου ἀέρος κατὰ κυβ. παλάμην.

3. Ό αἴρει παράγει σκωρίαν ἐπὶ τῶν μετάλλων.—Λαμβάνομεν δύο τεμάχια σιδήρου ὅμοια, στιλπνὰ καὶ τὰ δύο, ἐκ τῶν δύποιων τὸ μὲν ἐν ἐπαλείφομεν διὰ λεπτοῦ στρώματος ἐρυθροῦ χρώματος (μινίου), τὸ δὲ ἄλλο ἀφήνομεν δύποις ἔχει. Κατόπιν ἐκθέτομεν ἀμφότερα εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Μετά τινα χρόνον δυνάμεθα γὰρ διαπιστώσωμεν, ὅτι τὸ τεμάχιον, τοῦ δύποιου ἡ ἐπιφάνεια ἐπροφυλάχθη ἀπὸ τὴν ἐπαφὴν τοῦ ἀέρος διὰ τοῦ χρώματος, δὲν ὑπέστη καμμίαν ἄλλοισιν, ἐνῷ τὸ ἄλλο ἐκαλύψθη ὑπὸ σκωρίας.

Συνεπῶς ἡ ἐπιδερασις τοῦ ἀέρος ἐπὶ τοῦ σιδήρου παρήγαγε τὴν σκωρίαν.

Καὶ τὰ ἄλλα μέταλλα, ἐκτὸς τοῦ χρυσοῦ, τοῦ ἀργύρου καὶ τοῦ λευκοχρύσου, ἄλλοιοῦνται κατ' ἀνάλογον τρόπον, ὅταν ἔλθουν εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀέρος.

4. Σύστασις τοῦ ἀέρος.—Η ἐξήγησις τῶν ἀνωτέρω ἀποτελεσμάτων καὶ ἡ ἀληθῆς φύσις τοῦ ἀέρος ἐπὶ πολὺν χρόνον ὑπῆρξεν αὐγνωστα. Κατὰ τὸ ἔτος 1774 ὁ Lavoisier (*), διὰ σειρᾶς ἀξιομνημονεύτων πειραμάτων, ἀπέδειξεν, ὅτι ὁ ἀὴρ περιέχει δύο κύρια ἀέρια καὶ προσδιωρίσει κατὰ προσέγγισιν τὰς ἀναλογίας αὐτῶν κατ' ὅγκον:

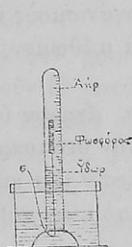
α') Τὸ δεξιγύρον, τὸ δύποιον ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ διατηρῇ τὴν καῦσιν καὶ τὴν ζωὴν καὶ τὸ δύποιον ἀποτελεῖ τὸ $\frac{4}{5}$ περίπου τοῦ ἀέρος κατ' ὅγκον, καὶ

β') Τὸ ἄξωτον, τὸ δύποιον δὲν δύναται νὰ διατηρήσῃ οὔτε τὴν καῦσιν οὔτε τὴν ζωὴν καὶ τὸ δύποιον ἀποτελεῖ τὸ $\frac{1}{5}$ περίπου τοῦ ἀέρος κατ' ὅγκον.

5. Ακριβέστερος προσδιορισμὸς τῆς συστάσεως τοῦ ἀέρος.—Διὰ νὰ προσδιορίσωμεν ἀκριβέστερον τὴν ἀναλογίαν τοῦ δεξιγύρου εἰς τὸν ἀέρα, χρησιμοποιοῦμεν ἐν σῶμα, τὸ δύποιον νὰ ~~ἔχῃ~~

* Γάλλος χημικὸς (1743—1794), ἐκ τῶν ἰδρυτῶν τῆς Χημείας.

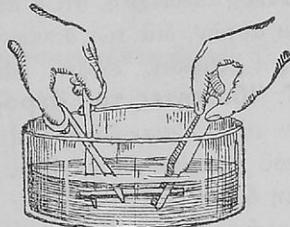
μεγάλην τάσιν νὰ ἔνωθῇ μὲ τὸ δέξυγόνον, π. χ. τὸν φωσφόρον. Λαμβάνομεν λοιπὸν σωλῆνα υάλινον βαθμολογημένον, περιέχοντα 100 κυβ. ἑκατ. ἀέρος, τὸ ἀνοικτὸν δὲ ἄκρον αὐτοῦ ἐμβαπτίζομεν εἰς λεκάνην περιέχουσαν ὕδωρ (σχ. 1). Ἐντὸς τοῦ σωλῆνος τούτου εἰσάγομεν φαβδίον φωσφόρου συνδεδεμένον μὲ σιδηροῦν σύρμα, δπως δεινύει τὸ σχῆμα, καὶ διατηροῦμεν τὸν σωλῆνα κατακόρυφον (*). Ὁ φωσφόρος ἔνοῦται βραδέως μὲ τὸ δέξυγόνον τοῦ ἀέρος καὶ παράγει λευκοὺς καπνούς, οἱ δποῖοι διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ. Ὅταν δ φωσφόρος παύσῃ γὰ εἶναι φωτεινὸς εἰς τὸ σκότος, ἔξαγομεν αὐτόν. Βυθίζομεν τὸν σωλῆνα ἐντὸς τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης οὕτως, ὥστε αἱ ἐπιφάνειαι



Σχ. 1



Σχ. 2



Σχ. 3

τοῦ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος καὶ τοῦ ἐντὸς τῆς λεκάνης ὕδατος νὰ εὑρίσκωνται εἰς τὸ αὐτὸ δριζόντιον ἐπίπεδον καὶ ἀναγγνώσκομεν τὸν ὅγκον τοῦ ἀερίου, τὸ δποῖον ἀπέμεινεν. Εὑρίσκομεν περίπου 79 κυβ. ἑκατ. Τὰ 21 κυβ. ἑκατ., τὰ δποῖα ἐλλείπουν, παριστοῦν τὸν ὅγκον τοῦ δέξυγόνου, δ δποῖος ἡνῶθῃ μετὰ τοῦ φωσφόρου.

Διὰ τοῦ πειράματος τούτου καὶ πολλῶν ἀλλων ἀποδεικνύεται, δτι εἰς 100 κυβ. ἑκατ. ἀέρος περιέχονται 21 κυβ. ἑκατ. δέξυγόνου καὶ συνεπῶς 79 κυβ. ἑκατ. ἀζώτου.

* **Ἡ κατὰ βάρος σύστασις** τοῦ ἀέρος προσδιωρίσθη διὰ διαφόρων πειραμάτων, εὑρέθη δὲ κατὰ μέσον δρον, δτι ἐπὶ 100 μερῶν βάρους

* Ὁ φωσφόρος, τὸν δποῖον φυλάττομεν εἰς φιάλας κλειστάς καὶ ὑπὸ τὸ ὕδωρ, εἶναι σῶμα ἐπικίνδυνον. Διὰ τοῦτο ἀπατεῖται μεγάλη προσοχὴ κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν αὐτοῦ, διότι εὔκολως καὶ αὐτομάτως ἀναφλέγεται. Ὅδεν πρέπει νὰ λαμβάνωμεν αὐτὸν διὰ λαβίδος, νὰ τὸν θέτωμεν ταχέως ἐντὸς τοῦ ὕδατος λεκάνης καὶ νὰ κόπτωμεν αὐτὸν διὰ ψαλίδος ὑπὸ τὸ ὕδωρ (σχ. 2,3).

άέρος, τὰ 23 περίπου μέρη βάρους εἶναι δέξυγόνον, τὰ δὲ 77 ἀέρων.

6. **Αλλαι ούσιαι περιεχόμεναι εἰς τὸν ἀέρα.**—Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω στοιχείων, ὁ ἀήρ περιέχει καὶ μεταβλητὸν ποσὸν ὑδρατμῶν, διοξείδιον τοῦ ἀνθρακοῦ ($^{3/1000}$ περίπου κατ' ὅγκον), ἵχνη ὅξοντος, ἀμυνίας καὶ δέξιερίου τοῦ ἀέρων, καὶ διάφορα ἄλλα ἀέρια, τὰ δποῖα εὑρίσκονται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν τῶν μεγαλοπόλεων καὶ βιομηχανικῶν κέντρων (διοξείδιον τοῦ θείου, ἵχνη ὑδροχλωρίου, νιτρικοῦ δέξιος κλπ.).

Ο ἀήρ περιέχει πρὸς τούτοις καὶ τινα στερεὰ σωμάτια, τὰ δποῖα αἰωροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ καὶ τὰ δποῖα φαίνονται, ἐὰν ἀφήσωμεν νὰ εἰσέλθῃ δέσμη ἡλιακοῦ φωτὸς διὰ μικρᾶς ὅπῆς ἐντὸς σκοτεινοῦ θαλάμου.

Τέλος ἀπεδείχθη, ὅτι ὁ ἀήρ περιέχει καὶ μικροοργανισμοὺς καὶ σπόρια αὐτῶν, διὰ τῶν δποίων προκαλοῦνται, ὅπως θὰ μάθωμεν, αἱ διάφοροι ζυμώσεις, σήψεις καὶ μολυσματικαὶ δυσθένειαι.

7. **Ιδιότητες τοῦ ἀέρος.**—Ο ἀήρ εἶναι ἀέριον ἄχρουν ὑπὸ μικρὸν πάχος, κυανοῦν δὲ ἐπὶ μεγάλου πάχους. Εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ τηκομένου πάγου καὶ ὑπὸ τὴν κανονικὴν πίεσιν μία κυβ. παλάμη ἀέρος ζυγίζει περίπου 773 φροάς δλιγάτερον ἀπὸ μίαν κυβικὴν παλάμην καθαροῦ ὅδατος, δηλ. 1,293 γρ.

Ο ἀήρ εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος, ὁ δὲ ξηρὸς ἀήρ εἶναι ἐπίσης κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Ο ἀήρ διὰ τοῦ δέξυγόνον του διατηρεῖ, ὡς εἴδομεν, τὴν καῦσιν καὶ τὴν ζωήν. Τὸ ἀέρων τοῦ ἀέρος παρέχει εἰς τὰ φυτὰ ἐν τῷ στοιχείων τῶν ἀναγκαίων διὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν ιστῶν των. Τὸ διοξείδιον τοῦ ὄνθρακος, τὸ δποῖον περιέχει ὁ ἀήρ, χρησιμεύει διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν. Ο ὑδρατμός, ὁ δποῖος ἐπίσης περιέχεται εἰς τὸν ἀέρα, διατηρεῖ τὴν ἀναγκάμαν διὰ τὴν ζωὴν τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν ὑγρασίαν.

Η σύστασις τοῦ ἀέρος ἀλλοιοῦται διὰ τῶν καύσεων καὶ τῆς ἀναπνοῆς, ὅταν οὗτος ἔγκλείεται εἰς χώρους, εἰς τὸν δποῖον δὲν δύναται νὰ ἀνανεωῦται, δπως π. χ. εἰς κυνηγατοθέατρα, στρατῶνας, νοσοκομεῖα κλπ.

Οθεν πρέπει νὰ γίνεται συχνὸς ἀερισμὸς διὰ τῶν θυρῶν, παραθύρων καὶ ἀνεμιστήρων, διότι διὰ τῆς ἀναπνοῆς καὶ τῶν καύσεων ἔλαττοῦται τὸ δέξυγόνον τοῦ ἀέρος καὶ αὐξάνεται τὸ διοξείδιον τοῦ

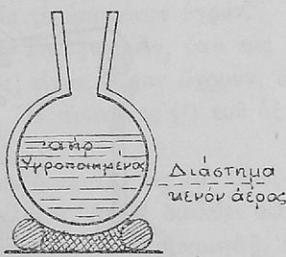
άνθρακος (άέριον άσφυκτικόν). Διὰ τῆς είσπνοης τοῦ τοιούτου ἀέρος τὸ αἷμα χάνει τὰς ζωγόνους αὐτοῦ ίδιοτήτας καὶ οὕτω ἐπέρχεται ἡ ἀναιμία, ἡ δοπία καθιστᾶ τὸ σῶμα εὐπρόσβλητον ὑπὸ διαφόρων νοσημάτων.

8. Χρήσεις καὶ ἔφαρμογαὶ τοῦ ἀέρος.—Ἐκτὸς τοῦ ὅτι ὁ ἀὴρ εἶναι ἀναγκαῖος εἰς τὴν διατήρησιν τῶν καύσεων καὶ τῆς ἀναπνοῆς, χοησιμοποιεῖται διαφοροτρόπως εἰς τὴν βιομηχανίαν. Οὕτω ὁ πεπιεσμένος ἀὴρ ἀποκτᾷ μεγάλην ἔλαστικὴν δύναμιν, ἡ δοπία χοησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως, π. χ. εἰς τὰς τροχοπέδας τῶν δχημάτων (φρένα), διὰ τὴν ἔξογκωσιν τῆς ὑάλου δι^ο ἐμφυσήσεως, εἰς τὴν λειτουργίαν κινητήρων διὰ τοὺς τροχιοδρόμους, πυροσβεστικὰς ὑδραντίλιας κλπ.

Σήμερον χοησιμοποιοῦν πολὺ τὸν **ὑγροποιημένον ἀέρα**. Τὸν ὑγροποιοῦν δὲ κατὰ μεγάλας ποσότητας δι^ο εἰδικῶν συσκευῶν, χοησιμοποιοῦντες τὸ ψῦχος, τὸ ὄποιον παράγεται διὰ τῆς ἀποτόμου διαστολῆς (**ἀποτονώσεως**) τοῦ ἀέρος, κατόπιν ἵσχυροτάτης συμπιέσεως.

Ο **ὑγροποιημένος ἀὴρ** εἶναι διαφανής, μετά ἐλαφρῶς κυανῆς χροιᾶς. Τὸ σημεῖον τῆς ζέσεως αὐτοῦ δὲν εἶναι σταθερόν. Ἐπειδὴ τὸ ὑγροποιημένον ἀζωτον ζεῖει εἰς —195°,7, τοῦτο ἐκλύεται πρῶτον καὶ ἡ θερμοκρασία ἀνέρχεται μέχρι —181°,4, ἡ δοπία εἶναι τὸ σημεῖον τῆς ζέσεως τοῦ ὑγροποιημένου δι^οξυγόνου. Κατὰ τὴν στιγμὴν ταύτην, τὸ ἀπομένον ὑγρόδην εἶναι δι^οξυγόνον σχεδὸν καθαρόν.

Ο **ὑγροποιημένος ἀὴρ** χοησιμοποιεῖται διαφοροτρόπως, π. χ. διὰ τὴν παραγωγὴν πολὺ ταπεινῶν θερμοκρασιῶν, διὰ τὴν βιομηχανικὴν ἔξαγωγὴν τοῦ δι^οξυγόνου καὶ τοῦ ἀζωτού ἐκ τοῦ ἀέρος κλπ. Διατηρεῖται δὲ ὁ ὑγροποιημένος ἀὴρ ἐντὸς εἰδικῶν ἀνοικτῶν δοχείων, ἀποτελουμένων ἐκ δύο ὑαλίνων τοιχωμάτων ἐπηργυρωμένων, μεταξὺ τῶν δοπίων παράγεται κενόν (σχ. 4). Ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ὑγροποιημένου ἀέρος ὁ ὑδράργυρος πήγνυται καὶ γίνεται σκληρὸς ὡς ὁ σίδηρος· τὸ κρέας καὶ τὰ ἐλαστικὰ σώματα καθίστανται σκληρὰ καὶ εὐθραυστα ὡς ἡ ὑαλος. Τέλος ὁ Dewar ἥδυνήθη καὶ νὰ στερεοποιήσῃ τὸν ἀέρα.

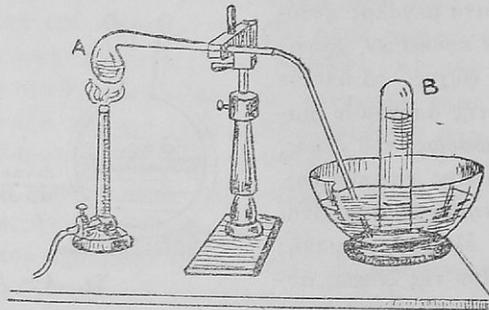


Σχ. 4

ΟΞΥΓΟΝΟΝ

9. Τὸ δξυγόνον εἶναι τὸ περισσότερον διαδεδομένον ἐπὶ τῆς γῆς στοιχεῖον. Ἀποτελεῖ περίπου τὸ $\frac{1}{2}$ τοῦ βάρους τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ αὐτῆς. Εὑρίσκεται, ώς εἴδομεν, ἀναμεμειγμένον μετὰ τοῦ ἄζωτου καὶ μικρῶν ποσοτήτων ἀλλών ἀερίων, εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, τοῦ δποίου ἀποτελεῖ τὸ $\frac{1}{5}$ περίπου κατ' ὅγκον. Ὅπάρχει ἐπίσης εἰς μεγάλην ποσότητα εἰς τὸ ὕδωρ ($\frac{1}{9}$ κατὰ βάρος).

10. Παρασκευή. Τὸ δξυγόνον ἔξαγεται ἐκ τῶν ἑνώσεων αὐτοῦ κατὰ διαφόρους τρόπους. Εἰς μικρὸν ποσότητα δυνάμεθα νὰ τὸ λάβωμεν, ἐὰν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος θερμάνωμεν δλίγον δξειδίον τοῦ ύδραργύρου. Διὰ τῆς θερμότητος ἡ οὐσία αὐτὴ ἀποσυνίθεται εἰς μεταλλικὸν ὑδράργυρον, ὁ ὥποιος προσκολλᾶται ἐπὶ τῶν ἑσωτερικῶν



Σχ. 5

τοιχωμάτων τοῦ σωλῆνος, καὶ εἰς ἀέριον δξυγόνον, τὸ δποίον δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν καταλλήλως.

Προκειμένου νὰ παρασκευάσωμεν τὸ δξυγόνον εἰς μεγάλην ποσότητα, μεταχειρίζομεθα οὖσιν τινά, ἡ ὥποια καλεῖται χλωρικὸν κάλιον. Τοῦτο εὑρίσκομεν εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ μօρφὴν μικρῶν λευκῶν κρυστάλλων ἡ εἰς κόνιν καὶ περιέχει ἄφθονον δξυγόνον, τὸ δποίον ἀποδίδει ὅταν θερμανθῇ. Τὸ χλωρικὸν κάλιον ἀποδίδει εὐκολώτερον τὸ δξυγόνον αὐτοῦ, ἀν ἀναμιχθῇ μὲ κόνιν ἐνὸς ὀρυκτοῦ, γνωστοῦ εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα πυρολουσίτης (ὑπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου), τὸ δποίον δὲν πάσχει καμμίαν ἀλλοίωσιν κατὰ τὴν θέρμανσιν.

Πρὸς τοῦτο θερμαίνεται τὸ μῆγμα ἐντὸς ἀποστακτικοῦ κέρατος (σχ.5),

τὸ δὲ ἐκλυόμενον δέξυγόνον φέρεται διὰ σωλῆνος συνδεδεμένου μετὰ τοῦ κέρατος εἰς λεκάνην περιέχουσαν ὑδωρ καὶ συλλέγεται ἐντὸς κυλίνδρου ἢ φιάλης, τὴν ὅποιαν ἔχομεν γεμίσει δι² ὑδατος καὶ ἀναστρέψει ἐντὸς τῆς λεκάνης. Τὸ δέξυγόνον τότε ὡς ἐλαφρότερον ἀνέρχεται ἐντὸς τῆς φιάλης καὶ, ἐκτοπίζον τὸ ὑδωρ, γεμίζει αὐτήν.

Μεγάλας ποσότητας δέξυγόνον λαμβάνομεν ἐκ τοῦ ὑδατος, ἀναλύοντες τοῦτο διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, ὡς θὰ μάθωμεν κατωτέρω.

Ἐν πολὺ ἀπλοῦν καὶ πολὺ χρησιμοποιούμενον μέσον παραγωγῆς καθαροῦ δέξυγόνου εἶναι, ὡς ἐμάθθημεν, ἢ ἐξαέρωσις τοῦ ὑγροποιητικοῦ ἀέρος καὶ ἢ περισυλλογὴ ἴδιαιτέρως τοῦ τελευταίου προϊόντος τῆς ἀποστάξεως. Διότι, ὅταν ὁ ὑγροποιηθεὶς ἀήρ ἐξαεροῦται, τὸ ἄζωτον, ὃς μᾶλλον πτητικόν, σύρισκεται εἰς τὰ πρῶτα ἀποστάγματα, ἐνῷ τὸ δέξυγόνον συμπικνοῦται ὀλοënεν εἰς τὸ ἀπομένον ὑγρόν.

11. Ἰδιότητες φυσικαί (¹).—Τὸ δέξυγόνον, ὑπὸ τὰς κανονικὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πιέσεως, εἶναι ἀέριον ἀχρούν, ἀνευ ὀσμῆς καὶ γεύσεως, βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Ἡ πυκνότης (²) τοῦ δέξυγόνου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 1,105.

Τὸ δέξυγόνον εἶναι πολὺ ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὑδωρ (εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν μία κυβ. παλάμη ὑδατος διαλύει 40 κυβ. δακτύλους δέξυγόνου). Τὸ δέξυγόνον δύναται νὰ ὑγροποιηθῇ, ἀλλὰ πρὸς τοῦτο πρέπει ἡ θερμοκρασία του νὰ κατέλθῃ κάτω τῶν—118°, ἥποια εἶναι ἡ **κρίσιμος θερμοκρασία του**, καὶ συγχρόνως νὰ ὑποστῇ πίεσιν 51 ἀτμοσφαιρῶν. Τὸ ὑγροποιημένον δέξυγόνον εἶναι ὑγρὸν ὑποκύανον, τὸ ὅποιον ζέει εἰς—181°,4 ὑπὸ τὴν κανονικὴν πίεσιν.

12. Χημικαὶ Ἰδιότητες (³).—α') Εὰν ἐντὸς φιάλης, ἢ ὅποια περιέχει δέξυγόνον, εἰσαχθῇ πυρεῖον, παρουσιάζον ἐν μόνον σημεῖον διάπυρον, ἀναφλέγεται ταχέως καὶ καίεται ζωηρότερον παρὰ εἰς τὸν ἀέρα.

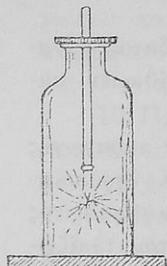
(1) **Φυσικαὶ καλῆται** αἱ Ἰδιότητες, αἱ ὅποιαι ἐκδηλοῦνται ἀνευ οἰξικῆς ἀλλοιώσεως τῆς ὑλῆς τοῦ σώματος.

(2) Καλοῦμεν **πυκνότητα** ἀερίου ὡς πρὸς τὸν λόγον τοῦ βάρους ὡρισμένου ὅγκου, π. κ. μιᾶς κυβ. παλάμης τοῦ ἀερίου, πρὸς τὸ βάρος ἕτου ὅγκου ἀέρος, ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πιέσεως.

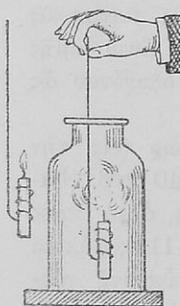
(3) **Χημικαὶ καλοῦνται** αἱ Ἰδιότητες, αἱ ὅποιαι ἐκδηλοῦνται μετὰ οἰξικῆς ἀλλοιώσεως τῆς ὑλῆς τοῦ σώματος.

β') Ἐὰν εἰς φιάλην περιέχουσαν δὲ υγόνον εἰσαχθῆ μικρόν τι ζῶον, ἔξακολουθεῖ νὰ ζῇ ἐντὸς αὐτοῦ ἐπ' ὀλίγον, ἀλλὰ ἐκδηλώνει μεγάλην διέγερσιν καὶ τέλος ἀπομνήσκει.

Δυνάμεθα ἐπίσης νὰ παρατηρήσωμεν :



Σχ. 6



Σχ. 7

1) ὅτι τὸ ἀσβέστιον ὑδωρ⁽¹⁾ διατηρεῖ τὴν διαύγειάν του ἐντὸς τοῦ δὲ υγόνου καὶ

2) ὅτι τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου⁽²⁾ ἐντὸς τοῦ δὲ υγόνου διατηρεῖ τὸ ἀρχικὸν κυανοῦ χρῶμα του.

Μετὰ τὰς διαπιστώσεις ταύτας, ἐκτελοῦμεν τὰ ἔξῆς πειράματα :

α') Ἐντὸς πλατυστόμου φιάλης, ἢ ὅποια περιέχει δὲ υγόνον, εἰσάγομεν τεμάχιον ἄνθρακος, φέρον σημεῖα τινὰ μόνον διάπυρα. Τὸ τεμάχιον τοῦτο εἶναι προσηγορισμένον εἰς τὸ ἄκρον σιδηροῦ σύρματος, τοῦ ὅποιου τὸ ἔτερον ἄκρον προσαρμόζεται ἐπὶ μεγάλου πώματος, ὃστε νὰ δύναται νὰ κλεισθῇ διὰ αὐτοῦ τὸ στόμιον τῆς φιάλης. Ὁ ἄνθραξ καίεται μὲ ζωηρὸν λάμψιν καὶ μετ' ὀλίγον σβήνεται (σχ. 6). Ἐὰν εἰσαγάγωμεν τότε εἰς τὴν φιάλην κηρίον ἀνημένον, παρατηροῦμεν, ὅτι σθήνεται (σχ. 7). Ἐὰν χύσωμεν ἐντὸς τῆς φιάλης ἀσβέστιον ὑδωρ, παρατηροῦμεν, ὅτι τοῦτο θολοῦσται. Συνετῶς τὸ δέριον, τὸ ὅποιον περιέχει νῦν ἡ φιάλη, δὲν ἔχει πλέον τὰς ίδιότητας τοῦ δὲ υγόνου. Τὸ δέριον τοῦτο καλεῖται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, διότι προκύπτει ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ ἄνθρακος μετὰ τοῦ δὲ υγόνου.

Ἐπαναλαμβάνομεν τὸ αὐτὸ πείραμα, κατόπιν δὲ κύνομεν ἐντὸς τῆς φιάλης, εἰς τὴν δ.τοίαν ἐκάρῃ ὁ ἄνθραξ, βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου· παρατηροῦμεν, ὅτι τοῦτο γίνεται ἐρυθρόν. Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος λοιπὸν διελύθη ἐντὸς τοῦ ὑδατοῦ τοῦ βάμματος τοῦ ἡλιοτροπίου

(1) Τοῦτο λαμβάνομεν, ἐὰν ἐντὸς ποτηρίου ρίψωμεν ἐπὶ ὀλίγης ἀσβέστου ἄφθονον ὑδωρ καὶ διηγήσωμεν.

(2) Τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου εἶναι ἐκχύλισμα κυανοῦ τῶν βαρικῶν λειχήνων, τὸ ὅποιον ἔχει τὴν ίδιότητα νὰ χρωματίζεται ἐρυθρόν ὑπὸ τοῦ κοινοῦ ὅξους, τοῦ ὅποιοῦ τῶν λεμονίων καὶ ἀλλων σωμάτων, τὰ ὅποια λέγονται δέξια.

καὶ ἐσχημάτισαν δξύ, τὸ ἀνθρακικὸν δξύ, τὸ δποῖον ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ ἐρυθρίσῃ τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Διὰ τοῦτο τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καλεῖται ἀνυδρίτης τοῦ ἀνθρακικοῦ δξέος (διότι ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὑδατος δίδει τὸ ἄνθρακικὸν δξύ).

Τὸ δξὺ τοῦτο μετὰ τοῦ ἀσβεστίου ὑδατος ἔδωσε νέον σῶμα, τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, περὶ τοῦ δποῖον θὰ μάθωμεν βραδύτερον, καὶ τὸ δποῖον, ἐπειδὴ εἶναι ἀδιάλυτον ἐντὸς τοῦ ὑδατος, παρήγαγε τὸ θόλωμα, τὸ δποῖον εἶδομεν ἀνωτέρῳ.

'Ο σχηματισμὸς θολώματος ἐντὸς τοῦ ἀσβεστίου ὑδατος σημαίνει ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτοῦ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

β) Εἰς ἄλλην φιάλην, ἥτις περιέχει δξυγόνον, εἰσάγομεν μικρὸν πήλινον δοχεῖον περιέχον θεῖον, τὸ δποῖον προηγουμένως ἀνεφλέξαμεν. Τὸ δοχεῖον τοῦτο κρέμαται διὰ σύρματος ἀπὸ μεγάλου πώματος, διὰ τοῦ δποῖον καλύπτεται τὸ στόμιον τῆς φιάλης. Βλέπομεν τότε, ὅτι τὸ θεῖον καίεται μὲ λαμπρὸν κυανῆν φλόγα (σχ. 8). "Οταν τελειώσῃ ἡ καῦσις, θὰ διαπιστώσωμεν, ὅτι ἡ φιάλη περιέχει ἀέριον πνιγηρᾶς δσμῆς· θὰ παρατητηρήσωμεν ἐπίσης, ὅτι τὸ ἀέριον τεῦτο ἔχει τὰς ἴδιότητας τῶν δξέων, δπως καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Διότι ἐρυθρίσαμεν τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τὸ δποῖον ἐχύσαμεν ἐντὸς τῆς φιάλης, διαλύμενον εἰς τὸ ὑδωρ, τὸ δποῖον περιέχει τὸ βάμμα.



Σχ. 8

Τὸ ἀέριον τοῦτο καλεῖται διοξείδιον τοῦ θείου, διότι προκύπτει ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ θείου μετὰ τοῦ δξυγόνου. Καλεῖται ἐπίσης ἀνυδρίτης τοῦ θείου δξέος, ἔνεκα τῆς ἴδιότητος, τὴν δποίαν ἔχει, νὰ δίδῃ δξὺ — τὸ θειώδες — ὅταν διαλυθῇ εἰς τὸ ὑδωρ.

γ') Ἐπαναλαμβάνομεν τὸ αὐτὸ πείραμα, ἀντικαθιστῶντες τὸ θεῖον μὲ φωσφόρον. "Ο φωσφόρος καίεται μὲ θαμβωτικὴν φλόγα δίδων ἀφθόνους λευκοὺς καπνούς, οἱ δποῖοι ἀποτίθενται εἰς τὸν πυθμένα ἥ ἐτι τῶν τοιχωμάτων τῆς φιάλης. "Οταν περιτωθῇ ἡ καῦσις, οὔπτομεν βάμμα ἡλιοτροπίου ἐντὸς τῆς φιάλης. Ωἱ λευκοὶ καπνοὶ διαλύνονται εἰς αὐτὸ καὶ τὸ ἐρυθρίσανουν. Ἐσχηματίσθη ἡσπόν νέος ἀνυδρίτης, ὁ ἀνυδρίτης τοῦ φωσφορικοῦ δξέος, ὁ δποῖος μετὰ τοῦ ὑδατος ἔδωκε νέον δξύ, τὸ φωσφορικόν.

Οὔτως ἡ καῦσις (ἐντὸς τοῦ δέξιγόνου) τοῦ ἀνθρακοῦ, τοῦ θείου καὶ τοῦ φωσφόρου ἔδωκε τρία νέα σώματα:

1) Τὸν **ἀνυδρίτην τοῦ ἀνθρακικοῦ δέξιος** (διοξείδιον τοῦ ἀνθρακοῦ=δέξιγόνον+ἄνθραξ).

2) Τὸν **ἀνυδρίτην τοῦ θειώδους δέξιος** (διοξείδιον τοῦ θείου=δέξιγόνον+θεῖον).

3) Τὸν **ἀνυδρίτην τοῦ φωσφορικοῦ δέξιος** (πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου=δέξιγόνον+φωσφόρος).

Καὶ ἡ ἔνωσις τοῦ ὅδατος μετὰ τῶν ἀνυδριτῶν τούτων ἔδωκε τρία δέξια:

1) Τὸ **ἀνθρακικὸν δέξιον** (ἀνυδρίτης ἀνθρακικοῦ δέξιος+ὅδωρ).

2) Τὸ **θειώδες δέξιον** (ἀνυδρίτης θειώδους δέξιος+ὅδωρ).

3) Τὸ **φωσφορικὸν δέξιον** (ἀνυδρίτης φωσφορικοῦ δέξιος+ὅδωρ).

δ') Ἐντὸς πηλίνου δοχείου θέτομεν τεμάχιον νατρίου, τὸ δποῖον εἶναι σῶμα στερεόν, μαλακόν, διατηρούμενον ἐντὸς τοῦ πετρελαίου.

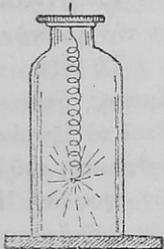
² Αναφέγομεν αὐτὸν καὶ τὸ εἰσάγομεν εἰς φιάλην περιέχουσαν δέξιγόνον. Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι τοῦτο καίεται ζωηρῶς μὲν ὑποκτήσινην φλόγα καὶ παράγεται **λευκὸς καπνός**, δὲ δποῖος εἶναι ἔνωσις δέξιγόνον καὶ νατρίου καὶ τὸν δποῖον διὰ τοῦτο καλοῦμεν **δέξείδιον τοῦ νατρίου**.

Ἐὰν ἦδη χύσωμεν ἐντὸς τῆς φιάλης τὸ βάμμα τοῦ ἥλιοτροπίου, τὸ δποῖον εἶχεν ἐρυθρανθῆ διά τινος τῶν προηγουμένων ἀνυδριτῶν, τοῦτο πάρευθὺς χρωματίζεται πάλιν κυανοῦν. Διὰ τοῦτο λέγομεν, ὅτι τὸ **δέξείδιον τοῦ νατρίου**, διαλελυμένον εἰς τὸ ὅδωρ, δὲν ἔχει πλέον τὰς ἰδιότητας τῶν δέξιων, ἀλλὰ ἰδιότητας **βάσινάς**, ἢ ὅτι τὸ δέξείδιον τοῦ νατρίου, διαλελυμένον εἰς τὸ ὅδωρ, δίδει βάσιν. Τὴν βάσιν ταύτην καλοῦμεν **ὑδροδέξείδιον τοῦ νατρίου** ἢ **κανστικὸν νάτριον** (δέξιγόνον+νάτριον=δέξείδιον τοῦ νατρίου, δέξείδιον τοῦ νατρίου+ὅδωρ=ὑδροδέξείδιον τοῦ νατρίου).

ε') Δυνάμεθα νὰ ἐπαναλάβωμεν τὰ πειράματα ταῦτα, ἀντικαθιστῶντες τὸ νάτριον μὲ ἄλλα τινὰ σώματα, π.χ. τὸ **ἀσβέστιον** ἢ τὸ **μαγνήσιον**. Θὰ διαπιστώσωμεν τότε, ὅτι τὰ προϊόντα τῆς ἔνωσεως τῶν σωμάτων τούτων μετὰ τοῦ δέξιγόνου, τὰ δποῖα καλοῦνται **δέξείδιον τοῦ ἀσβέστιον** καὶ **δέξείδιον τοῦ μαγνησίου**, ἔχουν τὴν ἰδιότητα, ἐνούμενα μετὰ τοῦ ὅδατος, νὰ δίδουν **ὑδροδέξείδια**, τὰ δποῖα ἐπαναφέρουν τὸ κυανοῦν χρῶμα εἰς βάμμα τοῦ ἥλιοτροπίου ἐρυθρανθὲν ὑπό τινος δέξιος.

στ') Στερεώνομεν τὸ ἔν ἄκρον λεπτοῦ ἐλατηρίου ὠρολογίου εἰς πῶμα καὶ εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον προσδένομεν τεμάχιον ἀγαρικοῦ (ζεκα, φυτίλι). Ἀναφλέγομεν τὸ ἀγαρικὸν καὶ εἰσάγομεν ἐντὸς φιάλης πλήρους δξυγόνου. Βλέπομεν, ὅτι τὸ ἀγαρικὸν καιόμενον ταχύτατα μεταδίδει τὴν καύσιν καὶ εἰς τὸ χαλύβδινον ἐλατήριον, τὸ δποῖον καίεται ἀνευ φλογὸς σπινθηροβιοῦ, δίδον δξείδιον τοῦ σιδήρου. Τὸ δξείδιον τοῦ σιδήρου, τηκόμενον λόγῳ τῆς μεγάλης θερμότητος τῆς παραγομένης ἐκ τῆς καύσεως ταύτης, προσκολλᾶται εἰς τὰ τοιχώματα τῆς φιάλης (σχ. 9). Τὸ δξείδιον τοῦτο τοῦ σιδήρου εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὑδωρ καὶ συνεπῶς δὲν ἔχει καμιάν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ βάμματος τοῦ ἡλιοτροπίου. Εἶναι δξείδιον οὐδέτερον.

13. Οξείδια. Ανυδρῖται. Οξέα. Βάσεις (*).—*Oξείδια* λέγονται ὅλα τὰ σώματα, τὰ δποῖα προκύπτουν ἐκ τῆς καύσεως σώματός τινος ἐντὸς τοῦ δξυγόνου. Ἐκ τῶν σωμάτων τούτων ἔκεινα, τὰ δποῖα ἐνούμενα μετὰ τοῦ ὑδατοῦ δίδουν σώματα ἐρυθραίνοντα τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, καλοῦνται ἀνυδρῖται δξείδων καὶ τὸ προϊὸν τῆς ἐνώσεως των μετὰ τοῦ ὑδατος εἶναι δξύ.



Σχ. 9

Ἐκεῖνα τούναντίον, τὰ δποῖα ἐνούμενα μετὰ τοῦ ὑδατοῦ δίδουν σώματα ἐπαναφέροντα τὸ κυανοῦν κυρώμα εἰς τὸ ὑπὸ τῶν δξείδων ἐρυθραίνοντα βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, λέγονται ἀνυδρῖται βάσεων (δξείδια βασικά) καὶ ἡ ἐνώσις των μετὰ τοῦ ὑδατος εἶναι ὑδροξείδιον μετάλλου ἢ βάσις.

Τέλος ἔκεινα ἐκ τῶν δξείδων, τὰ δποῖα εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὑδωρ ἢ τὰ δποῖα δὲν ἔχουν οὔτε δξίνους οὔτε βασικάς ίδιότητας, διατηροῦν γενικῶς τὸ δνομα τῶν δξείδων.

H χαρακτηριστικὴ λοιπὸν χημικὴ ίδιότης τοῦ δξυγόνου εἶναι νὰ ἐνοῦται μετὰ τῶν ἄλλων σωμάτων, δξαιρουμένων τοῦ χρυσοῦ, τοῦ λευκοχρυσοῦ καὶ τοῦ ἀργύρου, διὰ νὰ δώσῃ δξείδια.

14. Καῦσις.—*Καῦσιν* καλοῦμεν τὴν ἀ.π. εὐθείας ἐνώσιν σώματός τινος μετὰ τοῦ δξυγόνου.

* Εὰν ἡ ἐνώσις αὕτη συνοδεύεται ὑπὸ φαινομένου διαπυρώσεως,

* Περὶ δξέων καὶ βάσεων βλ. καὶ κατωτέρω.

λέγομεν, ὅτι ἡ καῦσις εἶναι ταχεῖα. Τοιαύτη εἶναι ἡ περίπτωσις τοῦ μαγνησίου, τοῦ φωσφόρου, τοῦ ἀεριόφωτος κτλ.

Ἐάν δὲ ἔνωσις σώματός τυνος μετὰ τοῦ δέξυγόνου γίνεται ἀνευ ἐκλύσεως αἰσθητῆς θερμότητος καὶ φωτός, λέγομεν, ὅτι ἡ καῦσις εἶναι βραδεῖα, ὥστε π. χ. ὅταν ὁ σίδηρος μετατρέπεται βραδέως εἰς σκωρίαν. Κατὰ τὴν καῦσιν ταύτην, ἡ βραδέως ἀναπτυσσομένη θερμότης διασκορπίζεται δι' ἄγωγῆς ἢ δι' ἀκτινοβολίας εἰς τὰ γειτονικὰ σώματα καὶ δὲν γίνεται αἰσθητή.

Συνήθως καλοῦμεν τὴν μὲν ταχεῖαν καῦσιν ἀπλῶς καῦσιν, τὴν δὲ βραδεῖαν δέξειδωσιν. Ἡ ταχεῖα καῦσις συνοδεύεται συνήθως ὑπὸ φλογός, ἀλλὰ ὑπάρχουν καὶ ἔξαιρέσεις (σίδηρος, ἄνθραξ). Ἡ βραδεῖα καῦσις γίνεται ἀνευ φλογός.

15. Ἀναπνοή.—*Ἡ ἀναπνοὴ εἶναι βραδεῖα καῦσις, ἣτις παράγει τὴν ζωικὴν θερμότητα.*

Τὸ δέξυγόνον τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος ἀναμιγνύεται μετὰ τοῦ αἷματος, ὃπο τοῦ διοίου παρασύρεται ἐντὸς τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων. Ἐκεῖ τὸ δέξυγόνον τοῦτο διαπαντάται διὰ τὴν καῦσιν τοῦ περιττοῦ ἀνθρακος, τοῦ ὑπάρχοντος ἐντὸς τοῦ σώματος (ὅστις εἰσάγεται διὰ τῶν τροφῶν). Ἐκ τῆς καῦσεως δὲ ταύτης παράγεται κυρίως διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, τὸ διοίον ἐπιναφέρεται ὅπο τοῦ αἵματος εἰς τοὺς πνεύμονας, διὰ νὰ ἐκδιωχθῇ διὰ τῆς ἐμπνοῆς.

Ἡ καῦσις αὕτη εἶναι πολὺ βραδεῖα εἰς τὰ ζῷα, τὰ καλούμενα ψυχρόσαμα, ἐνῷ εἰς τὰ θερμόσαμα εἶναι κατὰ πολὺ δραστηριωτέρα, συντελεῖ δὲ εἰς τὴν διατήρησιν σταθερᾶς τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος τῶν ὄντων.

16. Χρῆσις τοῦ δέξυγόνου.—*Τὸ δέξυγόνον χρησιμοποιεῖται:*

α) *Υπὸ τῆς βιομηχανίας, διὰ τὴν σύρτην καὶ συγκόλλησιν μετάλλων ἡ πρὸς κοπὴν καλυψθεῖν τῶν πλακῶν. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰδικὴ λυχνία, ἐντὸς τῆς διοίας ἀναφλέγεται μεγάλα δέξυγόνου καὶ ὑδρογόνου ἡ ἀσετυλίνης, διόπτε ἀναπτύσσεται μεγίστη θερμοκρασία 2500° περίπου.*

β) *Ως δέξειδωτικὸν μέσον.*

γ) *Διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ἀναπνοῆς εἰς τὰ μεγάλα ὕψη, εἰς δηλητηριώδεις κάρρους καὶ ἐπίσης κατὰ τῆς ἀσφυξίας.*

O Z O N

17. Τὸ δέξυγόνον, ὃπο τὴν ἐπίδρασιν σκοτεινῶν ἡλεκτρικῶν ἐκκεντονίσιον Π. Λεονταράτου

νώσεων (*), ἀποκτῷ ίδιαζουσαν δσμήν καὶ ίδιότητας δραστηριωτέρας ἀπὸ τὰς τοῦ κοινοῦ δξυγόνου, τουτέστιν ἀποκτῷ τὴν ίκανότητα νὰ ἐνεργῇ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δξειδώσεις, τὰς δποίας δὲν δύναται νὰ ἐνεργήσῃ τὸ κοινὸν δξυγόνον, πάσχει δὲ συστολὴν τοῦ δγκου του κατὰ $\frac{1}{3}$, γινόμενον οὕτω πυκνότερον τοῦ δξυγόνου. Ἡ πυκνότης του εἶναι 1,656, δηλ. 1,5 φοράς μεγαλυτέρα τῆς τοῦ δξυγόνου. Τὸ τοιουτορόπως ἀλλοιωθὲν δξυγόνον ἐκλήμη, ὡς ἐκ τῆς χαρακτηριστικῆς αὐτοῦ δσμῆς, δξον.

Σ η μ ε ί ω σ i c.—Ἐκτὸς τοῦ δξυγόνου, καὶ ἄλλα στοιχεῖα, π.χ. τὸ θείον, δ φωσφόρος, δ ἀνθρακίτηλ. ὑπὸ διαφόρους συνθήκας ἐνεργείας ενδισκόμενα, λαμβάνοντα διαφόρους μορφὰς μετὰ διαφόρων ίδιοτήτων. Τὰ τοιαῦτα στοιχεῖα λέγονται δλλοτροπα. Τοιουτορόπως τὸ δξον εἶναι ἀλλοτροπία τοῦ δξυγόνου. Ὁ ἀδάμας, δ γραφίτης εἶναι ἀλλοτροπικὴ μορφαὶ τοῦ κοινοῦ ἀνθρακος π.ο.κ.

Τὸ δξον ὑπάρχει πάντοτε εἰς τὸν ἀέρα, πρὸ πάντων δὲ κατὰ τὰς θνέλλας. Εἶναι ἀέριον, τὸ δποίον, ὅταν ἔχῃ πολὺ πάχος, φαίνεται κυανοῦν. Χρησιμεύει δς λευκαντικὸν καὶ ἀπολυμαντικόν.

Τοιουτορόπως δι' αὐτοῦ λευκαίνονται τὰ ἀσπρόρροφους καὶ ἀπολυμαίνονται εἰς πολλὰ μέρη τὰ πόσιμα ὕδατα τῶν πόλεων. Ὅπὸ τοῦ δξοντος τοῦ ἀέρος ὑποβοηθεῖται ἡ λεύκανσις τῶν ἀσπρορρούχων τῶν ἐκτιθεμένων ἐπὶ τῆς κλόνης τῶν ἔξοχῶν.

Σ η μ ε ί ω σ i c.—Ἡ παρουσία τοῦ δξοντος, ἐκτὸς τῆς χαρακτηριστικῆς του δσμῆς, ἀναγνωρίζεται εὐκόλως καὶ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως αὐτοῦ ἐπὶ εἰδικοῦ χάρτου, τοῦ καλούμενου δξοντομετρικοῦ. Ὁ χάρτης οὗτος ἔχει τὴν ίδιότητα, ἐὰν μὲν ἡ ποσότης τοῦ δξοντος εἶναι μικρά, νὰ γίνεται ὑπέροχης ἢ κυανίζων· ἐὰν δὲ εἶναι μεγάλη, νὰ γίνεται σκοτεινῶς κυανοῦς.

ΣΩΜΑΤΑ ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΑ ΣΥΝΘΕΤΑ

ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΑ

18. Σώματα σύνθετα.—Εἴδομεν ἀνωτέρῳ, δτι τὸ δξειδίον τοῦ δσμοργύου διὰ τῆς θερμότητος ἀτοσυντίθεται εἰς δύο διακεκριμένα σώματα, τὸν δραχωρυγόνον, δστις μένει ἐν ὑγρᾷ καταστάσει εἰς τὸν

* Σκοτεινὴν ἡλεκτρικὴν ἐκκένωσιν λέγομεν τὴν ἀθόρυβον καὶ μετὰ δσθενοῦς λάμψεως δίοδον τῆς ἡλεκτρικῆς ἐκκενώσεως ἐντὸς τῶν ἀερίων.
Χ η μ ε ί α Ε' / "Εκδοσις 1950)

σωλῆνα, καὶ τὸ δέξυγόνον, τὸ δποῖον ἐκλύεται καὶ τὸ δποῖον δυνά-
μεθα νὰ συλλέξωμεν.

‘Υπάρχει πλήθος σωμάτων, ἀπὸ ἔκαστον τῶν δποίων δυνάμεθα
νὰ λάβωμεν δύο ἢ περισσότερα σώματα διάφορα, π. χ. ἡ κιμωλία, ἡ
γύψωσ, τὸ σάκχαρον, τὰ δξείδια, τὰ δξέα, αἱ βάσεις κτλ. Τὰ σώματα
ταῦτα λέγονται σύνθετα.

**Σύνθετα λοιπὸν λέγονται τὰ σώματα τὰ δποῖα ἀποτελοῦνται
ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα ἄλλα, ἔχοντα ἰδιότητας διαφόρους.**

19. **Απλᾶ σώματα.**—‘Υπάρχουν ἀφ^ω ἑτέρου σώματα, ἐκ τῶν
δποίων δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἔξαχθῇ ἄλλο σῶμα διάφορον· τοιαῦτα
λ. χ. σώματα εἶναι ὁ ὑδραργυρός, τὸ δέξυγόνον, ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός
κτλ. Τὰ σώματα ταῦτα λέγονται ἀπλᾶ ἢ στοιχεῖα.

**Απλᾶ σώματα ἢ στοιχεῖα λέγονται λοιπὸν τὰ σώματα, τὰ
δποῖα δὲν δύνανται νὰ ἀναλυθοῦν εἰς ἄλλα, ἔχοντα ἰδιότητας
διαφόρους.**

20. **Μεταλλοειδῆ καὶ μέταλλα.**—Απλᾶ σώματα γνωρίζομεν
μέχρι σήμερον περὶ τὰ 95. Ταῦτα διαιροῦνται εἰς δύο κατηγορίας, εἰς
ἀμέταλλα ἢ μεταλλοειδῆ καὶ εἰς μέταλλα.

**Τὰ μέταλλα στιλβωνόμενα ἀποκτοῦν εἰδικὴν λάμψιν, τὴν
δποίαν καλοῦμεν μεταλλικήν.**

Εἶναι πρὸς τούτοις, τὰ μέταλλα καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς φερμότητος
καὶ τοῦ ἥλεκτρισμοῦ, προσέστι δὲ ἀνθεκτικά, ἐλατά, δλιμα.

Τὰ μεταλλοειδῆ στεροῦνται τῶν ἰδιοτήτων τούτων.

Σημείωσις.—Οἱ διακριτικοὶ οὗτοι καρακτῆρες δὲν εἶναι ἀπό-
λυτοι, διότι ἔξαφανίζονται, ὅταν τὸ σῶμα μεταβληθῇ εἰς κόνιν. Π.χ.
ὁ ἄργυρος εἰς κόνιν ἔχει ὄψιν θαμβήν, εἶναι ὑπομέλας, δὲν ἔχει λάμ-
ψιν, οὔτε ἄγει καλῶς τὴν φερμότητα καὶ τὸν ἥλεκτρισμόν.

**Ο οὐσιώδης χημικὸς καρακτῆρ, δστις διακρίνει τὰ μέταλλα
ἀπὸ τῶν μεταλλοειδῶν, εἶναι δτι τὰ μὲν δξείδια τῶν μετάλλων
σχηματίζονται μετὰ τοῦ ὅδατος βάσεις, ἐνῷ τὰ τῶν μεταλλο-
ειδῶν σχηματίζονται δξέα.**

Οὕτω τὸ φεῖον, ὁ φωσφόρος, ὁ ἄνθρακ, ὡς ἐμάθομεν, καιόμενα,
παρέχουν δξείδια, τὰ δποῖα μεθ^ω ὅδατος δίδουν δξέα. Ἐνῷ τὸ νά-
τριον καὶ ἄλλα μέταλλα καιόμενα παρέχουν δξείδια, τὰ δποῖα μεθ^ω
ὅδατος δίδουν βάσεις.

Ἐπίσης μόνον τὰ μέταλλα ἔχουν τὴν ἴκανότητα νὰ δίδουν χράματα, οὐχὶ δὲ καὶ τὰ ἀμέταλλα.

Σημείωσις — Ἐν τούτοις ὑπάρχουν καὶ στοιχεῖα, τῶν δυοῖσιν αἱ ἴδιοτήτες μετέχουν καὶ τῶν ἴδιοτήτων τῶν μετάλλων καὶ τῶν ἴδιοτήτων τῶν μεταλλοειδῶν, εἰς τοόπον ὥστε νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ καταταχθοῦν εἴτε εἰς τὴν μίαν ὄμαδά εἴτε εἰς τὴν ἑτέραν. Τοιούτον τι π. χ. παρατηρεῖται ἐπὶ τοῦ ἀντιμονίου καὶ τοῦ βισμούνθιου.

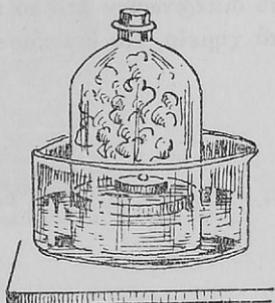
A Z Ω T O N

21. Ως εἶδομεν, τὸ ἄζωτον εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, τοῦ δποίου ἀποτελεῖ τὰ $\frac{4}{5}$ περίπου κατ' ὅγκον. Χημικῶς ἡνωμένον εὑρίσκεται ἀφθόνως μεταξὺ τῶν συστατικῶν τοῦ σώματος τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν.

22. Παρασκευή.—Τὸ ἄζωτον συνήθως λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀέρος, ἀφ' οὗ ἀπὸ αὐτοῦ ἀφαιρεθῇ τὸ διξυγόνον διὰ καιομένου φωσφόρου (σχ. 10).

23. Ἰδιότητες.—Τὸ ἄζωτον εἶναι ἀραιόν ἀνευ χρώματος, ὁσμῆς καὶ γεύσεως, ὀλίγον ἐλαιφρότερον τοῦ ἀέρος. Ἡ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 0,97 περίπου. Τὸ ἄζωτον εἶναι ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὑδωρ. Δυσκόλως ὑγροποιεῖται. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι —147,7°. Τὸ ὑγρὸν ἄζωτον ζέει εἰς —195,7° ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν. Δὲν εἶναι δὲ ἀναφλέξιμον, οὐδὲ συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων. Οὕτε δὲ καὶ εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζῴων συντελεῖ. Πρόγματι, ἐὰν ἐντὸς φιάλης, ἣτις περιέχει ἄζωτον, εἰσαγάγωμεν πτηνόν, πάραντα τοῦτο ἀποθηκήσει, ὅχι διότι τὸ ἄζωτον εἶναι δηλητηριώδες, ἀφοῦ ζῶμεν ἐντὸς αὐτοῦ, ἀλλ ἐνεκα τῆς ἐλεύψεως τοῦ διξυγόνου, τὸ δποίον εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν ἀναπνοὴν καὶ συνεπῶς καὶ διὰ τὴν ζωήν.

24. Προορισμὸς καὶ ἐφαρμογαὶ τοῦ ἀζώτου.—Τὸ ἄζωτον τῆς ἀτμοσφαίρας ἐλαττώνει τὰς δραστικὰς ἴδιοτήτας τοῦ διξυγόνου, εἶναι δὲ ἀπαραίτητον συστατικὸν τοῦ σώματος τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν. Τὰ ζῷα λαμβάνουν τὸ ἄζωτον, τοῦ δποίου ἔχουν ἀνάγκην, ἀπὸ



Σχ. 10

τὰς φυτικὰς τροφάς, τὰ δὲ φυτὰ λαμβάνουν αὐτὸν ἀπὸ τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ἔδαφους.

Τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ἄζωτον προσλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ ἔδαφους τῇ βοηθείᾳ δρισμένων κατωτέρων φυτῶν, ὅπως εἶναι τὰ φύκη, καὶ πρὸ πάντων ὑπὸ βακτηρίων, τὰ δποῖα ζῶσιν εἰς τὰ ἐπιπόλαια στρώματα τῆς φυτικῆς γῆς ἢ ἐντὸς τῶν φυμάτων τῶν φυτῶν τῆς οἰκογενείας τῶν ψυχανθρών (ὅσποια, ἀκακία, κύαμος, ἐρέβινθος κτλ.).

Ἡ βιομηχανία κρητιμοποιεῖ τὸ ἄζωτον τῆς ἀτμοσφαίρας διὰ τὴν παρασκευὴν νιτρικοῦ δέξιος καὶ ἄζωτουχων ἀλάτων.

Σ η μ ε ί ω σ ι ζ.—Τὸ ἄζωτον, τὸ δποῖον λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀέρος, εἶναι δλίγον πυκνότερον ἀπὸ τὸ ἄζωτον τὸ λαμβανόμενον ἀπὸ ἄλλας οὐσίας. Ἐκ τούτου δρμάτενοι οἱ Lord Reyleigh καὶ William Ramsay ἀνεκάλυψαν τῷ 1894, ὅτι ὁ ἀήρ, ἐκτὸς τοῦ δευτερόνου καὶ τοῦ ἄζωτου, περιέχει καὶ ἄλλα ἀερία (ἀργόν, ήλιον, κρυπτόν, ξενίον, νέον), τῶν δποίων ὁ ὅγκος εἶναι σχεδὸν τὸ $1/100$ τοῦ ὅγκου τοῦ ἀέρος. Τὸ ἄζωτον λοιπὸν τὸ λαμβανόμενον ἐκ τοῦ ἀέρος δὲν εἶναι καθαρόν. Διὰ τοῦτο καλοῦμεν αὐτὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἄζωτον; Διὰ νὰ τὸ διακρίνωμεν ἀπὸ τὸ καθαρὸν ἄζωτον, τὸ δποῖον λαμβάνομεν εἰς τὰ χημεῖα, διὰ διασπάσεως δρισμένων ἄζωτουχων ἐνώσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΥΔΩΡ - ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

Υ Δ Ω Ρ

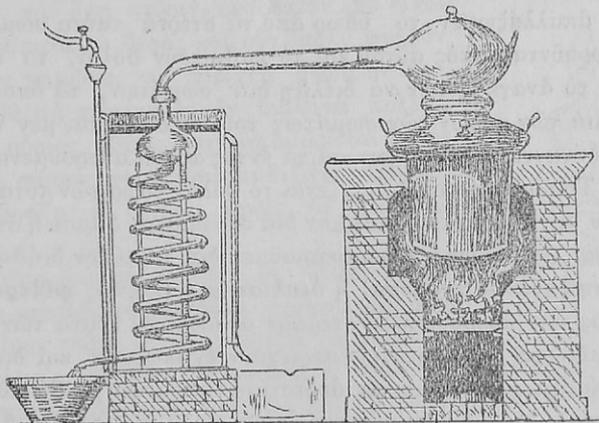
25. Τὸ ύδωρ ὑπάρχει ἀφθονον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καὶ ὑπὸ τὰς τρεῖς φυσικὰς καταστάσεις. Καὶ ὡς στερεὸν μὲν ἀποτελεῖ τὸν πάγον, δστις καλύπτει τὰς ὑψηλὰς κορυφὰς τῶν ὅρέων καὶ τὰς πολικὰς χώρας· ὡς ὑγρὸν ἀποτελεῖ τὰς λίμνας, τὰς θαλάσσας, τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καὶ ἐντὸς τοῦ στερεοῦ αὐτῆς φλοιοῦ ϕέοντα ὕδατα, καθὼς καὶ τὰ νέφη· ὡς ἀέριον ἀποτελεῖ τοὺς ὕδρατμούς, οἱ δποῖοι εὑρίσκονται πάντοτε εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

Τὰ ὕδατα, ἀναλόγως τῆς προελεύσεώς των, διακρίνονται εἰς θαλάσσια, ὑέτια, ποτάμια, πηγαῖα, φρεάτια κλπ.

26. Ἀπεσταγμένον ύδωρ.—“Ολοι γνωρίζομεν, δτι τὸ θαλάστιον ύδωρ εἶναι ἀλμυρόν, δτι δηλ. ἔχει γεῦσιν ἀλατώδη, ἢ ὅποια προέρχεται ἀπὸ ἄλας, τὸ ὅποιον ὑπάρχει ἐντὸς αὐτοῦ διαλελυμένον.

Εὐκόλως ἀπαλλάττομεν τὸ ύδωρ ἀπὸ τοῦ ἀλατος τούτου, ἐὰν τὸ ἀποστάξωμεν. Πρὸς τοῦτο θερμαίνομεν τὸ ύδωρ ἐντὸς λέβητος μέχρι βρασμοῦ, ὅπότε παραγόνται ἀτμός, οἵτινες, διοχετευόμενοι ἐντὸς ὀφίσειδον σωλῆνος, ψυχομένου διὰ ψυχροῦ ύδατος, διαρκῶς ἀνανεούμενου (σχ. 11), συμπυκνοῦνται πάλιν εἰς διαυγὲς ύδωρ. Τὸ ύδωρ τοῦτο καλεῖται ἀπεσταγμένον καὶ δὲν ἔχει πλέον γεῦσιν ἀλμυράν.

27. Ἡ βροχὴ εἶναι ύδωρ ἀπεσταγμένον.—Ἡ βροχή, ἡ



Σχ. 11

ὅτια πίπει ἐκ τοῦ ἀέρος εἰς τὴν γῆν, ἐσχηματίσθη, ὡς εἶναι γνωστόν, ἀπὸ τὸν ἀόρατον ἀτμόν, ὅστις ὑπάρχει εἰς τὸν ἀέρα, προελιθών ἐκ τῆς διαρκοῦς ἐξατμίσεως τῶν ἐπὶ τῆς γῆς ὑδάτων καὶ πρὸ πάντων τῶν ὑδάτων τῆς θαλάσσης. Ἐπίσης ὅταν πνέῃ θερμὸς ἀήρ, π. χ. νότος, μεταβάλλει κατὰ τὴν πορείαν αὐτοῦ διὰ τοῦ ὠκεανοῦ μεγάλην ποσότητα ύδατος εἰς ἀτμόν.

Ἐάν λοιπὸν ὁ ἀτμὸς οὗτος, εἴτε καὶ ὁ διὰ τῆς αὐτομάτου ἐξατμίσεως παραχθείς, συναντήσῃ ψυχρότερα στρώματα ἀέρος, ψύχεται καὶ συμπυκνοῦται εἰς σταγονίδια. Τὰ σταγονίδια ταῦτα ἀποτελοῦν τὰ νέφη, ἀφ' οὗ ἀποχωρισθοῦν τοῦ ἀέρος, ὃ ὅποιος, ἐπειδὴ ἐγένετο ψυ-

χρότερος, δὲν δύναται νὰ κρατῇ διαλελυμένον ὅσον ἀτμὸν περιεῖχεν, ὅτε ἡτο θερμός· τέλος δέ, καταπίπτοντα ἐπὶ τῆς γῆς, ἀποτελοῦν τὴν βροχήν. Εἶναι λοιπὸν ἡ βροχὴ ὑδωρ ἀπεσταγμένον καὶ ἐπομένως τὸ ὑδωρ τῆς βροχῆς (ὄμβριον) εἶναι τὸ καθαρώτερον ἀπὸ ὅλα τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ὑπάρχοντα φυσικά ὕδατα.

28. Τὸ ὑδωρ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.—Τὸ ὑδωρ τῶν βροχῶν, οέον βιαίως πρὸς τὰ χαμηλότερα μέρη τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἀποσπᾶ ἔξι αὐτῆς διάφορα συστατικὰ καὶ συμπαρασύρει αὐτὰ πρὸς τὴν θάλασσαν. Διὰ τοῦτο, ἐὰν ἀφήσωμεν νὰ ἥρεμήσῃ ὑδροὶ ποταμοῦ ἢ ζρύακος ἐντὸς ποτηρίου, θὰ ἔρωμεν, ὅτι πάντοτε καταλείπει ἐπὶ τοῦ πυθμένος μικρὸν ποσότητα ἄμμου ἢ ἄλλων στερεῶν οὐσιῶν. Διὰ νὰ ἀπαλλάξωμεν τὸ ὑδωρ ἀπὸ τὰ στερεὰ ταῦτα σωμάτια, τὰ ὅποια αἰωροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ καὶ τὸ καθιστοῦν θολόν, τὸ **διηδούμενην**, δηλ. τὸ ἀναγκάζομεν νὰ διέλθῃ διὰ σωμάτων, τὰ ὅποια ἔχουν πόρους. Διὰ τῶν πόρων τῶν σωμάτων τούτων διέρχεται μὲν τὸ ὑδωρ, ἀλλὰ δὲν δύνανται νὰ διέλθουν καὶ τὰ ἐντὸς αὐτοῦ αἰωρούμενα στερεὰ σωμάτια. Τοιουτορόπως καθαρίζεται τὸ θολόν ὑδωρ τῶν ποταμῶν, διηδούμενον δι' ὑφάσματος ἢ κάλλιον διὰ στρώματος ἄμμου ἢ ἄνθρακος. Αἱ συσκευαί, τὰς ὅποιας κηρησμοποιοῦμεν διὰ τοιαύτην διηθῆσιν, καλοῦνται **διηθητικὰ συσκευαὶ** ἢ **διυλιστηρία** (κοινῶς **φίλτρα**).

Ἐκτὸς τῶν αἰωρουμένων στερεῶν οὐσιῶν, τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν, τῶν ποταμῶν καὶ τῶν φρεάτων περιέχουν ἐν διαλύσει καὶ διαφόρους ἄλλας οὐσίας, π. χ. ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον (μάρμαρον), θεικὸν ἀσβέστιον (γύψον), χλωριοῦχον νάτριον (μαγειρικὸν ἄλας) κλπ. Αἱ οὐσίαι αὗται, ὅταν δὲν περιέχωνται εἰς μεγάλην ποσότητα (δὲν ὑπερβαίνουν τὰ 0,5 γρ. κατὰ λίτρον), ὅχι μόνον δὲν εἶναι ἐπιβλαβεῖς, ἀλλὰ τούναντίον εἶναι χρήσιμοι καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ εἰς τὰ ζῷα, διὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν δστῶν των. Ἐάν τὸ ὑδωρ περιέχῃ ἐν διαλύσει μεγάλην ποσότητα ἀπὸ τὰς ἀνωτέρω οὐσίας, τότε εἶναι ἐπιβλαβὲς εἰς τὴν ὕγειαν καὶ ἀκατάλληλον πρὸς σόσιν· εἶναι ἐπίσης τότε ἀκατάλληλον διὰ τὸ βραστιμόν τῶν ὀσπρίων, τὴν πλύσιν διὰ σάπωνος κλπ. Τὸ τοιοῦτον ὑδωρ καλεῖται **σκληρὸν** ἢ **ἀρρυπτικὸν** (γλυφόν).

“Υπάρχουν δὲ καὶ τινες πηγαί, τῶν ὅποιων τὸ ὑδωρ εἶναι ἀλμυρότερον τοῦ θαλασσίου, διότι διερχόμενον ἐντὸς τῆς γῆς διὰ στρώματος διαλύει πολὺ ἔξι αὐτοῦ. Ἀλλαι πάλιν πηγαὶ περιέχουν συστατικά, τὰ ὅποια εἶναι κατάλληλα διὰ τὴν θασιν διαφόρων ἀσθενε-

ῶν καὶ παρέχουν τὰ μεταλλικὰ ἥ λαματικὰ ὑδατα, ὅπως εἶναι π. χ. τὰ ὑδατα τῆς Αἰδηψοῦ, τῆς Κυλλήνης, τῆς Κύθνου, τῆς Υπάτης, τοῦ Λουτρακίου, τῶν Μεθάνων καὶ ἄλλα.

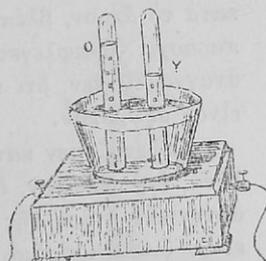
Τὰ ὑδατα τῶν πηγῶν, τῶν ποταμῶν, τῶν φρεάτων, τῶν θαλασσῶν περιέχουν, ὡς εἴδομεν, διαλελυμένον καὶ ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα καὶ διεξείδιον τοῦ ἀνθρακος, διὰ τῶν ὅποιων ζῶσι τὰ ὑδρόβια ζῷα καὶ φυτά.

29. "Υδατα πόσιμα.—Καλοῦμεν πόσιμα τὰ ὑδατα τὰ ὅποια εἶναι κατάλληλα πρὸς πόσιν καὶ τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦμεν πρὸς τούτους εἰς τὰς οἰκίας διὰ τὸ βράσιμον τῶν τροφῶν κτλ.

Τὸ καλὸν πόσιμον ὑδωρ πρέπει νὰ εἶναι τελείως διαυγὲς καὶ ἀσμον, νὰ ἔχῃ γεῦσιν εὐάρεστον, νὰ εἶναι δροσερὸν κατὰ τὸ θέρος καὶ οὐχὶ πολὺ ψυχρὸν κατὰ τὸν χειμῶνα, νὰ περιέχῃ ἀέρια ἐν διαλύσει. Νὰ μὴ περιέχῃ δὲ ἐν διαλύσει πολλὰς στερεάς οὖσις, οὕτως ὥστε νὰ διαλύνεται ἐντὸς αὐτοῦ ὁ σάπων, χωρὶς νὰ καθιζάνῃ (κόβῃ), καὶ νὰ βράζῃ τὰ δσπραια, χωρὶς νὰ τὰ σκληρύνῃ.

Πρέπει ἀκόμη τὸ πόσιμον ὑδωρ νὰ μὴ περιέχῃ μικρόβια ἐπικίνδυνα (τύφου, χολέρας κτλ.). Πρὸς τοῦτο τὸ ὑδωρ πρέπει νὰ μὴ διέρχεται πλήσιον βόθρων, ἐργοστασίων, νεκροταφείων κτλ. Ἐν καιρῷ δὲ ἐπιδημίας πρέπει νὰ βράζεται ἐπὶ 10 τουλάχιστον λεπτὰ καὶ κατόπιν, ἀφοῦ ψυχρῇ, νὰ χρησιμοποιῆται πρὸς πόσιν (**ἀποστείρωσις**).

30. 'Ανάλυσις τοῦ ὑδατος.—Διὰ νὰ εῦρωμεν τὰ συστατικὰ τοῦ ὑδατος, μεταχειριζόμεθα τὴν ἐν σχήματι 12 εἰκονιζομένην συσκευήν, ἣτις καλεῖται **βολτάμετρον**. Αὕτη συνίσταται ἀπὸ ὑάλινον δοχείον, ἐκ τοῦ πυθμένος τοῦ ὅποιου ἀνέρχονται δύο λεπτὰ ἔλασματα ἀπὸ λευκόχρουσον, τὰ ὅποια δύνανται διὰ συρμάτων νὰ συγκινωνήσουν μὲ ἡλεκτρικὴν στήλην. Πληροῦμεν τὸ δοχεῖον δι' ὑδατος, ἐντὸς τοῦ ὅποιου ρίπτομεν δλίγας σταγόνας θειϊκοῦ δξέος (*), καὶ ἀναστρέφομεν ἐπὶ τῶν ἔλασμάτων τοῦ λευκοχρόυσου δύο μικροὺς ὑάλινους



Σχ. 12

* Τὸ θειϊκὸν δξέν, τὸ ὅποιον θὰ γνωρίσωμεν βραδύτερον, εἶναι ὑγρὸν δξινον, ὅπως τὸ κοινὸν δξος.

σωλῆνας διμοίους, κλειστοὺς κατὰ τὸ ἐν ἄκρον καὶ πλήρεις ἀπὸ τὸ αὐτὸν ὑγρόν. Μόλις συνδέσωμεν τὰ σύρματα μὲ τὸν πόλον τῆς στήλης καὶ τὸ ἡλεκτρικὸν οεῦμα διέλθῃ διὰ τοῦ ὑγροῦ, βλέπομεν, ὅτι σχηματίζονται φυσαλίδες ἐπὶ τῶν ἔλασμάτων. Αἱ φυσαλίδες αὗται ἀνέρχονται ἐντὸς τῶν σωλήνων, ἐκτοπίζουν τὸ ὕδωρ καὶ πληροῦν βαθμηδὸν αὐτοὺς στήλης (*τὴν ἄνοδον*), πληροῦται ἀπὸ ἀέριον εἰς χρόνον διπλάσιον ἀπὸ τὸν ἄλλον. Φράσσοντες τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον τοῦ σωλῆνος τούτου διὰ τοῦ δακτύλου, ἔξαγομεν αὐτὸν καὶ βλέπομεν, ὅτι περιέχει ἀέριον γεύσεως. Ἐὰν εἰσαγάγωμεν ἐντὸς αὐτοῦ παρασχίδα ξύλου διάπυρον κατὰ τὸ ἄκρον, βλέπομεν, ὅτι τὸ μὲν ἀέριον δὲν ἀναφλέγεται, ἀλλ ἡ παρασχίδα ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲ ζωηρὰν λάμψιν. Ἐκ τούτου ἀναγγωρίζομεν, ὅτι τὸ ἀέριον, τὸ διποίον πληροῖ τὸν σωλῆνα τοῦτον, εἶναι δέσμην.

⁷Ἐξετάζομεν κατόπιν τὸ ἀέριον, τὸ διποίον πληροῖ τὸν ἄλλον σωλῆνα, δηλ. ἐκεῖνον, ὅστις καλύπτει τὸ ἔλασμα τὸ συγκοινωνοῦν μὲ τὸν ἀρνητικὸν πόλον τῆς στήλης (*τὴν κάθοδον*) καὶ τοῦ διποίου δὲ δύκος εἶναι διπλάσιος ἀπὸ τὸν ὅγκον τοῦ δέξιγρον. Βλέπομεν: 1) ὅτι ἡ ὑποδιάπυρος παρασχίς, εἰσαγομένη ἐντὸς αὐτοῦ, ὅχι μόνον δὲν ἀναφλέγεται, ἀλλὰ καὶ σβήνεται ἐντελῶς. 2) ὅτι ἐὰν πλησιάσωμεν εἰς αὐτὸν κηρίον ἀνημμένον, τὸ ἀέριον τοῦτο ἀναφλέγεται καὶ καίεται μετὰ φλογὸς ἀφανοῦς.

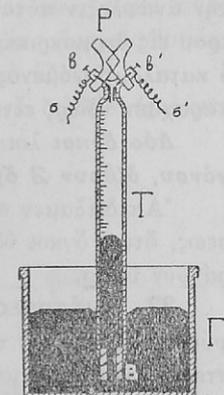
⁸Ἄς ἐπαναλάβωμεν τὸ πείραμα καί, ἀφοῦ πληρωθῶσιν ἀμφότεροι οἱ σωλῆνες, ἀς κρατήσωμεν αὐτοὺς ἀνοικτοὺς μὲ τὰ στόμια πρὸς τὰ κάτω καὶ ἀς δοκιμάσωμεν μετά τινα χρόνον διὰ τῆς παρασχίδος. Θὰ βεβαιωθῶμεν, ὅτι δὲ μὲν σωλῆν, ὅστις περιέχει τὸ δέξιγρόν, εἶναι ἥδη κενός, ἐνῷ δὲ ἄλλος περιέχει ἀκόμη δὲν αὐτοῦ τὸ ἀέριον. Ἐκ τούτου συνάγομεν, ὅτι τὸ μὲν δέξιγρόν εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀέρος, ἐνῷ τὸ ἄλλο ἀέριον εἶναι ἔλαφρότερον αὐτοῦ. Τὸ ἀέριον τοῦτο, τὸ διποίον εἶναι ἔλαφρότερον ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ τὸ διποίον δὲν συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων, ἀλλ ἐίναι ἀναφλέξιμον, καλοῦμεν ὁδογόρον.

⁹Ἐὰν ἐπαναλάβωμεν πολλάκις τὸ ἀνωτέρῳ πείραμα, βλέπομεν, ὅτι πάντοτε ἐπιτυγχάνουμεν τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα. Ἐπομένως συνάγομεν, ὅτι τὸ διὰ θεῖοῦ δέσμος δέξιος δέξιν σθὲν ὕδωρ ἀναλύεται διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ

ρεύματος εἰς δύο άέρια, **υδρογόνον** καὶ **διξυγόνον**, καὶ μόνον εἰς αὐτά, καὶ ὅτι δὲ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον παρεχόμενος ὅγκος τοῦ υδρογόνου εἶναι διπλάσιος ἀπὸ τὸν ὅγκον τοῦ διξυγόνου, συνεπῶς ὅτι τὸ ύδωρ εἶναι σῶμα **σύνθετον**, προκῦπτον ἐκ τῆς συνθέσεως δύο ὅγκων υδρογόνου καὶ ἑνὸς διξυγόνου. Τὸ δὲ φαινόμενον, καθὸ δὲ ἐκ τοῦ ὄδατος ἐλάβομεν υδρογόνον καὶ διξυγόνον, καλεῖται **ἀνάλυσις**.

***Ανάλυσιν λοιπὸν καλοῦμεν τὸ φαινόμενον, κατὰ τὸ δποῖον ἐν σύνθετον σῶμα χωρίζεται εἰς τὰ συστατικά του.** Εἰδικῶς δὲ τὸ ἀνωτέρῳ φαινόμενον, διὰ τοῦ δποίου τὸ διὰ θεικοῦ διξέος διξινισθὲν ύδωρ ἀνελύθη διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, καλεῖται **ἡλεκτροδιλυσις τοῦ ύδατος**.

31. Σύνθεσις τοῦ ύδατος.—^o Αντιστρόφως, δυναμέθυν νὰ παραγάγωμεν ύδωρ μὲ υδρογόνον καὶ διξυγόνον. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν συσκευήν, ἡ δποία καλεῖται **εὐδιόμετρον** (σχ. 13). Τοῦτο εἶναι σωλὴν ύλαννος, μήκους 20—30 ἑκατ., κλειστὸς κατὰ τὸ ἐν ἄκρον, φέρων δγκομετρικὰ διαιρέσεις. Κατὰ τὸ κλειστὸν ἄκρον φέρει ἐμπεπηγμένα διὰ συντήξεως δύο μικρὰ σύρματα λευκοχρύσου, τῶν δποίων τὰ ἄκρα εἰσερχόμενα ἐντὸς τοῦ σωλῆνος εὑρίσκονται εἰς ἔλαχίστην ἀπὸ ἀλλήλων ἀπόστασιν. Τὸν σωλῆνα τοῦτον πληροῦμεν διὸ υδραργύρου καὶ ἀναστρέφομεν ἐντὸς λεκάνης πλήρους καὶ αὐτῆς υδραργύρου. Κατόπιν ἀφήνομεν νὰ εἰσέλθουν εἰς αὐτὸν ἵσοι ὅγκοι υδρογόνου καὶ διξυγόνου, π. χ. ἀνὰ 30 κυβ. ἑκατ., καὶ θέτομεν εἰς συγκοινωνίαν τὸ ἐν τῶν ἐκ λευκοχρύσου συρμάτων διὰ μεταλλίνου ἀγωγοῦ μετὰ τοῦ ἐδάφους. ^o Αν τότε πλησιάσωμεν εἰς τὸ ἄλλο σύρμα τοῦ λευκοχρύσου ἡλεκτρισμένον τι σῶμα, θὰ ἴδωμεν ἡλεκτρικὸν σπινθῆρα παραγόμενον μεταξὺ τῶν ἄκρων τῶν συρμάτων, τὰ δποία εὑρίσκονται ἐντὸς τοῦ εὐδιομέτρου. ^o Ο σπινθῆρος οὗτος προκαλεῖ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σωλῆνος ἐκπυροσκορότητιν καὶ δὲ υδράργυρος ἀνέρχεται. ^o Οταν ψυχθῇ δὲ σωλήνη, διαπιστοῦται ὅτι εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος αὐτοῦ ἔμεινεν ἀέριον, τοῦ δποίου δὲ ὅγκος, ἀναχθεὶς εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν, ίσοῦται μὲ 15 κυβ. ἑκατ. Τὸ ἀέριον τοῦτο βεβαιούμεθα, ὅτι εἶναι διξυγόνον, διότι ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ φωσφόρου.



Σχ. 13

Συγχρόνως ὅμως ἀνευρίσκομεν, ὅτι ἐσχηματίσθη καὶ ὑδωρ, τὸ δποῖον ἐπεκάθησεν ὑπὸ μορφὴν δρόσου ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν τοιχωμάτων τοῦ σωλῆνος.

[°]Ἐκ τῶν 45 λοιπὸν κυβ. ἑκατ., τὰ δποῖα ἐξηφανίσθησαν, σχηματίσαντα ὑδωρ, τὰ 15 ἦσαν ὁξυγόνον καὶ συνεπῶς τὰ 30 ὑδρογόνον. Τὸ ἀνωτέρῳ φαινόμενον, καθ' ὃ ἐξ ὑδρογόνου καὶ ὁξυγόνου παρήκμη ὑδωρ, καλεῖται σύνθετις.

Σύνθετιν λοιπὸν καλοῦμεν τὸ φαινόμενον, κατὰ τὸ δποῖον παράγεται σύνθετον σῶμα ἐκ τῶν συστατικῶν του.

Σημ εί ω σις.—[°]Ἐὰν εἰσαγάγωμεν ἐντὸς καταλλήλου εὐδιομέτρου μεῖγμα 2 ὅγκων ὑδρογόνου καὶ 1 ὅγκου ὁξυγόνου καὶ μετὰ τὴν ἀνάφλεξιν αὐτοῦ θερμάνωμεν τὸ ἀνώτερον ἄκρον τοῦ εὐδιομέτρου εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 100°, διαπιστοῦμεν, ὅτι ὃ ὅγκος δι καταλαμβανόμενος ὑπὸ τοῦ ἀτμοῦ, εἰς τὸν δποῖον μετατρέπεται τὸ παραχθὲν ὑδωρ, εἶναι τὰ $\frac{2}{3}$ τοῦ ἀρχικοῦ ὅγκου.

Δύο ὅγκοι λοιπὸν ὑδρογόνου, συντιθέμενοι μὲ 1 ὅγκον ὁξυγόνου, διδουν 2 ὅγκους ὑδρατμού.

[°]Απεδείξαμεν οὕτω καὶ διὰ τῆς ἀναλύσεως καὶ διὰ τῆς συνθέσεως, ὅτι 2 ὅγκοι ὑδρογόνου, συντιθέμενοι μὲ 1 ὅγκον ὁξυγόνου, παράγουν ὑδωρ.

32. Ἰδιότητες.—Τὸ ὑδωρ, ὡς εἴπομεν, παρουσιάζεται εἰς τὴν φύσιν καὶ ὑπὸ τὰς τρεῖς διαφόρους καταστάσεις, ὡς ὑγρὸν δηλ., ὡς στερεόν καὶ ὡς ἀτμός. [°]Υπὸ τὴν ἀτμ. πίεσιν τῶν 76 ἑκατ. ὑδραργύρου, τὸ καθαρὸν ὑδωρ εἶναι, μεταξὺ 0° καὶ 100°, ὑγρὸν διαφανές, ἀσμόν καὶ ἀγενστον· κατὰ μικρὰς ποσότητας εἶναι ἄχρουν, κατὰ μεγάλας δὲ ἔχει χροιὰν κυανῆν. Τὸ ὑδωρ ἔχει τὴν μεγίστην αὐτοῦ πυκνότητα εἰς 4°, εἰς ὅγκος δηλ. ὕδατος 4° εἶναι βαρύτερος ἵσου ὅγκου ὕδατος πάσης ἀλλης θερμοκρασίας. [°]Υπὸ τὴν πίεσιν τῶν 76 ἑκατ. ψυχόμενον στερεοποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν, ἥτις ἐλήφθη ὡς τὸ μηδὲν τοῦ ἐκατονταβάθμου θερμομέτρου. Κατὰ δὲ τὴν στερεοποίησιν αὐτοῦ διαστέλλεται· συνεπῶς ἡ πυκνότης του ἐλαττοῦται, καθισταμένη ἵση πρὸς 0,92· ἔνεκα τούτου διάγος ἐπὶ τιλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Τὸ ὑδωρ ἀναδίδει ἀτμοὺς εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν. [°]Υπὸ τὴν κανονικὴν πίεσιν τῶν 76 ἑκατ. ζέει εἰς σταθερὰν θερμοκρασίαν, ἥτις ἐλήφθη ὡς ἡ ἐκατοστή διαίρεσις τοῦ ἐκατονταβάθμου θερμομέτρου. [°]Η πυκνότης τοῦ ἀτμοῦ του εἶναι 0,622, δηλαδὴ ἵση περίπου πρὸς τὰ $\frac{5}{8}$ τῆς τοῦ ἀρχος.

Ἡ πίεσις ἢ ἐλαστικὴ δύναμις τοῦ ὑδρατμοῦ αὐξάνεται μετὰ τῆς θερμοκρασίας. Ἡ λιδιότης αὕτη χρησιμοποιεῖται εἰς τοὺς διὸ ὑδρατμοῦ κινητῆρας. Τὸ ὕδωρ διὰ τῆς θερμότητος καὶ τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων ἀποσυντίθεται εἰς ὑδρογόνον καὶ ὅξυγόνον. Ὁ ἀνθρακὲ ἐν διαπύρῳ καταστάσει ἀποσυνθέτει τὸ ὕδωρ· ἐπίσης δὲ καὶ ὁ σίδηρος εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν.

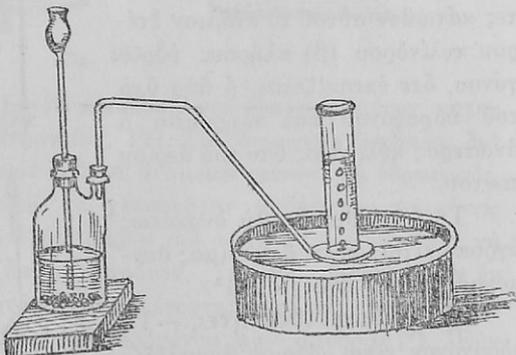
Τὸ ὅδωρο διαλύει πλείστας στερεάς οὐσίας καὶ πολλὰ ἀέρια.

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

33. Τὸ δῆρογόνον εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερον μεταξὺ τῶν ἀερίων, τὰ διοῖα ἀναφυσῶνται ἐκ τῶν ἡφαιστείων, εἰς ἐλαχίστην δὲ ποσότητα εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Αἱ ἔνωσεις ὅμως αὐτοῦ εἰς τε τὸν δργανικὸν καὶ εἰς τὸν ἀνόργανον κόσμον εἶναι ἀφθονώταται. Σπουδαιοτάτη ἔνωσις τοῦ δῆρογόνου εἶναι τὸ ὄρωρο.

34. Παρασκευή.—Τὸ ὑδρογόνον λαμβάνεται δι^ο ἡλεκτρολύσεως τοῦ διὰ θειίκου δέξιος δέξινισθέντος ὕδατος.

Λαμβάνομεν ἐπίσης
ὑδρογόνου δι᾽ ἐπιδρά-
σεως ψευδαργύρου ή σι-
δήρου ἐπὶ ἀραιοῦ ὑδρο-
χλωρικοῦ σπίρτο τοῦ
ἄλατος) ή θεικοῦ δέξεος.
Πρὸς τοῦτο μεταχειρι-
ζόμεθα φιάλην μὲ δύο
λαμπούς, ητις καλεῖται
βούλφειοςφιάλη
(σγ. 14).



Σγ. 14

Κλεισμέν τούς λαί- 27. 14
μοὺς μὲ πώματα διάτρητα, διὰ τῶν ὅποιών διέρχονται σωλῆνες ὑάλι-
νοι, ἐκ τῶν ὅποιών δ εἰς φθάνει πρὸς τὰ κάτω μὲν σχεδὸν μέχρι τοῦ
πυθμένος, πρὸς τὰ ἄνω δὲ καταλήγει εἰς χοάνην καὶ καλεῖται **ἀσφα- λιστικός**: δ ἔτερος σωλήν, ὅστις εὑρίσκεται εἰς τὸν πλευρικὸν λαι-
μὸν τῆς φιάλης, εἰσέρχεται δὲ λίγον εἰς τὴν φιάλην καὶ, καμπτόμενος
πρὸς τὰ ἔξω, καταλήγει ἐντὸς τοῦ ὕδατος λεκάνης, χοησμεύει δὲ διὰ
νὰ ἀπάγῃ τὸ ἐκλυόμενον ἀέριον καὶ διὰ τοῦτο καλεῖται **ἀπαγωγὸς**
σωλήν.

Ρίπτομεν ἐντὸς τῆς φιάλης τεμάχια ψευδαργύρου (τσίγκου) καὶ ἀρκετὸν ὑδωρ, ὥστε νὰ τὰ καλύψῃ, κατόπιν δὲ κάνουμεν ὅλιγον καὶ ὅλιγον διὰ τοῦ ἀσφαλιστικοῦ σωλῆνος τὸ ὑδροχλωρικὸν ὅξὺν καὶ συλλέγομεν τὸ παραγόμενον ἀέριον εἰς κυλινδρικὰ δοχεῖα πλήρη ὑδατος, ἀνεστραμμένα ἐπὶ λεκάνης, ὑπεράνω τοῦ ἐντὸς αὐτῆς ἄκουον τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος.

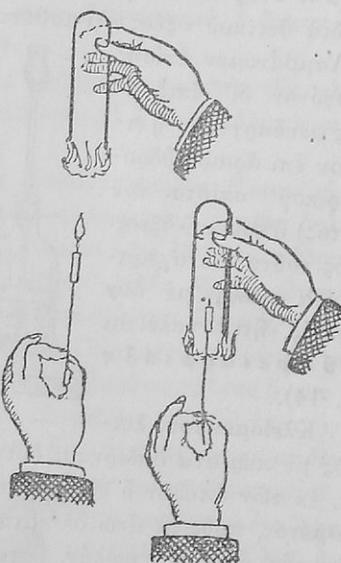


Σχ. 15

έχοντα ἀέρα, καὶ φέροντες κάτωθεν αὐτοῦ τὸ στόμιον ἑτερού κυλίνδρου (β) πλήρους ὑδρογόνου, ὅτε ἐκτοπίζεται ὁ ἀὴρ ὑπὸ τοῦ ὑδρογόνου καὶ πληροῦται ὁ ἀνώτερος κύλινδρος ὑπὸ τοῦ ἀερίου τούτου.

Τὸ ὑδρογόνον πολὺ δυσκόλως ὑγροποιεῖται, διότι ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι — 241° .

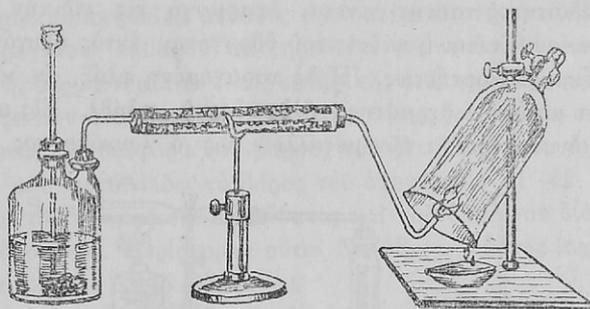
36. Χημικαὶ ἴδιότητες.—Τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἀέριον ἀναφλέξιμον, καιόμενον μετὰ ἀμυδρῶς ὑποκύανου φλογός, δὲν συντελεῖ ὅμως εἰς τὴν καῦσην τῶν σωμάτων. Εἴθεν ἀν φέρωμεν κηρίον ἀνημμένον εἰς τὸ στόμιον κυλίνδρου πλήρους ὑδρογόνου, τὸ ἀέριον τοῦτο ἀναφλέγεται· ἀν ὅμως εἰσαγάγωμεν τὸ κηρίον ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου, τοῦτο ἀμέτοῦ σβήνεται, ἀναφλέγεται δὲ καὶ πάλιν κατὰ τὴν ἔξαγωγήν, ἐκ τοῦ κατὰ τὸ στόμιον καιομένου ὑδρογόνου (σχ. 16). Ἡ καῦσις τοῦ



Σχ. 16

νήδρογόνου είναι ένωσις τούτου μετά τοῦ δέξυγόνου, καθώς ήν παράγεται ύδωρ (δύνεται και τὸ δνομα τοῦ ἀερίου).

Διὰ νὰ ἀποδείξωμεν τοῦτο, ἀντικαθιστῶμεν τὸν ἀπαγωγὸν σωλῆνα εἰς τὴν βιούλφειον φιάλην, διὲ ἄλλου σωλῆνος, δστις εἶναι κεκαμμένος κατ' δρομήν γωνίαν καὶ ὁ δποῖος συγκοινωνεῖ μὲ νάλινον κύλινδρον, πλήρη χλωριούχου ἀσβέστιον, τὸ δποῖον ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ τοὺς ἀτμοὺς τοῦ θύδατος. (¹). Ο κύλινδρος



Σχ. 17

οὗτος φέρει εἰς τὸ ἔτερον ἄκρον του ἄλλον σωλῆνα κεκαμμένον, καταλήγοντα εἰς δέκανόντα ἄκρον (σχ. 17). Τὸ θύδρογόνον διέρχεται διὰ τοῦ συστήματος τῶν σωλήνων τούτων ἀναμεμειγμένον μὲ θύρατμούς, τοὺς δποίους ἡμῶς ἀπορροφᾷ τὸ χλωριούχον ἀσβέστιον, καὶ οὕτως ἐξέρχεται καθαρὸν διὰ τοῦ δέξιοῦ ἄκρου τοῦ σωλῆνος. Ἀφήνομεν νὰ ἐξέλιθῃ ἀρκετὸν θύδρογόνον ἐπί τινα χρόνον, ἵνα συμπαρασύρῃ τὸν ἐν τῇ συσκευῇ ἀέρα (²) καὶ κατόπιν, ἀναφλέγοντες αὐτὸν εἰς τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος, βλέπομεν τὴν φλόγα τοῦ θύδρογόνου λίαν ἀμυδράν (³). Ἐὰν

1. Τὰ σόματα, ὃς τὸ χλωριούχον ἀσβέστιον, πεντεείδιον τοῦ φωσφόρου κ.ά., τὰ δποίους τὴν ἰδιότητα νὰ ἀπορροφῶσι τοὺς θύρατμούς, καλοῦνται θύροσκοπικά.

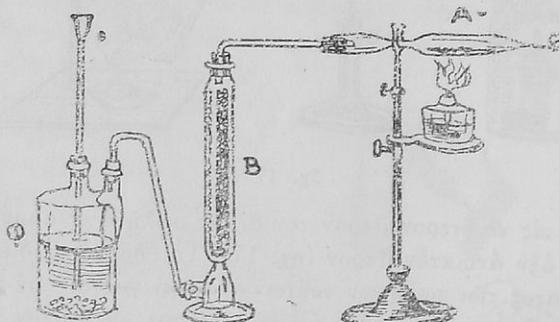
2. Διότι, ἐὰν μείνῃ ἐντὸς τῆς φιάλης ἀήρ, παράγεται κατὰ τὴν ἀνάφλεξιν σφροδὸν ἐκπυροσκόπτησις, ἥτις δυνατὸν νὰ θραύσῃ τὴν φιάλην. Μείγμα 2 δγκων θύδρογόνου καὶ 1 δέξυγόνου (ἢ 5 ἀέρος), ὀναφλέγομενον, ἐκπυροσκοπετεῖ ἐντονώτατα, δι' ὃ καὶ ὅντοςθή κροτοῦν ἀέριον.

3. Διὰ πᾶν ἐνδεχόμενον, καλὸν εἶναι ἡ βιούλφειος φιάλη, κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἀναφλέξεως τοῦ θύδρογόνου, νὰ ἔχῃ περιβληθῆ καλῶς δι' θύρασματος. Ἐν γένει τὸ πεύραμα τοῦτο πρέπει νὰ γίνεται μετά μεγάλης προσοχῆς.

δὲ καλύψωμεν τὴν φλόγα διὰ ἔηροῦ ὑαλίνου κώδωνος, βλέπομεν μικρὰς σταγόνας ὕδατος ἐπικαθημένας ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν αὐτοῦ τοιχωμάτων. Τοῦτο ἀποδεικνύει, ὅτι τὸ ὕδρογόνον καιώμενον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὕξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ παράγει ὕδωρ.

Καίτοι ἡ φλόξ τοῦ ὕδρογόνον εἶναι ἀλαμπής, εἶναι ὅμως θερμοτάτη· καθίσταται δὲ ἐπὶ θερμοτέρᾳ, ἢν τὸ ὕδρογόνον καὶ ἐντὸς καθαροῦ ὕξυγόνου.

Τῆς ἴδιότητος ταύτης γίνεται ἐφαρμογὴ εἰς εἰδικὴν λυχνίαν, εἰς τὴν δποῖαν γίνεται ἡ καῦσις τοῦ ὕδρογόνον ἐντὸς ὕξυγόνου ἀνευ κινδύνου ἐκπυροσκοροτήσεως. Ἡ δὲ παραγομένη φλόξ, ἢν καὶ μικρά, ἀναπτύσσει μεγίστην θερμότητα (**δξυδρικὴ φλόξ**). Εἰς αὐτὴν τὴν κονταὶ τὰ δυστηκτότερα τῶν μετάλλων, ὡς ὁ λευκόχρυσος, τεμάχιον



Σχ. 18

δὲ ἀσβέστου ἐντὸς αὐτῆς διατυροῦται καὶ διαχέει ἔντονον φῶς (φῶς τοῦ Drummond).

37. Ἀγωγικὴ ἴδιότητες.—Ἐντὸς σωλῆνος Α ἐκ πορσελάνης ἡ ἐκ δυστήκου τοῦ ὕαλου θέτομεν ὕειδιον τοῦ χαλκοῦ μέλαν (τὸ δποῖον εἶναι ἐνωσις χαλκοῦ καὶ ὕξυγόνου), κατόπιν δὲ διαβιβάζομεν διὰ τοῦ σωλῆνος τούτου ρεῦμα ὕδρογόνον ἔηροῦ. Ὁταν ἐκδιωχθῇ τελείως ὁ ἄηρ ἐκ τοῦ σωλῆνος, θερμαίνομεν τὸν σωλῆνα (σχ. 18). Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι ἐκλύονται ἀτμοὶ ὕδατος, μετὰ δὲ τὸ πείραμα εὑρίσκομεν ὅτι ἡ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος κόνις τοῦ μέλανος ὕειδιον τοῦ χαλκοῦ ἀντικατεστάθη διὰ κόνιες ὑπερόχθον μεταλλικοῦ χαλκοῦ. Τὸ ὕδρογόνον δηλ. ἔλαβε τὸ ὕξυγόνον τοῦ ὕειδιον τοῦ χαλκοῦ, διὰ νὰ σχηματίσῃ ἀτμοὺς ὕδατος, ὃ δὲ χαλκὸς ἔμεινεν ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ἐλεύθερος.

Λέγομεν τότε, ὅτι τὸ δξείδιον τοῦ χαλκοῦ ἀνήχθη εἰς μεταλλικὸν χαλκόν. Γενικῶς καλεῖται ἀναγωγὴ ἢ ἀφαιρεσίς τοῦ δξυγόνου (ἐν μέρει ἢ ἐν ὅλῳ) ἀπὸ δξυγονούχου σώματος· ἀναγωγικὰ δὲ λέγονται τὰ σώματα τὰ δποῖα, ὡς τὸ ὑδρογόνον, ἀφαιροῦν εὐκόλως τὸ δξυγόνον ἀπὸ ἄλλας χημικὰς ἔνώσεις.

48. Σύστασις τοῦ ὑδατος κατὰ βάρος.— Ἡ κατὰ βάρος σύστασις τοῦ ὑδατος προσδιωρίσθη ἀπὸ εὐθείας διὰ τοῦ πειράματος.

Ἡ χρησιμοποιηθεῖσα μέθοδος συνίσταται εἰς τὴν διαβίβασιν ρεύματος ὑδρογόνου καθαροῦ καὶ ξηροῦ ἐπὶ γνωστοῦ βάρους δξειδίου τοῦ χαλκοῦ, θερμαινομένου ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης ἐκ πρασίνης ὑάλου.

Τὸ δξείδιον ἀνάγεται καὶ σχηματίζει ὑδωρ, τὸ δποῖον συλλέγεται καὶ ζυγίζεται. Ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τοῦ δξειδίου, πρὸ τοῦ πειράματος καὶ μετ' αὐτό, δίδει τὸ βάρος τοῦ δξυγόνου. Ἡ δὲ διαφορὰ τοῦ βάρους τοῦ σχηματισθέντος ὑδατος καὶ τοῦ δξυγόνου δίδει τὸ βάρος τοῦ ὑδρογόνου. Εὑρίσκομεν οὕτω, ὅτι 18 γρ. ὑδατος περιέχουν 2 γρ. ὑδρογόνου καὶ 16 γρ. δξυγόνου.

Σημείωσις. Ἐν μέρος τοῦ παραγομένου ὑδρατμοῦ, κατὰ τὴν ἀναγωγὴν τοῦ δξειδίου τοῦ χαλκοῦ, φέρεται ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης, ὃπου συμπυκνοῦται, τὸ δὲ ὑπόλοιπον ἀπορροφᾶται ἐντὸς ὑαλίνων σωλήνων περιεχόντων ὑγροσκοπικὴν οὐσίαν (ἀνυδρίτην τοῦ φωσφορικοῦ δξέος). Τὸ διλεπὸν βάρος τοῦ παραγομένου ὑδατος λαμβάνομεν ἐὰν εἰς τὸ βάρος τοῦ ὑδατος τοῦ συλλεγέντος ἐντὸς τῆς φιάλης προσθέσωμεν τὴν αὔξησιν τοῦ βάρους τῶν σωλήνων τῶν περιεχόντων τὴν ὑγροσκοπικὴν οὐσίαν.

Κ Ε Φ Α Λ Α I O N Γ'

Γ E N I K A I E N N O I A I T H E X H M E I A S

Μ E I G M A T A K A I X H M I K A I E N O S E I S

39. Εἴδομεν ἀνωτέρω, καὶ διὰ τῆς συνθέσεως καὶ διὰ τῆς ἀναλύσεως, ὅτι τὸ ὑδωρ εἶναι ἔνωσις ὑδρογόνου καὶ δξυγόνου, λαμβανομένων καθ' ὠρισμένην ἀναλογίαν, ἥτις εἶναι πάντοτε ἡ αὐτή. "Ετι δὲ ὅτι τὸ ἐκ τῆς ἔνώσεως ταύτης προερχόμενον σῶμα (τὸ ὑδωρ) ἔχει ἰδιότητας τελείως διαφόρους ἀπὸ τὰς ἰδιότητας καὶ τοῦ ὑδρογόνου καὶ

τοῦ δέξιγόνου, ἔνεκα τούτου δὲ δὲν δυνάμεθα πλέον νὰ διακρίνωμεν τὰ συστατικά του. Τὸ ὕδωρ εἶναι ἔνωσις χημική.

Τουναντίον, αἱ ἰδιότητες τοῦ ἀέρος μᾶς ὑπενθυμίζουν καὶ τὰς ἰδιότητας τοῦ δέξιγόνου καὶ τὰς τοῦ ἀζώτου, ἐξ ὧν οὗτος συνίσταται καὶ εἰς τὰ δόποια εἶναι πολὺ εὔκολον νὰ χωρισθῇ. Ἀοκεῖ πράγματι νὰ ἀφήσωμεν τὸν ὑγροποιημένον ἀέρα νὰ ἔχει μετατραπεῖ τὸ ἀζώτον τότε πρῶτον μεταπίπτει εἰς τὴν ἀέριον κατάστασιν, δπως τὸ οἰνόπνευμα ἀποστάζεται πρῶτον, ὅταν θεομάνωμεν μεῖγμα οἰνοπνεύματος καὶ ὕδατος.

Πρὸς τούτοις ἡ ἀναλογία τῶν συστατικῶν του δὲν εἶναι πάντοτε ἡ αὐτή. Πράγματι, ἐὰν ἔχετασθωμεν τὸν ἀέρα τὸν διαλελυμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, θὰ ὕδωμεν, ὅτι περιέχει 33% δγκους δέξιγόνου καὶ 67% ἀζώτου (διότι ἔκαστον τῶν ἀερίων τούτων διαλύεται ὡς ἐὰν ᾖτο μόνον, δηλ. ἀναλόγως τοῦ συντελεστοῦ διαλυτότητος αὐτοῦ καὶ τῆς ἐλαστικῆς του δυνάμεως ἐν τῷ μείγματι), ἐνῷ δ ἀτμοσφαιρικὸς περιέχει, ὡς ἐμάθομεν, 21% περὶ του δέξιγόνου καὶ 79% ἀζώτου. Ὁ ἀήρ ἐτομένως δὲν εἶναι ἔνωσις χημική δέξιγόνου καὶ ἀζώτου, ἀλλ᾽ ἀπλῶς μεῖγμα τῶν δύο τούτων ἀερίων.

Ἡ χημικὴ λοιπὸν ἔνωσις διακρίνεται ἀπὸ τοῦ μείγματος, ἐκ τοῦ ὃι αὐτῇ εἶναι νέον σῶμα, τοῦ δόποιον αἱ ἰδιότητες εἶναι τελείως διάφοροι ἀπὸ τὰς ἰδιότητας τῶν συστατικῶν του καὶ πρὸ πάντων ἐκ τοῦ ὃι εἰς αὐτὴν τὰ συστατικὰ εἰσέρχονται καθ' ὁρισμένας ἀναλογίας, πάντοτε τὰς αὐτὰς διὰ τὴν αὐτὴν ἔνωσιν, ἐνῷ τὸ μεῖγμα δύναται νὰ σχηματισθῇ καθ' οἰασδήποτε ἀναλογίας.

ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΓΓΕΝΕΙΑ

40. Εἴδομεν, ὅτι τὸ δέξιγόνον ἔνοῦται μετὰ τοῦ ὑδρογόνου πρὸς σχηματισμὸν ὕδατος, τὸ θεῖον μετὰ τοῦ δέξιγόνου πρὸς σχηματισμὸν διοξειδίου τοῦ θείου κτλ. Τὰ φαινόμενα ταῦτα προέρχονται ἐκ τινος τάσεως, τὴν δοτούν ἔχουν τὰ ἀπλᾶ σώματα, νὰ ἔνοῦνται μετ' ἀλλήλων καὶ νὰ ἀποτελοῦν χημικὰς ἔνώσεις. Τὴν τάσιν ταύτην καλοῦμεν **χημικὴν συγγένειαν**.

Πάντα τὰ στοιχεῖα δὲν ἔχουν τὴν αὐτὴν τάσιν πρὸς ἔνωσιν. Π.χ. ὁ σίδηρος μετὰ μὲν τοῦ θείου ἔνοῦται μόνον κατόπιν θεομάνσεως, ἐνῷ δ ὁ φωσφόρος μετὰ τοῦ ἴωδίου ἔνοῦται, μόλις ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν πρὸς αὐτόν, μετὰ λαμπροῦ φωτεινοῦ φαινομένου.

41. Μέσα προκαλούντα τάς ἀντιδράσεις.—Πολλάκις καὶ ἀπλῆ ἐπαφὴ μεταξὺ δύο σωμάτων εἶναι ἵκανη νὰ προκαλέσῃ τὴν σύνθεσιν αὐτῶν. Οὕτω π.χ. ἔνοῦται, ώς καὶ ἀνωτέρω ἐλέχθη, ὁ φωσφόρος μετὰ τοῦ λιθίου, τῆς ἐνώσεως συνοδευομένης ὑπὸ φαινομένου λαμπρῶς φωτεινοῦ.

‘Η ἀτῆ ὅμως ἐπαφὴ δὲν εἶναι πάντοτε ἀρκετή. Ἐὰν π.χ. ἔχω- μεν μείγμα ἀνθέων θέρεου καὶ λεπτοτάτων οινισμάτων σιδήρου, εἶναι ἀνάγκη νὰ ὑποβοηθήσωμεν τὴν ἐνώσιν τῶν συστατικῶν του διὰ **θερμάνσεως**.

Ἐπίσης, ώς θὰ μάθωμεν, μείγμα τσων ὅγκων ὑδρογόνου καὶ χλωρίου ἐνοῦται πρὸς ὑδροχλωρίον, ἢν ἐκτεθῇ **εἰς τὸ φῶς**.

Τέλος, ἐπιτυγχάνομεν, ώς ἐμάθομεν, παραγωγὴν ὑδατος διαβι- βάζοντες διὰ μείγματος 2 ὅγκων ὑδρογόνου καὶ 1 ὅγκου ὁξυγόνου **ἡλεκτρικὸν σπινθῆρα**.

‘Η **θερμότης**, ἀρα, τὸ φῶς, ὁ **ἡλεκτρισμὸς** εἶναι μέσα, τὰ δποῖα προκαλοῦν συνθέσεις.

Τὰ αὐτὰ μέσα δύνανται ἐπίσης νὰ προκαλέσουν καὶ ἀποσυνθέ- σεις τῶν σωμάτων εἰς τὰ συστατικά των.

42. Χημικὴ ἀντικατόστασις.—Ἐνεκα τῆς διαφόρου τάσεως τῶν στοιχείων πρὸς ἐνώσιν, βλέπομεν, ὅτι στοιχείον τι ἐκτοπίζει πολ- λάκις ἔτερον ἐκ τυνος ἐνώσεως καὶ καταλαμβάνει τὴν θέσιν αὐτοῦ. Π.χ. ἐνὸν θερμάνωμεν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος **θειοῦχον ύδραργυ- ρον** (σῶμα σύνθετον ἐκ θείου καὶ ὑδραργύρου) μετὰ μεταλλικοῦ σι- δήρου, ὁ σίδηρος, ἐκτοπίζων τὸν ὑδράργυρον ἐκ τῆς ἐνώσεως, ἐνοῦται μετὰ τοῦ θείου καὶ παράγει μετ' αὐτοῦ **θειοῦχον σίδηρον**, ἀποβάλ- λεται δὲ ἐλεύθερος ὁ ὑδράργυρος· ἡ ἀντικατάστασις αὗτη τοῦ ὑδραρ- γύρου ὑπὸ τοῦ σιδήρου διφείλεται εἰς τὸ ὅτι ἡ χημικὴ συγγένεια με- ταξὺ θείου καὶ σιδήρου εἶναι μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν μεταξὺ διαφοράν.

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

43. Ἀρχὴ τῆς διατηρήσεως τῆς ὅλης ἡ νόμος τοῦ Lavoisier.—Ἀναλύοντες τὸ διείδιον τοῦ ὑδραργύρου βεβαιούμεθα, ὅτι τὸ ἄθροισμα τῶν βαρῶν τοῦ ὁξυγόνου καὶ τοῦ ὑδραργύρου, τὰ δποῖα ἐξ αὐτοῦ λαμβάνομεν, ἰσοῦται πρὸς τὸ βάρος τοῦ χρησιμοποιηθέντος διείδιον τοῦ ὑδραργύρου. Ἐπίσης, κατὰ τὴν σύνθεσιν τοῦ ὑδατος, τὸ

βάρος τοῦ σχηματιζομένου ὑδατος ἵσοῦται πρὸς τὰ χρησιμοποιηθέντα βάρη τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ ὀξυγόνου.

Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ εἴπωμεν, ὅτι τὸ βάρος παντὸς συνθέτου σώματος ἵσοῦται πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν βαρῶν τῶν συστατικῶν του.

‘Ο θεμελιώδης οὗτος νόμος διετυπώθη κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Lavoisier. Ἐκφράζομεν δὲ αὐτὸν λέγοντες, ὅτι «ἡ ὥλη οὕτε δημιουργεῖται, οὕτε καταστρέφεται».

44. Νόμος τῶν ὡρισμένων ἀναλογιῶν ἢ νόμος τοῦ Proust *. - Τὸ πείραμα δεινύνει, ὅτι 2 μέρη βάρους ὑδρογόνου συντίθενται πάντοτε μὲ 16 μέρη βάρους ὀξυγόνου, διὰ νὰ σχηματίσουν ὕδωρ. Οὕτω διὰ νὰ λάβωμεν 18 γρ. ὑδατος ἀπαιτοῦνται 2 γρ. ὑδρογόνου καὶ 16 γρ. ὀξυγόνου. Ἐὰν λάβωμεν 2 γρ. ὑδρογόνου καὶ 17 γρ. ὀξυγόνου, θὰ ἔχωμεν μετὰ τὴν σύνθεσιν ὑπόλοιπον 1 γρ. ἐλευθέρου ὀξυγόνου. Εἰς τὴν περί πτωσιν καθ' ἥν λάβωμεν 3 γρ. ὑδρογόνου καὶ 16 γρ. ὀξυγόνου, τὸ ὑπόλοιπον θὰ είναι 1 γρ. ἐλευθέρου ὑδρογόνου. Δηλ. ὅταν τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον συντίθενται διὰ νὰ δώσουν ὕδωρ, τὸ βάρος τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὄποιον εἰσέρχεται εἰς τὴν σύνθεσιν, είναι πάντοτε ὀκταπλάσιον τοῦ βάρους τοῦ ὑδρογόνου. Τὸ τυχὸν πλεονάζον μέρος τοῦ ἑνὸς ἢ τοῦ ἄλλου ἀερίου δὲν λαμβάνει μέρος εἰς τὴν σύνθεσιν.

Ἐπίσης ὁ ἄνθρακας καίεται ἐντὸς τοῦ ὀξυγόνου καὶ δίδει διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος· ἀποδεικνύεται πειραματικῶς, ὅτι, διὰ νὰ καύσωμεν 12 γρ. ἄνθρακος, χρειάζονται 32 γρ. ὀξυγόνου· μεταξὺ λοιπὸν τοῦ βάρους τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ βάρους τοῦ ὀξυγόνου ὑπάρχει ἡ σχέσις $\frac{12}{32} = \frac{3}{8}$, ἥτις είναι ἀμετάβλητος διὰ τὴν ἔνωσιν τούτων.

Τὸ αὐτὸ παρατηροῦμεν εἰς Ἄλιας τὰς συνθέσεις. Ὅθεν συνάγομεν τὸν ἐπόμενον νόμον, ὃστις καλεῖται νόμος τῶν ὡρισμένων ἀναλογιῶν:

“Οταν δύο σώματα συντίθενται πρὸς σχηματισμὸν τοῦ αὐτοῦ καθαροῦ συνθέτου σώματος, τὰ βάρη τῶν ἀπλῶν τούτων σωμάτων, τὰ ὄποια εἰσέρχονται εἰς τὴν σύνθεσιν, ενδίσκουνται μεταξὺ των εἰς σταθερὰν σχέσιν.

45. Νόμος τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν ἢ νόμος τοῦ

* Γάλλος χημικὸς (1755—1826).

Dalton (1).—Ο ἄνθραξ μετὰ τοῦ δέξυγόνου ἀποτελεῖ δύο ἑνώσεις, τὸ διοξείδιον καὶ τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἐκ δὲ τῆς ἀναλύσεως τούτων εὑρίσκομεν, ὅτι τὸ μὲν διοξείδιον ἀποτελεῖται ἀπὸ 12 μ.β. ἄνθρακος καὶ 32 μ.β. δέξυγόνου, τὸ δὲ μονοξείδιον ἀπὸ 12 μ.β. ἄνθρακος καὶ 16 μ.β. δέξυγόνου. Λιὸν τὸ αὐτὸν λοιπὸν ποσὸν τοῦ ἄνθρακος (12), τὰ βάρη τοῦ δέξυγόνου εἶναι 32 καὶ 16, ἥτοι εἶναι πρὸς ἀλληλα ώς ὡς ὁ ἀριθμὸς 2 καὶ 1. Ἐκ τούτου συνάγομεν τὸν ἔξης νόμον, διστις καλεῖται νόμος τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν:

"Οταν δύο ἀπλᾶ σώματα συντίθενται κατὰ διαφόρους ἀναλογίας διὰ νὰ σχηματίσουν πολλὰς ἑνώσεις διαφόρους, ὑπάρχει πάντοτε ἀπλῆ σχέσις⁽²⁾ μεταξὺ τῶν διαφόρων βαρῶν τοῦ ἐνδὸς ἐξ αὐτῶν, τὰ δποῖα συντίθενται μετὰ τοῦ αὐτοῦ βάρους; τοῦ ἀλλού.

Οὕτω π.χ. αἱ ὁξυγονοῦχοι συνθέσεις τοῦ ἀζώτου περιέχουν τὰ στοιχεῖα τῶν ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν:

28	γρ.	ἀζώτου	διὰ	16	γρ.	δέξυγόνου
28	»	»	»	32	»	»
28	»	»	»	48	»	»
28	»	»	»	64	»	»
28	»	»	»	80	»	»

Τὰ διάφορα ταῦτα βάρη τοῦ δέξυγόνου, τὰ δποῖα συντίθενται μὲ τὸ αὐτὸν βάρος (28) τοῦ ἀζώτου, εἶναι μεταξύ τῶν ώς ὡς ὁ ἀριθμὸς 1, 2, 3, 4, 5.

46. Νόμοι τῶν ὅγκων ἢ νόμοι τοῦ Gay - Lussac (3).—Αντὶ νὰ θεωρήσωμεν τὰ βάρη τῶν ἀπλῶν σωμάτων, τὰ δποῖα συντίθενται, λαμβάνομεν τὰ σώματα ταῦτα εἰς τὴν ἀερίου κατάστασιν ἢ εἰς κατάστασιν ἀτμοῦ καὶ θεωροῦμεν τοὺς ὅγκους των, μετρημένους ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πιέσεως.

Εἴδομεν, ὅτι 2 ὅγκοι ὑδρογόνου καὶ 1 ὅγκος δέξυγόνου συντίθενται, διὰ νὰ δώσουν 2 ὅγκους ἀτμοῦ ὕδατος. Θὰ μάθωμεν ἀκόμη, ὅτι 3 ὅγκοι ὑδρογόνου καὶ 1 ὅγκος ἀζώτου σχηματίζουν 2 ὅγκους ἀερίου

(1) Φυσικὸς Ἀγγλος (1766 - 1844).

(2) Ἀπλῆ λέγεται ἡ σχέσις, ἡ δποία ἐκιρράζεται διὰ ἀκεραίων ἀριθμῶν πολὺ μικρῶν. Π.χ. 1 πρὸς 2, 1 πρὸς 3, 3 πρὸς 2 κτλ.

(3) Διάσημος Γάλλος φυσικὸς (1778 - 1850).

άμμωνίας. Ἐκ τῶν παραδειγμάτων τούτων συνάγομεν τοὺς ἔξης νόμους:

α') "Οταν δύο ἀέρια ἢ ἀτμοὶ συντίθενται, οἱ ὅγκοι τῶν ἀερίων τούτων ἢ τῶν ἀτμῶν, οἵτινες εἰσέρχονται εἰς τὴν σύνθεσιν, εὑρίσκονται πάντοτε εἰς σχέσιν ἀπλῆν.

Οὕτω διὰ τὰ ἀνωτέρω παραδειγματα οἱ ὄρκοι εὑρίσκονται εἰς τὰς πολὺ ἀτικᾶς σχέσεις 1 πρὸς 2, 1 πρὸς 3.

β') "Ο δύκος μιᾶς ἀερίου ἐνώσεως εὑρίσκεται ἐπίσης εἰς ἀπλῆν σχέσιν πρὸς τοὺς ὅγκους τῶν ἀερίων ἐξ αὖ παρηκόλουθη.

Πράγματι, εἰς τὰ ἀνωτέρω παραδειγματα, ὁ ὅγκος τοῦ ὑδροατμοῦ εὑρίσκεται πρὸς τοὺς ὅγκους τῶν συστατικῶν του, ὑδρογόνου καὶ ὕδυγόνου, εἰς τὴν σχέσιν 1 μὲν πρὸς 1 διὰ τὸ ὑδρογόνον, 2 δὲ πρὸς 1 διὰ τὸ ὕδυγόνον. Ὁ ὅγκος τῆς ἀμμωνίας εὑρίσκεται πρὸς τοὺς ὅγκους τοῦ ἀτζώτου καὶ τοῦ ὑδρογόνου εἰς τὴν σχέσιν 2 πρὸς 1 διὰ τὸ ἀτζώτον καὶ 2 πρὸς 3 διὰ τὸ ὑδρογόνον.

Σημείωσις α'. "Ο δύκος τοῦ συνθέτου σώματος οὐδέποτε εἶναι μεγαλύτερος τοῦ ἀθροίσματος τῶν ὅγκων τῶν συστατικῶν του.

Σημείωσις β'. "Οταν τὰ ἀπλᾶ ἀέρια συντίθενται πατήσοντες ὅγκους, ὁ δύκος τοῦ συνθέτου σώματος λειτουργεῖ πρὸς τὸ ἀθροίσμα τῶν ὅγκων τῶν συστατικῶν του. Π. χ. 1 ὅγκος ὑδρογόνου καὶ 1 ὅγκος χλωρίου δίδουν, συντιθέμενοι, 2 ὅγκους ἀερίου.

Σημείωσις γ'. "Οταν οἱ ὅγκοι, οἱ ἀποῖοι συντίθενται, εἶναι ἀνισοί, γίνεται πάντοτε συστολὴ· ὁ δύκος τοῦ συνθέτου σώματος εἶναι μικρότερος τοῦ ἀθροίσματος τῶν ὅγκων τῶν συστατικῶν του.

"Η συστολὴ αὗτη εἶναι κλάσμα, τὸ ὅποιον παρονομαστὴν μὲν ἔχει τὸ ἀθροίσμα τῶν ὅγκων τῶν συστατικῶν, ἀριθμητὴν δὲ τὴν διαφορὰν τοῦ ἀθροίσματος τούτου καὶ τοῦ ὅγκου τοῦ συνθέτου σώματος. "Η συστολὴ αὗτη εἶναι $\frac{1}{3}$, ὅταν τὰ δύο ἀέρια συντίθενται ὑπὸ σχέσιν 2 ὅγκων πρὸς 1. Π. χ. 2 ὅγκοι ὑδρογόνους καὶ 1 ὅγκος ὕδυγόνου δίδουν, συντιθέμενοι, 2 ὅγκους ὑδρατμοῦ. Ἀνέρχεται δὲ ἡ συστολὴ εἰς $\frac{1}{2}$, ὅταν τὰ δύο ἀέρια συντίθενται ὑπὸ τὴν σχέσιν 3 πρὸς 1. Π. χ. 1 ὅγκος ἀτζώτου καὶ 3 ὅγκοι ὑδρογόνους σχηματίζουν 2 ὅγκους ἀερίων.

ΑΤΟΜΑ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑ

47. "Ατομον καὶ ἀτομικὸν βάρος.—Εἴδομεν, ότι 2 μέρη βάρους ίδιων συγκριτικά ένουνται μὲ 16 μέρη βάρους διεύρυνσης πρὸς παραγωγὴν οὐδατος, ότι 12 μ.β. ἀνθρακος ένουνται μὲ 16 μ.β. διεύρυνσης πρὸς παραγωγὴν μόνοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἐπίσης ότι 12 μ.β. ἀνθρακος ένουνται μὲ 16×2 μ.β. διεύρυνσης πρὸς παραγωγὴν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ γενικῶς ότι τὰ βάρη τοῦ διεύρυνσης πρὸς παραγωγὴν συνθέτου σώματος, εἶναι ἀπλὰ πολλαπλάσια τοῦ 16, δηλ. ἡ ποσότης 16 εἶναι ἡ ἐλαχίστη καὶ ἀδιαίρετος ποσότης, ἡ δοσία δύναται νὰ παραγάγῃ ἐνώσεις μετ' ἄλλων στοιχείων. Τὴν ἐλαχίστην ταύτην ποσότητα τοῦ διεύρυνσης, ήτις εἶναι ἀδιαίρετος καὶ φυσικῶς καὶ χημικῶς, καλοῦμεν **ἄτομον** καὶ λέγομεν, ότι τὸ διεύρυνσης εἰς τὰς διαφόρους ἐνώσεις του εἰσέρχεται πάντοτε κατ' ἀκέραιον ἀριθμὸν ἀτόμων.

Τὸ αὐτὸν παρατηροῦμεν καὶ διὰ πάντα τὰ ἄλλα στοιχεῖα. Οὕτω τὸ ίδιωτον ένουνται πάντοτε κατὰ ἀπλὰ πολλαπλάσια τοῦ 1, τὸ ἀξιωτον κατὰ ἀπλὰ πολλαπλάσια τοῦ 14 κτλ.

Κατὰ ταῦτα, τὸ **ἄτομον παριστᾶ τὴν ἐλαχίστην ποσότητα ἑνὸς ἀπλοῦ σώματος**, ἡ δοσία δύναται νὰ διποιελέσῃ μέρος ὡρισμένης ἐνώσεως.

Τὸ ἄτομον λοιπὸν τοῦ ίδιωτον έχει βάρος 1, τὸ ἄτομον τοῦ ἀξιωτον 14, τοῦ διεύρυνσης 16 κτλ. Λαμβάνοντες δὲ μονάδα τὸ βάρος τοῦ ἄτομου τοῦ ίδιωτον, καλοῦμεν **ἄτομικὸν βάρος** ἀπλοῦ τινος σώματος τὸ βάρος τοῦ ἄτομου τοῦ σώματος τούτου ἐν σχέσει πρὸς τὸ βάρος τοῦ ἄτομου τοῦ ίδιωτον. [“]Θατὸν λέγωμεν π.χ., ότι τὸ ἄτομικὸν βάρος τοῦ διεύρυνσης εἶναι 16, ἐννοοῦμεν ότι ἐν ἄτομον διεύρυνσης έχει βάρος 16 φοράς μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ βάρος ἐνὸς ἄτομου ίδιωτον, τὸ δοιον εἶναι 1.

48. Μόριον καὶ μοριακὸν βάρος.—Ἐτεροειδῆ ἄτομα, ἐνούμενα μεταξύ των, ἀποτελοῦν τὰ **μόρια** τῶν συνθέτων σωμάτων. Οὕτω ἐν μόριον ίδιωτος ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἄτομα ίδιωτον καὶ 1 ἄτομον διεύρυνσης. Ἐπίσης 1 μόριον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀποτελεῖται ἀπὸ 1 ἄτομον ἀνθρακος καὶ 2 ἄτομα διεύρυνσης.

Τὸ μόριον σώματός τινος παριστᾶ τὴν ἐλαχίστην ποσότητα τοῦ σώματος τούτου, ήτις δύναται νὰ ὑπάρχῃ, διατηροῦσα τὰς **χαρακτηριστικὰς αὐτοῦ **ἰδιότητας**.**

*Πάντα τὰ μόρια τοῦ αὐτοῦ σώματος εἶναι ὅμοια μεταξύ των,
ἄλλα τὰ μόρια διαφέρων σωμάτων διαφέρουν μεταξύ των.*

Τὰ μόρια ταῦτα δύνανται νὰ χωρισθοῦν τὰ μὲν ἀπὸ τὰ δέ, δια-
τηροῦντα τὰς ἴδιότητας τοῦ σώματος εἰς τὸ διόποιον ἀνήκουν.

Καὶ τὸ μόριον ἀπλοῦ σώματος ἀποτελεῖται πολλάκις ἐκ πλειόνων
ἀτόμων, ἄλλα τὰ ἀτομα ταῦτα εἶναι ὅμοια δῆ. Οὕτω τὸ μόριον τοῦ
ὑδρογόνου ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἀτομά ύδρογόνου συνηνωμένα καὶ μη-
χανικῶς ἀδιαίρετα. Τὸ μόριον τοῦ δευτερογόνου ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἀτο-
μά δευτερογόνου κτλ. Διὰ τοῦτο τὰ μόρια ταῦτα λέγοντα διατομικά.

Εἰς τινὰ ὅμως ἀπλᾶ σώματα τὸ μόριον ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς ἀτό-
μου, ὅπως π. χ. εἰς πάντα τὰ μέταλλα, εἰς τὸ ἀργόν, τὸ γῆλιον κτλ.
(*μονατομικὰ μόρια*).

Εἰς ἄλλα τινὰ τὸ μόριον ἀποτελεῖται ἐκ τεσσάρων ἀτόμων, ὅπως
π.χ. εἰς τὸν φωσφόρον, ἀρσενικὸν κτλ. (*τετρατομικὰ μόρια*).

*Μοριακὸν βάρος σώματος ἀπλοῦ ἢ συνθέτου καλεῖται τὸ
ἀδροισμα τῶν ἀτομικῶν βαρῶν τῶν ἀτόμων, ἐξ ὃν συνισταται
τὸ μόριον τοῦ σώματος τούτου.*

Οὕτω τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ ὕδατος εἶναι $1+1+16=18$, διότι
τὸ μόριον τοῦ ὕδατος ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἀτομά ύδρογόνου; ἔκαστον
τῶν διοίων ἔχει ἀτομικὸν βάρος 1, καὶ ἀπὸ 1 ἀτομον δευτερογόνου, τὸ
διοίων ἔχει ἀτομικὸν βάρος 16. Τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ διοξειδίου τοῦ
ἀνθρακος εἶναι $12+(16\times 2)=44$, διότι τὸ μόριον αὐτοῦ ἀποτελεῖται
ἀπὸ 1 ἀτομον ἀνθρακος (12 ἀτομικὸν βάρος) καὶ 2 ἀτομα δευτερογόνου.
Τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ δευτερογόνου εἶναι 32, διότι τὸ μόριον τοῦ δευτερο-
γόνου ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἀτομα δευτερογόνου κτλ.

Σημείωσις. Ἀπὸ τὰς τελευταίας ἐρεύνας ἐξηκριβώθη, διότι
τὰ ἀτομα τῶν χημικῶν στοιχείων δὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ συμπαγῆ μᾶ-
ζαν, ἄλλα συνίστανται ἐξ ἑνὸς κεντρικοῦ *πυρηθρού*, θετικῶς ἡλεκτρι-
σμένου, εἰς τὸν διοίων συγκεντροῦνται ἡ μᾶζα τοῦ ἀτόμου, περὶ τὸν
διοίων περιδινοῦνται, μετὰ παμμεγίστης ταχύτητος, σωμάτια πολὺ-
μικρότερα καὶ ἐλαφρότερα αὐτοῦ, ὅμοια εἰς πάντα τὰ στοιχεῖα, ἀρνη-
τικῶς ἡλεκτρισμένα, τὰ διοία καλοῦνται *ἡλεκτρόνια*. Τὸ χημικὸν ἀτο-
μον δύναται κατὰ ταῦτα νὰ συγχριθῇ πρὸς τὸ πλανητικὸν σύστημα,
ἐνθα περὶ τὸν κεντρικὸν γηλιον περιστρέφονται εἰς τελείως καθωρισμέ-
νας τροχιάς οἱ πλανῆται. Ή σταθερότης τοῦ χημικοῦ ἀτόμου διφείλε-
ται εἰς τὴν λόγῳ τῆς περιστροφῆς ἀναπτυσσομένην φυγάκεντρον δύναμην.

ἀφ' ἐνὸς καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς τὴν μεταξὺ τῶν ἑτερωνύμως φορτισμένων συστατικῶν τοῦ ἀτόμου, τοῦ πυρῆνος δηλ. καὶ τῶν ἡλεκτρονίων, ἡλεκτροστατικὴν ἔλειν. Ἡ μᾶζα τοῦ πυρῆνος τοῦ ἀτόμου ισοῦται κατὰ μεγίστην προσέγγισιν πρὸς τὴν ὅλην μᾶζαν τοῦ ἀτόμου, ἐνῷ ἔκαστον τῶν ἡλεκτρονίων ἔχει μᾶζαν ἵσην πρὸς τὸ $\frac{1}{1850}$ τῆς μάζης τοῦ ἀτόμου τοῦ ὑδρογόνου.

'Ισχυρὰ ὑψωσις τῆς θερμοκρασίας, ἡ ὁποία παράγει τὴν διαπύρωσιν, ἡ ἡλεκτρικὸν ρεύμα ὑψηλῆς τάσεως ἡ ἀκόμη ἔντονον ἡλεκτρικὸν πεδίον προκαλοῦσι τὴν ἐκπομπὴν ὠρισμένων ἐκ τῶν ἡλεκτρονίων τούτων εἰς τὸ διάστημα τὸ περιβάλλον τὸ σῶμα, τὸ ὅποιον ὑφίσταται μίαν τῶν ἀνωτέρω ἐπιδράσεων. Τὰ φαινόμενα ταῦτα χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀσύρματον τηλεγραφίαν καὶ τὴν παραγωγὴν τῶν ἀκτίνων X.

49. Μοριακὸς δύκος.—Τὰ διάφορα σώματα, στοιχεῖα ἡ κηρυκιαὶ ἐνώσεις, λαμβανόμενα εἰς τὴν ἀέριον κατάστασιν ἡ εἰς τὴν κατάστασιν ἀτμῶν, κατὰ βάρη εἰς γραμμάρια ἵσα πρὸς τὰ μοριακά των βάρων (γραμμούρων), καταλαμβάνονταν ὑπὸ κανονικὰς ουνθήκας (θερμοκρασία 0° καὶ πίεσις 76 ἑκ. ὑδραργύρου) τὸν αὐτὸν δύκον. Ὁ δύκος οὗτος, πάντοτε δὲ αὐτός, ισοῦται πρὸς 22,4 λίτρα καὶ καλεῖται μοριακὸς δύκος. Οὕτω 2 γρ. ὑδρογόνου καταλαμβάνονταν 22,4 λίτρα, 18 γρ. ὑδροατμοῦ καταλαμβάνονταν 22,4 λίτρα, 36,5 γρ. ὑδροχλωρίου καταλαμβάνονταν ἐπίσης 22,4 λίτρα, ἐφ' ὃσον ἔξετάζονται εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 76 ἑκ. ὑδραργύρου.

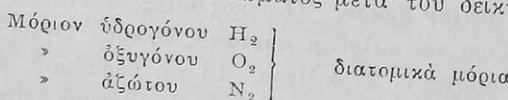
'Ο Ιταλὸς φυσικὸς Avogadro, μελετῶν τοὺς ἀπλουστάτους νόμους τοὺς διέποντας τὰ ἀέρια, ὡς καὶ τὸν νόμον τῶν δύκων, μὲ τοὺς δημοίους συνέρχονται ταῦτα εἰς ἀντιδράσεις, διετύπωσε τῷ 1811 τὴν ὑπόθεσιν ὅτι : Ἰσοι δύκοι ἀερίων ἡ ἀτμῶν ὑπὸ τὴν αὐτὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν περιέχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων. Ἡ ὑπόθεσις αὕτη κατὰ ποικίλους τρόπους ἐπειβαίωθη, ὥστε σήμερον ν^ο ἀποτελῇ ἔνα τῶν βασικῶν νόμων τῆς Φυσικῆς καὶ τῆς Χημείας.

"Ἐαν λάβωμεν ὑπὸ δύψιν τὴν σταθερότητα τοῦ μοριακοῦ δύκου ἀφ' ἐνὸς καὶ τὸν νόμον τοῦ Avogadro ἀφ' ἑτέρου ἀγόμεθα νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι εἰς τὸν μοριακὸν δύκον οἶσονδήποτε σώματος περιέχεται δὲ αὐτὸς ἀριθμὸς μορίων. Ὁ ἀριθμὸς οὗτος ἐμετρήθη κατὰ διαφόρους τρόπους καὶ ενδέθη ἵσος πρὸς $6,06 \cdot 10^{23}$, καλεῖται δὲ ἀριθμὸς τοῦ Avogadro.

50. Συμβολική παράστασις τῶν στοιχείων.—“Εκαστον ἀπλοῦν σῶμα, διὰ νὰ γραφῇ συντομώτερον, παρίσταται διὰ συμβόλου, τὸ ὅποιον εἰς πάσας τὰς γλώσσας εἶναι τὸ αὐτό. Τὸ σύμβολον ἀπλοῦ σώματος ἀποτελεῖται εἴτε ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ γράμματος τοῦ λατινικοῦ αὐτοῦ ὀνόματος, εἴτε ἐκ δύο γραμμάτων, ἢν περισσότερα ἀπλᾶ σώματα ἀρχίζουν ἐκ τοῦ αὐτοῦ ἀρχικοῦ γράμματος. Οὕτω τὸ ὑδρογόνον παρίσταται διὰ τοῦ συμβόλου H (Hydrogenium), τὸ ὄξυγόνον διὰ τοῦ συμβόλου O (Oxygenium), τὸ βόριον διὰ τοῦ B, τὸ βρώμιον, τὸ διεύτερον μικρὸν γράμμα πρὸς διάκρισιν (Br) κ.ο.κ.

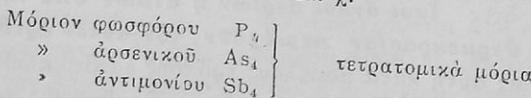
Κατὰ συνθήκην, τὸ σύμβολον ἐκάστου ἀπλοῦ σώματος παριστᾶ τὸ ἀτομον τοῦ σώματος, δηλ. βάρος τοῦ σώματος τού του ἶσον πρὸς τὸ ἀτομικόν του βάρος. Γράφοντες π.χ. O, ἐννοοῦμεν, ὅτι πρόκειται περὶ 16 μ. β. ὄξυγόνου γράφοντες H, ἐννοοῦμεν, ὅτι πρόκειται περὶ 1 μ. β. ύδρογόνου κτλ.

50α. Παράστασις τῶν μορίων τῶν ἀπλῶν σωμάτων.—Τὸ μόριον ἀπλοῦ σώματος ἀποτελουμένου ἐκ δύο ἀτόμων παρίσταται διὰ τοῦ συμβόλου τοῦ ἀπλοῦ τούτου σώματος μετὰ τοῦ δείκτου 2. Π. χ.



Διὰ τὰ στοιχεῖα, τῶν ὅποιων τὸ μόριον περιέχει ἐν μόνον ἀτομον, καθὼς τὰ μέταλλα γενικῶς, τὸ ἀργόν, τὸ ἥλιον κτλ., τὸ μόριον γράφεται δῆτας καὶ τὸ ἀτομον (μανατομικὰ μόρια).

Διὰ τὰ στοιχεῖα, τῶν ὅποιων τὸ μόριον περιέχει 4 ἀτομα, καθὼς ὁ φωσφόρος, τὸ ἀρσενικὸν καὶ τὸ ἀντιμόνιον, τὸ μόριον παρίσταται διὰ τοῦ συμβόλου μετὰ τοῦ δείκτου 4. Π. χ.



51. Παράστασις τῶν συνθέτων σωμάτων. Τύποι.—“Οπως ἔκαστον ἀπλοῦν σῶμα παρίσταται διὰ συμβόλου, ἐκφράζοντος συγχρόνως καὶ τὸ ἀτομικὸν αὐτοῦ βάρος, οὕτω καὶ πᾶν σύνθετον σῶμα παρίσταται διὰ τύπου. Διὰ νὰ παραστήσωμεν διὰ συμβόλων τὸν τύπον ἐνὸς συνθέτου σώματος, γράφομεν τὸ ἐν πλησίον τοῦ ἄλλου τὰ σύμβολα τῶν στοιχείων, τὰ ὅποια συνιστοῦν τὸ μόριον τοῦ συνθέτου σώ-

ματος. Π.χ. ἐν μόριον ὑδροχλωρίου συνίσταται ἐξ ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου καὶ ἐνὸς ἀτόμου χλωρίου ἅρα ὁ τύπος του γράφεται HCl .

*Ἐὰν τὸ μόριον περιέχῃ περισσότερο τοῦ ἐνὸς ἀτομα τοῦ αὐτοῦ στοιχείου, τότε εἰς τὸ σύμβολον τοῦ στοιχείου τούτου θέτομεν, ὡς καὶ ἀνατέρῳ ἐλέχθη, ἀριθμητικὸν δείκτην, διτις φανερώνει τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ στοιχείου τούτου. Π.χ. τὸ μόριον τοῦ ὑδατος ἀποτελεῖται ἐκ δύο ἀτόμων ὑδρογόνου καὶ ἐνὸς ἀτόμου διξυγόνου· ἅρα ὁ τύπος του εἶναι H_2O .

Κατὰ συνθήκην, ὁ τύπος συνθέτου σώματος παριστᾶ πάντοτε τὸ μόριόν του, δηλ. βάρος τοῦ σώματος τούτου ἵσον πρὸς τὸ μοριακόν του βάρος.

*Ἐὰν πρόκειται περὶ περισσοτέρων τοῦ ἐνὸς μορίων τοῦ αὐτοῦ σώματος, θέτομεν πρὸ τοῦ τύπου τοῦ σώματος ἀριθμητικὸν συντελεστήν. Π.χ. $2\text{H}_2\text{SO}_4$ φανερώνει δύο μόρια θειϊκοῦ διέσιος, $3\text{H}_2\text{O}$ τρία μόρια ὑδατος, 5HCl πέντε μόρια ὑδροχλωρίου κ.ο.κ.

*Ο τύπος ἐνὸς σώματος, ἐκτὸς τῆς ποιοτικῆς αὐτοῦ συστάσεως, δεικνύει καὶ τὴν **βάρος σύστασιν αὐτοῦ**. Π.χ. ὁ τύπος τοῦ ὑδατος εἶναι H_2O . μᾶς δεικνύει λοιπόν:

α') ὅτι τὸ ὑδωρ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑδρογόνου καὶ διξυγόνου·

β') ὅτι διὰ 16 μ.β. διξυγόνου ὑπάρχουν 2 μ.β. ὑδρογόνου.

γ') ὅτι τὸ μοριακὸν αὐτοῦ βάρος ἴσουται πρὸς 18.

*Ο τύπος τοῦ θειϊκοῦ διέσιος εἶναι H_2SO_4 ; μᾶς δεικνύει λοιπὸν οὗτος: α') ὅτι τὸ θειϊκὸν διέν ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑδρογόνου, θείου καὶ διξυγόνου· β') ὅτι διὰ 32 μ.β. θείου ὑπάρχουν $1 \times 2 = 2$ μ.β. ὑδρογόνου καὶ $16 \times 4 = 64$ μ.β. διξυγόνου· γ') ὅτι τὸ μοριακὸν αὐτοῦ βάρος ἴσουται πρὸς 98.

Α σκήσεις

1) Νὰ ὑπολογισθοῦν τὰ μοριακὰ βάρη* τῶν κατωτέρω σωμάτων, τῶν δποίων διδεται ὁ τύπος:

1) Χλωριοῦχον νάτριον	(NaCl)	= 58,5.
2) Ανθρακικὸν ασβέστιον	(CaCO_3)	= 100
3) Νιτρικὸν νάτριον	(NaNO_3)	= 85
4) Θειϊκὸν διέν	(H_2SO_4)	= 98
5) Χλωρικὸν κάλιον	(KClO_3)	= 122,5
6) Οινόπνευμα	($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)	= 46
7) Χλωριοῦχον ἀμμώνιον	(NH_4Cl)	= 53,5
8) Υπεροξείδιον τοῦ μαγγανίου	(MnO_2)	

* Τὰ ἀτομικὰ βάρη βλ. εἰς τὸν πίνακα τῆς ἐποικένης σελίδος.

Πίνακς τῶν συνηθεστέρων στοιχείων
μετὰ τῶν συμβέλων καὶ τῶν ἀτομικῶν αὐτῶν βαρῶν.

*Ο ν ο μ α	Σύμ- βολον	*Ατο- μικὸν βάρος
*Αζωτον (Nitrogenium)		
*Ανθραξ (Carbonium)	N	14
*Αντιμόνιον (Stibium)	C	12
*Αργιλλιον (Aluminum)	Sb	120
*Αργυρος (Argentum)	Al	27
*Αρσενικὸν (Arsenicum)	Ag	108
*Ασβέστιον (Calcium)	As	75
Βισμούθιον (Bismuthum)	Ca	40
Βόριον (Boron)	Bi	208,0
Βρώμιον (Bromum)	B	11
*Ηλιον (Helium)	Br	80
Θειον (Sulphur)	He	4,0
*Ιάδιον (Jodium)	S	32
Κάλιον (Kalium)	J	127
Κασσίτερος (Stannum)	K	39
Λευκόχρυσος (Platina)	Sn	119
Μαγγάνιον (Manganium)	Pt	195
Μαγνήσιον (Magnesum)	Mn	55
Μόλυβδος (Plumbum)	Mg	24
Νάτριον (Natrinum)	Pb	207
Νικέλιον (Niccolum)	Na	23,0
*Οξυγόνον (Oxygenium)	Ni	59
Πυντίον (Silicium)	O	16,0
Ράδιον (Radium)	Si	28
Σίδηρος (Ferrum)	Ra	226,0
*Υδράργυρος (Hydrargyrum)	Fe	56
*Υδρογόνον (Hydrogenium)	Hg	200
Φθόριον (Fluor)	H	1
Φωσφόρος (Phosphorus)	F	19,0
Χαλκός (Cuprum)	P	31
Χλωριον (Chlorum)	Cu	63
Χρυσός (Aurum)	Cl	35,5
Χρώμιον (Chromium)	Au	197,2
Ψευδάργυρος (Zincum)	Cr	52,5
	Zn	65

2) Νὰ εύρεθη ἡ ἐκατοστατικά σύνθεσις ἑκάστου τῶν ἀγωτέρω σωμάτων. Δηλ. ποῖον θὰ είναι τὸ βάρος ἑκάστου στοιχείου τῶν ἀγωτέρω σωμάτων, ἐὰν ληφθῇ βάρος 100 ἐξ ἑκάστου σώματος:

Π. χ. ποία ἡ ἐκατοστατικά σύνθεσις τοῦ $KClO_3$:

$$\text{Έχομεν } K=39$$

$$Cl=35,5$$

$$3O=48$$

$$\text{μοριακὸν βάρος}=122,5$$

Εἰς 122,5 μ. β. $KClO_3$ περιέχονται 39 μ. β. K

» 100 » » » X

$$\text{Συνεπῶς } X=\frac{39 \cdot 100}{122,5}.$$

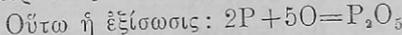
Ομοίως σκεπτόμενοι, θὰ ἔχωμεν διὰ τὸ χλώριον καὶ διὰ τὸ δέιγμόνος:

$$\psi=\frac{35,5 \cdot 100}{122,5} \quad w=\frac{48 \cdot 100}{122,5}.$$

Δηλ. πωλαπλασιάζομεν τὸ ἐν τῷ μορίῳ βάρος ἑκάστου στοιχείου ἐπὶ 100 καὶ τὸ γινόμενον διαιροῦμεν διὰ τοῦ μοριακοῦ βάρους.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

52. Πᾶσα χημικὴ ἀντίδρασις μεταξὺ διαφόρων σωμάτων παρέσταται διὰ χημικῆς ἔξιστωσεως, τῆς ὁποίας τὸ μὲν πρῶτον μέλος περιλαμβάνει τοὺς τύπους τῶν σωμάτων, τὰ δοῦλα ἀντιδροῦν ἐπ' ἀλλήλων, τὸ δὲ δεύτερον τοὺς τύπους τῶν σωμάτων, τὰ δοῦλα προκύπτονταν ἐκ τῆς ἀντιδράσεως.



δεικνύει ὅτι, ἐάν ἐπιδράσῃ ὑπὸ καταλήλους συνήκας ὁ φωσφόρος ἐπὶ τοῦ δέιγμονος, τὰ δύο ταῦτα σώματα θὰ ἐναθοῦν ὑπὸ ἀναλογίας τοιαύτας, ὥστε διὰ 2 ἄτομα ἢ 62 μ. β. φωσφόρου θὰ ὑπάρχουν 5 ἄτομα, δηλ. 80μ. β. δέιγμονος καὶ θὰ σχηματισθῇ 1 μόριον ἢ 142 μ.β. ἀνυδρίτου τοῦ φωσφορικοῦ δέξιος.

Ἡ ἔξιστωσις $2H+O=H_2O$ δεικνύει ὅτι τὸ δέιγμον καὶ τὸ ὑδρογόνον ἐνοῦνται ὑπὸ τοιαύτας ἀναλογίας, ὥστε διὰ δύο ἄτομον ἢ 2 μ.β. διδρογόνου ὑπάρχει 1 ἄτομον ἢ 16 μ.β. δέιγμονος καὶ ὅτι ἐξ αὐτῶν σχηματίζεται 1 μόριον ἢ 18 μ.β. ὕδατος.

Εἰς τὰς περιπτώσεις καθ' ἄς, ὅπως εἰς τὸ τελευταῖον παράδειγμα, οἱ τύποι παριστοῦν σώματα ἀέρια, παριστοῦν συγχρόνως καὶ τοὺς σχε-

τικούς δύγκους τῶν σωμάτων, τὰ δποῖα εἰσέρχονται εἰς τὴν σύνθεσιν.

Οὕτω ἡ ἔξισωσις $2\text{H} + \text{O} = \text{H}_2\text{O}$
δεικνύει, ὅτι τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον συντίθενται ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 2 δύγκων ὑδρογόνου πρὸς 1 δύγκον ὀξυγόνου, διὰ νὰ σχηματίσουν 2 δύγκους ὑδρατμοῦ.

Διὰ τῶν χημικῶν ἔξισώσεων δυνάμεθα νὰ λύσωμεν τὰ προβλήματα τῆς Χημείας τὰ σχετικὰ πρὸς τὰ βάρη καὶ τοὺς δύγκους τῶν οὐσιῶν, αἱ δποῖαι εἰσέρχονται εἰς τὴν ἀντίδρασιν πρόπει ὅμως ἡ χημικὴ ἔξισωσις νὰ εἶναι γεγονιμένη ὁρθῶς. *Εἰς πᾶσαν χημικὴν ἔξισωσιν δῆλα τὰ ἀτομα τὰ περιεχόμενα εἰς τὸ πρᾶτον μέλος πρόπει νὰ ἐπανευρισκωνται καὶ εἰς τὸ δεύτερον.* Π.χ. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$.

Ο δρός οὗτος εἶναι ἀπαραίτητος (ἀρχὴ τῆς διατηρήσεως τῆς ὕλης), ἀλλὰ δὲν εἶναι καὶ ἐπαρκῆς. Πρόπει, ὃς εἴπομεν ἀνωτέρῳ, τὸ πρῶτον μέλος νὰ περιέχῃ ἀκριβῶς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων ἢ τῶν μορίων τῶν εἰσέρχομένων εἰς τὴν ἀντίδρασιν, τὸ δὲ δεύτερον νὰ ἀποδίδῃ ἐπανειριθῶς τὰ παραγόμενα ἀποτελέσματα.

53. Παραδείγματα.—Τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ θείον συντίθενται διὰ δώσωσι διοξείδιον τοῦ θείου, κατὰ τὴν ἔξισωσιν $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$.

Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου (ἢ ἀνυδρίτης τοῦ θειώδους ὀξέος) συντίθεται μετὰ τοῦ ὕδατος διὰ νὰ δώσῃ μετ' αὐτοῦ θειώδες ὀξύ, κατὰ τὴν ἔξισωσιν $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$.

Ο ἀνυδρίτης τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος συντίθεται μετὰ τοῦ ὕδατος διὰ νὰ δώσῃ μετ' αὐτοῦ φωσφορικὸν ὀξύ, κατὰ τὴν ἔξισωσιν $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = [\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_8] = 2\text{H}_3\text{PO}_4$.

Τὸ νάτριον καὶ τὸ ὀξυγόνον συντίθενται κατὰ τὴν ἔξισωσιν $2\text{Na} + \text{O} = \text{Na}_2\text{O}$. Τὸ διοξείδιον τοῦ νατρίου συντίθεται μετὰ τοῦ ὕδατος διὰ νὰ δώσῃ μετ' αὐτοῦ τὸ κανστικὸν νάτριον ἢ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου, κατὰ τὴν ἔξισωσιν $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$.

Ασβέστιον καὶ ὀξυγόνον $\text{Ca} + \text{O} = \text{CaO}$ (διοξείδιον ἀσβεστίου).

Οξείδιον ἀσβεστίου καὶ ὕδωρ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$.

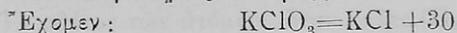
Παρασκευὴ τοῦ ὀξυγόνου ἐκ τοῦ χλωρικοῦ καλίου ($\text{KClO}_3 = 3\text{O} + \text{KCl}$ (χλωριούχον κάλιον)).

Αναγωγὴ τοῦ διοξείδιον τοῦ χαλκοῦ (CuO) ὑπὸ τοῦ ὑδρογόνου $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$.

Παρασκευὴ τοῦ ὑδρογόνου διὸ ἐπιδράσεως θειϊκοῦ ὀξέος (H_2SO_4) ἐπὶ ψευδαργύρου $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} = \text{H}_2 + \text{ZnSO}_4$ (θειϊκὸς ψευδάργυρος).

Α σκήσεις

1) Ποιον δάρος χλωρικού καλίου ($KClO_3$) απαιτείται, διὰ νὰ λάβωμεν 9,6 γρ. έξυγόνου; Καὶ πότον θὰ είναι τὸ δάρος τοῦ KCl , τὰ διποτοῖν θὰ απομείνῃ εἰς τὸ κέρας;



$$122,5 = (39 + 35,5) + 3 \times 16 \quad \eta$$

$$122,5 = 74,5 + 48.$$

Διὰ νὰ λάβωμεν λοιπὸν 48 γρ. Θὰ απαιτοῦνται 122,5 $KClO_3$

$$\begin{matrix} \gg & \gg & \gg & 9,6 & \gg & \gg & \chi & \gg \end{matrix}$$

$$\text{καὶ } \chi = \frac{122,5 \cdot 9,6}{48} = 24,5 \text{ γρ. } KClO_3.$$

Επίσης 122,5 γρ. $KClO_3$ δίδουν 74,5 KCl

$$\begin{matrix} 24,5 & \gg & \gg & \psi & \gg \end{matrix}$$

$$\text{καὶ } \psi = \frac{74,5 \cdot 24,5}{122,5} = 14,9 \text{ γρ. } KCl$$

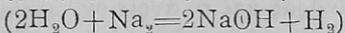
$$\text{η } \psi = 24,5 - 9,6 = 14,9 \text{ γρ.}$$

2) Ποιον δάρος διοξειδίου τοῦ ανθρακού (CO_2) θὰ προέλθῃ ἐκ τῆς ἀναγωγῆς 100 γρ. έξειδίου τοῦ χαλκού (CuO) θερμανομένων μετ' ανθρακος;

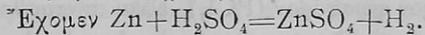
3) Πόσα γραμμάρια θειίκου δξέος (H_2SO_4) απαιτοῦνται διὰ νὰ λάβωμεν 100 γρ. θειίκου φευδαργύρου ($ZnSO_4$);

4) Πόσα γραμμάρια υδρογόνου πρέπει νὰ ένωθοῦν μὲ 10 γρ. δξύγόνου πρὸς σχηματισμὸν ὑδατος;

5) Ηδός γραμμάρια γατρίου απαιτοῦνται διὰ τὴν ἀγάλυσιν 100 γρ. ὑδατος καὶ πόσα γραμμάρια υδρογόνου λαμβάνονται τοιουτορόπως;



6) Ηδός γραμμάρια φευδαργύρου πρέπει νὰ ρίψωμεν ἐντὸς φιάλης περιεχούσης ἐπαρκῆ ποσότητα ἀραιοῦ θειίκου δξέος, διὰ νὰ λάβωμεν 500 λίτρα υδρογόνου ξηροῦ (εἰς 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 76);



$$\begin{matrix} 65 & \gg & \gg & 500 & \gg \end{matrix}$$

Συνεπῶς 65 γρ. Zn δίδουν 2 γρ. H_2 η 22,4 λίτρα αὐτοῦ

$$\begin{matrix} \chi & \gg & \gg & 500 & \gg \end{matrix}$$

$$\chi = \frac{65 \cdot 500}{22,4} = 1450 \text{ γρ. περίπου.}$$

7) Ηδός λίτρα δξύγόνου θὰ παραγάγωμεν (εἰς 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 76) μὲ 100 γρ. χλωρικοῦ καλίου;

Σ Θ Ε Ν Ο Σ Τ Ω Ν Σ Τ Ο Ι Χ Ε Ι Ω Ν

54. Ἐν ἄτομον χλωρίων ἐνοῦται μὲν ἐν ἄτομον ὑδρογόνου καὶ παράγει ἐν μόριον ὑδροχλωρίου (HCl).

Ἐν ἄτομον δέξυγόνου ἐνοῦται μὲν δύο ἄτομα ὑδρογόνου καὶ παράγει ἐν μόριον ὕδατος (H_2O).

Ἐν ἄτομον ἀζώτου ἐνοῦται μὲ τοία ἄτομα ὑδρογόνου καὶ παράγει ἐν μόριον ἀμμωνίας (NH_3).

Ἐπίσης ἐν ἄτομον ἄνθρακος ἐνοῦται μὲ τέσσαρα ἄτομα ὑδρογόνου καὶ παράγει μετ' αὐτῶν ἐν μόριον μεθανίου (CH_4).

Τὰ ἄτομα δηλ. τοῦ χλωρίου, τοῦ δέξυγόνου, τοῦ ἀζώτου, τοῦ ἄνθρακος συγκρατοῦν διάφορον ἀριθμὸν ἀτόμων ὑδρογόνου. Λέγομεν λοιπόν, **ὅτι** ἔχουν διάφορον σθένος **ἢ** δύναμιν.

Τὸ χλώριον, τὸ ὅποιον συγκρατεῖ ἐν ἄτομον ὑδρογόνου, λέγομεν, **ὅτι** εἶναι **μονοσθενὲς** (**ἢ** **μονοδύναμον**). Τὸ δέξυγόνον δισθενὲς (**ἢ** **διδύναμον**), τὸ ἀζωτον τρισθενὲς (**ἢ**.**τριδύναμον**), ὁ ἄνθραξ **τετρασθενῆς** (**τετραδύναμος**).

Σ θ έ ν ο ις **ἢ** **δύναμις** **ἐν** **στοιχείου** καλοῦμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου (**ἢ** ἄλλου ισοδυνάμου πρὸς τὸ ὑδρογόνον στοιχείου), τὰ δποῖα δύνανται νὰ συγκρατηθοῦν ὑπὸ ἐνὸς ἀτόμου τοῦ στοιχείου τούτου.

Ἐκ τῶν μεταλλοειδῶν **μονοσθενῆ** εἶναι τὸ ὑδρογόνον, τὸ χλώριον, τὸ βρωμίον, τὸ ίώδιον, τὸ φθόριον.

Δισθενῆ εἶναι τὸ δέξυγόνον, τὸ θεῖον τὸ σελήνιον, τὸ τελούριον. **Τρισθενῆ** τὸ ἀζωτον, ὁ φωσφόρος, τὸ ἀρσενικόν, τὸ ἀντιμόνιον. **Τετρασθενῆ** ὁ ἄνθραξ καὶ τὸ πυρίτιον.

Σημείωσις. Τὸ σθένος ἐνὸς ἀτόμου δὲν εἶναι ἀπόλυτον. Οὕτω τὸ ίώδιον, ἐνῶ εἶναι μονοσθενὲς εἰς τὸ ὑδροϊώδιον (HJ), εἶναι τρισθενὲς εἰς τὸ χλωριοῦχον ίώδιον (JCl_8). ὁ φωσφόρος, ἐνῷ εἶναι τρισθενῆς εἰς τὸν τριχλωριοῦχον φωσφόρον (PCl_5), εἶναι πεντασθενῆς εἰς τὸ πενταχλωριοῦχον (PCl_5). τὸ ἀζωτον, τρισθενὲς εἰς τὴν ἀμμωνίαν (NH_3), εἶναι πεντασθενὲς εἰς τὸ χλωριοῦχον ἀμμώνιον (NH_4Cl). (Ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς τὰ ἀμέταλλα τὰ περιττὰ σθένη μένουν περιττὰ καὶ τὰ ἄρτια μένουν ἄρτια).

Τὸ σθένος τῶν μετάλλων δὲν προσδιορίζεται ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν μετὰ τοῦ ὑδρογόνου, αἱ δποῖαι εἶναι σπάνιαι, ἀλλ᾽ ἐκ τῶν ἐνώσεων των μετὰ τοῦ δισθενοῦς δέξυγόνου **ἢ** τοῦ μονοσθενοῦς χλωρίου.

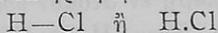
Εύρεθη τοιουτοτρόπως, ότι τὰ μέταλλα κάλιον, νάτριον, ἀργυρός εἶναι μονοσθενή (KCl , $NaCl$, $AgCl$), ὁ χρυσός καὶ τὸ βισμούθιον εἶναι τρισθενή ($AuCl_3$, $BiCl_3$), ὁ κασσίτερος καὶ ὁ λευκόχρυσος τετρασθενή ($SnCl_4$, $BiCl_4$).

Τὸ σθένος τῶν ἀτόμων, ὅταν ταῦτα εἶναι μεμονωμένα, ὑποδεικνύομεν σαφῶς διὰ κεραῖῶν



ὅταν δὲ εὑρίσκωνται εἰς ἐνώσεις, διὰ κεραῖῶν ἢ στιγμῶν.

Οὕτω γράφομεν :



ὑδροχλώριον



ὕδωρ

Αἱ κεραῖαι ἢ στιγμαὶ αὗται ἐκφράζουν **μονάδας συγγενείας**. Οὕτω τὸ ὑδρογόνον λέγομεν, ὅτι ἔχει μίαν μονάδα συγγενείας, τὸ ὄξυγόνον δύο, τὸ ἄζωτον τρεῖς κ.ο.κ. Ὅταν οὐδεμία μονάς συγγενείας μένη ἐλευθέρα, λέγομεν ὅτι ἡ ἐνώσεις εἶναι **κεκορεσμένη**, ὅπως π.χ. συμβάνει εἰς τὰς ἀνωτέρω ἐνώσεις.

Ἐὰν δομαὶ μία ἢ περισσότεραι μονάδες συγγενείας εἶναι ἐλεύθεραι ἢ ὑπάρχουν δύο ἢ περισσότεραι συνδέσεις μεταξὺ δομοίων ἀτόμων, τὸ σύμπλεγμα παριστᾶ ἐνωσιν ἀκόρεστον, ὅπως π.χ. τὰ συμπλέγματα $O = C = H$ — $C \equiv C - H$.

Σημείωσις. — Η ὡς ἀνωτέρῳ μορφὴ τῶν τύπων καθιστᾶ φανερὸν τὸν τρόπον καθ' ὃν εἶναι συμπελεγμένα τὰ ἀτομα ἐντὸς τῶν μορίων καὶ μᾶς ἐπιτρέπει νὰ ἀνακαλύπτωμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐλεύθερων μονάδων συγγενείας εἰς τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις. Οἱ τύποι οὕτοι καλοῦνται **ἀνεπινυγμένοι**.

25. **Ρίζαι.—Καλοῦμεν** ρίζας συμπλέγματα στοιχείων, τὰ δοποῖα δὲν ὑπάρχουν εἰς ἐλεύθεραν κατάστασιν καὶ ἐνεργοῦν δύος τὰ ἀτομα τῶν ἀπλῶν σωμάτων. Τὰ συμπλέγματα ταῦτα μεταφέρονται διλόκηρα ἀπὸ ἐνὸς μορίου εἰς ἄλλο διάφορον, ἀντικαθιστῶντα **Ισοδύναμα** ἀτομα ἢ ἀντικαθιστάμενα ὑπὸ ἀτόμων **Ισοδυνάμων**.

Οὕτω π. χ. ἐὰν φύωμεν νάτριον ἐντὸς ὕδατος, τοῦτο ἀντικαθιστᾶ τὸ ἥμισυ ὑδρογόνον τοῦ ὕδατος (τὸ δοποῖον ἐκλύεται) καὶ σχηματίζει καυστικὸν νάτρον. Ἐὰν συγκρίνωμεν τοὺς τύπους τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ καυστικοῦ νάτρου, H_2O καὶ $NaOH$, θὰ διαπιστώσωμεν, ὅτι τὸ σύμπλεγμα OH ἔμεινεν ἀθικτὸν καὶ οὕτως εἰπεῖν μετεφέρθη ἀπό

τοῦ ἑνὸς μορίου εἰς τὸ ἄλλο. Τὴν φύσαν ταύτην ΟΗ, ἡ δοία καλεῖται **νδροξύλιον**, συναντῶμεν εἰς μέγαν ἀριθμὸν ἐνώσεων καὶ πρὸ πάντων εἰς τὰς βάσεις. Ἐπίσης αἱ φύσαι τῶν δέξεων, ὡς SO_4 τοῦ θεικοῦ δέξεος, NO_3 τοῦ νιτρικοῦ δέξεος, μεταφέρονται ἀναλλοίωτοι κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις ἀπὸ μορίου εἰς μόριον.

Τὸ σθένος τῶν φύσων ἐκφράζεται διὰ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μονοσθενῶν ἀτόμων, τὰ δοῖα πρόπει νὰ προσθέσωμεν εἰς αὐτάς, διὰ νὰ ἀποτελέσωμεν τὸν τύπον κεκορεσμένης ἐνώσεως. Οὕτω ἡ φύσα **νδροξύλιον**—ΟΗ εἶναι μονοσθενής, διότι, ἐὰν προσλάβῃ ἐν ἀτομον ὅδρογόνων, θὰ σχηματισθῇ ἔνωσις κεκορεσμένη, τὸ ὕδωρ (H_2O). Ἡ φύσα **ἀνθρακύλιον**—CO εἶναι δισθενής, διότι πρόπει νὰ συντεθῇ μὲ δύο μονοσθενῆ ἀτομα (π.χ. Cl_2) ἢ μὲ ἐν δισθενὲς ἀτομον (O_2 π.χ.) διὰ νὰ σχηματίσῃ ἐνώσεις κεκορεσμένας. Ἐπίσης ἡ φύσα **θειούλιον**— SO_2 δισθενής, ἡ φύσα **φωσφοξύλιον**— PO_3 τρισθενής, ἡ φύσα **μεθυλένιον**— CH_2 δισθενής, ἡ φύσα **μεθυλίον**— CH_3 δισθενής, ἡ φύσα **νιτροξύλιον**— NO_2 μονοσθενής, ἡ φύσα **νιτροξύλιον**— NO_3 μονοσθενής (διὰ N πεντασθενές).

Ριζαι τινὲς δύνανται νὰ ὑφίστανται καὶ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, καθὼς τὸ διοξείδιον τοῦ θείου (SO_2), τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος CO κτλ.

Σημείωσις. Οἱ τύποι τῶν συνθέτων σωμάτων, διὰ τῶν δοίων καθίστανται φανεραὶ αἱ φύσαι, τὰς δοίας περιέχουν, λέγονται **συντακτικοί**. Ἐνῷ οἱ τύποι, οἱ δοίοι δεικνύουν ἀπλῶς τὴν σύστασιν τῶν σωμάτων, λέγονται **συνοπτικοί** ἢ **εμπειρικοί**. Π.χ.

	Συνοπτικὸς τύπος		Συντακτικὸς τύπος
Υδωρ	H_2O	ἢ	$\text{H} \cdot \text{OH}$
Νιτρικὸν δέξι	HNO_3	ἢ	$\text{NO}_2 \cdot \text{OH}$
Θειικὸν δέξι	H_2SO_4	ἢ	$\text{SO}_2 < \text{OH}$
Φωσφορικὸν δέξι	H_3PO_4	ἢ	$\text{PO} \left(\begin{array}{c} \text{OH} \\ \text{OH} \end{array} \right)$

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ NATPION

NATPION - ΚΑΥΣΤΙΚΟΝ NATPON - ΒΑΣΕΙΣ

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ NATPION

(ΜΑΓΕΙΡΙΚΟΝ ΑΛΑΣ)

Τύπος NaCl. Μοριασκόν βάρος 58,5.

56. Τὸ χλωριοῦχον νάτριον εὑρίσκεται εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ συνήθως ἐν ἀναλογίᾳ 25 ἢ 30 γρ. κατὰ λίτρον. Ὅπαρχει ἐπίσης ἐντὸς τοῦ ἔδαφους, πολλαχοῦ τῆς γῆς κατὰ ἐκτεταμένα στρώματα, γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα δρυντὸν ἄλας.

57. Ἐξαγωγὴ ἄλατος ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος.—Μέγα μέρος τοῦ χρησιμοποιουμένου ἄλατος ἐξάγεται ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος. Πρὸς τοῦτο κατασκευάζονται ἀβαθεῖς λάκκοι (**ἄλυκατ**), ἐντὸς τῶν ὅποιων εἰσρέει τὸ θαλασσίον ὕδωρ ἐν ὥρᾳ πλημμυρίδος. Εἰς πολλὰς ἀλυκὰς τὸ θαλασσίον ὕδωρ εἰσάγεται δι' ἀντλιῶν ἢ καὶ διὰ βαθειῶν ἀνλάκων, τῶν ὅποιων κατόπιν τὰ στόμια πλείονται. Διὰ βραδείας δὲ ἐξατμίσεως τοῦ θαλασσίου ὕδατος ὑπὸ τῆς ἡλιακῆς θερμότητος ἀποτίθεται εἰς κρυστάλλους καθαρὸν χλωριοῦχον νάτριον, τὸ δποῖον συλλέγεται, ἀφοῦ προηγουμένως πλυνθῇ δι' ὀλίγου καθαροῦ ὕδατος, καὶ παλεῖται **θαλάσσιον** ἢ **μαγειρικὸν** ἄλας.

58. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Τὸ χλωριοῦχον νάτριον ἔχει γεῦσιν ἀλμυράν, πυκνότητα δὲ 2,1° κρυσταλλοῦται εἰς κύβους, τήκεται εἰς 803° καὶ ἐρυθροπυρούμενον ἐξαεροῦται. Ἡ διαλυτότης του εἰς τὸ ὕδωρ μεταβάλλεται διάφορον μετὰ τῆς θερμοκρασίας: οὕτω ἐν λίτρον ὕδατος διαλύει 360 γρ. ἄλατος εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 18°, 404 δὲ γρ. εἰς 100°.

Μετῆγμα 32 μερῶν ἄλατος καὶ 100 μερῶν πάγου ἀποτελεῖ ἐξαίρετον **ψυκτικὸν μετῆγμα** (-20°).

Ἐὰν κρύσταλλοι ἄλατος φιλθῶσιν εἰς τὸ πῦρ, θραύνονται μετὰ κρότου καὶ τὰ τεμάχια ἐκσφενδονίζονται βιαίως, διότι οἱ κρύσταλλοι οὗτοι περιέχουν διάφορον ὕδωρ, τὸ δποῖον τότε ἐξαεροῦται. Εἶναι ἀπαραίτητον εἰς τὴν θρέψιν τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν ζώων. Χρησιμεύει δὲ ἀντισηπτικόν, πρὸς διατήρησιν τῶν τροφίμων (ἰχθύων, κρέατος,

βιοτύρου κτλ.), πρὸς παρασκευὴν τῆς σόδας, τοῦ χλωρίου, τοῦ ὑδροχλωρίου, εἰς τὴν πατασκευὴν σαπώνων, διὰ τὸ γάνωμα τῶν ἐκ πηλοῦ δοχείων κτλ.

Τὸ χλωριοῦχον νάτριον τετηγμένον ἢ διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ ἀποσυντίθεται ὑπὸ ἡλεκτρικοῦ φεύγατος.

59. Ἡλεκτρόλυσις τοῦ τετηγμένου χλωριούχου νατρίου. —Τὸ χλωριοῦχον νάτριον τήκεται ἐντὸς κοάνης ὑσειδοῦς. Ἡ ἄνοδος ἀποτελεῖται ἐξ ἀνθρακος, ἢ δὲ **ἀνθρακος** ἐκ σιδήρου.

Οταν διέλθῃ τὸ ὁρένμα, τὸ χλωριοῦχον νάτριον ἡλεκτρολύνεται εἰς κιτρινοπράσινον ἀριον, δυσαρέστον ὅσμης, τὸ ὅποιον ἐκλύεται εἰς τὴν ἄνοδον καὶ τὸ δποῖον ἐκλήμθη **χλώριον**, καὶ εἰς στερεόν τι σῶμα, τὸ δποῖον, ἐκλύμενον ὑπὸ μορφὴν ἀτμῶν, συμπυκνοῦται καὶ συναθροίζεται τετηγμένον περὶ τὴν κάθοδον. Τὸ σῶμα τοῦτο ἐκλήμθη **νάτριον**.

"Αρα τὸ χλωριοῦχον νάτριον εἶναι σῶμα **σύνθετον**, ἀποτελούμενον ἀπὸ δύο διάφορα **στοιχεῖα**, **χλώριον** καὶ **νάτριον**.

N A T R I O N

Σύμβολον Να. Ἀτομικὸν βάρος 23.

60. Παρασκευὴ τοῦ νατρίου. —Τὸ νάτριον δὲν εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν. Τὰ σώματα ὅμως, τὰ ὅποια περιέχουν νάτριον, εἶναι ἀφθόνως διαδεδομένα, καὶ ἵδιως τὸ χλωριοῦχον νάτριον. Τὸ νάτριον ἀνεκαλύφθη τῷ 1807 ὑπὸ τοῦ Davy διὸ ἡλεκτρολύσεως τοῦ καυστικοῦ νάτρου. Σήμερον λαμβάνεται διὸ ἡλεκτρολύσεως τετηγμένου καυστικοῦ νάτρου ἢ τετηγμένου χλωριούχου νατρίου.

61. Ἰδιότητες. —Τὸ νάτριον εἶναι μέταλλον στερεόν, ἔλαφρότερον τοῦ ὅδατος, μαλακὸν ὡς ὁ κηρός, εἰς τὴν συνήμην θερμοκρασίαν, ἐνῷ εἰς θερμοκρασίαν πατωτέροαν τοῦ μηδενὸς καθίσταται σκληρὸν καὶ εὐθραυστόν. Ἡ πυκνότης του εἶναι 0,97. Τήκεται εἰς 97°,5 καὶ ζεεί εἰς 742°. Πρόσφατος τομῇ ἐπ' αὐτοῦ παρουσιάζει τὸ κρῶμα καὶ τὴν λάμψιν τοῦ ἀργύρου, ἀλλὰ ταχέως ἀμαυροῦται εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα. Διὰ τοῦτο τὸ νάτριον φυλάσσεται ἐντὸς πετρελαίου. Εἰς τὸν ἀέρα καίσται μετὰ κιτρίνης φλογός. Ἡ ζωηρότης, μετὰ τῆς ὅποιας τὸ νάτριον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, τὸ καθιστᾶ ἰσχυρὸν ἀναγωγικὸν μέσον, δυνάμενον νὰ ἀποσυνθέσῃ πλῆθος σωμάτων καὶ εἰδικῶς τὸ ὕδωρ. Πρόσφαιρούμενον ἐπιπλέει καὶ περιφέρεται σίζον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, προ-

καλοῦν τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ ὅρατος ὁρμητικῶς (σχ. 19). Τότε τὸ μὲν νάτριον ἔνουται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ὅρατος, τὸ δὲ ὑδρογόνον ἐκλύεται. Τὸ ἀέριον τοῦτο δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν κρατοῦντες τὸ νάτριον βυθισμένον ἐντὸς τοῦ ὅρατος διὰ μεταλλικοῦ πλέγματος καὶ φέροντες ἄνωθεν αὐτοῦ σωλῆνα πλήρη ὅρατος, ἀνεστραμμένον.

Τὸ παραχθὲν ὀξεῖδιον τοῦ νατρίου παράγει μετὰ τοῦ ὅρατος, ως ἔμαθμομεν, νέον σῶμα, διαλυόμενον ἐντὸς τοῦ ὅρατος, τὸ **καυστικὸν νάτριον**: $2\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2$ καὶ $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$.

Τὴν παρουσίαν τοῦ διαλελυμένου **καυστικοῦ νάτριου** ἐντὸς τοῦ ὅρατος καθιστῶμεν φανερὰν χρωματίζοντες πρὸ τοῦ πειράματος τὸ ὅρωδρο ἐρυθρόν δι^ο ἐρυθρονθέντος **βάμματος** τοῦ ἡλιοτροπίου. Θὺ παρατηρήσωμεν τότε ὅτι, ἐφ' ὅσον ἔκλύεται ὑδρογόνον, τὸ χρῶμα τοῦ ἐρυθροῦ ὅρατος μεταβάλλεται εἰς **κυανοῦν**.

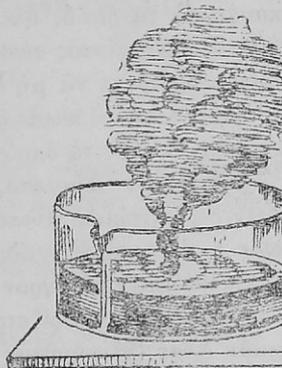
Τὴν ἴδιότητα ταῦτην τοῦ ἐντὸς τοῦ ὅρατος διαλελυμένου καυστικοῦ νάτρου, νὰ ἐπαναφέρῃ τὸ κυανοῦν χρῶμα εἰς τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τὸ δποῖον ἐγένετο ἐρυθρόν διά τυνος ὀξείου, καλοῦμεν **ἀντιδρασιν βασικήν**, τὸ δὲ καυστικὸν νάτρον λέγομεν ὅτι εἶναι **βάσις**.

Σημείωσις. Τὰ σώματα, ως τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τῶν δποίων εἶναι γνωστὰὶ καὶ αἱ ἴδιότητες καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ φαινόμενα, τὰ παραγόμενα δσάκις τὰ σώματα ταῦτα ἔλθον εἰς ἐπαφὴν μετ' ἄλλων σωμάτων, καλοῦμεν **ἀντιδραστήρια**, τὰ δὲ ἐν λόγῳ χαρακτηριστικὰ φαινόμενα **ἀντιδράσεις**.

ΚΑΥΣΤΙΚΟΝ ΝΑΤΡΟΝ

Τύπος NaOH. Μοριακὸν βάρος 40.

62. Ἰδιότητες.—Τὸ **καυστικὸν νάτριον** εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, μὲν όρασιν ίνωδη, εἰδικοῦ βάρους 2. Τήκεται εἰς $318^{\circ},4$ καὶ ἔξειαρχοῦται εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Διαλύεται εἰς τὸ ὅρωδρο μετ' ἔκλυσεως θερμότητος. Εἰς τὸν ὅρωδρο ἀέρα ἀπορροφᾷ ἀτμούς ὅρατος καὶ



Σχ. 19

διαρρέει, τὸ δὲ οὕτω προκῦπτον ὑγρὸν ἀπορροφᾷ δλίγον κατ' ὅλην διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ γίνεται πάλιν στερεόν, ἀλλης ὅμως τότε χημικῆς συστάσεως*. Ἀλεκτρολύτεται ὅπερ τοῦ ἄλεκτρικοῦ φεύγατος, εἴτε διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ, εἴτε τετηγμένον.

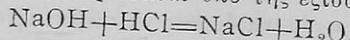
Χρησιμοποιεῖται πολὺ διὰ τὴν κατασκευὴν σκληρῶν σαπωνών.

63. Παρασκευή.—Τὸ καυστικὸν νάτριον, διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ, παράγεται, ὡς εἶδομεν ἀντερό, κατὰ τὴν ἀνάλυσιν τοῦ ιδίατος ὑπὸ τοῦ νατρίου. Κατὰ μεγάλας ποσότητας παρασκευάζεται σήμερον τὸ καυστικὸν νάτριον δι' ἄλεκτρολύτεως πυκνοῦ διαλύματος χλωριούχου νατρίου ἐν ὕδατι ἐντὸς συσκευῶν διατεθειμένων οὕτως ὥστε τὰ λαμβανόμενα προϊόντα νὰ μὴ δύνανται νὰ ἀντιδράσουν πρὸς ἀλληλα.

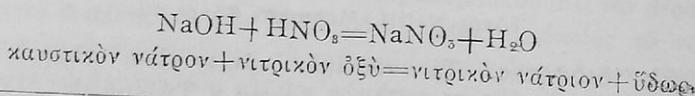
Ἐὰν χύσωμεν κατὰ σταγόνας διάλυμα καυστικοῦ νάτριον εἰς ὕδροχλωρικὸν δεῦ, τὸ δποῖον ἡραΐωσαμεν μὲν ὕδωρ καὶ ἔχωματίσαμεν ἐρυθρὸν διὰ βάμματος ἡλιοτροπίου, τὸ πείγμα *θερμαλίσται τέρωσε* τὸ δεῦ καὶ ἡ ἀντίδρασις ἐγένετο μετὰ ἐκλύσεως θερμάτητος. Εἴτε ἐξατμίσωμεν τὸ ὑγρὸν αὐτό, μένει ἐν σῶμα λευκὸν κρυσταλλικόν, τὸ δποῖον ἀναγνωρίζεται εὐκόλως ἐκ τῆς γεύσεώς του. Είναι μαγνητικὸν ἄλας (χλωριούχον νάτριον).

Κατὰ τὴν ἐξάτμισιν ἔφυγε τὸ ὕδωρ καὶ ἀκριβεῖς σταθμίσεις δεικνύουν, ὅτι τὸ βάρος τοῦ σχηματισθέντος χλωριούχου νατρίου *τίνοιται* μικρότερον ἀπὸ τὸ ἄθροισμα τῶν βαρῶν τοῦ καυστικοῦ νάτριον καὶ τοῦ καθαροῦ δεξέος, τὰ δποῖα ἔχομενοι ποσοποιήσαμεν. Εκ τοῦ πείραματος αὐτοῦ συνάγομεν, ὅτι τὸ ὕδροχλωρικὸν δεῦ καὶ τὸ καυστικὸν νάτριον δίδουν χλωριούχον νάτριον καὶ ὕδωρ.

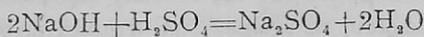
Ἡ ἀντίδρασις αὕτη παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως



Τὸ ἕδιον πείραμα δυνάμεθα νὰ ἐκτελέσωμεν ἀντικαθιστῶντες τὸ ὕδροχλωρικὸν δεῦ διὰ νιτρικοῦ ἢ θειίκοῦ δεξέος. Διὰ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ὑγροῦ λαμβάνομεν ἐπίσης κρυσταλλικὸν σῶμα, τὸ δποῖον *καλοῦμεν* ἄλας.



* Ἀγθρακικὸν νάτριον.



καυστικὸν νάτρου + θεικὸν δέξν = θεικὸν νάτριον + υδωρ

Αἱ ἀντιδράσεις αὐταὶ δὲν χαρακτηρίζουν μόνον τὸ καυστικὸν νάτρου, ἀλλὰ καὶ πολλὰ ἄλλα σώματα, τὰ ὅποια λέγονται βάσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

ΧΛΩΡΙΟΝ - ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΟΝ - ΟΞΕΑ - ΑΛΑΤΑ

ΧΛΩΡΙΟΝ

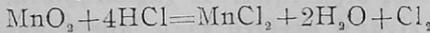
Σύμβολον Cl. Ἀτομικὸν βάρος 35,5.

64. Τὸ ἀέριον τοῦτο εἰς τὴν φύσιν δὲν εὑρίσκεται ἐλεύθερον, ἀλλὰ πάντοτε ἡγωμένον. Ἡ κυριωτέρα τῶν ἔνώσεων αὐτοῦ εἶναι τὸ **χλωριοῦχον νάτριον** (μαγειρικὸν ἄλας).

Τὸ χλώριον ἀνεκαλύφθη τῷ 1774 ὑπὸ τοῦ Scheele, ὁνομάσθη δὲ οὕτῳ ἐκ τῆς χλωροπρασίνης αὐτοῦ χροῖας.

65. Πάρασκευή.—Τὸ χλώριον λαμβάνεται βιομηχανιῶς διὰ τῆς ἡλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου νατρίου, τετηγμένου ἢ διαλελυμένου ἔντος ὕδατος. Κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Scheele παρασκευάζεται τὸ χλώριον διὰ ἡπίας θερμάνσεως τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου (MnO_2) μετὰ ὑδροχλωρικοῦ δέξέος ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης Δ (σκ. 20). Τὸ ἔκλινόμενον χλώριον διοχετεύεται διὰ φιαλῶν αἵ διοῖαι περιέχουν ὑροσκοπιὰς οὐσίας, πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν συμπαραγομένων ἀτμῶν ὕδατος, ἐκεῖνθεν δὲ εἰς φιάλην Φ πλήρη δέρος, δι’ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος, θετις φθάνει μέχρι τοῦ πυθμένος τῆς φιάλης. Τότε τὸ χλώριον, ὃς εἰδικῶς βαρύτερον, ἐκτοπίζει δὲν γον κατ’ δὲν γον τὸν ἀέρα καὶ πληροῖ ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω τὴν φιάλην.

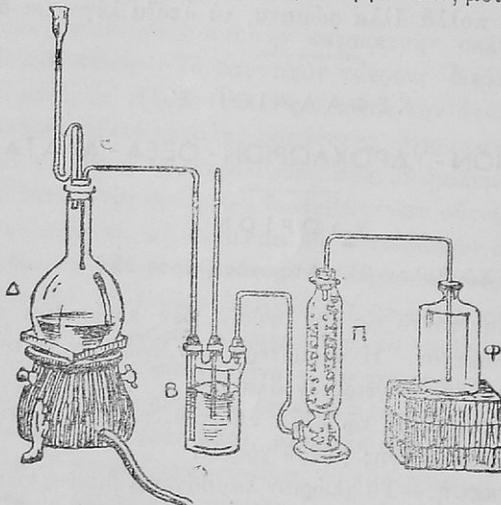
Ἡ ἀντίδρασις παρίσταται ὑπὸ τῆς ἔξισώσεως



δηλ. σχηματίζεται χλωριοῦχον μαγγάνιον (MnCl_2) καὶ υδωρ, τὸ δὲ πίμιστον τοῦ χλωρίου τοῦ ὑδροχλωρίου ἐλευθεροῦται.

66. Φυσικαὶ ἴδιότητες.—Εἶναι ἀέριον κιτρινοπράσινον, δηλητηριώδες, εἰδικοῦ βάρους 2,49, διστῆς πνιγμάτος εἰσπνεόμενον ἐπιφέρει βήζα, αἷμόπτυσιν καὶ αὐτὸν τὸν θάνατον, ἀν εἰσπνευσθῇ κατὰ μεγαλυτέρας ποσότητας.

Οθεν δέον νὰ λαμβάνωμεν τὰς δεούσας προφυλάξεις κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ χλωρίου, νὰ ἔχωμεν δηλ. ἀτμαπαγωγόν, διὰ νὰ ἀπάγεται τὸ ἀέριον ἐκτὸς τῆς αἰλιθούσης, ἐπὶ δὲ τῆς τραπέζης, ἔνθα γίνονται τὰ διὰ χλωρίου πειράματα, νὰ φίπτωμεν ἀμμωνίαν, μετὰ τῆς ὁποίας τὸ



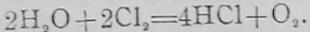
Σχ. 20

χλώριον παράγει λευκοὺς καπνοὺς ἀκινδύνους ἐκ χλωριούχου ἀμμωνίου. Τὸ χλώριον διαλύεται εἰς τὸ ὄδωρο (ἐν λίτρον ὄδατος διαλύει 3 περίπου λίτρα χλωρίου εἰς θερμοκρασίαν 8°) καὶ παρέχει τὸ χλωρίον ὄδωρο.

67. Χημικαὶ ἴδιότητες.—Τὸ χλώριον ἔχει τάσιν νὰ ἑνοῦται μὲ πάντα σχεδὸν τὰ σώματα, διὰ τοῦτο καὶ δὲν ἐνδίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἔλευθερον. Ὁ φωσφόρος ἑνοῦται μετὰ φωτεινοῦ φαινομένου μὲ τὸ χλώριον· κόνις ἀρσενικοῦ ἢ ἀντιμονίου ἀναφλέγεται ὅμοιῶς ἐντὸς τοῦ χλωρίου μετ’ ἐκλύσεως θερμότητος. Ἡ χαρακτηριστικὴ ὅμως ἴδιότης τοῦ χλωρίου εἶναι ἡ μεγίστη τάσις αὐτοῦ πρὸς τὴν ἔνωσιν μετὰ τοῦ ὄδρογόνου, μετὰ τοῦ ὄποίου συντίθεται κατὰ λίσους ὅγκους, διὰ νὰ δώσῃ ὄδροχλώριον $H_2 + Cl_2 = 2HCl$. Οὕτω, ἐὰν ἐντὸς φιάλης εἰσαγάγωμεν λίσους ὅγκους ὄδρογόνου καὶ χλωρίου καὶ πλησιάσωμεν τὸ μείγμα εἰς φλόγα ἢ διαβιβάσωμεν ἥλεκτρικὸν σπινθῆρα ἢ ἐκθέσωμεν εἰς τὸ φῶς τοῦ ἥλιου ἢ τοῦ καιομένου μαγνησίου, ἑνοῦνται

μετά σφοδρᾶς ἐκπυρωσοκροτήσεως τὰ δύο ταῦτα ἀέρια καὶ παράγουν ὑδροχλώριον. Διὰ τοῦτο τὸ πείραμα ἀπαιτεῖ προσοχήν. Ἀκινδύνως δυνάμεθα νὰ ἐκτελέσωμεν τοῦτο, ἐὰν θέσωμεν τὴν φιάλην μακρὸν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων καὶ ἀπὸ ἀποστάσεως, διὰ κατόπτρου, οἵψωμεν ἐπ' αὐτῆς τὰς ἡλιακὰς ἀκτίνας. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ διάχυτον φῶς τὰ δύο ταῦτα ἀέρια ἔνοῦνται, βραδέως ὅμως καὶ ἄνευ ἐκπυρωσοκροτήσεως, ἐνῷ εἰς τὸ σκότος δὲν ἔνοῦνται.

"Ενεπι τῆς τάσεως ταύτης τὸ χλώριον ἀποσυνθέτει τὰ ὑδρογονοῦσχα σώματα, ἀφαιρεῖ δηλ. τὸ ὑδρογόνον αὐτῶν, διὰ νὰ σηματίσῃ μετ' αὐτοῦ ὑδροχλώριον. Οὕτω, ἀποσυνθέτον τὸ ὕδωρ, διὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος ἥ καὶ τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἀφήνει ἐλεύθερον τὸ ὑξυγόνον, τὸ δποῖον δξειδώνει τὰ διάφορα σώματα



"Οθεν τὸ χλώριον, παρουσίᾳ ὕδατος καὶ φωτός, ἐνεργεῖ δξειδώσεις. Ἡ ἰδιότης αὐτῇ καθιστᾷ χρησιμον εἰς τὴν λεύκανσιν τῶν ὑφασμάτων, διότι αἱ χρωστικαὶ ὕλαι δξειδούμεναι μεταπίπτουν εἰς ἄλλας ἐνώσεις ἀχρόδους. Ἐπὶ τῆς αὐτῆς ἰδιότητος στηρίζεται καὶ ἡ ἀπολυμαντικὴ καὶ ἀντισηπτικὴ δύναμις τοῦ χλωρίου. Διότι τὸ ἐκλυόμενον δξειδοῖ καὶ καταστρέφει τοὺς μικροοργανισμοὺς καὶ τὰ σπόρια αὐτῶν, ὡς καὶ τὰς ἐν σήψει ενδισκομένας ούσιας. Ἐπίσης τὸ χλωριοῦν ὕδωρ πρέπει νὰ φυλάσσεται ἐντὸς φιαλῶν κιτρίνων ἢ μελαινῶν, διότι, ὡς εἴπομεν, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, τὸ χλώριον προσβάλλει τὸ ὕδωρ.

68. Χρήσεις.—Τὸ χλώριον χρησιμεύει πρὸς λεύκανσιν τῶν ἐκ βάμβακος φακῶν, ἔξ ὁν κατασκευάζεται ὁ χάρτης διὰ χλωρίου ἐπίσης δύνανται νὰ λευκανθοῦν τὰ ρόδα, τὰ ἵα, τὸ ἡλιοτρόπιον, ἡ μελάνη. Χρησιμεύει πρὸς τούτοις τὸ χλώριον ὡς ἀπολυμαντικόν.

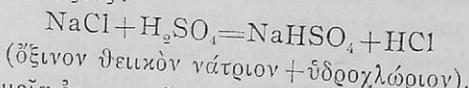
ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΟΝ

Τύπος HCl. Μοριακὸν βάρος 36.5.

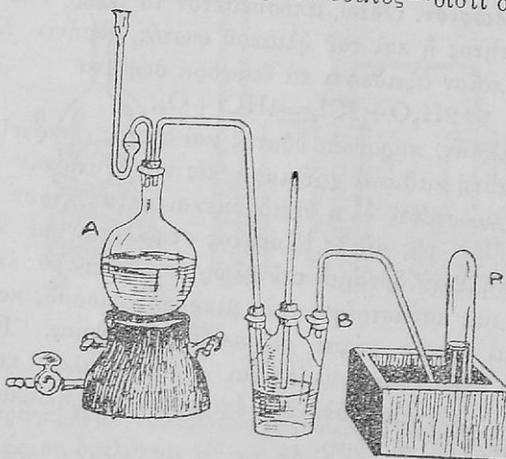
69. Τὸ ὑδροχλώριον ενδρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερον, μεταξὺ τῶν ἀερίων τὰ δποῖα ἀναφυσῶνται ἐκ τῶν ἡφαιστείων. Ἐπίσης τὰ ὑγρὰ τοῦ στομάχου περιέχουν ὑδροχλωρικὸν δξύ, χρησιμεῦον διὰ τὴν πέψιν τῶν τροφῶν.

70. Παρασκευή.—Τὸ ὑδροχλώριον παράγεται ἐκ τῆς ἐνώσεως ἴσων ὅγκων ὑδρογόνου καὶ χλωρίου, ὡς καὶ ἀνωτέρῳ εἴπομεν. Βιομη-

χανικῶς παρασκευάζεται διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ κλωριούχου νατρίου ὑπὸ θεικοῦ ὀξεοῦ:



Εἰς τὰ κημεῖα ἐν σμικρῷ παραγέται ὑδροχλώριον κατὰ τὴν αὐτὴν μέθοδον. Πρὸς τοῦτο ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης (σχ. 21) θέτομεν 120 γρ. μαγειρικοῦ ἀλατος, εἰς τὸ δποῖον προσθέτομεν μικρὸν κατὰ μικρὸν 200 γρ. θεικοῦ ὀξεοῦ. Ἡ ἀντίδρασις ἀρχεται ἐν ψυχρῷ, τὴν διατηροῦμεν δὲ κατόπιν θερμαίνοντες ἡπίως. Τὸ ἐκλυόμενον ὑδροχλώριον δὲν συλλέγεται δι' ἔκτοπίσεως τοῦ ὄδατος—διότι διαλύεται ἀφθό-



Σχ. 21

νως ἐντὸς αὐτοῦ—ἀλλὰ δι' ἔκτοπίσεως τοῦ ὑδραργύρου ἢ εἰς κυλίνδρους ἐντελῶς ἔηροντες δι' ἔκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, διότι εἶναι βαρύτερον αὐτοῦ.

71. Φυσικαὶ ἴδιότητες.—Τὸ ὑδροχλώριον εἶναι ἀέριον ἄχρονον, ὅσμης δηκτικῆς, γεύσεως δξίνου, ἢ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 1,2681 εἰς 0°. Ὅγοποιεῖται δι' ἀπλῆς συμπιέσεως εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι 51°,4. Διαλύεται πολὺ εἰς τὸ ὄδωρο, εἰς ὅγκος ὄδατος διαλύεται 503 ὅγκους ὑδρο-ἀλατος εἰς 0°. Τὸ ὑδροχλωρικὸν δξὺ τοῦ ἐμπορίου (σπίρτο τοῦ ἀλατος) εἶναι διάλυμα τοῦ ἀερίου ὑδροχλώριου ἐντὸς ὄδατος.

72. Χημικαὶ ἴδιότητες.—Ἐὰν τὸ ὄδωρο εἶναι κεχρωσμένον κυα-

νοῦν διὰ βάμματος ήλιοτροπίου, παρατηροῦμεν, ότι ἐρυθραίνεται, καθ' ὅσον διαλύεται ἐντὸς αὐτοῦ ὑδροχλώριον. Συνεπῶς τὸ ὑδροχλώριον εἶναι δέξιο. Τὴν ἴδιότητα δὲ αὐτὴν τοῦ ὑδροχλωρίου, νὰ μετατρέπῃ δηλ. εἰς ἐρυθρὸν τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ήλιοτροπίου, καλοῦμεν δέξινον ἀντίδρασιν.

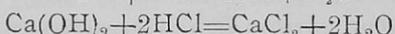
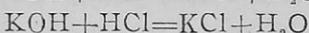
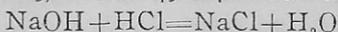
Τὸ ὑδροχλώριον δὲν εἶναι ἀναφλέξιμον, οὐδὲ συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων. Ὡς εἴδομεν εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ὑδρογόνου, προσβάλλει καὶ διαλύει τὰ μέταλλα (μετ' ἐκλύσεως ὑδρογόνου), σχηματίζον μετ' αὐτῶν ἔνώσεις, αἱ δποῖα λέγονται **χλωριοῦχα ἄλατα**.



(χλωριοῦχος ψευδάργυρος + ὑδρογόνον).

(ἐν ἀτομον τοῦ δισθενοῦς Zn ἀντικαθιστᾶ ὁδοί ἀτομα ὑδρογόνον).

³ Επίσης χλωριοῦχα ἄλατα δίδει μετὰ τῶν βάσεων καυστικοῦ νάτρου, καυστικοῦ κάλεως, καυστικῆς ἀσβέστου κτλ.



Αἱ ἔξισώσεις αὗται δεινηνύουν, ότι τὸ H τοῦ δέξιος ἀντικατεστάθη ὑπὸ τοῦ μετάλλου τῆς βάσεως πρὸς σχηματισμὸν ἄλατος.

Τὸ ὑδροχλώριον δὲν προσβάλλει τὸν χρυσὸν καὶ τὸν λευκόχρυσον. Τὸ ἐν ὕδατι διάλυμα αὐτοῦ δύναται νὰ ὑποστῇ ἥλεκτρολυσιν, καθ' ἥν ἐκλύεται εἰς μὲν τὴν κάθοδον ὑδρογόνον, εἰς δὲ τὴν ἀνοδον χλώριον.

Ίδιότητας διμοίας πρὸς τὰς ἀνωτέρω ἔχουν καὶ πολλὰ ἄλλα σώματα, τὰ δποῖα καλοῦμεν δέξια· π. χ. τὸ θεικὸν δέξι, τὸ νιτρικὸν δέξι, τὸ δέεικὸν δέξιν κτλ.

73. Χρήσεις.—Τὸ ὑδροχλωρικὸν δέξιν χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ χλωρίου, τοῦ ὑδροθείου, τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τῶν χλωριούχων ἄλατων, πρὸς ἔξαγωγὴν τῆς κόλλας ἐκ τῶν ὅστων, ὡς διαλυτικὸν τῶν ἀλάτων, τὰ δποῖα ἐπικάθηνται ἐπὶ τῶν ὑδροδοχείων κτλ.

ΟΞΕΑ-ΒΑΣΕΙΣ-ΑΛΑΤΑ

74. Οξέα.—Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγομεν, ότι τὰ δέξια εἶναι σύνθετα σώματα, περιέχοντα ὑδρογόνον, τὸ δποῖον δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ (ἐν ὅλῳ ἢ ἐν μέρει) ὑπὸ μετάλλου πρὸς σχηματισμὸν ἄλατος.

Τὰ δέξεα παρουσιάζουν τοὺς ἔξης χαρακτῆρας:

α') Ἐργοθάρανουν τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου.

β') Διαλυόμενα εἰς τὸ ὑδώρ προσδίδουν εἰς αὐτὸν γεῦσιν δέξινον, δημοίαν πρὸς τὴν τοῦ κοινοῦ δέξους.

γ') Μετὰ τῶν βάσεων δίδουν ἀλατα, μετὰ παραγωγῆς ὑδατος καὶ ἐκλύσεως θερμότητος.

δ') Μετὰ τῶν μετάλλων δίδουν ἐπίσης ἀλατα, μετ' ἐκλύσεως ὑδρογόνου καὶ παραγωγῆς θερμότητος.

ε') Τὰ ἐν ὑδατι διαλύματα αὐτῶν δύνανται νὰ ὑποστοῦν ἡλεκτρόλυσιν, ὅπότε τὸ ὑδρογόνον ἐκλύεται εἰς τὴν κάθοδον.

Τὰ μᾶλλον χρησιμοποιούμενα δέξεα εἶναι τὸ θειικὸν (H_2SO_4), τὸ νιτρικὸν (HNO_3), τὸ ὑδροχλωρικὸν (HCl).

75. Βάσεις.—“Ολα τὰ σώματα, τὰ δροῦα ἔχουν ἰδιότητας ἀναλόγους πρὸς τὰς ἰδιότητας τοῦ καυστικοῦ νάτρου, λέγονται **βάσεις**. Αὗται προκύπτουν, ὅπως ἐμάθομεν, ἐκ τῆς συνθέσεως βασικοῦ δέξιδίου μεθ' ὑδατος.

Αἱ βάσεις περιέχουν πάντοτε ως χαρακτηριστικὸν συστατικὸν τὴν φύζιαν **ὑδροξύλιον** ($-OH$), παρουσιάζουν δὲ τοὺς ἔξης χαρακτῆρας:

α') “Οταν εἶναι διαλυταὶ εἰς τὸ ὑδώρ, τὰ διαλύματα αὐτῶν χωματίζουν κυανοῦν τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τὸ ἐργυθρανθὲν ὑπότινος δέξεος.

β') Ἀντιδρῶσιν ἐπὶ τῶν δέξιων διὰ νὰ δάσουν ἀλας καὶ ὑδωρ μετ' ἐκλύσεως θερμότητος.

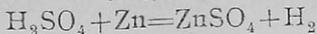
γ') Διὰ διαλύσεως εἰς τὸ ὑδώρ εἴτε διὰ τήξεως ἀφήνουσι νὰ διέλθῃ διὰ μέσου αὐτῶν τὸ ἡλεκτρικὸν φεῦμα, ὅπότε ἀναλύονται. Κατὰ τὴν ἀνάλυσιν ταύτην ἀναφαίνεται πάντοτε εἰς τὴν κάθοδον **μέταλλον**.

Αἱ βάσεις λοιπὸν εἶναι ἐνώσεις περιέχουσαι μέταλλον.

Αἱ κυριώτεραι βάσεις εἶναι τὸ καυστικὸν νάτριον ($NaOH$), τὸ καυστικὸν κάλι (KOH), ἡ ἐσβεσμένη ἀσβεστος $Ca(OH)_2$ καὶ ἡ καυστικὴ ἀμμωνία (NH_4OH).

Σὴμεῖος. Τὰ δέξεα, αἱ βάσεις καὶ τὰ ἀλατα ἔχουν λοιπὸν μίαν κοινὴν ἰδιότητα, νὰ ἀναλύονται ὑπὸ τοῦ ἡλεκτρικοῦ φεύματος καὶ εἶναι οἱ μόνοι γνωστοὶ ἡλεκτρολύται. Κατὰ τὴν ἡλεκτρολύσιν αὐτῶν ἀναφαίνεται εἰς τὴν κάθοδον μέταλλον μὲν εἰς τὴν περίπτωσιν βάσεων καὶ ἀλάτων, ὑδρογόνον δὲ εἰς τὴν περίπτωσιν δέξιος.

76. "Αλατα.—Ταῦτα εἶναι σύνθετα σώματα, τὰ δποῖα προ-
κύπτουν ἐκ τῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τῶν δξέων
(ἐν ὅλῳ ἢ ἐν μέρει) ὑπὸ μετάλλου. Τὰ ἄλατα παρασκευοῦνται εἴτε
δι' ἐπιδράσεως μετάλλου ἐπὶ δξέος, δπότε ἐκλύεται ὑδρογόνον:



εἴτε δι' ἀλληλεπιδράσεως δξέων καὶ βάσεων:



Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν δξέων ἐπὶ βάσεων τὸ ὑδρογόνον τῶν δξέων
συντίθεται μετά τοῦ ὑδροξυλίου τῶν βάσεων πρὸς σχηματισμὸν μορίων
ζδατος. Τοῦτο καλεῖται ἔξουδετέρωσις. Ἐπειδὴ κατὰ τὴν ἔξουδετέ-
ρωσιν ἐκλείπεται τόσον τὸ ὑδρογόνον (χαρακτηριστικὸν τῶν δξέων) ὅσον
καὶ τὸ ὑδροξύλιον (χαρακτηριστικὸν τῶν βάσεων), τὰ λαμβανόμενα
ἄλατα δὲν ἔχουν οὔτε δξίνους οὔτε βασικὰς ίδιοτητας.

Εἶναι ὅμως δυνατὸν ἡ ἀντικατάστασις τοῦ ὑδρογόνου τῶν δξέων
ὑπὸ μετάλλου νὰ εἴναι μερική, δπότε εἰς τὸ παρασκευαζόμενον ἄλας
νὰ περιέχεται εἰσέτι ὑδρογόνον ἢ τέλος νὰ περιέχεται εἰς τὸ ἄλας
ὑδροξύλιον μὴ ἔξουδετερωθέν.

Τὰ ἄλατα ταῦτα διατηροῦν εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ίδιοτητας
δξέων καὶ εἰς τὴν δευτέραν ίδιοτητας βάσεων καὶ καλοῦνται ἀναλό-
γως δξινά ἢ βασικά· π.χ. NaHSO_4 (δξινον θεικὸν νάτριον) καὶ
 $\text{Ca(OH)}\text{Cl}$ (βασικὸν χλωριούχον ἀσβέστιον).

Τὰ ἄλατα διαλείνουμένα εἰς τὸ ὕδωρ ἢ τετηγμένα ἡλεκτρολύονται,
δπότε τὸ μέταλλον ἐμφανίζεται εἰς τὴν καύσιδον.

ΧΗΜΙΚΗ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

77. "Η δνοματολογία εἶναι τὸ σύνολον τῶν κανόνων, οἱ δποῖοι
εἶναι παραδεδεγμένοι διὰ τὴν δνομασίαν τῶν συνθέτων σωμάτων.

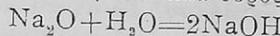
Τὰ ἀπλᾶ σώματα ἢ στοιχεῖα, τὰ δποῖα εἶναι διλγάριθμα,
ἔχουν λάβει ὄνόματα, τὰ δποῖα δὲν ὑπόκεινται εἰς κανένα κανόνα.

Τὰ σύνθετα σώματα σχηματίζονται διὰ τῆς συνθέσεως ἢ δύο
ἀπλῶν σωμάτων (ένώσεις δναδικα) ἢ τριῶν ἀπλῶν σωμάτων (ένώ-
σεις τριαδικα) ἢ περισσοτέρων.

78. "Ἐνώσεις δναδικαί.—Αἱ δξυγονοῦχοι δναδικαὶ ἔνώσεις κα-
λοῦνται γενικῶς δξείδια, τοιαῦται δὲ εἶναι:

1) Οἱ ἀνυδρῖται τῶν δξέων, οζτινες, συντιθέμενοι μετὰ τοῦ
ζδατος, δίδουν δξέα: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$.

2) Τὰ βασικὰ δξείδια ἢ ἀνυδρῖται βάσεων, τὰ ὅποια, συντιθέμενα μετὰ τοῦ ὑδατος, δίδουν μεταλλικὰ ὑδροξείδια ἢ βάσεις:



3) Τὰ οὐδέτερα δξείδια, τὰ ὅποια δὲν δίδουν οὔτε δξέα οὔτε βάσεις.

α') Διὰ νὰ ὄνομάσωμεν τὰ δξείδια, προτάσσομεν τοῦ ὄνόματος τοῦ ἀπλοῦ σώματος, τὸ ὅποιον ἔχει συντεθῆ μετὰ τοῦ δξυγόνου, τὴν λέξιν δξείδιον· π.χ. δξείδιον τοῦ νατρίου, δξείδιον τοῦ ἀνθρακος.

β') Ἐὰν τὸ αὐτὸ σῶμα σκηματίζῃ μετὰ τοῦ δξυγόνου δύο δξείδια, τὸ ἐν καλεῖται πρωτοξείδιον, τὸ ἄλλο διοξείδιον. Πρωτοξείδιον εἶναι τὸ περιέχον δλιγάτερον δξυγόνον διὰ τὸ αὐτὸ βάρος τοῦ ἀπλοῦ σώματος· π.χ. πρωτοξείδιον τοῦ ἀξώτου N_2O , διοξείδιον τοῦ ἀξώτου NO_2 . Τὸ δεύτερον τῶν σωμάτων τούτων περιέχει $\text{O}=16$ διὰ $\text{N}=14$ · τὸ πρῶτον περιέχει $\text{O}=16$ διὰ $\text{N}=28$ · εἶναι λοιπὸν δλιγάτερον δξυγονοῦχον.

"Ἐν σῶμα ἀκόμη περισσότερον δξυγονοῦχον ἀπὸ τὸ διοξείδιον θὰ τὸ ὄνομάσωμεν ύπεροξείδιον· π.χ. ύπεροξείδιον τοῦ ἀξώτου NO_3 .

Ἐκ τῶν ἄλλων δυαδικῶν ἐνώσεων αἱ σπουδαιότεραι εἶναι αἱ ἐνώσεις τοῦ χλωρίου καὶ τοῦ θείου μετὰ τῶν ἄλλων ἀπλῶν σωμάτων. Διὰ νὰ ὄνομάσωμεν ταύτις, προτάσσομεν τοῦ ἄλλου ἀπλοῦ σώματος τὰς λέξεις χλωριοῦχον ἢ θειοῦχον· θὰ εἴπωμεν π.χ. χλωριοῦχον νάτριον NaCl , θειοῦχος σίδηρος FeS .

Δυνάμεθα ἐπίσης νὰ προτάξωμεν τὰ πρωτο-, δι-, τρι- κτλ.· π.χ. πρωτοχλωριοῦχος καὶ διχλωριοῦχος ὑδροχλυρος HgCl , HgCl_2 . Τὸ πρῶτον τῶν σωμάτων τούτων εἶναι τὸ περιέχον τὸ δλιγάτερον χλωρίου διὰ τὴν αὐτὴν ποσότητα ὑδροχλυρού.

79. Ἐνώσεις τριαδικαῖ.—Τοιαῦται ἐνώσεις εἶναι πρὸ πάντων τὰ δξέα καὶ τὰ ἀλατα. Διὰ νὰ ὄνομάσωμεν τὰ δξέα, ἐπιτάσσομεν τὴν λέξιν δξὺ εἰς τὸ ὄνομα τοῦ ἀπλοῦ σώματος, τὸ ὅποιον, ἡνωμένον μετὰ τοῦ δξυγόνου καὶ ὑδρογόνου, εἰσέρχεται εἰς τὴν σύνθεσίν του προσθήκη τῆς καταλήξεως -ικόν, π.χ. θειικὸν δξὺ (H_2SO_4), φωσφορικὸν δξὺ (H_3PO_4).

Ἐὰν διὰ τὸ αὐτὸ ἀπλοῦν σῶμα ὑπάρχουν δύο δξέα, τὰ διακρίνομεν διὰ τῆς καταλήξεως -ῶδες καὶ -ικόν· π.χ. θειικός δξὺ (H_2SO_4), θειικὸν δξὺ (H_2SO_4), τοῦ θειώδους δξέος ὅντος ἔκεινου ἐκ τῶν δύο, τὸ ὅποιον ἔχει τὸ δλιγάτερον δξυγόνον.

Σημείωσις. Ἀναλόγως δυνομάζομεν καὶ τοὺς ἀνυδρίτας π. χ. ἀνυδρίτης θειώδους δέξιος SO_3 , ἀνυδρίτης θειικοῦ δέξιος SO_2 κτλ.

80. Διὰ νὰ δυνομάσωμεν τὰ ἄλατα, ἀντικαθιστῶμεν τὴν λέξιν δέξιον τὸ ἀντίστοιχον δέξιον, διὰ τοῦ δυνόματος τοῦ μετάλλου τοῦ ἄλατος π. χ.

Θειικὸν δέξιον—Θειικὸν νάτριον (Na_2SO_4)

Θειιώδες δέξιον—Θειιώδες νάτριον (Na_2SO_3)

Τὰ ἄλατα τῶν δέξιων, τὰ δύονα δὲν περιέχουν δέξιγόνον εἰς τὸ μύροιν αὐτῶν, εἶναι συνθέσεις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δυαδικαί. Τὸ δυνόματά των καταλήγουν εἰς -οῦχον π. χ. χλωριοῦχον νάτριον (NaCl), θειοῦχον καλίον (K_2S) κτλ.

Σημείωσις. Τὰς διαφόρους βάσεις δυνομάζομεν καὶ διὰ τοῦ δυνόματος τοῦ μετάλλου, τὸ δύονα περιέχουν, καὶ τῆς λέξεως **ὑδροξείδιον** π. χ. τὸ καυστικὸν νάτριον καλεῖται καὶ **ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου**. Ἐπίσης ἔχομεν **ὑδροξείδιον τοῦ καλίου** (KOH), **ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου** [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

ΘΕΙΟΝ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΘΕΙΟΝ

Σύμβολον S. Ἀτομικὸν βάρος 32.

81. Τὸ **θειον** εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς ἥραιστειώδη μέοη, ὅπως εἰς τὴν Σικελίαν, παρὸ ἡμῖν δὲ εἰς τὴν Μῆλον, τὸ Σουσάκιον, τὴν Θήραν, ἥγωμένον δὲ μετὰ μετάλλων ἀποτελεῖ διάφορα θειοῦχα δρυπτά. Μετὰ τοῦ σιδήρου π. χ. ἀποτελεῖ τὸν **σιδηροπυρίτην** FeS_2 , μετὰ τοῦ μολύβδου τὸν **γαληνίτην** PbS , μετὰ τοῦ ψευδαργύρου τὸν **σφαλερίτην** ZnS κτλ.

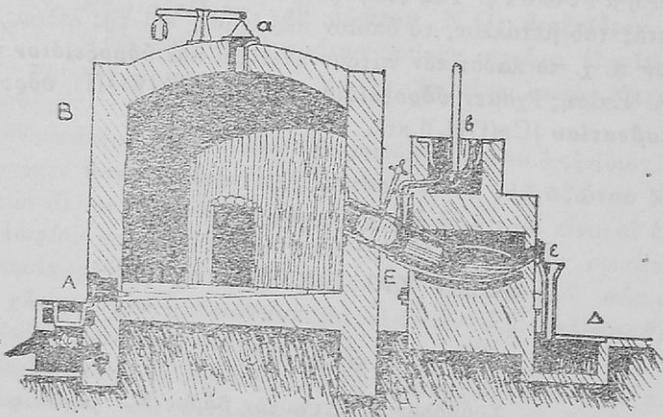
Ἔπο τὴν μορφὴν τῶν θειικῶν ἀλάτων ἀποτελεῖ τὸ θειικὸν ἀσβέτιον (κν. γύψων) ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$).

Ωσαύτως εὑρίσκεται τὸ θειον εἰς τὸν δργανισμὸν τῶν ζῷων καὶ τῶν φυτῶν, εἰς τὰς λευκωματώδεις οὐσίας (λεύκωμα τῶν φῶν), εἰς τὰς νεῦρα, τοὺς ὄνυχας, τὴν χολὴν κτλ.

82. Ἐξαγωγὴ τοῦ θεῖου.—Τὸ εἰς τὴν φύσιν θεῖον περιέχει γαιώδεις οὐσίας, τις δοπίας ἀπομακρύνομεν διὰ τῆς τήξεως ἐντὸς καταλλήλων καπίνων.

82α. Κάθαρσις.—Τὸ οὕτω λαμβανόμενον θεῖον δὲν εἶναι καθαρόν. Διὰ νὰ καθαρισθῇ, θερμαίνεται ἐντὸς σιδηροῦ λέβητος β (σχ. 22) καὶ οἱ ἀτμοὶ αὐτοῦ διοχετεύονται εἰς ψυχρὸν εὐρύχωρον θάλαμον πλινθότιστον Β, δπου μεταπίπτουν εἰς τὴν στερεὰν κατάστασιν, καταπίπτοντες ὑπὸ μορφὴν κρυσταλλώδους κόνεως, γνωστῆς ὑπὸ τῷ ὄνομα ἀνθὴ τοῦ θεῖου. Ταῦτα ἀποτίθενται καὶ ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ θαλάμου, διότινεν εὐκόλως συλλέγονται.

Ἐὰν δὲ θάλαμος δὲν εἶναι ἀρκετὰ εὐρύχωρος καὶ ἡ ἀπόσταξις



Σχ. 22

εἶναι ταχεῖα, αἱ παρειαὶ τοῦ θαλάμου θερμαίνονται βαθμηδὸν καὶ τὸ θεῖον, τηκόμενον, συναθροίζεται εἰς τὴν βάσιν τοῦ θαλάμου, διότινεν νὰ φεύγῃ εἰς κωνικοὺς τύπους ξυλίνους, οἱ δοποὶοι εὐρίσκονται ἐντὸς ξυλίνης σκάφης πλήρους ὕδατος ψυχροῦ· οὕτω λαμβάνεται τὸ φαβδόμορφον θεῖον.

83. Ἰδιότητες.—Τὸ θεῖον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι σῶμα στερεόν, κίτρινον, εὔθραυστον, ἀσθμον., εἰδικ. βάρους 1,957 (τὸ ἀμυρόφορον) ἕως 2,045 (τὸ κρυσταλλικόν). "Αγει κακῶς τὴν θερμότητα καὶ τὸν ἥλεκτροισμόν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ἀφθόνως διμως διαλύεται εἰς τὸν θειοῦχον ἄνθρακα. Ἡ διάλυσις αστη, συμπυκνωμένη

διὰ βραδείας ἔξατμίσεως, παρέχει κρυσταλλικὸν θεῖον εἰς δικτάδονα (*θεῖον δηταεδριόν*). Τὸ θεῖον τήκεται εἰς 114° καὶ εἰς 440° ζέει, μεταβαλλόμενον εἰς ἀτμοὺς σκοτεινῶς ἐρυθρούς. Θερμαινόμενον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ἀναφλέγεται εἰς 260° καὶ καίεται μὲ κυανῆν φλόγα πρὸς διοξείδιον τοῦ θείου SO_2 .

84. Χρήσεις τοῦ θείου.—Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τῶν κοινῶν πυρείων, τῆς πυρίτιδος καὶ τῶν πυροτεχνημάτων, πρὸς θείωσιν τῶν ἀμπέλων (καταστροφὴν τοῦ *ἄετοντος*) καὶ εἰς τὴν *Ιατρικὴν* κατὰ τῆς ἀκαριάσεως (ψώρας) καὶ ἄλλων ἀσθενεῶν τοῦ δέρματος.

ΥΔΡΟΘΕΙΟΝ

Τύπος H_2S . Μοριακὸν βάρος 34.

85. Τὸ οὐδούθειον εὑρίσκεται εἰς ἡφαιστειώδη μέρη καὶ εἰς οὐδούθειούχους *Ιαματικὰς* πηγὰς διαλελυμένον, ὡς εἰς Μέθανα, Κυλλήνην κτλ. Παράγεται πάντοτε κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν θειούχων δργανικῶν οὐσιῶν, ὡς καὶ κατὰ τὴν σῆψιν τῶν ωῶν, καὶ προδίδεται ἐκ τῆς καραπηριστικῆς αὐτοῦ δυσοσμίας.

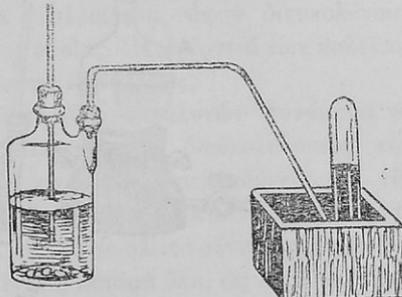
86. Παρασκευή.—Τὸ οὐδούθειον παρασκευάζεται διὰ τῆς ἀποσύνθεσεως τοῦ θειούχου σιδήρου ὑπὸ ἀραιοῦ θειίκου ἢ οὐδογλωτικοῦ ὁξέος. Συλλέγεται δὲ εἰς λεκάνην καὶ κυλινδρικὰ δοχεῖα πλήρη οὐδαργύρου (σχ. 23):
 $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$

87. Φυσικαὶ ιδιότητες.—Τὸ οὐδούθειον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δύσοσμον. Ἡ πυκνότης τοῦ ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 1,2 περίπου. Εἰς ὅγκος ὅπατος διαλύει τρεῖς ὅγκους οὐδούθειον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Τὸ οὐδούθειον εἶναι ἀέριον δηλητηριῶδες.

88. Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ οὐδούθειον εἶναι ἀσθενὲς ὁξύ, δίδον ἀλατα, τὰ δποῖα καλοῦνται *θειούχα*: εἶναι ἀέριον ἀναφλέξιμον καὶ καίεται μὲ ὥχραν φλόγα, δίδον ὕδωρ καὶ διοξείδιον τοῦ θείου:



ἀποσυντίθεται δὲ εὐκόλως ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος εἰς



Σχ. 23

θείον καὶ ὑδρογόνον. Ἐπίσης ὁ ἡλεκτρικὸς στινθὴ ἀποσυνθέτει αὐτό.

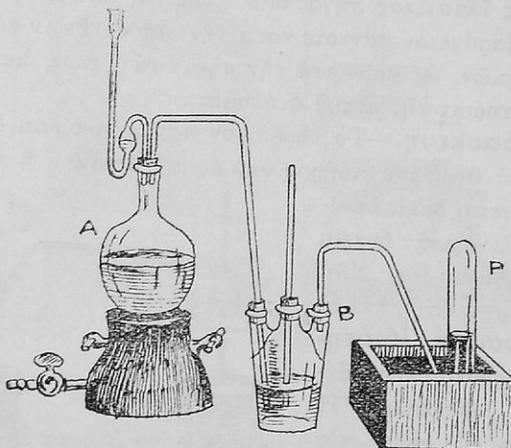
Τὸ ὑδρόθειον ἀντιδρᾶ μετὰ τῶν διαφόρων διαιλυμάτων μεταλλικῶν ἀλάτων, παράγον μετὰ τῶν μετάλλων θειούχους ἐνώσεις ἀδιαλύτους, τῶν ὅποιων ἡ χροιὰ ἔξαρταται ἐκ τῆς φύσεως τοῦ μετάλλου. Ἀν π.χ. εἰς διάλυμα ἀλατος μολύβδου διοχετεύσθων ὑδρόθειον, καταρρηνίζεται μέλις **θειούχος μόλυβδος**.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

Τύπος SO_2 . Μοριακὸν βάρος 64.

89. Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου εἶναι ἀνυδρίτης τοῦ θειώδους διξεῖος: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$. Ἐλεύθερον εὑρίσκεται εἰς ἥφαιστειώδη μέρη. Παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ θείου εἰς τὸν ἀέρα ἢ εἰς τὸ καθαρὸν διξυγόνον.

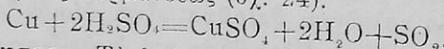
Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται διὰ καύσεως τοῦ θείου ἢ τοῦ σι-



Σχ. 24

δηροπυρίτου εἰς ρεῦμα ἀέρος: $2\text{FeS}_2 + 11\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$.

Τὸ οὔτω λαμβανόμενον διοξείδιον τοῦ θείου δὲν εἶναι καθαρόν. Παρασκευάζεται καθαρὸν εἰς τὰ χημεῖα δι' ἐπιδράσεως θειικοῦ διξεῖος ἐπὶ χαλκοῦ καὶ ἥπιας θερμάνσεως (σχ. 24).



90. **Ίδιότητες.**—Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου εἶναι ἀέριον ἄχρονυ, ὀδυσῆς δηκτικῆς, προκαλούσης βῆκα. Εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Ἡ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 2,2. Εἶναι πολὺ διαλυτὸν εἰς

τὸ ὄντωρ. Τὸ ἀέριον διοξείδιον τοῦ θείου ὑγροποιεῖται εὐκόλως· ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι 157° . Τὸ ὑγρὸν τοῦτο ἔξατμίζεται τάχιστα, καταβιβάζον τὴν θερμοκρασίαν εἰς -50° .

Τὸ SO_2 δὲν διατηρεῖ τὰς καύσεις καὶ δὲν καίεται ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ἀέρος.

Ἐπὶ παρουσίᾳ θερμαινομένου **σπόργυον λευκοχρύσου** (δηλ. λευκοχρύσου διηρημένου καὶ πορώδους) ἔνοῦται ἀμέσως μετὰ τοῦ ὅξυγόνου καὶ σχηματίζει τριοξείδιον τοῦ θείου: $\text{S}\Theta_2 + \text{O} = \text{SO}_3$.

91. Χρήσεις.—Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ θειικοῦ ὁξέος· ὃσαντας χρησιμεύει ὡς ἀποχωρωτικὸν καὶ ἀπολυμαντικόν, πρὸς λεύκανσιν τῶν ἐρίων, τῆς μετάξης, τῶν πτεροῶν, τῶν ἀχύρων, τῶν σπόργων, πρὸς ἀπολύμανσιν νοσοκομείων, ἐνδυμάτιον καὶ πλ.

92. Κατάλυσις.—Ωρισμέναι αντιδράσεις, πολὺ βραδεῖαι, δύνανται νὰ ἐπισπεύδωνται ἐπὶ παρουσίᾳ ἄλλων τινῶν σωμάτων, καταλλήλως ἐκλεγομένων, τὰ δόται ἐπανευρίσκονται ἀθικτα κατὰ τὸ τέλος τῆς αντιδράσεως. Τὰ σώματα ταῦτα λέγονται **καταλύται**.

Οἱ καταλύται λοιπὸν εἶναι αἱ οὐσίαι, αἱ δοτοῖαι (ὅπως ἀντιδρέω ὁ σπόργυος τοῦ λευκοχρύσου) ἐπιταχύνοντας τὰς βραδεῖας χημικὰς αντιδράσεις καὶ αἱ δοτοῖαι ἐπανευρίσκονται ἀναλλοίωτοι, ἀφοῦ διευκολύνονται τὴν μετατροπὴν μεγάλης ποσότητος οὐσίας. Ἡ ἐνέργειά των καλεῖται **καταλυτικὴ δρᾶσις** καὶ τὸ φαινόμενον **κατάλυσις**.

Σὴμεῖος. Τὴν ἐνέργειαν τῶν καταλυτῶν δυνάμεθα νὰ συγκρίνωμεν πρὸς τὴν ἐνέργειαν **λιπαντικοῦ**, διευκολύνοντος τὴν στροφὴν μηχανισμοῦ, τοῦ δοτοίου ἡ κίνησις θὰ ἐπεβραδύνετο διὰ τῆς τροφῆς. Ἡ πορεία τῆς μηχανῆς καθίσταται πράγματι ταχυτέρα, ὅταν ἡ μηχανὴ ἐπαλείφεται διὰ λίπους. Ἡ καταναλισκομένη ἐνέργεια δύναται νὰ παραμένῃ τότε ἡ αὐτή, ἐνῷ ἡ λιπαρὰ ὄλη, ὡς ὁ καταλύτης, ἐνεργεῖ, χωρὶς πραγματικῶς νὰ καταναλίσκεται.

ΘΕΙΙΚΟΝ ΟΞΥ

Τύπος H_2SO_4 . Μοριακὸν βάρος 98.

93. Τὸ Θειικὸν δέξι, γρωστὸν ἄλλοτε ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἔλαιον τοῦ βιτροιλίου**, εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν κατὰ μικρὰς ποσότητας εἰς τινὰ ἡφαιστειώδη ὄντατα· ὑπὸ τὴν μορφὴν δὲ τῶν θειικῶν ἄλλατων ἀφθονεῖ εἰς τὴν φύσιν.

94. Παρασκευή.— "Ολον τὸ θεικὸν δὲ ἐν τῷ χρησιμοποιούμενον ὑπὸ τῆς βιομηχανίας κατασκευάζεται μὲ βάσιν τὸ διοξείδιον τοῦ θείου, τὸ δόπιον λαμβάνεται διὰ τῆς καύσεως θείου ή διὰ φρένξεως * σιδηροπυριτῶν. Οἱ μετασχηματισμὸς τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου εἰς θεικὸν δὲ ἐκτελεῖται κατὰ διαφόρους τρόπους.

"**Ἡ νέα μέθοδος** συνίσταται εἰς τὸν μετασχηματισμὸν τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου εἰς ἀνυδρίτην τοῦ θεικοῦ διεξός (SO_3), διὰ διοχετεύσεως μείγματος διοξειδίου τοῦ θείου καὶ διευγόνου διὰ σπόργην λευκοχρυσού θερμαινομένου ή δι' ἄλλων **καταλυτῶν**: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$.

95. Ἡ ἀρχαιοτέρα μέθοδος, ἀπόμη καὶ σύμερον χρησιμοποιουμένη, κυρίως διὰ τὴν παραγωγὴν ἀραιοῦ θεικοῦ διεξός, στηηζετεὺς πεπλὴ τῆς διειδώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου παρουσίᾳ ἀτμῶν ὕδατος καὶ διευγόνου τοῦ ἀέρος: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$.

Τὰ σώματα ταῦτα, ἀφιέμενα μόνα, ἀντιδρῶσι πολὺ βραδέως. "Ἡ ἀντίδρασις ὅμως γίνεται ταχεῖα, ἐὰν προσθέσωμεν νιτρικὸν δὲ, τὸ δόπιον ἐνεργεῖ ὡς **καταλύτης**. Ἡ ἐργασία γίνεται τότε ἐντὸς εὐρεών θαλάμων, ἐπενδεδυμένων διὰ μολυβδίνων πλακῶν.

96. Φυσικαὶ ἰδιότητες.— Τὸ θεικὸν δὲ ἐν εἶναι ὑγρὸν ἄχρονυ, ὅταν εἶναι καθαρόν, ἔλαιοδες, λίαν διξινον, εἰδ. β. 1,842 (66° εἰς τὸ ἀραιόμετρον Baumé). Ζεῖται εἰς 338° καὶ πήγνυται εἰς —34°. Εἶναι ἴσχυροτάτον καυτήριον, ὅταν εἶναι πυκνόν, παράγον βαθέα ἐγκαύματα ἐπὶ τοῦ δέρματος.

97. Χημικαὶ ἰδιότητες.— Τὸ πυκνὸν θεικὸν δὲ ἐχει μεγίστην συγγένειαν πρὸς τὸ ὕδωρ. Ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα, ἀπορροφᾷ ὕδρατμούς. Ἀναμιγγνόμενον μεθ' ὕδατος, ἀποτελεῖ τὸ ἔνυδρον θεικὸν δὲ, ὑπὸ σύγχρονον ἀνάπτυξιν θερμότητος.

Διὰ νὰ ἀραιώσωμεν τὸ θεικὸν δὲ δι' ὕδατος, φίπτομεν τὸ δὲ διλίγον κατ' διλίγον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἀναταράσσομεν διαρκῶς. "Αν τούναντίον ἐρρίπτομεν τὸ ὕδωρ εἰς τὸ θεικὸν δὲ, ἐκάστη σταγῶν ὕδατος, φιπτομένη ἐπὶ τοῦ θεικοῦ διεξός, θὰ ἐξητμίζετο πάραντα καὶ θὰ ἥδυνατο νὰ προκαλέσῃ ἐκτοξεύσεις διεξός.

* Φρένξεις καλεῖται ἡ ἀνευ τῆξεως ή ζέσεως πύρωσις, καθ' ἣν τελεῖται χημικὴ ἀλλοιώσις, τῇ ἐπιδράσει ἐτέρων παραγόντων (ἀέρας, ἄνθρακος κτλ.).

Πλεῖσται δοργανικαὶ ἐνώσεις, εἰς ἐπαφὴν μετὰ θεικοῦ δξέος ἔχομεναι, χάνουν τὰ στοιχεῖα τοῦ ὄντος καὶ ἀπανθρακοῦνται. Οὕτω π.χ. τεμάχιον σακχάρου μελανοῦται ὑπὸ τοῦ θεικοῦ δξέος, ὃς ἐκ τοῦ ἀποβαλλομένου ἀνθρακος τεμάχιον ἔγινε ἀπανθρακοῦνται ὥσαύτως.

98. "Οξινοὶ ιδιότητες.—α') Τὸ θεικὸν δξὲν εἶναι δξὲν **ἰσχυρόν**.

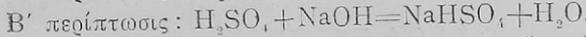
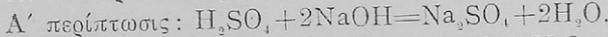
Ἐνοῦται μετὰ τῶν βάσεων καὶ παρέχει ἄλατα, τὰ διποῖα δύνανται νὰ κρυσταλλωθοῦν καὶ τὰ διποῖα καλοῦνται **θεικά**.

β') Ἐντὸς διαλύσεως καυστικοῦ νάτρου (NaOH) ἐν ὄνται, ἡ διποία ἔχοντας κνανή διὰ βάμματος ἡλιοτροπίου, κύνομεν θεικὸν δξὲν (H_2SO_4), ἔως δτον ἡ διάλυσις ἀρχίσῃ νὰ λαμβάνῃ ἔργονθρόν κροιάν. Παρατηροῦμεν τότε, δτι **ανξάνεται** ἡ **θερμοκρασία** τοῦ ὄγρου. Εάν συμπυκνώσωμεν τὸ ὄγρον διὰ ζέσεως, μετὰ τὴν ψῆξιν λαμβάνομεν κρυστάλλους **θεικοῦ νατρίου**.

Εἰς δεύτερον πείραμα λαμβάνομεν τὴν **αντίην ποσότητα** δξέος, ἀλλὰ τὴν **ημέσειαν** καυστικοῦ νάτρου. Θὰ ἔχωμεν τότε τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα· ἀλλὰ τὸ ἄλας, τὸ διποῖον θὰ λάβωμεν διαλυόμενον εἰς τὸ θόρο, ἐρυθραίνει τὸ κνανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Εχει λοιπὸν ἀκόμη δξένους ιδιότητας, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ κατὰ τὸ πρῶτον πείραμα ληφθὲν ἄλας, τὸ διποῖον εἶναι **οὐδέτερον** εἰς τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, δηλ. οὐδόλως ἐπιδρῷ ἐπὶ τούτου.

Τὸ πρῶτον ἄλας ληφθὲν διὰ διπλασίας ποσότητος καυστικοῦ νάτρου καλεῖται **οὐδέτερον θεικὸν νάτριον** τὸ δεύτερον καλεῖται, ὡς **ζημάθομεν, δξένον θεικὸν νάτριον**.

Αἱ ἀνωτέρῳ ἀντιδράσεις δείκνυνται διὰ τῶν κάτωθι ἔξισώσεων:



Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν παρατηροῦμεν, δτι τὰ **δύο ἀτομά** τοῦ H τοῦ δξέος ἀντικατεστάθησαν ὑπὸ **δύο ἀτόμων** Na, ἐνῷ εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν ἐν **μόνον ἀτόμον** H τοῦ δξέος ἀντικατεστάθη ὑπὸ **ένδες ἀτόμουν** Na, ἐξ οὗ καὶ ἡ διαφορά, τὴν διποίαν παρατηροῦμεν εἰς τοὺς τύπους τῶν δύο ἄλατων.

Οὕτω τὸ θεικὸν δξὲν δύναται νὰ σχηματίσῃ μετὰ βάσεως, ὡς τὸ NaOH , δύο **διάφορα ἄλατα**, τὸ ἐν **οὐδέτερον** (Na_2SO_4), τὸ ἄλλο δξένον (NaHSO_4).

Μετὰ τοῦ καυστικοῦ κάλεως θὰ ἔχωμεν ἐπίσης K_2SO_4 (οὐδέτερον θεικὸν κάλιον) καὶ KHSO_4 (δξένον θεικὸν κάλιον).

"Αλλας τι λοιπὸν εἶναι οὐδέ τε οὐ μέν, διαν δὲν περιέχη ὑδρογόνον, δυνάμενον νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μετάλλου ὅξινον δέ, διαν περιέχη ἀκόμη ὑδρογόνον δυνάμενον νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μετάλλου.

99. Μονοβασικὰ καὶ πολυβασικὰ ὅξεα.—Τὸ θεικὸν ὅξον, τὸ ὄποιον δύναται νὰ δώσῃ μετὰ τοῦ NaOH δύο ἄλατα διάφορα, λέγεται διβασικόν.

Γενικῶς καλοῦμεν ὅξυ τι μονοβασικὸν μέν, ἐὰν ἐνέχῃ ἐν τῷ συνθέσει αὐτοῦ ἐν ἀτομον H. Τοιαῦτα εἶναι τὸ νιτρικὸν ὅξον (HNO_3), τὸ ὑδροφθόριον (HF), τὸ ὑδροχλώριον (HCl), τὸ ὑδροβρώμιον (HBr), τὸ ὑδροϊώδιον (HJ).

Τὰ μονοβασικὰ ὅξεα, ἔνοιμενα μετὰ τῶν βάσεων, δίδονται ἐν μόνον ἄλας, οὐδέτερον.

Πολυβασικὸν δὲ καλοῦμεν τὸ ὅξυ, τὸ ὄποιον ἐνέχει περισσότερα ἀτομα H, π.χ. τὸ θεικὸν ὅξον ((H_2SO_4)), τὸ φωσφορικὸν ὅξον (H_3PO_4), κτλ. Ταῦτα, ως εἴδομεν, μετὰ τῶν βάσεων δίδουν καὶ οὐδέτερα ἄλατα καὶ ὅξινα.

100. Χρήσεις.—Τὸ θεικὸν ὅξον εἶναι τὸ σπουδαιότατον τῶν ὅξέων καὶ τὸ μᾶλλον ἐν χρήσει εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ εἰς τὰ χρηματα. Χοησμεύει πρὸς παρασκευὴν τῶν πλείστων ὅξέων (νιτρικοῦ, ὑδροχλωρικοῦ, ὅξεικοῦ, τρυγικοῦ κλπ.), πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὑδροθείρου, πρὸς ἀποκάθαρσιν τῶν ἔλαιών, πρὸς παρασκευὴν τῶν θεικῶν ἄλατων, τοῦ κοινοῦ αἰθέρος, τῶν στεατικῶν λαμπάδων, τοῦ φωσφόρου, τοῦ βρωμίου, τοῦ ιωδίου, πρὸς ἀποξήρανσιν ἀερίων κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

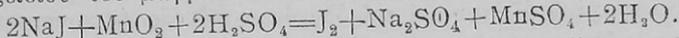
ΙΩΔΙΟΝ

Σύμβολον J. Ατομικὸν βάρος 127.

101. Ἀνεκαλύφθη τῷ 1811 ὑπὸ τοῦ Courtois. Εὑρίσκεται εἰς τὴν τέφραν τῶν θαλασσίων φυτῶν. Ἐπίσης περιέχεται εἰς τὸ ἔλαιον τοῦ ὄνισκου, εἰς τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς, καθὼς καὶ εἰς τὰ ὕδατα ἰνδικῶν τινων πηγῶν.

102. Παρασκευή.—Τὸ ιώδιον ἐξάγεται ἐκ τῆς τέφρας τῶν φυτῶν δι° ἐκχυλίσεως ταύτης μεθ' ὕδατος καὶ ἐξατμίσεως τοῦ διαιλύμα-

τος, δε τέ απεκκρίνεται τὸ πλεῖστον μέρος τῶν λοιπῶν ἀλάτων, τὸ δὲ ἀλμόλιπον περιέχει ιωδιούχον νάτριον, ἐξ οὗ διὰ θερμάνσεως μετὰ ὑπερθεξειδίου τοῦ μαγγανίου καὶ θεικοῦ δέξεος λαμβάνεται τὸ ιώδιον:



103. Ἰδιότητες.—Εἶναι σῶμα στερεόν, φαιομέλαν κρυσταλλῶντα εἰς λεπτοτάτας πλάκας, ἔχοντας λάμψιν μεταλλικήν· ἔχει εἰδικὸν βάρος 4,95 εἰς 17°, τήκεται εἰς 113°, ἔχει δὲ δσμὴν διαπεραστικήν, δμοιαζούσαν πρὸς τὴν τοῦ χλωρίου. Ἐξαγνοῦται εὐκόλως, θερμαινόμενον δὲ δλίγον ἀναδίδει λοχόδους ἀτμούς, οἱ δποῖοι συμπυκνοῦνται ἀμέσως εἰς κρυστάλλους ἐπὶ τῶν ψυχρῶν παρειῶν τοῦ δοχείου, ἐντὸς τοῦ ὄποιον θερμαίνεται. Εἶναι σχεδὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὄδωρ διαλύεται ἔμως εἰς διάλυμα ιωδιούχον καλίου καὶ εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Τὸ τελευταῖον τοῦτο διάλυμα χρησιμεύει εἰς τὴν Ἰατρικὴν καὶ καλεῖται **βάρεμα ιωδίου**.

Ἀναγνωρίζομεν τὴν παρουσίαν τοῦ ἐλευθέρου ιωδίου, ἐν διάλυσε, διὰ προσθήκης ἀμυλοκόλλας. Ἡ διάλυσις λαμβάνει τότε ζωηρῶς κυανοῦν χρῶμα, τὸ δποῖον ἐξαφανίζεται διὰ ζέσεως τοῦ ὄγρον καὶ ἐμφανίζεται πάλιν, ὅταν τοῦτο ψυχθῇ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

ΝΙΤΡΙΚΟΝ ΟΞΥ

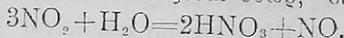
Τύπος HNO_3 . Μοριακὸν βάρος 63.

104. Τὸ *νιτρικὸν* δέξνεται ἀφθόνως εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ πυρεψῆν νιτρικῶν ἀλάτων, εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους καὶ εἰς τόπους θερμούς. Ως *νιτρικὸν* κάλιον ενδίσκεται εἰς τὰς Ἀνατολικὰς Ἰνδίας καὶ καλεῖται *νιτρον* τῶν Ἰνδιῶν· ὡς *νιτρικὸν* νάτριον ενδίσκεται εἰς τὴν Χιλήν κατὰ μεγάλας ποσότητας· προέρχεται δὲ ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως ἀζωτούχων δργανικῶν οὐσιῶν.

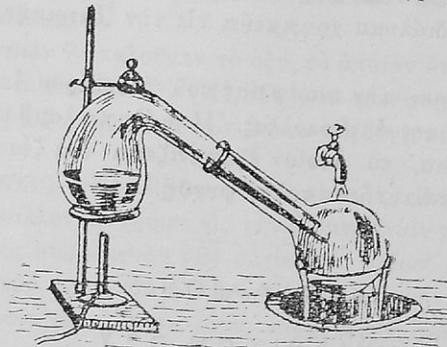
105. Παρασκευή.—Εἰς τὰ χημεῖα παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως νιτρικοῦ νατρίου ἢ καλίου μετὰ πυκνοῦ θεικοῦ δέξεος, ὅτε ἐλευθεροῦται τὸ *νιτρικὸν* δέξν, τοῦ δποίου οἱ ἀτμοὶ συμπυκνοῦνται ἐντὸς δοχείου ψυχομένου (σχ. 25), ὑπολείπεται δὲ ὅξινον θεικὸν κάλιον: $\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_4 + \text{HNO}_3$.

Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται τὸ νιτρικὸν δὲ ἐκ τοῦ νίτρου τῆς Χιλῆς (NaNO_3).

Ἐσχάτως παρασκευάζεται βιομηχανικῶς τὸ νιτρικὸν δὲ ὑπὸ ἀμέσου ἐνώσεως τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ ὁξυγόνου τοῦ ἀέρος, χονσιμοποιουμένης τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας. Υπὸ τὴν δρᾶσιν τοῦ ἡλεκτρικοῦ τόξου παράγεται διοξείδιον τοῦ ἀζώτου (NO_2), τὸ δποῖον μετὰ τὴν ψῦξιν συντίθεται μετὰ τοῦ ὁξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ οὕτω σχηματίζονται ἔρυθροὶ ἀτμοὶ ὑπεροξειδίου τοῦ ἀζώτου (NO_2). Οἱ ἀτμοὶ οὕτω, διοχετευόμενοι μετὰ τοῦ ἀέρος εἰς πύργους πεπληρωμένους διὰ κών, ἐκ τῆς κορυφῆς τῶν δποίων καταιούνται ὕδωρ, δίδουν νιτρικὸν δὲ



106. Ἰδιότητες.—Τὸ νιτρικὸν δὲ ἐίναι ὑγρὸν ἄχρονν, ἀναμε-



Σχ. 25

γνυόμενον μετὰ τοῦ ὕδατος κατὰ πᾶσαν ἀναλογίαν. Ἐχει εἰδ. βάρος 1,52 καὶ ζεύει εἰς 86° . Τὸ κοινὸν νιτρικὸν δὲ περιέχει 30% ὕδωρ καὶ ἔχει εἰδ. βάρος 1,42.

Οταν τὸ νιτρικὸν δὲν δὲν εἴναι ἀναμεμειγμένον μὲν ὕδωρ λέγεται νιτρικὸν δὲν καπνίζον, διότι οἱ ἀτμοί, τοὺς δποίους ἐκπέμπει, σχηματίζουν καπνὸν μετὰ τῶν ὄνθρατμῶν τῆς ἀτμοσφαίρας. Οἱ καπνοὶ αὐτοὶ εἴναι ἐπικίνδυνοι, ὅταν τοὺς ἀναπνέωμεν.

Είναι σῶμα πολὺ δξειδωτικόν, δηλ. παραγωρεὶ εὐκόλως μέρος τοῦ ὁξυγόνου του. Σχεδὸν πάντα τὰ μεταλλοειδῆ προσβάλλονται ὅπε τοῦ νιτρικοῦ δέξονται.

Τὸ νιτρικὸν δὲν προσβάλλει καὶ διαλύει πάντα σκεδὸν τὰ μέταλλα πλὴν τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ λευκοχρυσοῦ. Τὸ πυκνὸν νιτρικὸν δὲν προ-

βάλλει τὰ εύοξείδωτα μέταλλα ώς τὸ κάλιον καὶ νάτριον λίαν ὁρμητικῶς. Τὰ πλεῖστα ἐκ τῶν ἐν χρήσει μετάλλων μετ' ἀραιοῦ νιτρικοῦ δξέος παρέχουν ἀλατα (νιτρικὰ ἀλατα). Ἀλλὰ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην οὐδέποτε ἐκλύεται ὑδρογόνον. Διότι τὸ παραγόμενον ὑδρογόνον ἀνάγει τὴν περίσσειαν τοῦ νιτρικοῦ δξέος καὶ ἐπαναφέρει τοῦτο εἰς τὴν κατάστασιν νιτρωθῶν ἀτμῶν (μείγματα δξειδίων τοῦ ἀζώτου).

107. Χρήσεις.—Τὸ νιτρικὸν δξὲν χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν δργανικῶν ἔνώσεων λίαν ἐνδιαφερούσων, οἷον τοῦ νιτροβενζολίου, τοῦ πικρικοῦ δξέος, τῶν πικρικῶν ἀλάτων καὶ πικρικῶν πυριτίδων, τῆς νιτρογλυκερίνης, τῆς βαμβακοπυρίτιδος, ωρισμένων λιπασμάτων κλπ.

108. Βασιλικὸν ὅδωρ.—Τοῦτο εἶναι μείγμα ἐνὸς ὅγκου νιτρικοῦ καὶ 3 ὅγκων ὑδροχλωρικοῦ δξέος· τὸ δύνομα τοῦτο δφείλει εἰς τὴν ἴδιότητι τὴν δποίαν ἔχει, νὰ διαλύῃ τὸν χρυσόν, δστις εἶναι ὁ βασιλεὺς τῶν μετάλλων. Ἐνῷ δργυσδός δὲν προσβάλλεται οὔτε ὑπὸ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ δξέος οὔτε ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ, εἰς μείγμα τούτων πάραντα διαλύεται, τὸ δὲ ὑροῦν χρωματίζεται κύτρινον, ώς ἐκ τοῦ παραγομένου χλωριούχου χρυσοῦ ($AuCl_3$). Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον διαλύεται καὶ ὁ λευκόχρυσος, μεταβαλλομένος εἰς χλωριούχον λευκόχρυσον. Ἡ διαλυτικὴ αὐτοῦ δύναμις δφείλεται εἰς τὸ χλώριον, τὸ δποίον ἐλευθεροῦται ἐκ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ δξέος διὰ τῆς δξειδώσεως τοῦ ὑδρογόνου αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ δξέος.

Τὸ ἐλευθερούμενον χλώριον διαλύει τὸν χρυσὸν καὶ τὸν λευκόχρυσον, παράγον μετ' αὐτῶν χλωριοῦχα ἀλατα.

Ἡ ἀντίδρασις δύναται ἐν μέρει νὰ δφείλεται καὶ εἰς τὸ χλωριούχον νιτροξύλιον ($NOCl$), τὸ δποίον παράγεται ἐντὸς τοῦ μείγματος τῶν δύο ὑρῶν: $HNO_3 + 3HCl = NOCl + Cl_2 + 2H_2O$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

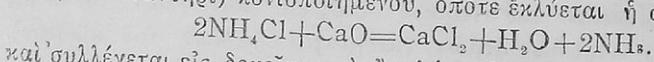
ΑΜΜΩΝΙΑ

Τύπος NH_3 . Μοριακὸν βάρος 17.

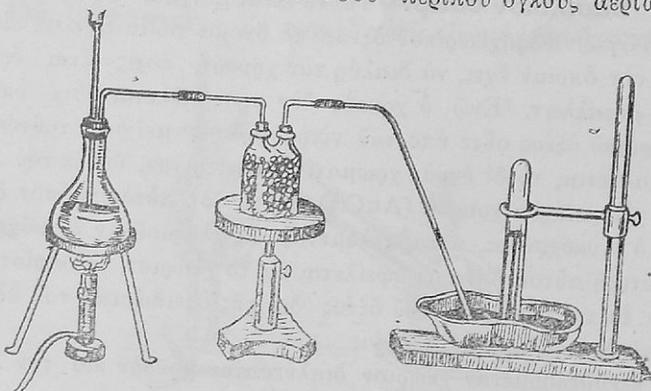
109. Η ἀμμωνία παράγεται εἰς τὴν φύσιν κατὰ τὴν σῆψιν ἀζωτούχων δργανικῶν ουσιῶν. Τὰ ὄδατα τῆς πλύσεως τοῦ φωταερίου περιέχουν ἀμμωνίαν, προερχομένην ἐκ τοῦ ἀζώτου τῶν λιθανθράκων. Καὶ εἰς τὸν ἀέρα ενδίσκεται μικρὰ ποσότης ἐλευθέρας ἀμμωνίας.

110. Παρασκευή.—*Η ἀμμωνία λαμβάνεται ἐκ τῶν ἀκαθάρτων ὑδάτων τοῦ φωταερίου, ἐντὸς τῶν δποίων εὐρίσκεται διαλελυμένη.*

Εἰς τὰ χημεῖα παρασκευάζομεν ἀμμωνίαν, θερμαίνοντες ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης μεῖγμα ἵσων βαρῶν ἀσβέστου καὶ ἀμμωνιακοῦ ἄλατος (κν. νισαντήρι) κονιοποιημένου, δόπτε ἐκλύεται ἡ ἀμμωνία, ἥτοι:



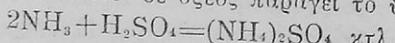
111. Ιδιότητες.—*Η ἀμμωνία εἶναι ἀέριον ἀχρον, χαρακτηριστικῆς δηκτικῆς ὁσμῆς, προκαλούσης δάκρυα. Η πυκνότης της ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 0,6. Διαλύεται ἀφθόνως εἰς τὸ ὕδωρ. Εἰς δγκος ὕδατος θερμοκρασίας 0° διαλύει 1300 περίπου δγκους ἀεριώδους ἀμ-*



Σχ. 26

μωνίας. *Η ἀέριος ἀμμωνία ὑγροποιεῖται ὑπὸ πίεσιν 5 ἀτμοσφαιρῶν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ 0°, ἢ ὑπὸ τὴν συνήθη ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν εἰς -40°. Η ὑγρὰ ἀμμωνία, ἔξαερουμένη, ἀπορροφᾷ ίκανὴν θερμότητα καὶ οὕτως ἐπέρχεται ταπείνωσις τῆς θερμοκρασίας αὐτῆς καὶ τῶν περιστοιχούντων αὐτὴν σωμάτων ἔνεκα τούτου χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ πάγου.*

Τὸ διάλυμα τῆς ἀμμωνίας εἰς τὸ ὕδωρ ἔχει βασικὰς ιδιότητας. *Ἐπαναφέρει τὸ κυανοῦν χρῶμα εἰς τὸ ὑπὸ τὸν δξέων ἐρυθρανθὲν βάμμα τοῦ ἥλιοτροπίου. Μετὰ τῶν δξέων παράγει ἄλατα. Μετὰ τοῦ νιτρικοῦ δξέος παράγει τὸ νιτρικὸν ἀμμώνιον ($\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$), μετὰ τοῦ θειϊκοῦ δὲ δξέος παράγει τὸ θειϊκὸν ἀμμώνιον :*



Σημείωσις. Τὰ ἄλατα ταῦτα εἶναι ἀνάλογα πρὸς τὰ ἄλατα τοῦ καλίου τοῦ αὐτοῦ εἴδους.² Εκ τῆς ἀναλογίας ταύτης ἡχθησαν νὰ παραδεχθῶσιν, ὅτι ἡ ρίζα NH₄ (**ἀμμώνιον**) συμπεριφέρεται ως ἀτομον μονοσθενοῦς μετάλλου τοιούτου δπως τὸ κάλιον καὶ ὅτι σχηματίζει, δπως καὶ τὸ κάλιον, μετὰ τοῦ ὑδατος βάσιν, τὴν **καυστικὴν ἀμμώνιαν** (NH₄OH), ἀνάλογον πρὸς τὸ KOH: NH₃+H₂O=NH₄OH.

Ἡ ἀμμωνία ἀναγνωρίζεται ἐκ τῆς δσμῆς αὐτῆς καὶ ἐκ τῶν πυκνῶν λευκῶν καπνῶν ἐκ χλωριούχου ἀμμωνίου, τοὺς δποίους παράγει ἔρχομένη εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ὑδροχλωρίου: NH₃+HCl=NH₄Cl.

112. Δρᾶσις τοῦ ὅξυγόνου.—Ἐάν διέλθῃ διὰ σωλῆνος θερμαινομένου, δστις περιέχει σπόγγον λευκοχρόνου (καταλύτης), φεῦμα ὅξυγόνου ἀναμεμειγμένου μετὰ ἀερίου ἀμμωνίας, σχηματίζεται νιτρικὸν δξὲν καὶ ὑδωρ: NH₃+2O₂=HNO₃+H₂O.

113. Νιτροποίησις.—Ἀνάλογος ἀντίδρασις γίνεται εἰς τὸ ἔδαφος ἐπὶ παρουσίᾳ τοῦ ἀέρος ὑπὸ τὴν δρᾶσιν εἰδικῶν μικροσκοπικῶν φυσαμάτων καὶ ὑπὸ θερμοκρασίαν κατάλληλον. Ὅταν τὸ ἔδαφος εἶναι ὑγρόν, τὰ ἀμμωνιοῦχα προϊόντα, τὰ προερχόμενα ἐκ τῆς σήφεως δργανικῶν οὖσιν (κόπρου, λεψάνων ζώων ἢ φυτῶν), δξειδοῦνται καὶ μετασχηματίζονται εἰς νιτρικὰ ἄλατα, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὅξυγόνου τοῦ ἀέρος, διὰ τῆς μεσολαβήσεως τῶν φυσαμάτων. Ὁ σχηματισμὸς οὗτος τῶν νιτρικῶν ἄλατων (ἡ **νιτροποίησις**) ἔχει θεμελιώδη προοισμὸν διὰ τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων.

Τὰ οὔτω παραγόμενα νιτρικὰ ἄλατα, ἐνεργοῦντα ὡς λιπάσματα, παρέχουν εἰς τὰ φυτὰ τὸ ἀπαραίτητον ἀζωτον διὰ τὴν σχηματισμὸν τῶν ιστῶν των.

Αφ' ἑτέρου τὰ ζῶα ἀντλοῦν ἀπὸ τὰς φυτικὰς τροφὰς τὸ ἀζωτον, τοῦ δποίου ἔχουν ἀνάγκην.

Τέλος, μετὰ τὸν θάνατον αὐτῶν αἱ ὁργανικαὶ ἀζωτοῦχοι οὖσια, σηπόμεναι, ἀποδίδουν ἐκ νέου τὰ ἀμμωνιοῦχα συστατικὰ καὶ οἱ αὐτοὶ μετασχηματισμοὶ ἀναπαράγονται ἐπ' ἀπειρον.

114. Χρήσεις.—Ἡ ἀμμωνία χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ πάγου, τῆς σόδας, τῶν ἀμμωνιακῶν ἄλατων καὶ πρὸς ἀφαίρεσιν τοῦ λίπους ἐκ τῶν ἐνδυμάτων, προσέτι χρησιμοποιεῖται κατὰ τοῦ δήγματος τῶν ὄφεων, τῶν μελισσῶν, τῶν κνωπών.

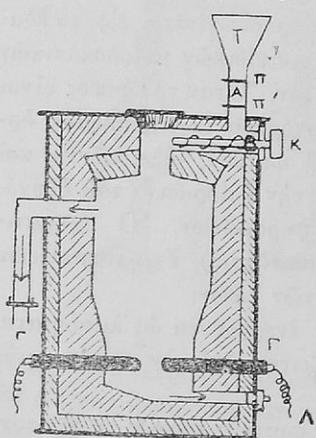
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι

ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Σύμβολον Ρ. Ατομικόν Βάρος 31.

115. Ο φωσφόρος δὲν εնδίσκεται ἐλεύθερος εἰς τὴν φύσιν. Ἡ νωμένος ενδίσκεται κυρίως ὡς φωσφορικὸν ἀσβέστιον $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (φωσφορίτης). Ἐπίσης ενδίσκεται εἰς τὸν δργανισμὸν τῶν ζύφων, εἰς τὸν δῆποιον εἰσέρχονται τὰ φωσφορικὰ ἀλάτα διὰ τῆς φυτικῆς τροφῆς καὶ ἀποτελοῦν τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ σκελετοῦ αὐτῶν. Τὰ νεῦρα, οἱ λευκωματώδεις οὖσια, δὲ μυελὸς περιέχουν φωσφόρον.

116. Παρασκευή.—Ο φωσφόρος ἔξαγεται ἐκ τῶν διτῶν διὰ πολυπλόκου κατεργασίας. Ἐσχάτως ὅμως προτιμᾶται ἢ ἔξαγωγὴ τοῦ φωσφόρου ἀπὸ εὐθείας ἐκ τῶν φυσικῶν φωσφορικῶν ἀλάτων, χρησιμοποιουμένης τῆς ἥλεκτρικῆς ἐνεργείας.



Σχ. 27

Κοινοποιεῖται πρὸς τοῦτο τελείως ὁ φωσφορίτης, ἀναμειγνύεται μετὰ λεπτῆς ἄμμου καὶ κόνεως ἀνθρακος καὶ τὸ μειγμα θερμαίνεται εἰς ἥλεκτρικὴν κάμινον (σχ. 27). Υπὸ τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου ὁ φωσφορίτης ἀποσυνίθεται, ἔκλυται πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου, τὸ δῆποιον ἀνάγεται ὑπὸ τοῦ ἀνθρακος, τὸ δὲ παραγόμενον τῆγμα ἐκ πυριτικοῦ ἀσβέστιον καὶ ἄλλων προσμείξεων ὁρίζεται διὰ δῆπης Α, ενδισκομένης εἰς τὸ κατώτερον μέρος τῆς καμίνου. Οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ φωσφόρου, ἀναμειγμένοι μετὰ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἐκφεύγουν διὰ τοῦ σωλῆνος Κ καὶ φέρονται εἰς ψυχρὸν ὕδωρ, ὃπου συμπυκνοῦνται.

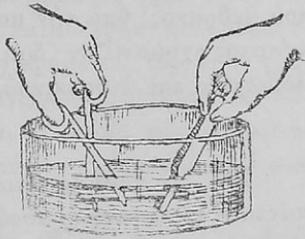
117. Φυσικαὶ ἴδιότητες.—Ο φωσφόρος εἶναι σῶμα στερεόν, λευκοκίτρινον, μαλακόν, δομῆς ἴδιαζούσης, σκοροδώδους, εἰδ. β. 1,84· εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸς εἰς τὸν θειοῦχον ἀνθρακα· τήκεται εἰς 44° . Εἶναι ἵσχυρότατα δηλητηριώδης· ὡς ἀντίδοτον χορηγεῖται τὸ λεύκωμα καὶ ἡ κεκαυμένη μαγνησία.

118. Χημικαὶ ἴδιότητες.—Ο φωσφόρος ἔχει μεγίστην χημικὴν

συγγένειαν πρός τὸ δέξιγόνον καὶ διὰ τοῦτο φυλάσσεται ὑπὸ τὸ ὕδωρ. Εἰς τὴν συνίθη θερμοχρασίαν δέξειδοῦται βραδέως εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἐκκέει ἀτμοὺς λάμποντας εἰς τὸ σκότος (φωσφορίζοντας). εἰς τὴν θερμοχρασίαν 60° ἀναφλέγεται, παράγων λευκοὺς ἀτμοὺς ἐκ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου P_2O_5 . Τὸ εὐανάρπλεκτον τοῦ φωσφόρου καθιστᾶ ἀντὸν λίαν ἐπικύνδυνον· ὅμεν δὲν πρέπει νὰ τὸν λαμβάνωμεν διὰ τῆς χειρός, ἀλλὰ διὰ λαβίδος (σχ. 28), καὶ νὰ κόπτωμεν αὐτὸν ὑπὸ τὸ ὕδωρ, διότι ἡ τριβὴ διὰ τοῦ μαχαιριδίου ἔνιοτε ἀναφλέγει αὐτόν.

119. Ἐρυθρὸς ἡ ἄμφορφος φωσφόρος.—Παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως τοῦ κιτρίνου φωσφόρου ἐντὸς κλειστῶν δοχείων ἐν ἀτμοσφαίρᾳ ἀπηλλαγμένῃ δέξιγόνον καὶ διὰ βαθμαίας ἀνυψώσεως τῆς θερμοχρασίας μεχρι 240° . Υπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἥλιακῶν ἀκτίνων ὁ κίτρινος φωσφόρος μετατρέπεται εἰς ἐρυθρόν, ὃ διποῖος ἔχει ιδιότητας διαφόρους εὖν τοῦ κιτρίνου. Οἱ κίτρινοι καὶ δὲρυθρόις φωσφόροις εἶναι δύο διαφοροὶ καταστάσεις ἡ δύο ποικιλίαι **ἄλλοτροπικα** τῆς αὐτῆς οὐσίας.

120. Πυρεία.—Στονδαιοτάτη εἶναι ἡ χρῆσις τοῦ φωσφόρου εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυρείων. Πρός τοῦτο, ξύλα πεύκης ἢ ἐλάτης κόπτονται διὰ μηχανήματος εἰς μικρὰ τεμάχια, τὰ διόποια ἐμβατίζονται τὸν ἔντος τετηγμένου θείου ἢ τετηγμένης πυραφίνης ἢ στεατίνης, μετὰ δὲ τὴν ψῦξιν ἐντὸς ζύμης ἀποτελουμένης ἐκ θειούχου φωσφόρου καὶ διοξειδίου τοῦ μολύβδου, ἀν τὰ ξυλάρια ἐνεβαπτίσθησαν ἐντὸς θείου· ἀν δὲ ἡ ἐμβάπτισις ἔχῃ γίνει ἐντὸς παραφίνης ἢ στεατίνης, ἡ ζύμη ἀποτελεῖται ἐκ θειούχου φωσφόρου καὶ χλωρικοῦ καλίου. Τοι μείγμα τοῦτο προστριβόμενον ἐφ' οἰσουδήποτε ἀνωμάλου ἐπιφανείας ἀναφλέγεται καὶ μεταδίδει τὴν ἀνάφλεξιν καὶ εἰς τὸ ξυλάριον.



Σχ. 28

Πυρεία ἀκίνδυνα.—Σήμερον κατασκευάζονται πυρεῖα ἀνευθείαν καὶ φωσφόρου· ταῦτα φέρουν ἐπὶ τῆς κεφαλῆς αὐτῶν μειγμα συνιστάμενον ἐκ χλωρικοῦ καλίου, χρωματοῦ καλίου, μινίου καὶ θειούχου ἀντιμονίου· ἀνάπτουν δὲ μόνον προστριβόμενα ἐπὶ τῶν πλευρῶν τοῦ κυτίου, ἔνθα ὑπάρχει μειγμα ἐξ ἐρυθροῦ φωσφόρου, ζελατίνας καὶ θειούχου ἀντιμονίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ΑΝΘΡΑΞ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

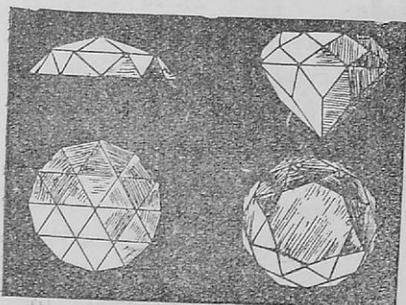
ΑΝΘΡΑΞ

Σύμβολον C. Ἀτομικὸν βάρος 12.

121. Ὁ ἄνθραξ εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει ὑπὸ διαφόρους μορφάς, αἱ δοῖαι περιλαμβάνονται ὑπὸ τὸ ὄνομα **ψυσικοὶ ἄνθρακες**· οἱ κυριώτεροι τούτων εἶναι ὁ ἀδάμας, ὁ γραφίτης καὶ ὁ γιανθραξ. Ἕναμένος ὁ ἄνθραξ εὑρίσκεται εἰς δλας τὰς θργανικὰς ἐνώσεις (σώματα ζῴων καὶ φυτῶν) καὶ εἰς μέγαν ἀριθμὸν ἀνοργάνων ἐνώσεων. Οὕτω μετὰ τοῦ ὅξυγόνου ἀποτελεῖ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος· ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν ἀνθρωπικῶν ἀλάτων εἶναι ἀφθονώτατος σχηματίζων δρη καὶ δροσειρὰς δλοκλήρους ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ ἀνθρακικοῦ μαγνητίου.

Α Δ Α Μ Α Σ

122. Ὁ ἀδάμας εἶναι ἄνθραξ κρυσταλλικὸς καθαρός. Εὑρίσκεται πάντοτε κατὰ μικρὰς ποσότητας εἰς τὴν Βρυζαλίαν καὶ πρὸ πάντων εἰς τὴν μεσημβρινὴν Ἀφρικήν. Οἱ κρύσταλλοι αὐτοῦ συνήθως εἶναι



Σχ. 29

Σχ. 30

124. **Χρήσεις.**—Οἱ διαφανέστεροι τῶν ἀδαμάντων χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κοσμηματοποίαν. Πρὸς ἐπαύξησιν τῆς λάμψεως αὐτῶν σχηματίζουν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας των ἔδρας διακρίνονται δὲ εἰς ἐτεροέδρους (ροζέτας) (σχ. 29) καὶ **ἀμφιέδρους** (μποιλάντια) (σχ. 30).

123. **Ίδιότητες.**—Εἶναι τὸ φωτοθλαστικώτατον καὶ σκληρότατον τῶν σωμάτων, χαράσσον πάσας τὰς λοιπὰς οὐσίας· ἔχει εἰδ. β. 3,5 καὶ εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

· Η κατεργασία τῶν ἀδαμάντων γίνεται διὰ τῆς ἴδιας αὐτῶν κόνεως. Οἱ πολὺ μικροί, οἱ μὴ δυνάμενοι νὰ χρησιμοποιηθῶν εἰς τὴν κοσμηματοποιίαν, χρησιμεύουν πρὸς λείανσιν τῶν πολυτίμων λίθων, πρὸς χάραξιν τῆς ὑάλου κτλ.

Τὸ βάρος τῶν ἀδαμάντων προσδιορίζεται διὸ ἴδιαιτέρας μονάδος, ἥ δποια καλεῖται **καράτιον**.

Τὸ καράτιον ἵσοδυναμεῖ σήμερον πρὸς 0,2 τοῦ γραμμαρίου.

ΓΡΑΦΙΤΗΣ

125. Ο γραφίτης εἶναι ἀνθρακίς κρυσταλλικός, διλγώτερον καθαρὸς ἀπὸ τὸν ἀδάμαντα. Ἀπαντᾶ ἐν Ἀγγλίᾳ, Γαλλίᾳ, Ἰστανίᾳ, Κεϋλάνῃ καὶ Σιβηρίᾳ. Ἐχει λάμψιν μεταλλικήν, εἰδ. β. 1,90—2,3 καὶ εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

126. **Χρήσεις.**—Ο γραφίτης εἶναι λλαν μαλακός τριβόμενος ἐπὶ τοῦ χάρτου ἀποβάφει, διὸ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν μολυβδοκονδύλων· ὡς καλὸς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, χρησιμεύει εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν πρὸς ἐπάλειψιν δυσηλεκτραγωγῶν σωμάτων· διὸ αὐτοῦ ἐπίσης ἐπαλείφονται σιδηρᾶ ἀντικείμενα, τὸ δποῖα οὕτω προφυλάσσονται ἀπὸ τῆς σκωρίας· χρησιμεύει ὁσαύτως πρὸς στίλβωσιν τῶν κόκκων τῆς πυρίτιδος.

Ο ἀδάμας καὶ δι γραφίτης καίονται εἰς φεῦμα ὅξυγόνου πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΕΣ Ή ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

127. Οι γαιάνθρακες εἶναι ἀμορφοί ἄνθρακες, οἵτινες παρήχθησαν διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως φυτικῶν οὐσιῶν, ἀποκεκλεισμένου τοῦ ἀέρος καὶ διὰ παρατεταμένης πιέσεως τῶν ὑπερχειμένων τῆς γῆς στρωμάτων· ὅσφ δὲ διαρκεστέρα ἡ ἀποσύνθεσις τόσφ μᾶλλον ἄνθρακούχα γίνονται τὰ δργανικὰ λείψανα τοῦ ξύλου. Ο ἀρχαιότερος δρυκτὸς ἄνθρακες εἶναι δ ἀνθρακίτης, μετ' αὐτὸν δ λιθάνθρακ, είτα δ λιγνίτης καὶ τέλος δ ποάνθρακ ἢ ή τύρφη.

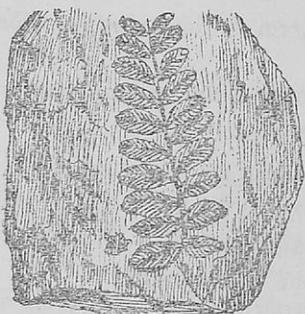
ΑΝΘΡΑΚΙΤΗΣ

128. Ο ἀνθρακίτης εἶναι ξύλον ἐντελῶς ἀπηνθρακωμένον, τὸ δποῖον δὲν διατηρεῖ ἔχην τῆς φυτικῆς αὐτοῦ προελεύσεως· περιέχει ἀπὸ 88-95 % ἄνθρακα· εἶναι ἀρίστη καύσιμος ὕλη, δταν ὑπάρχη ἵκανὸν φεῦμα ἀέρος πρὸς καύσιν αὐτοῦ.

ΛΙΘΑΝΘΡΑΞ

129. Ὁ λιθάνθραξ περιέχει 75-90% ἄνθρακα, ἀ ταντῷ εἰς Ἀγγλίαν, Γαλλίαν, Γερμανίαν, Βέλγιον καὶ Ἀμερικήν καὶ ἀποτελεῖ πηγὴν πλούτου διὰ τὰ μέρη, εἰς τὰ ὅποια ἀπαντᾷ· διατηρεῖ δὲ ἵχνη τῆς φυτικῆς αὐτοῦ προελεύσεως (σχ. 31).

Διὰ τῆς ἔηρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων παράγεται τὸ φωταέριον.



Σχ. 31

σκληρὰ καὶ χρησιμεύουν ώς μέλας λίθος (*γαράτης*) πρὸς κατασκευὴν πενθήμων κοσμημάτων, κομβίων, καπνοσυρίγγων κ.ἄ. Αιγαίονται ἐξάγονται καὶ παρὸς ἡμῖν εἰς τὴν Κύμην, Ὡρωπὸν καὶ ἀλλαχοῦ. .

ΤΥΡΦΗ ἢ ΠΟΑΝΘΡΑΞ

131. Ἡ τύρφη εἶναι προϊὸν σήψεως φυτῶν τῆς παρούσῆς γεωλογικῆς περιόδου. Παράγεται εἰς ἑλώδη μέρη ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως φυτῶν, ενδισκομένων ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὕγρασίας καὶ τῆς θερμότητος, εἶναι δὲ ἀξιοσημείωτος διὰ τὰς ἀντισηπτικὰς αὐτῆς ιδιότητας.

ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΟΠΤΑΝΘΡΑΞ ἢ ΚΩΚ

132. Κὼν εἶναι τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων ἐντὸς τῶν ἀποστακτικῶν κεράτων τῶν ἐργοστασίων παραγωγῆς φωταερίους καὶ χρησιμεύει ώς καύσιμος ὕλη ἢ ώς ἀναγωγικὸν μέσον εἰς τὴν μεταλλουργίαν.

ΑΝΘΡΑΞ ΤΩΝ ΑΠΟΣΤΑΚΤΗΡΩΝ

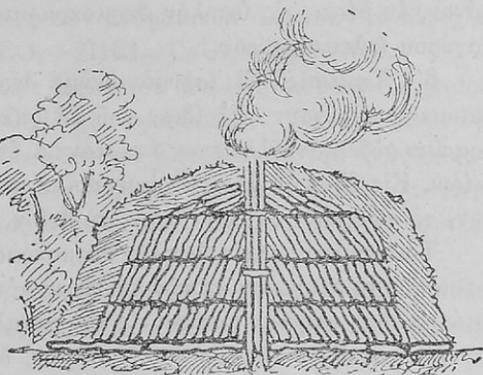
133. Ὁ ἄνθραξ οὗτος ἀποτίθεται ώς φλοιὸς ἔηρος ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν παρειῶν τῶν κεράτων κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων.

Κονιοποιούμενος καὶ ἀναμειγνυόμενος μετὰ πίσσης, μετατρέτεται εἰς ζύμην εὐπλαστὸν. Ἐκ τῆς ζύμης ταύτης διὰ συμπιέσεως, τῇ βοηθείᾳ ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου, ἐντὸς προισματικῶν ἢ κυλινδρικῶν τύπων, λαμβάνονται αἱ προισματικαὶ ἢ κυλινδρικαὶ φάρμακοι, αἱ δοκοὶ τοιούτοις ποιοῦνται ὡς θετικὰ ἡλεκτρόδια πολλῶν ἡλεκτρικῶν στοιχείων.

Οἱ ἄνθραξ οὗτος εἶναι στιλπνός, εὐηχός καὶ ἄγει καλῶς τὴν θερμότητα καὶ τὸν ἡλεκτρισμόν.

ΞΥΛΑΝΘΡΑΞ

134. Οἱ ξυλάνθραξ παράγεται διὰ τῆς ἀτελοῦς καύσεως τῶν ξύλων, τὰ δοποῖα διατίθενται εἰς σωροὺς καλυπτομένους διὰ φύλλων καὶ πηλοῦ (σχ. 32), ἢ διὰ τῆς ἀποστάξεως τῶν ξύλων ἐντὸς κλειστῶν δοχείων. Οἱ ξυλάνθραξ χρησιμεύει ὡς καύσιμος ὕλη, πρὸς διύλισιν τοῦ ὄντας, εἰς τὴν μεταλλουργίαν καὶ ἀλλαχοῦ.



Σχ. 32

ΑΙΘΑΛΗ

135. Η αιθάλη εἶναι ἄνθραξ εἰς κατάστασιν λεπτοτάτου διαμερισμοῦ, ἀποβαλλόμενος κατὰ τὴν ἀτελῆ καῦσιν οὐσιῶν πλουσίων εἰς ἄνθρακα, οἷον τῆς πίσσης, τῆς ορητίνης καλπ. Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τυπογραφικῆς μελάνης, ἐλαιοχρωμάτων καὶ βερνικίων.

ΖΩΙΚΟΣ ΑΝΘΡΑΞ

136. Οἱ τεχνητὸι οὗτοι ἄνθραξ, καλούμενος καὶ δστεάνθραξ, εἶναι προϊὸν τῆς ἀτελοῦς καύσεως τῶν δστῶν ἐντὸς κλειστῶν δοχείων.

"Ἐχει τὴν ἴδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ ὁρισμένας οὐσίας διακελυμένας ἐντὸς τοῦ ὄντας καὶ πρὸς πάντων χωστικὰς οὐσίας δργανυκῆς προελεύσεως" δην χρησιμεύει εἰς τὰ σακχαροποιεῖα πρὸς λεύκανσιν τοῦ δπού τῶν τεύτλων, ἔξ οὐ λαμβάνεται τὸ σάκχαρον, πρὸς ἀποχρωματισμὸν τοῦ μέλιτος, τῆς γλυκερίνης κτλ.

ΓΕΝΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

137. Ὅλα τὰ εἴδη τοῦ ἄνθρακος (ἀλλοτροπίαι αὐτοῦ) ἔχουν κοινὰς ίδιότητας χαρακτηριστικάς.

α') *Φυσικάς.* Εἶναι στερεά, ἀνευ γεύσεως και δσμῆς, τήκονται και ἔξαερονται μόνον εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἡλεκτρικῆς καλιμόνου (3000° — 3500°).

Εἶναι ἀδιάλυτα διὰ τῶν συνήθων διαλυτικῶν μέσων, διαλύονται μόνον, ἐν μέρει, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐντὸς τετηκότος σιδήρου ἢ ἀργύρου ἢ λευκοχορύσου.

β') *Χημικάς.* Εἰς ισχυρὸν οξύμα ἀέρος ἢ εἰς καθαρὸν ὁξυγόνον καιούμενα παρέχουν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν οὐδεμίαν ἀλλοίωσιν ὑψίστανται ἐν ἐταφῇ μετ' ἀλλων στοιχείων. Εἰς ὑψηλὴν ὅμως θερμοκρασίαν πολλὰ στοιχεῖα, ὡς τὸ ὁξυγόνον, τὸ φθόριον, τὸ ὑδρογόνον, τὸ θεῖον κ. ἄ. ἐπιδροῦν ἐπ' αὐτῶν.

Τοιουτορόπως εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἔχουν τὴν οιανότητα νὰ ἀφαιροῦν τὸ ὁξυγόνον ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ (ἀναγωγικὴ ίδιότης). Ἡ ίδιότης αὕτη κρησιμοποιεῖται εἰς τὴν μεταλλουργίαν διὰ τὴν ἀπομόνωσιν τῶν μετάλλων ἐκ τῶν ὁξειδίων των, διὰ θερμάνσεως τούτων μετ' ἄνθρακος· π. χ. $2\text{CuO} + \text{C} = \text{CO}_2 + 2\text{Cu}$. Ἐπίσης ἀνάγονται τοὺς ὄδρατμούς, τὰς ὁξυγονούχους ἐνώσεις τοῦ ἀζώτου κλπ.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Τύπος CO_2 . Μοριακὸν βάρος 44.

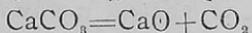
138. Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι λίαν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν. Εἰς τινας τόπους, πρὸ πάντων ἡφαιστειογενεῖς, ἐκλύεται ἐκ τοῦ ἔδαφους, π. χ. εἰς τὸ Σπήλαιον τοῦ Κυνὸς παρὰ τὴν Νεάπολιν, εἰς τὴν νῆσον Ἰάβαν (κοιλάς τοῦ θανάτου) καὶ ἀλλαχοῦ, παρ' ἡμῖν δὲ εἰς τὸ Σουσάκιον, μεταξὺ Μεγάρων καὶ Καλαμακίου.

Αἱ κυριώτεραι πηγαί, αἱ ὅποιαι παρέχουν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, εἶναι ἡ καῦσις ἀνθρακούχων οὐσιῶν, ἡ ἀναπνοὴ τῶν ζώων, ἡ οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις, ἡ σῆψις δργανικῶν οὐσιῶν, ἡ φρῦξις τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων.

Τὸ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος δὲν ὑπερβαίνει τὰ $\frac{3}{10000}$, διότι τὸ ἀέριον τοῦτο ἀπορροφᾶται πρῶτον ὑπὸ τοῦ ὄδατος, ἐντὸς τοῦ ὅποιου διαλύεται, καὶ δεύτερον ὑπὸ τῶν φυτῶν, τὰ ὅποια ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς ἀφομοιώνουν τὸν ἄνθρακα καὶ ἀποδίδουν

εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν τὸ δέξιγόνον. Τέλος τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐνοῦται μετὰ τῶν βάσεων καὶ παράγει τὰ ἀνθρακικὰ ἄλατα, τὰ ὅποια ἀφθονοῦν εἰς τὴν φύσιν.

139. Παρασκευή.—Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ἄνθρακος ἐντὸς δέξιγόνου ἢ ἐντὸς πολλοῦ ἀτμού· σφαιρικοῦ ἀέρος· ὡσαύτως διὰ τῆς διαπυρώσεως ἀνθρακικῶν ἀλάτων:



ἢ τέλος διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων ὑπὸ ὑδροχλωρικοῦ ἢ θειικοῦ δέξιος: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

Πρὸς τοῦτο εἰσάγομεν εἰς βούλφειον συσκευὴν τεμάχια μαρμάρου (ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, CaCO_3) καὶ προσθέτομεν ὑδροχλωρικὸν δέξιον. Μετὰ ζωηροῦ ἀναβρασμοῦ ἔκλινεται τότε διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ δόποιον συλλέγεται εἰς κυλίνδρους δόρθιον, εἰσαγομένου τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος μέχρι τοῦ πυθμένος αὐτῶν, διότι τὸ CO_2 εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀέρος.

140. Φυσικαὶ ιδιότητες.—Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀέριον ἀχρούν, γεύσεως ἐλαφρῶς δέξινον. Ἡ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 1,52.

Διὰ νὰ δεῖξωμεν τὸ μέγα αὐτοῦ εἰδικὸν βάρος, πληροῦμεν κύλινδρον διὰ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ χύνομεν τοῦτο (ὅπως χύνομεν τὸ ὕδωρ) ἐπὶ κηρίου ἀνημμένου, τὸ δόποιον πάραυτα σβέννυται. Ἐκ τῆς ἀποσθέσεως φαίνεται, ὅτι τὸ ἐν λόγῳ ἀέριον δὲν συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων.

Τὸ ὕδωρ διαλύει ἐκ τοῦ CO_2 ὅγκον ἵσον πρὸς τὸν ιδικόν του. Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀκατάλληλον διὰ τὴν ἀναπνοήν· εἶναι οὐχὶ δηλητηριῶδες, ἀλλ᾽ ἀσφυκτικόν. Ἐσωτερικῶς λαμβανόμενον διὰ τῶν ἀφρωδῶν ποτῶν, εἶναι ἀναψυκτικόν, καταπαύει τὴν δίφαν καὶ προκαλεῖ ἐκκρίσεις τοῦ στομάχου. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία τοῦ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι $31^{\circ}, 35$.

Εἰς τὴν θερμοκρασίαν 0° καὶ ὑπὸ πίεσιν 36 ἀτμοσφαιρῶν ὑγροποιεῖται· φέρεται δὲ εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς κυλίνδρων ἐκ σφραγιλάτου σιδήρου, δοκιμασμένων ὅπως ἀντέχουν εἰς ἴσχυρὰν πίεσιν (σχ. 33).

Τὸ ὑγρὸν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀχρούν· ἔξατμιζόμενον εἰς τὸν ἀέρα, ἐπιφέρει ταπείνωσιν τῆς θερμοκρασίας ἵκανὴν δόπως προκαλέσῃ στερεοποίησιν μέρους τοῦ ὕδωροῦ ὑπὸ μορφὴν χιόνος, ἥτις ἀναμιγνυομένη μετ' αἰθέρος καὶ ἔξατμιζομένη ταχέως εἰς τὸ κενὸν κατα-

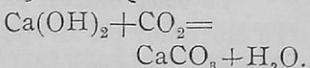
βιβάζει τὴν θερμοκρασίαν εἰς — 125°. Τὸ ὑγρὸν διοξείδιον τοῦ ἀνθρακοῦ χρησιμεύει ὅπως ἐπιφέρῃ πιέσεις, κυρίως πρὸς ἀνύψωσιν τοῦ ζύθου ἐκ τῶν ὑπογείων καὶ πρὸς παρασκευὴν τοῦ χυτοῦ γάλυβος.

141. Χημικοὶ ἴδιότητες. — Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακοῦ δὲν εἶναι ἀέριον ἀναφλέξιμον, οὐδὲ συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων.

Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ (H_2CO_3) δὲν ἔχει ἀπομονωθῆν. Παραδεκόμεθα ὅμως, ὅτι ὑφίσταται εἰς τὸ διάλυμα τοῦ ἀνυδρίτου αὐτοῦ (CO_2) ἐντὸς ὕδατος ($CO_2 + H_2O = H_2CO_3$). Τὸ διάλυμα τοῦτο ἐρυθραινεῖ, ὡς

εἴδομεν, τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἥλιοτροπίου. Εἰς τὸ διβασικὸν δὲ τοῦτο ὀξὺ ἀντιστοιχοῦν καὶ τὰ οὐδέτερα καὶ τὰ ὄξινα ἀνθρακικὰ ἄλατα.

142. Ἀντιδράσεις. — Τὸ διαυγὲς ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου (ἀσβέστιον ὕδωρ) καὶ τὸ ὑδροξείδιον τοῦ βαρίου θολοῦνται ὑπὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακοῦ ὡς ἐκ τῶν παραγομένων ἀνθρακικῶν ἄλατων, τὰ ὄποια εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ :



143. Χρήσεις. — Τὸ

διοξείδιον τοῦ ἀνθρακοῦ εἶναι χρησιμώτατον διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν (ἀφομοίωσις), πρὸς παρασκευὴν τοῦ δισανθρακικοῦ νατρίου, τοῦ σακχάρου, τῶν λεμονάδων, τῶν τεχνητῶν ἀφρωδῶν ὑδάτων (ὕδωρ Seltz) κτλ.

ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Τύπος CO . Μοριακὸν βάρος 28.

144. Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακοῦ παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ἀνθρακοῦ ἐντὸς ἀνεπαρκοῦς ποσότητος ὀξυγόνου ἢ διὸ ἀναγωγῆς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακοῦ ὑπὸ ἀνθρακοῦ διαπύρου : $CO_2 + C = 2CO$.

145. Ιδιότητες.—Είναι άριστον άχροιν, άσφυμον, άνευ γεύσεως, έλαχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ θόρυβον. Ἡ πυκνότητος του εἶναι 1 περίπου. Δυσκόλως υγροποιεῖται. Ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι —138°, 7. Είναι λίγα δηλητηριώδες. Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος εἶναι άριστον ἀναφλέξιμον, καιόμενον μετὰ κυανῆς φλογὸς πρὸς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος: $\text{CO} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$.

Είναι άριστον ἀναγωγικόν· ἀφαιρεῖ δέσμοναν ἐκ πλείστων δέσμων ύγρων καὶ μεταβάλλεται εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος· ἀνάγει τὰ πλείστα τῶν μεταλλικῶν δέσμων εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν· διὰ τοῦ δέσμων τούτου ἀνάγονται τὰ δέσμεια τοῦ σιδήρου εἰς τὰς ὑψηλαίς.

146. Χρήσεις.—Ἐκτὸς τῆς ἀναγωγικῆς αὐτοῦ ιδιότητος, χρησιμεύει καὶ ὡς καύσιμον άριστον, διότι καιόμενον πρὸς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος ἀναπτύσσει μεγάλην θερμότητα.

Χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς ὑπὸ τὸ ὄνομα **πτωχὸν άριστον** διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν καμίνων καὶ διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν διοξείδων κυνηγήσεων.

147. Κίνδυνος ἐκ μονοξείδιου τοῦ ἀνθρακος.—Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, τόσον περισσότερον ἐπικίνδυνον καθὸ ὅσον δὲν ἔχει καμίαν δσμήν, εἶναι ἐν πολὺ δυνατὸν δηλητήριον, διότι παράγει μετὰ τῆς αἴμοσφαιρίνης, τῆς χρωστικῆς δηλ. οὐσίας τοῦ αἵματος, ἔνωσιν, ἢ διτοία ἐμποδίζει τὰ αἷμοσφαιρία νὰ ἀπορροφήσουν τὸ εἰσπνεόμενον δέσμυγόνον. Πρέπει λοιπόν:

α') Νὰ ἀποφεύγωμεν τὴν διὰ πυραύνων (μαγκαλίων) θέρμανσιν ἢ τουλάχιστον νὰ κάμνωμεν χρῆσιν αὐτῆς μετὰ πολλῆς προσοχῆς, διότι, ἐάν οἱ ἀνθρακες εἶναι ἀτελῶς ἀνημμένοι, δ ἀηρ μολύνεται διὰ τοῦ δηλητηριώδους τούτου ἀερίου.

β') Ἐάν χρησιμοποιῶμεν θερμάστραν βραδείας καύσεως, πρέπει νὰ τὴν ἐπιβλέπωμεν πολύ. Νὰ προσαρμόσωμεν εἰς αὐτὴν σωλῆνα, ὃ διποῖος νὰ δημιουργῇ δυνατὸν φεῦμα. Νὰ ἀνοίγωμεν τὰ παράθυρα, δισάκις τὴν γεμίζομεν, καὶ νὰ ἀερίζωμεν πολλάκις τὸ δωμάτιον, εἰς τὸ διποῖον ενδύσκεται. Δέν πρέπει ποτὲ νὰ κοιμώμεθα οὕτε εἰς δωμάτιον, διποῖον λειτουργεῖ θερμάστρα βραδείας καύσεως, οὔτε εἰς γειτονικὸν δωμάτιον. Ἀλλως τε, ἐκτὸς τῆς περιπτώσεως ἀσθενείας, εἶναι πάντοτε κακὸν νὰ ὑπάρχῃ θέρμανσις εἰς τὸ δωμάτιον τοῦ ὑπνου.

γ') Ἐάν χρησιμοποιῶμεν θερμάστραν κοινὴν ἀπὸ χυτοσίδηρον,

δὲν πρέπει νὰ τὴν ἀφήνωμεν ποτὲ νὰ διαπυρώνεται. Διότι ὁ διάπυρος χυτοσίδηρος διαπερᾶται εὐκολώτατα ἀπὸ τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ δῆποιον τότε διασκορπίζεται εἰς τὸ δωμάτιον καὶ μᾶς δηλητηριάζει.

δ') Αἱ διαφυγαὶ τοῦ φωταερίου δὲν εἶναι ἐπικίνδυνοι μόνον διότι ἡμποροῦν νὰ προκαλέσουν ἐκρήξεις, ἀλλὰ καὶ διότι τὸ φωταέριον περιέχει πολὺ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

Εἰς περίπτωσιν δηλητηριάσεως ἐκ τοῦ μονοξείδιου τοῦ ἄνθρακος, ἐν μόνον ἡμποροῦμεν νὰ πράξωμεν. Νὰ παραχωρήσωμεν δύον τὸ δυνατὸν περισσότερον δέοντα εἰς τὸν ἀσθενῆ καὶ νὰ καλέσωμεν τὸν λατρόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

ΠΥΡΙΤΙΟΝ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΠΥΡΙΤΙΟΝ

Σύμβολον Si. Ἀτομικὸν βάρος 28.

148. Τὸ πυρίτιον εἶναι ἐν τῶν μᾶλλον διαδεδομένων εἰς τὴν φύσιν στοιχείων εύροισκεται πάντοτε ἦνωμένον. Μετὰ τοῦ δευτέρου ἀποτελεῖ τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου, τὸ δῆποιον ἐν καθαρῷ καταστάσει λέγεται χαλαζίας (ἀρεία κρύσταλλος). Ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν πυριτικῶν ἀλάτων ἀφθονεῖ εἰς τὴν φύσιν τοιαῦτα πυριτικὰ ἀλατα εἶναι οἱ ἀστροιοι, οἱ μαρμαρυγίαι, ὁ γρανίτης. Καὶ εἰς τὰ ὕδατα ὑπάρχει ἔπισης, καθὼς καὶ εἰς τὸν δργανισμὸν τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ

Τύπος SiO₂. Μοριακὸν βάρος 60.

149. Εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν κρυσταλλωμένον καὶ ἀμορφον. Κρυσταλλωμένον ἀποτελεῖ τὰς διαφόρους ποικιλίας τοῦ χαλαζίου, π.χ. τὴν ἀρείαν κρύσταλλον, τὸν καπνίαν, τὸν ἀμέθυστον ἢ ἵωδην χαλαζίαν κτλ.

Οἱ ἀχάτης, ὁ ἵασπις, χρήσιμος εἰς τὴν ιοσηματοποιίαν, εἶναι διοξείδιον τοῦ πυριτίου ἀμορφον. Τέλος ἢ ἀμμος, ὁ πυρίτης λίθος.

(κν. τσακμακόπετρα), ή τριπολίτις γῆ, εἶναι διοξείδιον τοῦ πυριτίου μετὰ ἀργίλλου, δξειδίου τοῦ σιδήρου κτλ.

Πιεῖστα φυτά, πρὸ πάντων τὰ σιτηρά, δφείλουν τὴν σκληρότητα καὶ ἐλαστικότητα τοῦ στελέχους αὐτῶν εἰς τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου.

150. Ιδιότητες.—Εἶναι σῶμα λευκὸν καὶ ἀσμον καὶ τόσον σκληρόν, ὥστε χιράσσει τὴν ὑαλον. Τὸ ἀνυδρον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ ἔνυδρον διαλύεται κατά τι ἐντὸς αὐτοῦ.

Εἶναι ἀπρόσβλητον ὑπὸ τῶν δξέων, πλὴν τοῦ ὑδροφθορικοῦ, "Οπως τὸ CO_2 θεωρεῖται ἀνυδρίτης τοῦ H_2CO_3 , οὕτω καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου θεωρεῖται ὡς ἀνυδρίτης τοῦ πυριτικοῦ δξέος H_2SiO_3 , τὸ δποῖον καὶ τοῦτο δὲν ὑπάρχει ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει, δίδει ὅμως πλῆθος φυσικῶν πυριτικῶν ἀλάτων, ὡς τὸ πυριτικὸν μαγνήσιον (MgSiO_3) κτλ.

151. Υαλος.—Η ὑαλος εἶναι διπλοῦν πυριτικὸν ἄλας νατρίου ἢ καλίου καὶ ἀσβεστίου. Εἰς τὴν κρύσταλλον τὸ ἀσβέστιον ἀντικαθίσταται ὑπὸ μολύβδου. Εἶναι σῶμα διαφανὲς καὶ σκληρὸν μὲν ἰδιαιτέρων λάμψιν (ὑαλώδης λάμψις), ἀπρόσβλητον ὑπὸ τοῦ θατος καὶ τῶν δξέων (πλὴν τοῦ ὑδροφθορικοῦ).

ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΜΕΤΑΛΛΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

ΓΕΝΙΚΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΚΡΑΜΑΤΩΝ

1. ΜΕΤΑΛΛΑ

152. Ὁρισμός.—Τὰ μέταλλα εἶναι σώματα ἀπλᾶ, τὰ δύοια συντιθέμενα μετά τοῦ δίξιγόνου, δίδουν δέξειδια, ἐξ ὧν ἐν τούλαχιστον διεἴκαστον μέταλλον ἔχει βασικὰς ἴδιότητας.

Κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν, τὰ μέταλλα ἀναφαίνονται πάντοιες τὸν ἀρνητικὸν πόλον.

153. Κατάταξις.—Καλοῦνται συνήθη μέταλλα ἐκεῖνα, τὰ δύοια χρησιμοποιοῦνται εἰς μεγάλας ποσότητας· τοιαῦτα εἶναι πρὸ πάντων ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός, ὁ ψευδάργυρος, τὸ ἀργίλλιον, ὁ μόλυβδος, ὁ κασσίτερος καὶ τὸ νικέλιον.

Ἄλλα μέταλλα, ὡς τὸ κάλιον καὶ τὸ νάτριον (ἀλκάλια) ἢ τὸ ἀσβέστιον (ἀλκαλικαὶ γαῖαι), χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης εἰς μεγάλας ποσότητας, ἀλλὰ εἰς κατάστασιν ὑδροξειδίων, δέξειδιων ἢ ἀλάτων.

Ἐνγενῆ μέταλλα καλοῦνται ὁ χρυσός, ὁ ἀργυρός, ὁ λευκόχρυσος, ὁ ὑδράργυρος καὶ ἄλλα τινά, λόγῳ τῆς σπανιότητός των ἢ καὶ διότι δὲν δέξειδοῦνται εἰς τὸν ἀρά.

154. Ἰδιότητες.—Ως εἴδομεν, τὰ μέταλλα, στιλβωνόμενα, ἀποκτοῦν εἰδικὴν λάμψιν, τὴν δύοιαν καλοῦμεν **μεταλλικήν**. Εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θεομότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

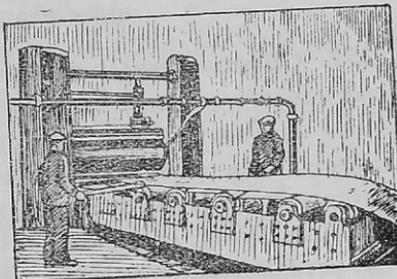
Πάντα τὰ μέταλλα εἶναι στερεὰ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, πλὴν τοῦ ὑδραργύρου. Τὰ μέταλλα εἶναι ἐλατά, τούτεστιν ἔχουν τὴν ἴδιότητα νὰ μεταβάλλωνται διὰ σφυροκρούσιας ἢ διὰ τοῦ ἐλάστρου εἰς ἐλάσματα (σχ. 34).

Τὰ ἐλατώτατα τῶν μετάλλων εἶναι ὁ χρυσὸς καὶ ὁ ἀργυρός.

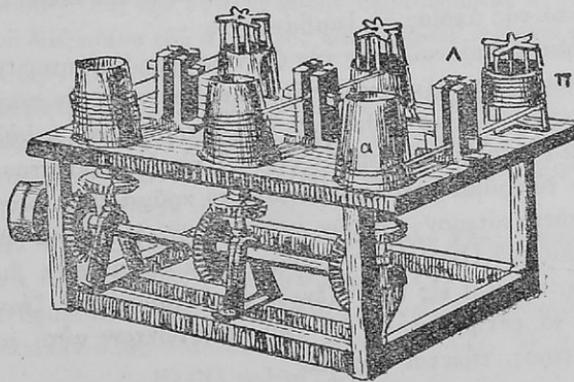
Μέταλλόν τι λέγομεν, ὅτι εἶναι **δικιμον**, ὅταν μεταβάλλεται εἰς σύρμα. Τὰ μέταλλα μεταβάλλονται εἰς χονδράς μὲν φάρδους διὸ ἐλάστρων, εἰς λεπτὰ δὲ σύρματα διὰ τῆς συρματοποιοῦ μηχανῆς (σχ. 35).

Ανθεκτικότης τῶν μετάλλων λέγεται ἡ ἀντίστασις, τὴν διποίαν ταῦτα προβάλλουν εἰς τὴν διάρροην αὐτῶν· αὕτη προσδιορίζεται διὰ τοῦ βάρους, τὸ διποῖον πρέπει νὰ ἔξαρτήσωμεν ἀπὸ τοῦ ἀκρου σύρματος ἐκ τοῦ ἔξεταζομένου μετάλλου, τομῆς ἐνὸς τετραγωνικοῦ χιλιοστομέτρου, διὰ νὰ ἐπιφέρωμεν τὴν θραύσιν αὐτοῦ.

Σκληρότης τῶν μετάλλων καλεῖται ἡ ἴδιότης, τὴν διποίαν ἔχουν νὰ ἀφήνουν νὰ χαράσσωνται περισσότερον ἢ διλιγώτερον εὔκολως καὶ νὰ δύνανται περισσότερον ἢ διλιγώτερον εὔκολως νὰ χαράσσουν τὰ ἄλλα σώματα. Οὕτω π.χ. ὁ βεβαμένος χάλυψ χαράσσει τὴν ὄαλον, χωρὶς νὰ χαράσσηται ὑπ' αὐτῆς.



Σχ. 34.



Σχ. 35.

Τὰ μέταλλα διαιροῦνται εἰς ἐλαφρὰ καὶ βαρέα καὶ **ἐλαφρὰ** μὲν καλοῦνται τὰ ἔχοντα εἰδ. βάρος κατώτερον τοῦ 5, **βαρέα** δὲ τὰ ἔχοντα εἰδ. βάρος ἀνώτερον τοῦ 5.

Πάντα τὰ μέταλλα *τήκονται*, ἄλλα μέν, καθὼς ὁ κασσίτερος, ὁ ψευδάργυρος, ὁ μόλυβδος, πολὺ εὐκόλως, ἄλλα δέ, καθὼς ὁ χρυσὸς καὶ ὁ λευκόχρυσος, εἰς πολὺ ὑψηλὰς θερμοκρασίας.

II. ΚΡΑΜΑΤΑ

155. Ὁλίγιστα μέταλλα χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν βιομηχανίαν ἐν καθαρῷ καταστάσει. Διότι ἄλλα μὲν εἶναι πολὺ μαλακά, δύποτε ὁ *χρυσὸς* καὶ ὁ *ἄργυρος*: ἄλλα δὲ πολὺ σκληρὰ ἢ πολὺ εὔθραυστα, δύποτε τὸ *ἀντιμόνιον*. Ἀλλοί δταν τήκωμεν δμοῦ δύο ἢ περισσότερα μέταλλα, λαμβάνομεν μετὰ τὴν ψῦξιν σώματα, καλούμενα *κράματα*, τὰ δποῖα ἔχοντα εἰδικὰς ἴδιότητας, διαφόρους τῶν ἴδιοτήτων τῶν χρησιμοποιηθέντων μετάλλων καὶ καταλήλους διὰ τὰς ἀνάγκας τῆς βιομηχανίας.

Τὰ υφιστάμενα κράματα εἶναι ὁ *δρεσκαληνός* (χαλκὸς καὶ ψευδάργυρος), ὁ *μπροστίζος* (χαλκὸς καὶ κασσίτερος), ὁ *νεάργυρος* (χαλκός, ψευδάργυρος καὶ νικέλιον) καὶ τὰ *κράματα τῶν νομισμάτων*.

Οταν ἐν τῶν συστατικῶν τοῦ κράματος εἶναι ὁ ὑδράργυρος, τὸ κράμα καλεῖται *ἀμάλγαμα* π. χ. *ἀμάλγαμα τοῦ νατρίου*.

Τὰ κράματα δὲν εἶναι ἐνώσεις ώρισμέναι, ἄλλα μείγματα τῶν καθαρῶν μετάλλων, ἐκ τῶν δποίων ἀποτελοῦνται.

Δυνάμεθα γὰ μεταβάλλωμεν τὰς ἴδιότητας τῶν κραμάτων ἐπ' ἀπειρον κατὰ βούλησιν, ἀλλάσσοντες τὰ μέταλλα καὶ ποικίλλοντες τὰς ἀναλογίας ὑπὸ τὰς δποίας τὰ λαμβάνομεν.

Τὰ κράματα παρουσιάζουν τὴν ὄψιν καὶ τὰς ἴδιότητας τῶν μετάλλων. Εἴναι συνήθως σκληρότερα τῶν μετάλλων, ἐξ ὧν παρήχθησαν, ἀλλὰ πολλάκις διλιγώτερον ἀνθεκτικά, διλιγώτερον ἐλατά καὶ διλιγώτερον δλικιμα, εἶναι δὲ πάντοτε εὐτηκτότερα ἀπὸ τὸ δυστηκτότερον ἐκ τῶν συνιστώντων τὸ κράμα μετάλλων. ἐνίστε τὸ κράμα εἶναι εὐτηκτότερον καὶ ἀπὸ τὸ εὐτηκτότερον ἐκ τῶν συνιστώντων τὸ κράμα μετάλλων. Οὕτω τὸ κράμα τοῦ Darcet, συνιστάμενον ἐκ κασσίτερου, βισμούθιου καὶ μολύβδου, τήκεται εἰς 94°,5 (ἐντὸς τῶν ἀτμῶν τοῦ ζέοντος ὕδατος), ἀν καὶ τὸ εὐτηκτότερον ἐκ τῶν συνιστώντων αὐτὸ μετάλλων, ἥτοι ὁ κασσίτερος, τήκεται εἰς 228°.

III. ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ

156. Μεταλλεύματα.—Τὰ περισσότερα μέταλλα δὲν ὑπάρχουν εἰς τὴν φύσιν εἰς ἐλευθέρων κατάστασιν. Ὅπάρχει ὅμως μέγας ἀριθμὸς

ένώσεων, εἰς τὰς ὅποιας τὰ μέταλλα εἶναι ἡνωμένα μὲ ἄλλα ἀπλᾶ σώματα. Μερικαὶ ἐκ τῶν ένώσεων τούτων χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἔξαγωγὴν τῶν μετάλλων.

Αἱ ἔνώσεις αὐταὶ λέγονται **μεταλλεύματα**.

Ἡ ἔξαγωγὴ τῶν μετάλλων ἀπὸ τὰ μεταλλεύματά των ἀποτελεῖ τὴν **μεταλλουργίαν**.

Πολλαὶ ἀπὸ τὰς φυσικὰς μεταλλικὰς ἔνώσεις δὲν χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν μεταλλουργίαν, διότι εἶναι ἀδύνατον ἢ πολὺ δύσκολον νὰ ἔξαχθῃ ἀπὸ αὐτὰς τὸ μέταλλον, τὸ δποῖον περιέχουν. Π. χ. ἡ ἀργιλλος δὲν εἶναι μεταλλεύμα διὰ τὸ ἀργίλλιον, ἃν καὶ περιέχει πυριτικὸν ἀργίλλιον.

Τὰ περισσότερα μεταλλεύματα εἶναι **δξείδια** ἢ **θειούχα** ἢ **ἀνθρακικὰ ἄλατα**.

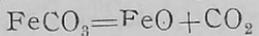
157. Ἀναγωγὴ τῶν δξείδιων.—Τὰ δξείδια ἀνάγονται μὲ ἀνθρακαὶ ἢ μὲ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος. Δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν τὰς ἀντιδράσεις, αἱ δποῖαι τότε γίνονται, ὡς ἔξης:



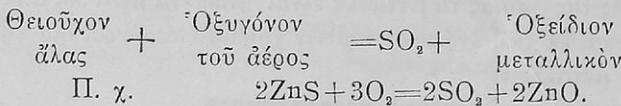
"Ἄλλως τε τὰ μεταλλικὰ δξείδια ἀποσυντίθενται ὑπὸ τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος εἰς πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (περὶ τοὺς 1000°). Εἰς τὴν ὑψηλὴν ἀντὴν θερμοκρασίαν δ ἀνθρακεῖ ἀντιδρᾷ ἐπὶ τοῦ διοξείδιου τοῦ ἀνθρακος καὶ σχηματίζει μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος: $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$.

158. Μετατροπὴ εἰς δξείδια τῶν ἀνθρακικῶν καὶ τῶν θειούχων ἄλατων.—Τὰ μεταλλεύματα, τὰ δποῖα δὲν εἶναι δξείδια, μετατρέπονται κατὰ πρῶτον εἰς δξείδια. Ἐπειτα τὰ δξείδια αὐτὰ ἀνάγονται, δπως ἐμάθομεν ἀνωτέρω.

α') Ἐὰν τὸ μεταλλεύμα εἶναι **ἀνθρακικὸν ἄλας**, ἀρκεῖ (διὰ νὰ μετατραπῇ εἰς δξείδιον) νὰ πυρωθῇ ἵσχυρῶς. Γνωρίζομεν, ὅτι τὰ περισσότερα ἀνθρακικὰ ἄλατα ἀποσυντίθενται ὑπὸ τῆς θερμότητος ὡς ἔξης: **Ἀνθρακικὸν ἄλας = Μεταλλικὸν δξείδιον + CO₂**. Π. χ.



β') Ἐὰν τὸ μεταλλεύμα εἶναι θειούχον, ἀρκεῖ, διὰ νὰ μετατραπῇ εἰς δξείδιον, νὰ θερμανθῇ εἰς τὸν ἀέρα. Τότε τὸ θεῖον καίεται εἰς SO₂. Τὴν ἀντίδρασιν αὐτὴν, καλούμενην **φρεσξίν**, δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν ὡς ἔξης:



Δυνάμειθα λοιπὸν νὰ ἀνακεφαλαιώσωμεν τὰς μεταλλουργικὰς ἐργασίας ώς ἔξης:

Διαπυρούμεν τὰ ἀνθρακικὰ ἄλατα, διὰ νὰ τὰ μετατρέψωμεν εἰς ὁξείδια.

Θεομαίνουμεν εἰς τὸν ἀέρα, εἰς ὑψηλὴν θεομοκρασίαν, τὰ φειούχα ἄλατα, διὰ νὰ τὰ μετατρέψωμεν εἰς ὁξείδια.

**Ανάγομεν τὰ ὁξείδια δι' ἀνθρακος ἢ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.*

159. Μεταλλουργία δι' ἡλεκτρολύσεως.—Η μέθοδος, τὴν διποίαν περιεργούψαμεν, ἐνίστε εἶναι ἀνεφάρμοστος. Π. χ. Μετάλλευμα τοῦ νατρίου εἶναι τὸ χλωριούχον νάτριον, τὸ διποῖον δὲν εἶναι οὔτε ὁξείδιον οὔτε θειούχον ἢ ἀνθρακικὸν ἄλας Διὰ νὰ ἔξαγάγωμεν τὸ νάτριον ἀπὸ τὸ χλωριούχον ἄλας του, μεταχειριζόμεθα μίαν ἀπὸ τὰς ἔξης μεθόδους:

α') **Αναλύομεν τὸ τετηγμένον χλωριούχον νάτριον διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος.*

β') *Μετατρέπομεν τὸ χλωριούχον νάτριον εἰς καυστικὸν νάτρον, διὰ ἡλεκτρολύσεως τοῦ διαλελυμένου εἰς ὕδωρ χλωριούχου νατρίου.* *Επειτα ἀναλύομεν διὰ τῆς ἡλεκτρολύσεως τὸ τετηγμένον καυστικὸν νάτρον.

*Η μεταλλουργία αὐτὴ διὰ τῆς ἡλεκτρολύσεως ἔφαρμόζεται καὶ εἰς ἄλλα τινὰ μέταλλα, ώς τὸ κάλιον, τὸ ἀσβέστιον, τὸ ἀργίλλιον κ. ἄλλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΟΥΔΕΤΕΡΟΝ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ

(Σ Ο Δ Α)

Τύπος Na_2CO_3 . Μορισκόν βάρος 106

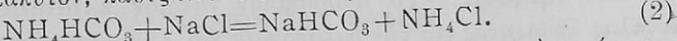
160. Η σόδα ἄλλοτε παρεσκευάζετο ἐκ τῆς τέφρας τῶν θαλασσίων φυτῶν· ἄλλα περὶ τὰ τέλη τῆς 18ης ἑκατονταετηρίδος ἐπενοήθη ἡ πρώτη πρακτικὴ μέθοδος τῆς βιομηχανικῆς παρασκευῆς τῆς σόδας ἐκ τοῦ θαλασσίου ἄλατος ὑπὸ τοῦ Γάλλου Leblanc. Τέλος, ἡ μέθοδος αὗτη

ἀντικατεστάθη σήμερον κατά τὸ μᾶλλον ἢ ἡττον ὑπὸ τῆς μενόδου τοῦ Solvay ἢ ἀμμωνιακῆς μεθόδου, ἢ ὅποια εἶναι οἰκονομικωτέρα καὶ παρέχει σόδαν καθαρωτέραν.

161. Μέθοδος Solvay.—Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, ἀφήνομεν νὰ διαλυθῇ ἀέριος ἀμμωνία εἰς πεκορεμένον διάλυμα χλωριούχου νατρίου ἐντὸς ὑδατος. Κατόπιν διοχετεύομεν εἰς τὸ διάλυμα φευμα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος· τὸ ἀέριον τοῦτο, ἀντιδρῶν ἐπὶ τῆς ἀμμωνίας, δίδει δισανθρακικὸν ἀμμώνιον (δίξινον ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον):

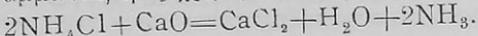


Τὸ ἄλας τοῦτο ἀντιδρᾷ δλίγον κατὸ δλίγον μετὰ τοῦ χλωριούχου νατρίου, τοῦ διαλελυμένου εἰς τὸ ὑδωρ, καὶ δίδει χλωριούχον ἀμμώνιον διαλυτὸν καὶ δισανθρακικὸν νάτριον, τὸ δποῖον, ἐπειδὴ εἶναι δλγώτερον διαλυτόν, καθιζάνει καὶ συλλέγεται:



Ἐὰν κατόπιν θερμανθῇ ἔλαιφρῶς τὸ δισανθρακικὸν νάτριον, λαμβάνεται οὐδέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον, καθαρὸν καὶ ξηρόν: $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. (3)

Τὸ ἐκλυόμενον CO_2 , συλλέγεται καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀντίδρασιν (1). Ἐπίσης τὸ NH_4Cl , τὸ δποῖον προκούπτει ἐκ τῆς ἀντιδράσεως (2), συλλέγεται καὶ ἀποσυντίθεται διὸ ἀσβέστον καὶ λαμβάνεται ἐξ αὐτοῦ ἀμμωνία, ἥτις χρησιμοποιεῖται ἐκ νέου:



162. Μέθοδος Leblanc.—Η μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται ἀκόμη, διότι παρέχει συγχρόνως ὑδροχλωρικὸν δξύ, τὸ δποῖον ἔχει μεγάλην κατανάλωσιν. Κατὰ τὴν μέθοδον Leblanc, τὸ χλωριούχον νάτριον θερμαίνεται πρῶτον μετὰ θειούχο δξέος καὶ μεταβάλλεται εἰς θεικὸν νάτριον: $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$.

Τὸ θεικὸν νάτριον θερμαίνεται κατόπιν ἐντὸς εἰδικοῦ κλιβάνου μετὸ ἀνθρακικοῦ ἀσβέστιου (κιμωλίας) καὶ ἀνθρακος, δπότε δὲν ἀνθραξ ἀνάγει τὸ θεικὸν νάτριον εἰς θειούχον νάτριον, κατὰ τὴν ἔξισωσιν: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{C} = 2\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{S}$.

Τὸ δὲ σχηματισθὲν θειούχον νάτριον ἀντιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβέστιου: $\text{Na}_2\text{S} + \text{CaCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaS}$.

Γίνεται δηλ. ἀνταλλαγὴ μεταξὺ τῶν μετάλλων τῶν δύο ἀλάτων, ἐκ τῆς δποίας προκούπτει θειούχον ἀσβέστιον ἀδιάλυτον καὶ ἀνθρακικὸν νάτριον διαλυτόν.

Τὸ τῆγμα παραλαμβάνεται μεθ' ὕδατος, εἰς τὸ ὅποιον διαλύεται τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον, καὶ χωρίζεται ἀπὸ τοῦ θειούχου ἀσβεστίου διὰ μεταγγίσεως. Ἡ διάλυσις συμπυκνοῦται κατόπιν καὶ ἀφίνεται πρὸς κρυστάλλωσιν.

163. Ἰδιότητες.—Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον παρουσιάζεται ὑπὸ μορφὴν μεγάλων λευκῶν κρυστάλλων περιεχόντων πολὺ κρυσταλλικὸν ὕδωρ. Εἰς τὴν κατάσασιν ταύτην ὁ ἀληθῆς τύπος του εἶναι :



Οἱ κρύσταλλοι οὗτοι δύνανται νὰ κάσουν εἰς τὸν ἀέρα ἔως 9 μόρια ὕδατος, μετατρεπόμενοι εἰς λευκὴν κόνιν. Ἐάν τοὺς θερμάνωμεν, χάνουν τελείως τὸ ὕδωρ αὐτῶν καὶ τήκονται, χωρὶς νὰ ἀποσυντεθοῦν.

Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον εἶναι πολὺ διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ πρὸ πάντων εἰς τὸ θερμόν. Τὸ διάλυμα τοῦτο ἔχει βασικὰς ἴδιότητας.

164. Χρήσεις.—Τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον καταναλίσκεται κατὰ μεγάλις ποσότητις εἰς τὴν ὑιλουργίαν καὶ τὴν σατωνοποίαν. Χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς κατασκευὴν τοῦ βρόκαρος, εἰς τὴν λεύκανσιν τοῦ βάμβακος, τὴν πλύσιν τῶν ὁθονῶν κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΚΑΛΙΟΝ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΚΑΛΙΟΝ

Σύμβολον Κ. Ἀτομικὸν βάρος 39.

165. Τὸ *κάλιον* δὲν εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν. Ὡς χλωριούχον κάλιον (KCl) ἀποτελεῖ τὸ δρυκτὸν *συλβίνην* καὶ τὸν *καρναλίτην*, ὃ ὅποιος εἶναι διπλοῦν ἄλας χλωριούχου καλίου καὶ χλωριούχου μαγνησίου ($\text{KCl} + \text{MgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$).

166. Παρασκευή.—Τὸ μεταλλικὸν κάλιον ἀλλοτε παρήγετο δι' ἀναγωγῆς τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου ὑπὸ ἀνθρακος :



Σήμερον λαμβάνεται δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου ἢ τοῦ χλωριούχου καλίου (ἀναλόγως πρὸς τὸ Na).

167. Ιδιότητες.—Είναι σῶμα στερεόν, μαλακὸν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὅπως ὁ κηρός, καθίσταται ὅμως σκληρὸν καὶ εὔθραυστον ὑπὸ τὸ 0°. Τὸ κάλιον ἔχει εἰδ. βάρος 0,865· τήκεται εἰς 62°,3· ἐρυθροπυρούμενον, καίεται μετὰ φλογὸς ἵωδους· διατηρεῖται ὑπὸ τὸ πετρέλαιον, διότι ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ἀέρος εὐκόλως ἀλλοιοῦται· ἀπὸ συνήθετο τὸ ὕδωρ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, πιράγον ὕδροξείδιον τοῦ καλίου καὶ ὕδρογόνον ($K_2 + 2H_2O = 2KOH + H_2$), είναι δὲ ἀριστον ἀναγωγικόν.

Ἡ ἀποσύνθεσις τοῦ ὕδατος ὑπὸ τοῦ καλίου γίνεται τοσοῦτον ὁρμητικῶς, ὥστε τὸ ἐκλυόμενον ὕδρογόνον ἀναφλέγεται ἀμέσως ἐκ τῆς κατὰ τὴν ὁξείδωσιν ἀναπτυσσομένης θερμότητος καὶ καίεται μετὰ φλογὸς ἰοχρόου, προερχομένης ἐκ τοῦ ἀτμοῦ τοῦ καλίου.

ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΚΑΛΙΟΥ (ΚΑΥΣΤΙΚΟΝ ΚΑΛΙ)

Τύπος KOH. Μοριακὸν βάρος 56.

168. Τὸ ὕδροξείδιον τοῦ καλίου παρασκευάζεται, ὅπως καὶ τὸ καυστικὸν νάτριον, δι° ἡλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου καλίου διαλελυμένου ἐντὸς ὕδατος.

Είναι σῶμα στερεόν, λευκόν, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ· είναι ἴσχυρὰ βάσις· χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν μαλακῶν σαπώνων.

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΚΑΛΙΟΝ (ΠΟΤΑΣΣΑ)

Τύπος K_2CO_3 . Μοριακὸν βάρος 138.

169. Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον εὑρίσκεται εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς, τὰ δποῖα ἀφομοιώνουν πρὸ πάντων ἀλατα καλίου. Ἡ τέφρα αὕτη ἐκχυλίζεται μεθ' ὕδατος θερμοῦ, δι° ἐξατμίσεως δὲ τοῦ διαλύματος μέχρι ξηροῦ λαμβάνεται ἡ ἀκάθιδτος πότασσα. Αὕτη διαπυροῦται πρὸς καῦσιν καὶ καταστροφὴν τῶν δργανικῶν οὐσῶν καὶ κατόπιν διαλύεται εἰς ὀλίγιστον ὕδωρ, ἐνθα διαλύεται τὸ εὐδιαλυτώτερον ἀνθρακικὸν κάλιον, παραμένουν δὲ ἀδιάλυτα τὰ λοιπὰ ἀλατα.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν ἡ πότασσα παρασκευάζεται μὲ βάσιν τὸ KCl, διὰ μεθόδου ἀναλόγου πρὸς τὴν χρησιμοποιουμένην διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου.

170. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Τὸ ἀνθρακικὸν κάλιον εἶναι σῶμα λευκόν· διαλύεται εἰς τὸ ὄυδωρο σχεδὸν κατ’ ἵσα βάρη· τὸ διάλυμα ἔχει ἴσχυροῦ ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν· χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τοῦ καυστικοῦ κάλεως, τῶν μαλακῶν σαπώνων, πρὸς πλύσιν τῶν ἐνδυμάτων (κ. ἀλισβία), εἰς τὴν ὑαλουργίαν κτλ.

ΧΛΩΡΙΚΟΝ ΚΑΛΙΟΝ

Τύπος KCIO_3 . Μοριακὸν βάρος 122,5.

171. Τὸ χλωρικὸν κάλιον παρασκευάζεται διὰ διοχετεύσεως χλωρίου εἰς θεομὸν διάλυμα καυστικοῦ κάλεως:



Κατὰ τὴν ἀπόψυξιν τοῦ διαλύματος ἀποβάλλεται τὸ δυσδιαλυτάτερον χλωρικὸν κάλιον.

172. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.—Τὸ χλωρικὸν κάλιον εἶναι λευκόν, «ρυσταλλικόν», τήκεται εἰς 370° εἰς ἀνωτέραν θεομοκρασίαν ἀποσυντίθεται κατὰ πρῶτον εἰς χλωριοῦν καὶ ὑπερχλωρικὸν κάλιον μετ’ ἐκλύσεως δέξυγόνον. Εἰς ἀκόμη ὑψηλοτέραν θεομοκρασίαν ἀποσυντίθεται καὶ τὸ ὑπερχλωρικὸν κάλιον εἰς χλωριοῦν κάλιον καὶ δέξυγόνον: $2\text{KCIO}_3 = \text{KC1} + \text{KCIO}_4 + \text{O}_2$, $\text{KCIO}_4 = \text{KC1} + 2\text{O}_2$.

‘Η ἀποσύνθεσις διευκολύνεται διὰ προσθήκης ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου (MnO_2).

“Ενεκα τῆς εὐκολίας μεθ’ ᾧς ἀποδίδει τὸ δέξυγόνον αὐτοῦ, τὸ χλωρικὸν κάλιον ἐνεργεῖ ὡς ἀριστον ὁρειδωτικόν. Χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν πυρείων, βεγγαλικῶν φώτων, εἰς τὴν πυροτεχνουργίαν κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Α Σ Β Ε Σ Τ Ι Ο Ν

Σύμβολον Ca. Ἀτομικὸν βάρος 40.

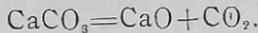
173. Τὸ ἀσβέστιον δὲν εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ἀφθονώτατα ὅμως ἀπαντᾶ ἡνωμένον. Ως ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἀποτελεῖ τὸ μάρμαρον, τὸν κοινὸν ἀσβεστόλιθον, τὴν κιμωλίαν· ὡς θεικὸν

ἀσβέστιον ἀποτελεῖ τὴν γύψον· ὡς φωσφορικὸν ἀσβέστιον τὸν **φωσφορίτην** καὶ τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ σκελετοῦ τῶν ζῴων· ὡς φυδροιοῦχον ἀσβέστιον τὸν **ἀργυροδάμαντα** καὶ ὡς πυριτικὸν ἀσβέστιον εὑρίσκεται ἀφθόνως. Λαμβάνεται διὸ ἡλεκτρολύσεως τοῦ τετηγμένου χλωριούχου ἀσβεστίου. Εἶναι μέταλλον λευκόν, στιλπνότατον, εἰδ. βάρ. 1,85, τήκεται εἰς 805°. Ἀλλοιοῦται βραδέως εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα καὶ ταχέως εἰς τὸν υγρόν· διὸ δὲ φυλάσσεται ὑπὸ τῷ πετρέλαιον.

ΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ (Η ΑΣΒΕΣΤΟΣ)

Τύπος ΣαΟ. Μοριακὸν βάρος 56.

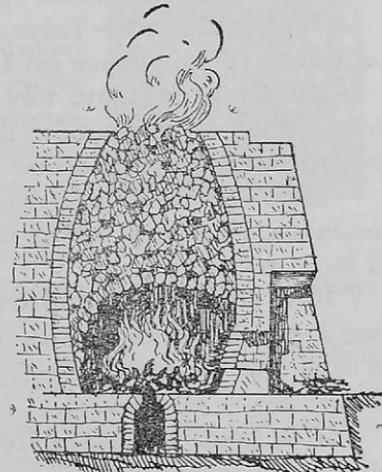
174. Ἡ **ἀσβεστος** παρασκευάζεται διὰ πυρώσεως εἰς τὰς ἀσβεστοκαμίνους (σχ. 36) τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, τὸ δποῖον διασπάται εἰς ὁξείδιον τοῦ ἀσβεστίου καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος:



175. Ιδιότητες.—Ἡ καθαρὰ ἀσβεστος εἶναι ἄμορφος, λευκή, σκληρὸς καὶ εὔθραυστος. Τήκεται μόνον εἰς τὴν ὑψίστην θερμοκρασίαν, ἡ δποία παραγέται διὰ τοῦ βολταϊκοῦ τόξου, εἰς τὰς ἡλεκτρικὰς καμίνους. Ἀν ἐπὶ τεμαχίου ἀσβέστου ἐπισταχθῆ δλίγον ὕδωρ, αὕτη ἀπορροφᾷ τοῦτο, ἔξογκοῦται, ἐνοῦται μετ' αὐτοῦ καὶ μεταβάλλεται εἰς ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου (κν. ἐσβεσμένη ἀσβεστος): $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$.

Διὰ περισσοτέρους ὕδατος διπολτὸς οὖτος καθίσταται ἀραιότερος καὶ καλεῖται **ἀσβέστιον γάλα** (χρησιμοποιούμενον διὰ τὸν ὑδροχρωματισμὸν τῶν τοί-

χων). Τοῦτο, ἀραιούμενον διὰ πολλοῦ ὕδατος καὶ διηθούμενον, παρέχει ὑγρὸν διαυγές, ἀχρούν, τὸ δποῖον περιέχει ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἐν διαλύσει (1 λίτρον ὕδατος εἰς 15° διαλύει 1,3 γρ. ἀσβέστου). Τὸ δὲ ὑγρὸν τοῦτο καλεῖται **ἀσβέστιον ύδωρ**. Τὸ ἀσβέστιον ύδωρ ἔχει ἀντί-



Σχ. 36.

δρασιν ἀλκαλικήν καὶ χρησιμεύει, ὅπως ἐμάθομεν, πρὸς ἀναγνώρισιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

176. Βασικαὶ ἴδιότητες.—*Ἡ ἐσβεσμένῃ ἀσβεστος εἶναι ἵσχυρὰ βάσις.* Χρωματίζει ζωηρῶς κυανοῦν τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Μετὰ τῶν δὲ ἔων δίδει ἄλατα.

177. Χρήσεις.—*Ἡ ἀσβεστος χρησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως εἰς τὴν βιομηχανίαν· ἡ κυρίᾳ ὅμως χρῆσις τῆς ἀσβέστου εἶναι ἡ παρασκευὴ κονιάματων, προωρισμένων διὰ τὴν σύνδεσιν τῶν ὄλικῶν τῆς οἰκοδομῆς.*

178. Κοιναὶ ἀσβεστοι.—Διαιρούνομεν τὰς *παχεῖας ἢ σβέστοντας καὶ τὰς ἵσχυράς*. Αἱ *παχεῖαι* λαμβάνονται διὰ πυρόσεως ἀσβεστολίθων σχεδὸν καθαρῶν. Εἶναι λευκαί, ἔξογκοῦνται πολὺ καὶ σχηματίζουν μετὰ τοῦ ὄλικου μᾶζαν εὐπλαστον.

Αἱ *ἵσχυραι* λαμβάνονται διὰ πυρόσεως ἀκαθάρτων ἀσβεστολίθων εἶναι φαιοκίτριναι· μετὰ τοῦ ὄλικου μᾶζαν δὲ πυρόστητα θερμότητος, ἔξογκοῦνται δὲ τοῦ μικροῦ καὶ σχηματίζουν μᾶζαν δὲ τοῦ μικροῦ πλαστικήν.

179. Κονιάματα.—Ταῦτα εἶναι μείγματα *ἀσβέστου, ἄμμου καὶ ὄλικου* (3 μέρη ἄμμου καὶ 1 μ. ἀσβέστου).

180. Στερεοποίησις τῶν κονιαμάτων.—Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος μετατρέπει βραδέως τὴν ἐσβεσμένην ἀσβέστον εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἀδιάλυτον: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

Τοῦτο προσκολλᾶται ἵσχυρῶς εἰς τὸν κόκκον τῆς ἄμμου τοῦ κονιάματος καὶ εἰς τὸν λίθον τῆς οἰκοδομῆς, οὗτο τὸν δὲ πάντα ταῦτα τὰ ὄλικὰ συσσωματοῦνται.

181. Υδραυλικαὶ ἀσβεστοι.—Αὗται λαμβάνονται διὰ πυρόσεως ἀσβεστολίθων περιεχόντων 15 - 20 % ἀργίλλου, πήγνυνται δὲ ὑπὸ τὸ ὄλικο περισσότερον ἢ ὄλιγά τερον ταχέως, ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος αὐτῶν εἰς ἀργίλλον.

Μετὰ ἄμμου καὶ μικρῶν λίθων δίδουν τὸ beton, χρησιμεῦον εἰς τὴν θεμελίωσιν τῶν οἰκοδομῶν.

182. Αἰτία τῆς στερεοποιήσεως ὑπὸ τὸ ὄλικο.—*Ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ὄλικου ἢ ἀργίλλου, ἡ δύοια ἔχει χάσει τὸ ὄλικο αὐτῆς κατὰ τὴν διαιρύσωσιν, τείνει δηλαδὴ μόνον νὰ προσλάβῃ ἐκ νέου ὄλικο, ἀλλὰ καὶ νὰ ἔνωθη μὲ τὴν ἀσβέστον, διὰ νὰ σχηματίσῃ συνθέσεις ἀδιαλύτους εἰς τὸ ὄλικο.*

183. Σιδηροπαγῆ σκιρροκονιάματα (bétons et ciments

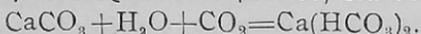
armés).—Δικτυωταὶ κιγκλίδες ἢ γάβδοι μεταλλικαὶ παρεμβάλλονται εἰς τὸ béton ἢ τὸ τσιμέντον, τοῦτο δὲ σκληρύνεται πέριξ τῶν γάβδων καὶ τὸ ծλον ἀποκτᾷ μεγάλην στερεότητα.

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

Τύπος CaCO_3 . Μοριακόν βάρος 100.

184. Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εὑρίσκεται ἐν ἀφθονίᾳ καὶ ὑπὸ ποικίλας μορφὰς εἰς τὴν φύσιν. Οὕτω ὑπὸ κρυσταλλικὴν μορφὴν ἀποτελεῖ τὴν Ἰσλανδικὴν κρύσταλλον καὶ τὸ λευκὸν κρύσταλλοφυὲς μάρμαρον. Ὅπος συμπαγῆ δὲ μορφήν, ἀνευ κρυσταλλικῆς ὑφῆς, ἀποτελεῖ τὰ ἔγχροα μάρμαρα, τὸν λιθογραφικὸν λίθον, τὸν κοινὸν ἀσβεστόλιθον, τὴν κιμωλίαν, ἀποτελουμένην ἐκ τῆς συσσωματώσεως ἀπολιθωμένων λειψάνων μικροσκοπιῶν ζωϋφίων. Τέλος, ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβέστιον συνίστανται τὰ κελυφη τῶν φῶν, τὰ κοράλλια, τὰ ծιτρακα τῶν διστρακοδέρμων κτλ.

185. Ἰδιότητες.—Τὸ καθαρὸν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εἶναι σῶμα λευκόν, σχεδὸν ἀδιάλυτον εἰς τὸ καθαρὸν ὕδωρ, καθίσταται δὲ ὅμως ὀλίγον διαλυτὸν ἐντὸς ὕδατος, τὸ δποῖον περιέχει ἐν περισσείᾳ διαλειμμένον διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, διὰ τοῦ δποίου τὸ ἀδιάλυτον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον μεταβάλλεται εἰς δξινον ἢ δισανθρακικὸν ἀσβέστιον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ :

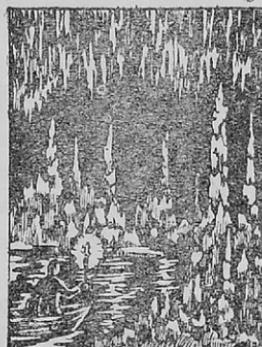


Τὰ τοιαῦτα ὕδατα, ἐκτιθέμενα εἰς τὸν ἀέρα, ἀποδίδουν διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ οὕτω ἀπομένει ἀδιάλυτον τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, τὸ δποῖον ἀποβάλλεται. Οὕτω παράγονται ἐντὸς τῶν σπηλαίων οἱ σταλακτῖται καὶ οἱ σταλαγμῖται (σχ. 37).

ΘΕΙΙΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ (ΓΥΨΟΣ)

Τύπος CaSO_4 . Μοριακόν βάρος 136.

186. Τὸ θειικὸν ἀσβέστιον εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἀνυδρον καὶ ξενυδρον μετὰ 2 μορίων κρυσταλλικοῦ ὕδατος καὶ ἀποτελεῖ τὴν γύψον $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, ἢ δποία εἶναι κατά τι διαλυτὴ εἰς τὸ ὕδωρ. **Η** **Χ η μ ε ί α Ε'** ("Εκδοσις 1950)



Σχ. 37

γύψος θερμαινομένη εἰς 130° χάνει τὰ $\frac{3}{4}$ τοῦ ὕδατος αὐτῆς καὶ μεταβάλλεται εἰς **κεκαυμένην γύψον**. Αὕτη ἔχει τὴν ἴδιότητα, διαβρεχομένη, νὰ λαμβάνῃ πάλιν ταχέως τὸ ὕδωρ τοῦτο μετ' ἐκλύσεως θερμότητος. **Ἡ κεκαυμένη γύψος, κονιοποιουμένη, ἀποτελεῖ τὴν πλαστικὴν γύψον.** **Ἡ σπουδαιοτέρα** ἴδιότης τῆς πλαστικῆς γύψου εἶναι ὅτι σχηματίζει μετὰ τοῦ ὕδατος ζύμην ρευστήν, ἢ ὅποια δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ ἐπὶ τῶν τοίχων ἢ νὰ χυθῇ εἰς τύπους, ἐντὸς τῶν ὅποιων αὐξάνεται κατ' ὅγκον **στερεοποιουμένη**, ἔνεκα τούτου δὲ εἰσέρχεται εἰς ὅλας τὰς λεπτομερείας τοῦ τύπου.

Χρησιμεύει εἰς τὴν γλυπτικὴν καὶ τὴν ἀγαλματοποίαν, εἰς τὴν χειρουργικὴν πρὸς παρασκευὴν σκληρῶν ἐπιδέσμων, εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν, εἰς τὴν ἐσωτερικὴν διακόσμησιν τῶν οἰκιῶν κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

ΑΡΓΙΛΛΙΟΝ

Σύμβολον ΑΙ. Ἀτομικὸν βάρος 27.

187. Τὸ **ἀργιλλιον** εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἀφθονώτατα ἡγεμόνον τὰ κυριώτερα αὗτοῦ ὄρυκτα εἶναι οἱ **ἄστριοι**, οἱ **μαρμαρυγίαι**, ὁ **κρυστάλλος** κτλ. Ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τῶν ἀστρίων παράγεται ἡ **ἀργιλλος**, ἢ ὅποια ἐν καθαρῷ καταστάσει ἀποτελεῖ τὸν **καστίλην**, ὡς ἀκάθαρτος δὲ τὸν **πηλόν**. **Ἡ ἀργιλλος** μεθ' ὕδατος ἀποτελεῖ ζύμην πλαστικήν, ἣτις στερεοποιεῖται διὰ τῆς ὀπτήσεως. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων σκευῶν (**ἀγγειοπλαστική**).

188. Μεταλλουργία.—Τὸ ἀργίλλιον παρεσκευάζετο κατ' ἀρχὰς διὰ χημικῶν μεθόδων, ἀλλὰ σήμερον λαμβάνεται ἐκ τῶν ὄρυκτῶν του διὰ τῆς ἡλεκτρικῆς καμίνου καθαρώτερον. Εἶναι δηλαδὴ τοῦτο τὸν ἀργίλλον τονισμένον.

189. Ἰδιότητες.—Εἶναι μέταλλον λευκόν, ὑποκύανον, εἰδ. βάρ. 2.56, εὐηγχον, σφυρηλασίας καὶ ἐκτάσεως ἐπιδεκτικόν, λίαν εὐθερμαγώγον καὶ εὐηλεκτραγωγόν. Τήκεται εἰς 700° περίπου. Εἴτε τὸν ἀέρα παραμένει ἀναλλοίωτον, εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ψυχρὸν νιτρικὸν καὶ θειικὸν δέξν καὶ δὲν ἀμαυροῦται ὑπὸ θειούχων ἀναθυμιάσεων. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν οἰκιακῶν σκευῶν, ὀργάνων ἐπιστημονικῶν κτλ. Κράματα αὐτοῦ εἶναι ὁ **μπροστήξος δι' ἀργιλλίου** ἐξ 90 μ. χαλ-

κοῦ καὶ 10 ἀργιλλίου, τὸ **μαγνάλιον** (ἀργίλλιον καὶ μαγνήσιον), εἰδικῶς ἐλαιφρότερον τοῦ ἀργιλλίου, σκληρότερον καὶ εὐκατέργαστον, χρησιμοποιούμενον εἰς τὴν κατασκευὴν ἀεροπλάνων καὶ ἀεροπλοίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

ΧΑΛΚΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Χ Α Λ Κ Ο Σ

Σύμβολον Cu. Ἀτομικὸν βάρος 63.

190. Ο **χαλκός** εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἔλευθερος καὶ ἡνωμένος. Τὰ κυριώτερα δρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ, ἐκ τῶν δποίων ἔξαγεται τὸ καθαρὸν μέταλλον διὰ πολυπλόκων μεθόδων, εἶναι ὁ **χαλκολαμπρότης** (Cu_2S), ὁ **χαλκοπυρίτης**, ὁ **κυπρίτης** (Cu_2O), ὁ **ἄξουροίτης** καὶ ὁ **μαλαχίτης**. Εὑρίσκεται εἰς τὴν Σιβηρίαν, τὴν Κίναν, τὴν Ἀγγλίαν, τὴν Ἄμερικήν, παρ' ἡμῖν δὲ εἰς τὸ Λαύρειον, τὴν Φθιώτιδα, τὴν Νεμέαν κλπ.

191. Ιδιότητες.—Ο χαλκός ἔχει χρῶμα ἔρυθρόν, εἰδ. δὲ βάρος περίπου 8,8, - 8,9· εἶναι ἄριστος ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἥλεκτροισμοῦ, ἐλατὸς καὶ δλκιμος, δλιγάρτερον δμως συνεκτικὸς τοῦ σιδήρου· τήκεται εἰς 105°. Εἰς τὸν ἔηρὸν ἀέρα δὲν ἀλλοιοῦται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, εἰς τὸν ὑγρὸν δμως παρουσίᾳ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καλύπτεται ὑπὸ στρώματος πρασίνου ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ χαλκοῦ. Ο χαλκός προσβάλλεται ὑπὸ τῶν λιπαρῶν δξέων, δπότε σχηματίζονται ἄλατα δηλητηριώδη· δθεν πρέπει νὰ καστερώνωνται τακτικῶς τὰ χάλκινα μαγειρικὰ σκεύη.

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν μαγειρικῶν σκευῶν, ἀποστακτήρων, σωλήνων, συρμάτων, καψύλων κτλ.

Τὰ σπουδαιότερα κράματα τοῦ χαλκοῦ εἶναι: Ο **δρείχαλκος** (χαλκός καὶ ψευδάργυρος), ὁ **νεάργυρος** (χαλκός, νικέλιον, ψευδάργυρος), ὁ **μπροστήζος** (χαλκός καὶ κασσίτερος) κτλ.

ΘΕΙΙΚΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (ΓΑΛΑΖΟΠΕΤΡΑ)

Τύπος CuSO₄. Μοριακόν βάρος 159.

192. Ὁ **θειικὸς χαλκὸς** (CuSO₄+5H₂O) εἶναι τὸ σπουδαιότατὸν τῶν ἀλάτων τοῦ χαλκοῦ, ἀπαντᾶ καὶ εἰς τὴν φύσιν ὡς δρυντὸν καὶ καλεῖται **χαλκάνθη**.

Παρασκευάζεται εἰς τὰ χημεῖα διὰ θεομάνσεως χαλκοῦ μετὰ θειικοῦ δξέος : Cu+2H₂SO₄=CuSO₄+2H₂O+SO₂.

Βιομηχανικῶς λαμβάνεται εἰς μεγάλας ποσότητας διὰ φρύξεως χαλκοπυρίτου εἴτε ἐκ πεπαλαιωμένων καὶ ἀχρήστων χαλκίνων πλακῶν, διὰ διαλύσεως αὐτῶν ἐντὸς πυκνοῦ θειικοῦ δξέος, συμπυκνώσεως τοῦ διαλύματος καὶ κρυσταλλώσεως.

193. **Ίδιότητες καὶ χρήσεις.**—Εἶναι σῶμα κυανοῦν, διαλυτὸν εἰς τὸ νῦδωρ, κρυσταλλούμενον εἰς ὁραίους κρυστάλλους. Χρησιμεύει εἰς τὴν γαλβανοπλαστικήν, εἰς τὴν γεωργίαν πρὸς προφύλαξιν τοῦ σπόρου τῶν σιτηρῶν ἀπὸ τοῦ **δαυλίτου** καὶ πρὸς φεκασμὸν τῶν ἀμπέλων κατὰ τοῦ περονοσπόρου, εἰς τὴν ἴατρικὴν καὶ κτηνιατρικὴν ὡς καυτήριον καὶ ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν βαφικὴν τῶν ἔριούχων καὶ μεταξιῶν ὑφασμάτων, προσέτι δὲ πρὸς προφύλαξιν, διὸ ἐμποτισμῷ, τῶν πασσάλων τῶν τηλεγράφων κτλ. ἀπὸ προώρου σῆψεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

ΑΡΓΥΡΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Ag. Ατομικὸν βάρος 108.

194.—Ο **ἀργυρος** εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερος καὶ ἥγνωμένος. Τὰ κυριώτερα αὐτοῦ δρυκτά, ἐν τῶν ὅποιων ἔξαγεται, εἶναι ὁ **ἀργυρότης** (Ag₂S) καὶ ὁ **κεραργυρότης** (AgCl). Περιέχεται ὠσαύτως εἰς δρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ μολύβδου, ἵδιως δὲ εἰς τὸν γαληνίτην.

195. **Ίδιότητες.**—Ο ἀργυρος εἶναι τὸ λευκότατον τῶν μετάλλων, λίαν μαλακόν, ἐλατὸν καὶ ὄλκιμον. Εχει εἰδ. β. 10,5, εἶναι ἀρι-

στος άγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, τήκεται εἰς 960°, 5 καὶ ζέει εἰς 1950°. Εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενος δὲν ἀλλοιοῦται, οὔτε εἰς ψηλὴν θερμοκρασίαν. Υπὸ τοῦ ὑδροθείου προσβάλλεται, καλυπτόμενος ὑπὸ λεπτοῦ μέλανος στρώματος ἐκ θειούχου ἀργυροῦ. Διαλύεται ἐν ψυχῷ ἐντὸς νιτρικοῦ δέξεος καὶ δίδει νιτρικὸν ἀργυρον, ἐπίσης εἰς πυκνὸν καὶ ζέον θειεκὸν δέξ. Τὸ κρᾶμα αὐτοῦ μετὰ καλοῦ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν νομισμάτων, κοσμημάτων κτλ.

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΣ ΑΡΓΥΡΟΣ

Τύπος AgCl. Μοριακὸν βάρος 143,5.

196. Ο χλωριοῦχος ἀργυρος ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν ὡς **κεραφυδείης**, παράγεται δὲ διὰ καταβυθίσεως διαλύματος νιτρικοῦ ἀργυροῦ δι' ὑδροχλωρικοῦ δέξεος ἢ διὰ χλωριούχου νατρίου ὡς λευκὸν ἵζημα τυρῶδες καὶ ἀμορφον, εἰδ. βάρους 5,5, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὑδωρ, λίαν δὲ εὐδιάλυτον εἰς τὴν καυστικὴν ἀμμωνίαν καὶ τὸ κυανιοῦχον κάλιον.

197. Ιδιότητες καὶ χρήσεις.—Ο χλωριοῦχος ἀργυρος χωριατίζεται ἰοειδῆς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός· τοῦτο προέρχεται ἐκ τοῦ δι τοῦ χάνει μέρος τοῦ χλωρίου του. Η ιδιότης αὗτη τοῦ χλωριούχου ἀργυροῦ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φωτογραφίαν.

ΒΡΩΜΙΟΥΧΟΣ ΑΡΓΥΡΟΣ

Τύπος AgBr. Μοριακὸν βάρος 188.

198. Ο βρωμιοῦχος ἀργυρος λαμβάνεται ὡς ἵζημα ὑπόλευκον, ἣν προστεθῇ διάλυμα βρωμιούχου καλίου εἰς νιτρικὸν ἀργυρον. Μεγάλας ποσότητας βρωμιούχου ἀργυροῦ χρησιμοποιοῦν διὰ τὴν παρασκευὴν φωτογραφικῶν πλακῶν.

ΝΙΤΡΙΚΟΣ ΑΡΓΥΡΟΣ

Τύπος AgNO₃. Μοριακὸν βάρος 170.

199. Ο νιτρικὸς ἀργυρος παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως καθαροῦ ἀργυροῦ εἰς νιτρικὸν δέξ καὶ ἔξατμίσεως τοῦ διαλύματος. Τήκεται περὶ τὸν 200° καὶ ζύνεται εἰς τύπους κυλινδρικούς.

200. Χρήσεις.—Χρησιμεύει διὰ καυτηριάσεις (κν. πέτρα τῆς κολάσεως), εἰς τὴν φωτογραφίαν, πρὸς κατασκευὴν μελάνης δι' ἣς γράφομεν ἐπὶ ἀσπρορρούχων (ἀνεξίτηλος μελάνη) κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'
ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

Υ Δ Ρ Α Ρ Γ Υ Ρ Ο Σ

Σύμβολον Hg. Άτομικόν βάρος 200.

201. Ό **υδράργυρος** εύθισκεται ἐλεύθερος εἰς μικρὰς σταγόνας ἐντὸς οργιμάτων τῶν πετρωμάτων, ἥνωμένος δὲ μετὰ θείου ἀποτελεῖ τὸ **κιννάβαρι** (HgS), ἐκ τοῦ ὁποίου ἔξαγεται διὰ φρύξεως. Εἶναι τὸ μάνον ὑγρὸν μέταλλον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἐχει εἰδ. β. 13,596, πήγνυται εἰς —38°,87 καὶ ζέει εἰς 35°. Ἀναδίδει ἀτμοὺς εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν θερμομέτρων καὶ βαρομέτρων, ἔτι δὲ πρὸς ἔξαγωγὴν τοῦ ὅργυρου καὶ τοῦ χρυσοῦ. Ως ἀμάλγαμα κασσιτέρου χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κατόπτρων.

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ

(ΑΧΝΗ ΤΟΥ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ, SUBLIMÉ)

Τύπος $HgCl_2$. Μοριακὸν βάρος 271.

202. Ό **χλωριοῦχος υδράργυρος** εἶναι ἄλας κρυσταλλικόν, διαλυτὸν εἰς οἰνόπνευμα, ἐλάχιστα δὲ εἰς ὕδωρ. Εἶναι ἀριστον ἀντισηπτικὸν καὶ ἀπολυμαντικόν, σφοδρότατον δὲ δηλητήριον, ἀν ληφθῆσωτερικῶς. Ως ἀντίδοτον χρησιμοποιεῖται λεύκωμα.

ΥΠΟΧΛΩΡΙΟΥΧΟΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ (ΚΑΛΟΜΕΛΑΣ)

Τύπος Hg_2Cl_2	$Hg-Cl$	Μοριακὸν βάρος 471.
	$Hg-Cl$	

203. Ό **υποχλωριοῦχος υδράργυρος** εἶναι ἄλας κρυσταλλικόν, εἰδ. βάρους 7,10, ἀδιάλυτον εἰς ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Ἐν ἐπαφῇ μετὰ τῶν χλωριούχων ἀλκαλίων, εἰς θερμοκρασίαν ὀλίγον ὑψηλήν, ἀποσυντίθεται εἰς ὑδράργυρον καὶ χλωριοῦχον ὑδράργυρον, διαλυτὸν καὶ συνεπῶς δηλητηριώδη. Όμοία ἀντίδρασις δύναται νὰ συμβῇ ἐντὸς τοῦ στομάχου, ἔνεκα τῆς παρουσίας θαλασσίου ἀλατος. Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ ἀποφεύγωμεν νὰ λαμβάνωμεν καλομέλανα ὀλίγον χρόνον μετὰ τὴν λῆψιν ἀλμυρῶν τροφῶν.

204. Χρήσεις.—Ό **υποχλωριοῦχος υδράργυρος** χρησιμεύει εἰς τὴν ιατρικὴν ὡς ἀντιφλογιστικὸν καὶ καθαρικόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Ζη. Ατομικόν βάρος 65.

205. Ο ψευδάργυρος ενδίσκεται πάντοτε ήνωμένος. Τὰ κυριώτερα δόρυκτὰ αὐτοῦ, ἐκ τῶν διοίων ἔξαγεται, εἶναι ὁ σφαλερίτης (ZnS) καὶ ὁ καλαμίτης ($ZnCO_3$). Ενδίσκεται πρὸ πάντων εἰς τὴν Σιλεσίαν, παρ' ἡμῖν δὲ εἰς τὸ Λαύρειον καὶ τὴν Ἀντίπαρον.

Εἶναι μέταλλον λευκὸν ὑποκύανον, εἰδ. βάρους 6,87-7,15. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι εὔθραυστον, μεταξὺ 100°-150° καθίσταται μαλακὸν καὶ ἔλατόν, ἐνῷ εἰς 200° καθίσταται καὶ πάλιν εὔθραυστον. Εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα δέξειδοῦται κατ' ἐπιφάνειαν.

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν στεγασμάτων, λουτήρων, ὑδρορροῶν καὶ πρὸς ἐπικάλυψιν τοῦ σιδήρου, δ ὅποῖς οὕτω προφυλάσσεται ἀπὸ τῆς σκωρίας (*σιδηρος γαλβανισμένος*). Ἐκ τῶν κραμάτων αὐτοῦ σπουδαιότερα εἶναι ὁ δρείχαλκος καὶ ὁ νεάργυρος.

ΟΞΕΙΔΙΟΝ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ

Τύπος ZnO . Μοριακόν βάρος 81.

206. Τὸ δέξειδον τοῦ ψευδαργύρου παράγεται κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ψευδαργύρου εἰς τὸν ἀέρα ἢ εἰς τὸ καθαρὸν δέγυγόνον ἢ διὰ τῆς πυρώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου. Εἶναι κόνις λευκή, λίαν ἔλαφρὰ καὶ χρησιμεύει ὡς λευκὸν ἔλαιοχρωμα (*λευκὸν τοῦ ψευδαργύρου*), ἀντὶ τοῦ *λευκοῦ τοῦ μολύβδου*, ὡς ἔχουσα τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ μελανοῦται ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου.

ΘΕΙΙΚΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Τύπος $ZnSO_4$. Μοριακόν βάρος 161.

207. Ο φεικὸς ψευδάργυρος παράγεται κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ὑδρογόνου ἐκ ψευδαργύρου καὶ ἀραιοῦ φεικοῦ δέξέος.

208. Χρήσεις.—Χρησιμεύει εἰς τὴν ιατρικὴν ὡς ἔλαιφρὸν καυτήριον εἰς ἀσθενείας τῶν ἐπιπεφυκότων τῶν ὄφθαλμῶν καὶ ὡς στυπτικόν. Προσέρτει εἰς τὴν τυπωτικὴν τῶν ὑφασμάτων, ὡς ξηραντικὸν δὲ τῶν ἔλαιοχρωμάτων εἰσέρχεται εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν βερνικίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ

Σύμβολον Ση. Ἀτομικόν βάρος 119.

209. Ὁ κασσίτερος εὑρίσκεται εἰς τὸ δρυκτὸν κασσιτερίτην (SnO_2), ἐξ οὗ καὶ ἔχαγεται διὰ θεομάνσεως μετ' ἄνθρακος. Εἶναι μέταλλον λευκὸν ἀργυρόχρονον, εἰδ. βάρους 7.3, μαλακόν, εὔκαμπτον καὶ οὐχὶ συνεκτικόν. Ἐν ψυχρῷ καταστάσει εἶναι λίαν ἔκτατόν, μεταβαλλόμενον εἰς λεπτότατα ἔλασματα (φύλλα κασσιτέρου). Ὁ κασσίτερος τίκεται εἰς 231° , 9, ὁ δὲ ἀκάθαρτος εἰς 228° . Ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ξηρὸν ἢ ύγρὸν ἀέρα δὲν ἀλλοιοῦται. ὑπὸ τῶν ἀσθενῶν δξέων ὀλίγον προσβάλλεται, διὸ χρησιμεύει πρὸς ἐπικαστιτέρωσιν τῶν χαλκίνων μαγειρικῶν σκευῶν. Ἐπειδὴ δὲν δξειδοῦται εἰς τὸν ἀέρα, χρησιμεύει πρὸς ἐπικαστιτέρωσιν τοῦ σιδήρου (λευκοσίδηρος, κν. τενεκές).

Τὰ σπουδαιότερα κράματα τοῦ κασσιτέρου εἶναι ὁ μπροστιζός καὶ τὸ μέταλλον τῶν κωδώνων, τὰ δοποῖα συνίστανται ἐκ χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου. Μετὰ μολύβδου ὁ κασσίτερος παρέχει κράμα χρήσιμον πρὸς συγκόλλησιν τῶν μετάλλων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ΜΟΛΥΒΔΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΥΤΟΥ

ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Σύμβολον Ρη. Ἀτομικόν βάρος 207.

210. Ὁ μόλυβδος σπανίως εὑρίσκεται ἐλεύθερος εἰς τὴν φύσιν. Τὰ κυριώτερα δρυκτὰ τοῦ μολύβδου εἶναι δι γαληνίτης (PbS), εύρισκόμενος καὶ εἰς τὸ Λαύριον, καὶ δι ψιμμυνθίτης (PbCO_3). Ἐξάγεται συνήθως ἐκ τοῦ γαληνίτου διὰ φρύξεως, ὅποτε τὸ θεῖον καίεται, τὸ δὲ λαμβανόμενον δξείδιον τοῦ μολύβδου ἀνάγεται δι ἄνθρακος. Λαμβάνεται ὥσταύτως καὶ δι ἀναγωγῆς τοῦ τετηγμένου γαληνίτου ὑπὸ μεταλλικοῦ σιδήρου, ὅτε παράγεται θειούχος σίδηρος καὶ μεταλλικὸς μόλυβδος :
 $\text{Fe} + \text{PbS} = \text{Pb} + \text{FeS}$.

211. Ιδιότητες.—Ο μόλυβδος είναι μέταλλον τεφρόν ύποκύανον· ή πρόσφατος αντού ἐπιφάνεια ἔχει λάμψιν μεταλλικήν. Είναι λίαν μαλακός, χαρασσόμενος διὰ τοῦ δύνυχος. Ἐπὶ τοῦ γάρτου καὶ τῶν δακτύλων ἀποβάφει. Ἐγειρεῖται εἰς 326° καὶ ἔξαρσοῦται εἰς 1525°. Είναι ἐλατὸς καὶ ὀλκιμος. Τὸ καθαρὸν καὶ ἐστερημένον ἀέρος ὄγδων δὲν ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ μολύβδου τὸ περιέχον δμως ἐν διαλύσει ἀέρα καὶ διεξέδιον τοῦ ἄνθρακος (όμβριον) προσβάλλει τὸν μόλυβδον, δπότε μικρὰ ποσότης μολύβδου διαλύεται εἰς τὸ ὄγδων καὶ καθιστᾶ τοῦτο δηλητηριώδες. Τὰ κοινὰ ὅδατα (πηγαῖα, φρεάτια), τὰ δποία περιέχουν θειακὸν ἀσβέστιον, παράγοντας ἐπὶ τοῦ μολύβδου λεπτὸν στρῶμα ἐξ ἀδιαλύτου θειακοῦ μολύβδου, τὸ δποῖον χρησιμεύει ως γάνωμα προφυλακτικόν· δύνειν δυνάμειμα νὰ διοχετεύσωμεν τὰ ὅδατα ταῦτα διὰ μολυβδοσωλήνων ἀνευ κινδύνου.

212. Χρήσεις.—Ο μόλυβδος χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν σωλήνων, διὰ τῶν δποίων διοχετεύεται τὸ ὄγδων καὶ τὸ φωταέριον. Μετὰ ὀλίγου ἀρσενικοῦ χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τῶν μολυβδίνων χόνδρων (σκαγίων), μετ' ἀντιμονίου δὲ ἀποτελεῖ τὸ ηρᾶμα τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων.

ΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ (ΛΙΘΑΡΓΥΡΟΣ)

Τύπος ΡβΟ. Μοριακὸν βάρος 223.

213. Τὸ δξείδιον τοῦ μολύβδου λαμβάνεται ως κόνις κιτρίνη δι^ο ἀμέσου δξειδώσεως τετηρότος μολύβδου. Πρὸς τοῦτο τὸ τετηρός μέταλλον θερμαίνεται παρατεταμένως ἐντὸς πηλίνης κάψης ἐν θερμοκρασίᾳ 300°—400° εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα ή εἰς οεῦμα δξυγόνου. Ὅψουμένης τῆς θερμοκρασίας τήκεται τὸ κίτρινον δξείδιον καὶ κατὰ τὴν ψῆξιν στερεοποιεῖται εἰς λεπίδια ἐρυθροκάτινα (λιθάργυρος).

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν κιτρίνων ἐλαιοχρωμάτων, βερνικίων, ἐμπλάστρων, πρὸς κατασκευὴν τοῦ δξεικοῦ μολύβδου, τοῦ κηρωτοῦ, εἰς τὴν ἀγγειοπλαστικὴν πρὸς γάνωσιν τῶν πηλίνων σκευῶν καὶ κατασκευὴν τῶν διὰ μολύβδου ὑάλων. Μετὰ πυριτικοῦ δξέως συντηρούμενον παρέχει εὔτηκτον πυριτικὸν ἄλας.

ΕΠΙΤΕΤΑΡΤΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ (MINION)

Τύπος Ρβο. Μοριακὸν βάρος 685.

214. Τὸ ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ μολύβδου λαμβάνεται διὰ θερ-

μάνσεως εἰς τὸν ἀέρα τοῦ κιτρίνου δέξιεδίου τοῦ μολύβδου εἰς θερμοκρασίαν 400° — 500° . Εἶναι κόνις βαρεῖα, ζωηρῶς ἐρυθρά. Χρησιμεύει πρός κατασκευὴν ἐρυθρῶν ἔλαιοχρωμάτων, τοῦ σφραγιστικοῦ κηροῦ, τῆς μολυβδυάλου κλπ.

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΣ ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Τύπος FeCO_3 . Μοριακὸν βάρος 267.

215. ὁ ἀνθρακικὸς μόλυβδος εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ὡς δρυκτὸν ψιμμυθίτης.

Τὸ δὲ ψιμμύθιον τοῦ ἐμπορίου (κν. στουνέτσι ἢ λευκὸν τοῦ μολύβδου) εἴσαι μεῖγμα ἀνθρακικοῦ μολύβδου μετὰ ὑδροξειδίου τοῦ μολύβδου καὶ χρησιμεύει ὡς λευκὸν ἔλαιοχρωμα, ἀδιαφανὲς καὶ ὑπὸ ἔλαχιστον πάχος· ἔχει ὅμως τὸ μειονέκτημα νὰ εἶναι δηλητηριῶδες καὶ νὰ μελανοῦται ὑπὸ τῶν θειούχων ἀναθυμιάσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

ΣΙΔΗΡΟΣ

Σύμβολον Fe. Ἀτομικὸν βάρος 56.

216. ὁ σιδηρός εἶναι ἀφθονώτατος εἰς τὴν φύσιν. Ἐλεύθερος εὑρίσκεται μόνον εἰς μετεωρολίθους. Εἰς τὸν ἐνόργανον κόσμον εὑρίσκεται ὁ σίδηρος, εἰς τὴν χλωροφύλλην τῶν φυτῶν καὶ εἰς τὸ αἷμα τῶν ζώων. Τὰ κυριώτερα δρυκτὰ τοῦ σιδήρου, ἐξ ὃν ἔξαγεται, εἶναι τὸ μαγνητικὸν δέξιεδιον τοῦ σιδήρου (Fe_3O_4), ὁ σιδηροπυρίτης (FeS_2), ὁ αιματίτης (Fe_2O_3) καὶ ὁ σιδηρότης (FeCO_3).

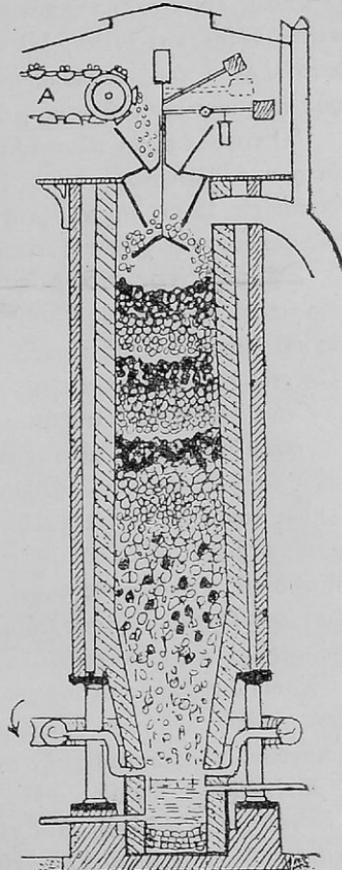
Εἰς τὸ ἐμπόριον διακόνομεν τρία εἴδη σιδήρου: τὸν χυτοσιδηρόν (κν. μαντέλι), τὸν σφυρήλατον σιδηρόν καὶ τὸν χάλυβα (κν. ἀτσάλι). Τὰ τρία ταῦτα εἴδη τοῦ σιδήρου διαφέρουν ὅπ' ἀλλήλων κατὰ τὸ ποσὸν τοῦ περιεχομένου ἀνθρακος καὶ κατὰ τὰς φυσικὰς αὐτῶν ἰδιότητας. Ὁ χυτὸς σίδηρος περιέχει τὴν μεγαλυτέραν ποσότητα τοῦ ἀνθρακος ($2\cdot5\%$), δὲ σφυρήλατος τὴν μικροτέραν (κάτω τῶν $0\cdot5\%$).

217. Μεταλλουργία τοῦ σιδήρου.—^oΗ μεταλλουργία τοῦ σιδήρου στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἀναγωγῆς τῶν δέξιεδίων τοῦ σιδήρου διὰ τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

· Η ἀναγωγὴ αὗτη γίνεται εὐκόλως δι' ἵσχυρος θερμάνσεως μέχρις ἔργου πυροπυρώσεως. Ἀλλὰ διὰ νὰ συσσωρευθῇ ὁ σίδηρος, ὅστις τήκεται εἰς πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, καὶ χωρισθῇ ἀπὸ τὰς ξένας προσμείξεις, ὑψοῦται ἀρκετὰ ἡ θερμοκρασία, ἵνα αἱ ξέναι προσμείξεις, καὶ ίδια ἡ πυριτικὴ ἀργιλλος, δώσον πυριτικὸν ἄλας εὔτηκτον. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον χρησιμοποιοῦνται δύο μέθοδοι διάφοροι.

Κατὰ τὴν πρώτην, θερμάνεται τὸ μετάλλευμα μόνον μετ' ἄνθρακος· ἐν μέρος τοῦ δὲ ειδίου ἀνάγεται τότε ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος καὶ δίδει σίδηρον σχεδὸν καθαρόν· ἐν ἄλλῳ ὅμως μέρος τοῦ δὲ ειδίου συντίθεται ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τῆς θερμότητος μετὰ τοῦ πυριτικοῦ ἀργιλλίου τῶν ξένων προσμείξεων καὶ σχηματίζει σκωρίαν εὔτηκτον διπλέουσαν. Οὕτω μέρος τοῦ σιδήρου χάνεται. Αὕτη εἶναι ἡ **καταλανικὴ μέθοδος**.

Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον (**μέθοδον τῶν ὑψηλαμένων**) (σχ. 38), ἀναμιγγύεται τὸ μετάλλευμα μετ' ἄνθρακος καὶ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ θερμάνεται ἵσχυρῶς, διόπτε τὸ πυριτικὸν ἀργιλλίον, ἀντὶ νὰ συντεθῇ μετὰ τοῦ δὲ ειδίου τοῦ σιδήρου, συντίθεται μετὰ τῆς ἀσβέστου τοῦ ἀσβεστολίθου, οὕτω δὲ λαμβάνεται ὅλος ὁ σίδηρος τοῦ μεταλλεύματος. Ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ διπλοῦν πυριτικὸν ἄλας τοῦ ἀργιλλίου καὶ τοῦ ἀσβεστίου εἶναι ὀλιγάτερον εὔτηκτον ἀπὸ τὸ διπλοῦν πυριτικὸν ἄλας ἀργιλλίον καὶ σιδήρου, πρέπει νὰ ὑψωθῇ πολὺ περισσότερον ἡ θερμοκρασία. Τότε ὁ σίδηρος, ἀντὶ νὰ μένῃ ἐλεύθερος, συντίθεται εἰς 750° μετὰ τοῦ ἄνθρακος καὶ σχηματίζεται ὁ **χυτοσίδηρος**.



Εικ. 38

Ἐκ τοῦ χυτοσιδήρου τούτου, ἀπαλλασσομένου τοῦ ἄνθρακος, λαμβάνεται διὰ δευτέρας κατεργασίας ὁ σφυρηλάτος ἢ μαλακὸς σίδηρος.

Διακρίνομεν δύο εἰδη χυτοῦ σιδήρου, τὸν λευκὸν καὶ τὸν τεφρόν. Ὁ λευκὸς εἶναι σκληρὸς καὶ εὔθραυστος, ἔχει εἰδ. β. 7,4-7,8, τήκεται μεταξὺ 1050° καὶ 1100°, δὲν πάγγυται ὅμως κανονικῶς. Ὅθεν εἶναι ἀκατάλληλος πρὸς κατασκευὴν χυτῶν ἀντικειμένων. Χρησιμεύει ὅμως πρὸς παρασκευὴν τοῦ σφυρηλάτου σιδήρου καὶ τοῦ χάλυβος.

Οἱ τεφρὸις εἶναι πλουσιώτερος τοῦ λευκοῦ εἰς ἄνθρακα καὶ δλιγάντερον εὐθραυστος, τὸ εἰδ. βάρος του ποικίλλει ἀπὸ 6,79 ἕως 7,05, τήκεται εἰς 1200° καὶ καθίσταται τελείως ζευστός. Ὅθεν χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν χυτῶν ἀντικειμένων.

Σφυρηλάτος σίδηρος. — Οὗτος ἔχει εἰδ. β. 7,84 καὶ εἶναι λίαν συνεκτικός. Τήκεται εἰς 1500°—1600° καὶ εἶναι δλικυμος καὶ σφυρηλασίας καὶ ἐκτάσεως ἐπιδεκτικός. Δύο τεμάχια αὐτοῦ πυρακτωμένα συγκολλῶνται διὰ σφυρηλατήσεως. Ἐλκεται ἵσχυρῶς ὑπὸ τοῦ μαγνήτου. Ὅπο τὴν ἐπίδρασιν μαγνήτου ἢ ἡλεκτρικοῦ ζεύματος μαγνητίζεται, ἀποβάλλει ὅμως τὴν ἴδιοτητα ταύτην ἀμα τῇ ἀτμομαργύρῳ τοῦ μαγνήτου ἢ τῇ διακοπῇ τοῦ ζεύματος (*ἡλεκτρομαγνῆται*).

Εἰς τὸν ύγρὸν ἀρά καλύπτεται ὑπὸ σκωρίας (ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου), ἢ ὅποια εἶναι εὔθραυστος κόνις ὑπέρυθρος. Διὰ νὰ προφυλαχθῇ ἀπὸ τῆς δέξειδώσεως ταύτης, καλύπτεται διὰ λεπτοῦ στρώματος κασπιτέρου (*λευκοσιδήρος*) ἢ ψευδαργύρου (*γαλβανισμένος σίδηρος*) ἢ διὰ στρώματος ἐλαιοχρώματος.

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν γεωργικῶν ἐργαλείων, ἀλύσεων, θωράκων πλοίων, λεβήτων τῶν ἀτμομηχανῶν. Λεπτὰ ἐλάσματα σιδήρου χρησιμεύουν πρὸς κατασκευὴν τοῦ λευκοσιδήρου.

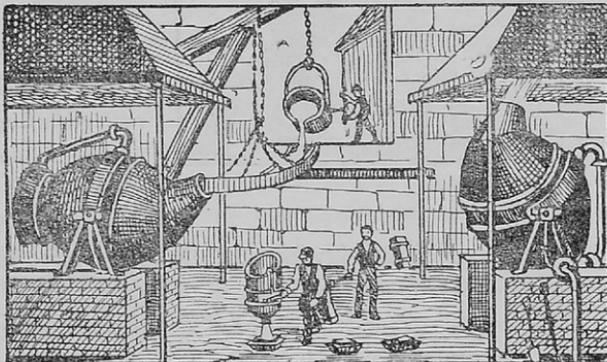
Χάλυψ (κν. ἀτσάλι). — Παρασκευάζεται καὶ ἐκ τοῦ σφυρηλάτου καὶ ἐκ τοῦ χυτοῦ σιδήρου. Διὰ νὰ μεταβληθῇ ὁ σφυρηλάτος σίδηρος εἰς χάλυβα δέοντας προσελάβῃ ἄνθρακα. Κόπτεται λοιπὸν εἰς τεμάχια, ἀναμιγνύεται μετὰ κόνιες ἄνθρακος καὶ θερμαίνεται μέχρις ἐρυθρώσεως ἐπὶ πολλᾶς ἡμέρας εἰς εἰδικὰς καμίνους. Ὅπο τὴν ἐνέργειαν τότε τῆς θερμότητος ὁ σίδηρος ἔνοῦται μετ' ἄνθρακος.

Ἄλλος ἡ χαλυβοποίησις τοῦ σιδήρου εἶναι πλήρης μόνον κατ' ἐπιφάνειαν, ἐν ῥεὶς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς φάρδου εἶναι ἀτελής. Διὰ συνενώσεως τότε τῶν ἐν ἐρυθρόπυρώσει φάρδων καὶ σφυρηλατήσεως αὐτῶν λαμβάνεται μᾶτζα ἐν μέρει δμοιογενής. Αὕτη τήκεται πάλιν καὶ καθίστα-

ται οὕτω δημοιογενεστέρα. Οὗτος εἶναι ὁ χυτὸς χάλυψ καλῆς ποιότητος.

Μέθοδος τοῦ Bessemer.—Ἡ μέθοδος τοῦ Bessemer συνίσταται ἀφ' ἐνὸς εἰς τὴν τελείαν ἀφαιρεσιν τοῦ ἄνθρακος ἐκ τοῦ χυτοσιδήρου καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς τὴν ἐκ νέου μερικὴν ἀπόδοσιν ἄνθρακος εἰς τὸν λαμβανόμενον σίδηρον, διὰ τῆς προσθήκης καταλλήλου ποσότητος πλουσίου εἰς ἄνθρακα μαγγανιούχου χυτοσιδήρου γνωστῆς συνθήσεως.

Ἡ ἐργασία ἔκτελεῖται ἐντὸς ἀποιειδοῦς δοχείου σιδηροῦ μεγάλων διαστάσεων (σχ. 39), κινητοῦ περὶ δοχέων ἀξονα, ἐπενδεδυμένου ἐσωτερικῶς διὰ πυριμάχων πλίνθων. Ἐντὸς τοῦ δοχείου τούτου φίπτεται ὁ τετηκὼς χυτοσιδήρος, ὃ ἐκ τῶν ὑψηλαίτερων λαμβανόμενος, καὶ ἐμφυσᾶται φεῦγα μέρος διὰ πολλῶν ὅπων, εὑρισκομένων εἰς τὸ κατώτερον μέρος τοῦ δοχείου· οὕτω καί εἰσται κατ' ἀρχὰς τὸ πυρίτιον, κατόπιν δὲ καὶ ὁ ἀνθρακός. Ἡ παῦσις τοῦ ἀναβρασμοῦ τοῦ ὅφειλο μὲν ἐν οὐ εἰς τὴν ἔκλυσιν τοῦ παραγομένου δέξει δί ου τοῦ ἄνθρακος δεικνύει ὅτι ὁ ἄνθρακες ἔξελιπε τελείως. Προστίθεται τότε ἡ κατάλληλος ποσότης τοῦ μαγγανιούχου χυτοσιδήρου, ὃστις παρέχει τὸν ἄνθρακα τὸν ἀπαιτούμενον διὰ τὴν μετατροπὴν τοῦ σιδήρου εἰς χάλυβα, ἐνῷ τὸ μαγγάνιον ἀνάγει τὸ παραχθὲν δέξειδιον τοῦ σιδήρου καὶ παρέχει σκωρίαν εὔτηκτον, ἥτις ἀφαιρεῖται διὰ κλίσεως τῆς συσκευῆς. Τέλος, κέεται ἐκ τοῦ δοχείου διὰ παραχθεὶς χάλυψ ἐντὸς καταλλήλων δοχείων, ὅπου στερεοποιεῖται (σχ. 40).



Σχ. 39

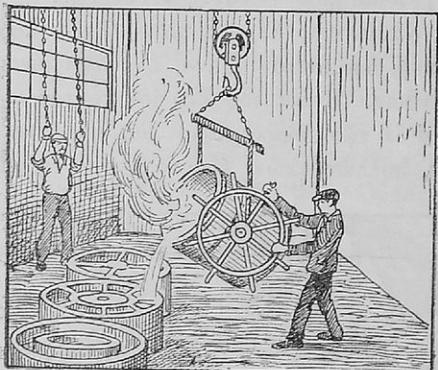
Ἄπο πολλῶν ἐτῶν ἤχισαν νὰ χρησιμοποιῶνται διὰ τὴν παρασκευὴν ἔξαιρετικῆς ποιότητος χάλυβος αἱ ἡλεκτρικαὶ κάμνοι. Εἰς ταύτας ὑπάρχονταν δύο ἡ τρεῖς σειραὶ ἡλεκτροδίων ἐξ ἄνθρακος, κατὰ τὴν φύσιν τοῦ φεύγατος. Τὰ ἡλεκτρόδια βυθίζονται ἐντὸς τῆς σκω-

“Ἀπὸ πολλῶν ἐτῶν ἤχισαν νὰ χρησιμοποιῶνται διὰ τὴν παρασκευὴν ἔξαιρετικῆς ποιότητος χάλυβος αἱ ἡλεκτρικαὶ κάμνοι. Εἰς ταύτας ὑπάρχονταν δύο ἡ τρεῖς σειραὶ ἡλεκτροδίων ἐξ ἄνθρακος, κατὰ τὴν φύσιν τοῦ φεύγατος. Τὰ ἡλεκτρόδια βυθίζονται ἐντὸς τῆς σκω-

οίας, ή διοία εἰς τὸν θεομοκρατίαν ταύτην εἶναι εὐηλεκτραγωγός. Τοιουτορόπως σχηματίζεται ἴσχυρὸν ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ διοίον διαρρέει τὴν σκαρίαν καὶ τὸ μέταλλον καὶ ἐκλύει τοιουτορόπως τὴν ἀναγκαίαν θεομότητα.

218. *'Ιδιότητες.*—*Ο χάλυψ* τήκεται εἰς 1300° - 1400°. Εἶναι δὲ λιγύτερον δλκιμος τοῦ σφυρηλάτου σιδήρου, ἀλλὰ περισσότερον ἔλατός, μαγνητίζεται δυσκολώτερον τοῦ σιδήρου, διατηρεῖ ὅμως τὴν μαγνητικὴν ιδιότητα· καθίσταται εύθραυστος καὶ σκληρότατος διέρχυθροπορώσεως καὶ ἀποτόμου καταψύξεως ἐντὸς ψυχροῦ ὑγροῦ (*βαφὴ ἢ στόμωσις τοῦ χάλυβος*).· ὅσῳ δὲ μεγαλύτερα ἡ διαφορὰ τῆς θεομοκρασίας τοῦ χάλυβος ἀπὸ τῆς τοῦ ψύχοντος ὑγροῦ, τόσῳ σκληρότερος χάλυψ λαμβάνεται. Διὲ ἀναθεομάνσεως ὅμως καὶ βραδείας ψύξεως ἀπαλύνεται καὶ καθίσταται ἔλατός.

Σλ. 40



Ἐνεκα τῆς σκληρότητος αὐτοῦ ὁ *βεβαμμένος χάλυψ* χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν ἔργαλείων χειρουργικῶν, μαχαιρῶν, φυγῶν, ἔλατηρίων, ξυραφίων, ξιφῶν κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

ΝΙΚΕΛΙΟΝ

Σύμβολον Ni. Ἀτομικὸν βάρος 59.

219. Τὸ *νικέλιον* ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν εἰς διάφορα δρυκτά, ἦνωμένον μετὰ θείου καὶ ἀρσενικοῦ. "Ἐχει χρῶμα ἀργυρόλευκον καὶ εἴδ. β. 8,9-9,1. Εἶναι ἔλατὸν καὶ δλκιμον, κατά τι δὲ δυστηκτότερον τοῦ σιδήρου. Χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων καὶ εἰς τὴν ἐπινικέλωσιν, διότι δὲν δέξειδοῦται εἰς τὸν ἀέρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

ΧΡΥΣΟΣ

Σύμβολον Αη. Ἀτομικὸν βάρος 197, 2.

220. Ο χρυσός εύρισκεται σχεδόν πάντοτε ἐλεύθερος εἰς τὴν ἄμμον τῶν ποταμῶν τὴν προελθοῦσαν ἐξ ἀποσανθρώσεως χρυσοφόρων πετρωμάτων, ἐκ τῆς ὁποίας καὶ λαμβάνεται. Εἶναι μέταλλον κίτρινον μαλακόν, εἰδ. β. 19,27. Εἶναι τὸ μᾶλλον ἐλατὸν καὶ ὅλκιμον ἐκ τῶν μετάλλων. Τήκεται εἰς 1063°. Εἰς τὸν ἀέρα παραμένει ἀναλλοίωτος εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν. Ὅπο τοῦ χλωρίου καὶ τοῦ βρωμίου προσβάλλεται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὑπὸ δὲ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ, τοῦ θειικοῦ καὶ τοῦ νιτρικοῦ δεξέος δὲν προσβάλλεται. Ὅπο τοῦ βασιλικοῦ ὄντας διαλύεται μεταβαλλόμενος εἰς χλωριούχον χρυσόν.

221. Χρήσεις καὶ κράματα τοῦ χρυσοῦ. — Ἐν καθαρῷ καταστάσει δὲν χρησιμοποιεῖται ὁ χρυσός, ὡς στερούμενος σκληρότητος. Τὸ κρᾶμα τῶν χρυσῶν νομισμάτων συνίσταται ἐξ 900 μ. χρυσοῦ καὶ 100 μ. χαλκοῦ (τίτλος 0,900), τὰ δὲ κοσμήματα περιέχουν συνήθως περισσότερον χαλκόν. Ὅπολογίζουν τὴν περιεκτικότητα τῶν κοσμημάτων εἰς χρυσὸν κατὰ καράτια· ἔκαστον δὲ καράτιον ἰσοδυναμεῖ μὲ 1/24 τοῦ κράματος. Ὅθεν κόσμημα 18 καρατίων συνίσταται ἐκ 18/24 χρυσοῦ καὶ 6/24 χαλκοῦ ἢ ἀργύρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ

Σύμβολον Pt. Ἀτομικὸν βάρος 195.

222. Ο λευκόχρυσος εύρισκεται εἰς τὴν Κολομβίαν, τὴν Βραζιλίαν, τὴν Καλιφορνίαν καὶ πρὸ πάντων εἰς τὰ Οὐράλια ὅρη.

Εἶναι πάντοτε μεμειγμένος μετ' ἄλλων σπανίων μετάλλων: παλαλαδίου, ροδίου, λιοντίου, ρουμηνίου, δομίου. Πρὸς ἀπομόνωσιν αὐτοῦ, παραλαμβάνεται τὸ μετάλλευμα τοῦ λευκοχρύσου διὰ βασιλικοῦ ὄντας, τὸ δὲ λαμβανόμενον διάλυμα ἐξατμίζεται μέχρι ξηροῦ. Τὸ ὑπόλειμμα (ἐκ τῶν σχηματισθέντων χλωριούχων ἀλάτων) διὰ χημικῆς κατεργασίας

παρέχει τελικῶς τὸν λευκόχρυσον ὡς μᾶξαν σπογγώδη (σπόγγος λευκοχρύσου), ἥτις, τηκομένη διὸ δέξυνδραικῆς φλογός, παράγει κρᾶμα ἐκ λευκοχρύσου μετὰ ὀλόγου ροδίου καὶ ἵριδίου.

223. Φυσικοὶ ἴδιότητες.—Εἶναι μέταλλον λευκότεφρον, εἰδ. β. 21,4, μαλακόν, λίαν ἔλατὸν καὶ ὀλκιμον. Τήκεται εἰς 1755°. Ο πορώδης λευκόχρυσος ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ ἀέρα, πρὸ πάντων ὑδρογόνον καὶ δέξυγόνον, καὶ νὰ ἐνεργῇ δέξιεδώσεις. Τὴν ἴδιότητα ταύτην ἔχει εἰς μείζονα βιαθμὸν διὰ σπόγγος τοῦ λευκοχρύσου, διτις, ὡς εἴπομεν, εἶναι μᾶξα σπογγώδης, παρουσιάζουσα μεγίστην ἐπιφάνειαν.

Ο σπόγγος τοῦ λευκοχρύσου παρουσίᾳ μείγματος ὑδρογόνου καὶ δέξυγόνου διαπυροῦται καὶ προκαλεῖ τὴν ἔνωσιν τούτων. Μεῖγμα διοξειδίου τοῦ θείου καὶ δέξυγόνου, διοχετευόμενον διὰ θερμαινομένου σπόγγου λευκοχρύσου, ἔνοῦται πρὸς τριοξείδιον τοῦ θείου. Εἰς τὰς ἀντιδράσεις ταύτας διὰ λευκόχρυσος χρησιμεύει ὡς καταλύτης.

224. Χημικοὶ ἴδιότητες.—Ο λευκόχρυσος παραμένει ἀναλλοίωτος εἰς τὸν ἀέρα εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν. Ενοῦται εὐκόλως μετὰ τοῦ θείου, τοῦ φωσφόρου, τοῦ ἀρσενικοῦ, τοῦ βιορίου, τοῦ ψευδαργύρου, τοῦ μολύβδου. Οθεν δὲν πρέπει νὰ θερμαίνωμεν τοιαῦτα σώματα εἰς δοχεῖα ἐκ λευκοχρύσου. Υπὸ τῶν δέξιων δὲν προσβάλλεται, προσβάλλεται δῆμος ὑπὸ τῶν τετηγμένων καυστικῶν ἀλκαλίων (καυστικοῦ νάτρου ἢ καλίου οτλ.), ὑπὸ δὲ τοῦ βασιλικοῦ ὅδατος διαλύεται.

225. Χρήσεις.—Ἐκ τοῦ λευκοχρύσου κατασκευάζονται κοσμήματα, μικραὶ κάψαι, χωνευτήρια, σύρματα χρήσιμα εἰς τὰ χημεῖα πρὸς παραγωγὴν ἀντιδράσεων αἱ δοποῖαι ἀπαιτοῦν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Εἰς τὴν βιομηχανίαν διὰ λευκοχρύσους χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν ἀμβύκων, διὰ τὴν ἀπόστασιν τοῦ θεικοῦ δέξιος.

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΒΙΒΛΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

	Σελ.
Αὴρ	5
“Οξυγόνον	10
“Οζον	16
Σώματα σύνθετα	17
> ἀπλᾶ	18
“Αἰωτον	19

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

“Υδωρ	20
“Υδρογόνον	27

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

Μείγματα καὶ χημικαὶ ἔνσεις	31
Χημικὴ συγγένεια	32
Θερετιώδεις νόμοι τῆς Χημείας	33
“Ατομα καὶ μόρια	37
Χημικαὶ ἔξισώσεις	43
Σθένος τῶν στοιχείων	46

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

Χλωριοῦχον νάτριον	49
Νάτριον	50
Καυστικὸν νάτρον	51

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'.

Χλώριον	53
“Υδροχλώριον	55
X μετα E ("Εκδοσις 1950)	8

	Σελ.
·Οξέα—βάσεις—άλατα	57
Χημική όνοματολογία	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Σ'.

Θεῖον	61
·Υδρόθειον	63
Διοξείδιον τοῦ θείου	64
Θειικὸν δέξι	65

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'.

·Ιώδιον	68
-------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'.

Νιτρικὸν δέξι	69
-------------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'.

·Αμμωνία	71
--------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι.'

Φωσφόρος	74
--------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'.

·Ανθρακίς	76
·Αδάμας	76
Γραφίτης	77
Γαιάνθρακες	77
Τεχνητοὶ ἄνθρακες	78
Γενικαὶ ιδιότητες τοῦ ἄνθρακος	80
Διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος	80
Μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος	82

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'.

Πυρίτιον	84
Διοξείδιον τοῦ πυριτίου	84

ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΜΕΤΑΛΛΑ

Σελ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

Μέταλλα	86
Κράματα	88
Μεταλλουργία	88

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

Οὐδέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον	90
--	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

Κάλιον	92
Ύδροξείδιον τοῦ καλίου	93
Ἀνθρακικὸν κάλιον	93
Χλωρικὸν κάλιον	94

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

Ασβέστιον	94
Οξείδιον τοῦ ἀσβέστιον	95
Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον	97
Θειικὸν ἀσβέστιον	97

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'.

Αργίλιον	98
--------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'.

Χαλκός	99
Θειικός χαλκός	100

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

*Αργυρός	100
Χλωριούχος ἄργυρος	101
Βρωμιούχος ἄργυρος	101
Νιτρικός ἄργυρος	101

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'.

	Σελ.
·Υδράργυρος	102
Χλωριούχος υδράργυρος	102
·Υποκλωριούχος υδράργυρος	102

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'.

Ψευδάργυρος	103
·Οξείδιον ψευδαργύρου	103
Θειικός ψευδάργυρος	103

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'.

Κασσίτερος	104
----------------------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'.

Μόλυβδος	104
·Οξείδιον μολύβδου	105
·Επιτεταρτοξείδιον τοῦ μολύβδου	105
·Ανθρακικός μόλυβδος	106

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'.

Σίδηρος	106
-------------------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'.

Νικέλιον	110
--------------------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'.

Χρυσός	111
------------------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'.

Λευκόχρυσος	111
-----------------------	-----

