

ΛΕΩΝΙΔΑ ΣΠ. ΛΙΩΚΗ

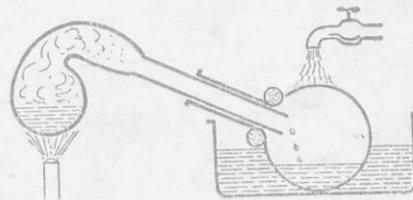
ΧΗΜΕΙΑ Ε/Γ -

264

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ Ε' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΕΞΑΤΛΕΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1964

Ε 4 ΧΗΜ
Λιώση (Rev. Ed.)

ΑΝΟΡΓΑΝΩΣ ΣΗΜΕΙΑ



ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ

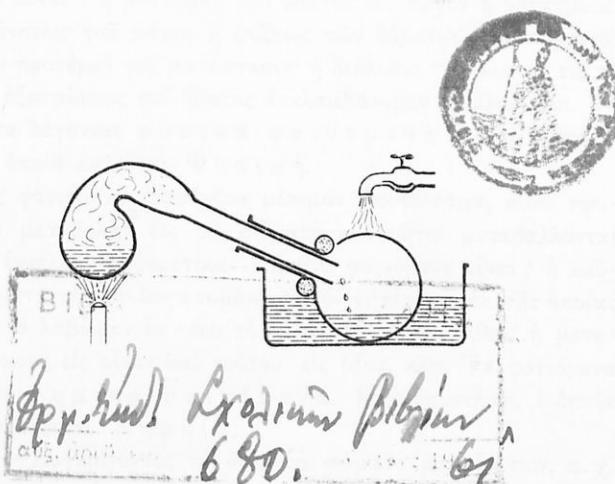
ANORGANΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΑΕΩΝΙΔΑ Σ.Π. ΛΙΩΚΗ
ΔΙΔΑΚΤΟΡΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
τ. Διενθυντοῦ τῆς Βαρβαρείου Προτέρου Σχολῆς

E 4 ΧΗΜ.
Διάλογος Γαύδησης
ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ Ε' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΕΞΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1961

2002
ΛΗΞ
ΕΜ2Β
1685

Συρτομίαι

- Ε. Β. = ειδυκόν βάρος
Σ. Ζ. = σημεῖον ζέσεως
Σ. Τ. = σημεῖον τήξεως
Σ. Η. = σημεῖον πήξεως

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΥΛΗ — ΕΝΕΡΓΕΙΑ — ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Φύσις — "Υλη — Ενέργεια. — Τὰ πέριξ ἡμῶν ὑπάρχοντα σώματα, καθὼς καὶ αἱ ποικίλαι μεταβολαὶ κυτῶν, ἀποτελοῦν ἐνιαῖον τὸ σύνολον, τὸ ὅποιον λέγεται φύσις.

Ἡ οὐσία ἐκ τῆς ὅποιας συνίστανται τὰ σώματα γενικῶς λέγεται ὑλη, ἐνῷ ἡ αἰτία, ἡ ὅποια προκαλεῖ τὰς μεταβολὰς ἢ διλοιδήσεις κυτῶν, ὄνομάζεται ἐν ἐργεια. Κύρια χαρακτηριστικὰ τῆς ὑλῆς εἶναι ὁ ὅγκος, ἡ μᾶζα, τὸ βάρος, τῆς δὲ ἐνεργείας ἢ ἴκανότητος πρὸς παραγωγὴν ἔργου.

Φαινόμενα. — Φαινόμενα εἰς τὴν ἐπιστημονικὴν γλῶσσαν λέγονται αἱ μεταβολαὶ τῶν σωμάτων, αἱ προκαλούμεναι τῇ ἐπιδράσει διαφόρων αἰτίων. Οὔτως ἡ πτῶσις ἐνὸς λίθου, ὁ βρασμὸς τοῦ ὄδατος, ἡ μαργήτισις τοῦ σιδήρου, ἡ καῦσις τοῦ ξύλου, εἶναι διάφορα φαινόμενα.

Ἐκ τούτων ἀλλα μὲν ἔχουν παροδικὸν χαρακτῆρα, οὐδεμίνα ὅμως ριζικὴν καὶ μόνιμον ἀλλοιώσιν τῆς ὑλῆς τῶν σωμάτων ἐπιφέρουν. Τοιαῦτα φαινόμενα εἶναι : ἡ μεταβολὴ τοῦ ὄδατος εἰς πάγον ἢ ὑδρατμόν, διότι διὰ θερμάνσεως τοῦ πάγου ἢ ψύξεως τῶν ὑδρατμῶν ἐπανέρχεται τὸ ὄδωρ εἰς τὴν προτέραν του κατάστασιν ἢ διάλυσις τοῦ ἀλατος εἰς τὸ ὄδωρ, διότι δι' ἔξατμίσεως τοῦ ὄδατος ἀναλαμβάνομεν τὸ ἀλας κλπ. Τὰ φαινόμενα ταῦτα λέγονται φυσικά φαινόμενα καὶ τὰ ἔξετάζει ἡ ἐπιστήμη, ἡ ὅποια καλεῖται Φυσική.

"Ἀλλα ὅμως φαινόμενα ἐπιφέρουν μόνιμον ἀποτέλεσμα, διότι προκαλοῦν ριζικὴν μεταβολὴν εἰς τὰ σώματα καὶ οὕτω μεταβάλλονται ταῦτα εἰς ἄλλα ἐντελῶς διαφορετικά. Τοιαῦτα φαινόμενα εἶναι : ἡ καῦσις τοῦ ξύλου, μετὰ τὴν ὅποιαν ἀπομένει ποσόν τι τέφρας, ἐκ τῆς ὅποιας εἶναι ἀδύνατον νὰ λάβωμεν ἐκ νέου τὸ ξύλον, ἐξ οὗ προϊθεντὸν ἡ μετατροπὴ τοῦ γλεύκους εἰς οἶνον καὶ τούτου εἰς δέξιον, κλπ. Τὰ φαινόμενα ταῦτα καλοῦνται χημικά φαινόμενα, ἡ δὲ ἐπιστήμη, ἡ ὅποια τὰ ἔξετάζει, ὄνομάζεται Χημεία.

Ιδιότητες. — Συγκρίνοντες τὰ διάφορα σώματα μεταξύ των, π.χ. τὸ ἀλας, τὸ θεῖον, τὸ σάκχαρον, τὸ ὄδωρ, τὸ φωταέριον, κλπ. παρατηροῦμεν ὅτι διαφέρουν μεταξύ των κατὰ τὴν φυσικὴν κατάστασιν, τὸ χρῶμα, τὴν γεῦσιν κλπ. 'Αφ' ἔτέρου γνωρίζομεν ὅτι ὅλα τὰ σώματα

έχουν βάρος, θερμαινόμενα δὲ διαστέλλονται. Ἡ φυσικὴ κατάστασις τῶν σωμάτων, τὸ γρῦπμα τῶν, ἡ γεῦσις τῶν, ἡ ὀσμή τῶν, ἡ πυκνότης τῶν, τὸ βάρος, τὸ διασταλτὸν κ.ἄ., δηλαδὴ οἱ διάφοροι τρόποι, ὑπὸ τούς ὄποιος τὰ σώματα ὑποπίπτουν εἰς τὰς αἰσθήσεις μας καὶ γίνονται ἀντιληπτὰ ὡρὴν, λέγονται ἵδιότητες τῶν σωμάτων.

Καὶ ἄλλαι μὲν ἔξι αὐτῶν εἶναι κοιναὶ εἰς ὅλα τὰ σώματα ἀνεξαιρέτως, ὅπως εἶναι τὸ βάρος καὶ τὸ διασταλτὸν αὐτῶν, λέγονται δὲ γενικαὶ ὕδιότητες τῶν σωμάτων ἄλλαι ὄμως, ὅπως εἶναι ἡ φυσικὴ κατάστασις, τὸ γρῦπμα, ἡ ὀσμή, ἡ γεῦσις, ἡ πυκνότης, διαφέρουν ἀπὸ σώματος εἰς σῶμα καὶ ὀνομάζονται χαρακτήριστικαὶ ἴδιότητες τῶν σωμάτων λέγονται καὶ φυσικαὶ ἵδιότητες, καθόσον αἱ μεταβολαὶ των δὲν ἀλλαιώνουν τὴν φύσιν τῶν σωμάτων. Άιδιοτήτες τινές, ὅπως εἶναι ἡ κακοίας κ.ἄ., λέγονται γημικαὶ ἵδιότητες, διῆτι προκαλοῦν τὴν ριζικὴν μεταβολὴν τῆς φύσεως τῶν σωμάτων.

Σκοπὸς τῆς Χημείας.—Χημεία εἶναι ἡ ἐπιστήμη, ἡ ὄποια ἀσκοῦται μὲ τὴν ὅλην τῶν διαφόρων σωμάτων, ἔξετάζουσα τὴν σύστασιν αὐτῆς, τὰς ἴδιότητάς της, καθὼς καὶ τὰς ριζικὰς μεταβολάς, (τὰ χημικὰ φαινόμενα), τὰς ὄποιας ὑφίσταται, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων αἰτίων. Ἐπὶ πλέον δὲ ἔξετάζει τὸν τρόπον τῆς παρασκευῆς τῶν διαφόρων σωμάτων καὶ τὰς πρακτικὰς ἐφαρμογὰς αὐτῶν.

ΑΠΛΑ ΣΩΜΑΤΑ Η ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ἐκ τῆς πληθύος τῶν περὶ ὥμαξις ὑλικῶν σωμάτων ὑπάρχουν τινά, τὰ ὄποια δὲν κατέστη δυνατόν, δι' οὐδενὸς τρόπου, νὰ ἀποσυντεθοῦν εἰς ἄλλα ἀπλούστερα συστατικά. Τὰ σώματα αὐτὰ λέγονται ἀπλὰ σώματα ἢ στοιχεῖα.

Τὰ στοιχεῖα εἶναι σχετικῶς πολὺ διάφορα, μόλις ἑκατὸν περίπου καὶ διαιροῦνται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας, τὰ μέταλλα καὶ τὰ ἀμέταλλα. Τὰ μέταλλα εἶναι σώματα στερεά, πλὴν τοῦ ὑδραργύρου, ὃ ὄποιος εἶναι ὑγρός, εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἐχουν λάμψιν τιὰν ἴδιαιτέραν, λεγομένην μεταλλικήν, εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, δύνανται εὐκόλως νὰ μεταβληθοῦν εἰς ἐλάσματα καὶ σύρματα καὶ ἔχουν κατὰ τὸ πλεῖστον μεγάλην πυκνότητα. Τὰ ἀμέταλλα εἶναι σώματα ὄστρια ἢ στερεά, ἐκτὸς τοῦ βρωμίου, τὸ ὄποιον

είναι ίνγρον· δὲν έχουν γενικῶς λάμψιν μεταλλικήν, είναι κακοί άγωγοί τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ήλεκτρισμοῦ, δὲν μεταβάλλονται εἰς έλασματα ἢ σύρματα καὶ έχουν μικράν πυκνότητα.



ΜΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Διὰ τοῦ συνδυασμοῦ τῶν στοιχείων παράγεται ίππειρον πλήθιος σωμάτων, τὰ οποῖα δυνατὸν νὰ είναι, ἀνηλέγως τῶν συνθηκῶν, εἴτε μηχανικά μίγματα, εἴτε χημικαὶ ένώσεις (σύνθετα σώματα).

Μηχανικὰ μίγματα. — Ο σίδηρος καὶ τὸ θεῖον είναι δύο στερεὰ στοιχεῖα, τὸ μὲν πρῶτον μέταλλον, τὸ δὲ δεύτερον ἀμέταλλον.

Λάβωμεν ρινίσματα σιδήρου, ἔχοντα χρῶμα τεφρόγριου καὶ κόνι θείου, ἔχουσαν χρῶμα κίτρινον, καὶ ἀναριξώμεν κύττα καλῶς, ὑπὸ οίκσδηποτε ἀναλογίας. Θὰ ἐπιτύχωμεν σῶμα τῷ, τὸ οποῖον ἔχει τὰς ίδιατητὰς τόσον τοῦ σιδήρου ὅσον καὶ τοῦ θείου. Εἰς τὸ σῶμα τοῦτο δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν καλῶς διὰ μεγεθυντικοῦ φακοῦ καὶ τοὺς κόκκους τοῦ σιδήρου καὶ τοὺς κόκκους τοῦ θείου. Είναι δὲ εὔκολον νὰ ἀποχωρίσωμεν τὰ συστατικά του, εἴτε διὸ ἐνὸς μαργήτου, ὁ οποῖος ἔλκει μόνον τὸν σίδηρον, εἴτε διὰ διθειάνθρακος, ὁ οποῖος διαλύει μόνον τὸ θεῖον. Διαπιστοῦμεν ἐπὶ πλέον ὅτι κατὰ τὴν ἀνάμιξιν τοῦ σιδήρου μετὰ τοῦ θείου, οὐδὲν θερμικὸν φαινόμενον παράγεται. Τὸ ληρόθεν προϊὸν κατὰ τὸ ἀνωτέρῳ πείραμα λέγεται μηχανικὸν μῆγμα ἢ ἀπλῶς μῆγμα σιδήρου καὶ θείου.

Χημικαὶ ένώσεις. — Εἰσάγομεν ἐντὸς δυστήκτου δοκιμαστικοῦ σωλῆνος μῆγμα 7 γραμμαρίων ρινίσματων σιδήρου καὶ 4 γραμμαρίων κόνιος θείου καὶ θερμαίνομεν διὰ λύχνου τὸ κάτω ἄκρον τοῦ σωλῆνος, τὸ οποῖον δὲν θὰ βραδύνῃ νὰ ἐρύθρωπωθῇ. Απομακρύνομεν τότε τὸν σωλῆνα ἀπὸ τὴν φλόγα. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ διαπύρωσις μεταδίδεται ταχέως εἰς ὅλην τὴν μᾶζαν τοῦ περιεχομένου τοῦ σωλῆνος, ἐξ οὗ ἀποδεικνύεται ὅτι ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος. Μετὰ τὴν ἀπόψυξιν λαμβάνομεν προϊόν τι μέλαν, τὸ οποῖον λυγίζει 11 γραμμάρια (7 + 4) καὶ είναι ὅλως διάφορον τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ θείου. Οὕτε διὰ τοῦ φακοῦ δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν κόκκους σιδήρου ἢ θείου, οὕτε δὲ μαργήτης ἢ ὁ διθειάνθραξ ἔχουν κακμίαν ἐπίδρασιν ἐπ’ αὐτοῦ, τὰ δὲ συστατικά του δυσκόλως δύνανται νὰ ἀποχωρισθοῦν διὸ ἄλλων μέσων.

Ἐπὶ πλέον παρατηροῦμεν ὅτι, ἐὰν λάβωμεν ἀναλογίας σιδήρου καὶ θείου διαφόρους τῶν ἀνωτέρω, θὰ ἔχωμεν μετὰ τὸ πείραμα ιπόλειμμά τι

σιδήρου καὶ θείου. Τὸ σῶμα τοῦτο, τὸ ὅποῖον ἐσχηματίσθη, ὑπὸ ἔκλυσιν θερμότητος, ἐκ σιδήρου καὶ θείου, ληφθέντων ὑπὸ ώρισμένας ἀναλογίας καὶ τὸ ὅποῖον ἔχει ἴδιότητας ἐντελῶς διαφόρους τῶν συστατικῶν του, δύναμάζεται θείοις μίγμασι σίδηροις καὶ εἶναι χημικὴ ἐνώσις σιδήρου καὶ θείου.

Διαφοραὶ μίγματος καὶ χημικῆς ἐνώσεως. — Τὰ ἀνωτέρω δύο πειράματα μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ διακρίνωμεν τὰς διαφορὰς μεταξὺ μίγματος καὶ χημικῆς ἐνώσεως, αἱ ὅποιαι εἶναι αἱ ἔξης :

Εἰς τὰ μίγματα τὰ συστατικὰ στοιχεῖα, λαμβανόμενα ὑπὸ οἰκαδήποτε ἀναλογίας, διατηροῦν τὰς ἴδιότητάς των καὶ δύνανται νὰ ἀποχωρισθοῦν σχετικῶς εὐκόλως. Ἡ δὲ ἀνάμειξις τῶν συστατικῶν των δὲν συνοδεύεται ὑπὸ θερμικοῦ τινος φαινομένου.

Αἱ χημικαὶ ἐνώσεις τῶν στοιχείων ἔχουν ἴδιότητας τελείως διαφόρους τῶν συστατικῶν των, τὰ ὅποια λαμβάνονται πάντοτε ὑπὸ ώρισμένας ἀναλογίας βαρῶν καὶ δυσκόλως δύνανται νὰ ἀποχωρισθοῦν. Ἐπὶ πλέον αἱ χημικαὶ ἐνώσεις συνοδεύονται πάντοτε, εἴτε ἀπὸ ἔκλυσιν, εἴτε ἀπὸ ἀπορρόφησιν θερμότητος. Ἔχουν δὲ σταθερόν σημεῖον τήξεως, πήξεως, βρασμοῦ, ήγροποιήσεως, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ μίγματα.



ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Αἱ χημικαὶ ἐνώσεις τῶν στοιχείων γίνονται ἐπὶ τῇ βάσει ώρισμένων νόμων, οἱ *ὅποιαι καθορίζουν τὰς ἀναλογίας τούτων, εἴτε κατὰ βάρος, εἴτε κατὰ δγκον. Οἱ νόμοι οὗτοι εἶναι αἱ ἔξης :

Νόμος τῆς ἀφθαρσίας τῆς ψληγῆς (Lavoisier). — Πρῶτοι οἱ Ἑλληνες φιλόσοφοι διεπύπωσαν τὸ ἀξιώματα τῆς ἀφθαρσίας τῆς ψληγῆς, ὑπὸ τὴν ἔννοιαν ὅτι ἡ ψληγὴ δὲν δύναται οὔτε νὰ καταστραφῇ, οὔτε νὰ δημιουργηθῇ ἐκ τοῦ μηδενός *. Τὴν ἀλήθειαν τοῦ ἀξιώματος τούτου ἐπεβεβαίωσε πειραματικῶς πρῶτος ὁ Lavoisier (1775) διὰ τοῦ ζυγοῦ, βραδύτερον δὲ πολλοὶ ἄλλοι δι' ἀκριβεστάτων πειραμάτων. Οὕτω σήμερον τὸ ἀξιώματα αὐτὸ διποτελεῖ νόμον βασικὸν τῆς Χημείας, διατυπούμενον οὕτω : « Εἰς πᾶσαν χημικὴν ἀντιδρασιν (μεταβολήν), τὸ βάρος τῶν ἀντιδρώντων σωμάτων ἰσοῦται πρὸς τὸ βάρος τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως ». Οὕτως ἐὰν συνθέσωμεν 56 γραμ. σιδήρου καὶ 32 γραμ. θείου, λαμβάνομεν 88 γραμ. θειούχου σιδήρου.

* Δημόκριτος κ. α.

Σημειώσις. — Επιπολαίως ἔξεταζόμενος ό νόμος οὗτος φαίνεται εύρισκόμενος εἰς ἀντίθεσιν πρὸς τὰ καθημερινὰ γεγονότα, διότι πρᾶγμα-τικῶς εἰς τινὰς περιπτώσεις ἡ ὥλη φαίνεται ὅτι καταστρέφεται, ως π.χ. κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ἄνθρακος. Τοῦτο δῆμος συμβαίνει, διότι κατὰ τὴν καῦσιν ταύτην σχηματίζεται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ δόποῖον ὡς ἀέριον ἐκφεύγει εἰς τὸν ἀέρα καὶ φαίνεται οὕτως ὅτι ὁ ἄνθραξ κατεστράφη.⁷ Εὖν δῆμος καύσωμεν τὸν ἄνθρακα ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου, περιέχοντος ἀνάλογον ποσότητα δέξυγόνου ἢ ἀέρος, καὶ ζυγίσωμεν τοῦτο πρὸ καὶ μετὰ τὴν καῦσιν, θά εὑρώμεν ὅτι τὸ βάρος του μένει τὸ αὐτό.

Νόμος τῶν σταθερῶν λόγων (Proust). — Εὐρέθη πειραματικῶς ὅτι πρὸς παραγωγὴν ὑδατος ἐνοῦνται πάντοτε τὰ στοιχεῖα ὑδρογόνων καὶ δέξυγόνου ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 2 μερῶν βάρους ὑδρογόνου πρὸς 16 μέρη βάρους δέξυγόνου. Γενικῶς δὲ ἔξηκριβώθη ὅτι εἰς ἐκάστην χημικὴν ἔνωσιν ὑπάρχει πάντοτε σταθερὰ ἀναλογία βαρῶν τῶν στοιχείων, τὰ δόποια τὴν ἀποτελοῦν. Έὰν δὲ τυχὸν ἀναμιχθοῦν τὰ στοιχεῖα ὑπὸ ἀναλογίαν διάφορον τῆς ἀπαιτουμένης, τότε τὸ ἐν πειρασμοῖς ληφθὲν στοιχεῖον παραμένει μετὰ τὸ τέλος τῆς ἀντιδράσεως ἀδεσμευτον.⁸ Έκ τῶν παρατηρήσεων αὐτῶν συνάγεται ό νόμος τῶν σταθερῶν ἀναλογιῶν βαρῶν, διατυπωθεὶς ὑπὸ τοῦ Γάλλου χημικοῦ Proust, ως ἔξῆς : «Οἱ λόγοι τῶν βαρῶν δύο ἢ περισσοτέρων στοιχείων, τὰ δόποια ἐνοῦνται μεταξύ των διὰ νὰ σχηματίσουν ὠρισμένην χημικὴν ἔνωσιν, εἶναι σταθεροί ». Έκάστη ἔνωσις ἐπομένως, καθ' οίονδήτοτε τρόπον καὶ ἀν παρεσκευάσθη, ἔχει πάντοτε τὴν αὐτὴν σύνθεσιν. Οὕτω 18 γραμ. ὑδατος καθαροῦ, εἴτε τοῦτο ἐλήφθη δι' ἀποστάξεως φυσικοῦ ὑδάτος, εἴτε διὰ καύσεως ὑδρογόνου εἰς τὸν ἀέρα ἢ τὸ δέξυγόνον, ἀποτελοῦνται πάντοτε ἐκ 2 γραμμαρίων ὑδρογόνου καὶ 16 γραμμαρίων δέξυγόνου.

Νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων (Dalton). — Ποιλάκις δύο στοιχεῖα, ἐνούμενα μεταξύ των, σχηματίζουν περισσοτέρας τῆς μιᾶς ἐνώσεις. Οὕτως ό ἄνθραξ καὶ τὸ δέξυγόνον σχηματίζουν δύο ἐνώσεις : τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Καὶ εἰς μὲν τὸ μονοξείδιον ἐνοῦνται 12 γραμμάρια ἄνθρακος πρὸς 16 γραμμάρια δέξυγόνου, εἰς δὲ τὸ διοξείδιον ἐνοῦνται 12 γραμμάρια ἄνθρακος πρὸς 32 γραμμάρια δέξυγόνου. Βλέπομεν δηλαδὴ ὅτι, εἰς τὰς δύο ταύτας ἐνώσεις, διὰ τὸ αὐτὸν βάρος ἄνθρακος (12 γραμ.), τὰ βάρη τοῦ δέξυγόνου εἶναι 16 γραμ. καὶ 32 γραμ., ἥτοι ἔχουν μεταξύ των λόγον 1 : 2. Έκ τῆς με-

λέτης πλείστων δύσων παραμοιών παραδειγμάτων συνήγαγεν ό "Αγγλος χημικὸς Dalton τὸν νόμον τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων, διατυπούμενον ὡς ἔξης : « "Οταν δύο στοιχεῖα ένοῦνται πρὸς σχηματισμὸν διαφόρων χημικῶν ἐνώσεων, τὰ βάρη τοῦ ἐνὸς στοιχείου, τὰ ὅποια ἐνοῦνται μετὰ τοῦ αὐτοῦ βάρους τοῦ ἄλλου στοιχείου, ἔχουν σχέσιν ἀπλῶν ἀκεροτίων πολλαπλασίων, ἥτοι βαίνουν ὡς οἱ ἀριθμοὶ 1, 2, 3, . . . ».

Νόμος τῶν ἀερίων ὅγκων (Gay-Lussac). — Οἱ ἀνωτέρω ἔξετασθέντες νόμοι ἀφοροῦν εἰς τὰς κατὰ βάρος ἀναλογίας τῶν στοιχείων, ὑπὸ τὰς ὅποιας ἐνοῦνται χημικῶς μεταξὺ των. 'Ο Gay - Lussac ἔξήτασε τὰς σχέσεις τῶν ὅγκων, ὑπὸ τὰς ὅποιας συντίθενται τὰ ἀερία στοιχεῖα πρὸς σχηματισμὸν χημικῶν ἐνώσεων, ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν ὅτι οὗτοι ἔχουν μετρηθῆ ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας. Οὕτως εὑρεν ὅτι :

- 1 ὅγκος ὑδρογόνου + 1 ὅγκος χλωρίου δίδουν 2 ὅγκους ὑδροχλωρίου (1 : 1 : 2)
- 2 ὅγκοις ὑδρογόνου + 1 ὅγκος διεγόνου δίδουν 2 ὅγκους ὑδρατμῶν (2 : 1 : 2)
- 3 ὅγκοις ὑδρογόνου + 1 ὅγκος ἀζωτού δίδουν 2 ὅγκους ἀμμωνίας (3 : 1 : 2)

'Εκ τῶν παραδειγμάτων τούτων καὶ ἄλλων πολλῶν παρομοίων συνήγαγεν ὁ Gay - Lussac τὸν νόμον, ὁ ὑποῖος φέρει τὸ ὄνομά του καὶ διατυπούται ὡς ἔξης : « "Οταν δύο ἀερία στοιχεῖα ένοῦνται πρὸς σχηματισμὸν χημικῆς τίνος ἐνώσεως, ἡ σχέσις τῶν ὅγκων των εἶναι ἀπλῆ καὶ σταθερά. 'Εὰν δὲ τὸ προϊόν τῆς ἐνώσεως ταύτης είναι ἀέριον, τότε καὶ ὁ ὅγκος αὐτοῦ εύρισκεται εἰς σχέσιν ἀπλῆν πρὸς τοὺς ὅγκους τῶν ἐνουμένων ἀερίων στοιχείων, είναι δὲ πάντοτε διπλάσιος τοῦ ὅγκου τοῦ ἀερίου, τοῦ εύρισκομένου ὑπὸ τὴν μικροτέραν ἀναλογίαν».

ATOMIKΗ ΘΕΩΡΙΑ

Άτομα. — 'Υπὸ τῶν ἀρχαίων 'Ελλήνων φιλοσόφων καὶ ἴδιως τοῦ Δημοκρίτου διετυπώθη ἡ ὑπόθεσις ὅτι ἡ ὕλη δὲν εἶναι ἐπ' ἀπειρον διαιρετή, ἀλλ' ἀποτελεῖται ἀπὸ μικρότατα ἀτμῆτα σωμάτια, τὰ ὅποια διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ἐκλήθησαν ἀτομα. Τὴν ὑπόθεσιν ταύτην τῶν ἀτομικῶν λεγομένων φιλοσόφων διεμόρφωσεν κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ παρελθόντος αἰῶνος ὁ Δάλτων εἰς ἐπιστημονικὴν θεωρίαν — τὴν ἀτομικὴν θεωρίαν — τῆς δοτούσας τὴν ἀλήθειαν ἀπέδειξεν ἔκτοτε ἡ νεωτέρα ἐπιστήμη. Οὕτω σήμερον δεγόμεθα ὅτι ἔκαστον στοιχείου ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀπειροσλάγιστα σωματίδια — τὰ ἀτομα — μὴ περιτέρω διαι-

ρετά, ούτε διὰ μηχανικῶν, ούτε διὰ φυσικῶν, ούτε διὰ χημικῶν μέσων καὶ ἐπομένως ἀρθρώτα. Τὰ ἀτομά ἐκάστου στοιχείου εἶναι ὁμοιοί καὶ τοῦ κύτου πάντοτε βάρους, ἐνῷ τὰ ἀτομά τῶν διαφόρων στοιχείων ἔχουν διάφορον βάρος. Υπάρχουν δὲ τόσα εἰδή ἀτόμων ὅσα εἶναι καὶ τὰ στοιχεῖα.

Μόρια. — Διαιροῦντες τὴν ὑλὴν διὰ μηχανικῶν ἡ φυσικῶν μέσων φθάνομεν εἰς μικρότατα τεμαχίδια — τὰ μόρια — ἀποτελοῦντα τὴν μικροτέραν μονάδα, ὑπὸ τὴν ὄποιαν στοιχεῖον τι ἡ χημικὴ ἔνωσις δύναται νὰ ὑπάρξῃ εἰς ἐλευθέρων κατάστασιν.

Τὰ μόρια τῶν χημικῶν στοιχείων ἀποτελοῦνται ἐξ ὁμοιοίδῶν ἀτόμων, τῶν μὲν περισσοτέρων ἀμετάλλων ἐκ δύο, τῶν δὲ εὐγενῶν λεγομένων ἀερίων καὶ τῶν μετάλλων ἐξ ἑνὸς μόνον ἀτόμου. Εἰς τὴν τελευταίαν ταύτην περίπτωσιν αἱ ἔννοιαι τοῦ ἀτόμου καὶ τοῦ μορίου ταυτίζονται.

Τὰ μόρια τῶν χημικῶν ἐνώσεων ἀποτελοῦνται ἐξ ἀνομοιοίδῶν ἀτόμων καὶ εἶναι ὅλα ὅμοια μεταξὺ των, ἐνῷ εἰς τὰ μήματα ὑπάρχουν διαφόρων εἰδῶν μόρια. Οὕτως εἰς τὸ ἀπεσταγμένον ὕδωρ, τὸ ὄποιον εἶναι χημικῶς καθαρόν, ὑπάρχουν μόνον μόρια ὕδατος, ἐνῷ εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ, τὸ ὄποιον εἶναι μῆγμα, ὑπάρχουν μόρια ὕδατος καὶ μόρια ἀλάτων.

Νόμος τοῦ Avogadro. — Εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς ὅτι, ὅλα τὰ ἀερία, διὰ μεταβολῆς τῆς πιέσεως καὶ τῆς θερμοκρασίας, μεταβάλλονται κατ’ ὅγκον ὁμοιομέρφως, δηλαδὴ κατὰ τὸ αὐτὸ ποσοστόν. 'Εκ τοῦ γεγονότος τούτου παρακινηθεὶς ὁ Ἰταλὸς χημικὸς Avogadro, διετύπωσε τὸ 1811 τὴν ἑξῆς ὑπόθεσιν : « "Ισοι ὅγκοι ἀερίων, μετρηθέντες ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, ἐμπεριέχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων". 'Η ὑπόθεσις αὗτη θεωρηθεῖσα λίκιν τολμηρὰ ἀρκεῖσθαι, κατεδείχθη βραδύτερον ὅτι ἔχει ἴσχυν νόμου.

'Εκ τοῦ νόμου τούτου συνάγεται τὸ συμπέρασμα ὅτι :

« 'Αφοῦ ισοι ὅγκοι ἀερίων περιέχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων, ἔπειται ὅτι ὅλα τὰ μόρια τῶν ἀερίων ἔχουν τὸν αὐτὸν ὅγκον ».

'Ο νόμος τοῦ Avogadro ἴσχυει καὶ διὰ τὰ ἐν ἑξαερώσει εύρισκόμενα σώματα, ἥτοι διὰ τοὺς ἀτμοὺς αὐτῶν.

Ατομικὸν καὶ μοριακὸν βάρος. — 'Οσονδήποτε ἐλάχιστα ὡς πρὸς τὸν ὅγκον καὶ ἀν εἶναι τὰ ἀτομά καὶ τὰ μόρια, ὡς ὑλικὰ σώματα, ἔχουν καὶ αὐτὰ ὡρισμένον βάρος. 'Επειδὴ ὅμως τὸ ἀπόλυτον βάρος αὐτῶν εἶναι πάρα πολὺ μικρὸν καὶ δυσκολώτατα προσδιορίζεται, ἡρκέσθησαν νὰ ἀνεύρουν τὸ σχετικὸν βάρος αὐτῶν, λαβόντες κατ’ ἀρχὰς ὡς μονάδα τὸ

βάρος του άτόμου του ίδρογόνου, του έλαφροτέρου όλων τῶν στοιχείων. Βραδύτερον ὅμως εὑρέθη ὅτι εἶναι ἀκριβέστερον νὰ ληφθῇ ὡς μονάς τὸ 1/16 τοῦ βάρους ἐνός άτόμου δξυγόνου, τὸ ὄποιον ἐλάχιστα διαφέρει ἀπὸ τὸ βάρος ἐνὸς άτόμου ίδρογόνου. Οὕτω σήμερον δίδονται οἱ ἐπόμενοι ὀρισμοὶ διὰ τὰ σχετικὰ βάρη τῶν άτόμων καὶ τῶν μορίων :

« Ἀτομικὸν βάρος ἐνὸς στοιχείου εἶναι ὁ ἀριθμός, ὁ ὄποιος ἐκφράζει πόσας φοράς εἶναι βαρύτερον τὸ ἀτομον τοῦ στοιχείου τούτου ἀπὸ τὸ 1/16 τοῦ βάρους ἐνὸς άτόμου δξυγόνου ».

« Μοριακὸν δὲ βάρος ἐνὸς στοιχείου ἡ χημικῆς τίνος ἐνώσεως εἶναι ὁ ἀριθμός, ὁ ὄποιος ἐκφράζει πόσας φοράς τὸ μάριον τοῦ στοιχείου ἡ τῆς χημικῆς ἐνώσεως εἶναι βαρύτερον ἀπὸ τὸ 1/16 τοῦ βάρους ἐνὸς άτόμου δξυγόνου ».

Μὲ τὴν μονάδα αὐτὴν ὡς βάσιν τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ ίδρογόνου εἶναι ἵσον πρὸς 1,008, τὸ δὲ τοῦ δξυγόνου ἵσον πρὸς 16.

Τὰ ἀτομικὰ βάρη τῶν στοιχείων ἀναγράφονται εἰς τὸν σχετικὸν πίνακα (σελ. 17).

Γραμμομόριον — Γραμμοάτομον. — Τὸ μοριακὸν βάρος καὶ τὸ ἀτομικόν, ἐκπερφρασμένα εἰς γραμμάτια δίδουν μονάδας μάζης χρησίμους κατὰ τοὺς ὑπολογισμούς.

Γραμμομόριον στοιχείου ἡ χημικῆς ἐνώσεως εἶναι ποσότης τοῦ στοιχείου ἡ τῆς χημικῆς ἐνώσεως εἰς γραμμάτια ἵση πρὸς τὸ μοριακὸν βάρος, συμβολίζεται δὲ διὰ τοῦ Mol.

Γραμμομόριον στοιχείου εἶναι ποσότης τοῦ στοιχείου εἰς γραμμάτια ἵση πρὸς τὸ ἀτομικόν του βάρος.

Οὕτω τὸ γραμμοάτομον τοῦ δξυγόνου εἶναι 16 γραμμάτια, τὸ γραμμομόριον του 32 γραμμάτια, τὸ δὲ γραμμομόριον τοῦ ίδρυτος 18 γραμμάτια περίπου.

Γραμμομοριακὸς δγκος. — Παρετηρήθη ὅτι τὰ γραμμομόρια δλων τῶν στοιχείων ἡ χημικῶν ἐνώσεων εἰς ἀέριον κατάστασιν, ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνουν τὸν αὐτὸν δγκον, ὁ ὄποιος λέγεται γραμμομοριακὸς δγκος καὶ εἶναι ἵσος πρὸς 22,4 λίτρα περίπου.

Άριθμὸς τοῦ Avogadro. — Εφόσον ὥρισμένος δγκος δλων τῶν ἀερίων, ὑπὸ τὴν αὐτὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν, ἐμπεριέχει τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων, συμφώνως πρὸς τὸν γόμον τοῦ Avogadro, ἔπειται ὅτι καὶ ὁ γραμμομοριακὸς δγκος οἰσυδήποτε ἀερίου σώματος, ὁ ὄποιος εἶναι

ΠΙΝΑΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (1959)

Αριθ. Αριθ.	ΣΤΟΙΧΕΙΟΝ	Σύμ- βολον	Ατομικόν βάρος	Ατομ. άριθ. (Z.)	περιθ. Α.Α.	ΣΤΟΙΧΕΙΟΝ	Σύμ- βολον	Ατομικόν βάρος	Ατομ. άριθ. (Z.)
1	"Αζωτον	N	14,008	7	52	Μεντελέβιον	Mv	256	101
2	"Αντσατίνιον	E	254	99	53	Μόλυβδάνιον	Mo	95,95	42
3	"Ακτίνιον	Ac	227	89	54	Μόλυβδος	Pb	207,21	82
4	"Αμερίκιον	Am	241	95	55	Μπερκέλιον	Bk	243	97
5	"Ανθραξ	C	12,01	6	56	Νάτριον	Na	22,997	11
6	"Αντιμάνιον	Sb	121,76	51	57	Νέον	Ne	20,183	10
7	"Αργίλιον	Al	26,97	13	58	Νεοδύμιον	Nd	144,27	60
8	"Αργόν	Ar	39,944	18	59	Νεπτούνιον	Np	239	93
9	"Αργυρος	Ag	107,88	47	60	Νικέλιον	Ni	58,69	28
10	"Αρσενικόν	As	74,91	33	61	Νομπέλιον ;	No	;	102
11	"Ασβέστιον	Ca	40,08	20	62	Ξένοιν	Xe	131,3	54
12	"Αστάτιον	At	210	85	63	"Ολμιον	Ho	164,94	67
13	"Αφνιον	Hf	178,6	72	64	"Οξυγόνον	O	16,000	8
14	Βανάδιον	V	50,95	23	65	"Οσμιον	Os	190,2	76
15	Βάριον	Ba	137,36	56	66	Ούρανον	U	238,07	92
16	Βηρύλλιον	Be	9,02	4	67	Παλλάδιον	Pd	105,7	46
17	Βισμούθιον	Bi	209,00	83	68	Πλουτώνιον	Pu	239	94
18	Βολφράμιον	W	183,92	74	69	Πολάνιον	Po	210	84
19	Βόριον	B	10,82	5	70	Πρεσινοδύμιον	Pr	140,92	59
20	Βρώμιον	Br	79,916	35	71	Προμήθειον	Pm	147	61
21	Γαδολίνιον	Gd	156,9	64	72	Πρωτακτίον	Pa	231	91
22	Γάλλιον	Ga	69,72	31	73	Πυριτιον	Si	28,06	14
23	Γερμάνιον	Ge	72,60	32	74	Ραδίον	Ra	226,05	88
24	Δημήτριον	Ce	140,43	58	75	Ραδόνιον	Rm	222	86
25	Δυοπρόστιον	Dy	162,46	66	76	Ρήνιον	Re	186,31	75
26	"Ερβιον	Er	167,2	68	77	Ρόδιον	Rh	102,91	45
27	Εύρωπιον	Eu	152,0	63	78	Ρουθιδιον	Rb	85,48	37
28	Ζιρκόνιον	Zr	91,22	40	79	Ρουθήνιον	Ru	101,7	44
29	"Ηλιον	He	4,003	2	80	Σχυλέριον	Sm	150,43	62
30	Θάλλιον	Tl	204,39	81	81	Σελήνιον	Se	78,96	34
31	Θεῖον	S	32,066	16	82	Σιδηρος	Fe	55,85	26
32	Θόριον	Th	232,12	90	83	Σκανδιον	Sc	45,10	21
33	Θούλιον	Tm	169,4	69	84	Στρόντιον	Sr	87,63	38
34	"Ινδιον	In	114,76	49	85	Ταντάλιον	Ta	180,88	73
35	"Ιρίδιον	Ir	193,1	77	86	Τελλούριον	Te	127,61	52
36	"Ιώδιον	I	126,92	53	87	Τέρβιον	Tb	159,2	65
37	Κάδμιον	Cd	112,41	48	88	Τεχνήτιον	Tc	99	43
38	Καισιον	Cs	132,91	55	89	Τιτάνιον	Ti	47,90	22
39	Κάλιον	K	39,096	19	90	Υδράργυρος	Hg	200,61	80
40	Καλιφόρνιον	Cf	244	98	91	Υδρογένιον	H	1,008	1
41	Κασσότερος	Sn	118,70	50	92	"Υπτέρβιον	Yb	173,04	70
42	Κιούριον	Cm	242	96	93	"Υπτριον	Y	88,92	39
43	Κοβάλτιον	Co	58,94	27	94	Φέρμιον	Fm	255	100
44	Κολονιμβιον	Cb	92,91	41	95	Φθόριον	F	19,00	9
45	Κρυπτόν	Kr	83,7	36	96	Φράγιον	Fr	223	87
46	Λαζανάτιον	La	138,92	57	97	Φωσφόρος	P	30,98	15
47	Λευκόχρυσος	Pt	195,23	78	98	Χαλκός	Cu	63,54	29
48	Λιθιον	Li	6,94	3	99	Χλώριον	Cl	35,457	17
49	Λουτέστιον	Lu	174,99	71	100	Χριστός	Au	197,2	79
50	Μαγγάνιον	Mn	54,92	25	101	Χρώμιον	Cr	52,01	24
51	Μαγνήσιον	Mg	24,32	12	102	Ψευδάργυρος	Zn	65,38	30

ίσος πρὸς 22,4 λίτρα, θὰ ἐμπεριέγῃ τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων. Οἱ ἀριθμὸὶ αὐτός, καλούμενος ἀριθμὸς τοῦ Avogadro ή Loschmidt καὶ παριστάμενος διὰ τοῦ γράμματος N, εὑρέθη ὅτι ἔχει τὴν ἑξῆς τιμήν :

$$N = 6,06 \cdot 10^{23}$$

Σχέσις μεταξὺ τοῦ μοριακοῦ βάρους καὶ τῆς σχετικῆς ὡς πρὸς τὸν ἀέρα πυκνότητος ἀερίου τινός. — Γνωρίζομεν ἐκ τῆς Φυσικῆς ὅτι ἡ ὥσ πρὸς τὸν ἀέρα σχετικὴ πυκνότης d ἀερίου τινός, εἶναι ἵση μὲ τὸν λόγον τοῦ βάρους B ἐνὸς ὅρκου τοῦ ἀερίου τούτου πρὸς τὸ βάρος β ἰσου ὅρκου ἀέρος, (ὅπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πιέσεως), ἤτοι ἔχομεν $d = \frac{B}{\beta}$. Ὅποθέσωμεν τώρα ὅτι τὸ μοριακὸν βάρος ἐνὸς ἀερίου εἶναι M. Τοῦτο σημαίνει ὅτι 22,4 λίτρα τοῦ ἀερίου τούτου, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, ζυγίζουν M γραμμάρια. Ἀλλ' ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας 22,4 λίτρα ἀέρος ζυγίζουν $22,4 \times 1,293 = 28,96$ γραμμάρια, ἐφόσον γνωρίζομεν ὅτι 1 λίτρον ἀέρος ζυγίζει 1,293 γραμμάρια. Ἐπομένως ἡ σχετικὴ πυκνότης τοῦ ἐν λόγῳ ἀερίου θὰ εἴναι : $d = \frac{M}{28,96}$ ή $M = 28,96 d$

Διὰ τῶν τύπων αὐτῶν ὑπολογίζομεν (κατὰ προσέγγισιν) τὴν σχετικὴν πυκνότητα ἀερίου τινός, δταν γνωρίζωμεν τὸ μοριακὸν τοῦ βάρος, η τὸ μοριακὸν τοῦ βάρος, δταν γνωρίζωμεν τὴν σχετικὴν πυκνότητά του.

Παράδειγμα. — Τὸ ἀέριον στοιχεῖον ὁξυγόνον ἔχει μοριακὸν βάρος 32, ἐπομένως ἡ σχετικὴ πυκνότης του θὰ εἴναι :

$$d = \frac{32}{28,96} = 1,1 \text{ περίπου.}$$

ΕΞΗΓΗΣΙΣ ΤΩΝ ΝΟΜΩΝ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Οἱ νόμοι τῆς Χημείας δύνανται νὰ ἔξηγηθοῦν ἀπλούστατα διὰ τῆς ἀτομικῆς θεωρίας καὶ τοῦ νόμου τοῦ Avogadro, ὡς ἔπειται :

Νόμος τῆς ἀφθαρσίας τῆς ψλησίας. — "Οταν γίνεται μία ἀντίδρασις μεταξὺ διαφόρων σωμάτων, μόνον τὰ μόρια αὐτῶν ὑφίστανται μεταβολήν, τὰ ἄτομα διμως τῶν μορίων τούτων μένουν ἄθικτα καὶ ἀνασυντίθενται διὰ νὰ σχηματίσουν νέα μόρια, διάφορα τῶν ἀρχικῶν. Ἐφόσον δὲ τὰ ἄτομα ἔξι ὀρισμοῦ εἴναι ἀδιαιρέτα καὶ ἀφθαρτα, ἔπειται ὅτι τὸ ὄθροισμα τῶν ἀτόμων, τὸ ὄποια λαμβάνουν μέρος εἰς μίαν ἀντίδρασιν,

Θὰ εἶναι ἵσου μὲ τὸ ἀθροισμα τῶν ἀτόμων τῶν προιόντων τῆς ἀντιδράσεως. Τοῦτο ἔχει τὸν νόμον τῆς ἀφθαρσίας τῆς ὑλῆς.

Νόμος τῶν σταθερῶν λόγων. — Έφόσον αἱ διάφοραι χημικὴ ἐνώσεις ἀποτελοῦνται ἐκ μαρίων ὁμοίων μεταξὺ των, ἔπειται ὅτι αἱ ἀναλογίαι τῶν βαρῶν τῶν στοιχείων, ἐκ τῶν ὅποιων ἀποτελεῖται ἡ ἔνωσις αὕτη, θὰ εἶναι αἱ κύται μὲ τὰς ἀναλογίας τῶν βαρῶν τῶν ἀτόμων, ἐκ τῶν ὅποιων ἀποτελεῖται ἐν μόριον αὐτῆς. Εἶναι δὲ τὰ βάρη τῶν ἀτόμων, ὡς γνωστόν, ἀμετάβλητα. Οὕτως ἐφόσον τὸ μόριον τοῦ ὄδακτος ἀποτελεῖται ἐκ 2 ἀτόμων ὑδρογόνου βάρους 2 καὶ ἐξ ἑνὸς ἀτόμου ὅξυγόνου βάρους 16, δὲ λόγος τῶν βαρῶν τῶν στοιχείων τούτων θὰ εἶναι 2 : 16 ή 1 : 8. Τὸν λόγον αὐτὸν θὰ ἔχουν ἐπομένως καὶ τὰ βάρη ὑδρογόνου καὶ ὅξυγόνου οίκασδήποτε ποσότητος ὄδακτος, ἀποτελουμένης ἐξ ἀκεραιού ἀριθμοῦ μαρίων. Τοῦτο λέγει καὶ ὁ νόμος τῶν σταθερῶν λόγων.

Νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων. — Προκειμένου νὰ συγκρίνωμεν δύο χημικὰς ἐνώσεις, ἀποτελουμένας ἐκ τῶν κύτων στοιχείων, π.γ. τὸ μονοξείδιον καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἀρκεῖ νὰ συγκρίνωμεν τὰ μόρια αὐτῶν. Τὸ μάριον τοῦ μονοξείδιου τοῦ ἄνθρακος ἀποτελεῖται ἀπὸ 1 ἀτόμου ἄνθρακος βάρους 12 καὶ ἐν ἀτομοῦ ὅξυγόνου βάρους 16. Διὰ νὰ σχηματίσωμεν μίλεν δηλωγή ἔνωσιν ἐκ τῶν δύο τούτων στοιχείων, περιέχουσαν περισσότερον ὅξυγόνον, θὰ πρέπει νὰ λάβωμεν τούλαχιστον 1 ἀτομοῦ ἐξ αὐτοῦ ἐπὶ πλέον, ἐφόσον τὰ ἀτομαὶ δὲν τέμνονται. Ἡ προσθήκη ὅμως ἑνὸς ἀτόμου ὅξυγόνου ἐπὶ πλέον, διπλασιάζει τὴν ἀναλογίαν τοῦ στοιχείου τούτου, ἐνῷ ἡ ποσότητος τοῦ ἄνθρακος μένει σταθερά. Οὕτως αἱ ἀναλογίαι τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὅξυγόνου εἰς τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος θὰ εἶναι 12 : 32 ή 12 : 2 × 16. Αὐτὸς ἀκριβῶς ἐκφράζει καὶ ὁ νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων.

Νόμος τῶν ἀερίων ὅγκων. — Συμφώνως πρὸς τὸν νόμον τοῦτον, ὅταν ἀέρια στοιχεῖα ἀντιδρῶντα σχηματίζουν ἀέριον προϊόν, ἡ σχέσις τῶν ὅγκων των εἶναι ἀπλῆ, δὲ ὅγκος τοῦ ἀερίου προϊόντος εἶναι διπλάσιος τοῦ ὅγκου τοῦ ὑπὸ μικρότερον ὅγκον ἀντιδρῶντος ἀερίου. Κατὰ ταῦτα ἔχομεν :

$$1 \text{ λίτρον } \text{ὑδρογόνου} + 1 \text{ λίτρον } \text{χλωρίου} = 2 \text{ λίτρα } \text{ὑδροχλωρίου}$$

$$2 \text{ λίτρα } \text{ὑδρογόνου} + 1 \text{ λίτρον } \text{όξυγόνου} = 2 \text{ λίτρα } \text{ὑδρατμοῦ}$$

$$3 \text{ λίτρα } \text{ὑδρογόνου} + 1 \text{ λίτρον } \text{ἀζώτου} = 2 \text{ λίτρα } \text{ἀμμωνίας}$$

* * * Άλλα κατὰ τὸν νόμον τοῦ Avogadro ἴσαι ὅγκοι ἀερίων ἐμπεριέχουν

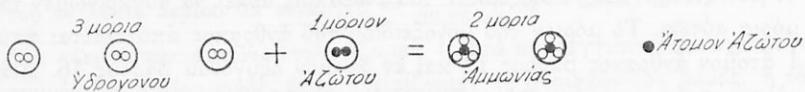
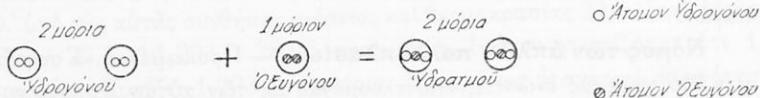
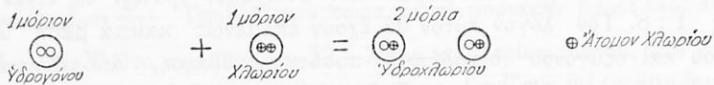
τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων, ἐπομένως ἡ σχέσις τῶν μορίων τῶν ἀνωτέρω σωμάτων θὰ εἶναι ἡ ἔξης :

1 μόριον ὑδρογόνου + 1 μόριον γλωσίου = 2 μόρια ὑδρογλωσίου

2 μόρια ὑδρογόνου + 1 μόριον δευτερογόνου = 2 μόρια ὑδρατμοῦ

3 μόρια ὑδρογόνου + 1 μόριον ἄζωτου = 2 μόρια ἀμμωνίας

Γνωρίζουμεν ἀφ' ἑτέρου ὅτι τὰ στοιχεῖα ὑδρογόνον, γλώσσιον, δευτερογόνον, ἄζωτον εἶναι διάτομα, ἵτοι ὅτι τὸ μόριόν των ἀποτελεῖται ἐκ 2 ἀτόμων. Ἐπομένως τὰς ἀνωτέρω ἀντιδράσεις δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν γραφικῶς ὡς ἀκολούθως :



Ἐκ τῶν ἀνωτέρω παραδειγμάτων γίνεται εὐκόλως ἀντιληπτὴ ἡ ἀπλότης τῶν σχέσεων μεταξὺ τῶν ὅγκων τῶν ἀντιδρώντων ἀερίων στοιχείων καὶ τῶν ἀερίων προϊόντων αὐτῶν. Ἐπὶ πλέον δὲ βλέπομεν εἰς τὰ παραδείγματα αὐτά, ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τῶν διαφόρων στοιχείων εἶναι ὁ αὐτὸς πρὸ καὶ μετὰ τὴν ἀντιδρασιν, κατανοοῦμεν δὲ διατὶ εἰς τινὰς περιπτώσεις ἐπέρχεται συστολὴ ὅγκου.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ορισμοί. — Τὰ διάφορα χημικὰ φαινόμενα λέγονται καὶ χημικαὶ σύνθεσις ἢ αντιδράσεις, κυριώτεραι δὲ ἐξ αὐτῶν εἶναι : ἡ χημικὴ σύνθεσις, ἡ χημικὴ ἀποσύνθεσις καὶ ἡ χημικὴ ἀντικατάστασις.

— Χημικὴ σύνθεσις λέγεται ἡ χημικὴ ἔνωσις δύο ἢ περισσότερων στοιχείων, πρὸς σχηματισμὸν νέου τινὸς συνθέτου σώματος.

— Χημικὴ ἀποσύνθεσις ἡ ἀνάλυσις καλεῖται, ἡ διασπασις μιᾶς χημικῆς ἔνώσεως εἰς τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὴν στοιχεῖα.

— Χημικὴ ἀντικατάστασις δὲ εἶναι τὸ χημικὸν φαινόμενον

νον, κατά τὸ ὄποιον ἐν στοιχεῖον ἀντικαθιστᾶ ἔτερον εἰς μίαν χημικὴν ἔνωσιν.

— Χημική τις ἀντιδρασις, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, δύνκται νὰ συμβῇ κατὰ δύο ἀντιθέτους διευθύνσεις. Οὕτω τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ βαρίου, ἐνῷ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 750° διασπᾶται εἰς δεξείδιον βαρίου καὶ δεξιγνών, ἐπανασυντίθεται ἐκ τῶν προϊόντων τῆς διασπάσεως εἰς τοὺς 450° . Αἱ ἀντιδράσεις αὐτὰ ὅμοιάζονται ἀμφὶ δρομοῖς.

Μέσα προκαλούντα τὰς ἀντιδράσεις. — **Καταλύται.** — Διὰ νὰ γίνῃ χημική τις ἀντιδρασις, ἀλλοτε μὲν ἀρκεῖ ἀπλῇ ἐπαφῇ τῶν σωμάτων, π.χ. τοῦ φωσφόρου καὶ τοῦ ιωδίου. Συνήθως δὲ μως ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς ὑψώσεως τῆς θερμοκρασίας ή τῆς πιέσεως, διὰ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ ή διὰ τοῦ φωτός.

Πολλάκις μία ἀντιδρασις διευκολύνεται διὰ τῆς παρουσίας σώματος τινος, εἰς μικρὰς σχετικῶς πιστήτας, τὸ ὄποιον δὲν λαμβάνει μέρος εἰς αὐτήν, ἀνευρίσκεται δὲ εἰς τὸ τέλος τῆς ἀντιδράσεως ἀμετάβλητον. Τὰ τοιαῦτα σώματα λέγονται καταλύται.

ΧΗΜΙΚΑ ΣΥΜΒΟΛΑ. — ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

Χημικὰ σύμβολα τῶν στοιχείων. — "Ἐκκατον στοιχεῖον παρίσταται γραφικῶς δι' ἐνὸς συμβόλου, τὸ ὄποιον ἀποτελεῖται, εἴτε ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ κεφαλίου γράμματος τοῦ λατινικοῦ του ὀνόματος, εἴτε ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ τούτου γράμματος μεθ' ἐνὸς μικροῦ τοιούτου, ὅταν περισσότερα στοιχεῖα ἀρχίζουν ἐκ τοῦ αὐτοῦ γράμματος. Οὕτω τὸ δεξιγόνον (Oxygenium) παρίσταται διὰ τοῦ συμβόλου O, τὸ ὑδρογόνον (Hydrogenium) διὰ τοῦ H, τὸ ἄζωτον (Nitrogenium) διὰ τοῦ N, τὸ νάτριον (Natrium) διὰ τοῦ Na, τὸ κάλιον (Kalium) διὰ τοῦ K, τὸ κάδμιον (Cadmium) διὰ τοῦ Cd κ.ο.κ. (Βλ. σχετικὸν πίνακα σελ. 17)."

"Ἐκκατον σύμβολον παριστάται κατὰ συνθήκην ἐν ἀτομὸν τοῦ στοιχείου καθίδες καὶ δρισμένον βάρος ἔχει αὐτοῦ, ἵσον πρὸς τὸ ἀτομικὸν του βάρος. Οὕτω διὰ τοῦ συμβόλου O παρίσταται ἐν ἀτομον δεξιγόνου καὶ συγχρόνως 16 μέρη βάρους αὐτοῦ.

"Οταν θέλωμεν νὰ παραστήσωμεν δύο ή περισσότερα ἀτομα ἐνὸς στοιχείου γράφομεν πρὸ τοῦ συμβόλου του τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων ὃς συντελεστὴν ή μετὰ τὸ σύμβολον ὡς δείκτην. Π.χ. δύο ἀτομα δεξιγόνου παρίστανται γραφικῶς διὰ 2O ή O₂.

Χημικοί τύποι. — "Οπως τὰ στοιχεῖα παρίστανται γραφικῶς διὰ τῶν χημικῶν συμβόλων, οὕτω καὶ αἱ χημικαὶ ἐνώσεις παρίστανται διὰ τῶν χημικῶν τύπων. Διὰ νὰ γράψωμεν τὸν χημικὸν τύπον μιᾶς χημικῆς ἐνώσεως γράφομεν τὸ ἐν πλησίον τοῦ ἄλλου τὰ σύμβολα τῶν στοιχείων, ἐκ τῶν ὅποιων ἀποτελεῖται τὸ μόριον τῆς ἐνώσεως ταύτης, δίδοντες εἰς ἔκαστον σύμβολον καὶ ἐνα δείκτην, ὁ ὅποιος γράφεται δεξιά του ἄνω ἢ κάτω, καὶ δεικνύει τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ στοιχείου τούτου. Οὕτως ὁ χημικὸς τύπος τοῦ ὑδατος εἶναι H_2O , διότι τὸ μόριόν του ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἀτομά ὑδρογόνου καὶ 1 ἀτομον ὄξυγόνου.

Ἐάν θέλωμεν νὰ παραστήσωμεν τὸ μόριον στοιχείου τυνὸς, γράφομεν τὸ σύμβολον τοῦ στοιχείου τούτου καὶ πρὸς τὰ δεξιά του κάτιῳ ἐνα δείκτην, δεικνύοντα ἀπὸ πόσα ἀτομά ἀποτελεῖται τὸ μόριον του. Οὕτω τὸ μόριον τοῦ ὄξυγόνου παρίσταται διὰ O_2 , τοῦ φωσφόρου διὰ P_4 , τοῦ νατρίου διὰ Na .

Ἐάν πρόκειται περὶ περισσοτέρων μορίων ἐνὸς σώματος, γράφομεν πρὸ τοῦ χημικοῦ του τύπου ἐνα ἀριθμητικὸν συντελεστὴν π.χ. $2H_2O$ σημαίνει 2 μόρια ὑδατος, $2O_2$ σημαίνει 2 μόρια ὄξυγόνου κ.ο.κ.

Ο χημικὸς τύπος ἐνὸς σώματος κατὰ συνθήκην παριστάνει ἐν μόριον αὐτοῦ καὶ συγχρόνως ὡρισμένον βάρος ἐξ αὐτοῦ, ἵσον πρὸς τὸ μοριακόν του βάρος. Οὕτω διὰ τοῦ τύπου H_2O παρίσταται ἐν μόριον ὑδατος καὶ συγχρόνως 18 μέρη βάρους αὐτοῦ.

Υπολογισμὸς τοῦ μοριακοῦ βάρους. — 'Εφόσον τὸ μόριον σώματός τυνος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀτομα, ἔπειται ὅτι τὸ μοριακόν του βάρος θὰ εἶναι ἵσον πρὸς τὸ ἔθροισμα τῶν βαρῶν τῶν ἀτόμων ἐξ ὧν συνίσταται τοῦτο. Πρὸς ὑπολογισμὸν ἐπομένως τῶν μοριακῶν βαρῶν τῶν ἀπλῶν ἢ συνθέτων σωμάτων, πρέπει νὰ γνωρίζωμεν τὸν μοριακόν των τύπων καὶ τὰ ἀτομικὰ βάρη τῶν στοιχείων, ἐκ τῶν ὅποιων ἀποτελεῖται. Π.χ. ὁ μοριακὸς τύπος τοῦ ὄξυγόνου εἶναι O_2 , τὸ δὲ ἀτομικὸν βάρος αὐτοῦ 16, ἐπομένως τὸ μοριακόν του βάρος θὰ εἴναι $16 \times 2 = 32$. Ο μοριακὸς τύπος τοῦ χλωρικοῦ καλίου εἶναι $KClO_3$, τὰ δὲ ἀτομικὰ βάρη τῶν στοιχείων του τὰ ἔξις: $K = 39$, $Cl = 35,5$, $O = 16$. Ἐπομένως τὸ μοριακόν του βάρος θὰ εἴναι $39 + 35,5 + 16 \times 3 = 122,5$.

Υπολογισμὸς τῆς ἑκατοστιαίας συνθέσεως. — 'Εκατοστιαίκ σύνθεσις μιᾶς χημικῆς ἐνώσεως εἶναι τὸ ποσὸν ἑκάστου τῶν στοιχείων τῆς ἐνώσεως ταύτης εἰς ἔκαστὸν μέρη ἐξ αὐτῆς. Δυνάμεθα δὲ νὰ τὴν ὑπολογίσωμεν, ὅταν γνωρίζωμεν τὸν χημικὸν τῆς τύπου καὶ τὰ ἀτομικὰ βάρη

τῶν στοιχείων, ἐξ ὅν ἀποτελεῖται, διὰ τῆς μεθόδου τῶν τοιῶν. Π.χ. διὰ νὰ εὔρωμεν τὴν ἑκατοστικήν σύνθεσιν τοῦ γλωφικοῦ καλίου KClO_3 , τοῦ ὄποιος τὸ μοριακὸν βάρος εἶναι 122,5 ὡς εἴδομεν ἀνωτέρῳ, σκεπιώ- μεθα ὡς ἐξῆς :

Εἰς τὰ 122,5 μ.β. KClO_3 περιέχονται 39 μ.β. K, 35,5 μ.β. Cl καὶ 48 μ.β. O. Εἰς τὰ 100 μ.β. KClO_3 θὰ ἔμπειρεχονται ἑκατοστικῶς X_1 , X_2 , X_3 βάρη τῶν ἀνωτέρω στοιχείων.

$$\text{Έπομένως } \theta\text{ ἔχωμεν : } X_1 = \frac{39 \times 100}{122,5} = 31,8\% \text{ K,}$$

$$X_2 = \frac{35,5 \times 100}{122,5} = 29\% \text{ Cl καὶ } X_3 = \frac{48 \times 100}{122,5} = 39,2\% \text{ O.}$$

'Αναλόγως δύναται νὰ ὑπολογισθῇ καὶ ἡ ἑκατοστική σύνθεσις καὶ ἄλλων σωμάτων, π.χ. τοῦ γλωφικοῦ νατρίου NaCl , τοῦ θειούκου δξέος H_2SO_4 κ.λ.π.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

"Οπως τὰ στοιχεῖα παρίστανται γραφικῶς διὰ τῶν γημικῶν συμβόλων καὶ αἱ γημικαὶ ἑνώσεις διὰ τῶν γημικῶν τύπων, οὕτω καὶ αἱ γημικαὶ ἀντιδράσεις παρίστανται διὰ τῶν γημικῶν ἔξισώσεων. Καὶ εἰς μὲν τὸ ἀριστερὸν μέλος ἑκάστης ἔξισώσεως γράφομεν τὰ σύμβολα ἢ τοὺς τύπους τῶν ἀλληλεπιδρώντων σωμάτων, εἰς δὲ τὸ δεξιὸν τὰ σύμβολα ἢ τοὺς τύπους τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως.

Οὕτως ἡ παραγωγὴ τοῦ ὄνδρογλωρίου ἐκ τῶν στοιχείων ὄνδρογόνου καὶ γλωρίου παρίσταται διὰ τῆς ἔξισώσεως : $\text{H} + \text{Cl} = \text{HCl}$.

'Η παραγωγὴ τοῦ ὄνδρατος ἐκ τῶν στοιχείων ὄνδρογόνου καὶ δξυγόνου ὥπλο τῆς ἔξισώσεως : $2\text{H} + \text{O} = \text{H}_2\text{O}$. Καὶ ἡ παραγωγὴ τοῦ θειούκου σιδήρου ἐκ τῶν στοιχείων σιδήρου καὶ θείου ὥπλο τῆς ἔξισώσεως :



'Επειδὴ δὲ τὰ στοιχεῖα ὄνδρογόνον, γλώριον καὶ δξυγόνον περιλαμβάνονται τῶν μόρια, ἀποτελούμενα ἐκ δύο ἀτόμων, αἱ δύο πρῶται ἔξισώσεις, ὡς συντελούμεναι μεταξὺ τῶν μορίων τῶν στοιχείων καὶ οὐχὶ τῶν ἀτόμων, γράφονται ἀκριβέστερον οὕτω :



'Εκάστη γημικὴ ἔξισώσεις ἔχει συγγρόνως καὶ ποσοτικὴν σημασίαν, δεικνύουσα καὶ τὰ βάρη τῶν σωμάτων, τὰ ὄποια λαμβάνουν μέρος εἰς

τὴν ἀντίδρασιν. Οὕτως ἡ ἔξισωσις (1) σημαίνει ὅτι 56 γραμ. σιδήρου ἐνοῦνται μετὰ 32 γραμ. θείου, πρὸς σγηματισμὸν 88 γραμ. θειούχου σιδήρου.

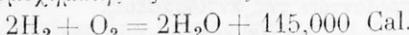
Ἐάν δὲ τὰ ἀντιδρῶντα σώματα εἶναι ἀέρια ἢ ἀτμοί, ἡ χημικὴ ἔξισωσις δεικνύει καὶ τοὺς δύγκους αὐτῶν. Οὕτως ἡ χημικὴ ἔξισωσις (2) δεικνύει ὅτι 1 δύγκος ὑδρογόνου ἐνοῦται μεθ' ἐνὸς δύγκου γλωρίου, πρὸς παραγγὴν 2 δύγκων ὑδροχλωρίου.

Θερμοχημικαὶ ἔξισώσεις. — Κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις, ἐκτὸς τῆς μεταβολῆς τῆς ψῆλης τῶν σωμάτων, συμβαίνει πάντοτε καὶ μεταβολὴ τῆς ἀγριεισμένης χημικῆς ἐνεργείας καὶ τῶν σύνθετων στοιχείων, σύμφωνα μὲν πτωχότερα, σπανιότερον δὲ πλουσιώτερα εἰς ἐνέργειαν.

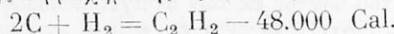
Ἡ διαφορὰ αὕτη τῆς ἐνεργείας τοῦ συστήματος, πρὸ καὶ μετὰ τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν, μετατρέπεται εἰς θερμότητα, μετρουμένην εἰς θερμότητας (Cal.). Καὶ ἐάν μὲν ἐλεύθεροῦται ἐνέργεια, αἱ ἀντιδράσεις λέγονται ἐξ ὧν θερμότητας καὶ ἡ ἐκλυομένη τότε θερμότης προστίθεται, ἐάν δὲ ἀπορροφῆται ἐνέργεια, αἱ ἀντιδράσεις λέγονται ἐν δόθερμόις καὶ ἡ προσφερομένη ἔξωθεν ἐνέργεια ὑπὸ μορφὴν θερμότητος, ἀφαιρεῖται.

Αἱ τοιαῦται ἀντιδράσεις παριστῶνται δι' εἰδικῶν ἔξισώσεων, αἱ ὥποις καλοῦνται θερμότητας θερμούχων μίας ἔξωθερμος ἀντίδρασις καὶ σημειοῦνται ὑπὸ τῆς θερμοχημικῆς ἔξισώσεως.

Ἡ σύνθεσις τοῦ ψευδαργυροῦ εἶναι μία ἔξωθερμος ἀντίδρασις καὶ σημειοῦνται ὑπὸ τῆς θερμοχημικῆς ἔξισώσεως.



Ἐνῷη ἡ σύνθεσις τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι ἐνδόθερμος ἀντίδρασις καὶ παρίσταται ὑπὸ τῆς θερμοχημικῆς ἔξισώσεως :



Σημείωσις. — Συνήθως τὸ σημεῖον τῆς ισότητος (=) εἰς τὰς χημικὰς ἔξισώσεις, ἀντικαθίσταται δι' ἐνὸς βέλους (→), τὸ ὥποιον, δεικνύει τὴν κατεύθυνσιν τῆς ἀντιδράσεως.



ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΓΓΕΝΕΙΑ — ΣΘΕΝΟΣ — PIZAI

Χημικὴ συγγένεια. — Χημικὴ συγγένεια λέγεται ἡ ἐντὸς τῶν στοιχείων ἐνυπάρχουσα ἐκλεκτικὴ τάσις πρὸς ἔνωσιν αὐτῶν μετ' ἄλλων στοιχείων, πρὸς σγηματισμὸν νέων σωμάτων.

Ἀναλόγως τῆς ζωηρότητος τῆς ἀλληλεπιδράσεως τῶν στοιχείων

δίδομεν καὶ ώρισμένας διαβαθμίσεις εἰς τὴν γημικὴν συγγένειαν. Οὕτω λέγομεν ὅτι ὁ φωσφόρος ἔχει μεγαλύτερην γημικὴν συγγένειαν μετὰ τοῦ ιωδίου, μετὰ τοῦ ὄποιου ἐνοῦται ἀμα τῇ ἐπαφῇ, παρὰ μετὰ τοῦ θείου, πρὸς τὸ ὄποιον ἐνοῦται μόνον κατόπιν θερμάνσεως.

"Αλλα πάλιν στοιχεῖα πρὸς οὐδὲν ἄλλο στοιχεῖον ἐνοῦνται, διότι πρὸς οὐδὲν στοιχεῖον ἔχουν γημικὴν συγγένειαν. Τοικῦτα εἶναι τὰ εὖ - γενῆ ἀέρια ἀργόν, νέον, ήλιον κ.ἄ. τὰ ὄποια διὰ τὸν λόγον αὐτὸν γαρακτηρίζονται ως ἀδρανῆ στοιχεῖα.

Σθένος τῶν στοιχείων. — Σθένος τῶν στοιχείων λέγεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου, τὰ ὄποια ἐνοῦνται μεθ' ἐνὸς ἀτόμου τοῦ στοιχείου τούτου. Θεωρήσωμεν π.χ. τὰς ὑδρογονούχους ἐνώσεις : ὑδρογλώριον HCl, ὑδωρ H₂O, ἀμμωνία NH₃, μεθάνιον CH₄.

Εἰς τὴν πρώτην 1 ἀτομον γλωρίου ἐνοῦται μὲ 1 ἀτομον ὑδρογόνου εἰς τὴν δευτέραν 1 ἀτομον δξύγονου ἐνοῦται μὲ 2 ἀτομα ὑδρογόνου εἰς τὴν τρίτην 1 ἀτομον δξώτου ἐνοῦται μὲ 3 ἀτομα ὑδρογόνου καὶ εἰς τετάρτην 1 ἀτομον ἀνθρακος ἐνοῦται μὲ 4 ἀτομα ὑδρογόνου.

Λέγομεν εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτῆν ὅτι : τὸ γλωρίον εἶναι μονοθεῖον εἰς, τὸ δξύγονον δισθεῖον εἰς, τὸ δξώτον τρισθεῖον εἰς καὶ ὁ ἀνθρακός τετραθεῖον εἰς.

'Ἐὰν στοιχεῖον τι δὲν ἐνοῦται ἀπὸ εὐθείας μετὰ τοῦ ὑδρογόνου, προσδιορίζομεν τὸ σθένος του ἐκ τῆς ἐνώσεως του πρὸς ἄλλο στοιχεῖον γνωστοῦ σθένους, π.χ. πρὸς τὸ γλωρίον.

Τὸ σθένος δὲν ἀποτελεῖ σταθεράν καὶ ἀμετάβλητον ἰδιότητα τῶν στοιχείων. Πλειστα στοιχεῖα εἰς τὰς διαφόρους ἐνώσεις των ἀπαντοῦν μετὰ διαφόρου σθένους. Τὸ θεῖον π.χ. εἰς ἄλλας μὲν ἐνώσεις εἶναι δισθενὲς (H₂S), εἰς ἄλλας τετρασθενὲς (SO₂) καὶ εἰς ἄλλας ἑξασθενὲς (SO₃).

Τὸ σθένος τῶν στοιχείων ὑποδηλοῦται διὰ φωματικῶν ἀριθμῶν, ἀναγραφομένων συνήθως ἀνωθεν τοῦ συμβόλου αὐτῶν.

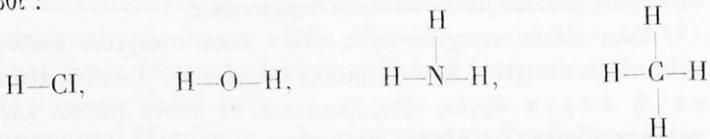
I	II	III	IV
Cl,	O,	N,	C,

κ.λ.π.

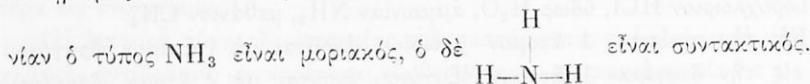
Παρίσταται δὲ γραφικῶς διὰ κεραιῶν, αἱ ὄποιαι τίθενται γύρω ἀπὸ τὸ σύμβολον τοῦ στοιχείου καὶ ὀνομάζονται μονάδες συγγενείας.

Οὕτω γράφομεν : H — , — O — , — N — , — C — κ.λ.π.

Ἐπὶ τῇ βάσει τῆς γραφικῆς ταύτης παραστάσεως τοῦ σθένους τῶν στοιχείων, παρίσταται γραφικῶς ὁ τρόπος τῆς συνδέσεως τῶν διαφόρων ἀτόμων πρὸς ἄλλα πρὸς σχηματισμὸν τοῦ μορίου χημικῆς τινὸς ἐνώσεως ὡς κάτωθι :



Οἱ τοιοῦτοι χημικοὶ τύποι τῶν διαφόρων χημικῶν ἐνώσεων λέγονται συντακτικοὶ τύποι, ἐνῷ οἱ συνήθως χρησιμοποιούμενοι ἐν τῇ πράξει καλοῦνται μοριακοὶ τύποι. Π.χ. διὰ τὴν ἀμμω-



Ρίζαι. — Ρίζαι εἰς τὴν Χημείαν λέγονται τὰ ἀκόρεστα ἔκεινα συμπλέγματα τῶν ἀτόμων διαφόρων στοιχείων, τὰ ὅποια ἀπομένουν ἀπὸ τὸ μόριον μιᾶς κεκαριθεσμένης χημικῆς ἐνώσεως, μετὰ τὴν ἀφάρεσσιν ἐνὸς ἢ περισσοτέρων ἀτόμων ἐξ αὐτῆς. Αἱ ρίζαι αὗται συμπεριφέρονται, ὡς ἐν μόνον ἀτομον, ἔχουν τίδιον σθένος καὶ σπανιώτατα μόνον καὶ δι’ ἐλάχιστον χρόνον δύνανται νὰ ὑπάρξουν εἰς ἐλεύθεραν κατάστασιν. Αἱ περισσότερον γνωσταὶ ρίζαι εἶναι τὸ ὑδροξύλιον OH, τὸ ἀμμώνιον NH₄, κ.λ.π.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ

Συστατικὰ τῶν ἀτόμων. — Τὸ χημικὸν ἀτομον, τὸ ἐλάχιστον ἀδιαιρέτον τμῆμα τῆς ὕλης, ἀπεδείχθη κατὰ τὴν μελέτην τῶν φαινομένων τῆς ραδιενέργειας, δὲν ἀποτελεῖ ἐνιαῖον τι ὑλικὸν σωμάτιον, ἀλλ’ ὅτι συντίθεται καὶ τοῦτο ἐξ ὀλίγων τινῶν ἀπλούστερων ὑλικῶν συστατικῶν, κοινῶν εἰς ὅλα τὰ εἰδη τῶν ἀτόμων.

Τὰ κυριώτερα κοινὰ συστατικὰ τῶν ἀτόμων εἶναι τὰ ἔξης ἀπειροφοελάχιστα σωματίδια : α) Τὰ ἡλεκτρικά, τὰ ὅποια ἔχουν ἐλαχίστην μᾶζαν καὶ εἶναι ἀρνητικῶς ἡλεκτρισμένα. β) Τὰ πρωτοϊατρικά, τὰ ὅποια ἔχουν μᾶζαν 1850 φορὰς μεγαλυτέραν τῆς τοῦ ἡλεκτρονίου καὶ εἶναι θετικῶς ἡλεκτρισμένα. Φέρει δὲ ἔκαστον πρωτόνιον φορτίον θετικοῦ ἡλεκτρισμοῦ ἵσου, κατ’ ἀπόλυτον τιμήν, πρὸς τὸ ἀρνη-

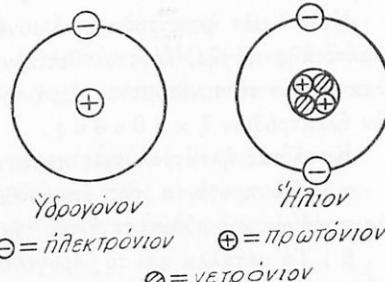
τικὸν φυρτίον ἡλεκτρισμοῦ ἐνδὲ ἡλεκτρονίου. γ) Τὰ νετρόνια, τὰ ὁποῖα ἔχουν μᾶκαν ἵσην περίπου πρὸς τὴν τῶν πρωτοτονίων, ἀλλ’ εἶναι ἡλεκτρικῶς οὐδέτερα.

Δομὴ τῶν ἀτόμων. — "Ἐκαστὸν ἀτομοῦ στοιχείου τινὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα καὶ εν τῷ εἰκὸν πυρήνα, ὁ ὅποιος συνίσταται ἀπὸ πρωτόνια καὶ νετρόνια, τρόπον τινὰ συγκεκαλημένα μεταξύ των, (πλὴν τοῦ ὑδρογόνου, ὁ πυρὴν τοῦ ὅποιου δὲν περιέχει νετρόνιον) καὶ ἀπὸ ἀριθμόν τινα ἡλεκτρονίων, τὰ ὁποῖα περιφέρονται πέριξ τοῦ πυρῆνος, ὅπως οἱ πλανῆται περὶ τὸν ἥλιον, ἐπὶ μιᾶς ἡ περισσοτέρων ἐλλειπτικῶν τροχιῶν (στιβάδων), τὰς ὁποίας γάριν ἀπλότητος παραδεγματίζεται ὡς κυκλικὰς καὶ ὁμοκέντρους.

Αἱ στιβάδες εἶναι τὸ πολὺ 7 καὶ γραμμηρίζονται ἐκ τῶν ἕστω πρὸς τὰ ἔξω μὲ τὰ λατινικὰ γράμματα K, L, M, N, O, P, Q,. Ἡ στιβάδες K δὲν δύνανται νὰ περιλάβῃ περισσότερα τῶν 2 ἡλεκτρονίων, ἡ L περισσότερα τῶν 8, ἡ M περισσότερα τῶν 18. Αἱ ἐπόμεναι στιβάδες δύνανται νὰ περιλάβουν καὶ μεγαλύτερον ἀριθμόν. Ἡ ἔξωτάτη στιβάδες ἐκάστου ἀτόμου εἶναι ἡ πλέον σημαντική, διότι καθιερίζει τὴν γηγενὴν συμπειφορὰν τοῦ στοιχείου, διομάζεται δὲ στι -
βὰς σθένος.

'Ο ἀριθμὸς τῶν πρωτοτονίων τοῦ πυρῆνος ἐκάστου ἀτόμου εἶναι ἵσης πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν περιφερομένων ἡλεκτρονίων, ὡς ἐκ τούτου τὰ ἀτομα εἶναι ἡλεκτρικῶς οὐδέτερα. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο ὑπάρχει ἴσορροπία, διότι ἡ φυγόκεντρος δύναμις τῶν περιφερομένων ἡλεκτρονίων εἶναι ἵση πρὸς τὴν ἡλεκτροστατικὴν ἐλξίν μεταξύ τῶν ἑτερονύμως ἡλεκτρισμένων πυρῆνος καὶ ἡλεκτρονίων.

Σύστασις τῶν διαφόρων ἀτόμων. — Τὸ ἀπλούστερον τῶν ἀτόμων εἶναι τὸ τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ ὅποιου ὁ πυρὴν ἀποτελεῖται ἐξ ἐνδὲ μόνον πρωτοτονίου, πέριξ τοῦ ὅποιου περιφέρεται ἐν ἡλεκτρονιον ἐπὶ τῆς στιβάδος K. (Σχ. 1). Κατόπιν ἔρχεται τὸ ἀτομον τοῦ ἥλιου, μὲ πυρῆνα ἐκ 2 πρωτοτονίων καὶ 2 νετρονίων καὶ μὲ 2 ἡλεκτρονία, περιφερόμενα ἐπὶ τῆς κυτῆς στιβάδος K (Σχ. 1).



Σχ. 1. Ἀτομα τῶν στοιχείων
ὑδρογόνου καὶ ἥλιου.

Τὰ ἄπομα τῶν ἄλλων στοιχείων ἔχουν πολυπλοκωτέρων δομήν.

Τὸ πολυπλοκώτερὸν ὅλων τῶν ἀτόμων, τῶν εἰς τὴν φύσιν ἀπαντώντων στοιχείων, εἶναι τὸ τοῦ οὐρανίου, τοῦ ὅποίου ὁ μὲν πυρὴν ἀποτελεῖται ἀπὸ 92 πρωτόνια καὶ 146 νετρόνια, πέριξ δὲ αὐτοῦ περιφέρονται, ἐπάνω εἰς 7 συγκεντρικὰς στιβάδας, 92 ἡλεκτρόνια.



ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΙΣ — ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΑΙ — IONTA

Ορισμοί. — 'Η λεκτρόλυσις σις λέγεται ἡ διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος (συνεχοῦς) διάσπασις συνθέτου τινὸς σώματος. 'Η λεκτρολύτας δὲ καλοῦνται τὰ σύνθετα σώματα, τὰ δυνάμενα νὺν ἀποσυντεθῆσι διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, καὶ τοικῦτα εἶναι μόνον τὰ ὀξεῖα, αἱ βάσεις καὶ τὰ σλήτα, ὅταν εἶναι διαλελυμένα ἐντὸς ὑδατος ἡ εὐρίσκονται εἰς ὑγρὸν κατάστασιν διὰ τῆξεως.

Οἱ ἀγωγοί, οἱ ὅποιοι βυθίζονται ἐντὸς τοῦ πρὸς ἡλεκτρόλυσιν ὑγροῦ καὶ δι' ἓν διαβιβάζεται τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, ὀνομάζονται ἡ λεκτρόδια, εἶναι δὲ συνήθως ἐλάσματα λευκογρύνσου ἢ ραβδία συμπαγοῦς ἀνθρακος.

Καὶ τὸ μὲν ἡλεκτρόδιον, τὸ συνδεόμενον μετὰ τοῦ θετικοῦ πόλου τῆς ἡλεκτρικῆς πηγῆς, λέγεται θετικὸν ἡλεκτρόδιον ἢ ἀν ο δ ο ε, ἐνῷ τὸ ἡλεκτρόδιον τὸ συνδεόμενον μετὰ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου, καλεῖται ἀρνητικὸν ἡλεκτρόδιον ἢ κ α θ ο δ ο ε.

Κατὰ τὰς ἡλεκτρολύσεις παρατηροῦνται τὰ ἔξης φαινόμενα :

α) Τὰ προϊόντα τῆς ἀποσυνθέσεως ἀναφεύνονται μόνον ἐπὶ τῶν ἡλεκτροδίων καὶ οὐδέποτε ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ ὑγροῦ.

β) Τὰ μέταλλα καὶ τὸ ὑδρογόνον ἐμφανίζονται πάντοτε ἐπὶ τῆς καθόδου (τοῦ ἀρνητικοῦ ἡλεκτροδίου), τὸ δὲ ὑπόδοιπον τῆς ἀποσυνθέσεως (ἀμέταλλα ἢ συμπλέγματα αὐτῶν) ἐπὶ τῆς ἀνόδου (τοῦ θετικοῦ ἡλεκτροδίου). Διὰ τὸν λόγον αὐτῶν γαρακτηθεῖσαν τὰ μὲν μέταλλα καὶ τὸ ὑδρογόνον ὡς ἡ λεκτρόθετικά, τὰ δὲ ἀμέταλλα ὡς ἡ λεκτρονητικά.

Θεωρία τῆς ἡλεκτρολυτικῆς διαστάσεως τοῦ Arrhenius ἢ θεωρία τῶν ιόντων. — 'Ο Σουηδικὸς χημικὸς Arrhenius, διεπύποτε τὸ 1887 τὴν γνώμην, ἐπιβεβαιώθεισαν πλήρως ἔκτοτε, ὅτι εἰς τὰ ἀραιὰ ὑδατικὰ διαλύματα τῶν ἡλεκτρολυτῶν (ὁξέων, βάσεων, ἀλάτων), τὰ περισσότερα τῶν μορίων των διασπᾶνται εἰς δύο μέρη, τὰ ὅποια λέ-

γονται ί ό ν τ α και είναι ήλεκτρικώς φορτισμένα διά ποσότητος ήλεκτρικού σημείου έσης και άντιθέτου, είς τρόπον ώστε τό σύνολον είναι ήλεκτρικῶς οὐδέτερον. Και τά μὲν ιόντα, τά φορτισμένα διά θετικοῦ ήλεκτρισμοῦ, καλούνται κ α τι ό ν τ α και συμβολίζονται διά τοῦ σύν (+), τά δὲ φορτισμένα δι' ἀρνητικοῦ ήλεκτρισμοῦ λέγονται ἀ ν ι ό ν τ α και συμβολίζονται διά τοῦ πλήν (-).

Ούτως είς ἀραιόν τι ίδατικὸν διάλυμα χλωριούχου νατρίου NaCl , τά περισσότερα μόρια σύνοι είναι διεσπασμένα είς κατιόντα νατρίου (Na^+) και ἀνιόντα χλωρίου (Cl^-). Είς ίδατικὸν διάλυμα ίδροχλωριοῦ δέξεις, τά μόρια του είναι διεσπασμένα είς κατιόντα ίδρογόνου (H^+) και ἀνιόντα χλωρίου (Cl^-). Και είς ίδατικὸν διάλυμα καυστικοῦ νάτρου NaOH , τά μόριά του είναι διεσπασμένα είς κατιόντα νατρίου (Na^+) και ἀνιόντα ίδροξυλίου (OH^-).

Η διάστασις αὕτη τῶν μορίων τῶν ήλεκτρολυτῶν, κατὰ τὴν διάλυσίν των ἐντὸς ίδατος, λέγεται ἡ λεκτροφορία της ή διάστασις. Η δὲ θεωρία τοῦ Arrhenius καλεῖται και θεωρία τῆς ήλεκτροφορίας της ή διάστασις ή θεωρία τῶν ί ό ν τ α.

Μηχανισμὸς τῆς ήλεκτρολύσεως. — Έντὸς τοῦ ίδατικοῦ διαλύματος τῶν ήλεκτρολυτῶν, τά ἀνιόντα και τά κατιόντα τῶν διεπασμένων μορίων των κινούνται ἀτάκτως ἐντὸς σύνοι. Μόδις δύμως διέλθη διά τοῦ διαλύματος ήλεκτρικὸν ρεῦμα συνεγέρει, τότε προσανατολίζονται τὰ ί ό ν τ α και:

1) Τά μὲν κ α τι ό ν τ α (+), φορτισμένα διά θετικοῦ ήλεκτρισμοῦ, κατευθύνονται πρὸς τὴν κάθιδον, δηλαδὴ πρὸς τὸ ἀρνητικὸν ήλεκτρόδιον, μεθ' οὗ ἐρχόμενα είς ἐπαφήν καθίστανται ήλεκτρικῶς οὐδέτερα και ἀποβάλλονται είς ἑλευθέραν κατάστασιν.

2) Τὰ δὲ ἀ ν ι ό ν τ α (-), φορτισμένα διά ἀρνητικοῦ ήλεκτρισμοῦ, κατευθύνονται πρὸς τὴν άνοδον, δηλαδὴ πρὸς τὸ θετικὸν ήλεκτρόδιον, μεθ' οὗ ἐρχόμενα είς ἐπαφήν καθίστανται και κύττα ήλεκτρικῶς οὐδέτερα και ἀποβάλλονται είς ἑλευθέραν κατάστασιν.

ΕΞΗΓΗΣΙΣ ΤΟΥ ΣΘΕΝΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΣΥΓΓΕΝΕΙΑΣ

Έξήγησις τοῦ σθένους. — Τὸ σθένος θεωρεῖται σήμερον ως ήλεκτρικὸν φαινόμενον, ἔξηγεται δὲ διά τῆς ήλεκτρονικῆς δομῆς τῶν ἀτόμων. Η ἔρευνα ἔδειξεν ὅτι είς τὴν ήλεκτρονικὴν δομὴν ἐκάστου ἀτόμου, ἡ

σταθερωτέρα διάταξις είναι έκεινη, εἰς τὴν ὅποιαν ἡ ἔξωτερική στιβάδας τῶν ἡλεκτρονίων εἶναι συμπεπληρωμένη. Θεωρεῖται δὲ συμπεπληρωμένη ἡ ἔξωτερική στιβάδας ἐνὸς ἀτόμου, ὅταν περιλαμβάνει 8 ἡλεκτρόνια, ὥπως συμβαίνει τοῦτο εἰς τὰ εὐγενῆ ἀέρια, νέον, ἀργόν, κρυπτόν, ξένον, καὶ ραδόνιον. Ἐξαίρεσιν ἀποτελεῖ ἡ στιβάδας Κ, ἡ ὅποια ὅταν εἶναι ἔξωτερική θεωρεῖται συμπεπληρωμένη ὅταν περιλαμβάνῃ 2 μόνον ἡλεκτρόνια, ὥπως τοῦτο συμβαίνει εἰς τὸ εὐγενὲς ἀέριον ἥλιον. Τὰ στοιχεῖα τῶν ὅποιων ἡ ἔξωτερική στιβάδας δὲν εἶναι συμπεπληρωμένη τείνουν νὰ τὴν συμπληρώσουν διὰ προσλήψεως ἢ δι' ἀποβολῆς ἡλεκτρονίων.

Τὸ σθένος ἐνὸς στοιχείου εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡλεκτρονίων, τὰ ὅποια τὸ ἀτομόν του προσλαμβάνει ἢ ἀποβάλλει πρὸς συμπλήρωσιν τῆς ἔξωτερικῆς του στιβάδος.

Οὕτω τὸ χλωρίον, τοῦ ὅποιου τὸ ἀτομον περιέχει 7 ἡλεκτρόνια εἰς τὴν ἔξωτερικὴν στιβάδα, εἶναι μονοσθενές, διότι εἰς κατάλληλον εὔκαιριαν προσλαμβάνει 1 ἡλεκτρόνιον, γιὰ νὰ ἀποκτήσῃ σταθερὰν δομήν.

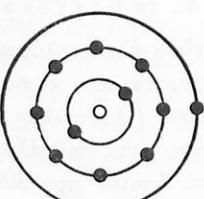
Τὸ νάτριον ἀφ' ἑτέρου, τοῦ ὅποιου τὸ ἀτομον περιέχει 1 ἡλεκτρόνιον εἰς τὴν ἔξωτερήν του στιβάδα, εἶναι καὶ αὐτὸ μονοσθενές, διότι εἰς κατάλληλον εύκαιριαν ἀποβάλλει 1 ἡλεκτρόνιον, διὰ νὰ ἀποκτήσῃ σταθερὰν δομήν.

Ἡ πρόσληψις ὅμως ἐνὸς ἡλεκτρονίου ὑπὸ τοῦ ἀτόμου τοῦ χλωρίου συνεπάγεται τὴν φόρτισιν αὐτοῦ δι' ἐνὸς στοιχειώδους ἀρνητικοῦ φορτίου, ὃς ἐκ τούτου, ἐνῷ ἦτο ἡλεκτρικῶς οὐδέτερον μετατρέπεται τότε εἰς μονοσθενές ἡλεκτραρνητικὸν ἴὸν (ἀνιόν). Ἀντιθέτως τὸ ἀτομον τοῦ νατρίου, τὸ ὄποιον ἦτο ἐπίσης ἡλεκτρικῶς οὐδέτερον, διὰ τῆς ἀποβολῆς ἐνὸς ἡλεκτρονίου ἀπομένει μὲ ἐν στοιχειώδες θετικὸν φορτίον, προερχόμενον ἀπὸ τὸ πλεονάζον πρωτόνιον τοῦ πυρῆνος του. Μετατρέπεται οὕτως εἰς μονοσθενές ἡλεκτροθετικὸν ἴὸν (κατιόν).

Γενικῶς τὰ μὲν μέταλλα, ὥπως τὸ νάτριον, καὶ ἐπὶ πλέον τὸ ὑδρογόνον, ἔχουν τὴν τάσιν νὰ ἀποβάλλουν ἡλεκτρόνια καὶ νὰ μεταβάλλωνται εἰς ἡλεκτροθετικὰ ἴόντα καὶ τὸ σθένος των χαρακτηρίζεται ὡς θεικόν. Τὰ δὲ ἀμέταλλα (πλὴν τοῦ ὑδρογόνου), ἔχουν τὴν τάσιν νὰ προσλαμβάνουν ἡλεκτρόνια καὶ νὰ μεταβάλλωνται εἰς ἡλεκτραρνητικὰ ἴόντα, δι' ὃ τὸ σθένος των χαρακτηρίζεται ὡς ἀρνητικόν.

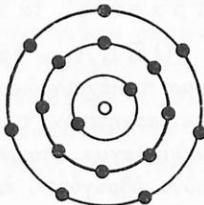
Ἐξήγησις τῆς χημικῆς συγγενείας. — Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφάνεται ὅτι ἡ μεταξὺ δύο στοιχείων τάσις πρὸς ἔνωσιν, ἡ χημικὴ συγγένεια, θὰ ἐκδηλουηται μεταξὺ στοιχείων ἑτερωνύμου σθένους.

Καὶ ἐκ τῶν στοιχείων θὰ εἶναι δραστικώτερα ἐκεῖνα τὰ ὅποια εὐκολώτερον ἀποβάλλουν ἡ προσλαμβάνουν ἡλεκτρόνια, ὅπως εἶναι τὸ κάλιον καὶ τὸ νάτριον ἀπὸ τὰ μέταλλα, τὸ φθύριον καὶ τὸ χλωρίον ἀπὸ τὰ ἀμέταλλα κ.λ.π. Ὁλιγώτερον δραστικὰ εἶναι τὰ δισθενῆ στοιχεῖα ἀσβέστιον καὶ δέξιγόνον, ἀκόμη δὲ ὄλιγώτερον τὰ τρισθενῆ στοιχεῖα ἀργήλιον καὶ δέξιωτον. Γενικῶς δὲ ἡ χημικὴ δραστικότης τῶν στοιχείων εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογος τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἡλεκτρονίων, τὰ ὅποια ἀποβάλλουν ἡ προσλαμβάνουν, πρὸς σταθεροποίησιν τῆς δέξιωτάτης στιβάδος τοῦ ἀτόμου των.



Άτομον νατρίου

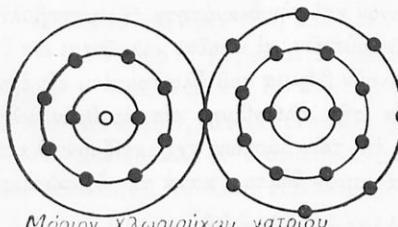
Σχ. 2.



Άτομον χλωρίου

Σχ. 3.

Πῶς ἔνοῦνται τὰ στοιχεία. — "Ἄς ἔξετάσωμεν τώρα τὴν ἔνωσιν ἐνὸς ἀτόμου χλωρίου μεθ' ἐνὸς ἀτόμου νατρίου, πρὸς σχηματισμὸν ἐνὸς μορίου χλωριούχου νατρίου. Τὸ μονοδικὸν ἡλεκτρόνιον τῆς ἔξωτάτης στιβάδος τοῦ ἀτόμου τοῦ νατρίου (Σχ. 2) μεταπηδᾷ ἐπὶ τοῦ ἀτόμου τοῦ χλωρίου (Σχ. 3), διὰ νὰ συμπηρώσῃ εἰς 8 τὸν ἀριθμὸν τῶν ἡλεκτρονίων τῆς ἔξωτερης τοῦ" στιβάδος. "Ως ἐκ τούτου ὅμως τὸ μὲν ἀτομὸν τοῦ νατρίου μετατρέπεται εἰς ἡλεκτροθετικὸν ἴὸν (κατιόν), τὸ δὲ ἀτομὸν τοῦ χλωρίου εἰς ἡλεκτραρνητικὸν ἴὸν (ἀνιόν). Τὰ δύο ταῦτα ιόντα, ὃς ἑτερωνύμως ἡλεκτροισμένα, ἔνοῦνται τότε πρὸς σχηματισμὸν



Σχ. 4.

ἐνὸς μορίου χλωριούχου νατρίου, ἡλεκτρικῶς οὐδετέρου (Σχ. 4).

Κατ' ἀνάλογον τρόπον σχηματίζονται καὶ ἐνώσεις τῶν ἄλλων στοιχείων.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ



ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ - ΟΞΕΙΔΙΑ

Αἱ πολυάριθμοι χημικοὶ ἔνώσεις τῶν διαφόρων στοιχείων ταξινομοῦνται εἰς ὁμάδας ἐχούσας κοινὰς ιδιότητας. Σπουδαιότεραι τῶν ὁμάδων τούτων ἡ τάξεων τῆς Ἀνοργάνου Χημείας εἶναι : τὰ ὀξέα, αἱ βάσεις, τὰ ἀλάτα, τὰ ὀξεῖδια.

ΟΞΕΑ. — Τὰ ὀξέα εἶναι ἡλεκτρολύται, οἱ ὄποιοι εἰς ὄδατικὸν διάλυμα περιέχουν ὡς κοινὸν συστατικὸν κατιὸν ὑδρογόνον, ὡς ἀνιόν δὲ ἡλεκτραργητικόν τι στοιχεῖον (ἀμέταλλον) ἢ ἡλεκτραργητικὴν ρίζαν (σύμπλεγμα στοιχείου τινὸς μετὰ τοῦ ὀξυγόνου). Εἶναι δὲ τὸ κατιὸν τοῦτο ὑδρογόνον, ἐκεῖνο τὸ ὄποιον προσδίδει εἰς τὰ ὀξέα τὰς κοινὰς ἀντῶν ιδιότητας. Καθόσον πᾶσα ὑδρογονοῦχος ἔνωσις δὲν εἶναι ὀξύ. Οὕτω τὸ μεθάνιον CH_4 δὲν εἶναι ὀξύ, διότι εἰς ὄδατικὸν διάλυμα δὲν παρέχει κατιὸν ὑδρογόνον. Σπουδαιότερα τῶν ὀξέων εἶναι τὸ ὑδροχλωρικὸν HCl , τὸ νιτρικὸν HNO_3 , τὸ θειικὸν H_2SO_4 κ.ἄ.

Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου, τῶν περιεχομένων εἰς τὸ μόριον ὀξέος τινός, χαρακτηρίζεται τοῦτο ὡς μονοδύναμον (HNO_3), δις διδύναμον (H_2SO_4) κλπ.

Γενικαὶ ιδιότητες τῶν ὀξέων. — Αἱ κοιναὶ ιδιότητες τῶν ὀξέων, ἐμφανιζόμεναι μόνον ὅταν εὑρίσκωνται ταῦτα διαλελυμένα ἐντὸς ὄδατος, εἶναι καὶ ἔξης : α) "Ἐγκου γεῦσιν ὀξεῖνον καὶ τὴν ἱκανότητα τῆς μεταβολῆς τοῦ χρώματος ὀρισμένων δργανικῶν οὐσιῶν, οἱ ὄποιαι καλοῦνται δεῖκται". Οὕτω μετατρέπουν τὸ κυανοῦν βάρμη τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν, τὸ πορτοκαλόχρωμον διάλυμα τῆς ἡλιανθίνης εἰς ἐρυθρὸν κλπ. β) Ἐπιδρῶντα ἐπὶ τῶν μετάλλων ἡ ἐπὶ τῶν βάσεων συγχυματίζουν ἄλατα, ὑπὸ ἔκλυσιν ὑδρογόνου ἢ τὸν συγχυματισμὸν ὄδατος, κατὰ τὰς ἔξισώσεις :

"Οξὺ + Μέταλλον = "Αλας + Υδρογόνον

"Οξύ + Βάσις = "Αλας + Υδωρ

Τὸ σύνολον τῶν ιδιοτήτων τῶν χαρακτηριζούσων τὰ ὀξέα, λέγεται ὄξινος ἀντίδρασις.

ΒΑΣΕΙΣ. — Αἱ βάσεις εἶναι ἡλεκτρολύται, οἱ ὄποιοι εἰς ὄδατικὸν διάλυμα περιέχουν ὡς κοινὸν συστατικὸν τὴν μονοσθενὴ ρίζαν ὑδροξύλιον OH ὡς ἀνιόν, δις κατιὸν δὲ μέταλλόν τι ἢ ἡλεκτροθετικὴν ρίζαν. Αἱ κοιναὶ ιδιότητες τῶν βάσεων διφέύλονται εἰς τὴν ρίζαν ὑδροξύλιον,

μόνον θταν αύτη έμφαντίζεται ως άνιόν. Διότι οπάρχουν και ένώσεις περιέχουσαι τήν ρίζαν ίδροξυλίου, θπως είναι ή μεθυλική άλκοολη CH_3OH , αι δποται ίμως δέν είναι βάσεις.

Τὰ δνόματα τῶν βάσεων σχηματίζονται διὰ τῆς λέξεως ίδροξείδιον, ἀκολουθουμένης ίπδ τοῦ δνόματος τοῦ περιεχομένου μετάλλου. Π.χ. ίδροξείδιον νατρίου NaOH , ίδροξείδιον άσβεστίου Ca(OH)_2 κλπ.

Γενικαὶ ίδιοτητες τῶν βάσεων. — Τὰ ίδιατικά διελόματα τῶν βάσεων έχουν τὰς έξης κοινὰς ίδιοτητας : α) "Έχουν γεῦσιν σαπωνοειδῆ και τινες ἔξ αυτῶν καυστικήν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ δέρματος, ἐπαναφέρουν δὲ εἰς τὸ κυανοῦν τὸ ίπδ τῶν δέξεων ἐρυθρανθὲν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, ή ἐρυθραίνουν τὸ ἄχρουν διάλυμα τῆς φωνολοφθαλεῖνης. β) Αντιδροῦν μετὰ τῶν δέξεων, σχηματίζοντα ἄλατα και ίδωρ, κατὰ τὴν ἔξιστωσιν :



Τὸ σύνολον τῶν ίδιοτήτων τῶν χαρακτηριζούσων τὰς βάσεις λέγεται βασικὴ ή ἀλκαλικὴ ἀντίδρασις.

ΑΛΑΤΑ. — "Άλατα είναι οἱ ἡλεκτρολύται ἐκεῖνοι, οἱ δποται εἰς ίδατικὸν διάλυμα περιέχουν ως κατίδιν μὲν μέταλλόν τι ή ἡλεκτροθετικήν τινα ρίζαν, ως άνιόν δὲ ἀμέταλλον ή ἡλεκτραρνητικήν ρίζαν δέξεων. Θεωροῦνται δὲ ως προκύπτοντα δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ίδρογόνου τῶν δέξεων ίπδ τινος μετάλλου ή ἡλεκτροθετικῆς ρίζης, ή δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ίδροξυλίου μιᾶς βάσεως ίπδ ἀμετάλλου ή ἡλεκτραρνητικῆς ρίζης.

Διακρίνονται τρία εἰδή ἀλάτων : οὐδέτερα, δέξινα, βασικά.

Οὐδέ τε ρα λέγονται τὰ δέξια, τὰ μὴ περιέχοντα ίδρογόνον εἰς τὸ μόριόν των, δέξινα δὲ δσα έμπεριέχουν τοιοῦτον. Έάν π.χ. εἰς τὸ θειεκὸν δέξι H_2SO_4 , ἀντικατασταθῇ μόνον ἐκ τῶν δύο ἀτόμων ίδρογόνου τοῦ μορίου του, δι' ἐνδές ἀτόμου τοῦ μονοσθενοῦς μετάλλου καλίου K, τότε προκύπτει τὸ ἄλας KHSO_4 , τὸ δποτον λέγεται δέξινον θειέκιδεν καλίον. "Αν ίμως ἀντικατασταθοῦν και τὰ 2 ἀτομα τοῦ ίδρογόνου τοῦ μορίου του, τότε λαμβάνομεν τὸ ἄλας K_2SO_4 , τὸ δποτον λέγεται οὐδέ τε ρον θειέκιδεν καλίον. Εννοεῖται εὐκόλως ὅτι μόνον τὰ πολυδύναμα δέξια δύνανται νὰ δώσουν ἄλατα δέξινα.

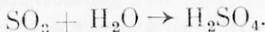
Βασικὰ ἄλατα καλοῦνται, τὰ προκύπτοντα διὰ μερικῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ ίδροξυλίου τοῦ μορίου τῶν βάσεων ίπδ τινος ρίζης δέξεος. Διὰ τῆς ἀντικαταστάσεως π.χ. εἰς τὸ μόριον τοῦ ίδροξειδίου τοῦ μολύβδου Pb(OH)_2 , ἐνδές ίδροξυλίου ίπδ τῆς μονοσθενοῦς ρίζης — NO_3^-

τοῦ νιτρικοῦ δέξιος, προκύπτει τὸ ἄλας $\text{Pb} < \text{NO}_3^{\text{HO}}$ ή $\text{Pb(OH)}\text{NO}_3$, τὸ διπολον λέγεται βασικὸς νιτρικὸς μόλυβδος.

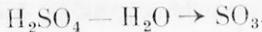
Συνήθως τὰ διαλύματα τῶν σύδετέρων ἀλάτων δὲν ἔχουν καμμίαν ἐπίδρασιν, οὔτε ἐπὶ τοῦ χυανοῦ βάζματος τοῦ ἡλιοτροπίου, οὔτε ἐπὶ τοῦ ἐρυθρανθέντος. Δὲν παρουσιάζουν δηλαδὴ, οὔτε δέξιον ἀντιδρασιν, οὔτε βασικήν. Λέγομεν εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτήν, ὅτι ἔχομεν ἀντίδρασιν οὐδὲ τέραν.

ΟΞΕΙΔΙΑ. — Οξείδια λέγονται καὶ χημικαὶ ἐνώσεις τῶν διαφόρων στοιχείων μετὰ τοῦ δέξιον, διακρίνονται δὲ εἰς δέξιογόνα, βασεογόνα καὶ οὐδέτερα.

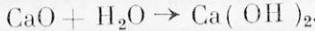
Οξείδια είναι τὰ δέξιδια τῶν ἀμετάλλων, τὰ διπολικά διαλυμένα εἰς τὸ ὑδρο, ἀντιδροῦν μετ' αὐτοῦ, σγηματίζοντα δέξια. Τούτουν είναι τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου SO_3 , τὸ διπολον μεθ' ὑδατος παρέχει τὸ θειικὸν δέξιον H_2SO_4 :



Ἐπειδὴ δὲ τὰ δέξιδια ταῦτα δύνανται νὰ προκύψουν ἐκ τῶν δέξιογονούχων δέξιων δι' ἀφαιρέσεως ὑδατος ἐκ τοῦ μορίου των, λέγονται καὶ ἀνυδρίται δέξια. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου λέγεται καὶ ἀνυδρίτης τοῦ θειικοῦ δέξιος:



Βασικὸν αγόνα διογκάζονται τὰ δέξιδια τῶν μετάλλων, τὰ διπολικά ἐνούμενα μεθ' ὑδατος, σγηματίζουν βάσεις. Τοιοῦτον είναι π.χ. τὸ δέξιδιον τοῦ ἀσβεστίου CaO , παρέχον μεθ' ὑδατος τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου Ca(OH)_2 :



Ἐπειδὴ δὲ τὰ δέξιδια ταῦτα δύνανται νὰ προκύψουν ἐκ τῶν βάσεων δι' ἀφαιρέσεως ἐκ τοῦ μορίου των ὑδατος, λέγονται καὶ ἀνυδρίται βάσεις. Οὕτω τὸ δέξιδιον τοῦ ἀσβεστίου CaO είναι ἀνυδρίτης τῆς βάσεως Ca(OH)_2 διότι:



Οὐδέτερα τέλος λέγονται τὰ δέξιδια, τὰ διπολικά δὲν ἀντιδροῦν μετὰ τοῦ ὑδατος. Τοιοῦτον είναι π.χ. τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος CO κ.ἄ.

ΙΣΧΥΣ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΕΩΝ — ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΞΥΤΗΣ

Ίσχυς δέξεων καὶ βάσεων. — Ή ίσχυς τῶν διαφόρων δέξεων ἔξαρταται ἀπὸ τὸν βαθύμον τῆς ἡλεκτρολυτικῆς αὐτῶν διαστασεως, ητοι ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν ιόντων οὐδρογόνου, τὰ ὅποια παρέχουν ἐν ὑδατικῷ διαλύματι. Οὕτως εἰς διάλυμα οὐδρογλωρικοῦ δέξεις, περιέχουν ἐν γραμμομόριον οὐδρογλωρίου εἰς 10 λίτρα οὐδατος, ἔχουν ὑποστῆ διάστασιν τὰ 95 % τῶν μορίων του, ἐνῷ εἰς διάλυμα ἐνδεικούντος γραμμομόριον δέξεις δέξεις εἰς τὸ αὐτὸν ποσὸν οὐδατος, ἔχουν ὑποστῆ διάστασιν μόνον 5 % τῶν μορίων του. "Ἐνεκα τούτῳ λέγομεν ὅτι τὸ μὲν οὐδρογλωρικὸν δέξεις εἶναι ισχυρὸν δέξει, τὸ δὲ δέξεικὸν ὅτι εἶναι ἀσθενὲς δέξει.

Κατ' ἀνάλογον τρόπουν καθορίζεται καὶ ἡ ίσχυς τῶν βάσεων. Τόσον ίσχυροτέρα εἶναι μία βάσης, ὅσον μεγαλυτέρα εἶναι ἡ διάστασίς της, ητοι ὅσον μεγαλύτερος εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῶν ιόντων οὐδροξυλίου, τὰ ὅποια παρέχει ἐν ὑδατικῷ διαλύματι. Οὕτω π.χ. τὸ καυστικὸν νάτριον NaOH καὶ τὸ καυστικὸν κάλιο KOH εἶναι ισχυραὶ βάσεις, ἐνῷ ἡ καυστικὴ ἀμμωνία NH₄OH εἶναι ἀσθενεῖς βάσεις.

Ένεργος δέξύτης Ph. — Εἰς τὸ ἀπεσταγμένον οὐδωρ ἡ διάστασις τῶν μορίων του εἶναι ἐλαχίστη, ἐξ οὗ συνάγεται ἡ ἐντὸς τῆς μάζης αὐτοῦ οὐπαρξίας ἐλαχίστης ποσότητος ιόντων οὐδρογόνου καὶ οὐδροξυλίου. Οὕτως εὑρέθη ὅτι ἡ διάσπασις τοῦ καθαροῦ οὐδατος εἰς ιόντα οὐδρογόνου εἶναι ἵση πρὸς $\frac{1}{10.000.000}$ ἢ 10^{-7} γραμμομόρια κατὰ λίτρον. Τοῦτο σημαίνει ὅτι 1 λίτρον οὐδατος ἐμπεριέχει $\frac{1}{10.000.000}$ τοῦ γραμμαρίου ιόντα οὐδρογόνου.

Κατὰ τὴν προσθήκην ὅμως εἰς τὸ οὐδωρ δέξεις τινὸς αὐξάνεται ἡ συγκέντρωσις τῶν ιόντων οὐδρογόνου, ἐνῷ κατὰ τὴν προσθήκην βάσεώς τινος ἐλαττοῦται. Οὕτω διάλυμα ίσχυροῦ δέξεις δυνατὸν νὰ ἔχῃ συγκέντρωσιν ιόντων οὐδρογόνου 10^{-2} , τὸ ὅποιον σημαίνει ὅτι ἐμπεριέχει εἰς 1 λίτρον οὐδατος $\frac{1}{100}$ τοῦ γραμμαρίου ιόντα οὐδρογόνου, ἐνῷ ἀντιθέτως μία βάσης δυνατὸν νὰ ἐμπεριέχῃ μόνον 10^{-12} ητοι $\frac{1}{1.000.000.000.000}$ τοῦ γραμμαρίου ιόντα οὐδρογόνου εἰς τὸ λίτρον.

Πρὸς ἀπλοποίησιν τῆς γραφῆς τῶν τιμῶν τῶν συγκεντρώσεων ιόντων οὐδρογόνου εἰσήχθη τὸ σύμβολον Ph (Potentia Hydrogenii). Οὕτω διὰ τὸ καθαρὸν οὐδωρ λέγομεν ὅτι ἔχει Ph = 7, διὰ τὸ ίσχυρὸν δέξεις ὅτι ἔχει Ph = 2 καὶ διὰ τὴν ίσχυρὸν βάσιν, ὅτι ἔχει Ph = 12.

τοῦ νιτρικοῦ δέσμου, προκύπτει τὸ ἄλας $\text{Pb} < \text{NO}_3^{\text{HO}}$ ή $\text{Pb(OH)}\text{NO}_3$, τὸ δόποιον λέγεται βασικὸς νιτρικὸς μόλυβδος.

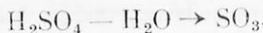
Συνήθως τὰ διαλύματα τῶν οὐδετέρων ἀλάτων δὲν ἔχουν καμμίαν ἐπίδρασιν, οὔτε ἐπὶ τοῦ χυανοῦ βάζματος τοῦ ἡλιοτροπίου, οὔτε ἐπὶ τοῦ ἐρυθρανθέντος. Δὲν παρουσιάζουν δηλαδὴ, οὔτε δέσμινον ἀντίδρασιν, οὔτε βασικήν. Λέγομεν εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτῆν, ὅτι ἔχομεν ἀντίδρασιν οὐδὲ τέραν.

ΟΞΕΙΔΙΑ. — Οξείδια λέγονται καὶ χημικαὶ ἐνώσεις τῶν διαφόρων στοιχείων μετὰ τοῦ δέσμηνου, διακρίνονται δὲ εἰς δέσμογόνα, βάσεογόνα καὶ οὐδέτερα.

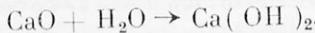
Οξείδια μετά τὸ δέσμωρο, ἀντιδροῦν μετ' αὐτοῦ, σχηματίζοντα δέσμα. Τούτουν εἶναι τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου SO_3 , τὸ δόποιον μεθ' ὕδατος παρέχει τὸ θειϊκὸν δέσμον H_2SO_4 :



Ἐπειδὴ δὲ τὰ δέσμια ταῦτα δύνανται νὰ προκύψουν ἐκ τῶν δέσμηνούχων δέσμων δι' ἀφαιρέσεως ὕδατος ἐκ τοῦ μορίου των, λέγονται καὶ ἀνυδρίται δέσμοι. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου λέγεται καὶ ἀνυδρίτης τοῦ θειϊκοῦ δέσμου:



Βασικὸν αὐτὸν δέσμιον τὰ δέσμια τῶν μετάλλων, τὰ δόποια ἐνούμενα μεθ' ὕδατος, σχηματίζουν βάσεις. Τοιοῦτον εἶναι π.χ. τὸ δέσμιον τοῦ ἀσβεστίου CaO , παρέχον μεθ' ὕδατος τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου Ca(OH)_2 :



Ἐπειδὴ δὲ τὰ δέσμια ταῦτα δύνανται νὰ προκύψουν ἐκ τῶν βάσεων δι' ἀφαιρέσεως ἐκ τοῦ μορίου των ὕδατος, λέγονται καὶ ἀνυδρίται δέσμοι. Οὕτω τὸ δέσμιον τοῦ ἀσβεστίου CaO εἶναι ἀνυδρίτης τῆς βάσεως Ca(OH)_2 διότι:



Οὐδέτερα τέλος λέγονται τὰ δέσμια, τὰ δόποια δὲν ἀντιδροῦν μετὰ τοῦ ὕδατος. Τοιοῦτον εἶναι π.χ. τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος CO κ.ἄ.

ΙΣΧΥΣ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΕΩΝ — ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΞΥΤΗΣ

Ίσχυς δέξιων καὶ βάσεων. — Ή ίσχυς τῶν διαφόρων δέξιων ἔξαρταιται ἀπὸ τὸν βαθύμον τῆς ἡλεκτρολυτικῆς αὐτῶν διαστάσεως, ητοι ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν ίόντων οὐδρογόνου, τὰ ὅποια παρέχουν ἐν ὑδατικῷ διαλύματι. Οὕτως εἰς διάλυμα οὐδρογλωρικοῦ δέξιος, περιέχουν ἐν γραμμομόριον οὐδρογλωρίου εἰς 10 λίτρα οὐδατος, ἔχουν ὑποστῆ διάστασιν τὰ 95 % τῶν μορίων του, ἐνῷ εἰς διάλυμα ἐνὸς γραμμομόριον δέξιοις δέξιοις εἰς τὸ αὐτὸν ποσὸν οὐδατος, ἔχουν ὑποστῆ διάστασιν μόνον 5 % τῶν μορίων του. "Ἐνεκα τούτῳ λέγομεν ὅτι τὸ μὲν οὐδρογλωρικὸν δέξιον εἶναι ισχυρὸν δέξιον, τὸ δὲ δέξιον δέξιον εἶναι ἀσθενὲς δέξιον.

Κατ' ἀνάλογον τρόπουν καθορίζεται καὶ ή ίσχυς τῶν βάσεων. Τόσον ίσχυροτέρα εἶναι μία βάσις, ὅσον μεγαλυτέρα εἶναι ή διάστασίς της, ητοι ὅσον μεγαλύτερος εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῶν ίόντων οὐδροξυλίου, τὰ ὅποια παρέχει ἐν ὑδατικῷ διαλύματι. Οὕτω π.χ. τὸ καυστικὸν νάτριον NaOH καὶ τὸ καυστικὸν κάλιο KOH εἶναι ισχυραὶ βάσεις, ἐνῷ ή καυστικὴ ἀμμωνία NH₄OH εἶναι ἀσθενεῖς βάσεις.

Ένεργος δέξιτης ΡΗ. — Εἰς τὸ ἀπεσταγμένον οὐδωρ ἡ διάστασις τῶν μορίων του εἶναι ἐλαχίστη, ἐξ οὗ συνάγεται ή ἐντὸς τῆς μάζης αὐτοῦ ὑπαρξίες ἐλαχίστης ποσότητος ίόντων οὐδρογόνου καὶ οὐδροξυλίου. Οὕτως εὑρέθη ὅτι ή διάσπασις τοῦ καθαροῦ οὐδατος εἰς ίόντα οὐδρογόνου εἶναι ἵση πρὸς $\frac{1}{10.000.000}$ ἢ 10^{-7} γραμμομόρια κατὰ λίτρον. Τοῦτο σημαίνει ὅτι 1 λίτρον οὐδατος ἐμπεριέχει $\frac{1}{10.000.000}$ τοῦ γραμμαρίου ίόντα οὐδρογόνου.

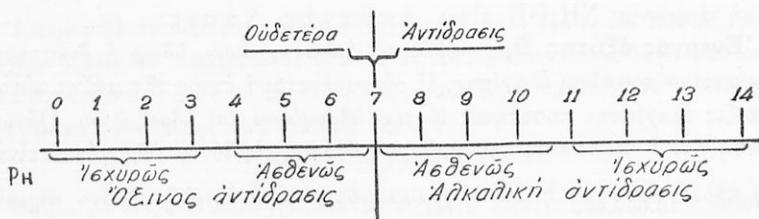
Κατὰ τὴν προσθήκην ὅμως εἰς τὸ οὐδωρ δέξιος τινὸς αὐξάνεται ή συγκέντρωσις τῶν ίόντων οὐδρογόνου, ἐνῷ κατὰ τὴν προσθήκην βάσεώς τινος ἐλαττοῦται. Οὕτω διάλυμα ίσχυροῦ δέξιος δυνατὸν νὰ ἔχῃ συγκέντρωσιν ίόντων οὐδρογόνου 10^{-2} , τὸ ὅποιον σημαίνει ὅτι ἐμπεριέχει εἰς 1 λίτρον οὐδατος $\frac{1}{100}$ τοῦ γραμμαρίου ίόντα οὐδρογόνου, ἐνῷ ἀντιθέτως μία βάσις δυνατὸν νὰ ἐμπεριέχῃ μόνον 10^{-12} ητοι $\frac{1}{1.000.000.000.000}$ τοῦ γραμμαρίου ίόντα οὐδρογόνου εἰς τὸ λίτρον.

Πρὸς ἀπλοποίησιν τῆς γραφῆς τῶν τιμῶν τῶν συγκεντρώσεων ίόντων οὐδρογόνου εἰσήχθη τὸ σύμβολον ΡΗ (Potentia Hydrogenii). Οὕτω διὰ τὸ καθαρὸν οὐδωρ λέγομεν ὅτι ἔχει ΡΗ = 7, διὰ τὸ ίσχυρὸν δέξιον ὅτι ἔχει ΡΗ = 2 καὶ διὰ τὴν ίσχυρὰν βάσιν, ὅτι ἔχει ΡΗ = 12.

Γενικῶς διὰ μὲν τὰ δέξιά τὸ RH ἡ ἡ ἐνεργὸς δέξιά της αὐτῶν εἶναι ἀριθμὸς μικρότερος τοῦ 7, τείνων πρὸς τὸ O. διὰ δὲ τας βάσεις εἶναι ἀριθμὸς μεγαλύτερος τοῦ 7, τείνων πρὸς τὸ 14. Τὸ ὄρθροχλωρικὸν δέξι π.χ., τὸ ὄποιον εἶναι ἴσχυρὸν δέξι, ἔχει RH = 3 ή 2 ή 1, ἐνῷ τὸ καυτικὸν νάτριον, τὸ ὄποιον εἶναι ἴσχυρὰ βάσις, ἔχει RH = 12 ή 13 ή 14.

Βλέπομεν δηλαδὴ ὅτι, ὅταν τὸ RH = 7 πρόκειται τότε περὶ καθαροῦ ὕδατος. "Οταν RH < 7 (ἀπὸ 7 ἔως 0), πρόκειται περὶ δέξιος καὶ δὴ τόσον ἴσχυροτέρου, ὃσον ὁ ἀριθμὸς εἶναι μικρότερος. "Οταν δὲ τὸ RH > 7 (ἀπὸ 7 ἔως 14), τότε πρόκειται περὶ βάσεως καὶ τόσον ἴσχυροτέρας, ὃσον ὁ ἀριθμὸς εἶναι μεγαλύτερος.

'Η προσδιοριζομένη ἐπομένως τιμὴ τοῦ RH ἀποδίδει ἐπακριβῶς τὴν ἀντίδρασιν τῶν ὑδατικῶν διαλυμάτων, καθόσον RH = 7 ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν οὐδετέραν ἀντίδρασιν, τιμὴ RH < 7 εἰς τὴν δέξινον ἀντίδρασιν καὶ τιμὴ RH > 7 εἰς τὴν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, ὡς δείκνυται εἰς τὸ κατωτέρω διάγραμμα.



ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Ταξινόμησις τῶν στοιχείων. — Πολλαὶ προσπάθειαι ταξινομήσεως τῶν στοιχείων ἐγένοντο κατὰ καιρούς, ἐκ τῶν ὄποιων ἐπιτυχεστέρα ὑπῆρξεν ἡ κατὰ τὸ 1869 γενομένη ὑπὸ τοῦ Ρώσου χημικοῦ Μεντελέεφ, ἡ ὄποια βασίζεται ἐπὶ τῆς παρατηρήσεως, ὅτι αἱ ίδιότητες τῶν στοιχείων ἀποτελοῦν περισσικὰ συναρτήσεις τῶν ἀτομικῶν των βαρῶν.

Κατεδίγθη πράγματι ὅτι, ἐὰν τοποθετήσωμεν τὰ στοιχεῖα κατ' αὔξον ἀτομικὸν βάρος, αἱ ίδιότητες ἐκάστου στοιχείου διαφέρουν ἀπὸ τὰς τοῦ προηγουμένου καὶ τοῦ ἐπομένου ἀλλ' ἔπειτα ἀπὸ 8 στοιχεῖα ἐμφανίζεται εἰς τὴν σειρὰν στοιχείον, τοῦ ὄποιου αἱ ίδιότητες εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ πρώτου.

Βλέπομεν δηλαδὴ ὅτι αἱ ίδιότητες τῶν στοιχείων ἐπαναλαμβάνονται

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

$\text{Hept}\delta\text{o}_\zeta$	$'\text{O}_\mu\dot{\chi}_\zeta \text{ I}$	$'\text{O}_\mu\dot{\chi}_\zeta \text{ II}$	$'\text{O}_\mu\dot{\chi}_\zeta \text{ III}$	$'\text{O}_\mu\dot{\chi}_\zeta \text{ IV}$	$'\text{O}_\mu\dot{\chi}_\zeta \text{ V}$	$'\text{O}_\mu\dot{\chi}_\zeta \text{ VI}$	$'\text{O}_\mu\dot{\chi}_\zeta \text{ VII}$	$'\text{O}_\mu\dot{\chi}_\zeta \text{ VIII}$	$'\text{O}_\mu\dot{\chi}_\zeta \text{ O}$
α	β	α	β	α	β	α	β	α	β
I	1H								
II	3L1	4Be	5B	6C	7N	8O	9F		10Ne
III	11Na	12Mg	13Al	14Si	15P	16S	17Cl		18Ar
IV	19K	20Ca	21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co
	29Cu	30Zn	31Ga	32Ge	33As	34Se	35Br		36Kr
V	37Rb	38Sr	39V	40Zr	41Nb	42Mo	43Tc	44Ru	45Rh
	47Ag	48Cd	49In	50Sn	51Sb	52Tc	53J	46Pd	46Pd
VI	55Cs	56Ba	57-71 varia- viciat 81Ti	72Hf	73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir
	79Au	80Hg		82Pb	83Bi	84Po	85At		86Rn
VII	87Fr	88Ra	89Ac	90Th	91Pa	92U			

**Υπεροχήσια στοιχεία* : 93Np, 94Pu, 95Am, 96Cm, 97Bk, 98Ct, 99En, 100Fm, 101Mv, 102No.

περιοδικώς, δι' αύτὸν καὶ τὸ τοιοῦτον σύστημα κατατάξεως αὐτῶν ἐκλήθη περιοδικὸν σύστημα.

Πίναξ τοῦ περιοδικοῦ συστήματος. — Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀνωτέρω καὶ ἔπειτα ἀπὸ πολλὰς τροποποιήσεις καὶ βελτιώσεις, κατηρτίσθη πίναξ τοῦ περιοδικοῦ συστήματος τῶν στοιχείων, εἰς τὸν ὅποῖον ταῦτα κατατάσσονται εἰς 7 ὄριζοντίους σειράς, ὄνομαζομένας περιοδικὸν, ἐκάστη τῶν ὅποίων περιλαμβάνει διάφορον ἀριθμὸν στοιχείων.

Διατάσσοντες δὲ τὰς περιόδους ταύτας τὰς μὲν ὑπὸ τὰς δέ, ἐπιτυγχάνομεν 8 στήλας κατακορύφους, καλουμένας, ὁ μὲν ἀριθμὸς ἡ στήλη γενεῖ αἱ αἱ, γαρακτηριζομένας ὑπὸ λατινικῶν ἀριθμῶν (I, II, III, ἄλπ.) καὶ διακρινόμενας εἰς δύο ὑπὸ - ὁ μὲν ἀριθμὸς (αἱ καὶ β.).

Τύπαρχει καὶ μία ἀκόμη κατακόρυφας στήλη, γαρακτηριζομένη διὰ τοῦ ἀριθμοῦ Ο, ἡ ὅποια περιλαμβάνει τὰ εὐγενῆ ἀέρια.

Διὰ τῆς ταξινομήσεως ταύτης εἰς ἐκάστην κατακόρυφου στήλην, ἥτοι εἰς ἐκάστην ὑπὸ - ὄμάδα, συμπίπτουν στοιχεῖα ἔχοντα ἀναλόγους ἰδιότητας.

Εἰς τὰς πρώτας ὄμάδας τοῦ περιοδικοῦ συστήματος (I, II, III), περιλαμβάνονται κυρίως μέταλλα, ἐνῷ εἰς τὰς τελευταίας (V, VI, VII) περιέχονται κυρίως ἀμέταλλα.

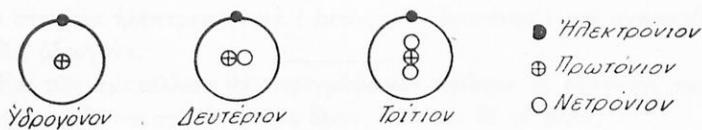
Άτομικὸς ἀριθμός. — Ὁ αὕτων ἀριθμὸς τῆς θέσεως, τὴν ὅποιαν κατέγει στοιχεῖον τι εἰς τὸν πίνακα τοῦ περιοδικοῦ συστήματος, λέγεται ἀριθμὸς εἰρηνή θ μὲν δὲ τοῦ αὐτοῦ καὶ παρίσταται διὰ τοῦ γράμματος Z. Ἐνέρθη δὲ ὅτι ὁ ἀριθμὸς εὗτος εἶναι ἕπος πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν πρωτονίων τοῦ πυρῆνος τοῦ ἀτόμου του, καὶ ἐπομένως ἵσος καὶ πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν πέριξ τοῦ πυρῆνος περιφερομένων ἡλεκτρονίων.

Ἄφ' ἑτέρου τὸ ἀτομικὸν βάρος στοιχείου τινός, παριστάμενον διὰ τοῦ γράμματος A, εἶναι ἵσον πρὸς τὸ ἀθροισμά τῶν πρωτονίων (Z) καὶ τῶν νετρονίων τοῦ πυρῆνος τοῦ ἀτόμου του, παρισταμένων διὰ τοῦ γράμματος N. Κατ' ἀκολουθίαν θὰ ἔχωμεν: $A = Z + N$. Ἐκ τοῦ τύπου τούτου εὑρίσκομεν ὅτι: $N = A - Z$, ἥτοι ὁ ἀριθμὸς τῶν νετρονίων ἐκάστου στοιχείου εἶναι ἵσος μὲ τὴν διαφορὰν τοῦ ἀτομικοῦ του βάρους καὶ τοῦ ἀτομικοῦ του ἀριθμοῦ. Οὕτω προκειμένου περὶ τοῦ στοιχείου νατρίου, τὸ ὅποῖον ἔχει ἀτομικὸν βάρος 23 καὶ ἀτομικὸν ἀριθμὸν 11, ὁ ἀριθμὸς τῶν νετρονίων τοῦ πυρῆνος τοῦ ἀτόμου του 0ὰ εἶναι ἵσος πρὸς $23 - 11 = 12$.

Ισότοπα. — Τύπαρχουν στοιχεῖα τινά, τῶν ὅποίων τὰ ἕτοιμα δὲν εἶναι

ζημοια. Έχουν μὲν ὅλα τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἡλεκτρονίων καὶ πρωτονίων, διάφορον ὅμως ἀριθμὸν νετρονίων. Ἐπειδὴ ὅμως ἔχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἡλεκτρονίων, ἔχουν τὸν αὐτὸν ἀτομικὸν ἀριθμόν, ἐπομένως κατέχουν εἰς τὸν περιοδικὸν πίνακα τὸν στοιχεῖον τὴν αὐτὴν θέσιν, τὸν αὐτὸν τόπον, διὰ τοῦτο καλοῦνται ἵστος α., ἔχουν δὲ ὅλα τὰς αὐτὰς γημικὰς ιδιότητας.

Οὕτω, ἐκτὸς τοῦ συνήθους ὑδρογόνου, τοῦ ὄπισθι τὸ ἀτομον οὐποτελεῖται ἀπὸ 1 πρωτόνιον εἰς τὸν πυρῆνα καὶ 1 περιφερικὸν ἡλεκτρόνιον, ὑπάρχει καὶ ἄλλο εἶδος ὑδρογόνου, τοῦ ὄποιον δὲ πυρῆνὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ 1 πρωτόνιον καὶ 1 νετρόνιον, ἐπομένως ἔχει ἀτομικὸν βάρος 2, καλεῖται δὲ δευτέριον ἢ βαρύν ὑδρογόνου καὶ παρίσταται διὰ τοῦ συμβό-



Σχ. 5. Ισότοπα τοῦ ὑδρογόνου.

λοι. Δ. Υπάρχει ἀκόμη καὶ ἔν τρίτον εἶδος ὑδρογόνου, μὲ πυρῆνα ἀποτέλεσμαν ἀπὸ 1 πρωτόνιον καὶ 2 νετρόνια, ἐπομένως μὲ ἀτομικὸν βάρος 3, τὸ ὄποιον λέγεται τρίτον ἢ ὑπέρβαρο ὑδρογόνον καὶ παρίσταται διὰ τοῦ συμβόλου Τ. Τὸ δευτέριον καὶ τὸ τρίτον λέγονται ισότοπα τοῦ ὑδρογόνου. (Σχ. 5). Τὸ σύνηθες ὑδρογόνον εἶναι μῆγας 2 ισοτόπων, ἐξ δὲ τὸ ἔν ἔχει ἀτομικὸν βάρος 1 καὶ ἡ ἄλλο 2. Ἡ ἀναλογία τοῦ πρώτου πρὸς τὸ δευτέρον εἶναι περίπου 6.000 : 1. Ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀναλογία τοῦ δευτέρου εἶναι ἐλαχίστη, διὰ τοῦτο τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ συνήθους ὑδρογόνου εἶναι 1,008.

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Ἡ Χημεία, ἀναλόγως τῆς φύσεως τῶν οὖσιν, τὰς ὄποις ἔξετάζει, διαπρεπτεῖ εἰς δύο μεγάλους κλάδους, τὴν Ὁργανικὴν καὶ τὴν Ἀνέργανην.

Καὶ ἡ μὲν Ὁργανικὴ Χημεία ἔξετάζει τὰς πολυαριθμους οὐσίας, τὰς ἐμπεριεχομένας εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα ἢ παρασκευαζομένας

διὰ τῆς τέχνης, καὶ αἱ ὁποῖαι εἶναι δῆλαι ἐν ὀ·σεις τοῦ ἄνθρακος.

‘Η δὲ Ἀνόργανος Χημεία ἔρευναι δῆλα τὰ χημικὰ στοιχεῖα καὶ τὰς ἑνώσεις αὐτῶν, πλὴν τῶν τοῦ ἄνθρακος, αἱ ὁποῖαι διπλασιάζουν τὰ δρυκτά, δηλαδὴ τὸν ἀνόργανον κόσμον ἢ παρασκευάζονται τεχνητῶς ἐξ αὐτῶν. Εἰς τὴν Ἀνόργανον Χημείαν θὰ περιγράψωμεν πρῶτον τὰ δι-
μέταλλα στοιχεῖα καὶ κατόπιν τὰ μέταλλα.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΑΜΕΤΑΛΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Γενικά. — Τὰ ἀμέταλλα στοιχεῖα εἶναι πολὺ ὀλίγα (22). Ἐκ τούτων ἄλλα μὲν εἶναι ἀέρια εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ἄλλα δὲ στερεὰ καὶ μόνον ἐν εἶναι ὑγρόν, τὸ βρώμιον.

Γενικῶς τὰ ἀμέταλλα στεροῦνται τῆς μεταλλικῆς λεγομένης λάμψεως (πλὴν τοῦ ἰωδίου καὶ τοῦ γραφίτου) καὶ εἶναι κακοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ (πλὴν τοῦ γραφίτου). Ἐπὶ πλέον δὲ εἶναι στοιχεῖα ἡλεκτρορυνητικά (ἔκτὸς τοῦ ὑδρογόνου) καὶ σχηματίζουν ὅξειδια ὁξειογόνα.

Ἐκ τῶν ἀμετάλλων θά περιγράψωμεν πρῶτον τὸ ὁξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον, ὡς τὰ σπουδαιότερα ὅλων, κατόπιν δὲ τὰ ὄλλα.



ΟΞΥΓΟΝΟΝ — ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

ΟΞΥΓΟΝΟΝ

Σύμβολον O

Ατομικὸν βάρος 16

Σθένος II

Προέλευσις. — Τὸ ὁξυγόνον εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον εἰς τὴν γῆν στοιχεῖον. Ἀπαντᾶται ἐλεύθερον μὲν εἰς τὸν ἀέρα, τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖ τὸ 1/5 τοῦ ὅγκου του, ἥνωμένον δὲ εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ εἰς πλεῖστα δρυκτά, καθὼς καὶ εἰς τὰς φυτικὰς καὶ ζωϊκὰς οὐσίας.

Τύποιοι γίζεται δτὶ ἀποτελεῖ τὸ ἥμισυ περίπου τοῦ βάρους τοῦ εἰς τὸν ἄγνθρωπον προστιοῦ μέρους τῆς γῆς (ἔγραψε, Θαλάσσης, ἀτμοσφαίρας).

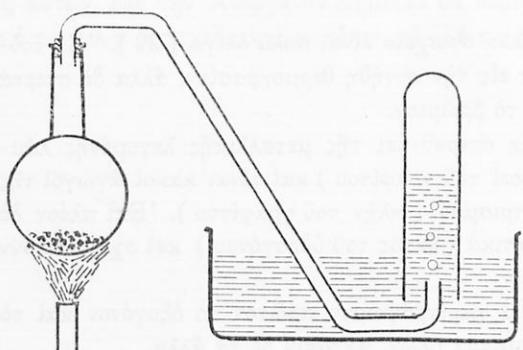
Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ ὁξυγόνον παρασκευάζεται συνήθως :

α) Διὰ θερμάνσεως τοῦ χλωρικοῦ καλίου $KClO_3$, ἐν μίγματι μετὰ μικρᾶς ποσότητος πυριλαουσίτου MnO_2 (διεξειδίου τοῦ μαγγανίου *). Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην τὸ χλωρικὸν κάλιον διασπᾶται εἰς χλωριούχον κάλιον KCl καὶ εἰς ὁξυγόνον :



* Τὸ MnO_2 δὲν εἶναι ὑπεροξείδιον, καθ' ὃσον εἰς τὴν ἔνωσιν αὐτὴν τὸ Mn εἶναι τετρασθενές. Ἐπιδράσει δὲ δέξων δὲν δίδει ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου H_2O_2 , δπως τὰ ὑπεροξείδια BaO_2 καὶ Na_2O_2 (σελ. 58).

Τὸ προστιθέμενον ποσὸν τοῦ πυρολουπίτου ἐνεργεῖ ὡς καταλύτης, διευκολύνον τὴν ἀντίδρασιν, εἰς τρόπον ὥστε ἡ ἔκλυσις τοῦ δξυγόνου νὰ γίνεται εἰς ταπεινοτέραν θερμοκρασίαν καὶ νὰ εἶναι ὄμαλωτέρα. Τὸ μῆγμα τῶν δύο σωμάτων εἰσάγεται ἐντὸς φιάλης, ἐφωδιασμένης

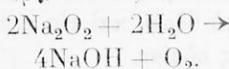


Σχ. 6. Παρασκευὴ δξυγόνου δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ χλωρικοῦ καλίου.

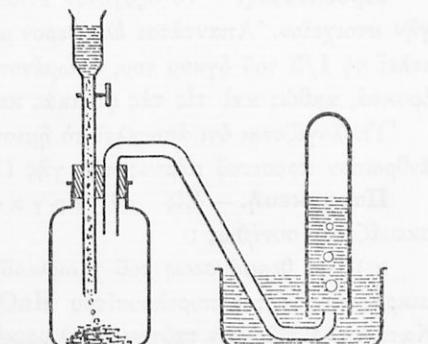
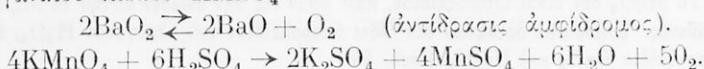
δι' ἀπαγωγοῦ σωλήνος (σχ. 6) καὶ θερμαίνεται κατ' ἀρχὰς ἡπίως, ἔπειτα δὲ ἐντονώτερον. Εκλύεται τότε δξυγόνον, τὸ ὄποιον συλλέγεται ἐντὸς ὑαλίνων, κυλίνδρων πλήρων ὕδατος, ἀνεστραμμένων ἐντὸς λεκάνης ὕδατος, ἢ ἐντὸς ἀερίφυλκίου.

β) Δι' ἐπιστά-

ξεως ὕδατος ἐπὶ δξυλίθου, ἐντὸς καταλλήλου συσκευῆς (Σχ. 7). Είναι δὲ ὁ δξυλίθος ὑπεροξείδιον τοῦ νατρίου Na_2O_2 , ἐμπεριέχον μικρὰ ποστηταὶ ἄλλατος τινος τοῦ χρυσοῦ, δρῶντος ὡς καταλύτου :



γ) Δύναται ἐπίσης νὰ παρασκευασθῇ τὸ δξυγόνον, καὶ κατὰ πολλοὺς ἄλλους τρόπους, εἴτε διὰ θερμάνσεως ὑπεροξείδιων, π.χ. τοῦ ὑπεροξείδιου τοῦ βαρίου BaO_2 , εἴτε δι' ἐπιδράσεως θειίκου δξέος H_2SO_4 , ἐν θερμῷ, ἐπὶ δξυγονύγχων ἀλάτων, π.χ. τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου KMnO_4 :



Σχ. 7. Παρασκευὴ δξυγόνου δι' ἐπιστάσεως ὕδατος ἐπὶ δξυλίθου.

Εἰς τὴν Βιομηχανίαν τὸ δέυτερον παρασκευάζεται:

α) Ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ὁ ἀποῖος εἶναι μῆγ-
μα κυρίως δέιγμάτων καὶ ἀζώτου, δι' ὑγροποιήσεως αὐτοῦ, δι' ισχυρᾶς
πιέσεως καὶ ψύξεως καὶ ἐν σινεγείᾳ δι' ἔξατμίσεως τοῦ ὑγροῦ ἀέρος.
Ἄριπτακαι τότε πρῶτον τὸ εἰς ταπεινοτέραν θερμοκρασίαν ζέον ἄζωτον
(Σ. Z. — 195⁰ C.), παραχένει δὲ τὸ δέιγμόν τον (Σ. Z. — 183⁰ C.),
μὲ ποστιμεῖν 3% ἀργοῦ.

β) Έκ των 3 δαπας, τὸ ἐποιῶν εἶναι ἔνωσις δύγνόνου καὶ ὑδρογόνου, δι' ἡλεκτρολύσεως αὐτοῦ. Ηρός τοῦτο προστίθεται εἰς τὸ καθηρόν υδρο μικρὰ ποσότης θεικοῦ δξέος ἢ καυστικοῦ νάτρου, διὰ νὰ καταστῇ ἡλεκτραγωγόν, κατόπιν δὲ διαβιβάζεται δι' αὐτοῦ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα συνεχὲς (Βλ. τελ. 50). Αποσυντίθεται τότε τὸ υδρο εἰς τὰ συστατικὰ του : $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$.

Διὸς τῆς μεθόδου ταῦτης λαμβάνεται χρηματικός καθαρὸν δέκυγόνος.

Φυσικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ δέξιγόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἀσμουν καὶ ἄγευστον. Εἶναι δὲ λίγον βαρύτερον τοῦ ἀέρος (δις ἔχον πυκνότητα 1,105) καὶ ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἰς θερμοκρασίαν — 183° μετατρέπεται εἰς ὑγρὸν ἀνοικτοῦ κυανοῦ χρώματος, τὸ δέ ποτον εἰς — 218° 4 σταθμῶν εἰσται, ποὺς ὑποκλίνειν μᾶζαν.

Χημικαὶ ιδιότητες. Τὸ δὲνγόνον εἶναι στοιχεῖον διάτομον, δι' ἓντος καὶ παρίσταται συμβολικῶς διὰ Ο₂. Ἡ πλέον χαρακτηριστική του ιδιότητης εἶναι ἡ τάσις πρὸς ζένωσιν μετὰ τῶν περισσοτέρων ἐκ τῶν ἄλλων στοιχείων.

Οξείδωσις - Κακοσις. — Η ἔνωσις τοῦ δέρυγόνου μετά τινος στοιχείου λέγεται δέσιδωσις καὶ τὰ δέ προιόντα τῆς ἐνώσεως ταύτης δέσιδα. "Οταν δὲ δέσιδωσις είναι ζωηρὰ καὶ γίνεται ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλης ποσότητος θερμότητος καὶ φωτὸς λέγεται καὶ ὑσιεῖς, ἐνῷ δταν γίνεται βραδέως καὶ χωρὶς αἰσθητὴν ἔκλυσιν θερμότητος λέγεται καὶ βραδεῖς καὶ ὑσιεῖς. Διὰ νὰ ἀρχίσῃ ἡ κακοσις στοιχείου τινὸς δὲ ἄλλου σῶματος, πρέπει νὰ θερμανθῇ τοῦτο προτιγγουμένως μέχρις δρισμένης θερμοκρασίας, γαρακτηριστικῆς δι' ἔκστατον σῶμα, ἡ δόποια καλεῖται θερμοκρασίας, ἀναφοράς της στοιχείου.

Τὰ σώματα τὰ ὅποια παρέχουν εὐκόλως δέξιγόνον καὶ δύνανται δέξαι τούτου υὸν προκαλέσουν δέξειδώσεις, ὅπως εἶναι τὸ γλωρικὸν κάλυκον KClO_3 , τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ νατρίου Na_2O_2 καὶ πολλὰ ἄλλα, λέγονται δέξειδοι καὶ σώματα.

Καύσις ἀμετάλλων καὶ μετάλλων. — Τὰ στοιχεῖα μετὰ τῶν ὄποιων δὲν ἔνοῦται τὸ ὁξυγόνον εἶναι τὰ εὐγενῆ ἀέρια καὶ τὰ εὐγενῆ μέταλλα, ἐνῷ μετὰ τῶν ἀλατογόνων ἔνοῦται δυσκόλως. Ζωηρότερον ἔνοῦται μετὰ τῶν ἑξῆς στοιχείων, κατόπιν προθερμάνσεως αὐτῶν :



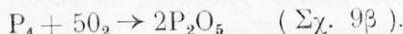
1) Μετὰ τοῦ ἄνθρακος C, πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος CO_2 , τὸ ὄποιον εἶναι ἀέριον ἥχρουν, ἔχον τὴν ιδιότητα νὰ θολώνῃ τὸ διαυγὲς ἀσβέστιον ὅδωρ :



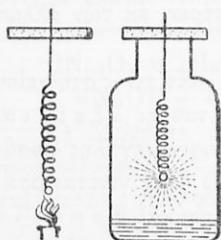
Σχ. 8. Καύσης ἀνθρακοῦ. 2) Μετὰ τοῦ θείου S, στις ἄνθρακος, πρὸς διοξείδιον τοῦ θείου SO_2 , τὸ ὄποιον εἶναι ἀέριον δσμῆς ἀποπνικτικῆς :



3) Μετὰ τοῦ φωσφόρου P, πρὸς πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου P_2O_5 , τὸ ὄποιον εἶναι κόνις λευκή :



4) Μετὰ τοῦ μετάλλου μαγνησίου Mg, μὲν ἐκθαμβωτικὸν φῶς λευκόν, πρὸς διξείδιον τοῦ μαγνησίου MgO , τὸ ὄποιον εἶναι κόνις λευκή :

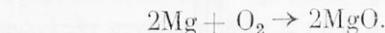


Σχ. 10. Καύσης σιδήρου.

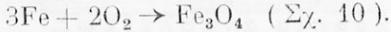


Σχ. 9. α) Καύσης θείου.

β) Καύσης φωσφόρου.



5) Άλλὰ καὶ ὁ σίδηρος Fe δύναται νὰ καῆ ζωηρῶς, πρὸς ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ σιδήρου Fe_3O_4 , ὅταν λεπτὸν σύρμα ἢ ἐλατήριον σιδήρου φέρον εἰς τὸ ἄκρον αὐτοῦ τεμάχιον ἵσκας προαναφλεγέν, εἰσαγθῆ ἐντὸς φιάλης περιεχούσης δξυγόνον.



Ἀναπνοή. — Ή ἀναπνοὴ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ἄλλων ζώων, εἶναι βραδεῖα καῦσις, ἔχουσα ώς ἀποτέλεσμα τὴν ζωὴν θερμότητα. Κατὰ τὴν ἀναπνοὴν τὸ δξυγόνον, τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος, εἰσέρχομενον εἰς τὸ αἷμα καὶ συγκρατούμενον ὑπὸ τῶν ἐρυθρῶν αἵμο-

σφαιρίων του, μεταφέρεται δι' αὐτοῦ εἰς δύο τὰ μέρη τοῦ σώματος, ὅπου αἱ ἀνθρακοῦχοι οὖσι τῶν ἴστων καίονται βραδέως. Σχηματίζονται τότε διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρατμός, τὰ ὥποια, μεταφερόμενα ὑπὸ τοῦ αἷματος εἰς τοὺς πνεύμονας, ἔξερχονται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν κατὰ τὴν ἐκπνοήν. "Οτι ὄντως ἐνυπάρχει, εἰς τὸν ἐκπνεόμενον ἀέρα, διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρατμὸς ἀποδεικνύεται ὡς ἔξης : α) Προφυσῶμεν ἀέρα ἐκ τῶν πνευμόνων μας, διά τινος σωλήνος, ἐντὸς δικυγοῦς ἀτβεστίου ὑδατος ποτηρίου τινός. Ἀμέσως τοῦτο θολώνει ὑπὸ τοῦ διοξείδιου τοῦ ἀνθρακος. β) Προσφυσῶμεν ἀπ' εὐθείας ἀέρα ἐκ τῶν πνευμόνων μας, ἐπὶ τῆς ψυχρᾶς ἐπιφανείας καθρέπτου. Ἀμέσως αὐτῇ θαμπώνει, λόγῳ τῆς συμπυκνώσεως τῶν περιεχομένων ὑδρατμῶν. Ἀνάλογος πρὸς τὴν ἀναπνοήν τῶν ζώων εἶναι καὶ ἡ ἀναπνοή τῶν φυτῶν.

'Ανίχνευσις. — Τὸ δέξιγόνον ἀνιχνεύεται συνήθως διὰ τῆς ἐπαναφλέξεως παρασκεύδος ξύλου, διατηρούσης σημεῖα τινὰ διάπυρα.

Χρήσεις. — Τὸ δέξιγόνον φερόμενον εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς χρυσβίνων φιαλῶν, ὑπὸ πίεσιν πολλῶν ἀτμοσφαιρῶν (Σχ. 11), χρησιμοποιεῖται εὑρύτατα σήμερον πρὸς ἐπίτευξιν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν, διὰ καύσεως ἐντὸς εἰδικῶν συσκευῶν (Σχ. 16), μίγματος αὐτοῦ μετὰ φωταερίου (1800⁰), ὑδρογόνου (2000⁰), ἀκετυλενίου (2500⁰). Εἰς τὰς ύψηλὰς αὐτὰς θερμοκρασίας συγκολλοῦνται αὖ το γενῶς μέταλλα, ἀποκόπτονται ἐλάσματα σιδήρου, τήκονται δύστηκτα σώματα, ὡς δὲ λευκόχρυσος, δὲ καλαζίας κ.λ.π.

'Επίσης χρησιμοποιεῖται τὸ δέξιγόνον εἰς τὴν ἰατρικὴν δι' εἰσπνοὰς εἰς ἀσθενείας τῶν πνευμόνων καὶ δι' ἀναπνευστικὰς συσκευὰς πρὸς γρῆσιν τῶν ἀεροπόρων, τῶν δυτῶν, τῶν πυροσβεστῶν, τῶν ὀρειβατῶν κ.λ.π.



O Z O N

Σύμβολον O_3

Μοριακὸς βάρος 48

Προέλευσις. — Τὸ δέξιγόνον, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἡλεκτρικῶν ἐνεργειῶν, συστέλλεται κατὰ τὰ 1/3, καθιστάμενον οὕτω πυκνότερον, καὶ μεταβάλλεται εἰς δέριον μεγάλης δέξιδωτικῆς ἴκανότητος, τὸ ὥποιον



Σχ. 11. χρυσβίνη φιάλη δέξιγόνου ὑπὸ πίεσιν.

καλεῖται δέον, λόγῳ τῆς χαρακτηριστικῆς του δομῆς. Τὸ μόριον του ἀποτελεῖται ἐκ 3 ἀτόμων καὶ διὰ τοῦτο ἀποδίδεται διὰ τοῦ συμβόλου Ο₃. Ἀπαντᾶται κατ' ἑλάχιστα ποσά εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, ιδίως εἰς τὰ ἀνώτερα στρώματα αὐτῆς, ἀφθονώτερον δὲ ἔπειτα ἀπὸ καταγίδας.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο, κατὰ τὸ δόποιν χημικόν τι στοιχεῖον ἐμφανίζεται εἰς περισσοτέρας τῆς μιᾶς μορφάς, μὲ διαφόρους ίδιότητας, λέγεται ἀλλοτριοπίδιο, οὐδὲ μορφαὶ καλοῦνται ἀλλοτροπικά. Εἶναι ἐπομένως τὸ δέον μία ἀλλοτριοπίδιο μορφὴ τοῦ δέξυγόνου.

Παρασκευή. — Τὸ δέον παρασκευάζεται κατὰ τὰς ἡλεκτρικὰς ἐκνεύσεις, ιδίως τὰς σκοτεινάς, ἐντὸς ἀέρος ή δέξυγόνου, διὰ συσκευῶν, αἱ δόποιαι λέγονται δέοντιστηρες, συμφώνως πρὸς τὴν ἔξιστωσιν :



Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ δέον εἶναι ἀέριον ἀσθενῶς κυανοῦ χρώματος καὶ δομῆς χαρακτηριστικῆς. "Εγει πυκνότητα 1,6575 ήτοι 1,5 φοράς μεγαλυτέραν τῆς τοῦ δέξυγόνου καὶ εἶναι εὐδιαλυτότερον αὐτοῦ εἰς τὸ υδωρ.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Ως προκύπτον ἐκ τοῦ δέξυγόνου τὸ δέον, δι' ἀπορροφήσεως ἐνέργειας, εἶναι οὐσία ἐν διοθεματικῇ, διὰ τούτου λίαν ἀσταθέα, μεταπίπτον εὐχερῶς εἰς δέξυγόνον. Κατὰ τὴν διάσπασίν του ταύτην ἐλεύθεροῦται ἐξ ἐκάστου μορίου δέοντος, ἐν μόριον δέξυγόνου καὶ ἐν ἐλεύθερον ἀτομούν αὐτοῦ : O₃ → O₂ + O. Εἰς τὴν ὑπαρξίαν τοῦ ἐλεύθερου τούτου ἀτόμου τοῦ δέξυγόνου, ὀφείλεται ή ἐντονος δέξιειδωτικὴ δρᾶσις τοῦ δέοντος. Όξειδώνει πράγματι ὅλα τὰ μέταλλα, πλὴν τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ λευκοχρύσου ἀποσυνθέτει δὲ διάλυμα ιωδίου χρυσοῦ καλίου KJ, πρὸς ὑδροξείδιον τοῦ καλίου KOH καὶ ίωδίου, τὸ δόποιον μετατρέπει εἰς κυανοῦν τὸ ἄχρουν διάλυμα ἀμύλου :



Η ἀντίδρασις αὕτη χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀνίγνευσιν τοῦ δέοντος, διὰ τοῦ δέοντιστηρεως κάρτου, ητοι χάρτου ἐμποτισθέντος διὰ διελύματος ιωδίου καλίου καὶ ἀμύλου ἐν ὑδατι. Ο χάρτης οὗτος καθίσταται μᾶλλον ή ηττον κυανοῦς, ἀναλόγως τῆς ποσότητος τοῦ ὑπάρχοντος δέοντος.

Ἐφαρμογαί. — Λόγῳ τῶν δέξιειδωτικῶν του καὶ μικροβιοκτόνων ίδιοτήτων, χρησιμοποιεῖται τὸ δέον πρὸς ἀπολύμανσιν τοῦ ἀέρος κλειστῶν χώρων (νοσοκομείων, θεάτρων κ.λ.π.) καὶ διὰ τὴν ἀποστείρωσιν τοῦ υδατος. Χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς λεύκανσιν τῆς κυτταρίνης, τῶν ἀ-

χύρων, τῶν πτῖλων κλπ., καθὼς καὶ πρὸς παλαιώσιν τοῦ σίνου καὶ τῶν ἀποσταγμάτων του.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Γενικαὶ δδηγίαι. — Εἰς τὰ προβλήματα τοῦ βιβλίου τοέτον, ἀναφερόμενα εἰς ἀντιδράσεις ἀγαλματομέρας ἐντὸς τοῦ κειμένου, οἱ δῆγοι τῷ ἀρχίον θεωροῦνται μετρηθέντες ὑπὸ καρυκίας συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πιέσεως (0°C καὶ 760 mm στήλης ὀδρογράφου). Πρὸς λόγιαν αὐτῶν τὰ ἀτομικά βάρη τῶν στοιχείων δέοντα καὶ λαμβάνονται ἐκ τοῦ Ηίρακος τῆς σελ. 17 εἰς στρογγυλοὺς ἀριθμούς, διὰ τὴν ἀπλούστενσιν τῶν ἀριθμητικῶν πράξεων. Οὗτοι τοῦ ὄδρογρου λαμβάνεται ἵσον πρὸς 1 ἀντὶ τοῦ ὄδρου 1,008 τοῦ νατρίου 23 ἀντὶ 22,997 κ.λ.π. Οἱ τέτοι τῆς Φρεσιῆς καὶ αἱ ἔννοιαι τῆς Χημείας, ποὺ εἴραι χρήσιμοι διὰ τὴν λόγιαν τῶν προβλημάτων. τούτων, καθὼς καὶ ὁ τρόπος τῆς λέσεως αὐτῶν, δίδογται εἰς τὸ τέλος τοῦ βιβλίου.

1) Αποσυρτθεται διὰ θερμάσεως 24,5 γραμ. χλωρικοῦ καλίου, τῇ προσθήκῃ 20 γραμ. προδολονσίτου. Νὰ ενθεθῇ τὸ βάρος καὶ ὁ δῆγος τοῦ λαμβανομέρου δξηγόρου, καθὼς καὶ τὸ βάρος τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος.

2) Πόσον βάρος δξενλίθου καθαροῦ πρέπει νὰ κατεργασθῶμεν δι' ὕδατος διὰ νὰ λάβωμεν 28 λίτρα δξηγόρου; Ποῖον δὲ τὸ βάρος τοῦ ὑπολείμματος;

3) Καίμεν θεῖον ἐντὸς 2 λίτρων δξηγόρου, μέχρι τελείας ἔξαρτηζεσεως αὐτοῦ. Νὰ ενθεθῇ τὸ βάρος τοῦ καέτος θείου καὶ τὸ βάρος τοῦ παραγθέντος διοξειδίου τοῦ θείου.

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

Σύμβολον *H*

Ατομικὸν βάρος 1,008

Σθέρος I

Προέλευσις. — Τὸ ὄδρογόρον ἀπαντᾶται ἐλεύθερον μὲν μόνον εἰς τὰ ἀνώτατα στρώματα τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ εἰς τὰ ἀέρια, τὰ ἀναδιδόμενα ἀπό τινας πετρελαιοπηγὰς ἢ ἀπό ἡραίστεια. Ήνωμένον δὲ ἐνυπάρχει εἰς τὸ ὄδωρ, ἀποτελοῦν τὸ 1/9 τοῦ βάρους του, εἰς ὅλας τὰς δρυγανικὰς ἐνώσεις καὶ εἰς πολλὰς ἀνοργάνους (δέξια, βάσεις).

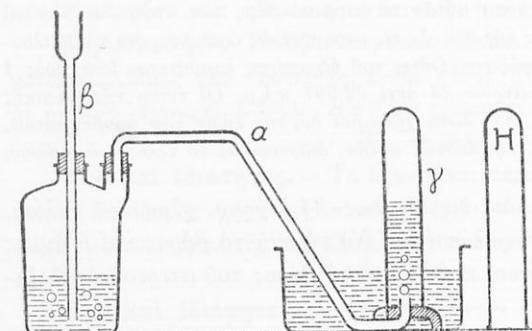
Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται τὸ ὄδρογόρον δι' ἐπιδράσεως ἀραιοῦ ὄδρογχλωρικοῦ δέξιος HCl ἢ ἀραιοῦ θειϊκοῦ δέξιος H_2SO_4 , ἐπὶ ψευδάργυρου Zn , ὥποτε σγηματίζεται γλωριοῦχος ἢ θειϊκὸς ψευδάργυρος ἐκλύεται δὲ ὄδρογόρον:



Πρός τοῦτο εἰσάγομεν εἰς δίλαιμον φιάλην (Βούλφειν) (Σχ. 12), ἐφωδιασμένην μὲν ἀπαγωγὴν σωλῆνα α τεμάχια ψευδαργύρου μὲν δὲ λίγον ὕδωρ, κατόπιν δὲ χύνομεν ἐπ' αὐτῶν τὸ ἀραιὸν ὑδροχλωρικὸν ηθείκὸν δέξας διὰ τοῦ χονιοειδοῦς σωλῆνος β. Ἀμέσως ἀρχίζει τότε νὰ ἔκλυεται

μετ' ἀναβρασμοῦ ὑδρογόνον, τὸ ὄποιον συλλέγομεν ἐντὸς κυλίνδρων ὑγράνων πλήρων ὕδατος γ, ἀνεστραμένων ἐντὸς λεκάνης ὕδατος.

Δύναται ἐπίσης νὰ παρασκευασθῇ τὸ ὑδρογόνον ἐκ τοῦ ὕδατος H_2O , διὰ τῆς ἐπιδράσεως διαφόρων μετάλλων, τινὰ μὲν



Σχ. 12. Παρασκευὴ ὑδρογόνου δι' ἐπιδράσεως δέξιος ἐπὶ ψευδαργύρου.

τῶν ὅποίων δροῦν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ώς τὸ νάτριον Na ἄλλα δὲ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ώς ὁ σίδηρος Fe :



Εἰς τὴν βιομηγανίαν παρασκευάζεται τὸ ὑδρογόνον:

α) Δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ ὕδατος (‘Ως περιγράφομεν κατωτέρῳ εἰς σελ. 50), κατὰ τὴν ἀντίδρασιν: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2$.

β) Διὰ διοχετεύσεως ὑδρατμῶν ὑπεράνω διαπύρων ἀνθράκων, κατὰ τὴν ἀντίδρασιν: $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$.

Ακμβάνεται τότε μῆγα δύο ἀερίων καυσίμων, τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO καὶ τοῦ ὑδρογόνου, τὸ ὄποιον λέγεται ὑδραέριον καὶ χρησιμοποιεῖται, εἴτε ως καύσιμον ἀερίουν, εἴτε πρὸς παραγωγὴν μεγάλων ποσοτήτων ὑδρογόνου, δι' ἀπομακρύνσεως τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

Φυσικαὶ ιδιότητες. — Τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἀερίον ἄχροιν, ἀσμον καὶ ἀγευστον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι τὸ ἐλαφρότερον πάν-

των τῶν άερίων, 14,4 δὲ φοράς ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος, ὡς πρὸς τὸν ὄποιον ἡ σχετικὴ του πυκνότητας εἶναι 1:14,4, ἥτοι ὅση πρὸς 0,0695.
"Ἐν λίτρον αὐτοῦ ζυγίζει 0,0898 γραμμ., ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας,
ἐνῷ ἐν λίτρον ἀέρος ζυγίζει 1,293 γραμμ.

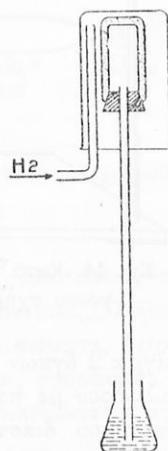
Μετὰ τὸ ἀέριον στοιχεῖον ἥλιον, εἶναι τὸ δυσκολώτερον ὑγροποιούμενον ἀέριον, παρέχον διαυγῆς ἄχρουν ὑγρόν, μὲ σημεῖον ζέσεως — 252,78°. Εἶναι κολὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Διαπίδυσις. — Χαρακτηριστικὴ φυσικὴ ἰδιότητας τοῦ ὑδρογόνου εἶναι ἡ μεγάλη του ἴκανότητας διεισδύσεως διὰ μέσου τῶν πόρων τῶν στερεῶν σωμάτων, ἰδιότης ἡ ὅποιας λέγεται διαπίδυσις. Αὕτη καταδεικνύεται διὰ τοῦ ἔξης πειράματος: Πορώδες δοχεῖον ἐκ πορσελλάνης κλείεται ἀεροστεγῶς διὰ πώματος, διὰ τοῦ ὄποιου διέρχεται μυρδὸς ὑάλινος σωλήν, οὗτος τὸ ἔτερον ἀκρον θυμίζεται ἐντὸς ὕδατος (Σχ. 13). Τὸ πορώδες δοχεῖον περιβάλλεται δι' ὑάλινου ποτηρίου ἀνεστραμμένου, ἐντὸς τοῦ ὄποιού διοχετεύεται ὑδρογόνον. Τοῦτο, ὡς διαπιδυτικώτερον τοῦ ἀέρος, εἰσδύει ἐντὸς τοῦ πορώδους δοχείου πολὺ ταχύτερον, ἀφ' ὅτι δὲ ἀκρούεται ἔξαντοῦ· καὶ μετὰ τόσης ὁρμῆς εἰσέρχεται, ὡστε συμπιέζει τὸν ἀέρα καὶ τὸν ἀναγκάζει νὰ ἐξέλθῃ διὰ τοῦ κάτω ἀκρον τοῦ σωλήνος, διὰ μέσου τοῦ ὕδατος, ὑπὸ μορφὴν φυσαλίδων. Ἐὰν κατόπιν ἀπομακρύνωμεν τὸ ὑάλινον ποτήριον, τότε τὸ ἐντὸς τοῦ πορώδους δοχείου ὑδρογόνον ἐξέρχεται ἔξαντοῦ πρὸς ἡ δυνηθῆ νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ ἵσου δηκον ἀέρος, τελεινεὶ ὡς ἐκ τούτου νὰ σχηματισθῇ κανόν, ὡς ἐκ τοῦ ὄποιού ἀνυψώνται ἐν τῷ σωλήνῳ τὸ ὕδωρ ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως.

Χημικαὶ ἰδιότητες. — Τὸ ὑδρογόνον, ἀναφλεγόμενον εἰς τὸν ἀέρα, καλεται μὲ ὑποκύανον ἀλαμπῆ φλόγα, λίαν θερμήν, καθόσου ἐνοῦται μετὰ τοῦ δξυγόνου αὐτοῦ πρὸς ὑδρατμόν :



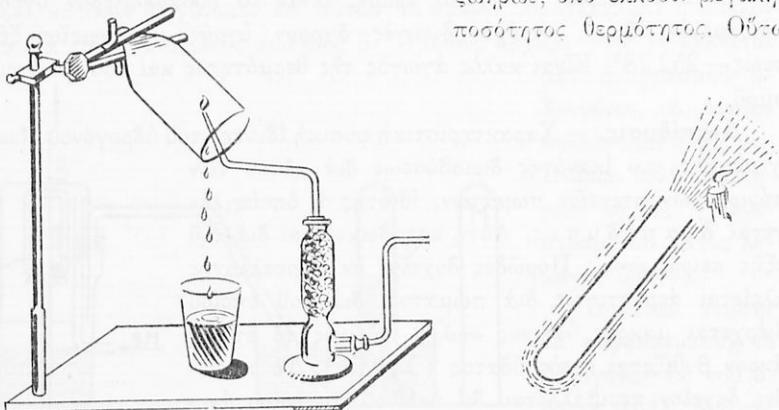
Οὔτως ἐὰν ἀναφλέξωμεν ἔηρὸν ὑδρογόνον καὶ ὑπεράνω τῆς φλογός του κρατήσωμεν ψυχρὸν ὑάλινον κώδωνα, τότε εἰς τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα αὐτοῦ ἐπικάθηγνται σταγονίδια ὕδατος, τὰ ὄποια ὀλίγον κατ' ὀλί-



Σχ. 13. Ἀπόδειξις τῆς διαπιδυτικότητος τοῦ ὑδρογόνου.

γον συνενοῦνται πρὸς μεγαλυτέρας σταγόνας καὶ ρέουν πρὸς τὰ κάτω. (Σγ. 14). "Ενεκα τῆς ίδιότητός του ταύτης ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομά του (ὑδρὸς γεννᾶν).

Μετὰ τῶν κακθαροῦ δέξυγόνου ἐνοῦται ὑπὸ κατάλληλους συνθήκας ζωηρῶς, ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλης ποσότητος θερμότητος. Οὕτω

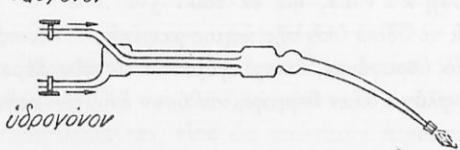


Σχ. 14. Κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ὑδρογόνου σχηματίζεται ὑδωρ.

Σχ. 15. Κροτοῦν ἀέριον.

μῆγμα 2 ὅγκων ὑδρογόνου καὶ 1 ὅγκου δέξυγόνου, ἐντὸς μικροῦ ὑχλίνου κυλίνδρου μὲ παχέα τοιχώματα, ἀναφλεγόμενον ἐκρήγνυται, λόγῳ τῆς ἀποτόμου διαστολῆς τῶν ἀερίων, ὑπὸ τῆς ἔκλυσιμόντης θερμότητος (Σγ. 15). Τὸ μῆγμα τοῦτο καλεῖται κρօτοῦν ἀέριον.

Κατὰ τὴν καῦσιν μήγματος ὑδρογόνου καὶ δέξυγόνου, ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 2 : 1, εἰς κατάλληλον συσκευήν, παράγεται φλόξ θερμοτάτη, θερμοκρασίας 2000°, ἡ ὁποία λέγεται δέξυνδροικὴ φλόξ.



Σχ. 16. Συσκευὴ Danielli.

Οἱ ἔξωτερικός, διὰ τοῦ ὁποίου διαβιβάζεται τὸ ὑδρογόνον, εἶναι διπλακίας παροχῆς τοῦ ἐσωτερικοῦ, δι’ οὗ διαβιβάζεται τὸ δέξυγόνον.

Η πρὸς τοῦτο χρησιμοποιουμένη συσκευὴ Danielli (Σγ. 16), ἀποτελεῖται ἐκ δύο συγκεντρικῶν σωλήνων, ἐκ τῶν ὁποίων

'Εφόσον δὲ τὰ ζέρια διαβιβάζονται ύπο πίεσιν καὶ δὲν ἀναμηργύνονται παρὰ μόνον εἰς τὸ στόμιον τῆς συσκευῆς, οὐδὲς κίνδυνος ἐκρήξεως ὑφίσταται.

Τὸ ὑδρογόνον ἔνοιται ύπὸ καταλλήλους συνθήκας μετὰ πλείστων στοιχείων, ὡς τοῦ φθορίου, τοῦ γλωρίου, τοῦ θείου, τοῦ ἀζώτου, τοῦ ςυθρακού, τῶν ἐλαχροῶν μετάλλων κλπ.

Αναγωγὴ.—Τὸ ὑδρογόνον δεινήτερι τάσιν πρὸς ἔνωσιν, ὅχι μόνον μετὰ τοῦ ἐλευθέρου ὁξυγόνου, ἀλλὰ καὶ τοῦ ἡνακένου μετ' ἄλλων στοιχείων. Οὕτω διογχεύομενον ὑπεράνω ὁξειδίου τοῦ χαλκοῦ CuO, θερμακιομένου ἐντὸς δυστήκτου σωλήνας (Σχ. 17), ἀποσπᾶ ἐξ αὐτοῦ τὸ ὁξυγόνον, μετὰ τοῦ ὄποιου παράγει ὑδωρ, παραχμένει δὲ τελικῶς ὁ χαλκὸς εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν :



Τὸ φαινόμενον τοῦτο, κατὰ τὸ ὄποιον, διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ὑδρογόνου, ἀρχαρεῖται τὸ ὁξυγόνον ὁξυγονούχου ἐνώσεως, λέγεται ἀναγωγή. Ηλήκη τοῦ ὑδρογόνου καὶ πολλὰ ἄλλα σώματα, ἔχοντα χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὁξυγόνον, δρῦση ἀναδέγως, ἀποσπῶντα τὸ ὁξυγόνον ἐκ τῶν ἐνώσεών του. Τὰ σώματα ταῦτα καλοῦνται ἀναγωγή.

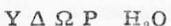
Υδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι.—Κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς παρασκευῆς του τὸ ὑδρογόνον, ὅταν προέρχεται ἀπὸ ἐξωθερμού ἀντίδρασιν, ὥπως π.γ. κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ θειοκοῦ ὁξέος ἐπὶ τοῦ ψευδοργύρου, εἶναι λίαν δραστικὸν καὶ δηνομάχεται ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι. Τοῦτο δρεῖλεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι τὸ ὑδρογόνον κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς παραγωγῆς του εὑρίσκεται ύπὸ μορφὴν ἀτόμων, τὰ ὄποια εἶναι περισσότερον δραστικὰ ἀπὸ τὰ μόρια.

Ανίχνευσις.—Τὸ ὑδρογόνον ἀναγνωρίζεται ἐκ τῆς καύσεως αὐτοῦ δι᾽ ἀλαμποῦς θερμῆς φλοιοὺς πρὸς υδωρ. "Οταν εἴναι ἀναμεμηρένον μετὰ μικρᾶς ποσότητος ὁξυγόνου ἡ ἀέρος ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, παράγει κατὰ τὴν προσέγγισιν φλοιὸς μικρὸν χαρακτηριστικὸν κρότον.



Σχ. 17. Ἀναγωγὴ τοῦ ὁξειδίου τοῦ χαλκοῦ δι' ὑδρογόνου.

Χρήσεις. — Αἱ χρήσεις τοῦ ὑδρογόνου εἶναι πολλαὶ καὶ ποικίλα. Οὕτω χρησιμοποιεῖται : Πρὸς πλήρωσιν τῶν ἀεροστάτων, λόγῳ τῆς μεγάλης του ἐλαφρότητος· πολλάκις ὅμως ἀντικαθίσταται διὰ τοῦ ἀερίου ἥλιου, τὸ διποῖν εἶναι μὲν βαρύτερον, ἔχει ὅμως τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ ἀναφέγγεται. Εἰς τὴν ὁξυδρικὴν φλόγα, διὰ τὴν κοπήν καὶ τὴν αὐτογενῆ συγκόλλησιν μετάλλων καὶ τὴν τῆξιν δυστήκτων οὐσιῶν. Ως ἀναγωγικὸν μέσον κυρίως δέξειδίων μετάλλων τινῶν. Πρὸς συνθετικὴν παρασκευὴν τῆς ἀμμωνίας, τοῦ ὑδροχλωρίου, τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ πολλῶν ἄλλων οὐσιῶν. Διὰ τὴν καταλυτικὴν ὑδρογόνωσιν τῶν ὑγρῶν ἐλαίων πρὸς στερεὰ λίπη, διὰ τὴν παραγωγὴν τεχνητῶν πετρελαίων κλπ.



Προέλευσις. — Τὸ ὕδωρ εἶναι λίαν διαδεδομένον ἐπὶ τῆς γῆς καὶ ὑπὸ τὰς τρεῖς φυσικὰς καταστάσεις : ὡς στερεὸν ἀποτελεῖ τοὺς παγετῶνας τῶν πολικῶν χωρῶν καὶ τῶν ὑψηλῶν ὄρέων· ὡς ύγρον ἐνέσκεται εἰς τὰς θαλάσσας, τὰς λίμνας, τοὺς ποταμούς, τὰς πηγάς· ὡς ἀέριον τέλος ἐμπειρίζεται πάντοτε εἰς τὸν ἀέρα, ὑπὸ μορφὴν ὑδρατμῶν. "Ὕδωρ ἐπίσης ἐμπειρίζεται εἰς μεγάλην ἀναλογίαν τὸ σῶμα τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν.

Φυσικὰ ὅδατα. — Τὰ φυσικὰ ὅδατα τῶν θαλασσῶν, τῶν λιμνῶν, τῶν ποταμῶν, τῶν πηγῶν κλπ., εἶναι μίγματα χημικῶς καθαροῦ ὕδατος καὶ διαφόρων ἄλλων οὐσιῶν, ἀερίων ἢ στερεῶν, τὰς ὄποις παρέλαβον, εἴτε ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας, εἴτε ἐκ τῶν πετρωμάτων, διὰ μέσου τῶν ὄποίων διῆθλον. Ἐκ τῶν στερεῶν τούτων οὐσιῶν, ἄλλαι μὲν αἰωροῦνται, ἄλλαι δὲ εἶναι διαλειμμέναι ἐντὸς αὐτῶν.

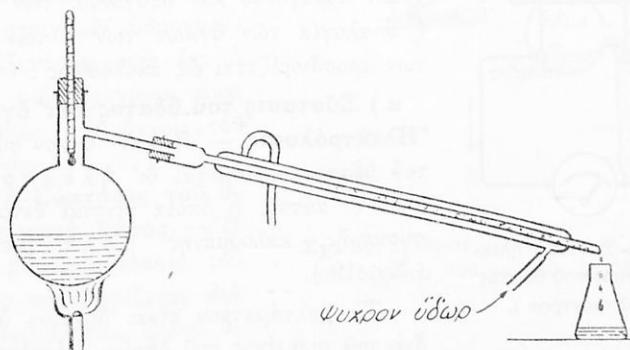
Αἰωρούμεναι ούσιαι. — **Διήθησις.** — Διὰ νὰ ἀπομακρύνωμεν τὰς ἐντὸς τῶν φυσικῶν ὕδατων αἰωρούμενας ἀδιαλύτους ούσιας, ὑποβάλλομεν ταῦτα εἰς διήθησιν. Πρὸς τοῦτο ἀναγκάζομεν αὐτὰ νὰ διέλθουν διὰ μέσου πορωδῶν οὐσιῶν, αἱ ὄποιαι κατακρατοῦν τὰς αἰωρούμενας ούσιας, ἐνῷ τὸ διεργόμενον ὕδωρ καθίσταται διαυγές. Καὶ ὅταν μὲν πρόκειται περὶ μικρῶν ποσοτήτων ὕδατος ἡ διήθησις γίνεται τῇ βοηθείᾳ ἑνὸς ἢ θυμοῦ ἐκ πορώδους χάρτου, τὸν ὄποιον τοποθετοῦμεν ἐντὸς χωνίου, ὅταν δὲ πρόκειται διὰ μεγάλας ποσότητας χρησιμοποιοῦνται εἰδικαὶ συσκευαί, αἱ ὄποιαι καλοῦνται διεύλιστήρια καὶ

έμπεριέχουν άλλεπάλληλα στρώματα ύαμπου χυνθρῆς, ύαμπου ψιλῆς, κόνεως ξυλανθράκων κλπ.

Διαλελυμέναι ουσίαι. — Έκ τῶν διαλελυμένων εἰς τὰ φυσικὰ ὄδατα ούσιῶν, αἱ μὲν ἀέριοι ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ δευγόνον, ἄζωτον, διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, αἱ δὲ στερεοί, ἀπὸ ἄνθρακικὸν ἀσβέστιον, θειϊκὸν ἀσβέστιον κλπ. Διὸ τὰ ὄδατα τὰ ἔμπεριέχοντα μεγάλην ποσότητα στερεῶν ούσιῶν λέγομεν ὅτι εἶναι σκληρότητα, ἢ ὅτι ἔχουν μεγάλην σκληρότητα, ἐνῷ διὰ τὰ ἔμπεριέχοντα μικρὰν ποσότητα λέγομεν ὅτι εἶναι μαλακά, ἢ ὅτι ἔχουν μικρὰν σκληρότητα. Τὰ σκληρὰ ὄδατα εἶναι ἀκατάλληλα πρὸς πόσιν καὶ διὰ τὸ βράσιμον τῶν ὄσπριών, καθὼς καὶ διὰ τὸ πλύσιμον τῶν ἀσπρορρούγων, διότι δυσκόλως διαλύεται ἐντὸς αὐτῶν ὁ σάπων.

Ιαρματικὰ ὄδατα. — Φυσικά τινα ὄδατα πηγαῖα, προεργόμενα ἐκ μεγάλου βάθους τῆς γῆς, εἶναι θερμὸν καὶ ἔμπεριέχουν μεγάλας ποσότητας μεταλλικῶν ἀλάτων. Τὰ ὄδατα ταῦτα λέγονται μεταλλικά ἢ ιαρματικά, διότι ἔχουν συνήθως ιαρματικὰς ίδιότητας. Τοιαῦτα ὄδατα ἐν Ἑλλάδι εἶναι τὰ τοῦ Λουτρακίου, τῶν Μεθάνων, τῆς Αἰδηψοῦ, τῆς Υπάτης, Λαυριάδη, Ιανοφίας κλπ.

Πόσιμα ὄδατα. — Διὸ νὰ εἶναι κατάλληλον πρὸς πόσιν φυσικόν τι ὄδωρ, πρέπει νὰ ἔχῃ τὰς ἔχης ίδιότητας : α) Νὰ εἶναι διαυγές, δρο-



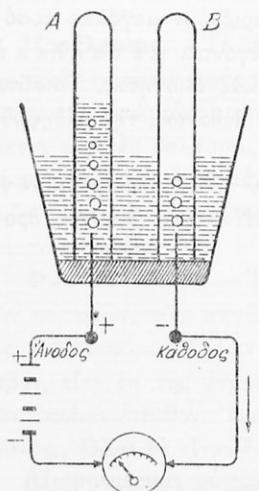
Σχ. 18. Συσκευὴ ἀποστάξεως τοῦ ὄδατος.

σερόν, χοσμὸν καὶ νὰ ἔχῃ εὐχάριστον γεῦσιν. β) Νὰ ἔμπεριέχῃ ἀρκετὴν ποσότητα ἀέρος (20—50 κ. ἡ. κατὰ λίτρον) καὶ μικρὰν ποσότητα

στερεῶν οὐσιῶν ($0,1 - 0,5$ γραμ. κατά λίτρον). γ) Νὰ μὴ ἐμπειρέχῃ δργκυνικάς οὐσίας ἐν ἀποσυνθέσει, οὕτε παθογόνα μικρόβια.

Πρὸς ἀπαλλαγὴν τοῦ ὄργανος ἀπὸ τὰ ἐννυπάρχοντα τυχὸν μικρόβια, ὑποβάλλεται τοῦτο εἰς ἀπόστασιν. Πρὸς τοῦτο εἴτε βράζεται ἐπ' ἀρκετόν, εἴτε φίπτονται ἐντὸς αὐτοῦ μικροβιοκτόνοι οὐσίαι (χλώριον κλπ.) εἰς μικρὰ ποσότητα.

Χημικῶς καθαρὸν ὄργανο. — **Ἀπόστασις.** — Διὰ νὺξ ἀπομακρύνωμεν τὰς διαλελυμένας ἐντὸς φυσικοῦ τινος ὄργανος στερεῶς οὐσίας, ὑποβάλλομεν τοῦτο εἰς ἀπόστασιν. Πρὸς τοῦτο θερμαίνομεν αὐτὸν ἐντὸς καταλήγου φιάλης μέχρι βρασμοῦ, τοὺς δὲ ἀτμούς του διοχετεύομεν διὰ μέσου ἐνὸς ψυκτήρος, δηλαδὴ ἐνὸς μακροῦ σωλῆνος, ψυχομένου ἔξωτερικῶς διὰ ρέοντος ψυχροῦ ὄργανος. Συμπυκνοῦνται οὕτω οἱ ὄργανοι πρὸς ὑγρὸν ὄργανο, τὸ δόποιον ρέει καὶ συλλέγεται εἰς δοχεῖον τι, τὸν ὑπόδοχον (Σχ. 18).



Σχ. 19. Συσκευὴ ηλεκτρολύσεως τοῦ ὄργανος (Βολτάμετρον).

σύρματα ἐκ λευκοχρύσου, λεγόμενα ἡλεκτρόδια, συνδέομενα μὲ τοὺς δύο πόλους μιᾶς πηγῆς ηλεκτρικοῦ ρεύματος συνεχοῦς. Καὶ τὸ μὲν ηλεκτρόδιον τὸ συνδεόμενον μετὰ τοῦ θετικοῦ πόλου λέγεται ἡλεκτρός, τὸ δὲ συνδεόμενον μετὰ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου κάθοδος.

Τὸ βολτάμετρον εἶναι δοχεῖον ὑάλινον,

διὰ τοῦ πυθμένος τοῦ ὄποιου διέρχονται δύο

σύρματα ἐκ λευκοχρύσου, λεγόμενα ἡλεκτρόδια, συνδέομενα μὲ

τοὺς δύο πόλους μιᾶς πηγῆς ηλεκτρικοῦ ρεύματος συνεχοῦς. Καὶ τὸ μὲν

ηλεκτρόδιον τὸ συνδεόμενον μετὰ τοῦ θετικοῦ πόλου λέγεται ἡλεκτρός,

τὸ δὲ συνδεόμενον μετὰ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου κάθοδος.

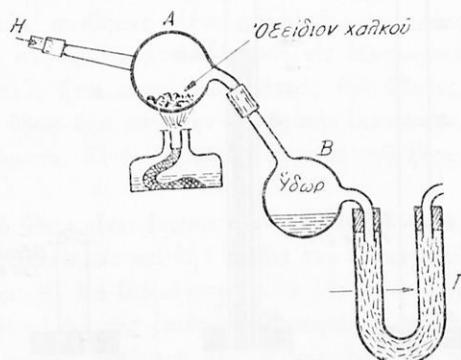
Πληρούμεν τὸ βολτάμετρον διὰ καθηροῦ ὅδατος (ἀπεσταγμένου) καὶ παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα δὲν διέρχεται, διότι τὸ καθηρὸν ὅδωρ εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Ηροσθέτομεν τότε ἐντὸς θύτου μικρὸν ποσθήτα θεικοῦ ὅξεος, διὰ νὰ καταστῇ ἡλεκτραγωγὴν καὶ ἀναστρέψομεν ἐπὶ τῶν ἡλεκτροδίων δύο ὄμοιοις βαθμολογημένοις σωλῆνας, πλήρεις καθηροῦ ὅδατος. Βλέπομεν τότε ὅτι ἀναφένονται εἰς τὸ ἔκρα τῶν ἡλεκτροδίων ἀρθροί φυσαλίδες ἀερίων, αἱ ὅποιαι ἀνεργήμεναι γεμίζουν βαθμηδὸν τοὺς ἄνωθεν αὐτῶν σωλῆνας. Εἶναι δὲ ὁ ὅγκος τοῦ ἀερίου, τὸ ὅποιον συλλέγεται εἰς τὸν ἄνωθεν τῆς καθόδου σωλῆνα B, διπλάσιος τοῦ ὅγκου τοῦ ἀερίου τοῦ συλλεγομένου εἰς τὸν ἄνωθεν τῆς ἀνόδου σωλῆνα A.

Ἐάν ἐξετάσωμεν κατόπιν τὸ περιεχόμενον τῶν σωλήνων, θὰ ἴδωμεν ὅτι, τὸ μὲν ἀέριον τοῦ σωλῆνος B εἶναι καύσμαρι, κατόμενον δὲ ἀλαμποῦς ὑποκυάνου φλογῆς, οὐρανοῖς δὲ τοῦ γάνον· ἐνῷ τὸ ἀέριον τοῦ σωλῆνος A δὲν εἶναι καύσμαρι ἀλλ’ ἐπαναφέγγει ἡμιεσβεσμένην παρασγίδα ἔστι, ἐπομένως εἶναι ὁ -

ξυγόνον.

Συμπεραίνομεν λοιπὸν ἐκ τοῦ παρόμικτος τούτου ὅτι τὸ ὅδωρ εἶναι σῶμα σύνθετον ἐκ τῶν ἀερίων στοιχείων ὑδρογόνου καὶ ὄξυγόνου, καὶ ὅτι ὁ ὅγκος τοῦ ὑδρογόνου εἶναι διπλάσιος τοῦ ὅγκου τοῦ ὄξυγόνου.

β) Σύστασις τοῦ ὅδατος κατὰ βάρος. — Η κατὰ βάρος σύστασις τοῦ ὅδατος προσδιορίζεται διὰ τῆς διαβιβάσεως ἔγροις ὑδρογόνου ὑπεράνω γνωστοῦ βάρους διειδίου τοῦ χαλκοῦ CuO, θερμαινομένου ἐντὸς δυστήκτου ὑάλινου δοχείου A (Σχ. 20). Ανάγεται τότε τὸ διειδίον τοῦ χαλκοῦ πρὸς μεταλλικὸν χαλκόν, ἐνῷ συγχρόνως σχηματίζεται, ὑδρατμός, κατὰ τὴν ἀντίδρασιν: $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$. Τοῦ ὑδρατμοῦ τούτου μέρος μὲν συμπυκνοῦται ἐντὸς τοῦ δοχείου B,



Σχ. 20. Σύνθεσις τοῦ ὅδατος διὰ ἀναγωγῆς τοῦ ὄξειδος τοῦ χαλκοῦ διὰ ὑδρογόνου.

τὸ δὲ ὑπόλοιπον συγκρατεῖται ἐντὸς τοῦ σωλῆνος Γ, περιέχοντος ὑγρο-σκοπικήν τινα οὐσίαν.

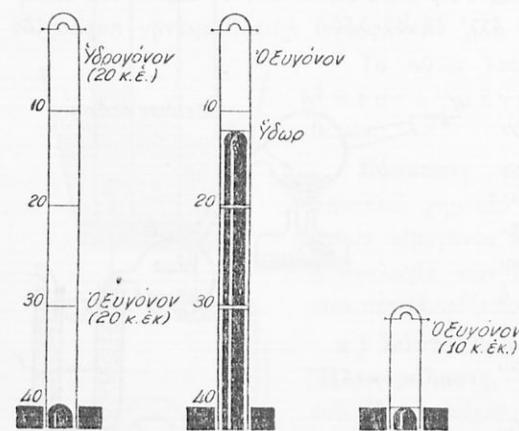
Ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τοῦ δοχείου Α, τοῦ περιέχοντος τὸ δέξειδιον τοῦ χαλκοῦ, πρὸ τοῦ πειράματος καὶ μετ' αὐτό, δίδει τὸ βάρος τοῦ δέξυγόνου. Ἡ δὲ διαφορὰ τοῦ βάρους τῶν δοχείων Β καὶ Γ, ἐντὸς τῶν ὅποιών συλλέγεται τὸ ὄδωρο, πρὸ τοῦ πειράματος καὶ μετ' αὐτό, δίδει τὸ βάρος αὐτοῦ. Τέλος ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τοῦ ὄδωτος καὶ τοῦ δέξυγόνου, δίδει τὸ βάρος τοῦ ὄδρογόνου.

Μὲ τὰ δεδομένα αὐτὰ εὑρίσκεται δι’ ὑπολογισμοῦ ὅτι τὸ ὄδρογόνον καὶ τὸ δέξυγόνον ἔνοιηνται χημικῶς πρὸς σχηματισμὸν ὄδωτος, ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν βάρους 2 : 16 ἢ 1 : 8.

Σύνθεσις τοῦ ὄδωτος. — Ἡ σύστασις τοῦ ὄδωτος ἐξ ὄδρογόνου καὶ δέξυγόνου δύναται νὰ ἀποδειχθῇ καὶ διὰ συνθέσεως αὐτοῦ ἐκ τῶν συστατι-

τικῶν του στοιχείων, ἡ ὅποια γίνεται ἐντὸς εὐ-
διομέτρου (Σχ. 21).

Εἶναι δὲ τὸ εὐδιό-
μετρον μακρὸς ὑάλινος
σωλὴν μὲ ἀνθεκτικὰ τοι-
χώματα, κλειστὸς κατὰ
τὸ ἐν ἄκρων του καὶ διη-
ρημένος εἰς κυβικὰ ἑκα-
τοστόμετρα. Εἰς δύο ση-
μεῖα ἐκ διαμέτρου ἀντί-
θετα τοῦ κλειστοῦ ἄκ-
ρου, εἴναι ἐντετηγμένα
δύο μικρὰ σύρματα λευ-
κοχρύσου, τῶν ὅποιων
τὰ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ἄ-
κρα εὑρίσκονται ἀπέναντι ἀλλήλων εἰς ἐλαχίστην ἀπόστασιν.



Σχ. 21. Σύνθεσις τοῦ ὄδωτος διὰ τοῦ εὐδιομέτρου. Κλειστὸς τοῦ σωλῆνος ἄκρα εὑρίσκονται ἀπέναντι ἀλλήλων εἰς ἐλαχίστην ἀπόστασιν.

Πληροῦμεν τὸ εὐδιόμετρον δι’ ὄδροφύρου, τὸ ἀνκοτρέφομεν ἐντὸς λεκάνης πλήρους ὄδροφύρου καὶ εἰσάγομεν ἐντὸς αὐτοῦ διαδοχικῶς 20 κ.έ. ὄδρογόνον καὶ 20 κ.έ. δέξυγόνον. Συνδέοντες κατόπιν τὰ σύρματα τοῦ λευκοχρύσου μὲ τοὺς δύο πόλους ἡλεκτροστατικῆς μηχανῆς ἢ πηγίου Ruhmkorff, προκαλοῦμεν ἡλεκτρικὸν σπινθήρα μεταξὺ τῶν ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ἄκρων τῶν συρμάτων τοῦ λευκοχρύσου.

Συμβαίνει τότε μία μικρά ἔκρηξις ἐντὸς τοῦ εὐδιομέτρου καὶ ὁ ὑδράργυρος ἀνέρχεται ἐντὸς αὐτοῦ, ἐνῷ συγχρόνως παρατηροῦνται σταγόνες τινὲς ὅδατος ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς του ἐπιφανείας.

"Οταν ψύχθῃ ὁ σωλὴν διαπιστοῦμεν ὅτι εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος αὐτοῦ ἔμεινεν ἀδέριόν τι, τοῦ ὥποιού ὁ ὅρκος, ὅταν μετρηθῇ ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν, εἶναι ἵσος πρὸς 10 κ.ἔ. Τὸ ἀδέριον τοῦτο βεβαιούμεθα ὅτι εἶναι ὀξυγόνον, διότι ἀπορροφᾶται τελείως ὑπὸ φωσφόρου.

Βλέπομεν ὅτι οὕτω τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον ἡνῶθησαν χημικῶς πρὸς σχηματισμὸν ὅδατος, ὑπὸ τὴν κατ' ὅρκον ἀνάλογίαν 20 κ.ἔ. : 10 κ.ἔ. ἦσαν 2 : 1.

Ίδιότητες τοῦ ὅδατος φυσικαῖ. — Τὸ χημικῶς καθαρὸν ὅδαρ, εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, εἶναι ὑγρὸν διαφανές, ἄχρουν ὑπὸ μικρὸν πάχος, ἀσυμον καὶ ἀγεύστον. Εἰς τὴν θερμοκρασίαν 4° ἔχει τὴν μεγαλύτεραν του πυκνότητα, ἡ ὥποια λαμβάνεται ὡς μονάς, πρὸς μέτρησιν τῆς πυκνότητος τῶν στερεῶν καὶ ὑγρῶν σωμάτων, ἐπομένως εἶναι: Ἱση πρὸς 1. Ύπὸ κανονικὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν βράζει εἰς 100°, μεταβαλλόμενον εἰς ὄδατομούς καὶ πήγνυται εἰς 0°, μεταβαλλόμενον εἰς πάγον.

Οἱ ὅδρατμοι, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας ἔχουν πυκνότητα 0,622, ὁ δὲ πάγος, κρυσταλλούμενος εἰς ἐξαγωγικὰ πρίσματα, ἔχει πυκνότητα 0,917, ἦτοι εἶναι ἐλαφρότερος τοῦ ὅδατος, διὸ καὶ ἐπιπλέει ἐπ' αὐτοῦ. Τὸ ὅδαρ ἔχει μεγάλην δικλυτικὴν ἴκανότητα, ὡς διαλῦσην τὰ περισσότερα σώματα. Εἶναι δὲ κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Τὸ ὅδαρ εἶναι ἔνωσις λίκιν σταθερά, δύναται δῆμας νὰ ἀποσυντεθῇ ὑπὸ τινας συνθήκας καὶ δή: α) διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, ὡς εἰδομεν ἀνωτέρω· β) διὰ θερμάνσεως τῶν ὅδρατμῶν του εἰς πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν· γ) διὰ τῆς ἐπιδράσεως σωμάτων τινῶν, τὰ ὥποια ἀποσποῦν τὸ ὀξυγόνον του, ἐνούμενα μετ' αὐτοῦ, ὡς εἶναι τὸ νάτριον, τὸ κάλιον, τὸ ἀσβέστιον, ὁ ἄνθραξ, ὁ σίδηρος κλπ.

Βαρὺ ὅδαρ. — "Οταν τὸ ἰσότοπον τοῦ ὑδρογόνου δευτέριον ἡ βαρὺ ὑδρογόνον ἐνωθῇ μετ' ὀξυγόνου, σχηματίζεται τὸ δέξιεδιον τοῦ δευτέριου D_2O ἡ βαρὺ ὅδαρ, τὸ ὥποιον παρουσιάζει διαφοράς τινας εἰς τὰς φυσικάς του ίδιότητας ἀπὸ τὸ κοινὸν ὅδαρ, ἀπὸ χημικῆς δὲ ἀπόψεως εἶναι διλιγότερον ἀδρανές.

Χρήσεις τοῦ ὅδατος. — Τὸ ὅδαρ ἀποτελεῖ τὴν σπουδαιοτέραν ἀπὸ ὅλας τὰς χημικὰς ἐνώσεις, εἶναι δὲ ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν τῶν

φυτῶν καὶ τῶν ζώων. Χωρὶς ὕδωρ δὲν δύναται νὰ ὑπάρξῃ ζωή, ἐλάχισται δὲ εἶναι αἱ γηγεναὶ ἀντιδράσεις, αἱ ὅποιαι δύνανται νὰ συντελεσθοῦν ἀνευ αὐτοῦ.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν χρησιμοποιεῖται ώς διαλυτικὸν μέσον, πρὸς κατασκευὴν τοῦ πάχου, πρὸς τροφεδότησιν τῶν ἀτμομηχανῶν καὶ διὰ πλείστους ἄλλους σκοπούς.



ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ H_2O_2

Ἐκτὸς τοῦ ὕδατος, τὰ στοιχεῖα ὑδρογόνου καὶ δξεγόνου σχηματίζουν καὶ δευτέρων γηγενῆ ἔνωσιν, τὸν περιόξειδιον τοῦ ὕδρογόνον ή δξεγογόνον ή δξεγονίον ή δξεγονιοῦ, τοῦ H_2O_2 .

Προέλευσις. — Τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου ἀπαντᾶ κατὰ μηρὰς ποσότητας, ὅπερ μορφὴν ἀτμῶν, εἰς τὰ κατώτατα στρώματα τῆς ἀτμοσφαίρας.

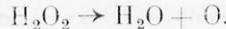
Παρασκευή. — Παρασκευάζεται διὰ τῆς ἐπιδράσεως ψυχροῦ ἀραιοῦ θειού δξέος ἐπὶ ὑπεροξείδιον τοῦ βαρίου ή ὑπεροξείδιον τοῦ νατρίου.



Τὸ οὕτω λαμβανόμενον ὑπεροξείδιον τοῦ ιδρογόνου εἶναι πολὺ ἀραιόν. Δι' ἐπανεληγμάτων ἀποστάξεων τούτου ἐν τῷ κενῷ λαμβάνεται γηγενῆς καθηρὸν προσέν.

Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ καθηρὸν ὑπεροξείδιον τοῦ ιδρογόνου εἶναι δημόνιον σιροπιῶδες, E.B. 1,465 εἰς O^o. Ἐπειδὴ δημως ἀποσυντίθεται εὐκόλως φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς ὑδατικὰ διαλύματα, τὰ ὅποια εἶναι εὐσταθέστερα, περιεκτικότερος συνήθως 3 % κατὰ βάρος, σπανιότερον δὲ 30 %, ὅπότε δύομάζεται τὸ διάλυμα τοῦτο *Perhydrox.*

Χημικαὶ ίδιότητες. — Εἶναι σῶμα λίγων ὀσταθές, ἀποσυντιθέμενον εἰς μὲν τὴν συνήθη θερμοκρασίαν βραδέως, κατόπιν δὲ θερμάνεσσις ταχέως, πρὸς ὕδωρ καὶ δξεγόνον :



Τὸ ἀποσύνθεσις αὔτη εἶναι τόσον ταχυτέρα ὅσον ἡ πυκνότης τοῦ εἶναι μεγαλύτερα, διευκολύνεται δὲ διὰ τῆς προσθήκης διαφόρων καταλυτῶν, ως λευκοχρύσου, πυρολουσίτου κ.ἄ., καθὼς καὶ ὅποιο σωμάτων ἀνωμάλου ἐπιφανείας.

Ἐγειρεῖται δὲ τὸ δξειδωτικὸν ἄμμα καὶ ἀναγωγικὸν ίδιότητας. Οξειδωτικὸς μὲν λόγῳ τοῦ ἐνεργοῦ δξεγόνου (ἀτομικοῦ), τὸ ὅποιον ἐλευθερώνεται κατὰ

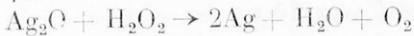
τὴν διάσπασίν του, ἀναγωγικὰς δὲ γάρις εἰς τὸ ὑδρογόνον του, τὸ ὅποιον παράγεται κατὰ τὴν διάσπασίν του μορίου του, συμφώνως πρὸς τὴν ἔξιστων :



Οὕτως δέξειδόνει τὸν μέλκυνθον θειούχον μόλυβδον PbS πρὸς λευκὸν θειούχον μόλυβδον PbSO_4 :



Ανάγει δὲ τὸ δέξειδιν του ἀργύρου Ag_2O πρὸς μεταλλικὸν ἀργύρον καὶ μοριακὸν ὄξυνθον :



Συμπεριφέρεται ἐπίσης καὶ ὡς ἀσθενὲς δέξι, διότι διασπᾶ τὰ ἀνθρακικὰ ἄλατα τῶν ἀλκαλίων :



Χρήσεις. — Λόγῳ τῆς δέξειδωτικῆς του ἐνεργείας χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ιατρικὴν πρὸς ἀποστείρωσιν τῶν πληγῶν καὶ ἀπολύμανσιν τῶν στόματος διὰ γαργαρισμῶν. Εἰς τὴν βιομηχανίαν δὲ πρὸς λεύκανσιν τῆς μετάλλης, του ἑρίου, τῶν πτερῶν, τοῦ ἐλεφαντοστοῦ καὶ διὰ τὰς τρίχας τῆς κεφαλῆς, εἰς τὰς ὁποίας προσδίδει χρῶμα ξανθόν.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

4) Πόσορ βάρος ὄδατος καθαροῦ πρέπει νὰ ἀποσυντεθῇ δι᾽ ἥλεκτρολύσεως, διὰ νὰ ληφθοῦ 5,60 λίτρα ὑδρογόνον, μετρηθέρτος ὑπὸ καρυκιὰς συνθήκας;

5) Κατεργαζόμεθα 15 γραμ. φενδαργίδον καθαροῦ διὰ περισσείας ἀραιοῦ θειούχου δέξος. Νὰ ενέρθῃ: α) Ὁ δύνας τοῦ παραγομένου ἀερίου. β) Εάν διφεύγοντος πετούχῃ ἔνεας οὐσίας, μή προσβαλλομέρας ὑπὸ τοῦ θειούχου δέξος καὶ παραχθοῦ τότε 4 λίτρα ἀερίου, ποία ἡ ἐκαποστιαία σύνθεσις τοῦ φενδαργίδον τούτου;

6) Πόσορ βάρος φενδαργίδον καθαροῦ πρέπει νὰ κατεργασθῶμερ δι᾽ ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ δέξος, διὰ νὰ παραχθῇ ἀερίο τόσορ ὥστε διαβιβαζόμενον ἄνωθεν θερμανούμενον δέξειδίον τοῦ χαλκοῦ, νὰ ἐλευθερώσῃ 31,5 γραμ. χαλκοῦ;

7) Ποῖορ εἴται τὸ ποσόρ τοῦ ὑδρογόνου, κατ᾽ ὅγκον καὶ κατὰ βάρος, τὸ περιεχόμενον εἰς ἐρ λίτρον ὄδατος χημικῆς καθαροῦ;

8) Εἰσάγεται εἰς εὐδιόμετρο μῆγμα δέξυνθον καὶ ὑδρογόνον καταλαμβάνορ ὅγκον 70 κ.ε. Προσαλεῖται ἡ ἔκσηξις ἥλεκτροικοῦ σπινθῆ-

ρος καὶ μετὰ τὴν φῦξιν ἀπομένει δύκος 10 κ.ά. ὑδρογόνου. Ποία ἡ ἀρχική σύνθεσις τοῦ μίγματος;

ΟΜΑΣ ΤΩΝ ΑΛΟΓΟΝΩΝ

Αλογόνα ἢ ἀλατογόνα λέγονται τὰ στοιχεῖα φθοριον, χλωριον, βραχμιον, ιάδιον, διότι λόγῳ τῆς μεγάλης κημικῆς συγγενείας των πρὸς τὰ μέταλλα, ἐνοῦνται ἀμέσως μετ' αὐτῶν, συγματίζοντα ἀλατα.

Αποτελοῦν τυπικὸν παράδειγμα οικογενείας στοιχείων, τῆς ὧποίας τὰ μέλη παρουσιάζουν μεγάλας διαιρέσεις εἰς τὰς ιδιότητάς τουν, φυσικὰς καὶ κημικάς, μεταβαλλομένας βαθμικώς μετὰ τοῦ ἀτομικοῦ των βάρους.

Εἶναι λίαν ἐνεργὰ στοιχεῖα, ἡλεκτραρνητικά, διάτομα, μονοσθενῆ μὲν εἰς τὰς μετὰ τοῦ ὑδρογόνου καὶ τῶν μετάλλων ἐνόσσεις, διαφόρου δὲ σθένους εἰς τὰς μετὰ τοῦ διξυγόνου.



Φ Θ Ο Ρ Ι Ο Ν

Σύμβολον F

Άτομικόν βάρος 19

Σθένος I

Προέλευσις. — Τὸ φθοριον ἀπαντᾶ ἡγωμένον εἰς τὰ δρυκτὰ φθορίτης ἢ ἀργυραδάμας CaF_2 καὶ κρυστάλλοις Na_3AlF_6 . Αποτελεῖ ἐπίσης εἰς ἔγχη συστατικὸν τῶν ὀδόντων καὶ τῶν ἄλλων ἰστῶν τῶν ζώων.

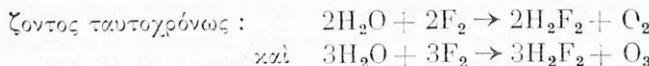
Παρασκευή. — Παρασκευάζεται δι' ἡλεκτρολύσεως τετηγμένου διξυγούνου φθοριούχου καλίου KHF_2 , ἐντὸς συσκευῆς ἀπὸ εἰδικὸν γάλυβα καὶ ἡλεκτροδίαι ἀπὸ γραφίτην.

Φυσικαὶ ιδιότητες. — Εἶναι ἀέριον, χρώματος ἀνοικτοῦ κιτρινοπρασίνου, δομῆς δηκτικῆς, πυκνότητος 1,265. Ύγροποιεῖται δυσκόλως εἰς — 187°.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Εἶναι τὸ δραστικώτερον πάντων τῶν στοιχείων, ἐνοῦμενον μεθ' ὅλων τῶν ἄλλων στοιχείων, πλὴν τῶν εύγενῶν ἀερίων. Ενοῦται δρμητικῶς μετὰ τοῦ ὑδρογόνου, ἀκόμη καὶ εἰς γεμηλοτάτας θερμοκρασίας καὶ εἰς τὸ σκότος, πρὸς τὸ ὑδροφθόριον, τὸ διοῖν διασπάται εἰς ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας εἰς 2HF :



Αποσυνθέτει δὲ τὸ βδωρίζων, συγματίζομένου διξυγόνου καὶ δ-



Προσβάλλει τὴν υγρὸν καὶ τὰ πυριτικὰ ἄλατα καθὼς καὶ τὰς δργανικὰς ἐνώσεις.

Χρήσεις. — Διατηρούμενον ἐντὸς δογχείων ἐξ εἰδικῶν ἀποσβλήτων χειλίβων, χρησιμοποιεῖται σήμερον πρὸς παρασκευὴν φθοριωμένων ὑδρογονανθράκων, ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνονται πλαστικὰ ὅλαι ἔκτάκτου ἀντοχῆς εἰς τὴν θερμότητα καὶ τὰ χημικὰ ἀντιδραστήρια. Παρασκευάζεται ἐπίσης ἐξ αὐτοῦ τὸ ἀέριον, τὸ χρησιμοποιούμενον εἰς τὰ ἡλεκτρικὰ φυγεῖα, ὥπο τὸ ἐμπορικὸν ὄνομα φρέσν, ἔχον τὸν τύπον CF_2Cl_2 .

ΥΔΡΟΦΘΟΡΙΟΝ H_2F_2

Παρασκευή. — Τὸ ὑδροφθόριον παρασκευάζεται ἐκ τοῦ φθορίου CaF_2 , δι’ ἐπιδράσεως θειίκου δέξιος, ἐντὸς συσκευῶν ἐκ μολύβδου, μὴ προσβαλλομένου ὑπὲρ αὐτοῦ :

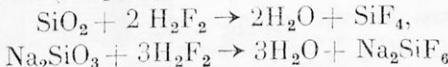


Ίδιοτητες. — Τὸ καθαρὸν ὑδροφθόριον εἶναι ὑγρὸν ἄχρονον, λίαν πτητικόν, ζέον εἰς 19.5° . Ἀτμίζει ἴσχυρῶς εἰς τὸν ἀέρα καὶ προσβάλλει τοὺς δοφθαλμούς, τὰ ἀναπνευστικὰ δργανα καὶ τὴν ἐπιδερμίδα.

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι διμοριακόν, ἀποδιδόμενον ὥπο τοῦ τύπου H_2F_2 , εἰς ὑψηλοτέρων ὅμως θερμοκρασίαν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀπλᾶ μάρτια τοῦ τύπου HF .

Διαλύεται ἀφθόνως εἰς τὸ θερμό, τὸ δὲ διάλυμά του καλεῖται ὑδροφθόριον δέξιον, κατὰ πολὺ ἀσθενέστερον τοῦ ὑδροχλωρικοῦ δέξιος.

Προσβάλλει τὴν ἄμμον (SiO_2) καὶ τὴν υγρὸν, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ πυριτικὰ ἄλατα (Na_2SiO_3 κ.ἄ.) :



Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν εὑρίσκει ἐφαρμογὴν εἰς τὴν χάραξιν τῆς υάλου.

Διάφοροι δργανικοὶ οὐσίαι προσβάλλονται ὑπὲρ αὐτοῦ, δχι ὅμως καὶ ἡ παραφίνη, διὰ τοῦτο τὸ ὑδροφθόριον φυλάσσεται ἐντὸς δογχείου ἀπὸ τὴν οὖσιαν ταύτην.

Χρήσεις. — Τὸ ὑδροφθόριον χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν υαλουργίαν, πρὸς διάβρωσιν τῆς υάλου, διλὰ καὶ ὡς ἀντισηπτικόν, πρὸς προφύλαξιν τῶν ξύλων ἀπὸ τοὺς διαφόρους μικροοργανισμούς.



ΧΑΩΡΙΟΝ

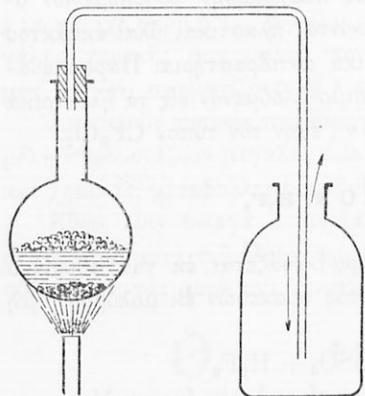
Σύμβολον Cl

Ατομικόν βάρους 35,47

Σθέρος I, III, IV, VII

Προέλευσις. — Τὸ χλωρίον σ' ὀδέποτε ἀπαντᾶται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ἀλλὰ πάντοτε ἡνωμένον, ὥστε μαρτρὴν χλωριούχων ἀλάτων, ιδίως

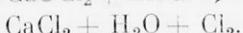
ὡς χλωριοῦχον νάτριον NaCl, τὸ δόποιον εἴρισκεται εἴτε διαλείψιμον εἰς τὸ θαλάσσιον ὄδωρ (2 - 3,5 %) περίπου), εἴτε ὡς δρυκτὸν ἄλας εἰς τὰ ἀλατωρυγχῖτα. Λίγη διαδεδομένη ἐπίσης είναι τὸ χλωριοῦχον κάλιον KCl καὶ τὸ χλωριοῦχον μαγνήσιον MgCl₂.



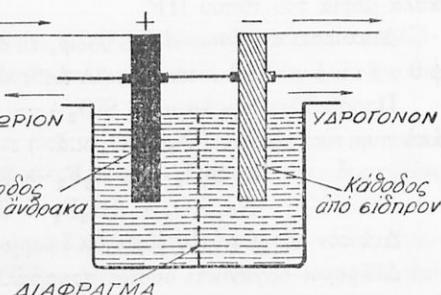
Σχ. 22. Παρασκευὴ τοῦ χλωρίου δι' ὀξειδώσεως τοῦ ὑδροχλωρίου ὑπὸ πυρολουσίτου.

γεται δὲ τὸ ἐκλυόμενον ἀέριον χλωρίον χλωρίος, ἀπὸ τὸν δόποιον είναι βαρύτερον, καὶ οὐχὶ ὑπὸ τὸ ὄδωρ, διότι εἶναι εὐδιάλυτον ἐντὸς αὐτοῦ.

Δύναται νὰ παρασκευασθῇ εὐκόλως καὶ ἐκ τῆς χλωρασθέστου CaOCl₂, δι' ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ ὀξείας ἐν ψυγρῷ :

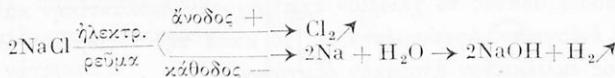


Εἰς τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν παρασκευάζεται σήμερον σχεδὸν ἀποκλειστικῶς δι' ἡλεκτρολύσεως ὑδατικοῦ διαλύματος



Σχ. 23. Βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ χμωρίου δι' ἡλεκτρολύσεως διαλύματος χλωριούχου νατρίου.

χλωριούχου νατρίου (Σχ. 23), όπότε έκλινεται εἰς μὲν τὴν ἄνωθεν ἐκ συμπαγοῦς ἀνθρακούς χλώριον, εἰς δὲ τὴν κάτωθεν ἐκ σιδήρου ὑδρογόνου, προερχόμενον ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὄδατος ἐπὶ τοῦ ἐκεῖ κατ' ἀρχὰς ἀποβαλλομένου νατρίου, συμφώνως πρὸς τὴν ἔξιστωσιν :



Ἐπειδὴ δὲ τὸ ἐλευθερούμενον χλώριον δύναται νὰ ἐπιδράσῃ ἐπὶ τοῦ καυστικοῦ νάτρου NaOH καὶ νὰ σγηματίσῃ ἐνώσεις χλωριούχους, διὰ τοῦτο εἰς τὰς ηλεκτρολυτικὰς συσκευὰς διαχωρίζονται τὰ δύο ηλεκτρόδια διὰ πορώδους διαφράγματος.

Φυσικαὶ ιδιότητες. — Τὸ χλώριον εἶναι ἀέριον κιτρινοπράσινον, ὅσμης ἀποπνικτικῆς. Εἰσπνεόμενον προσβάλλει τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα, διὸ προκαλεῖ βῆχα καὶ δυσφορίαν, εἰς μεγαλυτέρας δὲ δόσεις ἐπιφέρει κίμπτυσιν καὶ αὐτὸν τὸν θάνατον. Εἶναι πολὺ βαρύτερον τοῦ ἀέρος, ἔχον πυκνότητα 2,45 καὶ ὑγροποιεῖται εὐκόλως εἰς ὑγρὸν κιτρινοπράσινον, ζέον εἰς — 34,6°.

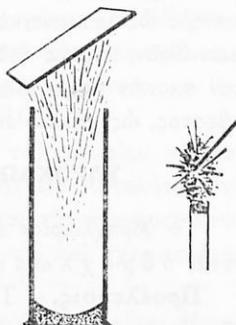
Εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὄδαρ, τοῦ ὅποίου 1 ὅγκος διαλύει 3 ὅγκους χλωρίου περίπου, παρέχον διάλυμα καλούμενον χλωριοῦ ὄδωρ καὶ δυνάμενον νὰ χρησιμοποιηθῇ ἀντὶ τοῦ χλωρίου, ὅταν εἶναι πρόσφατον.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Εἶναι τὸ μᾶλλον ἐνεργὸν στοιχεῖον, μετὰ τὸ φθόριον, προσβάλλον ὅλα τὰ μέταλλα καὶ ἐνούμενον μετὰ τῶν περισσοτέρων ἀμετάλλων, ἐκτὸς τῶν εὐγενῶν ἀερίων.

Μῆγμα χλωρίου καὶ ὑδρογόνου, εἰς μὲν τὸ σκότος ἐνοῦται βραδέως, εἰς δὲ τὸ ἄμεσον ἡλιακὸν φῶς ἢ τὸ φῶς καιομένου μαγνητίου ἐνοῦται μετ' ἐκρήξεως (Σχ. 24), πρὸς ἀέριον ὑδροχλώριον : $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$.

Ἡ τάσις πρὸς ἐνωσιν τοῦ χλωρίου μετὰ τοῦ ὑδρογόνου εἶναι τοσαύτη, ώστε νὰ προκαλῆται ὑπὸ τοῦ χλωρίου ἀπόσπασις τοῦ ὑδρογόνου, πλείστων ὀργανικῶν ἐνώσεων π.χ. τοῦ τερεβινθελαίου $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, κ.ἄ.

Μερικὰ στοιχεῖα, ως ὁ φωσφόρος, τὸ ἀρσενικόν, τὸ ἀντιμόνιον, ἔ-



Σχ. 24. "Ἐνωσις χλωρίου καὶ ὑδρογόνου εἰς τὸ φῶς καιομένου μαγνησίου.

νοῦνται μετά του χλωρίου εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δρμητικῶς, ὑπὸ σύγχρονον ἔκλυσιν θερμότητος καὶ φωτός. Ἀλλα δὲ στοιχεῖα, ὡς τὸ θεῖον, τὸ νάτριον, ὁ χαλκὸς κ.ἄ., ἐνοῦνται μετ' αὐτοῦ μόνον κατόπιν προθερμάνσεως τῶν.

Παρουσίᾳ ὕδατος τὸ χλώριον ἔχει ἴσχυρὰν λευκαντικὴν καὶ ἀπολυμαντικὴν ἐνέργειαν, δρειλομένην εἰς τὸ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ ὕδατος ἔκλυόμενον ἀτομικὸν δξυγόνον :



Τὸ οὔτω παραγόμενον δξυγόνον καταστρέφει δι' δξειδώσεως τὰς χρωστικὰς οὐσίας, ὡς τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τὴν μελάνην, τὸ ἵδικόν, τὰ χρώματα τῶν ἀνθέων. Ἐπίσης προσβάλλει καὶ καταστρέφει τοὺς μικροοργανισμούς.

Παρομοίαν δλλοίωσιν ὑφίσταται βραδέως ὑπὸ τοῦ φωτός καὶ τὸ χλωριούχον ὕδωρ, διὰ τοῦτο φυλάσσεται ἐντὸς χρωματιστῶν φιαλῶν.

Χρήσεις. — Τὸ χλώριον χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν διαφόρων χλωριούχων ἐνώσεων, πρὸς ἀποστείρωσιν τοῦ ὕδατος καὶ πρὸ παντὸς ὡς λευκαντικὸν τῆς χαρτομάζης καὶ τῶν ἐκ κυτταρίνης ὑφανσίμων ὑλῶν, κυρίως τοῦ βάμβακος καὶ τοῦ λίνου. Διὰ τὸν τελευταῖον τοῦτον σκοπὸν χρησιμοποιεῖται οὐχὶ τὸ ἐλεύθερον χλώριον, δλλ' ἡ χλωράσβεστος, ὡς μᾶλλον εὔχρηστος καὶ εὐθηνή.

ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΟΝ ή ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟΝ ΟΞΥ ΗCl

Τὸ ὑδροχλώριον εἶναι ἀέριον, τοῦ ὅποίου τὸ ἐν ὕδατι διάλυμα λέγεται ὑδροχλωρίκη ὁξύ.

Προέλευσις. — Τὸ ὑδροχλώριον ἀπαντᾶ εἰς τὰ ἀναρψώμενα ἐκ τῶν ἡφαιστείων ἀέρια, ἢ διαλελυμένον εἰς τὰ ὕδατα, τὰ προερχόμενα ἐκ τινῶν ἡφαιστειακῶν περιοχῶν. Εὑρίσκεται ἐπίσης εἰς ἐλαχίστην ποσότητα εἰς τὸ ύγρὸν τοῦ στομάχου τῶν θηλαστικῶν ζώων.

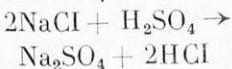
Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως χλωριούχου νατρίου μετὰ πυκνοῦ θειέου δέξος. (Σχ. 25), δπότε παράγεται καὶ δξινον θειέον νάτριον NaHSO_4 :



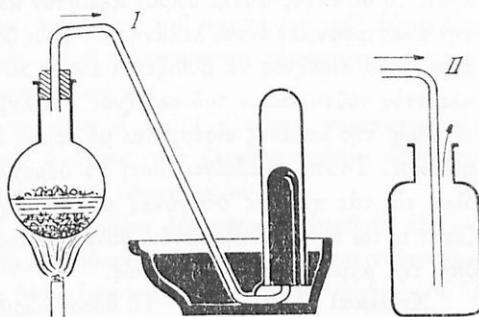
Τὸ ἔκλυόμενον ἀέριον ὑδροχλώριον, ὡς λίκνιν εύδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ συλλέγομεν ὑπὸ τὸν ὑδράργυρον, ἢ δὲ ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, ἀπὸ τὸν ὅποῖον εἶναι βαρύτερον.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευάζεται : 1) Δι' ἐπιδράσεως

πυκνού θειέκοσι δεξέος ἐπὶ γλωριούχου νατρίου, ώς ἀνωτέρω. Ἐπειδὴ δῆμως ἡ θέρμανσις γίνεται ἐντὸς καμίνων καὶ εἶναι ἐντονωτέρα, παράγεται κατὰ τὴν ἀντίδρασιν οὐδέτερον θειέκον νάτριον :

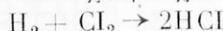


Τὸ ἐκλυόμενον ἀέριον ὑδρογλώριον διοχετεύεται ἐντὸς σειρᾶς σφαιρικῶν φιαλῶν, συγκρινώντων μεταξύ των καὶ περιεγουσῶν ὕδωρ, ἐντὸς τοῦ ὄποιου διαλυόμενον, παρέχει τὸ ὑδρογλώριον δεξὺ τοῦ ἐμπορίου.

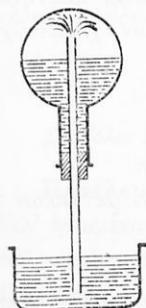


Σχ. 25. Παρασκευὴ ὑδροχλωρίου εἰς τὰ ἐργαστήρια.

2) Δι' ἀμέσου ἐνάσεως τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ γλωρίου, λαμβανομένων ἀμφοτέρων κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν τοῦ διαλύματος ἐν ὕδατι γλωριούχου νατρίου :



Ἡ ἔνωσις τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ γλωρίου γίνεται ἐντὸς σωλήνων ἐκ χαλκίου, τῇ βιοθείᾳ καταλύτῳ, τὸ δὲ παραγόμενον ὑδρογλώριον φέρεται εἰς πύργους, ὅπου καταιωνέται ὕδωρ, πρὸς διάλυσίν του καὶ σχηματισμὸν ὑδρογλώριου δεξέος.



Σχ. 26. Σχηματισμὸς πίδακος λόγω τῆς μεγάλης διαλυτότητος τοῦ ὑδρογλωρίου ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

Φυσικαὶ ίδιοτητες.—Τὸ ὑδρογλώριον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δηκτικῆς ὀσμῆς, βαρύτερον τοῦ ἀέρος, πυκνότητος 1,26, εὐκόλως ὑγραποιούμενον. Εἶναι λίγην εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, τοῦ ὄποιου 1 ὅγκος εἰς 0° διαλύει 500 ὅγκους ὑδρογλωρίου. Τὸ ὑδατικὸν τοῦτο διάλυμά του λέγεται ὑδρογλώριον δεξύ (κ. σπίρτο τοῦ ὕδατος) *.

Διὰ νὰ δεῖξωμεν τὴν μεγάλην διαλυτότητα τοῦ ὑδρογλωρίου ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ἐκτελοῦμεν τὸ ἔξῆς πείραμα :

Λαμβάνομεν σφαιρικὴν φιάλην (Σχ. 26), πλήρη ἔγροῦ ὑδρογλωρίου, κλεισμένην διὰ πόμπατος, διὰ μέσου τοῦ ὄποιου διέρχεται

* Τὸ ὑδρογλωρίον δεξύ τοῦ ἐμπορίου, περιέχον 36,5 % κατὰ βάρος HCl, ἔχει εἰδικὸν βάρος 1,19.

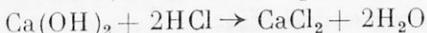
λεπτός ύάλινος σωλήνης έχων, τὸ μὲν ἐντὸς τῆς φιάλης ἄκρον του ἀνοικτόν, τὸ δὲ ἐκτὸς αὐτῆς ἄκρον κλειστὸν καὶ αἰγυμηρόν. Τὴν φιάλην ταύτην ἀναστρέφομεν ἐντὸς λεκάνης πλήρους ὕδατος, οὕτως ὥστε τὸ κλειστὸν ἄκρον τοῦ σωλήνου νὰ βυθίζεται ἐντὸς αὐτοῦ. Ἐὰν τότε θραύσωμεν τὸ κλειστὸν τοῦτο ἄκρον τοῦ σωλήνου διὰ λαβίδου, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ ὕδωρ τῆς λεκάνης εἰσέρχεται μὲ δρμήν ἐντὸς τῆς φιάλης, ὑπὸ μορφὴν πλέακος. Τοῦτο συμβαίνει διότι τὸ ὑδροχλώριον τῆς φιάλης διαλύεται ὅλον εἰς τὰς πρώτας σταγόνας τοῦ εἰσερχομένου ὕδατος καὶ σχηματίζεται οὕτω ἐντὸς αὐτῆς κενόν, συνεπείᾳ τοῦ ὅποιου σχηματίζεται πιδαξ ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Τὸ ὑδροχλώριον εἶναι ἔνωσις λίκη σταθερά, λόγῳ τῆς μεγάλης χημικῆς συγγενείας τῶν στοιχείων ἐκ τῶν ὅποιων ἀποτελεῖται.

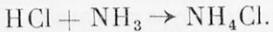
Τὸ ξηρὸν ἀέριον δὲν ἐμφανίζει δείνους ίδιότητας, τὸ ἐν ὕδατι ὅμως διάλυμα αὐτοῦ, τὸ ὑδροχλώριον δὲ λαβρὸν δέξι, εἶναι τὸ ισχυρότερον τῶν δέξεων, παρουσιάζον ἐντὸνως ὅλας τὰς χαρακτηριστικὰς ίδιότητας αὐτῶν. Οὕτω προσβάλλει πλείστα μέταλλα, σχηματίζον γλωριούχα ἄκατα κύτῶν καὶ ὑδρογόνον :



* Επιδρῶ, ἐπίσης ἐπὶ τῶν δέξειδίων καὶ ὑδροξειδίων τῶν μετάλλων :



Μετὰ τῆς ἀερίου ἀμμωνίας NH_3 ἐνοῦται πρὸς παραγωγὴν γλωριούχου ἀμμωνίου, τὸ ὅποιον εἶναι ἄλας λευκόν :



Διὰ τοῦτο ἐὰν πλησιάσωμεν τὰ πάχατα δύο φιαλῶν, ἐκ τῶν ὅποιων ἡ μὲν μία περιέχει ὑδροχλωρικὸν δέξι, ἡ δὲ ἄλλη ἀμμωνίαν, σχηματίζονται λευκοὶ ἀτμοὶ γλωριούχου ἀμμωνίου.

Χρήσεις. — Εἰς τὴν βιομηχανίαν χρησιμοποιεῖται τὸ ὑδροχλωρικὸν δέξι πρὸς παρασκευὴν τοῦ γλωρίου, τῶν γλωριούχων ἀλάτων, τῆς ζωικῆς κόλλας, διαφόρων χρωμάτων. πρὸς καθαρισμὸν τῆς ἐπιφανείας τῶν μετάλλων κ.λ.π. Εἰς τὰ ἐργαστήρια πρὸς παρασκευὴν ὑδρογόνου, γλωρίου, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὑδροθείου κ.λ.π. Εἰς δὲ τὴν οἰκονομίαν πρὸς καθαρισμὸν τῶν λεκανῶν, τῶν νεροχυτῶν, τῶν φιαλῶν.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

9) Θερμαινούται 10 γραμ. διοξειδίου τοῦ μαγγανίου μεθ' ύδροχλωρίου δέξεος. Νὰ ενθεβῇ τὸ βάρος τοῦ παραγομένου χλωριούχου μαγγανίου καὶ δὲγκος τοῦ ἐκλυομένου χλωρίου.

10) Χλωριοῦχος ύδωρ, περιέχον 3 λίτρα χλωρίου, ὑφίσταται ἀλλοίωσιν ὑπὸ τοῦ φωτός. Πόσος δὲγκος τοῦ ἐλευθερούμένου δεξηγόνου καὶ πόσον τὸ βάρος τοῦ παραγομένου ύδροχλωρίου;

11) Πόσα λίτρα ἀερίου ύδροχλωρίου δύνανται νὰ ληφθοῦν ἐξ ἐνὸς χιλιογράμμου χλωριούχου ρατρίου καθαροῦ; Έὰν δὲ τὸ ἀερίον τοῦτο διαλυθῇ εἰς τὸ ύδωρ, πόσον βάρος ύδροχλωρίου δέξεος, περιεκτικότητος 35% κατὰ βάρος, θὰ παρασκενασθῇ;

12) Έὰν εἰς ἀραιὸν ύδροχλωρικὸν δέξῃ προσθέσωμεν περίσσειαν διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου AgNO_3 , σχηματίζεται ἔγημα λευκὸν ἐκ χλωριούχου ἀργύρου AgCl , βάρος 2,85 γραμ. Νὰ ενθεβῇ τὸ βάρος καὶ δὲγκος τοῦ ἀερίου ύδροχλωρίου, τοῦ περιεχομένου εἰς τὸ ἀραιὸν ύδροχλωρικὸν δέξῃ.



ΒΡΩΜΙΟΝ

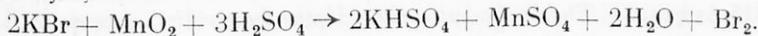
Σύμβολον Br

'Ατομικόν βάρος 79,9

Σθένος I, V

Προέλευσις. — Τὸ βρώμιον δὲν ἀπαντᾶ ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ἀλλ᾽ ἡγεμόνενον μετὰ μετάλλων, ὑπὸ μορφῆς ἀλάτων, κυρίως τοῦ καλίου, τοῦ νατρίου, τοῦ μαγνησίου, τὰ ὄποια συνοδεύουν πάντοτε τὰ ἀντίστοιχα ἀλατά τοῦ χλωρίου, εἰς πολὺ μικρὰν ἀναλογίαν, εἰς τὸ θαλάσσιον ύδωρ, εἰς τὰς ἀλατοπηγὰς καὶ πρὸ πάντων εἰς τὰ ἀλατωρυχεῖα τῆς Στασφούρτης (Γερμανία). Εμπεριέχεται ἐπίσης εἰς τὰ θαλάσσια φυτὰ καὶ ζῶα.

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως μίγματος βρωμιούχου καλίου, πυρολουσίτου καὶ πυκνοῦ θειεροῦ δέξεος.



Οἱ ἐκλυόμενοι ἀτμοὶ βρωμίου ψυχόμενοι συμπυκνοῦνται ἐντὸς ὑποδοχέος, ὡς βαρὺ, σκοτεινῶς ἐρυθρὸν ὑγρόν.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν λαμβάνεται ἀπὸ τὰ ἀλμόλοιπα τῶν ἀλατωρυχείων, τὰ ὄποια ἐμπεριέχουν βρωμιούχον μαγνήσιον MgBr_2 .

διὰ τῆς ἐπιδράσεως χλωρίου, τὸ ὄποιον, ὡς δραστικώτερον τοῦ βρωμίου, τὸ ἀντικαθιστᾷ εἰς τὰς ἑνώσεις του :



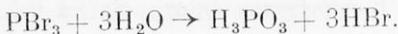
Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ βρώμιον εἶναι σκοτεινῶς ἐρυθρὸν ὑγρόν, τρεῖς φορᾶς βαρύτερον τοῦ үδατος, E.B. 3,187, δυσαρέστον ὀσμῆς, ἔξ οὖ καὶ τὸ ὄνομά του. Εἶναι ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ үδωρ, εὐδιαλυτότερον ὅμως εἰς τὸν διθειάνθρακα, τὸν αἰθέρα, τὸ χλωροφόριον καὶ βράζει εἰς 58,8°. Ἀποδίδει εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἀφθόνους ἀτμοὺς καστανεόβρυους, βαρυτέρους τοῦ ἀέρος, οἱ ὄποιοι εἰσπνέομενοι προσβάλλουν τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Ἡ χρησιμὴ συμπεριφορὰ τοῦ βρωμίου εἶναι τελείως ἀνάλογος πρὸς τὴν τοῦ χλωρίου, ἀλλὰ ἀσθενεστέρα. Ὡς ἐκ τούτου ἡ λευκαντική του ἴκανότης ὑπολείπεται αἰσθητῶς τῆς τοῦ χλωρίου.

Χρήσεις. — Τὸ βρώμιον χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν βρωμιούχου καλίου KBr, τὸ ὄποιον εἶναι χρήσιμον ὡς φάρμακον καταπραϋντικόν, καὶ τοῦ βρωμιούχου ἀργύρου AgBr, χρησιμοποιουμένου εἰς τὴν φωτογραφικήν. Ἐπίσης χρησιμεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων τινῶν.

ΥΔΡΟΒΡΩΜΙΟΝ HBr

Παρασκευὴ. — Τὸ ὑδροβρώμιον παρασκευάζεται εὔκόλως εἰς τὰ ἐργαστήρια, ἐὰν ἐπιστάξωμεν βρώμιον ἐπὶ ἐρυθροῦ φωσφόρου, εὑρισκομένου ὑπὸ τὸ үδωρ, ὄπότε σχηματίζεται βρωμιοῦγος φωσφόρος PBr₃, δὲ ὄποιος ἀποσυντίθεται ἀμέσως, ἐπιδράσει τοῦ үδατος, εἰς φωσφορῶδες δέξι H₃PO₃ καὶ εἰς ὑδροβρώμιον HBr :



Δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ ἐκ τῶν στοιχείων του, παρουσίᾳ καταλύτου, εἰς θερμοκρασίαν 150° - 200°.



Ίδιότητες. — Τὸ ὑδροβρώμιον εἶναι δέριον ἄχρουν, πυκνότητος 3,64, δηκτικῆς ὀσμῆς, ἵσχυρῶς ἀτμίζον εἰς τὸν ἀέρα. Διαλύεται ἀφθονώτατα εἰς τὸ үδωρ, τὸ δὲ διάλυμά του ἀποτελεῖ τὸ ὑδροβρωμικὸν δέξι, τὸ ὄποιον εἶναι ἀνάλογον τοῦ ὑδροχλωρικοῦ δέξιους, ἀλλὰ διαγόντες ἵσχυρὸν αὐτοῦ καὶ ἀσταθές.



Ι Ω Δ Ι Ο Ν

Σύμβολον J Ατομικόν βάρος 126,92 Σθέρος I, III, V, VII

Προέλευσις. — Τὸ ίώδιον ἀπαντᾶ, κυρίως ὑπὸ μαρφῆν ἐνώσεων, εἰς τὸ θαλάσσιον ὄδαρο, εἰς τὰ θαλάσσια φυτά, ίδιως εἰς τὰ φύκη, εἰς τὸν θυρεοειδῆ ἀδένα τοῦ ἀνθρώπου, εἰς τὰ ιχθύελαια. Εἰς μεγαλύτερα ποσὰ εὑρίσκεται εἰς τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς, ὑπὸ μαρφῆν ίώδικοῦ νατρίου NaJO_3 .

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ ίώδιον παρασκευάζεται, ὅπως καὶ τὸ βρώμιον, διὰ θερμάνσεως ίώδιού του ἀλκτος, μετὰ διοξείδιου τοῦ μαγγανίου καὶ ἀραιοῦ θειικοῦ δέξεος :



Οὕτω ἐὰν ὑπεράνω κάψης, ἐντὸς τῆς ὁποίας θερμαίνεται τὸ ἀνωτέρῳ μῆγμα, κρατήσωμεν ποτήριον ψυγροῦ ὄδατος, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ ίώδιον ἐπικάθηται ἐπὶ τῆς ἔξωτερης του ἐπιφανείας, ὑπὸ μαρφῆν κρυστάλλων.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν τὸ ίώδιον λαμβάνεται ἡπὲρ τὸ ἀλμόλοιπον τοῦ νίτρου τῆς Χιλῆς, διὰ διοξείδεως διοξειδίου τοῦ θείου SO_2 , τὸ ὄποιον ἀνάγει τὸ ἐντὸς αὐτοῦ περιεχόμενον ίώδικὸν νάτριον :



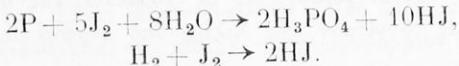
Ιδιότητες. — Τὸ ίώδιον εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικόν, E.B. 4,94, χρώματος βαθέως ίώδιος ἔως τεφρομέλανος, λάμψεως μεταλλικῆς καὶ ὀσμῆς γχρακτηριστικῆς. Θερμαινόμενον ἐλαφρῶς ἐξ αγνοῦται, ἀποδίδον ἀτμοὺς ίώδεις, βαρυτέρους τοῦ ἀέρος (πυκνότητος 8,7). Εἶναι ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς ὄδαρο, διαλύεται ὅμως εύκολότερον εἰς διάλυμα ίώδιού του κάλιον ἐντὸς ἀλκοόλης, παρέχον οὕτω τὸ γνωστὸν βάρυμα τοῦ ἱωδίου. Διαλύεται ἐπίσης εἰς τὸν αἰθέρα, τὸν διεισάνθρακα, τὸ γλωροφόριον.

Χημικῶς δρᾷ ὅπως καὶ τὰ ἄλλα ἀλατογόνα στοιχεῖα, ἀλλὰ πολὺ ἀσθενέστερον ὀλιν. Τὸ ἐλεύθερον ίώδιον, καὶ εἰς ἔγχη ἀκόμη, δινιγγεύεται ἐκ τῆς κυανῆς χροιᾶς, τὴν ὄποιαν δίδει εἰς διάλυμα ἀμύκου.

Χρήσεις. — Ή κυριωτέρα χρήσις του συνίσταται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀντισηπτικοῦ βάρματος τοῦ ίώδιου. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης τὸ ίώδιον εἰς τὴν φωτογραφικήν, καθὼς καὶ πρὸς παρασκευὴν πολλῶν φαρμάκων καὶ τινῶν χρωμάτων.

ΥΔΡΟΙΩΔΙΟΝ ΗΙ

Παρασκευή. — Τὸ ὑδροϊώδιον παρασκευάζεται, εἴτε δι' ἐπιδράσεως ἰωδίου ἐπὶ ἑρυθροῦ φωσφόρου, εὑρισκομένου ἐντὸς ὕδατος, εἴτε δι' ἀπ' εὐθείας ἐνώσεως ὑδρογόνου καὶ ἀτμῶν ἰωδίου, παρουσίᾳ καταλύτου ὑπὸ θερμοκρασίαν 450° :

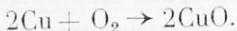


Ιδιότητες. — Τὸ ὑδροϊώδιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, καπνίζον εἰς τὸν δέρα, ἔρεθιστικὸν τῶν βλεννογόνων ὑμένων. Εἶναι λίγην εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὑδρο, σιγηματίζον τὸ ὑδροϊωδικὸν ὅξον. ἀνάλογον πρὸς τὸ ὑδρογλωρίκὸν καὶ τὸ ὑδροβρωμικόν, ἀλλὰ λίγην ἀσταθέας. Λόγῳ τῆς εὐκόλου ἀποσυνθέσεώς του γρηγοριοποιεῖται ως ἀναγωγικὸν εἰς τὴν Ὀργανικὴν Χημείαν.

ΟΞΕΙΔΩΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΩΓΗ

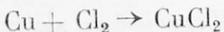
Καθωρίσαμεν ἡδη ὅτι ὁξείδωσις μὲν εἶναι ἡ προσθήκη εἰς σῶμα τιούγονου, ἀναγωγὴ δὲ ἡ ἀφαίρεσις ἑξ αὐτοῦ ὁξυγόνου. Ἐξετάσωμεν τώρα λεπτομερέστερον τὸ δύο ταῦτα φαινόμενα.

Ἡ ὁξείδωσις ἐνὸς μετάλλου, π.χ. τοῦ χαλκοῦ, παρίσταται ὑπὸ τῆς ἑξεισώσεως :



Εἰς τὴν ἑξίσωσιν ταῦτην παρατηροῦμεν ὅτι ὁ μεταλλικὸς χαλκός, εὑρισκόμενος εἰς οὐδετέραν ἡλεκτρικὴν κατάστασιν, μὲ σθένος μηδέν, ἀπέβαλε δύο ἡλεκτρόνια καὶ μετετράπη εἰς δισθενὲς ιόν. Ἐπομένως ηὔξηθη τὸ θετικὸν του σθένος.

Τὸ αὐτὸ δύμως δύναται νὰ συμβῇ καὶ ἐπιδράσει χαλκίου ἐπὶ μεταλλικοῦ χαλκοῦ κατὰ τὴν ἑξίσωσιν :



Καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν ταῦτην ὁ χαλκός, ἀποβάλλων δύο ἡλεκτρόνια, μετετράπη εἰς δισθενὲς ιόν, αὐξηθέντος οὕτω τοῦ θετικοῦ σθένους. Θὰ χαρακτηρίσωμεν ἐπομένως καὶ τὴν ἀντίδρασιν ταῦτην ως ὁξείδωσιν.

Ἡ ἀναγωγὴ ἀφ' ἑτέρου ἐνὸς μεταλλικοῦ ὁξείδιου π.χ. τοῦ ὁξείδιον τοῦ χαλκοῦ, ἐπιδράσει ὑδρογόνου, παρίσταται ὑπὸ τῆς ἑξεισώσεως :



Εἰς τὴν ἔξιστωσιν αὐτὴν παρατηροῦμεν ὅτι ὁ χαλκὸς τοῦ δέξιεδίου τοῦ χαλκοῦ μὲ σθένος δύο, ἤτοι φορτισμένος μὲ δύο θετικὰ φορτία, προσ-λαμβάνει δύο ἡλεκτρόνια ἀπὸ τὰ δύο ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου καὶ μεταπί-πτει εἰς οὐδετέραν κατάστασιν. Έπομένως τὸ θετικὸν σθένος τοῦ χαλ-κοῦ ἀπὸ δύο ἔγινε μηδέν, ἤτοι ἡλεκτρώθη.

Κατὰ ταῦτα δυνάμεθα νὰ εἰπωμεν γενικώτερον ὅτι: ὁ ξείδωσις μὲν καλεῖται ἡ αὔξησις τοῦ θετικοῦ σθένους στοιχείου τινός, δι' ἀπω-λείας ἡλεκτρονίων ἀν αγωγή δὲ ἡ ἐλάττωσις τοῦ θετικοῦ σθένους διὰ προσλήψεως ἡλεκτρονίων.

ΟΜΑΣ ΤΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

Εἰς τὴν ὄμαδα ταύτην ὑπάγονται τὰ στοιχεῖα ὁξυγόνον, θειον, σελήνιον, τελλούριον καὶ πολώνιον, ἔχοντα ἀναλόγους ιδιότητας. Εἰς τὰς ἑνάσεις των μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ἀπαντοῦν κατὰ κανόνα ὡς δισθενῆ, εἰς δὲ τὰς μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ὡς τετρασθενῆ ἡ ἔξασθενή. Σπουδαιότερα ὅλων εἶναι τὰ δύο πρῶτα καὶ ἐφόσον πε-ριεγράφῃ ἥδη τὸ δέξιγόνον, ἐνταῦθα θὰ περιγράψωμεν τὸ θειον.



ΘΕΙΟΝ

Σύμβολον *S*

Άτομικόρβαρος 32,066

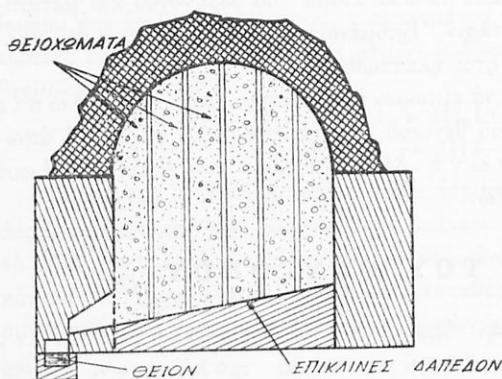
Σθέρος *H, IV, VI*

Προέλευσις. — Τὸ θειον ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερον μὲν εἰς ἡφαιστειόγενεῖς περιοχάς, ὅπως εἰς Σικελίαν, Ιαπωνίαν, Λουζιάναν καὶ Τέξας τῶν Ἕνωμ. Πολιτειῶν τῆς Ἀμερικῆς καὶ ἐν Ἑλλάδι εἰς τὸ Σουσάκι, τὴν Μῆλον, τὴν Θήραν. Ἕνωμένον δέ, εἴτε ὑπὸ μορφὴν θειούχων δρυκτῶν, ὡς ὁ σιδηροπυρίτης FeS_2 , ὁ γαληνίτης PbS , ὁ σφαλερίτης ZnS , εἴτε ὑπὸ μορφὴν θειίκων ἀλάτων, ὅπως ἡ γύψος $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

Ἐξαγωγή. — Τὸ ἐλεύθερον θειον εὑρίσκεται συνήθως ἀναμεμ-γμένον μετὰ γαιωδῶν οὐσιῶν καὶ ἀποτελεῖ τὰ λεγόμενα θειογά-ματα. Ἐν τούτοις τοποθετοῦνται τὰ δύο τούς 120°, τότε τήκεται τὸ θειον καὶ ἀπογωρίζεται ἀπὸ τὰς γαιωδείς προσμίξεις, αἱ ὄποιαι εἶναι ἀτηρτοί.

Θειον τῆς Σικελίας. — Εἰς τὴν Σικελίαν ἡ ἔξαγωγὴ τοῦ θείου γί-νεται ὡς ἔξης: Τὰ θειογάματα τοποθετοῦνται ἐπὶ ἐπικλινοῦς δαπέδου

κατά σωρούς (Σχ. 27), κατά τοιοῦτον τρόπον, ώστε νὰ μένουν διάκενα πρὸς κυκλοφορίαν τοῦ ἀέρος, καλύπτονται δὲ διὰ χώματος καὶ ὀνυφρέγονται εἰς τι σημεῖον.



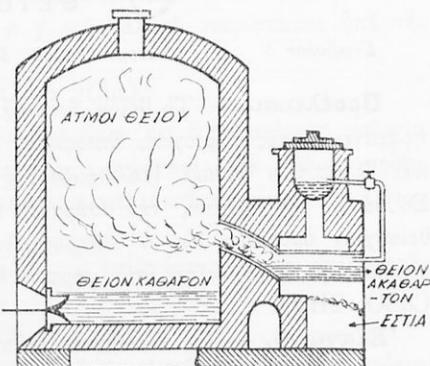
Σχ. 27. Εξαγωγὴ τοῦ θείου ἐκ τῶν θειοχωμάτων
ἐν Σικελίᾳ.

Διὰ τῆς καύσεως οὕτω μέρους τοῦ ἐνεγκαρμένου θείου, παράγεται ἡ ἀναγκαῖα θερμότης πρὸς τὴν τηγάνιαν τοῦ θείου, ὅπου συλλέγεται ἐντὸς δεξαμενῶν.

Τὸ οὕτω λαμβανόμενον θεῖον εἶναι ἀκάθαρτον. Πρὸς καθαρισμὸν του ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν θερμαινόμενον ἐντὸς χυτοσιδηρῶν κεράτων (Σχ. 28), οἱ δὲ ἀτμοὶ του διοιχεύονται ἐντὸς ψυχροῦ θαλάμου, ὅπου συμπυκνοῦνται εἰς λεπτοτάτην κόνιν, γραστὴν ὑπὸ ὅνομα ἀνθηθεῖον ή θείον, ἐφόσον ἡ θερμοκρασία εἶναι ἡ κατωτέρα τῶν 112° . Εἰς ἡγιαντέραν δημος θερμοκρασίαν τὸ ἀπόσταξόμενον θεῖον τήκεται καὶ τότε συλλέγεται ὡς ὄγριδον εἰς τὸν πυθμένα τοῦ θαλάμου, ὅποθεν φέρεται ἐντὸς κυλινδρικῶν ξυλίνων τύπων καὶ λαμβάνεται οὕτω τὸ λαγόμενον ραβδόμορφον θεῖον.

Θείον τῆς Ἀμερικῆς.

Εἰς τὴν Λουζιάναν καὶ τὸ Τέξας τῆς Ἀμερικῆς, ὅπου ἀπαντῶσιν εἰς βάθος 150 - 350 μέτρων ἀσβεστολιθικὰ πετρώματα πλουσίως ἔμποτισμένα διὰ θείου, ἔξαγεται τοῦτο ὡς ἔξης: Ἐνεργοῦνται γεωτρήσεις ἐντὸς



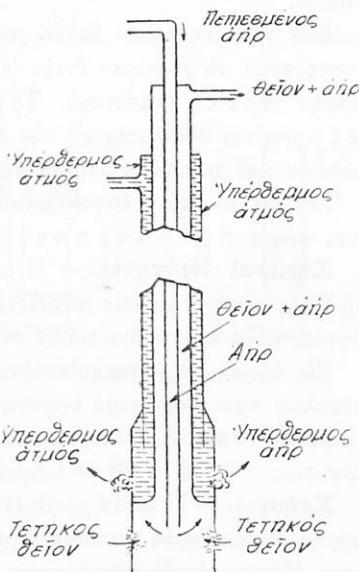
Σχ. 28. Κάθαρσις τοῦ θείου δι' ἀπόσταξεως.

τῶν ὁποίων εἰσάγεται σύστημα ἐκ 3 ὁμοκέντρων σωλήνων (Σχ. 29). Διὰ τοῦ ἔξωτερικοῦ σωλήνου ἀποστέλλεται ὑπὸ πίεσιν ὑπέρθερμος ὑδρατμὸς θερμοκρασίας 150° , ὁ ὁποῖος τίκει τὸ θεῖον. Διὰ τοῦ κεντρικοῦ σωλήνου εἰσάγεται ἀὴρ ὑπὸ πίεσιν, ὁ ὁποῖος βοηθεῖ τὴν ἀνοδὸν τοῦ τετηγμένου θείου, διὰ τοῦ μεσαίου σωλήνου, μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους. Τὸ οὔτω λαμβανόμενον θεῖον εἶναι καθαρὸν ($99,5\%$) καὶ ἐπομένως δὲν ἔχει ἀνάργητον καθάρσεως.

Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ θεῖον εἶναι στοιχεῖον στερεὸν κίτρινον εὔθραυστον, χοσμὸν καὶ σγευστὸν. Εἶναι καὶ ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὅδωρ, εὐδιάλυτον ὅμως εἰς τὸν διθειάνθρακα. Εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, διὰ τριβῆς δὲ ἡλεκτρίζεται.

Τὸ θεῖον ἐμφανίζεται ὑπὸ δύο κρυσταλλικὰς ἀλλοτροπικὰς μορφὰς: α) ὡς ρομβικὸν θεῖον ($\delta\kappa\tau\alpha\epsilon\delta\rho\iota\kappa\omega\acute{ν}$), καὶ τοιοῦτον εἶναι τὸ φυσικὸν θεῖον, λαμβάνεται δὲ καὶ δι' ἔξατμίσεως τοῦ διαλελυμένου εἰς διθειάνθρακα θείου. Έχει E.B. 2,06 καὶ τίκεται εἰς $112,8^{\circ}$. β) 'Ως μονοκλινὸς θεῖον (πρισματικὸν), λαμβανόμενον διὰ βραδείας ἀποψύξεως τοῦ τετηγμένου θείου. Αποτελεῖται ἀπὸ βελονοειδεῖς κρυστάλλους, ἔχει E.B. 1.96 καὶ τίκεται εἰς 119° . Διὰ τοῦ χρόνου μετατρέπεται εἰς ρομβικὸν θεῖον, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὴν σταθερωτέραν μορφὴν τοῦ θείου.

'Εὰν θερμάνωμεν θεῖον ἐντὸς ὄχλου δοχείου, παρατηροῦμεν τὰ ἔργης φαινόμενα: Περὶ τοὺς 143° τὸ θεῖον τίκεται πρὸς λεπτόρρευστον κίτρινον ὑγρόν. Εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν τὸ ὑγρὸν γίνεται σκοτεινότερον καὶ πυκνόρρευστον. Εἰς τοὺς 220° καθίσταται σκεδὸν μέλαν καὶ τόσον πυκνόρρευστον, ὥστε ἐλαν ἀνατρέψεψιν τὸ δοχεῖον δὲν γύνεται. Εἰς τοὺς 330° τὸ θεῖον γίνεται καὶ πάλιν ὀλίγον ρευστότερον, διατηρεῖ



Σχ. 29. 'Εξαγωγὴ τοῦ θείου εἰς Λουιζιάναν τῆς Αμερικῆς.

όμως τὸ σκοτεινὸν χρῶμα. Τέλος εἰς τοὺς 445⁰ ἀρχίζει νὰ βράχη, παρέχον ἀτμοὺς βαθέως ἐρυθρούς. Αἱ κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ τετηγμένου θείου παρατηρούμεναι ἀνωμαλίαι δρεῖλονται εἰς τὸ ὅτι τοῦτο, εἰς διαφόρους θερμοκρασίας, σχηματίζει μόρια μὲ διάφορον ἀριθμὸν ἀτόμων.

Ἐὰν τὸ τετηγμένον θεῖον, περὶ τοὺς 330⁰, ὅτε καθίσταται κάπως ρευστότερον, τὸ χύσωμεν ἐντὸς ψυχροῦ ὄχτας, τότε στερεοποιεῖται ὑπὸ μορφὴν νήματος ἐλαστικοῦ. Τὸ θεῖον τοῦτο λέγεται πλαστικὸν θεῖον, εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸν διθειάνθρακα καὶ διὰ τοῦ χρόνου μετατρέπεται καὶ τοῦτο εἰς ρομβικόν.

Ἐπειδὴ τὸ θεῖον ἔμφανίζεται ὑπὸ διαφόρους μορφάς, λέγομεν ὅτι εἶναι σῶμα πολύ μορφον.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Ή μᾶλλον χαρακτηριστικὴ χημικὴ ίδιότης τοῦ θείου εἶναι ἡ καυσία αὐτοῦ εἰς τὸν ἀέρα ἢ τὸ δξυγόνον διὰ κυανῆς φλογόρα, πρὸς ἀέριον διοξείδιον τοῦ θείου : $S + O_2 \rightarrow SO_2$

Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐνοῦται ζωηρῶς μετὰ τῶν περισσοτέρων μετάλλων πρὸς θειούχους ἐνώσεις :

$Fe + S \rightarrow FeS$ θειούχος σίδηρος, $Zn + S \rightarrow ZnS$ θειούχος ψευδάργυρος, $C + 2S \rightarrow CS_2$ διθειάνθραξ κ.λ.π.

Χρήσεις. — Τὸ θεῖον χρησιμοποιεῖται κατὰ μεγάλας ποσότητας, ὑπὸ μορφὴν κόνεως, πρὸς καταπολέμησιν τῆς νόσου τῶν ἀμπέλων, ἡ ὅποια λέγεται ὀδείον, εἰς δὲ τὴν θεραπευτικήν, ὑπὸ μορφὴν ἀλοιφῶν, ἐναντίον δερματικῶν νόσων. Εἰς τὴν βιομηχανίαν χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ διοξείδιον τοῦ θείου, τοῦ διθειάνθρακος, τῶν πυρείων, τῆς μαύρης πυρίτιδος, τὴν θείωσιν τοῦ καουτσούκ καὶ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἐβονίτου.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

ΥΔΡΟΘΕΙΟΝ H_2S

Προέλευσις. — Τὸ ὑδρόθειον εὑρίσκεται μεταξὺ τῶν ἀερίων, τὰ δόποια ἔξερχονται ἀπὸ τὰ ἡφαίστεια, ἢ εἶναι διαλελυμένον εἰς τὰ ὄχτα τῶν θειούχων ίαματικῶν πηγῶν (Μεθάνων). Σχηματίζεται ἐπίσης κατὰ τὴν σῆψιν λευκωματωδῶν ζωὴκῶν οὖσιδων, ἔχον τὴν χαρακτηριστικὴν δυσάρεστον ὀσμὴν τῶν ἀποσυντεθειμένων ὀῶν.

Παρασκευή. — Είς τὰ ἐργαστήρια τὸ ὑδρόθειον παρασκευάζεται δὶ’ ἐπιδράσεως ὑδρογλωρικοῦ ὀξεοῦ ἐπὶ θειούχου σιδήρου (Σχ. 30) :



Τὸ παραγόμενον ἀέριον συλλέγεται ἐντὸς κενῶν φιάλῶν δὶ’ ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, ὡς βαρύτερον τούτου.

Φυσικαὶ ιδιότητες. — Τὸ ὑδρόθειον εἶναι ἀέριον, ὁσμῆς δυσκρέστον (ἀποσυντεθειμένων ὥδων). Ἐχει πυκνότητα 1,19 καὶ εἶναι ἀρκετὰ εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὅδωρ, τοῦ ὅποιου 4 ὅγκος εἰς 15° διαλύει 3 ὅγκους ὑδροθείου. Εἶναι λίκιν δηλητηριώδες, δὶὸ εἰσπνεόμενον εἰς σημαντικὴν ποσότητα δύναται νὰ ἐπιφέρῃ θάνατον. Ως ἀντίδοτον δίδεται γλώριον πρὸς εἰσπνοήν.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Τὸ ὑδρόθειον καίεται εἰς τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον πρὸς ὑδρατμὸν καὶ διοξείδιον τοῦ θεῖου :



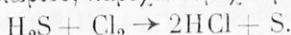
Ἐάν ὅμως καῆι εἰς τὸν ἀέρα, περιέχοντα ὀλίγον ὀξυγόνον, τότε καίεται κατὰ προτίμησιν τὸ ὑδρογόνον τοῦ καὶ σχηματίζεται μόνον ὑδρατμός, ἀποβάλλεται δὲ τὸ θεῖον :



"Ενεκα τῆς μεγάλης εὐκολίας, μὲ τὴν ὅποιαν διασπάται, παρέχουν ὑδρογόνον, ἐνεργεῖ ὡς ἀναγωγικὸν μέσον. Οὕτω ἀνάγει τὸ θειούκὸν ὀξὺ πρὸς διοξείδιον τοῦ θεῖου :

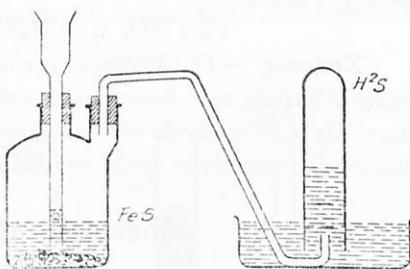


Ἐπιδράσει δὲ τοῦ γλωρίου, παρέχει ὑδρογλώριον καὶ θεῖον :



Ἡ ἀντίδρασις αὕτη ἔξηγετ τὴν γρῆσιν τοῦ γλωρίου ὡς ἀντιδότου εἰς τὰς ἐκ τοῦ ὑδροθείου δηλητηριάσεις.

Τὸ διάλυμα τοῦ ὑδροθείου εἰς τὸ ὅδωρ, τὸ ὑδροθεῖον ὃν διαλύει, δρᾶ ὡς ἀσθενὲς ὀξύ, σχηματίζον μετὰ τῶν βάσεων ἄλατα θειοῦχα. Οὕτω μετὰ τοῦ καυστικοῦ νάτρου σχηματίζει δύο ἄλατα, τὸ ὑδροθείον NaHS καὶ τὸ θειοῦχον νάτριον Na₂S :



Σχ. 30. Παρασκευὴ τοῦ ὑδροθείου.



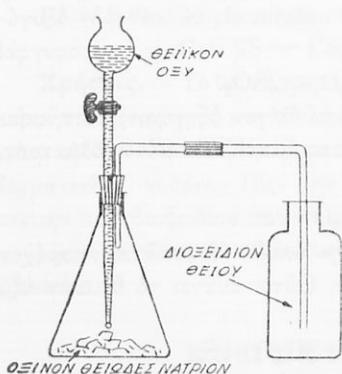
Έπιδρον τὸ ὑδρόθειον ἐπὶ τῶν διαλυμάτων πολλῶν μετάλλων ἀλάτων, παρέχει ἀδιάλυτα θειούχα ἄλατα διαφόρων γραμμάτων, ἐκ τῶν οἵποιων ἀναγνωρίζεται τὸ εἶδος τοῦ μετάλλου τοῦ διαλύματος. Οὕτω ἐπιδρῶν ἐπὶ διαλύματος νιτρικοῦ μολύβδου $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, παρέχει μέλανα θειούχον μόλυβδον PbS :



Χρήσεις. — Τὸ ὑδρόθειον γρηγοριοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν Ἀναλυτικὴν Χημείαν, πρὸς ἀναγνώρισιν καὶ διαγνωρισμὸν τῶν διαφόρων μετάλλων. Ως συστατικὸν δὲ τῶν θειούχων λαματικῶν πηγῶν, γρηγοριεῖται πρὸς θεραπείαν νοσημάτων τιμῶν τοῦ δέρματος.

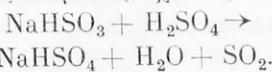
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ SO_2

Προέλευσις. — Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου εἰς τὴν φύσιν ἀπαντᾶται μόνον μεταξὺ τῶν ὑερίων, τὰ ὅποια ἀναφυσῶνται ἐκ τῶν ἡφαιστείων.



Σχ. 31. Παρασκευὴ τοῦ διοξείδιου τοῦ θείου ἀπὸ τὸ δξινού θειώδες νάτριον, ἐπιδράσει θειϊκοῦ δξέος.

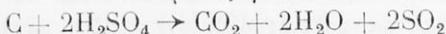
Παρασκευὴ. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται εἰς μικρὰς ποσότητας εὐκόλως δι’ ἐπιστάζεως πυκνοῦ θειϊκοῦ δξέος ἐπὶ διαλύματος δξένου θειώδους νατρίου (Σχ. 31):



Ἐπίσης λαμβάνεται δι’ ἀναγωγῆς πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειϊκοῦ δξέος ὑπὸ τινῶν μετάλλων, ὡς ὁ χαλκός, ὁ ἄργυρος, ὁ ὑδράργυρος. Συνήθως γρηγοριεῖται ὁ χαλκός (Σχ. 32):



Ἡ ἀναγωγὴ τοῦ θειϊκοῦ δξέος δύναται νὰ γίνῃ ἐν θερμῇ καὶ ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος ἢ τοῦ θείου:

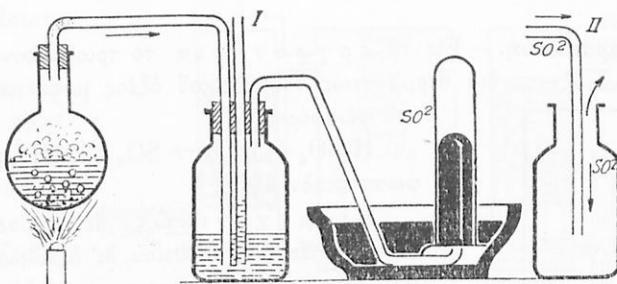


Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται τὸ διοξείδιον τοῦ θείου διὰ

καύσεως εἰς τὸν ἀέρα, εἴτε καθαροῦ θείου, εἴτε θειούχων δρυκτῶν, συνηθέστερον τοῦ σιδηροπυρίτου FeS_2 :



Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δριμεῖας καὶ πυνηγηῆς δσμῆς, προκαλοῦν ἴσχυρὸν ἐρεθισμὸν τῶν ἀναπνευστικῶν δργάνων. "Εχει πυκνότητα 2,26, διαλύεται ἀφούνως εἰς τὸ θέρμαρ, τοῦ ὅποιου 1 ὅγκος εἰς 0° διαλύει 80 ὅγκους αὐτοῦ, καὶ ὑγροποιεῖ-



Σχ. 32. Παρασκευὴ τοῦ διοξείδιον τοῦ θείου δι' ἀναγωγῆς τοῦ θειϊκοῦ δξέος ύπό χαλκοῦ.

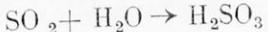
ται εὔκόλως, δι' ἀπλῆς ψύξεως ή πιέσεως, ὅπως ὅλα τὰ εὐδιάλυτα εἰς τὸ θέρμαρ ἀέρια.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου εἶναι ἔνωσις σταθερά. Δὲν καίεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν, ἔναντι δὲ δξειδωτικῶν σωμάτων ἐνεργεῖ ἀναγωγικῶς. Οὕτως ἀνάγει τὸ νιτρικὸν δξὺ HNO_3 , μετατρεπόμενον ὑπὲρ αὐτοῦ εἰς θειϊκὸν δξύ :



Αόγῳ τῶν ἀναγωγικῶν τοῦ ίδιοτήτων καταστρέφει χρωστικὰς τινὰς οὐσίας, διὸ ἀπογραμματίζει τὰ ἄνθη κ.λ.π. Ηροσβάλλει ἐπίσης τοὺς μικροοργανισμούς.

Τὸ ἐν διάλυμα αὐτοῦ ἔχει δξίνους ίδιότητας, δφειλομένας εἰς τὸν σγηματισμὸν τοῦ θείου διοξείδεος H_2SO_3 , τοῦ ὅποιου εἶναι δὲν ἀνυδρίτης :

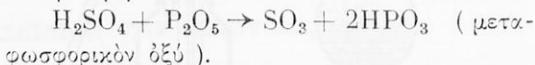


Τὸ ἐλεύθερον θειοδες δξὺ δὲν κατέστη δυνατὸν γὰρ ἀπομονωθῆ.

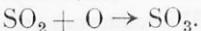
Χρήσεις. — Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου χρησιμοποιεῖται κατὰ μεγίστης ποσότητας εἰς τὴν βιομηχανίαν πρὸς παρασκευὴν τοῦ θειένκου ὀξείου. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς ἀποχρωστικόν, διὰ τὴν λεύκασιν ὥλῶν καταστρεφομένων ὑπὸ τοῦ γλωρίου, ὅπως εἶναι τὸ ἔριον, ἢ μεταξά, οἱ ψάθινοι πῖλοι κλπ. Ἐπὶ πλέον χρησιμοποιεῖται ὡς ἀπολυμαντικὸν τῶν οἰνοβαρελίων καὶ τῶν οἰκιῶν, ὡς ἀντιζυμωτικὸν τοῦ γλεύκους, ὡς μυιοχτόνον εἰς τὰ πλοῖα καὶ τὰς ὑπονόμους τῶν πόλεων.

ΤΡΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ SO_3

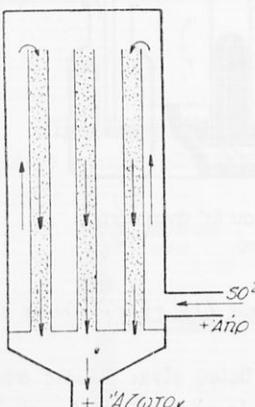
Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως τοῦ θειένκου ὀξείου μετὰ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου :



Βιομηχανικές δὲ παρασκευάζεται ἐκ τοῦ διοξείδιου τοῦ θείου, δι’ ὀξειδώσεως αὐτοῦ ὑπὸ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος :

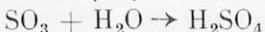


Πρὸς τοῦτο διοχετεύεται τὸ μῆγμα τῶν δύο ἀερίων διὰ μέσου σωλήνων θερμαινομένων, ἐμπειριχόντων σπογγώδη λευκόχρυσον ἢ πεντοξειδίον τοῦ βαναδίου ὡς καταλύτην (Σχ. 33).



Σχ. 33. Παρασκευή SO_3 βιομηχανικῶς.

κὸν ὀξύ, τοῦ ὁποίου εἶναι ὁ ἀνυδρίτης :



“Ἐνεκα τούτου διαλύεται ἐντὸς τοῦ ὄδατος μὲ συρίζοντα ἦχον, ἀνάλογον πρὸς τὸν τοῦ σβεννυμένου δι’ ὄδατος πεπυρακτωμένου σιδήρου.

Εἶναι σῶμα ἀσταθές, ἀποσυντιθέμενον διὰ θερμάνσεως πέραν τῶν 500° , πρὸς διοξείδιον τοῦ θείου καὶ ὀξυγόνον.

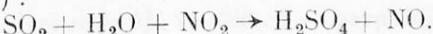
Χρησιμοποιεῖται ἀποκλειστικῶς πρὸς παρασκευὴν θειένκου ὀξείου.

ΘΕΙΙΚΟΝ ΟΞΥ H_2SO_4

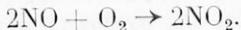
Προέλευσις. — Έλεύθερον τὸ θειϊκὸν δέξι ἀπαντᾶ σπανιώτατα εἰς τὰ ὄρατα θερμῶν τινῶν πηγῶν. Εἶναι ὅμως λίγαν διαδεδομένον ὑπὸ μαρφάρην θειϊκῶν ἀλάτων, ὡς ἡ γύψος $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, ὁ βαρυτίτης $BaSO_4$ κ.ἄ.

Παρασκευή. — Βιού μηχανική τὸ θειϊκὸν δέξι παρασκευάζεται ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου, λαμβανομένου κυρίως διὰ καύσεως τοῦ σιδηροπυρίτου (σελ. 77). κατὰ τὰς ἔξης δύο μεθόδους:

1) Μέθοδος τῷ μολυβδίνῳ θαλάμων. — Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, τὴν παλαιοτέραν, διοχετεύεται ἐντὸς μεγάλων θαλάμων, ἐπενδεδυμένων ἐσωτερικῶν διὰ φύλλων μολύβδου, μὴ προσβαλλομένου ὑπὸ τοῦ θειϊκοῦ δέξεος, μῆγμα θερμοῦ διοξειδίου τοῦ θείου, ὑδρατμῶν καὶ ἀερίου ὑπεροξειδίου τοῦ ἀζώτου NO_2 , τὰ ὁποῖα ἀλληλεπιδρῶντα παράγουν, θειϊκὸν δέξι καὶ μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου NO (Σχ. 34):



Τὸ ἀέριον μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου προσλαμβάνον εὐθὺς ἀμέσως δέξιγόνον, ἐκ τοῦ συνδιοχετευομένου ἀέρος, μετατρέπεται καὶ πάλιν εἰς ὑπεροξείδιον:



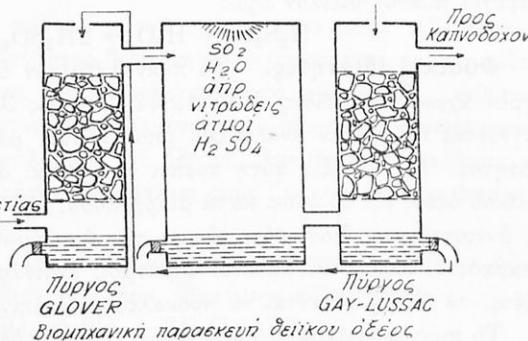
Τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ ἀζώτου ἐπιδρᾷ ἐπὶ νέας ποσότητος διοξειδίου τοῦ θείου καὶ ὑδρατμῶν, πρὸς σχηματισμὸν θειϊκοῦ δέξεος, κ.ο.κ. Τοῦτο ἐπαναλαμβάνεται συνεχῶς, μὲ τὸν αὐτὸν κύκλον ἀντιδράσεως.

Τὸ ἀπαιτούμενον ὑπεροξείδιον τοῦ ἀζώτου λαμβάνεται ἀρχικῶς δι' ἐπιδράσεως θερμοῦ διοξειδίου τοῦ θείου ἐπὶ νιτρικοῦ δέξεος:



Δὲν εἶναι δὲ ἀνάγκη κατόπιν ν' ἀνανεωθῇ, διότι διαρκῶς ἀναπαράγεται.

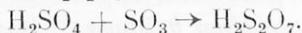
Τὸ διὰ τῆς μεθόδου ταύτης λαμβανόμενον θειϊκὸν δέξι εἶναι περιε-



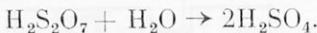
Σχ. 34.

κτικότητας 65 - 70 % περίπου, χρησιμοποιεῖται δὲ κυρίως πρὸς παρασκευὴν θειϊκῶν ἀλάτων ἢ κημικῶν λιπασμάτων.

2) Μέθοδος τῆς ἐπαργῆς. — Κατὰ τὴν μέθοδον ταῦτην τὸ διοξείδιον τοῦ θείου, καταλλήλως καθαρισθέν, μετατρέπεται κατ' ἀρχὰς εἰς τριοξείδιον τοῦ θείου (σελ. 78), τὸ δόποιον διαλύεται κατόπιν ἐντὸς ἀραιοῦ θειϊκοῦ δέξεος, ὥστε σχηματίζεται πυροθειϊκὸν ἢ ἀτμοθειϊκὸν $H_2S_2O_7$:



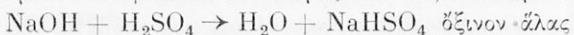
Τὸ δέξιν τοῦτο, διαλυόμενον ἐντὸς ὑπολογισμένης ποσότητος ὕδατος, παρέχει πυκνὸν θειϊκὸν δέξιν:



Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ πυκνὸν θειϊκὸν δέξιν (κ. βιτριόλι) εἶναι ὑγρὸν ἔχρουν, ἐλαιωδὲς, E.B. 1,844, ζέον εἰς 338°. Μεθ' ὕδατος ἀναμιγνύεται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν, ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλης ποσότητος θερμότητος. Ἡ ἀνάμιξις αὕτη πρέπει νὰ γίνεται διὰ τῆς προσθήκης τοῦ θειϊκοῦ δέξεος εἰς τὸ ὕδωρ κατὰ μικρὰ ποσά, ὑπὸ συνεχῆ ἀνάδευσιν, οὐχὶ δὲ ἀντιστρόφως, διότι τότε, ἔνεκα τῆς ἀποτόμου ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας, ἐκλύονται ἄρθροι οὐδρατμοί, ἐκτινάσσοντες σταγονίδια τοῦ δέξεος, τὰ δόποια δύνανται νὰ προκαλέσουν ἐπικίνδυνα ἐγκαύματα.

Τὸ πυκνὸν θειϊκὸν δέξιν ἀπορροφᾷ ἀρθρόνως οὐδρατμούς, ὡς ἐκ τούτου εἶναι ισχυρὸν ὑγροσκοπικὸν σῶμα, χρησιμοποιούμενον πρὸς ξήρανσιν διαφόρων ἀερίων. Ἐπὶ τοῦ δέρματος προκαλεῖ βαθέα ἐγκαύματα, ἐσωτερικῶς δὲ λαμβανόμενον ἐνεργεῖ ὡς δηλητήριον.

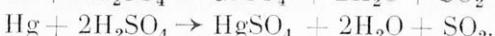
Χημικαὶ ίδιότητες. — Τὸ θειϊκὸν δέξιν εἶναι ισχυρὸν δέξιν διδύναμον, σχηματίζον μετὰ τῶν βάσεων δύο σειρὰς ἀλάτων, οὐδέτερα καὶ δέξινα:



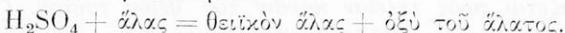
Προσβάλλει καὶ διαλύει ὅλα σχεδὸν τὰ μέταλλα, ἐκτὸς τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ λευκοχρυσοῦ, σχηματίζον θειϊκὰ ἄλατα. Καὶ τὰ μὲν εὐοξείδωτα μέταλλα (σιδηρος, ψευδάργυρος κ.ά.), προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ ἀραιοῦ δέξεος ἐν ψυχρῷ, ὑπὸ ἔκλυσιν οὐδρογόνου:



Ἐνῷ τὰ ἄλλα μέταλλα, ὡς ὁ χαλκός, ὁ οὐδράργυρος, κ.ά. προσβάλλονται μόνον ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειϊκοῦ δέξεος ὑπὸ ἔκλυσιν διοξειδίου τοῦ θείου:



'Ως δέν ίσχυρόν και μή πτητικόν, ἐκποπλίζει ἐκ τῶν ἀλάτων των τὰ πτητικὰ δέξα κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :

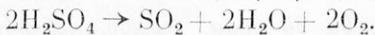


"Ενεκα τούτου χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὑδρογλωρικοῦ δέξεος, τοῦ νιτρικοῦ δέξεος κ.ἄ. ἐκ τῶν ἀλάτων των :



Ἄργῳ τῆς μεγάλης τάσεως αὐτοῦ πρὸς ἔνωσιν μετὰ τοῦ ὕδατος, ὅπο ἔκλυσιν μεγάλης ποσότητος θερμότητος, καταστρέφει καὶ μαυρίζει πολλὰς δργανικὰς οὐσίας, ὡς τὸ σάκχαρον, τὸ ξύλον κ.ἄ., καθόσου ἀφαιρεῖ ἔξ αὐτῶν τὰ στοιχεῖα ὑδρογόνον καὶ δέυγόνον, ἐνυπάρχοντα ἐντὸς αὐτῶν ὅπο τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἀπομένει δὲ ἐλεύθερος ὁ ἄνθραξ. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν προσβάλλει τοὺς ζωῶντας ἴστοντος, προκαλοῦν βαθέα ἐγκακύματα.

Θερμαινόμενον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τὸ πυκνὸν θειικὸν δέξ, ἀποσυντίθεται εἰς διοξεδίον τοῦ θείου, ὑδρατμούς καὶ δέυγόνον :



'Ως ἐκ τούτου δρᾶ δέξειδωτικῶς διά τινα σώματα, ὡς τὸ θεῖον, ὁ ἄνθραξ κ.ἄ., ὅταν συνθερμανθῶσι μετ' αὐτοῦ :



Άνιχνευσις. — Τὸ θειικὸν δέξ καὶ τὰ εὐδιάλυτα θειικὰ ἄλατα ἀνιχνεύονται ἐκ τοῦ λευκοῦ, δυσδιαλύτου λίζηματος τοῦ θειικοῦ βαρίου, τὸ ὄποιον παρέχουν, κατόπιν τῆς προσθήκης διαλύματος γλωριούσου βαρίου :



Χρήσεις. — Τὸ θειικὸν δέξ εὑρίσκει ἀναριθμήτους ἐφαρμογὰς καὶ διὰ τοῦτο παρασκευάζεται εἰς τεραστίας ποσότητας. Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν τῶν χημικῶν λιπασμάτων, τῶν ἐκρηκτικῶν ὄλῶν καὶ τῶν χρωμάτων· τῶν σπουδαιοτέρων δέξιων (ὑδρογλωρικοῦ, νιτρικοῦ)· τῶν θειικῶν ἀλάτων καὶ πλείστων ἄλλων σωμάτων. Ἐπίσης, χρησιμεύει πρὸς πλήρωσιν τῶν ἡλεκτρικῶν συσσωρευτῶν.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

13) Καίομεν εἰς τὸν ἀέρα 40 γραμ. θείου. Νὰ ενρεθῇ : α) Ποῖον σῶμα σχηματίζεται καὶ πόσον εἶναι τὸ βάρος τοῦ. β) Πόσος ὅγκος ἀέρος χρειάζεται πρὸς τελείαν καᾶσιν τοῦ θείου τούτου. (Ἀναλογία τοῦ ὁξυγόνου εἰς τὸν ἀέρα 1/5).

14) Πόσον βάρος θειούχον σιδήρου, πρέπει νὰ κατεργασθῶμεν δι' ὑδροχλωρικοῦ ὁξέος, διὰ νὰ λάβωμεν 10 γραμ. ὑδροθείον;

15) Ἐντὸς ἕναλίνον κυλίνδρου περιέχοντος 1 λίτρον χλωρίου, χύνομεν περίσσειαν ὑδροθειούχου ὄντας. Σχηματίζεται τότε ἵημα ὅποιτον. Νὰ γραφῇ ἡ χημικὴ ἐξέσωσις τῆς ἀντιδράσεως καὶ νὰ καθορισθῇ τὸ εἶδος καὶ τὸ βάρος τοῦ ἵηματος.

16) Πόσος ὅγκος διοξειδίου τοῦ θείου ἐκλύεται κατὰ τὴν ἀποσύρθεσιν 147 γραμ. θειούκον ὁξέος διὰ χαλκοῦ; Καὶ πόσον εἶναι τὸ βάρος τοῦ παραγομένου θειούκον χαλκοῦ;

17) Πόσος εἶναι ὁ ὅγκος τοῦ ἀπαιτούμένου ἀέρος πρὸς τελείαν καᾶσιν ἐνὸς τόννου σιδηροπυρίτου, περιέχοντος 10 % ξένας οὐσίας; Πόσος δὲ εἶναι ὁ ὅγκος ἐκάστου τῶν ἀερίων, τὰ δύοια ἐξέρχονται ἐκ τῆς καμίνου;

18) Κατεργαζόμεθα 25 γραμ. χαλκοῦ, καθαρότητος 96 %, διὰ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειούκον ὁξέος. Πόσον εἶναι τὸ βάρος τοῦ παραγομένου θειούκον χαλκοῦ καὶ πόσος εἶναι ὁ ὅγκος τοῦ ἐκλυνομένου διοξειδίου τοῦ θείου;

19) Εἰναι θερμάνωμεν 30 γραμ. ἄνθρακος μετὰ πυκνοῦ θειούκον ὁξέος, πόσος εἶναι ὁ ὅγκος ἐκάστου τῶν παραγομένων ἀερίων, ὑπὸ καρονικὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν.

Ο ΜΑΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

Εἰς τὴν ὁμάδα ταῦτην ὑπάγονται τὰ στοιχεῖα : ἄζωτον, φωσφόρος, ἀρσενικόν, ἀντιμόνιον καὶ βισμούθιον. Ἐκ τούτων τὸ ἄζωτον καὶ ὁ φωσφόρος ἔχουν ὅλας τὰς χαρακτηριστικὰς ἰδιότητας τῶν ἀμετάλλων, τὰ ἀρσενικὸν καὶ τὸ ἀντιμόνιον ἐμφανίζουν ἰδιότητας ἐπαμφοτεριζούσας μεταξὺ ἀμετάλλων καὶ μετάλλων, ἐνῷ τὸ βισμούθιον ἔχει ἰδιότητας μεταλλικάς.

Εἰς τὰς ἐνώσεις των μετὰ τοῦ ὑδρογόνου τὰ στοιχεῖα ταῦτα εἶναι

τρισθενή, εἰς δὲ τὰς μετά τοῦ δέσυγόνου εἶναι τρισθενή καὶ πεντασθενή.



A Z Ω T O N

Σύμβολον N

Άτομικός βάρος $14,008$

Σθένος III, V

Προέλευσις. — Έλευθεροί ἀπαντᾶ τὸ ἄζωτον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, τοῦ ὅποιού ἀποτελεῖ τὰ 78% τοῦ ὄγκου του καὶ εἶναι ἀναμεμιγμένον κυρίως μετά τοῦ δέσυγόνου. Ήνωμένον δὲ εὑρίσκεται εἰς τὰ νιτρικά, τὰ νιτρώδη καὶ τὰ ἀμμωνιακά ἔλατα τοῦ ἐδάφους καὶ εἰς πολυαριθμούς ζωικάς καὶ φυτικάς οὐσίας, ίδιως δὲ εἰς τὰ λευκώματα.

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται τὸ κυρὸν ἄζωτον, εἰς μικρὰ ποσά, διὰ θερμάνσεως νιτρώδους ἀμμωνίου : (Σχ. 35).

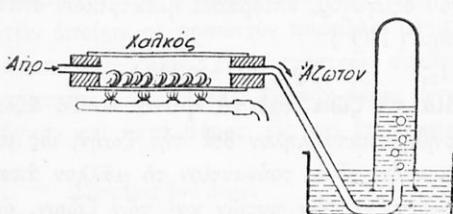


Σχ. 35. Παρασκευὴ καθαροῦ ἄζωτου.

Συνήθως ἀντὶ τοῦ νιτρώδους ἀμμωνίου χρησιμοποιεῖται μῆγμα νιτρώδους νατρίου καὶ γλωριούχου ἀμμωνίου :



Δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, δι᾽ ἀπομακρύνσεως τοῦ δέσυγόνου. Πρὸς τοῦτο διαβιβάζεται ρεῦμα καθαροῦ ἀέρος, ἀπηλλαγμένου τῶν δέρατων καὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, διὰ μέσου θερμαινομένου ισχυρῶς σωλῆνος, περιέχοντος τορνύματα χαλκοῦ (Σχ. 36).



Σχ. 36. Παρασκευὴ τοῦ ἄζωτου ἐκ τοῦ ἀέρος.

Τὸ δέσυγόνον τότε τοῦ ἀέρος ἔνοῦται μετά τοῦ χαλκοῦ, πρὸς δέσιδιον τοῦ χαλκοῦ CuO , τὸ ὅποῖον παραμένει ἐντὸς τοῦ σωλῆνος, ὡς μὴ πτητικόν, ἐνῷ τὸ ἐξερχόμενον ἐκ τοῦ ἄλλου ἀκρου τοῦ σωλῆνος ἀέριον εἶναι ἄζωτον, οὐχὶ ὅμως γημικῶς

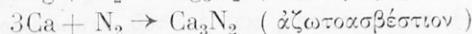
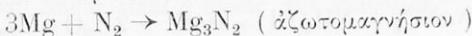
Τὸ δέσυγόνον τότε τοῦ χαλκοῦ CuO , τὸ ὅποῖον παραμένει ἐντὸς τοῦ σωλῆνος, ὡς μὴ πτητικόν, ἐνῷ τὸ ἐξερχόμενον ἐκ τοῦ ἄλλου ἀκρου τοῦ σωλῆνος ἀέριον εἶναι ἄζωτον, οὐχὶ ὅμως γημικῶς

καθαρόν, διότι ἐμπεριέχει καὶ τὰ ἐνυπάρχοντα πάντοτε εἰς τὸν ἀέρα εὑγενῆ ἀέρια.

Βιομηχανικῶς λαμβάνεται τὸ ἄζωτον, κατὰ μεγάλα ποσά, διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ ὑγροῦ ἀέρος, ὃπότε ἔξεροῦται πρῶτον τὸ ἄζωτον, ὡς πτητικώτερον (Σ. Z. -196^o), καὶ συλλέγεται ἴδιαιτέρως. Τὸ οὕτω λαμβανόμενον ἄζωτον ἐμπεριέχει καὶ τὰ συνυπάρχοντα εὐγενῆ ἀέρια, τὰ ὅποια ὅμως δὲν βλάπτουν εἰς τὰς περισσοτέρας ἐφαρμογάς του.

Φυσικαὶ ἰδιότητες. — Τὸ ἄζωτον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἀοσμον, ἀγευστον, διλίγον ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος (πυκνότης 0,967). Διαλύεται ἐλάχιστα εἰς τὸ ὄδωρο καὶ ὑγροποιεῖται δυσκόλως, πρὸς ὑγρὸν ἄχρουν, ζέον εἰς -196^o. Εἶναι διάτομον στοιχεῖον, τρισθενὲς καὶ πεντασθενές.

Χημικαὶ ἰδιότητες. — Τὸ ἄζωτον δὲν καίεται, οὔτε συντηρεῖ τὰς καλούσεις, εἶναι δὲ ἀκατάλληλον πρὸς ἀναπνοήν. Οὕτω κηρίον ἐνημένον σβέννυται ἐντὸς ἄζωτου, τὰ δὲ ζῶα ἐντὸς αὐτοῦ ἀποθνήσκουν ἐξ ἀσφυξίας, διὰ τοῦτο μάλιστα καὶ ὠνομάσθη ἄζωτον ὁ πότος του Lavoisier. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι στοιχεῖον ἀδρυνές, λόγῳ τῆς σταθερότητος τοῦ συνδέσμου τῶν δύο ἀτόμων του ἐν τῷ μορίῳ. Εἰς ὑψηλὴν ὅμως θερμοκρασίαν, λόγῳ τῆς διασπάσεως τοῦ μορίου του εἰς ἐνεργά ἀτομα, ἔνουται ἀπ' εὐθείας μετὰ πολλῶν μεταλλων πρὸς ἐνώσεις, αἱ ὅποιαι καλοῦνται νιτρίδια:



Ἐπίστης ἔνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ τοῦ ὄδρογόνου, καταλυτικῶς, πρὸς ἀμμωνίαν (NH_3) καὶ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, ἐπιδράσει ἡλεκτρικῶν σπινθήρων, πρὸς ὀξείδιον τοῦ ἄζωτου (NO):



Σημασία τοῦ ἄζωτου διὰ τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτά. — Τὸ ἄζωτον, τὸ ὄποιον ἀρχικῶς ἐθεωρήθη ἀκατάλληλον διὰ τὴν ζωήν, ὡς μὴ ἀναπνεύσιμον, εὑρέθη βραδύτερον διτε εἶναι τούναντίον τὸ μᾶλλον ἀπαραίτητον στοιχεῖον διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων, ὡς ἀποτελοῦν βασικὸν συστατικὸν τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων τοῦ σώματός των. Καὶ τὰ μὲν ζῶα προμηθεύονται τὸ ἄζωτον ἐκ τῶν ἄζωτούχων ζωικῶν ἢ φυτικῶν τροφῶν των, τὰ δὲ φυτὰ τὸ λαμβάνουν διὰ τῶν φιλέων των, ἐκ τῶν ἄζωτούχων οὐσιῶν τοῦ ἐδάφους (νιτρικῶν ἀλάτων κ.λ.π.). Τὸ ἄζωτον τῆς ἀτμοσφαίρας δὲν δύναται γενικῶς νὰ τὸ χρη-

σιμοποιήσουν ἀπ' εὐθείας, ούτε τὰ ζῶα οὔτε τὰ φυτά. Τηπάρχουν ἐν τούτοις μικροσοργανισμοὶ τινὲς (ἀζωτοβακτήρια), οἱ δόποιοι ἀναπτύσσονται ἐπὶ τῶν ριζῶν φυγχαθῶν τινῶν φυτῶν (φασόλια, κουκιά, μπιζέλια κ.ἄ.) καὶ ἔχουν τὴν ίκανότητα νὰ ἀφομοιώνουν τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ἄζωτον.

Χρήσεις. — Εύρυτάτη εἶναι ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ἀζώτου ὑπὸ τῆς βιομηχανίας, κυρίως πρὸς παρασκευὴν τῆς ἀμμωνίκης καὶ τοῦ νιτρικοῦ δξέος, χρησίμων πρὸς παρασκευὴν τῶν ἐκρηκτικῶν ύλῶν καὶ τῶν ἀζωτούχων λιπασμάτων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης, ὡς ἀδρονές ἀέριον, πρὸς πλήρωσιν τῶν ἡλεκτρικῶν λαμπτήρων.

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΗΡ

Όρισμὸς — Ιδιότητες. — Ἀτμοσφαιρικὸς ἀζὴρ λέγεται τὸ ἀέριον, τὸ δόποιον περιβάλλει τὴν γηνῶν σφαῖραν, εἰς ὃν τοῦ πολλῶν χιλιομέτρων. Εἶναι ἄχρονος εἰς μικρὸν πάγος καὶ 773 φορᾶς ἐλαφρύτερος τοῦ ὄχατος. Τηπὸ κανονικὰς συνθήκας πλέσεως καὶ θερμοκρασίας ἡ πυκνότητος του λαμβάνεται διὰ μονάς πρὸς μέτρησιν τῆς πυκνότητος τῶν ἄλλων ἀερίων, ἐπομένως εἶναι ἵση πρὸς 1. "Ἐν δὲ λίτρον ἀέρος, ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτάς, ζυγίζει 1,293 γραμμάρια. Διαλύεται ἐλαφρῶς εἰς τὸ οὐδωρ καὶ εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Σύστασις τοῦ ἀέρος. — Ο ἀζὴρ εἶναι μῆγμα διαφόρων ἀερίων, κυρίως ἀζώτου εἰς ἀναλογίαν 78 % κατ' ὅγκον καὶ δευτέρου εἰς ἀναλογίαν 21 %.

Ἐκτὸς αὐτῶν περιέχει, εἰς πολὺ μικρὰς ποσότητας ὑδρατμούς, διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ εὐγενῆ ἀέρια. Ἐξαιρέσει τῶν ὑδρατμῶν, τῶν ὄποιων τὸ ποσοστὸν ποικίλλει μεταξὺ μεγάλων δρίων, τὰ ἄλλα συστατικὰ τοῦ ἀέρου εἶναι σχετικῶς σταθερὰ εἰς ποσότητα. Οὕτως ἡ μέση σύστασις ἔηρος ἀέρος, δηλαδὴ ἀέρος ἀπηλλαγμένου τῶν ὑδρατμῶν, κατ' ὅγκον καὶ κατὰ βάρος, εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, εἶναι ἡ ἔξης :

Σύστασις τοῦ ἀέρος	Κατ' ὅγκον	κατὰ βάρος
" Αζωτον	78,00 %	75,50 %
" Οξυγόνον	24,00 %	23,20 %
Εὐγενῆ ἀέρια	0,97 %	1,25 %
Διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος	0,03 %	0,05 %
	100,00	100,00

Ο ἀὴρ εἶναι μῆγμα. — "Οτι δὲ ὁ ἀὴρ δὲν εἶναι χημικὴ ἔνωσις ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου, ἀλλ᾽ ἀπλὸς μηχανικὸν μῆγμα αὐτὸν, ἀποδεικνύεται ἐκ τῶν ἔξης :

1) "Εκαστον τῶν συστατικῶν του διατηρεῖ τὰς ίδιαιτέρας του ίδιοτήτας. Π.χ. τὸ ὀξυγόνον διατηρεῖ τὴν ίδιότητα νὰ συντελῇ εἰς τὴν καυσιν τῶν σωμάτων.

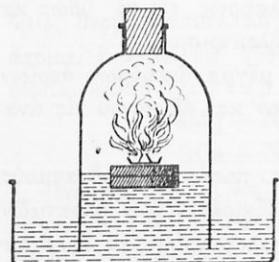
2) "Ἀκριβεῖς ἀναλύσεις διαφόρων δειγμάτων ἀέρος δεικνύουν ὅτι ἡ σύστασίς του ποικίλει. Ός ἐκ τούτου δὲν εἶναι ἔνωσις, ἀφοῦ δὲν ἴσχει ὁ νόμος τῶν σταθερῶν ἀναλογιῶν βαρῶν.

3) "Ο διαλελυμένος εἰς τὸ ὑδρο, ἀὴρ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄλλας ἀναλογίας ὀξυγόνου (35%) καὶ ἀζώτου (65%).

4) "Ο ὑγρὸς ἀὴρ δὲν ἔχει σταθερὸν σημεῖον ζέσεως, ὅπως τὸ ὑδρο, ἀλλ᾽ ἀρχεται ζέων εἰς —196° (Σ. Z. ἀζώτου), βαθμιαίως δὲ ἀνψυσται ἡ θερμοκρασία ἔως —181° (Σ. Z. ὀξυγόνου).

5) Τὰ συστατικά του δύνανται νὰ ἀποχωρισθοῦν διὰ φυσικῶν μέσων.

Πείραμα. — Διὰ νὰ δεῖξωμεν προχείρως, ὅτι ὁ ἀὴρ εἶναι μῆγμα κυρίως ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου, ἐκτελοῦμεν τὸ ἔξης πείραμα : Επὶ τεμα-



Σχ. 37. Παρασκευὴ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου διὰ καύσεως φωσφόρου.

χίου φελλοῦ, ἐπιπλέοντος εἰς τὸ ὑδρο λεκάνης, τοποθετοῦμεν μικρὸν κάψαν καὶ ἐντὸς αὐτῆς τεμάχιον κιτρίνου φωσφόρου, τὸν διποῖον ἀναφλέγομεν, ἐγγίζοντες αὐτὸν διὰ σύρματος μεταλλικοῦ, προθερμανθέντος (Σχ. 37) Μόλις ἀναφλεγῇ ὁ φωσφόρος καλύπτομεν αὐτὸν ταχέως δι' ὑαλίνου κάδωνος, φέροντος στόμιον, τὸ δόποῖον κλείσιμεν διὰ πώματος. Θὰ παρατηρήσωμεν τότε ὅτι, ἐνόσῳ καίεται ὁ φωσφόρος, σχηματίζονται ἄφθονοι λευκοὶ καπνοί, ἐκ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου (P_2O_5), διαλυόμενοι μετά τινα χρόνον εἰς τὸ ὑδρο τῆς λεκάνης, τὸ δόποῖον ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ κάδωνος, κατὰ τὸ 1/5 τοῦ ὅγκου του. Εάν μετά τινα χρόνον ἀφαιρέσωμεν τὸ πῶμα τοῦ κάδωνος καὶ εἰσαγάγωμεν ἐντὸς αὐτοῦ ταχέως διὰ τοῦ στομίου του κηρίον ἀνημμένον, ἐστηριγμένον εἰς τὸ ἄκρον σύρματος, θὰ ἴδωμεν ὅτι τοῦτο σβέννυται.

'Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου συμπεραίνομεν ὅτι ὁ ἀὴρ δὲν εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, ἀλλ᾽ ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κύρια συστατικά : πρῶτον

ἀπὸ ἐκεῖνο, τὸ ὄποιον συνετέλεσεν εἰς τὴν καῦσιν τοῦ φωσφόρου, δηλαδὴ τὸ δέξι γόνον, ἀποτελοῦν τὸ 1/5 τοῦ ὅγκου τοῦ ἐγκλεισθέντος ὑπὸ τὸν κάθισμα πέρας, καὶ δεύτερον ἀπὸ ἐκεῖνο, τὸ ὄποιον δὲν συντηρεῖ τὴν καῦσιν τοῦ κηρίου, δηλαδὴ τὸ δεξιό τον, ἀποτελοῦν τὰ ὑπόλοιπα 4/5 τοῦ ὅγκου τοῦ πέρας.

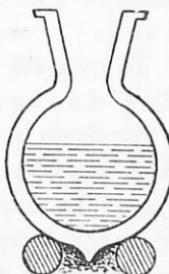
‘Υγρός ἀήρ. — “Οὐα τὰ ἀέρια εἰναι δυνατόν νὰ ὑγροποιηθοῦν διὰ πιέσεως καὶ διὰ ψύξεως. Τινὰ ἔξ αὐτῶν ὑγροποιοῦνται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δι’ ἀπλῆς πιέσεως, ἄλλα δὲ εἰναι ἀνάγκη συγχρόνως νὰ ψυχθοῦν ἴσχυρῶς. Τοῦτο συμβαίνει, διότι δὲ ἔκαστον ἀέριον ὑπάρχει μία ὡρισμένη θερμοκρασία. Ἡ καλουμένη κρίσιμη μορφα - σία, ὑπεράνω τῆς ὁποίας τὸ ἀέριον τοῦτο εἰναι ἀδύνατον νὰ ὑγροποιηθῇ, ὁσονδήποτε καὶ ἂν πιεσθῇ. Ἡ πλεσίς δὲ εἰς τὴν ὄποιαν πρέπει νὰ ὑποβληθῇ τὸ ἀέριον, κατὰ τὴν κρίσιμην θερμοκρασίαν του, διὰ νὰ ὑγροποιηθῇ. λέγεται κρίσιμη μορφα - σία πλεσίς τοῦ ἀέριου τούτου.

Ούτω διὰ τὸ δέσμονόν ἡ μὲν κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι -118° ,
ἡ δὲ κρίσιμος πίεσίς του 50 ἀτμόσφαιραι, διὰ τὸ ύδρογόνον -240° καὶ
13 ἀτμόσφαιραι, διὰ τὸ διζώτον -147° καὶ 34 ἀτμό-
σφαιραι κ.λ.π.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται ὅτι πρὸς ὑγρο-
ποίησιν τοῦ ἀέρος δὲν ἀρκεῖ νὰ ἔξασκηθῇ ἐπ' αὐτοῦ
ἰσχυρὰ πίεσις μόνον, ἀλλ' ἀπαιτεῖται καὶ ταπεί-
νωσις τῆς θερμοκρασίας κάτω τῶν - 147°, τῆς κρι-
σίμου θεσμοκοστίσας τοῦ ἀζόντου.

Ο δέ ισχυροτάτης ψύξεως καὶ πιέσεως λαμβανόμενος υγρὸς ἀήρ εἶναι ἐλαφρῶς ὑποκύανος καὶ ἔχει πυκνότητα 0,91. Φυλάσσεται δὲ ἐντὸς εἰδικῶν δοχείων, ἀνοικτῶν, τῶν καλούμενών δοχείων *Dewar* (Σχ. 38), τὰ ὅποια ἔχουν διπλᾶ τοιχόματα οὐάλινα, ἐπιγρυπωμένα ἐσωτερικῶς, μεταξὺ τῶν ὅποιων ὁ κῶρος εἶναι κενὸς ἀέρος. Ἐντὸς τῶν δοχείων τούτων, τὰ ὅποια εἶναι λίγα δυσθερμακγά, ὁ υγρὸς ἀήρ, δεχόμενος πολὺ μικρὰν ποσότητα θερμότητος ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, ἔχεται ἐλάχιστα, ὡς ἐκ τούτου δύναται νὰ διατηρηθῇ ἐπ' ἀρκετὸν χρόνον.

Παρόμοια δοχεῖα φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον, ὑπὸ τὸ ὄνομα δοχεῖα *Thermos*, καὶ χρησιμεύουν διὰ τὴν ἐπὶ πολλὰς ὕδας διατήρησιν τῶν ἐν αὐτοῖς εἰσαγομένων ὑγρῶν, ἀναλόγως ψυχρῶν ἢ θερμῶν.



Σχ. 38. Δοχεῖον
Dewar πρὸς δια-
τήρησιν τοῦ ὑ-
γροῦ ἀέρος.

Διάφορα σώματα ἀποκτοῦν περιέργους ίδιότητας εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ θερμού ἀέρος. (-195⁰). Οὕτω τὸ καυτόσουν, τὸ κρέας, τὰ ἄνθη κ.λ.π. ἐμβαπτιζόμενα ἐντὸς θερμοῦ ἀέρος, καθίστανται σκληρά καὶ εὐθραυστα, ώς ἡ θαλασσή· ὃ δὲ θραύσαρχος πήγνυται καὶ γίνεται σκληρός καὶ εὔηχος, ώς ὁ σίδηρος. Λόγῳ δὲ τῆς περιεκτικότητος εἰς ὅξυγόνον τοῦ θερμοῦ ἀέρος, μίγματα αὐτοῦ μετ' εὐφλέκτων ὑλῶν, ώς βάριμβακος ἡ κόνεως θνητάκος, ἀναφλεγόμενα ἐκρήγνυνται λιγνυρῶς.

ΕΥΓΕΝΗ ΑΕΡΙΑ

Τενικά.— Τὸ ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος λαμβανόμενον ἔξωτον εἴχε παρατηρηθῆ ὅτι ἡ το βαρύτερον τοῦ ἐκ τῶν χημικῶν αὐτοῦ ἐνώσεων παρασκευαζόμενου. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι τὸ ἔξωτον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος δὲν εἶναι χημικῶς ακαθαρόν, ὀλλ' ἐμπειρίεχει ἀναμεμιγμένα μετ' αὐτοῦ καὶ πέντε ἄλλα ἀέρια στοιχεῖα, ἔχοντα πάς αὐτὰς περίπου ίδιότητας μετ' αὐτοῦ. Τὰ ἀέρια ταῦτα στοιχεῖα εἶναι: τὸ ήλιον, τὸ νέον, τὸ ὁργόν, τὸ κρυπτόν, τὸ ζένον.

Τὰ στοιχεῖα ταῦτα, ἐπειδὴ εἶναι χημικῶς ἀδρανῆ, ἐκλήθησαν εὐγενῆ ἀέρια, κατ' ἀναλογίαν πρὸς τὰ εὐγενῆ μέταλλα. Πράγματι δὲν ἀντιδροῦν μετ' οὐδενὸς στοιχείου, διὸ καὶ θεωροῦνται ὅτι ἔχουν σθένος λισσού πρὸς τὸ μηδέν. Τὸ μόριόν των ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς μόνον ἀτόμου. Ἐν συγκρίσει δὲ πρὸς τὰ ἄλλα ἀέρια, δεικνύουν ποιάν τινα ἡλεκτρικὴν ἀγωγιμότητα. Παρασκευάζονται διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ ἀέρος, εἰς τὸν ὅποιον ἐμπεριέχονται συνολικῶς κατ' ἀναλογίαν 0,97% κατ' ὅγκον.

ΤΟ ΗΑΙΟΝ (He = 4,003).— Όφείλει τὸ ὄνομά του εἰς τὸ ὅτι εύρεθη τὸ πρῶτον φασματοσκοπικῶς εἰς τὸν "Ηλιον." Απαντᾶται ἐπίσης εἰς σημαντικὴν ποσότητα ώς κανονικὸν συστατικὸν τῶν ἀερίων πετρελαιοφόρων τινῶν πηγῶν τοῦ Τέξας τῶν Ἕνωμένων Πολιτειῶν τῆς Ἀμερικῆς. Εἶναι τὸ δυσκολότερον θερμοποιούμενον ἀέριον (Σ.Ζ. -268,87⁰) καὶ τὸ ἐλαφρότερον, μετά τὸ θραύσαρχον. Προτυμάται συνήθως τοῦ θραύσοντος πρὸς πλήρωσιν τῶν ἀεροστάτων, διότι δὲν ἀναφλέγεται, ὥπως αὐτό.

ΤΟ ΝΕΟΝ (Ne = 20,183).— Δίδει ὥραιον πυρτοκαλλόγρους φῶς, ὅταν εὑρίσκεται ἐντὸς ὑπαίθρου σωλήνων, ὑπὸ ἡλικτωμένην πίεσιν,

διὰ μέσου τῶν ὁποίων γίνονται ἡλεκτρικαὶ ἐκκενώσεις. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται πολὺ εἰς τὰς φωτεινὰς διαφρυγίσεις.

ΤΟ ΑΡΓΟΝ ($Ar = 93,944$). — Εἶναι τὸ εἰς μεγαλυτέραν ποσότητα ἐμπειριζόμενον εἰς τὸν ἀέρα εὐγενεῖς ἀέριον ($0,96\%$). Χρησιμοποιεῖται πολὺ πρὸς πλήρωσιν τῶν ἡλεκτρικῶν λυχνιῶν διαπυρώσεως.

ΤΟ ΚΡΥΠΤΟΝ ($Kr = 83,7$) καὶ **ΤΟ ΞΕΝΟΝ** ($Xe = 131,3$). — Απαντῶνται εἰς ἐλαχίστην ποσότητα εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα καὶ οὐδεμίαν σχεδὸν εὑρίσκουν πρακτικὴν ἔφαρμογήν.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ



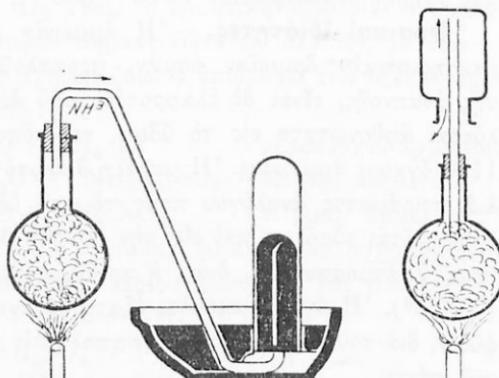
ΑΜΜΩΝΙΑ NH_3

Προέλευσις. — Η ἀέριος ἀμμωνία ἀποκυτᾶνται ἐλευθέρᾳ κατ' ἐλάχιστα ποσὰ εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Ή-νωμένη δέ, ὑπὸ μορφῆν ἀμμωνιακῶν ἀλάτων, εἰς τὸ ἔδαφος, προερχομένη ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως ἀζωτούχων φυτικῶν καὶ ζωτικῶν οὖσιῶν.

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται ἡ ἀμμωνία δὲ ἐπιδράσεως ἀσβέστου CaO , ἐπὶ ἀμμωνιακοῦ τινος ἀλάτου, συνήθως τοῦ γλωριούχου ἀμμωνίου NH_4Cl , κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



Πρὸς τοῦτο θερμαίνομεν ἐντὸς φιάλης (Σχ. 39) τὸ μῆγμα τῶν δύο τούτων στερεῶν οὖσιῶν κονιοποιημένων καὶ συλλέγομεν τὴν ἐκλυομένην ἀμμωνίαν, οὐχὶ ὑπὸ τοῦ θέρμαρος, ὃς διελυομένην ἀφθόνως ἐντὸς



Σχ. 39. Παρασκευὴ ἀμμωνίας διὰ θερμάνσεως μίγματος χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ ἀσβέστου.

αύτοῦ, ἀλλ' ὑπὸ τῶν ὑδράργυρον, ἢ δὶ' ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, ἐντὸς φιαλῶν ἀνεστραμμένων, ὡς ἐλαφροτέρων τοῦ ἀέρος.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν λαμβάνεται ἀπὸ τὰ ὕδατα τῆς ἐκπλύσεως τοῦ φωταερίου, ἐντὸς τῶν ὅποιων εύρισκεται διαλελυμένη, καθόσον συγηματίζεται ὡς πυραπροϊόν, κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων. Τὰ ὕδατα ταῦτα θερμαίνονται, ὅπότε ἡ ἀμμωνία ἐκφεύγει ὡς ἀέριος καὶ εἴτε παραλαμβάνεται ὡς τοιαύτη, εἴτε διογετεύεται ἐντὸς ἀραιοῦ θειικοῦ ὁξέος, μετὰ τοῦ ὅποιου ἀντιδρῶσα συγηματίζεται τὸ ἄλας θειίκδν ἀμμώνιον ($\text{NH}_4\text{}_2\text{SO}_4$, χρησιμοποιούμενον ὡς λίπασμα).

Παρασκευάζεται ἐπίστρητη σήμερον εἰς τὴν βιομηχανίαν ἡ ἀμμωνία συνθετικῶς, δι’ ἀπ’ εὐθίας ἐνώσεως τοῦ ἀζώτου λαμβανομένου ἐκ τοῦ ὑγροποιηθέντος ἀέρος, καὶ τοῦ ὑδρογόνου, λαμβανομένου δι’ ἡλεκτρολύσεως τοῦ ὕδατος, κατὰ τὴν ἔξισθισιν :



Ἡ ἔνωσις τῶν δύο τούτων στοιχείων ἐπιτυγχάνεται κατὰ διαφόρους μεθόδους, ὑπὸ πολὺ μεγάλην πίεσιν (200 - 1000 ἀτμοσφαιρῶν) καὶ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (500° - 600°), παρουσίᾳ καταλυτῶν.

Φυσικαὶ ιδιότητες. — Ἡ ἀμμωνία εἶναι ἀέριον ἄχρουν μὲν χαρακτηριστικὴν δριμεῖαν ὀσμήν, προκαλοῦσσαν δάκρυα καὶ ἐπίσγεσιν τῆς ἀναπνοῆς, εἶναι δὲ ἐλαφροτέρα τοῦ δέρος, πυκνότητος 0,60. Διαλύεται ἀφθονώτατα εἰς τὸ ὕδωρ, τοῦ ὅποιου 1 ὅγκος εἰς 10° διαλύει 1150 ὅγκους ἀμμωνίας. Ἡ μεγάλη διαλυτότης τῆς ἀμμωνίας δεικνύεται διὰ πειράματος ἀναλόγου πρὸς τὸ τοῦ ὑδροχλωρίου (σελ. 65). Ὅγροποιεῖται εὐκόλως καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, δι’ ἀπλῆς πλέσεως 7 ἀτμοσφαιρῶν. διότι ἡ κρίσιμος θερμοκρασία τῆς εἶναι ὑψηλὴ (132,5°). Ἡ ὑγρὰ ἀμμωνία, ἔχατμιζομένη εὐκόλως, προκαλεῖ ἔντονον φῦξιν, διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται πολὺ εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευῆς τοῦ πάγου.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Ἡ ἀμμωνία δὲν καίεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε διατηρεῖ τὴν καύσιν. Δύναται ὄμως νὰ καῆ ἐντὸς ἀτμοσφαιρίας, δέξιγόνου, πρὸς ὑδρατμὸν καὶ ἄζωτον, κατὰ τὴν ἔξισθισιν :



Μῆγμα δὲ ἀμμωνίας καὶ ἀέρος; διαβιβαζόμενον ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας διὰ συσκευῆς, ἡ ὅποια περιέχει ὡς καταλύτην σπόργην λευκοχρύσου, παρέγει μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου :



Έπει τῆς ἀντιδράσεως ταύτης στηρίζεται ἡ βιομηχανική μέθοδος παρασκευῆς νιτρικοῦ δέξεως ἐκ τῆς ἀμμωνίας, ώς θὰ ἔδωμεν κατωτέρω.

Τὸ γλώριον, ὡς ἔχον μεγάλην γημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὑδρογόνον, ἀποσυνθέτει εὐκόλως τὴν ἀμμωνίαν. Παράγεται τότε γλωριοῦχον ἀμμώνιον καὶ ἄζωτον :

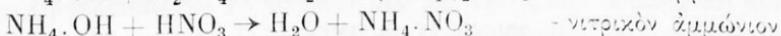
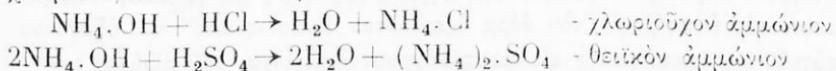


Καυστικὴ ἀμμωνία. NH_4OH . — Τὸ ἐν ὑδατι διάλυμα τῆς ἀμμωνίας δεικνύει βασικὴν ἀντίδρασιν, ὡς μετατρέπον εἰς κυανοῦν τὸν ἐρυθρὸν γάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου καὶ σγηματίζον μετὰ τῶν δέξεων ἄλατα. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι κατὰ τὴν διάλυσιν ταύτην τῆς ἀμμωνίας, ἀντιδρᾷ αὕτη μετὰ τοῦ ὑδατος, σγηματίζουσα μίαν βάσιν, ἡ ὥποια λέγεται ὑδροξείδιον τοῦ ἀμμωνίου ἡ καυστικὴ ἀμμωνία NH_4OH :

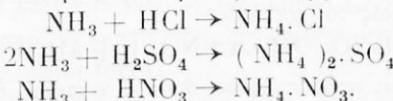


Εἰς τὸ σῶμα τοῦτο ἡ βίζα NH_4 λέγεται ἀμμώνιον καὶ δρᾶ ὡς μονοσθενὲς μέταλλον.

Ἀμμωνιακὰ ἄλατα. — Ως βάσις ἡ καυστικὴ ἀμμωνία σγηματίζει μετὰ τῶν δέξεων μίαν σειρὰν σημαντικωτάτων ἄλατων, ἐκ τῶν ὄποιων σπουδαιότερα εἶναι τὰ σγηματιζόμενα ἐπιδράσει τῶν δέξεων ὑδρογλωρικοῦ, θεικοῦ καὶ νιτρικοῦ :



Τὰ ἀμμώνια καὶ ἄλατα ταῦτα δύνανται νὰ σγηματισθοῦν καὶ δι’ ἀπ’ εὐθείας ἐπιδράσεως τῆς ἀερίου ἀμμωνίας ἐπὶ τῶν δέξεων :



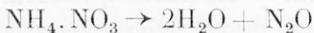
Τὰ ἀμμωνιακὰ ἄλατα εἶναι ὅλα λευκά, κρυσταλλικά καὶ εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, εὐρίσκουν δὲ ποικίλας ἐφαρμογάς. Σπουδαιότερον ἔξ αὐτῶν εἶναι τὸ θεικὸν ἀμμώνιον, χρησιμοποιούμενον ως λίπασμα εἰς τὴν γεωργίαν.

Χρήσεις τῆς ἀμμωνίας. — Εἰς τὴν βιομηχανίαν ἡ ἀμμωνία μετατρέπεται, εἴτε εἰς ἀμμωνιακὰ ἄλατα, χρησιμοποιούμενα ως ἀζωτοῦχα γημικὰ λιπάσματα, εἴτε εἰς νιτρικὸν δέξ. χρησιμοποιούμενον πρὸς πα-

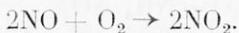
ρασκευήν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, χρωμάτων κλπ. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ἡ ἀμμωνία πρὸς παρασκευὴν τῆς σόδας, κατὰ τὴν μέθοδον Solvay, πρὸς ἀπολίπανσιν τῶν ἔριων κ.λ.π. Εἰς ὑγρὰν κατάστασιν εὑρίσκει ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν εἰς τὰς ψυκτικὰς μηχανάς. Τὰ ὄντατικὰ διαλύματα τῆς ἀμμωνίας ἀποτελοῦν πολύτιμον ἀντιδραστήριον τῶν γηγενῶν ἐργαστηρίων, χρησιμοποιούμενα ἐπίσης εἰς τὴν ιατρικὴν ἐναντίον νηγγιμάτων τῶν μελισσῶν, ὡς ἀναληπτικὸν ἐκ τῆς μέθης κ.λ.π.

ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

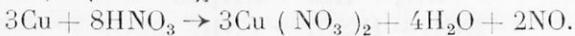
ΤΗΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ N_2O . — Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, μὲ εὐχάριστον ὀσμὴν καὶ ὑπογλυκίζουσαν γεῦσιν, ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὄντα, βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Εἰσπνεόμενον μετ' ὀξυγόνου προκαλεῖ ἀναισθησίαν καὶ νευρικὸν γέλωτα, διὸ ἀπεκλήθη ἵλαρυντικὸν ἀέριον. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικόν. Παρασκευάζεται δὲ διὰ θερμάνσεως νιτρικοῦ ἀμμωνίου εἰς $200^\circ - 240^\circ$.



ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ NO . — Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἐλαφρῶς βαρύτερον τοῦ ἀέρος, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὄντα. Ἐρχόμενον εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀέρα δέξειδοῦται ἀμέσως ὅπε τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ, μετατρεπόμενον εἰς καστανόχρουν διοξείδιον τοῦ ἀζώτου :



Παρασκευάζεται εἰς τὰ ἐργαστήρια δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ δέξιος ἐπὶ μετάλλων, κυρίως τοῦ χαλκοῦ :



Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ νιτρικοῦ δέξιος καὶ τοῦ θειικοῦ δέξιος, κατὰ τὴν μέθοδον τῶν μολυβδίνων θαλάμων.

ΤΡΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ N_2O_3 . — Λαζαρέται ὡς ὑγρὸν βαθέως κυανοῦν, διὰ ψύξεως εἰς -21° μίγματος μονοξείδιου καὶ ὑπεροξείδιου τοῦ ἀζώτου : $NO_2 + NO \rightarrow N_2O_3$. Εἰς ἀνωτέραν θερμοκρασίαν διασπᾶται εἰς τὰ συστατικά του. Μετὰ τοῦ ὄντας ἀντιδρᾷ σχηματίζον τὸ νιτρικὸν δέξιον HNO_2 , τοῦ ὄποιου εῖναι ὁ ἀνωδρίτης :

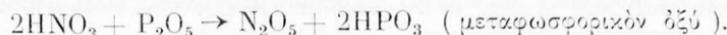


ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ "Η ΤΕΤΡΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ NO_2 ή N_2O_4 . — Σχηματίζεται δι' ἀπ' εύθειας ἐνώσεως του μονοξειδίου του άζωτου μετά τοῦ δέσυγόνου τοῦ ἀέρος : $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$. Παρασκευάζεται δὲ εἰς τὰ ἐργαστήρια διὰ θερμάνσεως νιτρικοῦ μολύβδου :



Εἰς θερμοκρασίαν 22° εἶναι ὑγρὸν ἀνοικτοκίτρινον, ἔχον τὸν μοριακὸν τύπον N_2O_4 . Εἰς θερμοκρασίαν ὅμως ἀνωτέραν τῶν 150° εἶναι ἀέριον τοῦ τύπου NO_2 . Εἰς τὴν συγκήθη θερμοκρασίαν τὸ ὑγρὸν διοξείδιον τοῦ άζωτου ἀναδίδει ἀτμόν, οἱ ὄπιοι καλοῦνται νιτρικοὶ ἀτμοὶ καὶ προσβάλλουν ἴσχυρῶς τὰ ἀναπνευστικὰ ὅργανα.

ΠΕΝΤΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ N_2O_5 . — Εἶναι ὁ ἀνυδρίτης τοῦ νιτρικοῦ δέσσος : $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$. Διὰ τοῦτο παρασκευάζεται ἐξ αὐτοῦ δι' ἀφυδατώσεως, τῇ βοηθείᾳ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου :



Εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλικόν, διασπόρων διὰ θερμάνσεως εἰς δέσειδια τοῦ άζωτου καὶ δέσυγόνου. Ός ἐκ τούτου εἶναι σῶμα δέσειδωτικόν.

ΝΙΤΡΙΚΟΝ ΟΞΥ HNO_3

Προέλευσις. — Τὸ νιτρικὸν δέσιο εἰς τὴν φύσιν ἀπαντᾶται μόνον ὑπὸ μορφὴν νιτρικῶν ἀλάτων, εἰς τὸ ἔδαφος θερμῶν καὶ ξηρῶν κυρίως χωρῶν, ὡς τὸ νιτρικὸν νάτριον NaNO_3 εἰς τὴν Χιλῆν (νίτρον τῆς Χιλῆς) καὶ τὸ νιτρικὸν κάλιον KNO_3 εἰς τὰς Ἰνδίκας (νίτρον τῶν Ἰνδῶν). Παρεσκευάσθη τὸ πρῶτον κατὰ τὸν 9ον αἰώνα ὑπὸ τοῦ ἀλγημιστοῦ Geber, ὑπὸ τὸ δόνομον aqua forte.

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται τὸ νιτρικὸν δέσιο δι' ἐπιδράσεως πυκνοῦ θειεικοῦ δέσσος ἐπὶ νιτρικοῦ νατρίου :



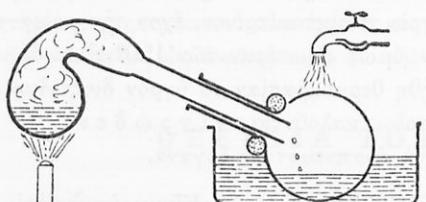
Πρὸς τοῦτο θερμαίνεται τὸ μῆγμα ἐντὸς ὑαλίνου κέρατος (Σχ. 40), οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ παραγομένου νιτρικοῦ δέσσος συμπυκνοῦνται διὰ ἀποψύξεως ἐντὸς φιάλης.

Βιομηχανικὲς παρασκευάζεται :

α) Ἐκ τοῦ νιτρού τῆς Χιλῆς, διὰ μεθόδου ἀναλόγου πρὸς

τὴν τῶν ἐργαστηρίων, ἡτοι διὰ θερμάνσεως μίγματος νιτρικοῦ νατρίου (νίτρου τῆς Χιλῆς) καὶ πυκνοῦ θεικοῦ δέξιος ἐντὸς καταλλήλου καμίου.

β) Δι’ δέ εἰ δώσεως τῆς ἀμμωνίας, κατὰ τὴν μέθοδον Ostwald. — Πρὸς τοῦτο διοχετεύεται μίγμα ἀμμωνίας καὶ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος διὰ μέσου σποργώδους λευκοχρύσου, δρῶντος ὡς καταλύτου,



Σχ. 40. Παρασκευὴ τοῦ νιτρικοῦ δέξιος εἰς τὰ ἐργαστήρια.

ὑπὸ θερμοκρασίαν 600° – 700°, ὅπότε παράγεται μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου, κατὰ τὴν ἔξισωσιν :

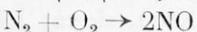


Τὸ παραγόμενον μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου, ἐργόμενον κατόπιν εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, μετατρέπεται εἰς διοξείδιον τοῦ ἀζώτου, τὸ ὥποιον μεθ’ ὑδατος δίδει νιτρικὸν δέσιν καὶ μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου :

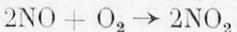


Τὸ μονοξείδιον τοῦτο τοῦ ἀζώτου μετατρέπεται πάλιν διὰ τοῦ δέσιγόντος τοῦ ἀέρος εἰς διοξείδιον κ.ο.κ. μέχρις ὅτου ἡ ὅλη ποσότης μετατραπῇ εἰς νιτρικὸν δέσιν.

γ) Ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, κατὰ τὴν μέθοδον Birkeland – Eyde. — Πρὸς τοῦτο προσφυστᾶται ἀήρος εἰς βολταϊκὸν τόξον μεγάλης ἐπιφανείας, θερμοκρασίας 3000°, ὅπότε ἐνοῦται μερικῶς τὸ ἀζωτόν του μετὰ τοῦ δέσιγόντος πρὸς μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου :

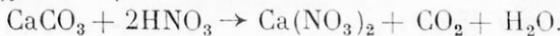


Πρὸς ἀποιφυγὴν ἀποισυνθέσεως, τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου ψύχεται ταχέως καὶ φέρεται εἰς ἕνα πύργον, ὃπου μετὰ τοῦ δέσιγόντος τοῦ ἀέρος καὶ καταιωνιζομένου ὑδατος σχηματίζεται νιτρικὸν δέσιν :



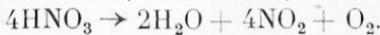
Τὸ λαμβανόμενον νιτρικὸν δέσιν κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, ἡ ὥποια ἐφαρμόζεται κυρίως εἰς Νορβηγίαν, ὃπου ἡ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια εἶναι εὐθηγή, ὡς προερχομένη ἐξ ὑδατοπτώσεων, εἶναι λίγη ἀραιόν. Διὰ τὸν λόγον τοῦτο μετατρέπεται ἐπὶ τόπου, δι’ ἐπιδράσεως ἐπὶ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου CaCO_3 (ἀσβεστολίθου), εἰς νιτρικὸν ἀσβέστιον $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$,

τὸ ὄποιον ὑπὸ τὸ ὄνομα νορβηγικὸν νίτρον. χρησιμοποιεῖται ως ἀζωτούχον λίπασμα :

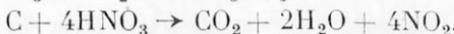
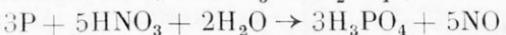
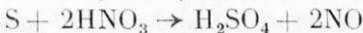


Φυσικαὶ ιδιότητες. — Τὸ καθαρὸν νιτρικὸν δέξιν εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν E.B. 1,56, ζέον εἰς 86° καὶ μιγγούμενον μεθ' ὅδατος εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν. Ἐπειδὴ ὅμως ἀποσυντίθεται μερικῶς ὑπὸ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς ἀναδίδει νιτρώδεις ἀτμούς, ἀπὸ τοὺς ὄποιοὺς λαμβάνει χρῶμα καστανέρυθρον, κακλεῖται δὲ καπνίζον νιτρικὸν δέξι, διότι καπνίζει εἰς τὸν δέρα. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται νιτρικὸν δέξι ἄχρουν ἢ ὑποκίτρινον, περιεκτικότητος 67 %, ζέον E.B. 1,42 καὶ ζέον εἰς 120°.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Τὸ νιτρικὸν δέξι ἀποτελεῖ ισχυρὸν δέξειδωτικὸν μέσον, λόγῳ τῆς εὐκολίας μὲ τὴν ὄποιαν διασπᾶται πρὸς δέξειδια τοῦ ἀζώτου, ὑδροχτύδων καὶ δέσυγόνον, κατὰ τὴν ἔξιστασιν :

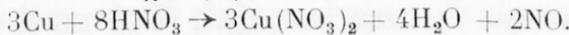


"Ενεκα τούτου δέξειδος τὸ θεῖον πρὸς θεῖκὸν δέξι, τὸν φωσφόρον πρὸς φωσφορικὸν δέξι, τὸν ἄνθρακα πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, κ.λ.π.



Προσβάλλει πολλὰς ὁργανικὰς οὐσίας καὶ ἄλλας μὲν ἀπλῶς δέξιδώνει καὶ κατακαίει, ἄλλας δὲ μετατρέπει εἰς νιτροενώσεις. Οὕτω τὸ τερεβινθέλαιον (νέφτι) ἀναφλέγεται καὶ καίεται ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ νιτρικοῦ δέξεος. Ἔνῳ ἡ γλυκερίνη μεταβάλλεται εἰς νιτρογλυκερίνην. Ζωϊκαὶ δὲ οὐσίαι, ὅπως τὸ δέρμα, τὰ πτερά, ἡ μέταξα, τὸ ἔριον, προσβαλλόμενα ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ δέξεος, κατ' ἀρχὰς μὲν κιτρινίζουν, κατόπιν δὲ παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀποσυντίθενται.

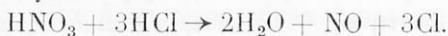
Προσβάλλει καὶ διαλύει ὅλα σχεδὸν τὰ μέταλλα, πλὴν τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ λευκοχρύσου. Σχηματίζονται τότε νιτρικὰ ἄλατα, ἐκλύονται δὲ δέξειδια ἀζώτου καὶ οὐχὶ ὑδρογόνον :



Ωρισμένα μέταλλα, ὅπως τὸ χρώμιον καὶ ὁ σίδηρος, ἐπιδράσει πυκνοῦ νιτρικοῦ δέξεος δέξειδοῦνται μόνον ἐπιφανειακῶς, χωρὶς νὰ προσβάλλωνται περαιτέρω. Λέγομεν τότε ὅτι μεταπίπτουν εἰς παθητικὴν κατάστασιν.

Βασιλικὸν ὅδωρ. — Μῆγμα πυκνοῦ νιτρικοῦ καὶ ὑδροχλωρικοῦ δέξεος λέγεται βασιλικὸν ὅδωρ, διότι προσβάλλει καὶ διαλύει

τὸν χρυσόν, τὸν βασιλέα τῶν μετάλλων. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ χλώριον ἐν τῷ γεννᾶσθαι, τὸ ὄποιον ἐκλύεται κατὰ τὴν ὀλληληπτίδρασιν τῶν δύο τούτων ὅξεων :



Τὸ χλώριον τοῦτο προσβάλλον τὸν χρυσὸν τὸν μετατρέπει εἰς χλωριοῦχον χρυσὸν AuCl_3 , ὃ ὄποιος εἶναι διαλυτὸς εἰς τὸ ὕδωρ. Καθ' ὅμοιον τρόπον προσβάλλει καὶ τὸν λευκόχρυσον, μετατρέπον αὐτὸν εἰς τετραχλωριοῦχον λευκόχρυσον PCl_4 .

Χρήσεις. — Πολὺ μεγάλαι πιστότητες νιτρικοῦ ὅξεος χρησιμοποιοῦνται κυρίως πρὸς παρασκευὴν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν καὶ χρωμάτων, καθὼς καὶ νιτρικῶν λιπασμάτων διὰ τὴν γεωργίαν. Χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς καθαρισμὸν τῶν μετάλλων, τὴν χαρακτικὴν ἐπὶ χαλκοῦ καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν βασιλικοῦ ὕδατος.

ΠΡΟΒΑΗΜΑΤΑ

20) * Αποσυντίθενται διὰ θεομάνσεως 20 γραμ. νιτρόδονος ἀμμορίου. Πόσος ὅγκος ἀξώτον παράγεται ;

21) Αἱ διαστάσεις ἐνὸς δωματίου εἶναι $8\mu \times 5\mu \times 3,5\theta\mu$. Νὰ ἔπολυσθῇ : α) Τὸ βάρος τοῦ περιεχομένου εἰς τὸ δωμάτιον τοῦτο ἀρέος. β) Ὁ ὅγκος καὶ τὸ βάρος τοῦ δεξιγόνου καὶ τοῦ ἀξώτον ($1 \text{ λίτρον } \text{ἀρέος} = 1,293 \text{ γραμ.}$).

22) * Αποσυνθέτομεν 53,5 γραμ. χλωριοῦχον ἀμμορίου δι' ἀσβέστον. Νὰ ενδεθῇ : α) Ηόσον βάρος ἀσβέστον ἀπαιτεῖται πρὸς τοῦτο. β) Ηόσον βάρος καὶ πόσος ὅγκος ἀμμορίας ἐκλύνεται.

23) Διοχετεύομεν ἀρέοις ἀμμορίαν ἐν περισσείᾳ εἰς φιάλην περιέχουσαν 2 λίτρα χλωρίου. Νὰ ενδεθῇ τὸ βάρος τοῦ παραγομένου χλωριοῦχον ἀμμορίου καὶ ὁ ὅγκος τοῦ ἐκλυομένου ἀξώτον.

24) Πόσον βάρος νιτρικοῦ ὅξεος καθαροῦ δύναται τὰ ληφθῆ ἐξ ἐνὸς τόρνου νίτρου τῆς Χιλῆς, καθαρότητος 96 %. Εάν δὲ τὸ χονησμοποιούμενον θειέκον ὅξεν περιέχῃ 1,5 % ὕδατος, πόσον βάρος τοῦ ὅξεος τούτον θὰ χρειασθῇ ;

25) Τὸ νιτρικὸν ὅξεν προσβάλλει τὸν ἄργυρον, ὅπως καὶ τὸν χαλκόν. Νὰ γραφῇ ἡ σχετικὴ ἐξίσωσις, λαμβανομένον ὡπ' ὅπει ὁ ἄργυρος εἶναι μέταλλον μοροσθενές, ἐνῷ ὁ χαλκὸς εἶναι μέταλλον δισθενές.

ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Σύμβολον P

'Ατομικὸν βάρος 30,98

Σθέρος III, V

Προέλευσις. — Ο φωσφόρος δὲν ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερος, ἀλλὰ μόνον ἡνωμένος εἰς δρυκτά τινα, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερος εἶναι ὁ φωσφορίτης $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ καὶ ὁ ἀπατίτης $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$. Ἐνυπάρχει ἐπίσης, ὡς ἀπαραίτητον συστατικόν, εἰς τὸ σῶμα τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν, κυρίως εἰς τὰ ὄστα, τὰ ὄποια ἐμπεριέχουν περίπου 58% φωσφορικοῦ ἀσβεστίου.

Παρασκευή. — Παλαιότερον ὁ φωσφόρος ἐλαμβάνετο ἐκ τῶν διστῶν, τὰ ὄποια ἐμπεριέχουν περίπου 12% ἐξ αὐτοῦ. Σήμερον ἐξάγεται ἀποκλειστικῶς ἐκ τοῦ

δρυκτοῦ φωσφορίτου.

Πρὸς τοῦτο μῆγα

φωσφορίτου, ἄμμου

 (SiO_2) καὶ ἄνθρακος,

θερμαίνεται ἴσχυρῶς

ἐντὸς ἡλεκτρικῆς κα-

μίνου (Σχ. 41). Εἰς

τὴν ύψηλὴν θερμο-

κρασίαν τῆς καμίνου

ἀποσυντίθεται ὁ φω-

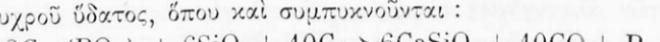
σφορίτης, σχηματί-

ζονται δὲ πυρτικὸν

ἀσβεστίον CaSiO_3 ,

μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ἀτμὸι φωσφόρου, οἱ ὄποιοι διοχετεύονται

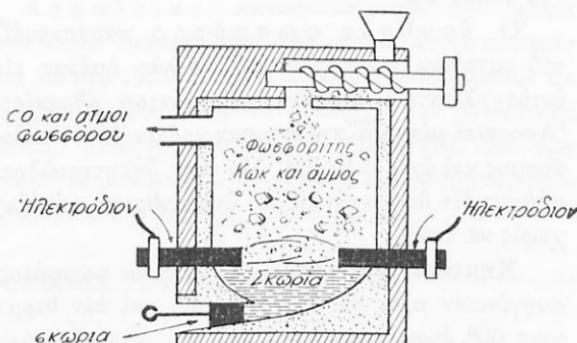
ἐντὸς ψυχροῦ ὅδατος, διόπου καὶ συμπυκνοῦνται:



Ο οὔτω λαμβανόμενος ἀκάθαρτος φωσφόρος ἀποστάζεται πρὸς καθαρισμὸν ἐντὸς σιδηρῶν κεράτων καὶ γίνεται εἰς τύπους, φέρεται δὲ εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ μορφὴν ραβδίων, φυλακσομένων ἐντὸς φιαλῶν ὑπὸ τὸ ὅδωρ.

Φυσικαὶ ἰδιότητες. — Ο φωσφόρος ἔμφανίζεται ὑπὸ δύο κυρίως ἀλλοτροπικάς μορφάς, ὡς κίτρινος καὶ ὡς ἐρυθρός.

Ο κίτρινος φωσφόρος εἶναι σῶμα στερεὸν ὑποκίτρινον, ἡμιδιαφανές, μαλακὸν ὡς ὁ κηρός, δσμῆς χρακτηριστικῆς. "Εχει



Σχ. 41. Ηλεκτρική κάμινος παραγωγῆς τοῦ φωσφόρου.

E.B. 1.83, τήκεται εἰς 44⁰ καὶ ζέει εἰς 287⁰. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ υδρο, διαλυτὸς δὲ μωσ εἰς τὸν διθειάνθρακα. Εἰς τὸ σκότος φωσφορίζει, ἐξ οὗ καὶ τὸ δινομά του. Τοῦτο δρεῖλεται εἰς βραδυτάτην δέξιδωσιν αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ δέξυγόνου τοῦ ἀέρος. Εἶναι λίχνη δηλητηριώδης, ἐπὶ τοῦ δέρματος δὲ προκαλεῖ σοβαρὰ καὶ δυσίατα ἐγκαύματα, διὰ τοῦτο δὲ χειρισμός του πρέπει νὰ γίνεται μετὰ πολλῆς προσοχῆς. Δὲν πρέπει νὰ λαμβάνεται διὰ τῆς χειρός, ἀλλὰ διὰ λαβίδος καὶ νὰ κόπτεται πάντοτε ὑπὸ τὸ υδρο.

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὸ μόριον τοῦ φωσφόρου ἀποτελεῖται ἐκ τεσσάρων ἀτόμων, ἀποδίδεται δὲ ὑπὸ τοῦ τύπου P_4 , εἰς ὑψηλοτέραν δὲ μωσ θερμοκρασίαν ἐπέρχεται διάσπασις αὐτοῦ, εἰς ἀπλούστερα μόρια τοῦ τύπου P_2 .

Ο ἐρυθρὸς φωσφόρος παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως τοῦ κίτρινου φωσφόρου ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας εἰς θερμοκρασίαν 260⁰, ἐντὸς κλειστῶν δοχείων, περιεχόντων ἀδρανὲς ἀέριον, π.χ. ἄζωτον. Ἀποτελεῖ μίαν μᾶζαν, ἔχουσαν χρῶμα βαθὺ ἐρυθρὸν πρὸς τὸ ἰωδεῖ, εἶναι ἀσυμμορικός καὶ ἔχει E.B. 2,3. Δὲν εἶναι δηλητηριώδης, δὲν φωσφορίζει εἰς τὸ σκότος, δὲν διαλύεται εἰς τὸν διθειάνθρακα καὶ ἔξαγγοῦται θερμαϊνόμενος, γωρίς νὰ τακῇ.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Ο κίτρινος φωσφόρος ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ δέξυγόνον, διὸ καὶ ἐὰν θερμανθῇ εἰς τὸν ἀέρα μέχρις 60⁰ ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲ φλόγα λαμπροτάτην πρὸς πεντοξείδιον τὸν φωσφόρου P_2O_5 , τὸ ὄποιον εἶναι κόνις λεπτοτάτη λευκή:



Λόγῳ τῆς μεγάλης του χημικῆς συγγενείας πρὸς τὸ δέξυγόνον διαφωτίζει τὸν κίτρινο φωσφόρος εἰναι ἀριστον ἀναγωγικὸν μέσον. Ἐνοῦται ἐπίσης ζωηρότατα μετὰ τῶν ἀλατογόνων στοιχείων, ἀναφλεγόμενος ἐντὸς ἀτμοσφαίρας χλωρίου ή ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ στερεοῦ ἰωδίου. Ἐνοῦται ἐπίσης μετὰ τοῦ θείου καὶ πολλῶν μετάλλων.

Ο ἐρυθρὸς φωσφόρος ἔχει τὰς αὐτὰς χημικὰς ιδιότητας μὲ τὸν λευκόν, ἀλλ' εἰς πολὺ μικρότερον βαθμόν. Οὔτως ἀναφλέγεται μόνον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (260⁰) καὶ καίεται πρὸς πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου.

Χρήσεις. — Ο κίτρινος φωσφόρος χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν χειροβομβίδων καὶ ἐμπρηστικῶν βομβῶν, καθὼς καὶ ὡς δηλητήριον κατὰ τῶν ποντικῶν, κατὰ διαφόρων παρασίτων κ.λ.π. Τὸ μεγαλύ-

τερον ποσὸν αὐτοῦ μετατρέπεται, εἴτε εἰς ἐρυθρὸν φωσφόρον, εἴτε εἰς θειούχους ἑνώσεις του, πρὸς τὸν σκοπὸν τῆς παρασκευῆς τῶν πυρείων.

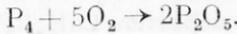
ΠΥΡΕΙΑ

Παλαιότερον τὰ πυρεῖα κατασκευάζοντο διὰ κιτρίνου φωσφόρου. Λόγῳ ὅμως τῆς δηλητηριώδους ἐνεργείας τοῦ κιτρίνου φωσφόρου καὶ ἐπειδὴ τὰ ἔξ αὐτοῦ πυρεῖα ἤσαν λίαν εύαναφλεκτα, ἀπηγορεύθη εἰς τὰ περισσότερα κράτη ἡ χρήσις τῶν πυρείων αὐτῶν, ἀντεκατεστάθησαν δὲ διὰ τῶν λεγομένων πυρείων ἀσφαλείας, τὰ διοῖα χρησιμοποιοῦμεν καὶ ἡμεῖς σήμερον ἐν Ἑλλάδι.

Τὰ πυρεῖα ἀσφαλείας κατασκευάζονται ἀπὸ μικρὰ ἔυλάρια, τῶν δόποιων τὸ ἄκρον ἐμβαπτίζεται κατ' ἀρχὰς ἐντὸς παραφίνης τετηγμένης, ἔπειτα δὲ εἰς εὑφλεκτόν τι μίγμα, ἀποτελουμένον ἐκ θειούχου ἀντιμονίου Sb_2S_3 , χλωρικοῦ καλίου $KClO_3$, καὶ συνδετικῆς τινος ψλῆς (ἰχθυοκόλλας). Άναφλέγεται δὲ διὰ προστριβῆς ἐπὶ τῶν πλευρῶν τῶν κυτίων των, αἱ δόποιαι ἔχουν καλυπτθῆ διὰ μίγματος ἐρυθροῦ φωσφόρου, πυρολουσίτου καὶ λεπτῆς κόνεως ύάλου.

ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

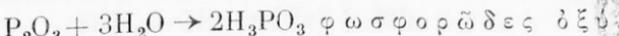
Σπουδαιότερα ἐκ τῶν δέξειδίων τοῦ φωσφόρου εἶναι τὸ τριοξείδιον τοῦ φωσφόρου P_2O_3 καὶ τὸ πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου P_2O_5 . Καὶ τὸ μὲν πρῶτον παράγεται κατὰ τὴν βραδεῖαν δέξειδωσιν τοῦ κιτρίνου φωσφόρου, τὸ δὲ δεύτερον κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ φωσφόρου, κιτρίνου ἡ ἐρυθροῦ : $P_4 + 3O_2 \rightarrow 2P_2O_3$.



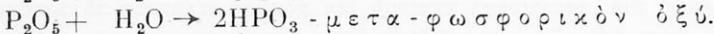
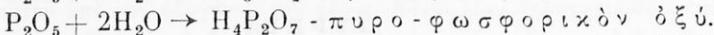
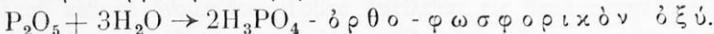
Εἶναι ἀμφότερα τὰ δέξειδια ταῦτα σώματα στερεά, λευκὰ καὶ εἶναι ἀνυδρῖται δέξειν, τὸ μὲν τριοξείδιον τοῦ φωσφορώδους δέξειν, τὸ δὲ πεντοξείδιον τῶν φωσφορικῶν δέξειν.

ΟΞΕΑ ΤΟΥ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

Εἰς τὸ τριοξείδιον τοῦ φωσφόρου, ὡς εἴπομεν, ἀντιστοιχεῖ τὸ φωσφορώδεις δέξι :



Εἰς δὲ τὸ πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου ἀντιστοιχοῦν τρία δέξαι ἀναλόγως τῶν προσλαμβανομένων μορίων ὕδατος :

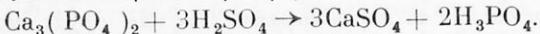


Ἐκ τῶν τριῶν τούτων δέξαιων σπουδαιότερον εἶναι τὸ δρόθιο - φωσφορικὸν ἢ ἀπλῶς φωσφορικὸν δέξιο.



ΦΩΣΦΟΡΙΚΟΝ ΟΞΥ H_3PO_4

Τὸ δέξιο τοῦτο παρασκευάζεται βιομηχανικῶς διὰ τῆς ἐπιδράσεως θειέκου δέξεος ἐπὶ τοῦ ὁρυκτοῦ φωσφορίτου :



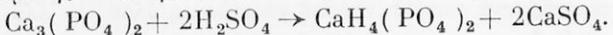
Τὸ χημικῶς καθαρὸν καὶ ξηρὸν δέξιο εἶναι στερεόν, κρυσταλλικόν, E.B. 1,88, τηκόμενον εἰς 42° . Εἶναι λίαν ύγροσκοπικόν καὶ ὡς ἐκ τούτου διαρρέει εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα πρὸς σιροπιώδες ύγρον. Εἶναι μετρίως ισχυρὸν δέξιο, τριδύναμον, δίδον τρία εἴδη ἀλάτων, δύο δέξια καὶ ἓν οὐδέτερον. Οὕτω μετὰ τοῦ νατρίου δίδει τὰ ἑξῆς ἄλατα :

NaH_2PO_4 — δισόξινον, Na_2HPO_4 — μονόξινον, Na_3PO_4 — οὐδέτερον. Μετὰ δὲ τοῦ δισθενοῦς ἀσβεστίου τὰ ἑξῆς :

$\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ — δισόξινον, $\text{Ca}_2\text{H}_2(\text{PO}_4)_2$ — μονόξινον, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — οὐδέτερον.

ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

Ἐξ ὅλων τῶν φωσφορικῶν ἀλάτων, σπουδαιότερον εἶναι τὸ δισόξινον φωσφορικὸν ἀσβέστιον $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$, τὸ ὅποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς λίπασμα, διότι εἶναι διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἀφομοιοῦται εὐκόλως ὑπὸ τῶν φυτῶν. Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς δι' ἐπιδράσεως ὑπολογισμένης ποσότητος θειέκου δέξεος ἐπὶ τοῦ φωσφορίτου :



Τὸ προκύπτον μῆγμα τοῦ δισοξίνου φωσφορικοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ θειέκου ἀσβεστίου, φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα ὑ περφωσφορικός, ἀποτελεῖ δὲ τὸ σπουδαιότερον φωσφοροῦχον λίπασμα.

ΑΡΣΕΝΙΚΟΝ

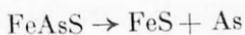
Σύμβολον As

'Ατομικόν βάρος 74,91

Σθέρος III, V

Προσέλευσις.— Εἰς τὴν φύσιν τὸ ἀρσενικὸν ἀπαντᾶται κυρίως ἡ-
νωμένον, ὑπὸ μορφὴν δρυκτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι ὁ
ἀρσενικό πυρίτης FeAsS, ἢ κιτρίνη σανδαράχη As₂S₃
καὶ ἡ ἐρυθρὰ σανδαράχη As₂S₂.

Παρασκευή.— Παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως τοῦ ἀρσενοπυ-
ρίτου, διασπωμένου εἰς θειούχον σίδηρον καὶ ἀρσενικόν, τὸ ὅποῖον ἔξα-
χνοῦται :



Συνηθέστερον λαμβάνεται δὲ ἀναγωγῆς ὑπὸ ἄνθρακος τοῦ τριοξει-
δίου τοῦ ἀρσενικοῦ As₂O₃, τὸ ὅποῖον προκύπτει ὡς παραπροϊόν, κατὰ
τὴν φρῦξιν θειούχων τινῶν δρυκτῶν :



Ιδιότητες.— Τὸ ἀρσενικὸν ἐμφανίζεται ὑπὸ δύο ἀλλοτροπικὰς
μορφάς : ὡς ἀμορφὸν, ἔχον χρῶμα κίτρινον καὶ ὡς κρυσταλλικόν, ἔχον
χρῶμα σκοτεινῶς τεφρόν. Τὸ κρυσταλλικόν, ἀποτελοῦν τὴν σταθερω-
τέραν του μορφήν, ἔχει λάμψιν μεταλλικήν, ἀλλ' εἶναι εὐθραυστον. "Εχει
E.B. 5,7, θερμαινόμενον δὲ ἔξαχνοῦται, χωρὶς νὰ τακῇ. Καὶ ὑπὸ τὰς
δύο μορφάς εἶναι ἴσχυρὸν δηλητήριον, ὅπως δηλητηριώδεις εἶναι καὶ
ὅλαι αἱ ἐνώσεις του. Χημικῶς ὁμοιάζει πρὸς τὸν φωσφόρον.

Χρήσεις.— Τὸ ἀρσενικὸν χρησιμοποιεῖται εἰς διάφορα κράματα
μετάλλων, εἰς τὰ ὅποια προσδίδει σκληρότητα. Οὕτω προστιθέμενον
εἰς τὸν μόλυβδον, ὑπὸ ἀναλογίαν 0,5 - 1,0 % σχηματίζει κρᾶμα σκληρόν,
ἐκ τοῦ ὅποιου κατασκευάζονται οἱ γόνδροι (σκάγια).

ΑΝΤΙΜΟΝΙΟΝ

Σύμβολον Sb

'Ατομικόν βάρος 121,76

Σθέρος III, V

Προσέλευσις — Παρασκευή.— Τὸ ἀντιμόνιον ἀπαντᾷ πρὸ πάν-
των ὑπὸ τὴν μορφὴν δρυκτῶν. Σπουδαιότερον τούτων εἶναι ὁ ἀντιμο-
νίτης Sb₂S₃, ἐκ τοῦ ὅποιου καὶ παρασκευάζεται διὰ συνθερμάνσεως
μετ' ἀπορριμμάτων σιδήρου :



Ιδιότητες — Χρήσεις. — Τὸ καθοκρὸν ἀντιμόνιον εἶναι στιλπνόν, ἀργυρόλευκον, εὔθραυστον, κρυσταλλικόν. "Έχει E.B. 6,7 καὶ τήκεται εἰς 630°. Εἶναι ἀσθενῶς εὐθερμαγωγὸν καὶ εὐηλεκτραγωγόν. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δὲν ἀλλοιοῦται εἰς τὸν ἀέρα, εἰς ὑψηλὴν ὅμως θερμοκρασίαν καίται, μὲ κυανίζουσαν φλόγα, πρὸς λευκὸν τριπλεύσιον τοῦ ἀντιμονίου Sb_2O_3 . Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ἀραιῶν ὀξέων, διαλύεται ὅμως εὐκόλως ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὄδατος, πρὸς πενταχλωρίου χριστικοῦ ἀντιμόνιον $SbCl_5$ καὶ δυσκολώτερον ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειικοῦ ὀξέος πρὸς θειικὸν ἀντιμόνιον $Sb_2(SO_4)_3$.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς κατασκευὴν μεταλλικῶν κραμάτων, εἰς τὰ ὄποια προσδίδει σκληρότητα. Τὰ σπουδαιότερα κράματα εἶναι τὸ τυπογραφικὸν στοιχεῖον (μόλυβδος, ἀντιμόνιον, κασσίτερος) καὶ τὸ κρᾶμα ἀντιτριβῆς (κασσίτερος, ἀντιμόνιον, χαλκός). Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν γραμάτων τινῶν.

ΒΙΣΜΟΥΘΙΟΝ

Σύμβολον Bi

Ατομικὸν βάρος 209

Σθέρος III, V

Προέλευσις — Παρασκευή. — Τὸ βισμούθιον ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν καὶ ὡς αὐτοφυές, συνήθως ὅμως ὑπὸ τὴν μορφὴν ὄρυκτῶν, ἐκ τῶν ὄποιων σπουδαιότερον εἶναι δισμούθιον Bi_2S_3 . Παρασκευάζεται δὲ εἴτε διὰ τήξεως τοῦ αὐτοφυοῦς βισμούθιου, εἴτε διὰ φρύξεως τοῦ βισμούθιου, διόπτε προκύπτει ὀξείδιον βισμούθιον, τὸ ὄποιον ἀνάγεται τελικῶς δι' ἄνθρακος.

Ιδιότητες — Χρήσεις. — Εἶναι στοιχεῖον μὲν ἴδιότητας μᾶλλον μεταλλικάς, "Έχει χρῶμα ἀργυρόλευκον καὶ λάμψιν μεταλλικήν. Εἶναι σκληρόν, εὔθραυστον καὶ κρυσταλλικόν. "Έχει E.B. 9,8 καὶ τήκεται εἰς 270°. Θερμαινόμενον εἰς τὸν ἀέρα, καίται, μετ' ἀσθενοῦς λευκοκούάνου φλογός, πρὸς ὀξείδιον. Διαλύεται εἰς τὸ νιτρικὸν καὶ τὸ πυκνὸν θειικὸν ὀξέον.

Χρησιμοποιεῖται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς πρὸς παρασκευὴν τῶν λεγομένων εὐτήκτων κραμάτων, ὃν σπουδαιότερον εἶναι τὸ κρᾶμα τοῦ $W o o d$ (βισμούθιον, μόλυβδος, κασσίτερος, κάδμιον) ($4:2:1:1$), ἔχον σημεῖον τήξεως 71° . Μερικαὶ ἐνώσεις τοῦ βισμούθιου χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ιατρικὴν ὡς φάρμακα.

ΟΜΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

'Η όμας αὕτη περιλαμβάνει τὰ στοιχεῖα ἄνθρακα καὶ πυρίτιον, τὰ οποῖα εἶναι ἀμφότερα τετρασθενῆ.



ΑΝΘΡΑΞ

Σύμβολο C

'Ατομικὸν βάρος 12,01

Σθέρος IV

Προέλευσις. — Εἰς ἐλεύθεραν κατάστασιν ὁ ἄνθραξ ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν καθαρὸς μὲν ὡς ἀδάμας καὶ ὡς γραφίτης, ἀναμεμιγμένος δὲ μετ' ἄλλων οὐσιῶν εἰς τοὺς γαιάνθρακας. Ἕνωμένος εὐρίσκεται, ὑπὸ μορφὴν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὡς συστατικὸν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ὑπὸ τὴν μορφὴν δὲ ἀνθρακικῶν ἀλάτων, ἀποτελεῖ ἐκτεταμένα πετρώματα τῆς γῆς ἐκ τῶν ὑποίων σπουδαιότερα εἶναι ὁ ἀσβεστόλιθος καὶ τὸ μάρμαρον. Ἐπίσης ἀπαντᾶται ἡνωμένος μετὰ τοῦ ὑδρογόνου εἰς τὰ φυσικὰ ἀέρια καὶ τὰ πετρέλαια. Τέλος ἀποτελεῖ τὸ κύριον καὶ ἀπαραίτητον συστατικὸν τοῦ σώματος τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων.

Άλλοτροπικαὶ μορφαί. — 'Ο ἄνθραξ εἶναι στοιχεῖον ἀλλότροπον, ἐμφανιζόμενον εἴτε ὡς κρυσταλλικός, εἴτε ὡς ἀμορφός. Καὶ ὡς κρυσταλλικός μὲν ὀποτελεῖ τὸν ἀδάμαντα καὶ τὸν γραφίτην, ὡς ἀμορφός δὲ ἀπαντᾶται εἰς τοὺς γαιάνθρακας, τοὺς ξυλάνθρακας κ.λ.π.

ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΑ ΕΙΔΗ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

ΑΔΑΜΑΣ. — 'Ο ἀδάμας εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικόν, ἀποτελεῖται δὲ ἀπὸ ἄνθρακα σχεδὸν καθαρόν. 'Απαντᾶται ὡς ὁρυκτὸν ἐν τοῖς ὑδατογενῶν πετρώματων εἰς τὴν N. 'Αφρικήν, τὴν Βραζιλίαν, τὴν Βόρεο κ.ἄ. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα καὶ εἶναι συνήθως ἄχρους, ὑπάρχουν ὅμως καὶ ἀδάμαντες μὲ ἐλαφρὰς ἀπογράψεις πρὸς τὸ ρόδινον, τὸ κίτρινον, τὸ κυανοῦν, ὡς καὶ μέλανες. "Εγει μεγάλην φωτοθλαστικότητα καὶ εἶναι τὸ σκληρότερον τῶν γνωστῶν σωμάτων, χαράσσων ὅλα τὰ ἄλλα σώματα. Εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ καὶ ἔχει E.B. 3,50. Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ὀξέων καὶ καίεται μόνον κατόπιν ἐντόνου θερμάνσεως εἰς 800°, ἐντὸς καθαροῦ ὀξυγόνου, πρὸς διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Οἱ φυσικοὶ ἀδάμαντες φέρουν πάντοτε ἀδιαφανὲς περίβλημα, ἀφαιρούμενον διὰ κατεργασίας.

Ἐκ τῶν ἀδαμάντων οἱ μέλανες καὶ ἀδιαφανεῖς χρησιμοποιοῦνται πρὸς κοπὴν τῆς ὑάλου ἢ πρὸς διάτρησιν σκληρῶν πετρωμάτων, οἱ διαφανεῖς δὲ ὡς πολύτιμοι λίθοι, εἰς τὴν κοσμηματοποιίαν, λόγῳ τῆς ἔξαιρετηκῆς των λάμψεως. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἐπεξεργάζονται τοὺς ἀδάμαντας διὰ τῆς ἴδιας των κόνεως, εἰς τρόπον ὡστε νὰ σχηματισθοῦν ὅσον τὸ δυνατὸν περισσότεραι ἔδραι, ἵνα οὕτω ἡ λάμψις των γίνη μεγαλυτέρα. Οἱ πολύεδροι ἀδάμαντες λέγονται ἔκλαμποι (brillants). Ἡ ἀξία τῶν ἀδαμάντων ἔξαρτᾶται ἐκ τοῦ τρόπου τῆς κατεργασίας των, ἐκ τῆς διαφανείας των καὶ ἐκ τοῦ βάρους των, τὸ ὅποιον ἐκφράζεται εἰς καράτια (ἔν καράτιον = 0,20 γραμ.).

Ἡ τεχνητὴ κατασκευὴ τῶν ἀδαμάντων ἐπετεύχθη τὸ 1893, ὅπὸ τοῦ Γάλλου χημικοῦ Moissan, εἰς μισκροσκοπικοὺς κρυστάλλους, ἀνευ ἐμπορικῆς ἀξίας.

ΓΡΑΦΙΤΗΣ.—'Απαντᾶ εἰς τὴν φύσιν εἰς ἔξαγωνικὰ φυλλίδια ἢ κατὰ μάζας κρυσταλλικὰς ἵνωδεις, εἰς Βαυαρίαν, Σιβηρίαν, Κεϋλάνην, Μαδαγασκάρην καὶ ἀλλαχοῦ. Δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ τεχνητῶς, διὰ θερμάνσεως ἀμόρφου ἄνθρακος, εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῶν ἡλεκτρικῶν καμίνων, τῇ προσθήκῃ ἀμμου κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Acheson. Εἶναι τεφρομέλας καὶ ἀδιαφανής, μὲν ζωηρὸν μεταλλικὴν λάμψιν καὶ λιπαρὸς τὴν ἀφήν. Εἶναι μαλακός, συρόμενος δὲν ἐπὶ τοῦ κάρτου ἀφίνει ἔχην τεφρομέλανα. "Εγει E.B. 2,25 καὶ εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Διὰ νὰ καῆ πρέπει νὰ θερμανθῇ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. 'Ο γραφίτης χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν μολυβδοκονδύλων ἐν μίγματι μετ' ἀργίλλου καθδὼς καὶ πυριμάχων χωνευτηρίων, πρὸς τῆξιν τῶν μετάλλων. 'Αναμιγνύνονται δὲ μετ' ἐλαῖου χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἐπάλειψιν σιδηρῶν ἀντικειμένων πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τῆς δέειδώσεως. 'Ως ἡλεκτραγωγὸς τέλος χρησιμεύει πολὺ εἰς τὴν γαλβανοπλαστικήν.

ΑΜΟΡΦΑ ΕΙΔΗ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Οἱ ἀμορφοὶ ἄνθρακες ἐμπεριέχουν συγκόθως καὶ ἄλλας οὐσίας. "Εχουν χρῶμα μέλαν καὶ χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμοι ὕλαι, διότι καίνοται εὐκόλως, ἀποδίδοντες μεγάλην ποσότητα θερμότητος. Διακρίνονται εἰς φυσικοὺς καὶ τεχνητούς ἄνθρακας.

ΦΥΣΙΚΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ — ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΕΣ. — Φυσικοί άνθρακες είναι οι λεγόμενοι δρυκτοί άνθρακες ή γαιάνθρακες, ώς έξχαγόμενοι ἐκ τῆς γῆς. Προέρχονται ἐκ φυτῶν, τὰ ὅποια ἔζησαν πρὸ ἐκατομμυρίων ἡ χιλιάδων ἑτῶν, κατεχώσθησαν ἔκτοτε εἰς μέγα βάθος καὶ ἐκεῖ, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος τῆς γῆς, τὴν μεγάλην πίεσιν τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων καὶ τὴν ἐπίδρασιν ἀναεροφίων μικροοργανισμῶν, ἀπηνθρακώθησαν βραδέως. Ὡς ἐκ τούτου ὅσον ἀρχαιότερος είναι ὁ γαιάνθραξ, τόσον πλουσιώτερος είναι εἰς ἄνθρακα, συμπαγέστερος καὶ πυκνότερος.

Οι γαιάνθρακες, ἐκτὸς τοῦ καθαροῦ ἄνθρακος, ἐμπεριέχουν καὶ ἐνώσεις αὐτοῦ μεθ' ὑδρογόνου, δξυγόνου, ἀζώτου καὶ θείου. Διακρίνονται δὲ κυρίως 4 εἰδῆ αὐτῶν : ὁ ἄνθρακίτης, ὁ λιθάνθραξ, ὁ λιγνίτης, ἡ τύρφη.

Ο ἄνθρακις είναι ὁ ἀρχαιότερος τὴν ἡλικίαν γαιάνθραξ, ἐνέχων 90 - 95 % ἄνθρακος. Είναι μέλας, στιλπνὸς καὶ σκληρός. Ἀνάπτει δυσκόλως καὶ καίεται ἀνευ φλυγός καὶ καπνοῦ, ἀποδίδων μεγάλην ποσότητα θερμότητος (8000 - 9000 χιλιοθερμίδας κατὰ χιλιόγραμμον) καὶ ἀφίνων δλήγην τέφραν. Χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὰς θερμάστρας συνεχοῦς καύσεως τῶν οἰκιῶν καὶ εἰς μεταλλουργικὰς τινας ἐργασίας. Ὁ λιθάνθραξ είναι νεώτερος τὴν ἡλικίαν γαιάνθραξ, περιέχον 75-90 % ἄνθρακος. Καίεται μὲ φλόγα φωτεινὴν καὶ αἰθαλίζουσαν, ἀποδίδει δὲ εἰς ξηρὰν κατάστασιν 7000 - 8000 χιλιοθερμίδας κατὰ χιλιόγραμμον. Χρησιμοποιεῖται πολὺ διαύσιμος ὅλη εἰς τὰ ἐργοστάσια, τούς σιδηροδρόμους, τὰ ἀτμόπλοια καὶ διαδικασίας παρασκευὴν τοῦ φωταερίου καὶ τοῦ κάρβουνου.

Ο λιγνίτης είναι ἀκόμη νεώτερος τὴν ἡλικίαν γαιάνθραξ, ἐμπεριέχων 60 - 70 % ἄνθρακος. Είναι καστανόχρονος ἔως μέλας, εὔθραυστος, ἀλαμπής, διατηρεῖ δὲ πολλάκις τὴν ὑφὴν τοῦ ξύλου, ἐξ οὗ προηλθεν. Καίεται εύγερῶς μὲ φλόγα μεγάλην καὶ αἰθαλίζουσαν καὶ δυσάρεστον δσμήν, ἀποδίδων εἰς ξηρὰν κατάστασιν 6000 - 7000 χιλιοθερμίδας κατὰ χιλιόγραμμον. Είναι τὸ μόνον εἶδος γαιάνθρακος, τὸ ὅποιον ἀπαντᾶται ἐν Ἑλλάδι (Ὄρωπός, Ἀλιβέριον, Μεγαλόπολις. Πτολεμαῖς τῆς Μακεδονίας κ.λ.π.).

Η τύρφη είναι γαιάνθραξ τῶν νεωτάτων γεωλογικῶν διαστρώσεων, σχηματιζόμενος πολλαχοῦ καὶ σήμερον, δι' ἀποσυνθέσεως φυτικῶν ούσιῶν ὑπὸ τὸ ὄδωρ, εἰς ἐλώδη μέρη. Περιέχει μικρὰν ποσότητα ἄνθρακος (55 - 60 %), είναι πορώδης, καίεται βραδέως μὲ αἰθαλίζουσαν

φλόγα και ἀποδίδει μικρὸν ποσότητα θερμότητος, διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται ἐλάχιστα και μόνον ἐπιτοπίως, ὡς καύσιμον.

"Ολα τὰ εἰδὴ γυαλάνθρακος περιέχουν ἐπὶ πλέον και ἀνοργάνους οὐσίας, αἱ ὁποῖαι μετὰ τὴν καύσιν τοῦ ἄνθρακος, καταλείπονται ὑπὸ μορφὴν τέ φρας.

ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ.— Κυριώτεροι τεχνητοὶ ἄνθρακες εἶναι τὸ κώκ, ὁ ἄνθραξ τῶν ἀποστακτήρων, ὁ ξυλάνθραξ, ὁ ζωϊκὸς ἄνθραξ, και ἡ αἰθάλη.

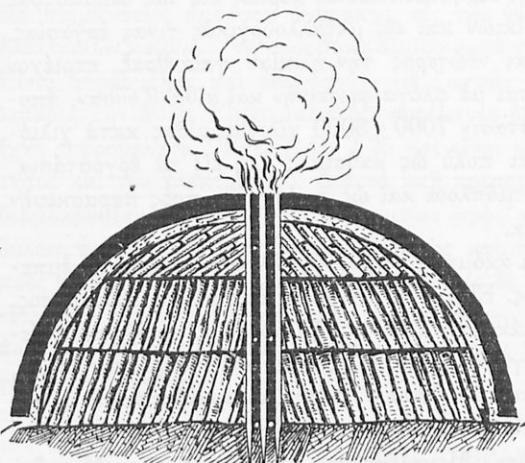
Τὸ κώκ εἶναι ὑπόλειμμα τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων, ἥτοι τῆς θερμάνσεως αὐτῶν ἐντὸς κλειστῶν δοχείων, μακρὸν τοῦ ἀέρος. Εἶναι πορώδες, περιέχει 90 - 95 % ἄνθρακος, ἀνάπτει δυσκόλως και καίει ἀνευ φλογός, παρέχον 8000 κχλιοθερμίδας κατὰ κχλιόγραμμον. Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὅλη και ὡς ἀναγωγικὸν μέσον εἰς τὴν μεταλλουργίαν.

Ο ἄνθραξ τῷ ἀποστακτήρῳ εἶναι σχεδὸν καθαρὸς ἄνθραξ, ἀποτιθέμενος εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοίχωμα τῶν δοχείων, ἐντὸς

τῶν ὅποιων γίνεται ἡ ἀπόσταξις τῶν λιθανθράκων, πρὸς παρασκευὴν τοῦ φωταερίου. "Εγει γρῶμα τεφρομέλαν και εἶναι πολὺ σκληρός, συμπαγῆς και εὐηλεκτραγωγός. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν ἡλεκτροδίων, εἰς τὰ ἡλεκτρικὰ στοιχεῖα, κ.λ.π.

Ο ξυλάνθραξ εἶναι τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἀπανθρακώσεως τῶν ξύλων. Παρασκευάζεται δὲ κατὰ δύο μεθόδους.

Κατὰ τὴν παλαιοτέραν



Σχ. 42. Παρασκευὴ ξυλανθράκων.

μέθοδον τὰ ξύλα διατίθενται κατὰ σωρούς, καλυπτομένους διὰ πηλοῦ. Εἰς τὸ μέσον ἑκάστου σωροῦ ἀφίεται δόπη, ἐν εἰδεί καπνοδόχου, διὰ τῆς ὅποιας ρίπτονται ἀναμμένοι ἄνθρακες πρὸς ἀνάφλεξιν τῶν ξύλων, ἐνῷ

παρὰ τὴν βάσιν ἀνοίγονται δῆπα τινες κατὰ τόπους πρὸς ρύθμισιν τῆς κυκλοφορίας τοῦ ἀέρος. (Σχ. 42). Ἐπειδὴ ὑπὸ τοὺς ὄρους αὐτοὺς ἡ καῦσις τῶν ξύλων γίνεται ἀτελής, ἐπιτυγχάνεται τελικῶς ἡ ἀπανθράκωσις αὐτῶν. Ή ἀπόδοσις τῆς μεθόδου ταύτης εἶναι πολὺ μικρά, φθάνουσα μόλις τὰ 25 % τοῦ βάρους τῶν ξύλων. Κατὰ νεωτέραν μέθοδον τὰ ξύλα ὑποβάλλονται εἰς ξηρὰν ἀπόσταξιν, τῆς ὥποις, τὸ μὲν ὑπόλειμμα ἀποτελεῖ τὸν ξυλάνθρακα, τὸ δὲ ἀπόσταγμα συνίσταται ἀπὸ ξυλόπισσαν, δέξικὸν δέξι, μεθυλικὴν ἀλκοόλην (ξυλόπινευμα), ἀκετόνην κ.ἄ.

'Ο ξυλάνθρακ διατηρεῖ τὸ σχῆμα τοῦ ξύλου, ἐκ τοῦ ὥποιου προηλθεν, εἶναι εὔθραυστος καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς καύσιμος ὅλη εἰς τὰς οἰκίας. Ἐπὶ πλέον εἶναι πορώδης καὶ ὡς ἐκ τούτου ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀπορριφῇ ἀέρια, ἀτμοὺς καὶ διαφόρους χρωστικὰς οὐσίας, διὸ καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς διέλισιν τοῦ ποσίμου ὄδατος, πρὸς ἀποχρωματισμὸν ὑγρῶν κ.λ.π.

'Ο ζωτικὸς ἀνθρακίς λαμβάνεται δι' ἀπανθρακώσεως ζωϊκῶν οὖσιῶν (δστῶν, αἴματος κ.λ.π.), διὰ θερμάνσεως αὐτῶν ἐντὸς κλειστῶν δοχείων. Ἐνέχει μικρὰν ποσότητα ἄνθρακος, ἀλλ' εἶναι λίγαν πορώδης, ἔχει δὲ ὡς ἐκ τούτου μεγάλην ἴκανότητα ἀπορροφήσεως χρωστικῶν ή δισμηρῶν οὖσιῶν, διὸ χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀποχρωματισμὸν τοῦ σιροπίου τῶν σακχαροποιείων, καθὼς καὶ διαφόρων άλλων ύγρῶν.

'Η αἰθαλή (κ. φοῦμο) εἶναι κόνις μέλαινα, λίγαν ἐλαφρά, ἀποτελουμένη ἐξ ἄνθρακος ἐν λεπτοτάτῳ διαμερισμῷ. Λαμβάνεται κατὰ τὴν ἀτελῆ καῦσιν πλουσίων εἰς ἄνθρακα οὖσιῶν (πίσσα, φητίνη, τερεβινθέλαιον, λίπη κ.λ.π.). Χρησιμεύει δὲ πρὸς παρασκευὴν τῆς σινικῆς καὶ τυπογραφικῆς μελάνης, μελανῶν ἐλαιοχρωμάτων, κ.λ.π.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Φυσικαί.—'Ο ἄνθρακ εἶναι σῶμα στερεόν, ἄσημον, ἄγευστον, ἔχει δὲ χρῶμα μέλαινα, πλὴν τοῦ ἀδιάμαντος. Εἶναι ἀτηκτος καὶ ἀδιάλυτος εἰς ὅλα τὰ γνωστὰ διαλυτικά μέσα, δυνάμενος μόνον νὰ διαλυθῇ κατὰ πολὺ μικρὰ ποσὰ εἰς τετηγμένα μέταλλα, ἰδίως εἰς τὸν σίδηρον.

Χημικαί.—Δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ δέξια καὶ τὰς βάσεις. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι λίγαν ἀδρανής, εἰς ὑψηλὴν ὅμως θερμοκρασίαν καίεται εἰς τὸν δέρα ἢ ἐντὸς καθαροῦ δέξιγόνου, πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἐνοῦται δὲ μετά τινων στοιχείων, π.χ. μετὰ τοῦ ἀσβεστίου

πρὸς ἀνθρακασβέστιον (CaC_2), μετὰ τοῦ πυριτίου πρὸς ἀνθρακοπυρίτιον (SiC), μετὰ τοῦ θείου πρὸς διθειάνθρακα (CS_2). Εἰς ύψηλὴν ἐπισης θερμοκρασίαν ἔχει τὴν ίκανότητα νὰ ἀφαιρῇ τὸ δέσμγόν τοῦ μεταλλικῶν δέξιεδίων, ἀποτελῶν οὕτω ἄριστον ἀναγωγικὸν μέσον.

ΧΡΗΣΕΙΣ

Πέραν τῶν ίδιαιτέρων χρήσεων τῶν διαφόρων ποικιλιῶν τοῦ ἀνθρακος, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν ήδη, ὁ ἀνθρακός ἔχει ἑξαρετικὴν σημασίαν διὰ τὰς ἔξης μεγάλας ἐφαρμογὰς του εἰς τὴν βιομηχανίαν : Είναι ή κυριωτέρα καύσιμος ὅλη εἰς τὰς παντὸς εἰδους ἀτμομηχανάς, ὡς ἀνθρακίτης, λιθάνθρακ, λιγνίτης, κ.ώ. Είναι ή καύσιμος καὶ ἀναγωγικὴ συγχρόνως ὅλη εἰς τὴν μεταλλουργίαν, ὑπὸ μορφὴν κ.ώ. Είναι ή πρώτη ὅλη (ώς λιθάνθρακ) ἐκ τῆς ὁποίας παρασκευάζεται τὸ φωταέριον, λαμβάνονται δὲ συγχρόνως παντὸς εἰδους ἀποστάγματα (πίσσα κ.ἄ.), χρησιμεύοντα ὡς ἀφετηρία παρασκευῆς ποικιλωτάτων ὀργανικῶν καὶ ἄλλων οὐσιῶν.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀνθρακος ἀποτελοῦν τὸ περιεχόμενον τῆς Ὀργανικῆς Χημείας. Εἰς τὴν Ἀνόργανον Χημείαν ἔχεταί τοι μόνον τὰ δέξια τοῦ ἀνθρακος, τὰ ἀνθρακικὰ δέξια καὶ τὰ ἀνθρακικὰ δέκτα.

MONOΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ CO

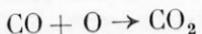
Προσέλευσις.— Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος δὲν ἀπαντᾶ ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ὀλλὰ παράγεται κατὰ τὴν ἀτελῆ καῦσιν τοῦ ἀνθρακος ἐντὸς ἀνεπαρκοῦς ποσότητος δέσμγόν τοῦ : $\text{C} + \text{O} \rightarrow \text{CO}$. Ἐπίσης παράγεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων, διὰ τοῦτο ἀποτελεῖ συστατικὸν τοῦ φωταέριου (5 - 10 %).

Παρασκευή.— Εἰς τὰ ἐργαστήρια παράγεται καθαρὸν μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος δι’ ἀποσυνθέσεως τοῦ μυρμηκικοῦ δέξιος (H.COONa) ὑπὸ τῆς θερμότητος, παρουσίᾳ πυκνοῦ θεικοῦ δέξιος τὸ διπολον χρησιμεύει πρὸς κατακράτησιν τοῦ δέκταος : (Σχ. 43).

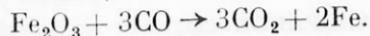


Φυσικαὶ ιδιότητες. — Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἀσμούν καὶ ἀγευστὸν. Ἐχει πυκνότητα 0,97 ἢτοι ἵσην περίπου πρὸς τὴν τοῦ ἀζώτου. Τγροποιεῖται δυσκολώτατα καὶ εἶναι ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Ἐπειδὴ τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἔχει τὴν τάσιν νὰ προσλαμβάνῃ ἐν ἀκόμη ἀτομον ὅξυγόνου, διὰ τοῦτο ἀναφλεγόμενον καίεται εἰς τὸν ἀέρα πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ὑπὸ ἔκλυσιν σημαντικῆς ποσότητος θερμότητος :



Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον δρᾶ ὡς ἴσχυρὸν ἀναγωγικὸν μέσον. Οὕτως ἀνάγει πολλὰ δξείδια μετάλλων :

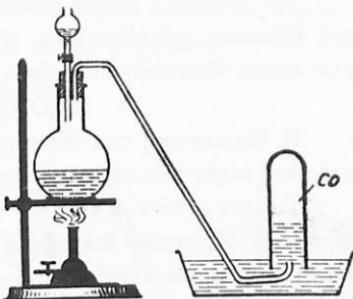
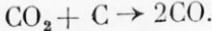


"Ἐνεκα τῆς ιδιότητός του ταύτης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν μεταλλουργίαν.

Φυσιολογικαὶ ιδιότητες. — Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἴσχυρότατον δηλητήριον, ἀκόμη καὶ εἰς μικρὰν ποσότητα. Τοῦτο δφείλεται εἰς τὸ ὅτι, εἰσερχόμενον διὰ τῆς ἀναπνοῆς εἰς τὸ αἷμα, ἐνοῦται μετὰ τῆς αἵμοσφαιρίνης αὐτοῦ πρὸς σταθερὰν ἔνωσιν, τὴν ἀνθρακοξυαίμοσφαιρίνην. Οὕτω τὰ ἐρυθρὰ αἵμοσφαιρια χάνουν πλέον τὴν ἴκανότητα νὰ προσλαμβάνουν ὅξυγόνον, διὰ νὰ τὸ μεταφέρουν εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Εἰς τὸ ἀέριον τοῦτο δφείλονται αἱ δηλητηριάσεις, αἱ προεργόμεναι ἀπὸ τὸ φωταέριον, τὰ μαγγάλια καὶ τὰς ἀτελῆς κλειομένας θερμάστρας.

Χρήσεις. — Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος χρησιμοποιεῖται πολὺ εἰς τὴν βιομηχανίαν ὡς καύσιμον, ἀποτελοῦν τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ ἀνθρακαερίου, τοῦ ὑδραερίου καὶ τοῦ μικτοῦ ἀερίου.

Τὸ ἀνθρακαέριον παρασκευάζεται ἐντὸς καταλήγλων ἀεριγόνων συσκευῶν (*gasogènes*), διὰ διοχετεύσεως ἀέρος διὰ μέσου σωροῦ διαπύρων ἀνθράκων. Παράγεται τότε κατ' ἀρχὰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον ὅμως περαιτέρω ἀνάγεται ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος πρὸς μονοξείδιον :



Σχ. 43. Παρασκευὴ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

Ούτως ἐξέρχεται ἐκ τῆς συσκευῆς μῆγμα μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (25%) καὶ τοῦ ἀζώτου τοῦ ἀέρος (70%), ἐμπεριέχον καὶ μικρὰν ποσότητα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (5%). Τὸ μῆγμα τοῦτο, τὸ ἀνθρακα-έριον, ἔχει μικρὰν θερμαντικὴν δύναμιν καὶ διὰ τοῦτο λέγεται καὶ πτωχὸν ἀέριον.

Τὸ ὑδρο-έριον, ἀποτελεῖται κυρίως ἐκ μίγματος μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου, εἰς ἵσους ὅγκους, λαμβάνεται δὲ διὰ διο-χετεύσεως ὑδρατμῶν διὰ μέσου διαπύρων ἀνθράκων:



Η θερμαντική του δύναμις εἶναι πολὺ μεγαλυτέρα τῆς τοῦ ἀνθρα-καερίου, λόγῳ τῆς παρουσίας τοῦ ὑδρογόνου.

Τὸ μικτὸν ἀέριον λαμβάνεται διὰ ταυτοχρόνου διαβιβάσεως ἀέρος καὶ ὑδρατμῶν διὰ μέσου διαπύρων ἀνθράκων (κάκη), ἀποτελεῖ-ται δὲ συνήθως ἐκ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (30%), ὑδρογόνου (15%), ἀζώτου (50%) καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (5%).



ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ CO₂

Προέλευσις.—Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος ἐλεύθερον ἀπαντᾶ εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, εἰς ἀναλογίαν 0,03% κατ' ὅγκον, προέρχεται δὲ ἀπὸ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν, τὰς καύσεις, τὰς ξυμό-σεις, τὰς σήψεις, κ.λ.π. Ἐκλέεται ἐπίσης ἀπὸ ρωγμάτων τοῦ ἐδάφους ἡραστειογενῶν μερῶν καὶ εἶναι διαλειμμένον ἐντὸς τῶν φυσικῶν ὑδά-των. Ἡνωμένον σχηματίζει τὰ ἀνθρακικὰ δρυκτά, ἐκ τῶν δροίων σπου-δικότερα εἶναι τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον CaCO₃, τὸ ἀνθρακικὸν μαργή-σιον MgCO₃, ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος FeCO₃, κ.ἄ.

Παρασκευή.—”Αφθονον παράγεται τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος κατὰ τὴν τελείαν καῦσιν τοῦ ἀνθρακος εἰς περίσσειαν δεξιγόνου ἢ ἀέρος:

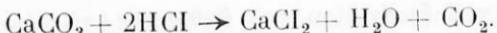


Ἐπίσης κατὰ τὴν διαπύρωσιν ἀνθρακικοῦ τινος ἀλατος:



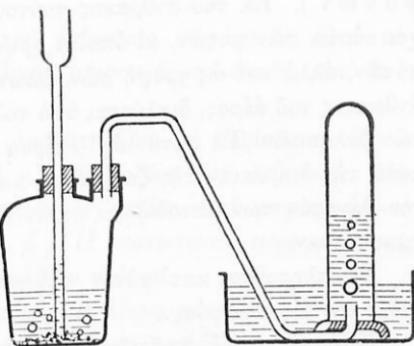
Κατὰ τοὺς δύο τούτους τρόπους μάλιστα παρασκευάζεται τοῦτο βιομηχανικῶς

—Εἰς τὰ ἔργα στήρια παρασκευάζεται δι’ ἐπιδράσεως ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ δέξιος ἐπὶ τεμαχίων μαρμάρου (CaCO₃), ἐντὸς διλαίμου φιάλης, ἐν ψυχρῷ (Σχ. 44):



Τὸ ἀφθόνως ἐκλυόμενον τότε ἀέριον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος συλλέγεται ὑπὸ τὸ ὄδωρ ἢ δὶ' ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος.

Φυσικαὶ ιδιότητες.—Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἁσμον, γεύσεως ἐλαφρῶς δεξίου. Ἐχει πυκνότητα 1,57, εἶναι ἐπομένως 1 1/2 φορὰν περίπου βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Δικλύεται σημαντικῶς εἰς τὸ ὄδωρ, εἰς τὸ δόπον προσδίδει γεῦσιν ἀναψυκτικήν, διὸ καὶ γρηγοριοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν ἀφρωδῶν ποτῶν. Ὑδωρ κεκορεσμένον ὑπὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ὑπὸ πίεσιν, ἐντὸς φιαλῶν μὲ παχέα τοιχώματα, λέγεται ὅδωρ τοῦ Seltz. Ως ἔχον κρίσιμον θερμοκρασίαν 31,5°, ὑγροποιεῖται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν διὰ πιέσεως καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς χαλυβδίνων φιαλῶν. Ἐὰν ἀνοίξωμεν τὴν στρόφιγγα μιᾶς τοικύτης φιάλης καὶ ἀφήσωμεν νὰ ἔξατμισθῇ ἀποτόμως τὸ ὑγρὸν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, παράγεται τότε τόσον ἔντονον ψυχὸς, ὡστε μέρος αὐτοῦ στερεοποιεῖται, ὑπὸ μορφὴν χιόνος. Τὸ στερεὸν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἔχον θερμοκρασίαν —80°, γρηγοριοποιεῖται πρὸς διατήρησιν τροφίμων καὶ λέγεται ζηρὸς πάγος, διότι ἔξεροῦται χωρὶς προηγουμένως νὰ ὑγροποιηθῇ (ἔξχυγοῦται).



Σχ. 44. Παρασκευὴ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς τὰ ἔργαστήρια.

Χημικαὶ ιδιότητες.—Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι σταθερώτατη, ἔνωσις, δυσκόλως διασπωμένη. Δὲν εἶναι καύσιμον, οὔτε συντρητὴ τὴν καῦσιν, διὰ τοῦτο πυρεῖον ἀνημμένον εἰσαγόμενον ἐντὸς αὐτοῦ σβέννυται, χρησιμοποιεῖται δὲ διὰ τὸν λόγον αὐτὸν πρὸς κατάσβεσιν τῶν πυρκαϊῶν. Δὲν συντρητὴ ἐπίσης τὴν ἀναπνοήν, εἶναι ἐπομένως ἀέριον ἀσφυκτικόν, δῆλος καὶ δηλητηριῶδες.

Ανίχνευσις.—Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἀναγνωρίζεται ἀπὸ τὴν ιδιότητα ποὺ ἔχει νὰ σβύνῃ τὴν φλόγα καὶ ίδιας νὰ θύλωῃ τὸ διαυγὲς ἀσβέστιον ὄδωρ, τὸ δόπον εἶναι διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου Ca(OH)_2 . Τοῦτο συμβαίνει διότι σχηματίζεται ἀδιάλυτον ἄνθρακικὸν ἀσβέστιον :



Σημασία τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τῆς ἀτμοσφαίρας.— Ή περιεκτικότης τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος μένει σταθερά, κυρίως διότι χρησιμεύει ως τροφή τῶν φυτῶν. Πράγματι κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ήμέρας, τὰ ἐνέχοντα χλωροφύλλην πράσινα φύλλα τῶν φυτῶν, διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἀποσυνθέτουν τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, εἰς ἀνθρακα, τὸν ὅποιον κρατοῦν καὶ εἰς δύνην, τὸ διοξείδιον ἀφίνουν ἐλεύθερον (ἀφομοίωσις τῶν φυτῶν). Ἐκ τοῦ ἀνθρακος τούτου συντίθενται αἱ διάφοροι ἀνθρακοῦχοι οὓσιαι τῶν φυτῶν, αἱ διοξείδιοι χρησιμεύουν, δχι μόνον πρὸς ἀνάπτυξιν αὐτῶν, δὲ καὶ ως τροφὴ τῶν ζώων. Μέρος ἐπίσης τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος, διαλύεται ὑπὸ τοῦ ὄρετος τῆς βροχῆς, τῶν ποταμῶν, τῶν θαλασσῶν. Τὰ φυτὰ ἀφ' ἑτέρου καὶ τὰ ζῶα διὰ τῆς ἀναπνοῆς των, κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς των, καὶ διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως των, μετὰ τὸν θάνατόν των, ἀποδίδουν πάλιν διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος εἰς τὴν ἀτμοσφαίραν.

Συμπληροῦται κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ὁ κύκλος τῆς κυκλοφορίας τοῦ ἀνθρακος εἰς τὴν φύσιν.

Χρήσεις.— Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῶν ἀνθρακικῶν ἀλάτων, ίδιως τοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου (σόδας), καθὼς καὶ τῶν ἀφρωδῶν ποτῶν. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς πλήρωσιν τῶν πυροσβεστήρων. Τέλος χρησιμεύει πρὸς παραγωγὴν τεχνητοῦ ψύχους, εἴτε ως θερμόν, εἴτε ως στερεόν, ὑπὸ τὸ δίνομα ξηρὸς πάγος.

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΟΞΥ H₂CO₃

Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, διαλυόμενον εἰς τὸ ὄρετο, ἀντιδρᾷ μετ' αὐτοῦ, σχηματίζον τὸ ἀνθρακικὸν δέξι, τοῦ ὅποιον εἶναι ὁ ἀνυδρίτης, διὸ καὶ λέγεται συνήθως, κακῶς, ἀνθρακικὸν δέξι :

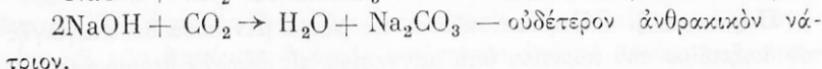


Τὸ ἀνθρακικὸν δέξι εἶναι ἀσθενέστατον δέξι, μόλις ἐρυθραῖνον τὸ κυανοῦν βάρμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Εἶναι δὲ καὶ λίαν ἀσταθές, διασπώμενον ἐκ νέου εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὄρετο :



Διὰ τοῦτο εἶναι γνωστὸν μόνον εἰς ἀραιὰ διαλύματα, παρέχον, ως διδύναμον δέξι, δύο σειρὰς ἀλάτων, δέξια καὶ οὐδέτερα.

Τὰ ἀνθρακικά ἄλατα παρασκευάζονται διὰ διοχετεύσεως ἀερίου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἰς διαλύματα βάσεων :



ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

26) Πόσον βάρος διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος παράγεται, στατικὸν τὸ δξυγόνον τὸ περιεχόμενον εἰς ἐν κυβικὸν μέτρον ἀριθμὸν μετ' ἀνθρακος;

27) Κατεργαζόμεθα 0,8 γραμ. ἀσβεστολίθου μὲ περίσσειαν ὑδροχλωρικοῦ δξέος καὶ λαμβάνομεν 80 κ.ἔ. διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Νὰ εὑρεθῇ; α) Τὸ βάρος τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, τοῦ περιεχομένου εἰς τὸ ποσὸν τοῦτο τοῦ ἀσβεστολίθου. β) Ἡ ἐκαποστιαία περιεκτικότης εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον τοῦ ἀσβεστολίθου τούτου.

28) Θέλομεν ῥὰ κανόσωμεν τελείως 10 λίτρα μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Νὰ εὑρεθῇ; α) Πόσος δξυγόνον χρειάζεται. β) Πόσος είλαι ὁ δγκος τοῦ παραγομένου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. γ) Πόσον είλαι τὸ βάρος τοῦ ιζήματος, τὸ ὅποῖον σχηματίζεται κατὰ τὴν ἀπορρόφησιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τούτου ὑπὸ ἀσβεστίου ὅδατος.

29) Διαβιβάζομεν διὰ μέσον διαπόδων ἀνθράκων ὑδρατμούς, προερχομένους ἐπειδή τοῦ βρασμοῦ 1,8 γραμ. ὅδατος. Νὰ ὑπολογισθῇ; α) Ὁ δγκος τῶν ἀερίων τῶν παραγομένων κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην. β) Ὁ δγκος τοῦ ἀπαντούμένου ἀριθμού πρός τελείαν καῦσιν τῶν ἀερίων τούτων. γ) Ἡ ἐλάττωσις τοῦ βάρους τοῦ χρησιμοποιηθέντος ἀνθρακος.

ΠΥΡΙΤΙΟΝ

Σύμβολον Si

Ατομικὸν βάρος 28,06

Σθένος V

Προσέλευσις. — Τὸ πυρίτιον είναι, μετά τὸ δξυγόνον, τὸ μᾶλλον διαδεδομένον στοιχεῖον ἐπὶ τῆς γῆς, ἀποτελοῦν τὰ 27% τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ αὐτῆς. Δὲν ἀπαντᾷ ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ὅλλα πάντοτε ἡνωμένον, κυρίως ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου καὶ τῶν ἐξ αὐτοῦ προερχομένων πολυσυνθέτων πυριτικῶν ἀλάτων, ἀποτελούντων συστα-

τικὸν λίαν ἐκτεταμένων πετρωμάτων. Σπουδαιότερά τῶν πετρωμάτων τούτων εἶναι ὁ γρανίτης, ὁ γνεύσιος, ὁ μαρμαρυγίας ὁ σχιστόλιθος, κ.ἄ.

Παρασκευή. — Παρασκευάζεται εἰς μικρὰ μὲν ποσὰ δι' ἀναγωγῆς τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου ὑπὸ μαγνησίου, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν:



Βιομηχανικῶς δὲ εἰς μεγαλύτερα ποσά, διὰ θερμάνσεως διοξειδίου τοῦ πυριτίου (ἀρμου), μετὰ περισσείς κώνι, ἐντὸς ἡλεκτρικῆς καμίνου:



Φυσικαὶ ιδιότητες. — Τὸ πυρίτιον ἐμφανίζεται ὑπὸ δύο ἀλλοτροπικὰς μορφάς, ὡς ἄμορφον καὶ ὡς κρυσταλλικόν. Τὸ ἄμορφον εἶναι κόνις καστανόχρωμης, ἀποβάφουσα ὅπως ὁ ἄνθραξ, E.B. 2,35. Τὸ κρυσταλλικὸν εἶναι μολυβδόχρωμην, μεταλλικῆς λάμψεως, E.B. 2,42 καὶ τόσον σκληρόν, ὥστε χαράσσει τὴν ὕαλον.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Εἶναι ἀδρανὲς στοιχεῖον, μόνον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καιδύμενον ἀτελῶς, πρὸς διοξειδίου τοῦ πυριτίου. Προσβάλλεται ἐν τούτοις ὑπὸ τοῦ φθορίου, μετατρεπόμενον εἰς τετραφθοριούχον πυρίτιον SiF_4 . Εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἡλεκτρικῆς καμίνου ἐνοῦται μετὰ τοῦ ἄνθρακος, πρὸς ἀνθρακίον CSi , τὸ ὅποιον εἶναι σῶμα σκληρότατον.

Χρήσεις. — Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων μεταλλοκραμάτων, ιδίως τοῦ σιδήρου, τὰ ὅποια εἶναι ἀπορρόσβλητα ὑπὸ τῶν δξέων. Τὸ ἔξ αὐτοῦ παρασκευάζόμενον ἀνθρακοπυρίτιον (*carborundum*) χρησιμεύει ὡς λειαντικὸν μέσον, λόγῳ τῆς σκληρότητός του. Τελευταίως παρεσκευάσθησαν ἑνώσεις τοῦ πυριτίου μετὰ δργανικῶν ριζῶν, λεγόμεναι σιλικόναι καὶ εὑρίσκουσαι πολλὰς ἔρχαρμαγάς.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ SiO_2

Προέλευσις. — Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου ἀπαντᾶται, εἴτε ὡς κρυσταλλικόν, εἴτε ὡς ἄμορφον. Ὡς κρυσταλλικόν εἶναι λευκός. Κυριώτεραι δὲ ποικιλίαι του εἶναι ἡ δρεία κρύσταλλος, ἔχοντος καὶ διαφανῆς καὶ ὁ ἀμέθυστος, ἔχων χρῶμα λιῶδες. Ως ἄμορφον τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου ἀποτελεῖ τὸν ἵστατον, τὸν ἀχάτην, τὸν ὀπάλιον καὶ ἄλλας παραλλαγάς, διλγότερον καθαράς. Ἡ

άμμους ἀποτελεῖται ἀπὸ τῶν ἀκάθαρτον χαλαζίαν, εἰς μικρὰ ἀκανόνιστα τεμάχια. Ἐνυπάρχει ἐπίσης εἰς τινα ὅργανα φυτῶν ἡ ζώων, π.χ. τοὺς στάχεις καὶ τὸν κάλαμον τῶν δημητριακῶν, τὰς τρίχας, τὰ πτερά, τοὺς δύνυχας. Ἐξ ἀμύρφου διοξειδίου τοῦ πυριτίου ἀποτελεῖται καὶ ἡ λεγομένη γῆ τῶν διατόμων, ἡ ὁποία συνίσταται ἀπὸ τὰ κελύφη μικροσκοπικῶν ἔγχυματικῶν ζώων τῆς θαλάσσης.

Φυσικαὶ ιδιότητες. — Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου εἶναι πολὺ σκληρόν, χαράσσον τὴν ψαλον. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὰ συνήθη διαλυτικὰ ὑγρά, ἔχει E.B. 2,6 καὶ τήκεται εἰς πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (1800°), μεταβαλλόμενον εἰς ὑγρὸν ιεζᾶδες.

Χημικαὶ ιδιότητες. — Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν δέξεων, εἰμὴ μόνον ὑπὸ τοῦ ὑδροφθορικοῦ δέξεος, μετατρεπόμενον εἰς τετραφθοριούχου πυρίτιου :



Εἶναι ὁ ἀνυδρίτης τοῦ μὴ ἀπομονωθέντος πυριτικοῦ δέξεος H_2SiO_3 καὶ διὰ τοῦτο λέγεται πολλάκις, κακῶς, πυριτικὸν δέξ. Ὡς ἀνυδρίτης σχηματίζει εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν μετὰ τῶν βάσεων πυριτικὰ ἄλατα. Οὕτω συντηκόμενον μετὰ στερεοῦ καυστικοῦ νάτρου σχηματίζει πυριτικὸν νάτριον :



Χρήσεις. — Αἱ διάφοροι ποικιλίαι τοῦ πυριτίου εὑρίσκουν πολυαρθρίθμους ἐφαρμογάς. Οὕτω χρησιμοποιοῦνται : ἡ ὁρεία κρύσταλλος πρὸς κατασκευὴν ὀπτικῶν ὅργανων, καθόσον ἐμφανίζει τὸ φαινόμενον τῆς διπλῆς διαθλάσσεως· ὁ ἀμέθυστος, ὁ ὀπάλιος καὶ ἄλλαι ἔγχρωμοι ποικιλίαι, ὡς πολύτιμοι λίθοι· ἡ ἄμμος, εἰς τὴν ψαλουργίαν, τὴν κεραμευτικὴν καὶ τὴν οἰκοδομικὴν· ὁ τετργμένος χαλαζίας διὰ τὴν κατασκευὴν σκευῶν, τὰ ὅποια ἀντέχουν εἰς ἀποτόμους μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας, καὶ εἶναι ἀπρόσβλητα ὑπὸ τῶν δέξεων.



ΥΑΛΟΣ

Σύστασις. — Ἡ ψαλος εἶναι μῆγμα διαφόρων πυριτικῶν ἄλατων, ἰδίως τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ νατρίου ἡ καλίου. Παρασκευάζεται δὲ διὰ συντήξεως, ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, καθαρᾶς χαλαζιακῆς ἄμμου, ἀνθρακικοῦ νατρίου ἡ καλίου καὶ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου.

Ιδιότητες. — Εἶναι σῶμα στερεόν, ἀμυρφόν, διαφανές, σκληρὸν καὶ

εύθραυστον. "Εχει μίαν ίδιαιτέραν λάμψιν, ή όποια λέγεται ίναλώδης. Είναι κακός άγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, ἀδιάλυτος καὶ δύστηκτος. Πρὸν ταχῇ καθίσταται ἵξωδης καὶ πλαστική, διευκολύνουσα οὕτω τὴν κατεργασίαν της, εἴτε δι' ἐγχύσεως εἰς τύπους, εἴτε δι' ἐμφυσήσεως ἀέρος. Είναι ἀπρόσβλητος ὑπὸ τῶν συνήθων χημικῶν ἀντιδραστηρίων καὶ μόνον ὑπὸ τοῦ φθορίου καὶ τοῦ ὑδροφθορίου προσβάλλεται. Εἰς τὴν ίδιότητα αὐτὴν βασίζεται ἡ χάραξις τῆς ίναλου διὰ τῶν μέσων τούτων. "Εχει E.B. 2,5 καὶ είναι ἔχρους ἡ χρωματιστή.

Εἶδη ίναλου. — 'Η ποιότης τῆς ίναλου ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ εῖδους καὶ τῆς καθαρότητος τῶν ίνλικῶν, ἐξ ὧν κατασκευάζεται. Διακρίνονται συνήθως τὰ ἔξης εἶδη ίναλου : α) 'Η ψαλοὶς διὰ κατρίου. Είναι ἡ κοινὴ ίναλος, ἡ όποια συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ νατρίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου. Χρησιμοποιεῖται δὲ πρὸς κατασκευὴν ίναλοπινάκων, φιαλῶν, ποτηρίων κ.λ.π. β) 'Η ψαλοὶς διὰ καλίου ἡ βιοημική. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ καλίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου. Είναι δὲ δυστηκτοτέρα, σκληροτέρα καὶ διαφανεστέρα τῆς κοινῆς ίναλου. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν κατόπτρων, εἰδῶν πολυτελείας, δυστήκτων χημικῶν σκευῶν κ.λ.π. γ) 'Η ψαλοὶς διὰ μολύβδου ἡ κρύσταλλος. 'Αποτελεῖται ἐκ πυριτικοῦ καλίου καὶ πυριτικοῦ μολύβδου, παρασκευάζεται δὲ διὰ συντήξεως ἄμμου, ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ δξειδίου τοῦ μολύβδου (μινίου). Είναι βαρεῖα, εὔηχος, εὔτηκτος καὶ λίγαν φῶτοθλαστική. Χρησιμεύει δὲ πρὸς κατασκευὴν ὄπτικῶν εἰδῶν καὶ διαφόρων ίναλίνων σκευῶν πολυτελείας.

'Η ψαλος χρωματίζεται διὰ τῆς προσμίξεως εἰς τὴν τεττυγμένην μᾶξαν τῆς διαφόρων μεταλλικῶν δξειδίων, ἀναλόγως τοῦ ἐπιδιωκομένου χρωματισμοῦ. Οὕτω τὸ δξειδίον τοῦ χρωμάτου προσδίδει πράσινον χρῶμα, τὸ τοῦ κοβαλτίου κυανοῦν, τὸ τοῦ σιδήρου κίτρινον κ.ο.κ.

B O R I O N

Σύμβολον B

Ατομικὸν βάρος 10,8

Σθένος III

Προέλευσις. — Τὸ βόριον, ἀποτελοῦν ἴδιαν ὄμάδα τῶν ἀμετάλλων στοιχείων, ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν μόνον ὑπὸ μορφὴν ἐνώσεων, εἴτε ως βορικὸν δξὺ HBO₃, εἴτε ως βόραξ Na₂B₄O₇.10H₂O κ.λ.π.

Παρασκευή — Ιδιότητες. — Παρασκευάζεται δι' ἀναγωγῆς τοῦ δέξειδίου τοῦ βαρίου B_2O_3 ὑπὸ μαγνησίου:



Τὸ οὔτω λαμβανόμενον βάριον εἶναι ἀμφορφοῦ. Διὰ δικαίωσεως τούτου εἰς τέλην τὸν ἀποθύλακα κατὰ τὴν ψυχὴν ὡς κριτικὸν.

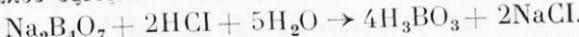
του εις τηγμα υργιλικού απορράστατου καταναλώσεων προσθέτων
Το ἄμορφον βόριον είναι κόνις καστανόχρυσος, ἐνῷ τὸ κρυσταλλικὸν
είναι μέλαν, δύστηκτον καὶ σληρότατον, ἔχει δὲ λάμψιν μεταλλικήν.
Θερμαινόμενον τὸ ἄμορφον βόριον εἰς τὸν ἀέρα εἰς 700° καίεται διὰ
πρασίνης φλογὸς πρὸς τριηξείδιον τοῦ βορίου. Προσβάλλεται ἐπίσης,
ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, μετατρεπόμενον εἰς βορικὸν ὀξύ :



Τὸ κουσταλλικὸν βόρειον εἶναι ἀδρανέστερον τοῦ ἀμόρφου.

BOPIKON O_{EY} H₃BO₃

Τὸ βορεικὸν δέξιν παρασκευάζεται ἐκ τοῦ Βόραχος, δι' ἐπιδράσεως
ὑδαογύλωρεικοῦ δέξεος. : π. 2. σημ. 31.



Αποτελεῖ λευκούς, μαλακούς, στιλπνούς, λεπιδοειδεῖς κρυστάλλους, λιπαρούς τὴν ἀρήν, διαλυτούς εἰς τὸ θέρμα. Τὸ διάλυμα τοῦτο δεινούνει ἀσθενεστάτας δξίνους ιδιότητας, χρησιμοποιεῖται δὲ εἰς τὴν θεραπευτικὴν ὡς ηπιον ἀντισηπτικὸν καὶ ἀντιφλογιστικόν. Εἰς τὸ οἰνοπνευμα διαλύεται περισσότερον, δίδει δὲ διάλυμα, τὸ ὅποιον ἀναφλεγόμενον καίεται διὰ πρασίνης φλογῆς, ἐξ ἣς συμπεραίνεται ἡ παρουσία τοῦ βρούσιου.

BOPAE \equiv $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

‘Ο βόραξ, ήτοι τὸ τετραχθορικὸν νάτριον, ἀπαντᾷ ὡς ὀρυκτὸν ἐντὸς ἀπεξηγραμένων λιμνῶν εἰς ἥφαιστειογενεῖς περιοχάς, εἰς τὸ Θιβέτ, τὰς Ἰνδίας, τὴν Καλιφορνίαν. Δι’ ἀνακρυσταλλώσεως τοῦ ὀρυκτοῦ τούτου βρέρακος λαμβάνεται ὁ καθαρὸς βόραξ, ὁ ὅποιος ἀποτελεῖ ἀχρόους κρυστάλλους, εὐδιαλύτους εἰς τὸ θέρος. Εἰς ύψηλὴν θερμοκρασίαν τήκεται εἰς διαφανῆ μᾶζαν ὑαλώδη, εὐρίσκων οὕτω ἐφαρμογὴν εἰς τὴν κεραμευτικὴν, διὰ τὴν κατασκευὴν ὑαλωμάτων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς λευκαντικόν, ἐν μίγματι μετὰ σάπιωνος, ὡς ἀντισηπτικὸν κ.λ.π.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

Μ Ε Τ Α Λ Λ Α

ΓΕΝΙΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Διάκρισις μετάλλων καὶ ἀμετάλλων. — Τὰ μέταλλα εἶναι σώματα στερεά, πλὴν τοῦ ὄρυχογύρου, ὁ ὄποῖος εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ὑγρός. Διακρίνονται δὲ τῶν ἀμετάλλων ἀπὸ τὴν χαρακτηριστικὴν λάμψιν, τὴν ὄποιαν ἀποκτοῦν στιλβούμενα καὶ ἡ ὄποια λέγεται μετάλλική. Προσέτι εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, ἀνθεκτικά, ἐλατὰ καὶ ὀλικυμα. Κυρίως δέ μως διακρίνονται τῶν ἀμετάλλων, ἀπὸ χημικῆς ἀπόφεως. Διύτι τὰ μὲν μέταλλα, ἔνοιμενα μετὰ τοῦ δεξιγόνου, σχηματίζουν τούλαχιστον ἔν δεξείδιον β α σ ε ο γ ό ν ο ν, ἐνῷ τὰ ἀμέταλλα σχηματίζουν γενικῶς δεξείδια δεξεογόνα. Ἐπὶ πλέον τὰ μέταλλα κατὰ τὰς ἡλεκτρολύσεις τῶν ἀλάτων καὶ τῶν βάσεων, ἀποβάλλονται πάντοτε εἰς τὴν κάθιδον, ως ἡλεκτροθετικὰ στοιχεῖα, ἐνῷ τὰ ἀμέταλλα ἀποβάλλονται εἰς τὴν ἄνοδον, ως ἡλεκτραρηνητικά, ἐξαιρέσει τοῦ ὄρυχογύρου. Τέλος τὰ μόρια τῶν μετάλλων, εἰς κατάστασιν ἀτμοῦ, ἀποτελοῦνται ἐξ ἐνὸς μόνον ἀτόμου.

Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὰ περισσότερα τῶν μετάλλων ἔχουν χρῶμα ἀργυρόλευκον ἢ τεφρόν, πλὴν τοῦ χαλκοῦ, ὁ ὄποῖος εἶναι ἐρυθρὸς καὶ τοῦ χρυσοῦ, ὃποῖος εἶναι κίτρινος. Εἶναι βαρύτερα τοῦ ὄρυχος, πλὴν ἐλαχίστων. Καὶ ὅσα μὲν ἔχουν εἰδικὸν βάρος μικρότερον τοῦ 5 λέγονται ἐλαφρά, ὅσα δὲ ἔχουν μεγαλύτερον τοῦ 5 λέγονται βαρέα. Τήκονται εἰς λίαν διαφορετικὰς θερμοκρασίας. Οὕτως ὁ μολυβδὸς τήκεται εἰς 330° , ὁ σίδηρος εἰς 1.500° , ὁ λευκόχρουσος εἰς 1.750° κ.λ.π.

Μηχανικαὶ ίδιότητες. — Πολύτιμοι διὰ τὰς τέχνας εἶναι αἱ μηχανικαὶ ίδιότητες τῶν μετάλλων, ἥτοι τὸ ἐλατόν, τὸ ὀλικυμόν, ἡ ἀνθεκτικότης, ὀφειλόμενα εἰς τὴν μεγάλην συνοχὴν τῶν μορίων των.

Ἐλατὸν λέγεται ἡ ίδιότης τῶν μετάλλων νὰ μεταβάλλωνται εἰς ἐλάσματα, εἴτε διὰ σφυρηλασίας, εἴτε διὰ τοῦ ἐλάστρου. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ δύο κυλινδρῶν ἐκ χάλυβος, ἀντιθέτως περιστρεφομένων, μεταξὺ τῶν ὄποιων ἐξαναγκάζεται νὰ διέλθῃ τὸ μέταλλον.

"Ο λοιπόν δὲ καλεῖται ἡ ἴδιότης τῶν μετάλλων νὰ μεταβάλλωνται εἰς σύρματα, δι' ἔλξεως διὰ μέσου τῶν ὀπῶν πλακὸς ἐκ χάλυβος, ἡ ὥποια λέγεται συρόματα τοιούτα.

Τὸ μᾶλλον ἔλατὸν καὶ ὄλκιμον μέταλλον εἶναι ὁ χρυσός, ἔπειτα δὲ ἔρχονται κατὰ σειρὰν ὁ ἄργυρος, ὁ λευκόχρυσος, τὸ ἀργίλιον, ὁ σίδηρος, ὁ χαλκὸς κ.ἄ.

Χημικαὶ ἴδιότητες. — Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ἴδιαιτέρων σημασίαν διὰ τὰ μέταλλα ἔχει ἡ ἐπ' αὐτῶν ἐπίδρασις τοῦ δξυγόνου τοῦ ἀέρος. Καὶ ἄλλα μὲν μέταλλα δξειδοῦνται εὐκόλως εἰς τὸν ἀέρα, ὡς ὁ σίδηρος, ἐνῷ μερικὰ ἔξ αὐτῶν μένουν ἀνοξείδωτα καὶ διατηροῦν τὴν μεταλλικήν των λάμψιν, ὡς ὁ χρυσός, ὁ λευκόχρυσος, ὁ ἄργυρος, τὰ ὥποια ἐκλήθησαν διὰ τὸν λόγον αὐτὸν εὐγενῆ μέταλλα.

ΚΡΑΜΑΤΑ

Κράματα λέγονται τὰ μήματα διαφόρων μετάλλων, τὰ ὥποια λαμβάνονται διὰ συντήξεως τῶν συστατικῶν των, ὑπὸ διαφόρους ἀναλογίας, ἐντὸς χωνευτηρίων. Πολλάκις τὰ κράματα ἐμπεριέχουν καὶ ἀμέταλλόν τι στοιχεῖον, ὅπλα εἰς πολὺ μικρὸν ποσότητα, π.χ. ἄνθρακα, πυρίτιον κ.ἄ. "Οταν ἐν τῶν συστατικῶν τοῦ κράματος εἶναι ὁ ὑδράργυρος, τότε λέγεται τοῦτο ἡ μάλιγα μα.

Τὰ κράματα εἶναι πολυτιμότατα διὰ τὰς τέχνας, διότι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὡς νέα μέταλλα, ἔχοντα ἴδιότητας τὰς ὥποις δὲν ἔχουν τὰ μέταλλα, ἔξ ὃν ἀποτελοῦνται. Συνήθως εἶναι σκληρότερα, ἀνθεκτικώτερα καὶ εὐτηκτότερα τῶν συστατικῶν των. Χημικῶς δὲ διλιγώτερον εὑποβάθμητα ὑπὸ τοῦ δξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ τῶν δξέων.

ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

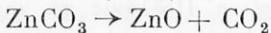
Μεταλλεύματα. — Ολίγα μέταλλα ἀπαντῶσιν εἰς τὴν φύσιν εἰς καθαρὸν κατάστασιν, ὡς ὁ χρυσός, ὁ λευκόχρυσος κ.ἄ. Συνήθως εἶναι γηγενῆς ἡ νομιμένα μετ' ἄλλων στοιχείων, ὑπὸ μορφὴν ὀρυκτῶν, τὰ ὥποια λέγονται μεταλλεύματα ταῦτα. Εἰδικώτερον μεταλλεύματα καλοῦνται ἐκεῖνα τὰ ὀρυκτά, τὰ ὥποια ἐμπεριέχουν γρήσιμόν τι μέταλλον εἰς ίκανην ποσότητα, ὥστε νὰ συμφέρῃ οἰκονομικῶς ἡ ἔξαγωγή του. Τὰ κυριώ-

τερα μεταλλεύματα είναι ή δξείδια, ή θειούχοι ένώσεις, ή άνθρακικά σλατα τῶν μετάλλων.

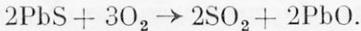
Μεταλλουργία. — Τὸ σύνολον τῶν μηχανικῶν καὶ χημικῶν διεργασιῶν, δι’ ᾧ ἔξαγονται τὰ μέταλλα ἐκ τῶν μεταλλευμάτων των, λέγεται μεταλλούργια. Τὰ μεταλλεύματα είναι σχεδὸν πάντοτε ἀναμεμιγμένα μετά γαιωδῶν οὐσιῶν, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἀπαλλάσσονται διὰ κονιοποίησεως καὶ πλύσεως, δι’ ἀφθόνου ρέοντος ὕδατος, παρασύροντος αὐτάς, ὡς εἰδικῶς ἐλαφροτέρας. Κατόπιν ἐπακολουθεῖ ἡ χημική των κατεργασία. Καὶ ἐὰν μὲν τὸν μετάλλευμα είναι δξείδιον, ὑποβάλλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν ἀναγωγικοῦ τινος μέσου, τὸ δόποιν ἀποσπᾷ τὸ δξυγόνον του καὶ ἐλευθερώνει τὸ μέταλλον. Τὸ σύνηθες ἀναγωγικὸν σῶμα τῆς μεταλλουργίας είναι ὁ ἄνθραξ (κάκω), μετὰ τοῦ ὁποίου συνθερμαίνεται τὸ δξείδιον, ἐντὸς καταλλήλου καρμίνου. Οὕτως ἐκ τοῦ δξείδιον τοῦ σιδήρου Fe_2O_3 , λαβάνεται ὁ σίδηρος, κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Ἐὰν τὸ μετάλλευμα είναι ἀνθρακικόν τι σλας τοῦ μετάλλου, ὑποβάλλεται πρῶτον εἰς ίσχυρὰν πύρωσιν, δόποτε μεταβάλλεται εἰς δξείδιον, τὸ δόποιν ἔπειτα ἀνάγεται δι’ ἄνθρακος, ὡς ἀνωτέρω : π.χ.



Ἐὰν τέλος τὸ μετάλλευμα είναι θειούχος ἔνωσις τοῦ μετάλλου, ὑποβάλλεται τοῦτο εἰς φρύξιν, ήτοι θερμαίνεται ίσχυρῶς ἐντὸς ἀνοικτῆς καρμίνου, δόποτε ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ δξυγόνου τοῦ ἀέρος, τὸ μέταλλον μεταβάλλεται καὶ πάλιν εἰς δξείδιον, ἀναγόμενον ὡς ἀνωτέρω :



Ύπάρχουν καὶ περιπτώσεις κατὰ τὰς ὁποίας τὸ μέταλλον ἔξαγεται ἐκ τοῦ μεταλλεύματός του ἡλεκτρολυτικῶς.

Ο ΜΑΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΩΝ

Εἰς τὴν ὄμαδα τῶν ἀλκαλίων περιλαμβάνονται τὰ μονοσθενῆ μέταλλα λίθιον, νάτριον, κάλιον, ρουβίδιον, καΐσιον. Ἐκ τούτων σπουδαιότερα είναι τὸ νάτριον καὶ τὸ κάλιον.

N A T R I O N
Σύμβολον Na

'Ατομικὸς βάρος 22,997

Σθένος I

Προέλευσις. — Τὸ νάτριον εἶναι λίχν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν, ὅχι ὅμως ἐλεύθερον, ἀλλὰ πάντοτε ἡνωμένον, κυρίως ὡς χλωριούχον νάτριον $NaCl$, τὸ ὅποῖον εὐρίσκεται, εἴτε διαλεξυμένον ἐντὸς τοῦ θαλασσίου ὄδυτος, εἴτε ὡς δρυκτόν. "Αλλὰ δρυκτὰ τοῦ νατρίου εἶναι τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς $NaNO_3$, ὁ βρακές $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ κ.ἄ.

Παρασκευὴ — Ιδιότητες. — Βιομηχανικῶς τὸ νάτριον παρασκευάζεται δὶς ἡλεκτρολύσεως τοῦ τετηκότος χλωριούχου νατρίου (Σχ. 45) :



Εἶναι μέταλλον μὲν ἀργυρόλευκον μεταλλικὴν λάμψιν, εἰς πρόσφατον τομήν. Εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ὄδυτος (E. B. 0,97), τήκεται δὲ εἰς 97,5%. "Εχον μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ δέξιγόνον, δέξιεδοῦται ταχέως εἰς τὸν ἀέρα· θερμαινόμενον δὲ καίεται μὲν ὥραικα κιτρίνην φλόγα, χρακτηριστικὴν τοῦ νατρίου. "Αντιδρᾷ ζωηρῶς μετὰ τοῦ ὄδυτος, τὸ ὅποῖον ἀποσυνθέτει, ὑπὸ παραγωγῆς ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου καὶ ὑδρογόνου :

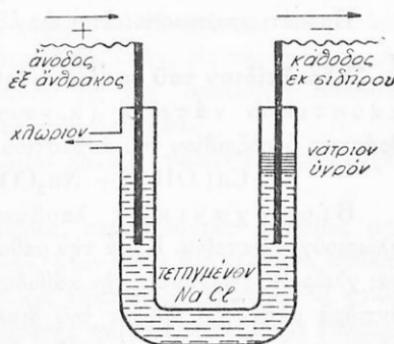


"Ενοῦται ἐπίσης ζωηρῶς μετὰ τοῦ φθορίου καὶ τοῦ χλωρίου.

Έφαρμογαί. — Τὸ μεταλλικὸν νάτριον, φυλακούμενον ἐντὸς πετρελαίου, χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ χημικὰ ἔργα στήριξις ὡς ίσχυρότατον ἀναγωγικὸν μέσον. "Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ νατρίου, τοῦ κυανιούχου νατρίου καὶ ὡς ἀμάλγαμα, μεθ' ὑδραργύρου.

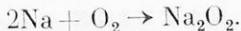
ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ

Ύπεροξείδιον τοῦ νατρίου. — Na_2O_2 . — Τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ νατρίου παρασκευάζεται διὰ καύσεως τοῦ νατρίου εἰς ἀτμόσφαιραν δέξ-



Σχ. 45. Βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ νατρίου δὶς ἡλεκτρολύσεως τοῦ τετηκότος χλωριούχου νατρίου.

γύρου :



Αποτελεῖ κόνιν κιτρίνην, λίγην ύγροσκοπικήν. Δι' έπιστάξεως διδαστος ἐπί αὐτοῦ διασπᾶται, ἀποδίδον καθαρὸν δέιγμόν τον :

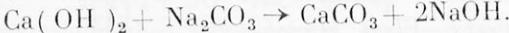


Η ἀντίδρασις αὕτη γρηγοριοποιεῖται διὰ πρόχειρον παρασκευὴν δέιγμάτος, ἐπίσης πρὸς καθαρισμὸν τοῦ ἀέρος κλειστῶν κχρώμων (ύποβρύχια, καταψύγια), διότι παρουσιάζει τὸ πλεονέκτημα ὅτι παρέχει, ἐκτὸς τοῦ δέιγμάτος καὶ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου, τὸ δόποιον συγκρατεῖ τὸ ὑπὸ τῶν ἀνθρώπων ἐκπνεόμενον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος :

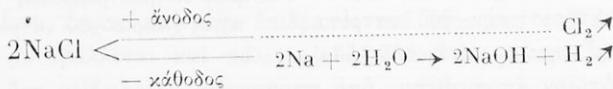


Προσέπτι γρηγοριοποιεῖται ὡς δέιγματικὸν καὶ ὡς λευκαντικὸν μέσον.

Ⓐ **Ύδροξείδιον τοῦ νατρίου NaOH.** — Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου ἡ καυστικὸν νάτρον (καυστικὴ σόδα), παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἐπὶ διαλύματος ἀνθρακικοῦ νατρίου :



Βιομήχανικῶς λαμβάνεται δι' ἡλεκτρολύσεως διαλύματος χλωριούχου νατρίου. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην εἰς μὲν τὴν ἄνοδον ἐκλύεται χλωρίον, ἐνῷ τὸ εἰς τὴν κάθοδον ἀποβαλλόμενον μεταλλικὸν νάτριον, ἀντιδρᾷ μετὰ τοῦ διδαστοῦ τοῦ διαλύματος, ὑπὸ παραγωγῆς καυστικοῦ νάτρου καὶ ὑδρογόνου, τὸ δόποιον ἐκλύεται. Άι συμβαίνουσι ἀντιδράσεις δύνανται, νὰ παρασταθῶσιν οὕτω :



Ἐπειδὴ δύμας τὸ ἐκλύμενον εἰς τὴν ἄνοδον χλωρίον εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπιδράσῃ ἐπὶ τοῦ καυστικοῦ νάτρου, τοῦ σχηματίζομένου εἰς τὴν κάθοδον, καὶ νὰ παραχθοῦν ἄλλαι ἐνώσεις, διὰ τοῦτο χωρίζονται τὰ δύο ἡλεκτρόδια διὰ πορώδους διαφράγματος (Σχ. 23).

Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, τηκόμενον εἰς 320° καὶ ἔχον E.B. 2,15. Εἶναι λίγην ύγροσκοπικόν, διαλύεται δὲ εἰς τὸ διωρὶς ἀφόνως, ὑπὸ ἐκλυσίν θερμότητος. Τὸ διαλύματος ἀποτελεῖ μίαν ἀπὸ τὰς ισχυροτέρας βάσεις, ἀπορροφᾷ δὲ ἀπλήστως τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος, μετατρεπόμενον σὺν τῷ χρόνῳ εἰς ἀνθρακικὸν νάτριον :



Χρησιμοποιεῖται εύρυτατα, εἰς μὲν τὰ ἐργαστήρια ως ισχυρὰ βάσις, εἰς δὲ τὴν βιομηχανίαν πρὸς παρασκευὴν τοῦ σάπωνος, καθαρισμὸν τῶν πετρελαίων, κατεργασίαν τοῦ βάμβακος κ.λ.π.

⊖ Χλωριούχον νάτριον. NaCl. — Τὸ χλωριοῦχον νάτριον, κοινῶς μαγειρικὸν ἄλας, ἀπαντῷ ἀφθονον εἰς τὴν φύσιν, εἴτε διαλελυμένον εἰς τὸ θαλάσσιον ὅδωρ, εἰς ἀναλογίαν 2,7% κατὰ μέσον ὅρον, εἴτε ως ὁρυκτὸν ἄλας εἰς διάφορα ἀλατωρυχεῖα. Ἀποτελεῖ ἐπίσης ἀπαραίτητον συστατικὸν τοῦ αἵματος.

'Εξάγεται ἡ ἐκ τῶν ἀλατωρυχείων δι' ἔξορύξεως ἡ ἐκ τοῦ θαλασσίου ὅδατος, εἰς τὰς μεσημβρινὰς κυρίως χώρας, δι' ἔξατμίσεως αὐτοῦ ὑπὸ τῆς ἡλιακῆς θερμότητος, ἐντὸς ἀβαθῶν δεξαμενῶν, εἰς τὰς ἀλυκάς. Λί κυριότεραι ἐλληνικαὶ ἀλυκαὶ εὑρίσκονται εἰς τὴν Ἀττικὴν ('Αγαθούσας), τὴν Μυτιλήνην, τὸ Μεσολόγγιον, τὴν Λευκάδα.

Εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, ςόσμον καὶ ἔχει γεῦσιν ἀλμυρὸν εὐχάριστον.

Κρυσταλλοῦται εἰς μικροὺς κύβους, περικλείοντας συνήθως μηχανικῶς ὅδωρ, τὸ ὅποιον ἔξατμιζόμενον, ὅταν οὗτοι θερμανθῶσι, προκαλεῖται μικρὰς ἐκρήξεις. "Έχει E.B. 2,16 καὶ τήκεται εἰς 795°. Εἶναι ἀρκετὰ εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὅδωρ, ἡ δὲ διαλυτότης τοῦ ἐλάχιστα μόνον ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὴν αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας. Οὕτως ἐντὸς 100. γραμ. ὅδατος εἰς 20° διαλύνονται 36 γρ. ἄλατος, εἰς 100° δὲ 39 γρ. ἐξ αὐτοῦ. Κεκορεσμένον διάλυμα ἄλατος ζέει εἰς 110° καὶ πήγνυται εἰς —22°.

Τὸ ἐκ θαλάσσης λαμβανόμενον μαγειρικὸν ἄλας τοῦ ἐμπορίου ἐμπεριέχει καὶ μικρὰν ποσότητα ἀλάτων μαγνησίου, τὰ ὅποια τὸ καθιστοῦν ὑγροσκοπικόν, ἐνῷ τὸ χημικῶς καθαρὸν δὲν εἶναι τοιοῦτον.

Χρησιμοποιεῖται κατὰ μεγάλα ποσὰ πρὸς παρασκευὴν τῶν φαγητῶν μας, διατήρησιν τροφίμων καὶ παρασκευὴν ψυκτικοῦ μίγματος μετὰ πάγου. Ἐπὶ πλέον, ως πρώτη ὥλη τῆς βιομηχανίας διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ χλωρίου, τοῦ νατρίου καὶ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ. Διάλυμα δὲ χλωριούχου νατρίου 0,95% ἐντὸς ἀπεσταγμένου ὅδατος, χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ιατρικὴν ως φυσιολογικὸς ὁρός, δυνάμενος νὰ εἰσαγθῇ εἰς τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος.

⊖ Ανθρακικὸν νάτριον ἢ Σόδα Na₂CO₃. — Ἀπαντῷ εἰς τὰ ὅδατα λιμνῶν τινων τῶν θερμῶν χωρῶν καὶ ως συστατικὸν τῆς τέφρας πολλῶν

θυλασσίων φυκῶν, ἐκ τῶν ὁποίων ἐλαφράνετο ἄλλοτε. Σήμερον βιο-
μηγανικῶς παρασκευάζεται κατὰ τρεῖς μεθόδους:

1) Κατὰ τὴν μέθοδον Leblanc, ἡ ὁποία περιλαμβάνει τὰ
ἔξι στάδια: α) Τὸ χλωριοῦχον νάτριον ἐπιδράσει θειϊκοῦ δέξεος μετα-
τρέπεται εἰς θειϊκὸν νάτριον:



β) Τὸ ούτω ληφθὲν θειϊκὸν νάτριον ἀνάγεται πρὸς θειοῦχον νάτριον,
διὰ πυρώσεως μετ' ἄνθρακος:



γ) Τὸ θειοῦχον νάτριον τέλος πυροῦται μετ' ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου,
μετατρεπόμενον ούτως εἰς ἀνθρακικὸν νάτριον καὶ θειοῦχον ἀσβέστιον:

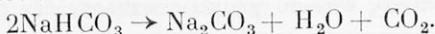


Τὸ σηματιζόμενον ἀνθρακικὸν νάτριον, ὡς εὐδιάλυτον, ἀπογωρί-
ζεται εύκόλως ἀπὸ τὸ θειοῦχον ἀσβέστιον, δι' ἐκπλύσεως μεθ' ὕδατος,
συμπυκνώσεως καὶ κρυσταλλώσεως.

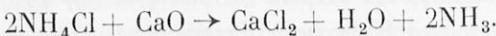
2) Κατὰ τὴν μέθοδον Solvay, καθ' ἥν ἡ σόδα παρασκευά-
ζεται διὰ διοχετεύσεως διοξείδιου τοῦ ἄνθρακος, λαμβανομένου διὰ πυ-
ρώσεως ἀσβεστολίθου CaCO_3 , ἐντὸς πυκνοῦ δικλύματος χλωριοῦχου
νατρίου, κεκορεσμένου προηγουμένως δι' ἀμμωνίας. Ἀποβάλλονται
τότε κρύσταλλοι τοῦ δυσδιαλύτου δέξινου ἀνθρακικοῦ νατρίου, σηματί-
ζεται δὲ συγχρόνως χλωριοῦχον ἀμμώνιον, τὸ ὁποῖον μένει ἐν διαλύσει:



Καὶ τὸ μὲν δέξινον ἀνθρακικὸν νάτριον διὰ πυρώσεως μετατρέπεται
- εἰς οὐδέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον καὶ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, χρήσιμον
διὰ νέαν ἀντιδρασιν.



Τὸ δέ χλωριοῦχον ἀμμώνιον μίγνυται μετ' ἀσβέστου CaO καὶ δι'
ἐλαφρᾶς θερμάνσεως ἀποδίδει ἀμμωνίαν, ἐπίσης χρήσιμον διὰ νέαν
ἀντιδρασιν:



Ἡ μέθοδος αὕτη εἶναι πολὺ οἰκονομικωτέρα καὶ παρέχει προϊὸν σχε-
δὸν χημικῶς καθαρόν, ὡς ἐκ τούτου ἐκτοπίζει βαθμηδὸν τὴν προηγου-
μένην μέθοδον.

3) Κατὰ τὴν ἡλεκτρολυτικὴν μέθοδον, κατὰ τὴν
ὅποιαν διοχετεύεται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, προερχόμενον ἐκ πυρώσεως

ἀσβεστολίθου, εἰς τὸ κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν διαλύματος γλωριούχου νατρίου λαμβανόμενον ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου :



Ἡ σόδα φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον εἴτε ὡς κόνις λευκή, ἔχουσα τὸν τύπον Na_2CO_3 , εἴτε εἰς μεγάλους κρυστάλλους λευκούς, μετὰ 10 μορίων κρυσταλλικοῦ ὅδατος, τοῦ τύπου $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

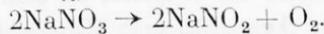
Εἰς τὸ ὅδαρι εἶναι λίαν εὐδιάλυτος, τὸ δὲ διάλυμά της τοῦτο ἔχει ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν, διότι κατὰ τὴν διάλυσιν τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον ὑφίσταται ὁ δρόλυσιν, ἥτοι μερικήν ἀποσύνθεσιν ὑπὸ τοῦ ὅδατος, εἰς ἓν ἀσθενές δέντη καὶ μίαν ἴσχυρὰν βάσιν, τῆς ὄποιας ἡ ἀντίδρασις ἐπικρατεῖ :



Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὀκλουργίαν, τὴν σαπωνοποίησαν, τὴν ἀποσκλήρυνσιν τοῦ ὅδατος, τὴν πλῆσιν τῶν νημάτων τῆς ὑφαντουργίας κλ.π.

"Οξεινον ἀνθρακικὸν νάτριον NaHCO_3 . — Τὸ ἄλας τοῦτο, καλούμενον καὶ δισανθρακικὸν νάτριον, λαμβάνεται ὡς ἐνδιάμεσον προϊόν κατὰ τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν τῆς σόδας κατὰ τὴν μέθοδον Leblanc. Εἶναι κόνις λευκή, κρυσταλλική, μᾶλλον δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὅδαρι. Τὸ διάλυμά της, λόγῳ ὑδρολύσεως, ἔχει ἀντίδρασιν ἀσθενῶς ἀλκαλικήν. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἱατρικὴν πρὸς ἔξουδετέρωσιν τῶν δέέων τοῦ στομάχου (σόδα τῶν φρυγανικῶν), πρὸς παρασκευὴν ἀφρωδῶν ποτῶν καὶ εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν, λόγῳ εὐκόλου ἀποδέσεως διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, διὰ θερμάνσεως ἡ τῇ ἐπιδράσει ἀραιῶν δέέων.

Νιτρικὸν νάτριον NaNO_3 . — Ἀπαντᾶ ὡς δρυκτὸν εἰς τὸ Περού καὶ τὴν Χιλήν, διὸ καὶ νίτρον τῆς Χιλῆς ἀποκαλεῖται, ἐσχηματίσθη δὲ ἐκεῖ δι' ἀποσυνθέσεως δργανικῶν οὐσιῶν. Τὸ ἔξορυσσόμενον νίτρον ἐμπεριέχει 60 % καθαροῦ νιτρικοῦ νατρίου. Τὸ καθαρὸν ἄλας εἶναι λευκόν, κρυσταλλικόν, ὑγροσκοπικόν καὶ λίαν διαλυτὸν εἰς τὸ ὅδαρι. Τήκεται εἰς 730° , ὑπὸ ταυτόχρονον διάσπασιν καὶ ἔκλυσιν δέυγόνου :



Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν νιτρικοῦ δέέος καὶ ἀζωτούχων λιπασμάτων διὰ τὴν γεωργίαν.



ΚΑΛΙΟΝ

Σύμβολον Κ

Ατομικόν βάρος 39,096

Σεπτέμβριος I

Τὸ καλίον ἀπαντᾶται πάντοτε ἡγιαινένον, ὥπο μορφὴν δρυκτῶν, ἐκ τῶν ὄποιων σπουδαιότερα εἶναι ὁ συλβίνης KCl καὶ ὁ καραλίτης KCl·MgCl₂·6H₂O. Εὔρισκεται ἐπίσης εἰς μικρὰν ποσότητα εἰς τὸ θελάσσιον ὅδωρο καθόδως καὶ εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ἔηρᾶς.

Παρασκευάζεται καθ’ ὅν τρόπον καὶ τὸ νάτριον, ἔχει δὲ ἀνάλογους πρὸς αὐτὸν ἴδιότητας. Εἶναι μαλακὸν καὶ ἀργυρόλευκον, ἐπὶ προσφάτου τοῦμης, ἔχει E.B. 0,86 καὶ τήκεται εἰς 62,5°. Χημικῶς εἶναι δραστικώτερον τοῦ νατρίου, ὡς ἐκ τούτου, κατὰ τὴν ἀντίδρασίν του ἐπὶ τοῦ ὄδατος, ἐκλύεται τοσαύτη θερμότης, κατόπιν τοῦ ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲν τὸ γαρκατηριστικὸν τοῦ καλίου ἵδης χρῶμα. Ἐπειδὴ δὲ εἰδοῦται εἰς τὸν ἀέρα καὶ δύναται νὰ αὐταναφλεγῇ, φυλάσσεται ὑπὸ τὸ πετρέλαιον, ὅπως καὶ τὸ νάτριον. Ἔφαρμογάς εύρισκει ἐλαχίστας.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΛΙΟΥ

Αἱ ἑνώσεις τοῦ καλίου εἶναι καθ’ ὅλα ἀνάλογοι τῶν τοῦ νατρίου.

Ⓐ **Ύδροξείδιον τοῦ καλίου KOH.** — Τὸ ὄδροξείδιον τοῦ καλίου ἡ καυστικὴ κάλιοι, παρασκευάζεται κατὰ τρόπον ἀνάλογον πρὸς τὸ ὄδροξείδιον τοῦ νατρίου, εἴτε ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου K₂CO₃, ἐπιδράσει καυστικῆς ἀσβέστου Ca(OH)₂, εἴτε δὲ ἡ λεκτρολύσεως ὄδατικοῦ διαλύματος χλωριούχου καλίου KCl. Εἶναι σῶμα λευκόν, κρυσταλλικὸν καὶ λίαν ὑγροσκοπικόν. Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως θεωρεῖται ὡς ἡ ισχυροτέρα βάσις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν τῶν μαλακῶν σαπώνων.

Ⓑ **Ἀνθρακικὸν κάλιον ἡ Πότασσα K₂CO₃.** — Ἀπαντᾶται εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ἔηρᾶς καὶ παρασκευάζεται, εἴτε ἐκ τοῦ χλωριούχου καλίου κατὰ τὴν μέθοδον Leblanc, ὅπως τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον, εἴτε διὰ διοχετεύσεως διοξείδιου τοῦ ἀνθρακοῦ εἰς διάλυμα ὄδροξείδιού τοῦ καλίου, λαμβανόμενον διὰ λεκτρολύσεως ὄδατικοῦ διαλύματος χλωριούχου καλίου.

Ἡ πότασσα ἀποτελεῖ λευκὴν κρυσταλλικὴν μᾶζαν, διαρρέουσαν εἰς τὸν ἀέρα καὶ λίαν εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὄδωρο. Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρα-

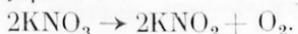
σκευήγι τῆς βιοημικῆς θάλου καὶ τῶν μαλακῶν σαπώνων, καθόδες καὶ διὰ τὴν πλύσιν τῶν ἀσπρορρούχων.

Νιτρικὸν κάλιον ἢ Νίτρον KNO_3 . — Απαντᾶται εἰς τινας θερμὰς χώρας, κυρίως τὰς Ἰνδίας (νίτρον τῶν Ἰνδῶν). Παρασκευάζεται δὲ δι' ἀναμίξεως κεκορεσμένων θερμῶν διαλυμάτων νιτρικοῦ νατρίου καὶ γλωριούχου καλίου, ὅπότε σγηματίζονται γλωριούχον νάτριον καὶ νιτρικὸν κάλιον :



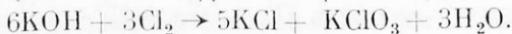
Καὶ τὸ μὲν γλωριούχον νάτριον, ὡς δυσδιάλυτον ἀποβάλλεται, μένει δὲ ἐν διαλύσει τὸ νίτρον, τὸ ὄποῖον λαμβάνεται διὰ κρυσταλλώσεως.

Εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, ἔχον, μὴ ὑγροσκοπικόν, λίγαν εὐδιάλυτον εἰς τὸ θέρμα. "Εγειρείτηται δέξιειδωτικάς, διέτι θερμαινόμενον διασπᾶται, ἀποδίδον δέξιγόνον :

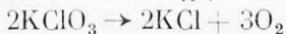


Χρησιμοποιεῖται ὡς δέξιειδωτικὸν πρὸς παρασκευὴν τῆς μαύρης πυρίτιδος, ἡ ὄποίκια εἶναι μῆγκα λεπτῶς κονιοποιημένου νίτρου, ξυλάνθρακος καὶ θείου, εἰς ἀναλογίαν κατὰ μέσον ὅρον 75 : 15 : 10. Διὰ τὸν σκοπὸν τούτον τὸ νιτρικὸν κάλιον προτιμᾶται τοῦ νιτρικοῦ νατρίου, διέτι δὲν εἶναι ὑγροσκοπικόν.

Χλωρικὸν κάλιον. $KClO_3$. — Παρασκευάζεται διὰ διοχετεύσεως γλωρίου ἐντὸς πυκνοῦ καὶ θερμοῦ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ καλίου :



Εἶναι σῶμα λευκόν, κρυσταλλικόν. Θερμαινόμενον διασπᾶται, ἀποδίδον δέξυγόνον, ὡς ἐκ τούτου εἶναι ισχυρὸν δέξιειδωτικὸν μέσον :



Χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ ἐργαστήρια πρὸς παρασκευὴν τοῦ δέξυγόνου καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν διὰ τὴν παρασκευὴν πυρείων, ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, πυροτεχνημάτων.

Ο ΜΑΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΚΩΝ ΓΑΙΩΝ

"Η δύνας αὕτη περιλαμβάνει τὰ μέταλλα βηρύλλιον, μαγνήσιον, ἀσβέστιον, στρόντιον, βάριον, ράδιον, ἐκ τῶν ὄποιων θὰ περιγράψωμεν ἐνταῦθα μόνον τὸ μαγνήσιον καὶ τὸ ἀσβέστιον.

ΜΑΓΝΗΣΙΟΝ

Σύμβολον *Mg*

'Ατομικόν βάρος 24,32

Σθένος II

Προέλευσις. — Τὸ μαγνήσιον ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφὴν δρυκτῶν, σπουδαιότερα τῶν ὅποιων εἶναι ὁ μαγνητικός ἢ λευκόλιθος $MgCO_3$, ὁ δολιομίτης $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ καὶ ὁ καραλίτης $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$. Εἰς τὸ ೦δωρ τῆς θαλάσσης καθὼς καὶ πηγῶν τινῶν εὑρίσκονται διαλευμένα ἄλατα τοῦ μαγνησίου, προσδιδόντα εἰς αὐτὸν πικρὰν γεῦσιν. Τέλος τὸ μαγνήσιον ἀποτελεῖ συστατικὸν τῆς χλωροφύλλης.

Παρασκευὴ — Ιδιότητες. — Τὸ μαγνήσιον παρασκευάζεται ἀποκλειστικῶς δι' ἡλεκτρολύσεως τίγματος χλωριούχου μαγνησίου, τὸ δοπιῶν λαμβάνεται ἡ ἐκ τοῦ θαλασσίου ೦δατος ἢ ἐκ τοῦ δρυκτοῦ καρναλίτου.

Εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, ἔλαφρόν, E.B. 1,75 καὶ σημείου τήξεως 650°.

Εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν δέξειδοῦται βραδέως, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ὅμως καίεται πρὸς δέξειδιν τοῦ μαγνησίου, ἐκπέμπον λαμπρότατον λευκὸν φῶς, πλούσιον εἰς ὑπεριώδεις ἀκτῖνας, διό καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς φωτογράφησιν κατὰ τὴν νύκτα. Λόγῳ τῆς μεγάλης του χημικῆς συγγενείας πρὸς τὸ δέξιγρόν εἶναι ἀριστον ἀναγωγικὸν μέσον, ἀποσυνθέτον τὸ ೦δωρ καὶ πολλὰ δέξειδια.

Χρήσεις. — Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν ἔλαφρῶν καὶ ἀνθεκτικῶν κραμάτων, ἐκ τῶν ὅποιων σπουδαιότερα εἶναι τὸ μαγνάλιον (μαγνησίον καὶ ἀργύριον) καὶ τὸ ντουραλούμινον (μαγνησίον, ἀργίλιον, χαλκός, μαγγάνιον). Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης εἰς τὴν πυροτεχνουργίαν, τὴν φωτογραφικὴν καὶ ὡς ἀναγωγικὸν εἰς τὴν μεταλλουργίαν.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ

Οξείδιον τοῦ Μαγνησίου ἢ Μαγνησία MgO . — Λαμβάνεται διὰ πυρώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου : $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$.

'Αποτελεῖ δὲ κόνιν λευκήν, ἔλαφράν, λίαν δύστηκτον, ἐλάχιστα διαλυτὴν εἰς τὸ ೦δωρ. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν πυριμάχων πλίνθων καὶ εἰς τὴν θεραπευτικὴν ὡς ἔλαφρὸν καθαρτικόν.

Θειϊκὸν μαγνησίον. — Ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν εἴτε ὡς δρυκτὸν

ύπο τὸ ὄνομα καὶ σερίτης $MgSO_4 \cdot H_2O$, είτε διαλελυμένον εἰς τινας λαμπτικὰς πηγάς ώς πικρὸν ἀλας $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, προσδίδον εἰς τὸ үδωρ αὐτῶν πικρὸν γεῦσιν καὶ καθαριτικὰς ἴδιότητας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν θεραπευτικὴν ώς καθαριτικὸν καὶ εἰς τὴν κατεργασίαν τοῦ βάμβακος.

Ανθρακικὸν μαγνήσιον $MgCO_3$. — 'Απαντᾶ εἰς τὴν φύσιν ώς ὁρυτὸν μαγνησίτης, παρ' ἡμῖν δέ, εἰς καθαρωτάτην κατάστασιν, εἰς τὴν Εὔβοιαν, ώς λευκόλιθος. Μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἀποτελεῖ τὸ ὄρυκτὸν δολομίτην, καταλαμβάνοντα ἐνιαχοῦ μεγάλης ἑκτάσεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῶν ἄλλων ἐνώσεων τοῦ μαγνησίου.



ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

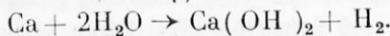
Σύμβολον Ca

Ατομικὸν βάρος 40,08

Σθένος II

Προέλευσις. — Τὸ ἀσβέστιον εἶναι λίαν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν, ὑπὸ τὴν μυρφὴν διαφέρων ἀλάτων αὐτοῦ, ἐκ τῶν ὄποιων σπουδαιότερα εἶναι τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, ἀποτελοῦν τὸν ἀσβεστόλιθον, τὴν καὶ μωλίαν, τὸ μάρμαρον τὸ θειέκον ἀσβέστιον, ἀποτελοῦν τὴν γύψον· τὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον, ἀποτελοῦν τὸν φωσφορίτην καὶ τὸν ἀπατίτην κλπ. 'Αποτελεῖ ἐπίσης συστατικὸν τοῦ σώματος τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν (ὀστᾶ, δόντες, κελύφη ὠῶν, διστραχα κλπ.)

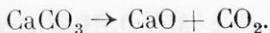
Παρασκευὴ. — 'Ιδιότητες. — Τὸ ἀσβέστιον παρασκευάζεται δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ τετηκότος χλωριούχου ἀσβεστίου, ἐν μίγματι μετὰ φθοριούχου ἀσβεστίου. Εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, ἔλαφρόν, E. B. 1,55, τηκόμενον εἰς 810° , σχετικῶς μαλακόν. 'Οξειδώται βραδέως εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἀποσυνθέτει τὸ үδωρ, ὑπὸ ἔκλυσιν ὑδρογόνου :



Χρήσεις. — Χρησιμοποιεῖται ώς ἀναγωγικὸν μέσον εἰς τὰ ἐργαστήρια καὶ πρὸς παρασκευὴν ὡρισμένων τινῶν κραμάτων, ιδίως μετὰ τοῦ μολύβδου.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

Οξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ή "Ασβεστος CaO . — Παρασκευάζεται δι' ἐντόνου πυρώσεως ἀσβεστολίθου ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, αἱ ὄποιαι λέγονται ἀσβεστοκάμινοι :



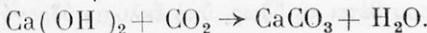
Αναλόγως τῆς ποιότητος τοῦ χρησιμοποιουμένου ἀσβεστολίθου λαμβάνεται προϊὸν μᾶλλον ἢ ηττον καθαρόν.

Ἡ καθαρὰ ἀσβεστος, λαμβανομένη διὰ πυρώσεως μαρμάρου, εἶναι λευκή, ἄμορφος καὶ πορώδης, E.B. 3,40, τηκομένη μόνον εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου (2570°). Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν πυριμάχων χωνευτηρίων καὶ πρὸ πάντων, κατὰ μέγιστα ποσά, πρὸς παρασκευὴν τῆς ἐσβεσμένης ἀσβέστου.

 **Υδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἢ ἐσβεσμένη ἀσβεστος** Ca(OH)_2 . Εἳναι ραντίσωμεν τὴν ἀσβεστον διὰ μικρᾶς ποσότητος ὑδατος, παρατηροῦμεν ὅτι αὕτη θερμαίνεται, ἔξυρκοῦται καὶ τέλος διαρρήγνυται, μετατρεπομένη εἰς κόνιν. Ἡ κόνις αὕτη εἶναι ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, σχηματισθὲν ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὑξειδίου τοῦ ἀσβεστίου μετὰ τοῦ ὑδατος, ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλου ποσοῦ θερμότητος:



Ἡ ἐσβεσμένη ἀσβεστος εἶναι δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὑδωρ. Ἀναμιγνυομένη μετὰ μικρᾶς ποσότητος ὑδατος δίδει ἔνα ποιτόν, ὃ ὑποῖος μετὰ περισσοτέρου ὑδατος μετατρέπεται εἰς γαλακτῶδες ὑγρόν, τὸ γάλα τῆς ἀσβέστιον. Ἐάν εἰς τοῦτο προσθέσωμεν καὶ ἄλλο ὑδωρ καὶ διηθήσωμεν, λαμβάνομεν τὸ ἀσβέστιον ὑδωρ (ἀσβέστονερο), τὸ ὑποῖον εἶναι ἄχρουν καὶ διαυγές, περιέχον ἐν διαλύσει μικρὰν ποσότητα ὑδροξείδιου τοῦ ἀσβεστίου. Ἀφιέμενον τοῦτο εἰς τὸν ἀέρα θιλοῦται μετὰ τινα χρόνον, λόγῳ τοῦ σχηματισμοῦ ἀδιαλύτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, προερχομένου ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ἐπ' αὐτοῦ τοῦ διοξείδιου τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος :

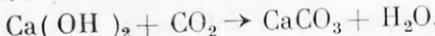


Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου εἶναι βάσις ἴσχυρα, ἀνάλογος πρὸς τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου ἢ καλίου. Εύρισκει δὲ εύρυτάτην χρῆσιν, κυρίως εἰς τὴν οἰκοδομικὴν πρὸς παρασκευὴν τῶν κονιαμάτων.

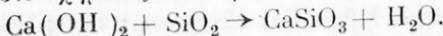
Κονιάματα.—Κονιάματα λέγονται τὰ μίγματα, τὰ χρησιμοποιούμενα εἰς τὰς οἰκοδομὰς ὡς συνδετικαὶ ὅλαι τῶν λίθων, πλίνθων κλπ. Ταῦτα σκληρύνονται διὰ τοῦ χρόνου, εἴτε τῇ ἐπιδράσει τοῦ ἀέρος, ὅπότε λέγονται ἀεροπάγη, εἴτε ἐπιδράσει τοῦ ὑδατος, δτε λέγονται ὑδατοπάγη.

Τὸ εἰς τὴν οἰκοδομικὴν χρησιμοποιούμενον κοινὸν κονιάμα,

είναι πολτωδες μήγμα έσβεσμένης άσβέστου, άμμου (1:3) και του άναπλόγου υδατος. Σκληρυνόμενον τούτο διὰ του χρόνου, συνθέει στερεῶς τους λίθους ή τὰς πλίνθους τῶν οἰκοδομῶν. Ἡ σκλήρυνσις ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος ἐπὶ τῆς ἐσβεσμένης άσβέστου, ή ὅποια μετατρέπεται εἰς ἄνθρακικὸν ἀσβέστιον, συγχρόνως δὲ ἀποβάλλεται υδωρ, εἰς τὸ ὅποιον ὀφείλεται ἡ θρησκία τῶν νεοδημάτων οἰκοδομῶν. :



Διὰ τῆς παρόδου τοῦ χρόνου ἐπιτελεῖται καὶ ἄλλη τις χημικὴ ἀντίδρασις βραδυτάτη, μεταξὺ τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου τῆς ἄμμου καὶ τῆς ἀσβέστου, ὅπότε σχηματίζεται πυριτικὸν ἀσβέστιον :



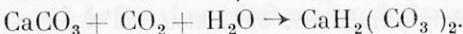
Ἐάν διαπυρωθοῦν ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ἀσβεστόλιθοι ἀργιλλομιγεῖς ή μίγματα ἀσβεστολίθου καὶ ἀργιλλου, λαμβάνονται προϊόντα, τὰ ὅποια λέγονται ὁρανίτικα οὐσίαις της μεταμόρφωσης. Ἀναμιγνύμενα ταῦτα μετ' ἄμμου καὶ υδατος ἀποτελοῦν τὰ ὁρανίτικα οὐσίαις ή ὁρανίτικα κονιάματα, τὰ ὅποια σκληρύνονται ταχύτατα, δύνανται δὲ νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ δι' ὑποβρυχίους ἔργασίας. Διὰ τῆς προσθήκης σκυρόων (χαλκίων) εἰς τὸ ἀνωτέρω μήγμα λαμβάνεται τὸ καλούμενον ὁρανίτικὸν σκυρόδεμα (beton), ἐάν δὲ προστεθοῦν καὶ σιδηροῖς ράβδοι προκύπτει τὸ σιδηροπαγὴς σκυρόδεμα (beton armé), τὸ ὅποιον ἔχει ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν εἰς τὴν σύγχρονον κατασκευὴν οἰκοδομῶν καὶ δημοσίων ἔργων (γεφυρῶν, κ.λ.π.). Ἡ σκλήρυνσις τῶν οἰδρυαλικῶν κονιαμάτων ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν διπλοῦ ἐνύδρου ἄλατος ἐκ πυριτικοῦ ἀργιλλίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβέστιου, τὸ ὅποιον εἶναι σκληρότατον, συμπαγές καὶ ἀδιάλυτον εἰς τὸ υδωρ, διὰ του χρόνου δὲ λαμβάνει καὶ κρυσταλλικὴν μορφὴν.

Άνθρακικὸν ἀσβέστιον CaCO_3 . — Εἶναι λίκιν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν, ὡς κρυσταλλικόν, κρυσταλλοφυὲς καὶ ἀμορφον.

Ως κρυσταλλικὸν ἀποτελεῖ τὸν ἀσβεστίτην, τοῦ ὅποιου καθαρωτάτη μορφὴ εἶναι ή ἵσλανδικὴ κρύσταλλος, ητις εἶναι διαφανής καὶ ἔχει τὴν ιδιότητα τῆς διπλῆς διαθλάσσεως τοῦ φωτός. Ως διαφανής καὶ ἔχει τὴν ιδιότητα τῆς διπλῆς διαθλάσσεως τοῦ φωτός. Ως κρυσταλλοφυὲς ἀποτελεῖ τὸ μάρμαρον, τὸ ὅποιον εἶναι εἴτε λευκόν, εἴτε ἔγχρωμον. Ως ἀμορφον τέλος ἀποτελεῖ τὸν ἀσβεστό-

λιθον καλύπτοντα μεγάλας έκτάσεις τής γῆς καὶ τὴν κρητίδα ἡ κιμωλία, ἡ ὁποία ἐσχηματίσθη εἰς παρωχημένην γεωλογικὴν ἐποχὴν, ἐκ τῆς συσσωρεύσεως τεραστίου ἀριθμοῦ κελυφῶν μικροσκοπικῶν θαλασσίων δργανισμῶν. Εἶναι λευκή, εὐθρυπτός, πορώδης καὶ ἀφίνει ἔγη ἐπὶ τοῦ μαυροπίνακος.

Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εἶναι λίαν δυσδιάλυτον εἰς τὸ καθαρὸν ὕδωρ, διαλύεται δὲ τοῦ ὕδωρ ἐμπεριέχον διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, διότι τότε σγηματίζεται δέξινον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$, τὸ ὅποιον εἶναι διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ :



Ὑπὸ τὴν μορφὴν αὐτὴν εὑρίσκεται ἐν διαλύσει εἰς δὲ τὰ φυσικὰ ὕδατα. Διὰ βρασμοῦ ἡ βραδείας ἐξατμίσεως τῶν φυσικῶν ὑδάτων, ἀποσυντίθεται τὸ δέξινον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, ὑδρατμοὺς καὶ οὐδέτερον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὅποιον ὡς ἀδιάλυτον καθιζάνει :



Καθ' ὅμοιον τρόπον σχηματίζονται καὶ οἱ σταλακίνων, ἀποτελούμενοι ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβέστιου.

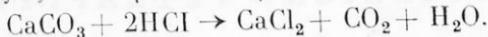
Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον χρησιμοποιεῖται ὡς ἀσβεστόλιθος εἰς τὴν οἰκοδομικήν, τὴν οἰκονομικήν, τὴν μεταλλουργίαν, τὴν παρασκευὴν τῆς ἀσβέστου καὶ τῶν τσιμέντων κ.λ.π., ὡς μάρμαρον εἰς τὴν γλυπτικὴν καὶ ὡς κιμωλία πρὸς γραφὴν ἐπὶ τοῦ μαυροπίνακος.

 **Θειεύκὸν ἀσβέστιον.** — Ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ δύο μορφὰς, ὡς ἔνυδρος ἡ γύψος ἡ ἔνυδρος CaSO_4 καὶ ὡς ἔνυδρος γύψος $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, τῆς ὁποίας καθαρωτάτη μορφὴ εἶναι ὁ ἀλάβαστρος.

Ἡ γύψος εἶναι δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, ἀποτελεῖ δὲ κανονικὸν συστατικὸν τῶν φυσικῶν ὑδάτων. Θερμαινομένη ἡ ἔνυδρος γύψος ἐντὸς καρμίνων εἰς 130° - 170° ἀποβάλλει τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ κρυσταλλικοῦ τῆς ὕδατος καὶ μεταβάλλεται εἰς τὴν λεγομένην πλακιδικήν, ἡ ὁποία κανονιοποιεῖται διὰ μύλων. Ἡ γύψονος αὕτη ἀναμιγνυομένη μεθ' ὕδατος μεταβάλλεται εἰς μᾶζαν πλαστικήν, ἡ ὁποία σκληρύνεται ταχέως, διαστελομένη δλίγον, καθόσον προσλαμβάνουσα τὸ ἀπολεσθὲν ὕδωρ, μεταβάλλεται ἐκ νέου εἰς κρυσταλλικὴν ἔνυδρον γύψον. Ἔαν δὲ τοῦ γύψου θερμανθῇ πέραν τῶν 500° χάνει ὅλον τῆς τὸ

χρυσταλλικὸν ὅδωρ καὶ μετατρέπεται εἰς τὴν νεκρὰν γύψον, ἡ ὥποια δὲν ἔχει πλέον τὰς ιδιότητας τῆς πλαστικῆς γύψου. Ή γύψος χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα πρὸς παρασκευὴν ἐκμαγείων, χειρουργικῶν ἐπιδέσμων, εἰς τὴν οἰκοδομικήν, εἰς τὴν γεωργίαν ὡς λίπασμα, κ.λ.π.

Χλωριούχον ἀσβέστιον CaCl_2 . — Παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ δέξιος ἐπὶ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου :



Λαμβάνεται δὲ καὶ ὡς ὑποπροϊὸν τῆς βιομηχανίας τῆς σόδας κατὰ τὴν μέθοδον Solvay. Εἶναι σῶμα λίκεν ὑγροσκοπικόν, διὸ καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς ξήρανσιν ἀερίων κλπ.

Χλωράσβεστος CaOCl_2 . — Παρασκευάζεται διὰ διοχετεύσεως χλωρίου εἰς γαλάκτωμα ἀσβέστου :



Εἶναι κόνις λευκή, ὀλέγον διαλυτὴ εἰς τὸ ὅδωρ, ἀναδίδουσα δισμῆνα χλωρίου, λόγῳ τῆς ἀποσυνθέσεώς της ὑπὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος :



Χλώριον ἐπίσης ἐκλύεται ἐξ αὐτῆς κατὰ τὴν ἐπίδρασιν δέξιων :



Χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα, ἀντὶ τοῦ ἀερίου χλωρίου, ὡς λευκαντικὸν τοῦ βάμβακος, τοῦ λίνου, τοῦ γάρτου καὶ ὡς ἀπολυμαντικόν.

"Αλλαι σπουδαῖαι ἐνώσεις τοῦ ἀσβεστίου εἴναι : τὸ ἀνθρακασβέστιον CaC_2 , χρησιμοποιούμενον πρὸς παρασκευὴν τοῦ ἀκετυλενίου (ἀστευλίνης), ἡ κυαναμίδη τοῦ ἀσβεστίου CaCN_2 καὶ τὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον, ἀποτελοῦν τὸ κυριώτερον φωσφορικὸν λίπασμα τῆς γεωργίας.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

30) Πόσον βάρος καντικοῦ νάτρου, χλωρίου καὶ ὑδρογόνου δυνάμεθα τὰ λάβωμεν διὰ τῆς ἡλεκτρολύσεως 100 χιλιογράμμων χλωριούχου νατρίου καθαροῦ, διαλεκτικόν ἐντὸς ὅδατος;

31) Πόσον βάρος μαγειρικοῦ ἄλατος, περιεκτικότητος 85% εἰς

χλωριούχον νάτριον, πρέπει νὰ κατεργασθῶμει διὰ νὰ λάβωμεν 5 τόννους χρυσταλλικοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου τοῦ τέπου $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$;

32) 'Ασβεστόλιθος τις περιέχει 75 % ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καθαροῦ. Πόσορ βάρος ἀσβέστου θὰ ληφθῆ διὰ διατυράσσεως ἐρὸς τόννου τοῦ ἀσβεστολίθου τούτου;

ΑΡΓΙΛΛΙΟΝ — ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ



ΑΡΓΙΛΛΙΟΝ

Σύμβολον Al

Ατομικὸν βάρος 26,97

Σθέρος III

Προσέλευσις. — Τὸ ἀργίλλιον ἡ ἀλοιμάνινον εἶναι μετὰ τὸ δέσυγόνον καὶ τὸ πυρίτιον τὸ μᾶλλον διαδεδομένον στοιχεῖον ἐπὶ τῆς γῆς. Δὲν ἀπαντᾶται ὅμως ἐλεύθερον, ἀλλὰ πάντοτε ἡνωμένον. Κυριώτερα δρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι τὸ κορούνδιον Al_2O_3 , ὁ βωξίτης $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$, ὁ κρυστός $AlF_3 \cdot 3NaF$, ὁ ἄστριος, ὁ μαρμαρυγίας κ.ἄ.

Μεταλλουργία. — Σήμερον τὸ ἀργίλλιον λαμβάνεται ἀποκλειστικῶς δι' ἡλεκτρολύσεως μίγματος δέσειδίου τοῦ ἀργιλλίου, ἐξηγούμένου ἐκ τοῦ βωξίτου * καὶ κρυστόθου, προστιθεμένου πρὸς διευκόλυνσιν τῆς τήξεως τοῦ δέσειδίου τοῦ ἀργιλλίου, τὸ ὅποιον εἶναι λίαν δύστηκτον. Κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν ταύτην τελικῶς τὸ δέσειδιον τοῦ ἀργιλλίου ἀποσυντίθεται εἰς ἀργίλιψιν καὶ δέσυγόνον: $2Al_2O_3 \rightarrow 4Al + 3O_2$.

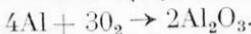
Καὶ τὸ μὲν ἀργίλλιον συγκεντροῦται εἰς τὸν πυθμένα τῆς ἡλεκτρολυτικῆς συσκευῆς ἐκ συμπαγοῦς ἀνθρακος, ἀποτελοῦντα τὴν κάθοδον, ἐνῷ τὸ δέσυγόνον φέρεται εἰς τὴν ὁμοίως ἐκ συμπαγοῦς ἀνθρακος ἄνοδον, τὴν ὅποιαν βραδέως κατακαίει (Σγ. 46).

Ίδιότητες. — Τὸ ἀργίλλιον εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, στιλπνὸν καὶ εὔηχον. Εἴναι τὸ ἐλαφρότερον ἐκ τῶν συνήθων μετάλλων, ὡς ἔχον E.B. 2,7, ἥτοι τρεῖς φοράς περίπου μικρότερον τοῦ σιδήρου. Τήκεται εἰς 660° καὶ εἶναι λίαν ἐλατὸν καὶ ὄλκιμον, μεταβαλλόμενον εὐκόλως εἰς λεπτότατα φύλλα καὶ σύρματα. 'Επίσης εἶναι λίαν εὐηλεκτραγωγόν.

"Εχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ δέσυγόνον. 'Ἐν τούτοις εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν οὐδεμίαν ὑφίσταται φαινομενικῶς ἀλλοίωσιν

* Βωξίτης ἐν 'Ελλάδι ἀνευρέθη ἀρθρονος καὶ καλῆς ποιότητος εἰς Παρνασσόν, 'Ελικῶνα, Οίτην, Εβροιαν, 'Αμυργόν, Μακεδονίαν κ.ἄ.

εἰς τὸν ἀέρα, διότι καλύπτεται ἐπιφανειακῶς ὑπὸ ἀδιοράτου προστατευτικοῦ ἐπιστρώματος ἐξ ὅξειδιου τοῦ ἀργιλλίου. Ἐὰν δὲ θερμάνωμεν ἔλασμά τι ἡ σύρμα ἀργιλλίου τήκεται μέν, ὅλλα δὲν καίεται. Ἐὰν δύμας ρίψωμεν εἰς τὴν φλόγα φωταερίου κάνων ἀργιλλίου, τότε αὕτη καίεται μὲ τζωηρὸν λευκὸν φῶς, ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλης ποσότητος θερμότητος:



Λόγῳ τῆς μεγάλης του χημικῆς συγγενείας πρὸς τὸ ὅξυγόνον εἶναι ἀριστον ἀναγωγικὸν μέσον, ἀνάγον τὸ ὅξειδιον τοῦ σιδήρου κ.ἄ.

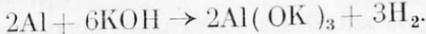


Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην ἐκλύεται τόσον μεγάλη ποσότης θερμότητος, ὥστε ἡ θερμοκρασία φθάνει τοὺς 2500° , εἰς τὴν ὅποιαν τήκονται καὶ τὸ ὅξειδιον τοῦ ἀργιλλίου καὶ ὁ σίδηρος, μὲ τὸν ὅποιον δυνάμεθα νὰ συγκολλήσωμεν σιδηροδοκούς, σιδηροδρομικὰς ράβδους, κ.λ.π. Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς συγκολλήσεως μετάλλων λέγεται ἀργιλοθερμική, τ.μ. κ.ή., τὸ δὲ κρητικοποιούμενον μῆγμα ἐξ ὅξειδιου τοῦ σιδήρου καὶ κόνεως ἀργιλλίου λέγεται θερμική.

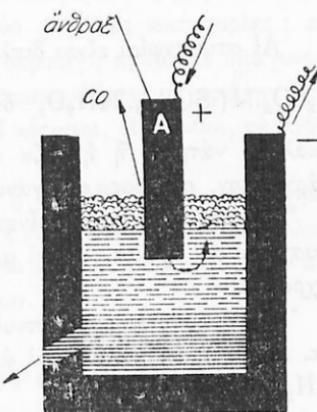
'Ἐκ τῶν συνήθων δέξεων προσβάλλεται τὸ ἀργιλλίου κυρίως ὑπὸ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ δέσμου, ὑπὸ ἔκλυσιν ὑδρογόνου:



Προσβάλλεται ἐπίσης ὑπὸ τῶν ισχυρῶν βάσεων, π.χ. ὑπὸ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου, παραγομένου καλιοξειδίου τοῦ ἀργιλλίου καὶ ἐκλυομένου ὑδρογόνου:



Χρήσεις. — Τὸ ἀργιλλίου εἶναι ἐκ τῶν περισσότερον χρησιμοποιούμενών μένων σήμερον μετάλλων, ἐκτοπῖζον ὅλον ἐν τὸν σίδηρον καὶ τὸν χαλκόν. Οὕτω χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν οἰκιακῶν σκευῶν, βιομηχανικῶν συσκευῶν, ἡλεκτροφόρων ἀγωγῶν, καθὼς καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν αὐτοκινήτων καὶ τῶν ἀεροπλάνων, ιδίως ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν διαφόρων αὐτοῦ κραμάτων.



Σχ. 46. Ηλεκτρολυτική παρασκευὴ τοῦ ἀργιλλίου.

Σπουδαιότερα κράματα τοῦ ἀργιλλίου εἶναι ὁ μπροστὸς τζός δι' ἀργιλλίου, κρᾶμα χαλκοῦ καὶ ἀργιλλίου, μὲν ὀρείσιον χρυσοκίτρινον γρῖμα· τὸν τούραλον μίνιον, κρᾶμα ἀργιλλίου, χαλκοῦ, μαγνησίου καὶ μαγγανίου, λίκιν ἀνθεκτικόν· τὸ μαγνάλιον, κρᾶμα ἀργιλλίου καὶ μαγνησίου, πολὺ ἐλαφρὸν κ. ξ.

ΣΤΥΠΤΗΡΙΑΙ

Αἱ στυπτηρίαι εἶναι διπλᾶ θειέκα ἄλιτα τοῦ γενικοῦ τύπου:

$M_2SO_4 \cdot M(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$, δῆπου M εἶναι μονοσθενὲς τι μέταλλον (κάλιον, νάτριον ἢ ἡ ρίζα ἀμμώνιον), M δὲ μέταλλόν τι τρισθενὲς (ἀργίλιον, σίδηρος, μαγγάνιον, χρώμιον).

"Ολαι αἱ στυπτηρίαι εἶναι ἵστομορφοι, δηλαδὴ ἔχουν τὸ αὐτὸν κρυσταλλικὸν σχῆμα, καὶ αἱ μὲν δι' ἀργιλλίου εἶναι ἄχροοι, αἱ δὲ ἄλλαι ἔγχρωμοι.

'Εκ τῶν στυπτηριῶν σπουδαιοτέρα εἶναι ἡ κοινὴ στυπτηρία (κ. στύψη), ἐκ καλίου καὶ ἀργιλλίου, τοῦ τύπου: $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$.

Παρασκευάζεται διὰ κρυσταλλώσεως μίγματος διαλυμάτων τῶν δύο συστατικῶν της θειέκῶν ἀλάτων, ὑπὸ καταλήκους ἀναλογίας. Εἶναι ἄχροις ἢ λευκή, μὲν γεῦσιν στύφουσαν, εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὅδωρ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βαφικήν, τὴν βυρσοδεψίαν, τὴν θεραπευτικήν.

ΑΡΓΙΛΛΟΣ — ΚΕΡΑΜΕΥΤΙΚΗ

'Η ἀργιλλος, ἡ ὅποια εἶναι ἀρθρόνως διαδεδομένη εἰς τὴν φύσιν, ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ πυριτικὸν ἀργίλιον. Καταρωτέρα μορφὴ τῆς εἶναι ὁ καολίνης, κατώτερον δὲ εἰδος αὐτῆς, λόγῳ προσμίζεως δέξιεδίων τοῦ σιδήρου καὶ ἄλλων συστατικῶν, εἶναι ὁ πηλός.

Τὰ διάφορα εἴδη τῆς ἀργίλλου, ἀναμιγνύμενα μεθ' ὄδατος, παρέχουν μᾶζαν πλαστικήν, δυναμένην νὰ διαμορφωθῇ διὰ τῆς χειρὸς ἢ δι' ἄλλων μέσων πρὸς διάφορα ἀντικείμενα (κέραμοι, πλίνθοι, ὄγρεια, δογκεῖα). Ταῦτα ἀφίενται κατ' ἀργάς πρὸς ἔχρανσιν, κατόπιν δὲ ὑποβάλλονται εἰς ἔψησιν, διὰ θερμάνσεως ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων. Κατὰ ταύτην ἐκφέύγει τὸ προστεθὲν ὅδωρ, καθός καὶ τὸ χημικῶς ἥνωμένον, ὑπὸ συστολὴν τῆς

μάζης αύτῶν καὶ δημιουργίαν λεπτῶν πόρων. Ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τῆς διαπυρώσεως, τὰ παραγόμενα ἀντικείμενα παραμένουν τελικῶς εἴτε πορώδη, ἀπορροφῶντα υδωρ καὶ προσφύμενα εἰς τὴν γλῶσσαν, εἴτε συμπαγή, καὶ ὑαλώδη, ἐφόσου ἡ μᾶζα αύτῶν ἐθερμάνθη μέχρις ἀρχομένης τήξεως.

Κατὰ ταῦτα τὰ εἰδη τῆς κεραμικῆς, δηλαδὴ τῆς τέχνης τῆς ἀσχολουμένης μὲ τὴν κατασκευὴν τῶν διαφόρων ἔξι ἀργίλλου πλαστικῶν ἀντικειμένων, διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας: εἰς συμμαγής καὶ εἰς πορώδη. Εἰς τὰ συμπαγῆ προϊόντα ὑπάγονται τὰ εἰδη τῆς πορώδης καὶ εἰς πορώδης, ἡ ὄποια κατασκευάζεται μὲ πρώτην υλὴν τὸν καολίνην. Εἰς τὰ πορώδη δὲ ἀνήκουν οἱ κέραμοι, οἱ πλίνθοι, τὰ ἀνθοδοχεῖα κλπ., κατασκευαζόμενα ἐκ πηλοῦ.

Τὰ ἀνωτέρω ἀντικείμενα, συμπαγής ἡ πορώδη, μετὰ τὴν ἔψησιν ἐπικαλύπτονται ἐπιφανειακῶς δι' ἀστρίου ἢ ἀλλων υλῶν καὶ ὑποβάλλονται εἰς δευτέραν ἔψησιν, ὅπότε σχηματίζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας των ὑλῶν δεξιάς ἐπίχρισμα ἔξι ἀργιλοπυριτικῶν ἀλάτων.

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

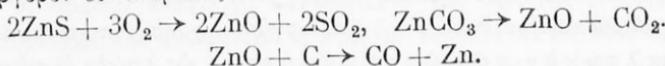
Σύμβολον Zn

'Ατομικὸν βάρος 65,38

Σθένος II

Προέλευσις. — 'Ο ψευδάργυρος ἀπαντᾶται κυρίως ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν δύο σπουδαιοτέρων του δρυκτῶν, τοῦ σφαλερίτου ZnS καὶ τοῦ σμιθιστού $ZnCO_3$ (κ. καλαμίνα). Ἀμφότερα τὰ δρυκτὰ ταῦτα ἀπαντῶσι ἐν Ἑλλάδι, εἰς τὸ Λαυρίον καὶ τὴν νῆσον Θάσον.

Μεταλλουργία. — Τὸ ἐμπλουτισθὲν μετάλλευμα τοῦ ψευδαργύρου, ἐὰν μὲν εἶναι θειούχον θερμαίνεται ἵσχυρῶς παρουσίᾳ πολλοῦ ἀέρος (φρύσσεται), ἐὰν δὲ εἶναι ἀνθρακικόν, πυροῦται ἐντόνως, ὅπότε τελικῶς λαμβάνεται δξείδιον ψευδαργύρου, τὸ ὄποιον ἀνάγεται εἰς μεταλλικὸν ψευδάργυρον δι' ἀνθρακος:



Εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου ὁ ψευδάργυρος ἔξαεροῦται, διὸ συλλέγεται ἐντὸς καταλλήλων ἀποστακτήρων.

'Εξάγεται ἐπίσης σήμερον ὁ ψευδάργυρος καὶ ἡλεκτρολυτικῶς. Πρὸς τοῦτο τὸ ώς ἀνω λαμβανόμενον δξείδιον, ἐπιδράσει θειικοῦ δξέος,

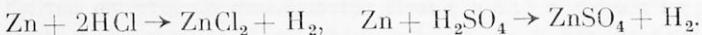
μετατρέπεται εἰς εύδιάλυτον θειικὸν ψευδάργυρον $ZnSO_4$, ὁ ὅποῖς τελικῶς ἡλεκτρολίθεται.

Ιδιότητες — Ο ψευδάργυρος (κ. τσήκος) εἶναι μέταλλον λευκόν, ύποσκυνίζον, κρυσταλλικῆς ύφεσης, E.B. 7,15, σημείου τήξεως 420° καὶ σημείου ζέσεως 910° .

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι σκληρὸν καὶ σχετικῶς εὔθροντον, εἰς 100° - 150° γίνεται ἐλαττὸς καὶ ὀλικοὶς, ἥνω δὲ τῶν 200° καθίσταται τοσοῦτον εὔθραυστος, ὥστε δύναται νὰ κονιοποιηθῇ.

Εἰς τὸν ἀέρα ὁ ψευδάργυρος καλύπτεται κατ' ἐπιφάνειαν ὑπὸ λεπτοῦ τινος στρώματος ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ ψευδάργυρου $ZnCO_3 \cdot 3Zn(OH)_2$ προφυλάσσοντος τὸ μέταλλον ἀπὸ περιτέρῳ δέσιδωσιν. Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, πρὸ πάντων εἰς κατάστασιν κόνεως ἢ ἀτμῶν, καίσται μετὰ λαμπρᾶς ὑποκυάνου φλογός, πρὸς δέσιδιον, διακοροπίζομενον ὑπὸ μορφὴν μεγάλων λευκῶν νιφάδων.

Προσβάλλεται εὐκόλως ὑπὸ τῶν ἀραιῶν δέσεων, ὑπὸ ἔκλυσιν ὑδρογόνου :



Χρήσεις. — Ο ψευδάργυρος χρησιμοποιεῖται κυρίως ὑπὸ τὴν μορφὴν ἐλασμάτων, πρὸς κάλυψιν ὑποστέγων, κατασκευὴν λουτήρων, ὑδρορροϊδῶν, μικρῶν δεξαμενῶν κ.λ.π. Ἐπίσης χρησιμεύει πρὸς ἐπιψευδάργυρωσιν τοῦ σιδήρου, δι' ἐμβαπτίσεως του ἐντὸς τετηγμένου ψευδάργυρου, διὰ νὰ τὸν προφυλάξῃ ἀπὸ τὴν δέσιδωσιν (σίδηρος γαλβανισμὸς). Ἀποτελεῖ ἐπίσης συστατικὸν πολλῶν κραμάτων, ἐκ τῶν ὅποίν τοι σπουδαιότερον εἶναι ὁ δρείγαλκος (ψευδάργυρος, γαλκός).

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ

Οξείδιον τοῦ Φευδαργύρου ZnO . — Παρασκευάζεται διὰ καύσεως τοῦ ψευδάργυρου εἰς τὸν ἀέρα ἢ διὰ πυρώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ψευδάργυρου. Ἀποτελεῖ δγκώδη λευκὴν κόνην, ἀδιάλυτον εἰς τὸ 3δωρ. Εἶναι ἡ σπουδαιοτέρα ἔνωσις τοῦ ψευδάργυρου, χρησιμοποιεῖται δέ, ὑπὸ τὸ 3νομαλευκὸν τοῦ ψευδάργυρου, διότι δὲν ἀμειροῦται ὑπὸ τοῦ 3δροθείου. Χρησιμεύει ἐπίσης εἰς τὴν φαρμακευτικὴν πρὸς παρασκευὴν ἀλοιφῶν.

Θειϊκὸς Φευδαργυρός $ZnSO_4$. — Εἶναι τὸ συνηθέστερον ἄλικος τοῦ ψευδάργυρου, παρασκευάζεται δὲ δι' ἐπιδράσεως θειϊκοῦ δέσεος ἐπὶ ψευ-

δαργύρου. Κρυσταλλούσται μὲ 7 μόρια ύδατος καὶ εἶναι εύδιάλυτος εἰς τὸ ύδωρ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν τυποβαφικὴν τῶν ύφασμάτων καὶ εἰς τὴν λατρικὴν ὡς ἀντισηπτικὸν τῶν δόφθαλμῶν (κολλύριον).

ΣΙΔΗΡΟΣ—ΝΙΚΕΛΙΟΝ—ΚΟΒΑΛΤΙΟΝ



ΣΙΔΗΡΟΣ

Σύμβολον *Fe*

Ατομικὸν βάρος 55,85

Σθέρος *II, III*

Προέλευσις. — Ο σίδηρος εἶναι τὸ περισσότερον διαδεδομένον ἐκ τῶν βαρέων μετάλλων ἐπὶ τῆς γῆς. Χημικῶς καθαρὸς ἀπαντᾷ εἰς τοὺς μετεωρίτας.

Τὰ σπουδαιότερα δρυκτά του εἶναι : ὁ αἱματίτης Fe_2O_3 , ὁ μαγνητίτης Fe_3O_4 , ὁ λειμωνίτης $Fe(OH)_3$, ὁ σιδηροπυρίτης FeS_2 , ὁ σιδηρίτης $FeCO_3$. Ἀπαντᾶ ἐπίσης εἰς τὴν ζῶσαν ψήνη, ὡς ἀπεριάτητον συστατικὸν τῆς αἰμοσφαιρίνης τοῦ αἵματος καὶ τῆς χλωροφύλλης τῶν φυτῶν.

Εἰδη σιδήρου. — Ο χημικῶς καθαρὸς σίδηρος καὶ δύσκολον εἶναι γὰ παραγόθη καὶ ἀκατάλληλος εἶναι διὰ τὰς τέχνας, ὡς δύστηκτος καὶ σχετικῶς μαλακός. Ἀντ’ αὐτοῦ εἰς τὰς τέχνας χρησιμοποιοῦνται εἰδη σιδήρου περιέχοντα καὶ ἄλλα συστατικά εἰς μικρὰν ποσότητα, κυρίως δὲ ἀνθρακα.

Τὰ εἰδη ταῦτα εἶναι : ὁ σφυρήλατος ἢ μαλακὸς σίδηρος, ἐμπεριέχων τὸ ἐλάχιστον ποσὸν ἄνθρακος (0,05 - 0,50 %), ὁ χάλυψ (ἀτσάλι), περιέχων μέσον τι ποσὸν ἄνθρακος, συνήθως 0,50 - 1,50 % καὶ ὁ χυτοσίδηρος (μαντέμι), ἐνέχων 2 - 5 % ἄνθρακος καὶ ἄλλα στοιχεῖα, ὡς πυρίτιον, μαγγάνιον.

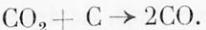
Μεταλλουργία. — Ή μεταλλουργία τοῦ σιδήρου περιλαμβάνει δύο φάσεις : α) τὴν παρασκευὴν τοῦ χυτοσιδήρου, ὁ ὅποιος λαμβάνεται κυρίως δι’ ἀμέσου ἀναγωγῆς δι’ ἄνθρακος τῶν ὀξειδίων του, καθότι καὶ τὰ ἄνθρακικὰ καὶ τὰ θειοῦχα δρυκτὰ μετατρέπονται εἰς ὀξείδια, τὰ μὲν πρῶτα διὰ πυρώσεως, τὰ δὲ δεύτερα διὰ φρύξεως· β) τὴν μετατροπὴν τοῦ χυτοσιδήρου εἰς χάλυβα ἢ μαλακὸν σίδηρον, ἡ ὅποια γίνεται δι’ ἀπομακρύνσεως μέρους τοῦ ἐμπεριεχομένου εἰς αὐτὸν ἄνθρακος.

Παρασκευὴ τοῦ χυτοσιδήρου. — Αὕτη γίνεται ἐντὸς εἰδικῶν καμί-

νων ύψους 25 μέτρων, τῶν λεγομένων ὑψικάμινον (Σχ. 47). Πρὸς ἔναρξιν τῆς λειτουργίας τῆς ὑψικαμίνου φίπτονται ἐντὸς αὐτῆς πρῶτον ὁ ἄνθραξ (κῶκ), κατόπιν δὲ ἐναλλάξ στρώματα μετάλλευμάτος, ἀναμεμιγμένου μετὰ συλλιπάσματος* καὶ ἄνθρακος (κῶκ) μέχρι πληρώσεως αὐτῆς. Ἀνάπτεται κατόπιν ὁ εἰς τὴν βάσιν ἄνθραξ, πρὸς τὸν ὅποιον προσφυσᾶται θερμὸς ἀήρ ὥπλο πίεσιν, πρὸς ἐπίτευξιν ὑψηλῆς θερμοκρασίας. Κριομένου οὕτῳ ζωηρῷ τοῦ ἄνθρακος παράγεται κατ' ἀρχὰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος :



Τὸ διοξείδιον τοῦτο τοῦ ἄνθρακος, ἀνέρχεται ἐντὸς τῆς καμίνου καὶ συναντᾷ ὑψηλότερον ἄνθρακα, ὑπὸ τοῦ ὅποιού ἀνάγεται πρὸς μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος :



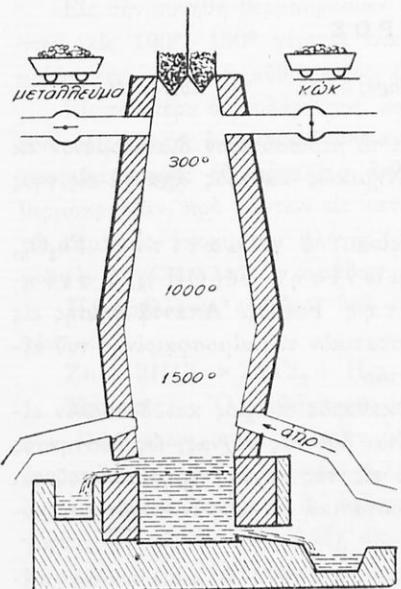
Τὸ μονοξείδιον τέλος τοῦ ἄνθρακος, ἐρχόμενον εἰς ἐπαρκὴν μὲ τὸ ἐξ δέξειδίων τοῦ σιδήρου μετάλλευμα, ἀνάγει τοῦτο εἰς σιδηρον, ἐνῷ συγχρόνως σχηματίζεται πάλιν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος:



Καὶ τὸ μὲν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἀνερχόμενον ὑψηλότερον,

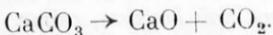
ὅπου συναντᾷ νέον στρῶμα ἄνθρακος, ἀνάγεται πάλιν ὡς μονοξείδιον, ἐνῷ ὁ σιδήρος εἰς ὑγρὰν κατάστασιν, ἔνεκα τῆς ἐπικρατούσης εἰς τὴν κάμινον ὑψηλῆς θερμοκρασίας (1500°), ρέει πρὸς τὴν βάσιν καὶ συγκεντροῦται εἰς τὸ κυλινδρικὸν μέρος αὐτῆς. Ἐπειδὴ δὲ διέρχεται διὰ μέσου τοῦ διαπύρου ἄνθρακος διαλύει μέρος τι αὐτοῦ. Συγχρόνως, ὁ προστεθεῖς ἀρχικῶς εἰς τὸ μετάλλευμα ὡς συλλιπάσματα ἀσβε-

* Συλλιπάσματα εἰς τὴν μετάλλουργίαν λέγονται αἱ ουσίαι, αἱ ὥποιαι προστίθενται ἐπὶ τῷ σκοπῷ νὰ σχηματίσουν μετὰ τῶν γκαιωδῶν προσμίξεων εὔτηκτον τινὰ ἔνωσιν, καλούμένην σκωρίαν, ἡ ὥποια εὑκόλως ἀπομακρύνεται.

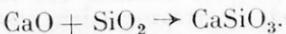


Σχ. 47. Ὕψικάμινος.

στόλιθος, εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου διασπώμενος, μετατρέπεται εἰς ἀσβεστον :



Ἡ ἀσβεστος αὕτη ἐνοῦται μὲ τὰς γαιώδεις προσμίξεις τοῦ μεταλλεύματος, κυρίως μὲ τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου, καὶ σχηματίζει σκωρίαν ἐκ πυριτικοῦ ἀσβεστίου :

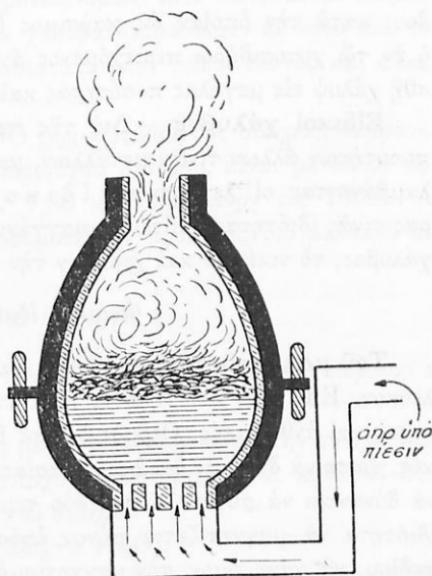


Ἡ σκωρία αὕτη, εἰς ρευστὴν κατάστασιν, λόγῳ τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας τῆς καμίνου, ρέει καὶ αὕτη πρὸς τὴν βάσιν τῆς καμίνου καὶ ἐπιπλέει τοῦ τετηγμένου σιδήρου, ὡς εἰδικῶς ἐλαφροτέρα. Ἐκεῖ εἰς τὴν βάσιν τῆς καμίνου, ἡ μὲν ἐπιπλέουσα σκωρία ἀπομακρύνεται κατάληγλως διὰ πλαγίας ὅπης, ἐνῷ ὁ τετηγμένος σίδηρος, ἀνοιγομένης κατὰ διαστήματα τῆς παρὰ τὸν πυθμένα ὄπης, χύνεται εἰς τύπους. Ο

σίδηρος οὗτος, ὡς περιέχων ποστητα ἄνθρακος, εἶναι καὶ τοσιδηρος.

Ἡ ὑψηλόμινος λειτουργεῖ συνεχῶς καὶ σταματᾷ τότε μόνον ὅταν ὑποστῇ βλάβην καὶ ἔχει ἀνάγκην ἐπισκευῆς.

Παρασκευὴ τοῦ μαλακοῦ σιδήρου καὶ τοῦ χάλυβος. — Διὰ νὰ λάβωμεν τὰ ἄλλα εἰδή τοῦ σιδήρου ἐκ τοῦ χυτοσιδήρου, ἀρχεῖ νὰ ἀπολλάξωμεν αὐτὸν μέρους τοῦ ἄνθρακος, τὸν ὄποιον ἔμπεριέχει. Τοῦτο γίνεται κατὰ διαφόρους μεθόδους, ἐκ τῶν ὅποιων καλυτέρα εἶναι ἡ μέθοδος Bessemer. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην ἡ διεργασία διέξαγεται ἐντὸς ἀπιοειδῶν δοχείων ἐκ σιδήρου, μετὰ διπλοῦ πυθμένος, ἐπενδεδυμένων ἐσωτερικῶς διὰ πυριμάχων πλίνθων καὶ στηριζομένων ἐπὶ ὄριζοντίου ἄξονος, περὶ τὸν ὄποιον δύνανται νὰ περιστραφοῦν (Σχ. 48). Ἔντὸς τῶν δοχείων



Σχ. 48. Τὸ ἀπιοειδὲς δοχεῖον τοῦ Bessemer.

τούτων χύνεται ἀνάλογος ποσότης τετηγμένου χυτοσιδήρου, ὅπως ἔξαγεται οὕτος ἐκ τῶν ὑψηλαχμίνων, καὶ ἀμέσως προσφυσᾶται, διὰ τοῦ διατρήτου δευτέρου πυθμένος τοῦ δοχείου, ρεῦμα θερμοῦ ἀέρος ὑπὸ πίεσιν, ὃ ὄποιος, διερχόμενος διὰ μέσου τῆς ὑγρᾶς μάζης τοῦ χυτοσιδήρου, κατακαίει ὅλον τὸν ἀνθρακαν αὐτοῦ. Ἡ ἐκ τῆς καύσεως ταύτης τοῦ ἀνθρακού ἐκλυομένη θερμότης, διατηρεῖ τὴν θερμοκρασίαν ἀρκετὰ ὑψηλήν, ὥστε ὁ σίδηρος νὰ μὴ στερεοποιεῖται κατὰ τὴν διεργασίαν ταύτην, ἡ ὄποια διαρκεῖ 15 - 20 λεπτὰ τῆς ὥρας. Κατακαιομένου οὕτω ὅλου σχεδὸν τοῦ ἀνθρακού τοῦ χυτοσιδήρου, λαβάνεται ὡς τελικὸν προϊόν μαλακὸς σὶδηρος. Προκειμένου νὰ ληφθῇ χάλυψ, προστίθεται κατόπιν εἰς αὐτὸν τόσην ποσότης τετηγμένου χυτοσιδήρου, ὥστε τὸ ὅλον μῆγμα νὰ ἔχῃ τὴν ἀνάλογον πρὸς ἐπιτυχίαν χάλυβος ποσότητα ἀνθρακος. Διὰ τῆς εὐφυεστάτης καὶ ταχυτάτης ταύτης μεθόδου, κατὰ τὴν ὄποιαν ὡς καύσιμος ὅλη χρησιμοποιεῖται, ὡς εἴδομεν, ὃ ἐν τῷ χυτοσιδήρῳ περιεχόμενος ἀνθρακός, κατωρθώθη νὰ παρασκευασθῇ χάλυψ εἰς μεγάλας ποσότητας καὶ εἰς χαμηλὴν τιμήν.

Ειδικοὶ χάλυβες. — Διὰ τῆς προσθήκης εἰς τὸν χάλυβα μικρῶν ποσοτήτων ἄλλων τινῶν μετάλλων, μαγγανίου, νικελίου, χρωμίου κ.λ.π. λαμβάνονται οἱ λεγόμενοι εἰδικοὶ χάλυβες, ἔχοντες ἴδιαιτέρας τινὰς ἴδιότητας. Οὕτω τὸ μαγγάνιον αὔξενται τὴν συνεκτικότητα τοῦ χάλυβος, τὸ νικέλιον καὶ χρώμιον τὴν σκληρότητα αὐτοῦ κ.λ.π.

Φυσικαὶ ἴδιότητες

Τοῦ μαλακοῦ σιδήρου. — Ὁ μαλακὸς σίδηρος ἔχει χρῶμα τεφρόλευκον, Ε.Β. 7,8 καὶ τήκεται περὶ τοὺς 1500⁰. Εἶναι λίαν ἐλατός, ὅλικημος καὶ ἀνθεκτικός. Θερμαινόμενος ἰσχυρῶς καθίσταται ἀρκετὰ μαλακός, ὥστε νὰ δύνανται διὰ σφυρηλασίας νὰ λάβῃ τὸ ποθούμενον σχῆμα, ἢ νὰ δύνανται νὰ συγκολλῶνται δύο τεμάχια αὐτοῦ. Ἔχει ἐπὶ πλέον τὴν ἴδιότητα νὰ μαγνητίζεται μόνον ἐφόσον εὑρίσκεται ἐντὸς μαγνητικοῦ πεδίου, νὰ χάνῃ ὅμως τὸν μαγνητισμὸν του μόλις εὑρεθῇ ἐκτὸς αὐτοῦ.

Τοῦ χυτοσιδήρου. — Ὁ χυτοσιδήρος (μαντέμι) ἐμπεριέχει ἐκτὸς τοῦ ἀνθρακος καὶ μικρὰς ποσότητας πυριτίου, μαγγανίου, φωσφόρου, θείου. Εἶναι τεφρόχρονος, σκληρός καὶ εὐθραυστός, ἔχων Ε.Β. 7,0 - 7,5. Τηγάμενος περὶ τοὺς 1100⁰ - 1200⁰ δίδει ὑγρὸν λεπτόρρευστον, διὸ εἶναι κατάλληλος πρὸς κατασκευὴν χυτῶν ἀντικειμένων, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομά του.

Τοῦ χάλυβος. — Ο χάλυψ (ἀτσάλι) ἔχει χρῶμα κατά τι βαθύτερον τοῦ μαλακοῦ σιδήρου καὶ τὸ αὐτὸν E.B. 7,8 περίπου. Εἶναι σκληρότερος καὶ ἀνθεκτικώτερος αὐτοῦ, ἐπὶ πλέον δὲ ἔχει μεγάλην ἐλαστικότητα. Εἶναι καὶ αὐτὸς ἐλατός διὰ σφυρηλασίας καὶ συγκολλᾶται πρὸς ἑαυτὸν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, τήκεται δὲ εἰς 1300^o - 1400^o. Μαγνητίζεται δυσκολώτερον τοῦ μαλακοῦ σιδήρου, διατηρεῖ ὅμως τὸν μαγνητισμόν του καὶ ὅταν εύρεθῇ ἐκτὸς τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου, ὡς ἐκ τούτου εἶναι καταλληλος πρὸς κατασκευὴν μονίμων μαγνητών.

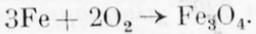
Ἐκείνη ὅμως ἡ ἴδιότητας ἡ ὁποία κυρίως γαρακτηρίζει τὸν χάλυβα εἶναι ἡ βαρφὴ ἡ στόμωσις αὐτοῦ, έτοις ἡ ἱκανότης τὴν ὁποίαν ἔχει, διαπυρούμενος καὶ κατόπιν ψυχόμενος ἀποτόμως, δι' ἐμβυπτίσεως του ἐντὸς ψυχροῦ ὄντας ἡ ἄλλου τινὸς ὑγροῦ (ἐλαίου κ.ἄ.), νὰ σκληρύνεται εἰς μέγαν βαθμόν. Συγχρόνως ὅμως τότε καθίσταται εὐθραυστος. Εἳναι τὸν οὕτω σκληρούμεντα χάλυβα θερμάνωμεν ἐκ νέου καὶ τὸν ἀφήσωμεν νὰ ψυχθῇ βραδέως, καθίσταται καὶ πάλιν ἐλατός καὶ εύκατέργαστος (ἀνόπτησις).

Τοῦ καθαροῦ σιδήρου. — Ο χημικῶς καθαρὸς σιδήρος, λαμβανόμενος δι' ἡλεκτρούσεως τοῦ γλωριούχου σιδήρου, εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, μαλακὸν ἔχον E.B. 7,86 καὶ τηχόμενον εἰς 1535^o. Αἱ ἄλλαι του φυσικαὶ ἴδιότητες προσομοιάζουν πρὸς τὸν μαλακοῦ σιδήρου.

Χημικαὶ ἴδιότητες

Αἱ χημικαὶ ἴδιότητες ὅλων τῶν εἰδῶν τοῦ σιδήρου εἶναι περίπου αἱ αὐταὶ.

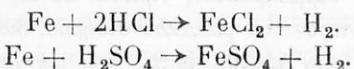
Εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα ὁ σιδήρος μένει ἀναλλοίωτος εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὅταν ὅμως θερμανθῇ ἵσχυρῶς καίεται, ἐντὸς καθαροῦ δευτέρου, πρὸς μαγνητικὸν δέετδιον τοῦ σιδήρου :



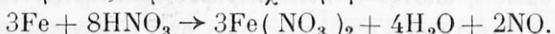
Εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα καλύπτεται ὑπὸ ἔρυθροφαίου στρῶματος πορώδους οὐσίας, τῆς σκωρίας, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται κυρίως ἐξ ὑδροξειδίου τοῦ σιδήρου Fe(OH)_3 . Η σκωρία αὕτη δὲν περιορίζεται μόνον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἀλλ' εἰσγωρεῖ καὶ εἰς τὸ βάθος τοῦ μετάλλου καὶ διὰ τοῦ χρόνου τὸ διαβιβρώσκει. Διὰ νὰ προφυλάξωμεν τὸν σιδήρον ἐκ τῆς σκωρίας τὸν ἐπικαλύπτομεν διὰ λεπτοῦ στρῶματος ἐκ μετάλλου μὴ ἀλλοιουμένου εὔκολως, ὅπως εἶναι ὁ ψευδάργυρος (σίδηλος)

ρος γαλβανισμένος), δικαστέρος (λευκοσίδηρος). τὸ νικέλιον, τὸ χρώμιον κ.ἄ.

Έκ τῶν δέξεων διδηρος προσβάλλεται εύκόλως, άκρη μη καὶ ἐν ψυχρῷ, ὑπὸ τοῦ ἀραιοῦ θειούχλωρικοῦ καὶ τοῦ ἀραιοῦ θειούχου δέξεος, ὑπὸ ἔκλυσιν θειογόνου:



Ἐπίσης προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ ἀραιοῦ νιτρικοῦ δέξεος, ὅπτε διμοις ἔκλυσιν νιτρώδεις ἀτμοὶ καὶ οὐχὶ θειογόνον:



Ἐὰν διμοις διδηρος ἐμβαπτισθῇ ἐπὶ τινα χρόνον ἐντὸς πυκνοῦ νιτρικοῦ δέξεος γίνεται τότε παθητικός, οὗτοι δὲν προσβάλλεται πλέον ὑπὸ τῶν ἀραιῶν δέξεων. Ἐπίσης δὲν προσβάλλεται διδηρος ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ ψυχροῦ θειούχου δέξεος.

Ἐφαρμογαὶ

Ο σιδηρος εἶναι τὸ σπουδαιότερον τῶν μετάλλων, κι δὲ ἐφαρμογαὶ του εἶναι ἄπειροι. Ποικίλα ἔργαλεῖα καὶ μηχανήματα, ἀτμομηχαναί, σκεύη πάσης χρήσεως, σιδηροὶ ράβδοι καὶ δοκοὶ, σύρματα καὶ ἐλάσματα παντὸς εἰδούς, πυροβόλα ὅπλα καὶ πυρομαχικά κ.λ.π., ἀποτελοῦν τὰς κυριωτέρας του ἐφαρμογάς. Ἐπὶ πλέον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἰκοδομικήν, πρὸς κατασκευὴν τοῦ σιδηροπαγοῦς κονιάματος ἢ πρὸς ἀντικατάστασιν τοῦ ξύλου. Ως ἐκ τούτου ἡ κατανάλωσις τοῦ σιδήρου εἰς τὸν χόσμον εἶναι τεραστία.

ΠΡΟΒΑΗΜΑΤΑ

33) Γνωρίζομεν ὅτι 3200 χιλιόγραμμα σιδηρομεταλλεύματός τυρος παράγοντα I τόρνον χυτοσιδήρου, περιεκτικότητος 4% εἰς ἄνθρακα. Νὰ εὑρεθῇ πούα ἡ περιεκτικότης εἰς σιδηρον τοῦ μεταλλεύματος τούτου.

34) Θέλομεν νὰ μετατρέψωμεν εἰς καθαρὸν σιδήρον I τόρνον χυτοσιδήρου, περιεκτικότητος 5% εἰς ἄνθρακα. Πόσον βάρος διξυγόνου θὰ χρειασθῇ καὶ πόσος εἶναι ὁ ὅγκος τοῦ μοροξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ διποὺον θὰ σχηματισθῇ; (Δὲν λαμβάνονται ὑπὲρ δψιν αἱ ἄλλαι οὐσίαι τοῦ χυτοσιδήρου).

ΝΙΚΕΛΙΟΝ

Σύμβολον *Ni*

'Ατομικόν βάρος 58,69

Σθέρος *II, III*

Προέλευσις. — 'Ελεύθερον τὸ νικέλιον ἀποτελεῖ συστατικὸν πολλῶν μετεωρίτων. 'Εκ τῶν δρυκτῶν του σπουδαιότερα εἶναι ὁ νικελίτης *NiAs*, ὁ νικελιούριτης *NiS*, ὁ γαρνιερίτης (πυριτικὸν ἄλας), κ.λ.π. Παρ' ἡμῖν ἀπαντῶνται νικέλιοισχα σιδηρομεταλλεύματα εἰς τὴν Λάρυμναν (παρὰ τὴν 'Αταλάντην).

Μεταλλουργία — 'Ιδιότητες — 'Η μεταλλουργία τοῦ νικελίου γίνεται διὰ μερικῆς φρύξεως τῶν δρυκτῶν του καὶ ἀναγωγῆς τοῦ προκύπτοντος δέξειδίου ἐντὸς εἰδικῶν καρμίνων, τῇ προσθήκῃ καταλλήλων συλλιπασμάτων. Τὸ λαμβανόμενον ἀκάθαρτον νικέλιον ἀποκαθαίρεται διὰ ἡλεκτρολύσεως.

Τὸ νικέλιον εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, ἵσχυρᾶς μεταλλικῆς λάμψεως, σκληρὸν ἀλλ' ἔλατὸν καὶ ὅλκιμον, E.B. 8,9, τηκόμενον εἰς 145°. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δὲν δέξειδοῦται εἰς τὸν ἀέρα, προσθάλλεται δὲ ἀσθενῶς ὑπὸ τῶν δέσμων. 'Υπὸ τοῦ πυκνοῦ νιτρικοῦ δέξεις. λαμβάνει τὴν παθητικὴν κατάστασιν.

Έφαρμογαί. — 'Ως μὴ ἀλλοιούμενον εἰς τὸν ἀέρα, χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα πρὸς ἐπινικέλωσιν τοῦ σιδήρου καὶ ἀλλων μετάλλων. Χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς κατασκευὴν πολλῶν κραμάτων, ὡς ὁ νικελιούριος (χολκὸς, νικέλιον, ψευδάργυρος) καὶ οἱ νικελιούριοι λαβεῖς, οἱ δόποιοι εἶναι λίαν σκληροὶ καὶ ἀνθεκτικοί, χρησιμοποιοῦνται δὲ πολὺ εἰς τὴν βιομηχανίαν αὐτοκινήτων καὶ ἀεροπλάνων.

ΚΟΒΑΛΤΙΟΝ

Σύμβολον *Co*

'Ατομικόν βάρος 58,94

Σθέρος *II, III*

Τὸ κοβάλτιον ἀπαντᾶται ἐλεύθερον εἰς μικρὰς ποσότητας εἰς τοὺς μετεωρίτας, ὡς καὶ τὸ νικέλιον. Κυρίως ὅμως εύρισκεται εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφὴν δρυκτῶν, ὃν σπουδαιότερα εἶναι ὁ κοβαλτίτης *CoAsS* καὶ ὁ σμαλτίτης *CoAs₂*.

'Η μεταλλουργία καὶ αἱ ιδιότητές του εἶναι ἐντελῶς ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ νικελίου. 'Εγει E.B. 8,9 καὶ τήκεται εἰς 1480°.

Παρόμοιαι πρὸς τὰς τοῦ νικελίου εἶναι καὶ αἱ ἐφαρμογαί του.

Χρησιμοποιεῖται δηλονότι πρὸς ἐπικάλυψιν τοῦ σιδήρου καὶ προφύλαξήν του ἀπὸ τῆς δέξιδώσεως καὶ πρὸς κατασκευὴν κραμάτων σκληρῶν καὶ ἀνθεκτικῶν ἔναντι τῶν γημικῶν ἀντιδραστηρίων*.

ΧΡΩΜΙΟΝ — ΜΑΓΓΑΝΙΟΝ

ΧΡΩΜΙΟΝ

Σύμβολον Cr

Άτομικὸν βάρος 52,01

Σθέος II, III, V, VI

Προέλευσις—Μεταλλουργία.—Τὸ χρώμιον ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν μόνον ὑπὸ τὴν μορφὴν δρυκτῶν ἐκ τῶν ὅποιων σπουδαιότερα εἶναι, ἡ ὁχρα τοῦ χρωμάτου Cr_2O_3 , ὁ γραμμίτης $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ καὶ ὁ κροκοττηγίς PbCrO_4 .

Τὸ μεταλλικὸν χρώμιον λαμβάνεται ἐκ τοῦ δέξιδίου του, διὰ ἀναγωγῆς τούτου διὰ ἀργιλλίου, κατὰ τὴν λεγομένην ἀργιλλοθερμικὴν μέθοδον:



Ἐὰν ἀντὶ τοῦ δέξιδίου τοῦ χρωμάτου χρησιμοποιηθῇ πρὸς ἔξαγωγὴν τοῦ χρωμάτου ὁ χρωμίτης, τότε λαμβάνεται, διὰ τῆς ἀργιλλοθερμικῆς πάλιν μεθόδου, κρᾶμα σιδήρου καὶ χρωμάτου, τὸ σιδηροχρώματον, χρησιμοποιούμενον ἀπὸ εὐθέαίς πρὸς παρασκευὴν χρωμάτος ἀλυβρίσι.

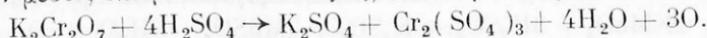
Εἰς γημικῶς καθαρὰν κατάστασιν λαμβάνεται τὸ χρώμιον διὰ ἡλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου χρωμάτου.

Ίδιότητες — Εφαρμογαί.—Τὸ χρώμιον εἶναι μέταλλον λευκόν, λίαν σκληρόν, ἔχον E.B. 6,90 καὶ τηκόμενον εἰς 1615⁰. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δὲν δέξειδοται, προσβάλλεται δὲ δυσκόλως ὑπὸ τῶν δέξέων.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς παραγωγὴν τοῦ λίαν σκληροῦ καὶ ἀνθεκτικοῦ χρωμάτου, καὶ δέ πι γραμμίτης (χρώμιον καὶ νικέλιον), κρησιμοποιούμενον πρὸς κατασκευὴν ἡλεκτρικῶν ἀντιστάσεων.

* Μεγάλην σπουδαιότητα παρουσιάζει ἐν φαδιενεργήν τεγγητὸν ισότοπον τοῦ κοβαλτίου, ἀτομικοῦ βάρους 60. Τοῦτο εἶναι πηγὴ ισχυρᾶς ἀκτινοβολίας γ., πολὺ ισχυροτέρας τῆς τοῦ φαδίου, χρησιμοποιεῖται δὲ διὰ τὴν θεραπείαν τοῦ καρκίνου, ὑπὸ τὸ ὄνυχα βρύμβα τοῦ κοβαλτίου (Νοσοκομεῖον Ἀλεξάνδρες — Αθηνῶν).

Διχρωμικὸν κάλιον $K_2Cr_2O_7$. — Εἶναι ἡ σπουδαιότερα τῶν ἐνώσεων τοῦ χρωμίου. Ἀποτελεῖ ώραίους πορτοκαλίερυθρούς κρυστάλλους, εὐδιαλύτους εἰς τὸ ৩δωρ, χρησιμοποιεῖται δὲ κυρίως ὡς ισχυρὸν δέξιειδωτικὸν μέσον, ἐπιδράσει θειέκου δέξιος, κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



ΜΑΓΓΑΝΙΟΝ

Σύμβολον Mn

Ατομικὸν βάρος 54,93 Σθέρος II, III, IV, VI, VII

Προέλευσις — Μεταλλουργία. — Τὸ σπουδαιότερον δρυκτὸν τοῦ μαγγανίου, μὴ ἀπαντῶντος εἰς ἑλεύθεραν κατάστασιν, εἶναι ὁ πυρολογιστής MnO_2 . Ἀλλα δὲ δρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι : ὁ βραυούντης Mn_2O_3 , ὁ ἀστραφτητής Mn_3O_4 , ὁ μαγγανίτης $Mn_2O_3 \cdot H_2O$, ὁ φοδιοχροΐτης $MnCO_3$.

Τὸ μεταλλικὸν μαγγάνιον λαμβάνεται δι’ ἀναγωγῆς δέξιειδίου τινὸς αὐτοῦ, διὰ τῆς ἀργιλλιμεθρικῆς μεθόδου :



Πρὸς παρασκευὴν τῶν σπουδαιοτέρων κραμάτων αὐτοῦ μετὰ σιδήρου, ὑποβάλλεται εἰς ἐκκαψμένευσιν μῆγκα δρυκτῶν σιδήρου καὶ μαγγανίου, ὅπότε λαμβάνεται δι’ ἀναγωγῆς δι’ ἄνθρακος τὸ σιδηρομαγγάνιον, περιέχον σίδηρον, μαγγάνιον καὶ δλέγον ἄνθρακα.

Ιδιότητες — Χρήσεις. — Τὸ μαγγάνιον εἶναι μέταλλον τεφρόλευκον, σκληρὸν καὶ εὐθραυστόν. Ἐγειρεῖ E.B. 7,20 καὶ τήκεται εἰς 1260°. Εἰς τὸν ὑγρὸν δέρχεται βραδέως, προσβάλλεται δὲ ὑπὸ τῶν ἀραιῶν δέξεων.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν μαγγανιούχων χαλύβων, οἱ ὄποιοι εἶναι ἀνθεκτικοὶ καὶ πολὺ σκληροί. Ἀποτελεῖ ἐπίσης συστατικὸν δλλῶν κραμάτων, κυρίως τοῦ μαγγανιού χού μπρούντζου (χαλκός, ψευδάργυρος, μαγγάνιον).

Ἐνώσεις τοῦ μαγγανίου. — Σπουδαῖαι ἐνώσεις τοῦ μαγγανίου εἶναι ὁ πυρολογιστής καὶ τὸ ὑπερμαγγανικὸν κάλιον.

‘Ο πυρολογιστής MnO_2 , θερμαϊνόμενος ισχυρῶς ἀποδίδει μέρος τοῦ δέξιγόνου του, ὡς ἐκ τούτου δρᾶ δέξιειδωτικῶς :



Τὸ ὑπερμαγγανικὸν κάλιον $KMnO_4$, κρυσταλλοῦται

εἰς ιωδιομέλανα πρίσματα, μεταλλικής λάζιψεως, εὐδιάλυτα εἰς τὸ үδωρ, ὑπὸ ἐρυθροῖσι δηροιάν. Ἀποτελεῖ ἔν τῶν ισχυροτέρων δὲ ειδωτικῶν σωμάτων, διὸ χρησιμοποιεῖται ὡς ἀπολυμαντικὸν καὶ μικροβιοκτόνον.

Ἐπιδράσει θειϊκοῦ δέξεος ἀποδίδει εὐκόλως δέγνονον, κατὰ τὴν ἔξιστωσιν



ΜΟΛΥΒΔΟΣ — ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ



ΜΟΛΥΒΔΟΣ

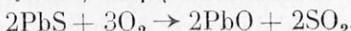
Σύμβολον *Pb*

Ατομικὸν βάρος 207,21

Σθένος *II IV*

Προέλευσις. — Σπουδαιότερον δρυκτὸν τοῦ μολύβδου εἶναι ὁ γαληνίτης *PbS*, ὁ ὄποιος εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀργυρομιγής, ἀπαντᾷ δὲ καὶ παρ' ἡμῖν ἐν Λαυρίῳ. Μικροτέρας σημασίας δρυκτὸν τοῦ εἶναι: ὁ ἀγαλεόσιτης *PbSO₄*, ὁ ψιμυθῖτης *PbCO₃*, ὁ κροκοτῆτης *PbCrO₄*.

Μεταλλουργία. — Οἱ μόλυβδοι ἔξαγεται κυρίως ἐκ τοῦ γαληνίτου. Πρὸς τοῦτο οὕτοις ὑποβάλλεται εἰς πλήρη φρύξιν, μὲ ἀποτέλεσματα τὴν μετατροπήν του εἰς δέξιδιον, ἀναγόμενον ἔπειτα ἐν θερμῷ δι' ἄνθρακος:



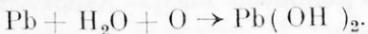
Οἱ λαβανόμενοι μόλυβδοι ἔμπειρέχει πάντοτε μικρὰς ποσότητας ἀντικονίους, μασσιτέρους, χάλκου κ.λ.π. Πρὸς καθαρισμὸν τήκεται ἐντὸς εἰδικῶν ἀβαθῶν προσφλογοβόλων καμίνων, ὅπότε κι προσμίξεις δέξιδιον-ται ταχύτερον τοῦ μολύβδου καὶ συγκεντρούμεναι ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του ὑπὸ μορφὴν ἀφροῦ ἀπομακρύνονται. Οἱ τελικᾶς λαμβανόμενος μόλυβδος, ἐὰν ἔμπειρέχῃ σημαντικὴν ποσότητα ἀργύρου, ὑποβάλλεται εἰς εἰδικὴν ἐπεξεργασίαν, πρὸς παραλαβὴν τοῦ πολυτίμου τούτου μετάλλου.

Ιδιότητες. — Οἱ μόλυβδοι εἶναι τόσον μαλακός, ὥστε χαράσσεται διὰ τοῦ ὅνυχος, τέμνεται δὲ εὐκόλως διὰ μαχαιριδίου. Ἐπὶ προσφάτου τομῆς εἶναι κυανόλευκος καὶ λίκιν στιλπνός. Ἐχει *E.B.* 41,35 καὶ τήκεται εἰς 327°. Εἶναι εὔκαμπτος, ἐλατός καὶ ὅλκιμος, παρέχει ὅμως ἐλάσματα καὶ σύρματα μικρᾶς ἀντοχῆς. Συρόμενος ἐπὶ τοῦ χάρτου ἀφίνει ἵχη τεφρόχροα.

Εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα ἐπικαλύπτεται διὰ λεπτοῦ στρώματος ἐξ ὑποδέσιου τοῦ μολύβδου *Pb₂O*, εἰς τὸν ὑγρὸν ὅμως ἀέρα σχηματίζεται διὰ

τοῦ γρόνου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του προστατευτικὸν ἐπίστρωμα ἐκ βχσικοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου $PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$. Θερμικόνδημενος καλύπτεται ὑπὸ κιτρίνου στρώματος ἐξ δέξιεδίου τοῦ μολύβδου PbO .

Τὸ χημικῶς καθαρὸν ὄδωρο (ἀπεσταγμένον ἢ βρόχινον), ὑπὸ τὴν σύγχρονον ἐπίδρασιν τοῦ δέξυγρόνου τοῦ ἀέρος, διαλύεται ἐν μέρει τὸν μόλυβδον, διότι σχηματίζεται τότε διαλυτὸν ὄδροδέξιον τοῦ μολύβδου :



Τὰ πηγαῖα ὅμως καὶ τὰ φρέστα τῶν περιεχομένων ἀνθρακικῶν καὶ θειέκινων ἀλάτων, προκαλοῦν τὸν σχηματισμὸν ἐπὶ τοῦ μολύβδου στρώματος ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα ἀλατά του, τὰ ὥποια ὡς ἀδιάλυτα προστατεύουν αὐτὸν ἀπὸ τῆς περικιτέρω ἐπιδράσεώς των. Ἔπειδὴ δὲ αἱ ἔνωσεις τοῦ μολύβδου εἶναι δηλητηριώδεις, ἔπειται ὅτι οἱ μολυβδοσωλῆνες δύνανται μὲν νὰ χρησιμοποιήθουν ὀχινδύνως διὰ τὴν διοχέτευσιν πηγαῖων ἢ φρεατίων ὄδατων, οὐχὶ ὅμως καὶ ὄδατος τῆς βροχῆς.

Ἐκ τῶν δέξεων τὸ νιτρικὸν προσβάλλει καὶ διαλύει εὐκόλως τὸν μόλυβδον, μετατρέπον αὐτὸν εἰς νιτρικὸν $Pb(NO_3)_2$. Ἔπισης τὸν προσβάλλει τὸ πυκνὸν καὶ ζέον θειέκινο δέξι, ἀλλὰ βραδέως. Τὸ ὄδροχλωρικὸν καὶ τὸ ἀραιὸν θειέκινο δέξι δὲν προσβάλλουν αἰσθητῶς τὸν μόλυβδον.

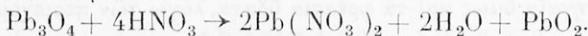
Χρήσεις. — Οἱ μόλυβδος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν σωλήνων πρὸς διοχέτευσιν τοῦ ὄδατος καὶ τοῦ φωταερίου, σωλήνων ἐπενδύσεως τῶν ἡλεκτροφόρων ἀγωγῶν, πρὸς κατασκευὴν τῶν ἡλεκτρικῶν συσσωρευτῶν, πρὸς ἐπένδυσιν τῶν μολυβδίνων θαλάμων τῆς βιομηχανίας τοῦ θειέκινου δέξιος κ.λ.π. Ἀποτελεῖ ἐπίσης ὁ μόλυβδος συστατικὸν πολλῶν κραμάτων, ἐκ τῶν ὥποιων σπουδαιότεροι εἶναι : τὸ μετ' ἀντιμονίου, πρὸς κατασκευὴν τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων· τὸ μετὰ κασσιτέρου, πρὸς συγκόλλησιν τῶν μετάλλων· τὸ μετ' ἀρσενικοῦ, πρὸς κατασκευὴν χόνδρων (σκαρίων), διὰ τὰ κυνηγετικὰ ὅπλα.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ

 **Οξείδιον τοῦ μολύβδου ἢ Λιθάργυρος PbO .** — Παρασκευάζεται διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως τοῦ μολύβδου εἰς τὸν ἀέρα, ὡς κιτρίνη ἀμφορφος κόνις. Εἶναι γνωστὴ καὶ ἑτέρα μορφὴ γράμματος ἐρυθροῦ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ωκεανογρίαν, τὴν κεραμευτικήν, τὴν παρασκευὴν χρωμάτων τῆς ζωγραφικῆς, ὡς στεγνωτικὸν τῶν ἐλαϊογραμμάτων καὶ πρὸς παρασκευὴν ἀλάτων τοῦ μολύβδου.

Ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ μολύβδου ἢ Μίνιον Pb_3O_4 . — Παρασκευάζεται διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως τοῦ λιθαργύρου εἰς 500°. Εἶναι κόνις ἐρυθρά, χρησιμοποιεῖται δὲ εὐρύτατα, ἐν ἀναμίξει μετά λινελαίου, πρὸς ἐπάλειψιν τῶν σιδηρῶν ἀντικειμένων πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τῆς σκωριάσεως.

Διοξείδιον τοῦ μολύβδου PbO_2 . — Λαμβάνεται δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὁξείου ἐπὶ μινίου :



Εἶναι κόνις καστανή, ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, ἡ ὄποια διὰ θερμάνσεως ἀποδίδει ὁξυγόνον : $2PbO_2 \rightarrow 2PbO + O_2$. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν χρησιμοποιεῖται εἰς πολλὰς περιστάσεις ὡς ὁξειδωτικὸν μέσον.

Ἀνθρακικὸς μόλυβδος $PbCO_3$. — Ἀπαντᾶται εἰς τὴν φύσιν ὡς ὀρυκτὸν ψιμούλι μεταξύ της τοῦ βιομηχανίαν παρασκευάζεται ὁ βασικὸς ἀνθρακικὸς μόλυβδος, τῆς συνθέσεως $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$, διὰ διοχετεύσεως διαξειδίου τοῦ ἀνθρακοῦ εἰς διάλυμα βασικοῦ ὁξεικοῦ μολύβδου. Ἀποτελεῖ βαρεῖαν λευκὴν ἔμμορφον κόνιν, χρησιμοποιούμενην ὑπὸ τὸ ὄνομα λευκὸν τοῦ μολύβδου (στοιπέτσι), ὡς ἀριστον λευκὸν ἐλαϊόχρωμα, μεγάλης ἐπικαλυπτικῆς δυνάμεως. Ἐγείρεται διὰ τοῦτο ἀντικαθίσταται συνήθως ὑπὸ ἄλλων λευκῶν χρωμάτων, ὅπως εἶναι τὸ δέξιειδιον τοῦ ψευδαργύρου κ.ἄ.

Κ Α Σ Σ Ι Τ Ε Ρ Ο Σ

Σύμβολοι *Sn*

Ατομικὸν βάρος 118,70

Σθέτος *H, IV*

Προέλευσις — Μεταλλουργία. — Τὸ σπουδαιότερὸν του ὀρυκτὸν εἶναι ὁ καστανὸς σιτερίτης SnO_2 , ἀπαντῶν κυρίως εἰς τὴν Μαλλαΐκὴν χερσόνησον.

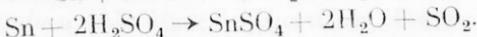
Πρὸς ἔξαγωγὴν τοῦ καστιτέρου ἐκ τοῦ καστιτερίτου ὑποβάλλεται ούτος, κονιοποιηθείς, εἰς πλύσιν, διὰ πολλοῦ ρέοντος ὑδατος, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν γαιωδῶν προσμίξεων, ἔπειτα εἰς φρῦξιν, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ θείου καὶ τοῦ ἀρσενικοῦ καὶ τέλος εἰς θέρμανσιν μετ' ἀνθρακοῖς, ἐντὸς καταλλήλων καμίνων, πρὸς ἀναγωγὴν :



Τὸ οὕτω λαμβανόμενον ἀκάθαρτον προϊὸν καθαίρεται δι' ἀνατήξεως

εἰς γραμμήν θερμοκρασίαν, δπότε τήκεται μόνον ὁ καθορὸς κασσίτερος, ὃς εὐτελτος, καὶ καταρρέει, ἐνῷ αἱ ζέναι προσμίξεις μένουν, ὃς δυστηχτέτεραι.

Ίδιότητες. — 'Ο κασσίτερος εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκου, στίλπνον, μαλακὸν καὶ λίνιν ἐλατόν, μὲ γρακτηριστικὴν δσμὴν καὶ υφὴν κρυσταλλικήν, εἰς τὴν δύοιν καὶ δρεῖλεται ὁ τριγμός του, ὅταν κάμπτεται, διότι τότε οραύονται οἱ κρύσταλλοι. "Εγει Ε.Β. 7,29 καὶ τήκεται εἰς 232°. Εἰς τὸν ἀέρα καὶ τὸ θέρμαντον ἀναλλοίωτος ἐπὶ μακρόν, θερμαινόμενος ὅμως περὶ τοὺς 2000° δέξειδοῦται κατ' ἐπιφάνειαν, εἰς ψηλὴν δὲ θερμοκρασίαν καίσται μετὰ λαμπρᾶς φλεγῆς πρὸς διοξείδιον SnO_2 . Διαλύεται εύκολως εἰς πυκνὸν καὶ θερμὸν ὄνδρογλωττικὸν δέξι, μετ' ἐκλύσεως θερμογόνου, καὶ εἰς θερμὸν καὶ πυκνὸν θειεκὸν δέξι, μετ' ἐκλύσεως διοξείδιου τοῦ θείου :



Τύπῳ τοῦ πυκνοῦ νιτρικοῦ δέξιος δέξειδοῦται πρὸς μετακασσιτερικὸν δέξι H_2SnO_3 , τὸ δύοιν εἶναι κόνις λευκή, ἀδιάλυτος.

Χρήσεις. — 'Ως δυσοξείδωτος, γρηγοριοποιεῖται πρὸς ἐπικασσιτέρωσιν χαλκίνων δογκείων καὶ σκευῶν, σωλήνων, συρμάτων, πρὸς προφύλαξιν ἀπὸ τῆς δέξειδώσεως, κυρίως δὲ πρὸς παρασκευὴν τοῦ λευκοτίδηρον (κ. τενεκέ). Πρὸς τοῦτο λεπτὰ ἐλάσματα σιδήρου ἐμβαπτίζονται ἐντὸς τετηγμένου κασσιτέρου. Χρηγοριοποιεῖται ἐπίστης διὰ τὴν κατασκευὴν φύλων περιτυλίξεως διαφόρων τροφίμων (σοκολάτας, τυροῦ κ.λ.π.). Αποτελεῖ προσέτι ὁ κασσίτερος συστατικὸν πολλῶν γρηγοριών κρυμάτων, ὅπως εἶναι ὁ μπροσντζός (χαλκός, κασσίτερος), τὸ συγκοιλλητικὸν κράμα (κ. καλάτ) (μάλυβδος, κασσίτερος), τὸ κράμα τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων (μάλυβδος, κασσίτερος, ἀντιμόνιον) κ.λ.π.

ΧΑΛΚΟΣ — ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ — ΑΡΓΥΡΟΣ



ΧΑΛΚΟΣ

Σύμβολον Cu

Ατομικὸς βάρος 63,54

Σθέρος I, II

Προέλευσις. — 'Ο χαλκὸς ἀπαντᾷ ἐνίστε καὶ ὡς αὐτοφυής, κυρίως ἔμως εύρεται ὑπὸ μαρφῆν ὀρυκτῶν, σπουδαιότεροι τῶν δύοιν εἶναι :

ό κυπρίτης Cu_2O , διχαλκοσίνης ή χαλκολαμπρίτης Cu_2S , διχαλκοπυρίτης CuFeS_2 , διμαλαχίτης $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$, διάζουρίτης $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$.

Μεταλλουργία. — Η μεταλλουργία του χαλκού έξαρταται έκ του είδους τῶν δρυκτῶν. Εάν τὸ δρυκτὸν εἶναι δέξιδιον, ἀνάγεται ἐν θερμῷ ὑπὸ ἄνθρακος· ἔὰν δὲ εἶναι ἀνθρακικὸν πυροῦται πρῶτον ἵνα μετατραπῇ εἰς δέξιδιον, ὥπερ κατόπιν ἀνάγεται ὡς ἀνωτέρῳ:

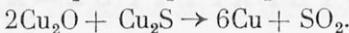


Ἐάν δικασται περὶ θειούχων δρυκτῶν, τὰ δόποια εἶναι καὶ τὰ περισσότερα, τότε ἡ μεταλλουργία των εἶναι ἀρκετὰ πολύπλοκος, διότι ἐμπειρέχονται ἐν αὐτοῖς πολλαὶ ξέναι προσμίξεις, κυρίως σιδήρου, ἀρσενικοῦ, ἀντιμονίου κ.ἄ., αἱ δόποια πρέπει νὰ ἀπομακρυνθοῦν. Διὰ τοῦτο ἡ μεταλλουργία τῶν θειούχων δρυκτῶν περιλαμβάνει τὰς ἔξις διεργασίας:

α) Τὸ δρυκτὸν φρύσσεται ἐντὸς καμίνων, ὅπότε τὰ μὲν ἀρσενικὸν καὶ ἀντιμόνιον ἐκφεύγουν ὡς πτητικὰ δέξιδια, καθὼς καὶ μέρος τοῦ θείου ὡς διοξείδιον, ἐνῷ δὲ σιδηρος μεταβάλλεται εἰς δέξιδιον, δὲ χαλκὸς ἐν μέρει μεταπίπτει εἰς δέξιδιον, ἐν μέρει δὲ ἀπομένει ὡς θειούχος.

β) Τὸ προϊὸν τοῦτο τῆς φρύξεως θερμαίνεται κατόπιν μετ' ἄνθρακος καὶ ἄμμου, ὅπότε τὸ μὲν δέξιδιον τοῦ σιδήρου μετατρέπεται εἰς πυριτικὸν σιδηρον, δὲ δόποιος ἐπιπλέει ὡς σκωρία καὶ ἀπομακρύνεται, τὸ δὲ δέξιδιον τοῦ χαλκοῦ ἀνάγεται εἰς μεταλλικὸν χαλκόν. Ἀπομένει οὕτω τελικῶς μία μᾶζα ἐκ μεταλλικοῦ χαλκοῦ καὶ θειούχου χαλκοῦ, περιεκτικότητος 30 - 40 % εἰς χαλκόν, ἡ δόποια λέγεται χαλκός θοιος.

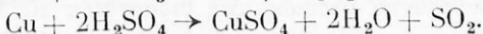
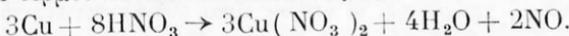
γ) Ο χαλκόλιθος οὗτος ὑποβάλλεται εἰς φρύξιν, ὅπότε μέρος τοῦ θειούχου χαλκοῦ μετατρέπεται εἰς δέξιδιον, τὸ δόποιον ἀντιδρᾷ μὲν τὸν ἀπομένοντα θειούχον χαλκὸν πρὸς μεταλλικὸν χαλκὸν καὶ διοξείδιον τοῦ θείου:



Λαμβάνεται οὕτω προϊὸν περιεκτικότητος 90 - 95 % εἰς χαλκόν, τὸ δόποιον λέγεται μέλας χαλκός; διότι ἔχει χρῶμα σκοτεινόν, λόγω τῆς συνυπάρξεως διλίγου δέξιδιου τοῦ χαλκοῦ. Οὗτος, ὑποβαλλόμενος τελικῶς εἰς ἡλεκτρόλυσιν, παρέχει καθαρὸν χαλκόν.

Ιδιότητες. — Ο χαλκὸς εἶναι μέταλλον ἐρυθρόν, ἰσχυρᾶς μεταλ-

λικής λάμψεως, λίσταν έλατον και δλαγμόν, έχον Ε.Β. 8,9 και τηρόμενος είς 1085°. Είναι ό καλύτερος άγωγός της θερμότητος και του ήλεκτρισμού, μετά τὸν ἀργυρον. Ἐπειδὴ κατὰ τὴν τῆξιν του σχηματίζονται φυσαλίδες, είναι ἀκατάλληλος διὰ χυτὰ ἀντικείμενα, διὸ κατεργάζεται κυρίως διὰ σφυρηλασίας. Εἰς τὸν ἀέρα ἐπικαλύπτεται βραδύτατα ὑπὸ προσίνου προστατευτικοῦ ἐπιστρώματος ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ χαλκοῦ $Cu(OH)_2 \cdot CO_3$. Θερμαινόμενος δὲ ἵσχυρῶς μετατρέπεται κατ' ἀρχής μὲν εἰς ἐρυθρὸν ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ Cu_2O , ἔπειτα δὲ εἰς μέλαν δξείδιον τοῦ χαλκοῦ CuO . Προσβάλλεται κυρίως ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ δξέος καθὼς και ὑπὸ τοῦ θερμοῦ και πυκνοῦ θειέικοῦ δξέος :



Προσβάλλεται ἐπίσης ὑπὸ τινῶν δργανικῶν δξέων, τὰ ὄποια καίτοι ἀσθενῆ, ὡς τὸ δξεικόν, τὸ ἐλατικόν, τὸ βουτυρικόν, ὑπὸ τὴν σύγχρονον ἐπιδρασιν τοῦ δξυγάνου τοῦ ἀέρος, σχηματίζουν ἄλατα χαλκοῦ εὐδιάλυτα και δηλητηριώδη. Ἐντεῦθεν ὁ κίνδυνος τῆς παρασκευῆς ἡ διατηρήσεως τροφίμων ἐντὸς χαλκίνων σκευῶν και ἡ ἀνάγκη τῆς ἐπικαστιτερώσεως αὐτῶν.

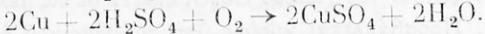
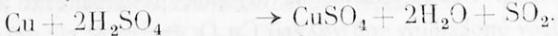
Χρήσεις. — 'Ο χαλκὸς εὑρίσκει ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν εἰς τὴν ἡλεκτροτεχνίαν, πρὸς κατασκευὴν ἡλεκτροφόρων συρμάτων και ἡλεκτρικῶν δργάνων και μηχανῶν, ἐπίσης πρὸς κατασκευὴν, ἀμβύκων, λεβήτων ψυκτήρων και ἄλλων ποικίλων συσκευῶν. Τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ χαλκοῦ μετατρέπεται εἰς κράματα, τὰ ὄποια εὑρίσκουν μεγίστην ἐφαρμογὴν εἰς τὰς τέχνας, ἔνεκα τῶν πολυτίμων μηχανικῶν ἴδιοτήτων των, αἱ ὄποιαι είναι : ἡ στερεότης, ἡ σκληρότης, τὸ εύκατέργαστον και εὔχυτον αὐτῶν, και ἡ στιλπνότης. Τὰ σπουδαιότερα κράματα τοῦ χαλκοῦ είναι : ὁ μπροστικός, ἐκ χαλκοῦ και κασσιτέρου· ὁ δρεῖχαλκος, ἐκ χαλκοῦ και ψευδαργύρου, μὲ ὥραῖν κίτρινον χρῶμα· ὁ νεάργυρος, ἐκ χαλκοῦ, νικελίου και ψευδαργύρου, μὲ λευκὸν χρῶμα, ἀργυρίζον και διάφορα ἄλλα κράματα ἐκ χαλκοῦ και ἀργίλου, μὲ ὥραῖν χρυσοκίτρινον χρῶμα.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Εἰς τὰς ἐνώσεις του ὁ χαλκὸς συμπεριφέρεται κυρίως ὡς δισθενής, τὰ δὲ ἐκ τοῦ δισθενοῦς χαλκοῦ προερχόμενα ἄλατα δεικνύουν ἐν δικλύσει

κυανοῦν χρῶμα. Ἐκ τῶν ἀλάτων τούτων σπουδαιότερον εἶναι ὁ θειηκὸς χαλκός.

Θειηκὸς χαλκός $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. — Ὁ θειηκὸς χαλκός, καινῶς γαλαζίος πετραρχικός, παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ἐπὶ ἀπορριμάτων χαλκοῦ, πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειηκοῦ δέξιους ἢ σίκονομικώτερον διὰ κατεργασίας μετ' ἀραιοῦ καὶ ζέοντος θειηκοῦ δέξιους, ὑπὸ σύγκροσιος διογέτευσιν ἀρεός :



Κρυσταλλούμεται μετὰ 5 μορίων ὅδατος εἰς μεγάλους δικρυκνεῖς κρυστάλλους κυανοῦ χρώματος, οἱ ὄποιαι εἶναι εὐδιάλυτοι εἰς τὸ ὅδωρ, εἰς δὲ τὸν ἀρέα ἀποστροφοῦνται μερικῶς. Διὰ θερμάνσεως εἰς 100° ἐκφεύγουν τὸ 4 μέρια τοῦ κρυσταλλικοῦ ὅδατος, εἰς θερμοκρασίαν δὲ ἀνωτέραν τὸν 200° ἐκφεύγει καὶ τὸ πέμπτον μέριον, ἀπομένει δὲ τὸ ἄλιτρος ἄνυδρον, ὃς λευκὴ κόνις, ἴσχυρῶς ὑγροσκοπική. Δι' ἤχων ὅδατος, ὃ ἄνυδρος λευκὸς θειηκὸς χαλκὸς χρώνυνται καὶ πάλιν κυανοῦς. Χρησιμοποιεῖται πρὸς καταπολέμησιν τοῦ περιονοσπόρου τῆς ἀμπέλου, εἰς τὴν παρασκευὴν λουτρῶν ἐπιχαλκώσεως, εἰς τὴν κατασκευὴν ἡλεκτρικῶν τινῶν στοιχείων, ὃς ἀντισηγματικὸν τῶν ξύλων κ.λ.π.

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Hg

Ατομικὸν βάρος 200,61

Σθέος I, II

Προέλευσις. — Εἰς μικρὰς ποιότητας ἀπαντᾷ ὁ ὑδράργυρος ἐλεύθερος, ὑπὸ μορφὴν σταγόνων, ἐντὸς πετρωμάτων τινῶν. Τὸ σπουδαιότερόν του ὅμως ὀρυκτὸν εἶναι τὸ κιννάβαρι HgS , ἐφύθρὸν ἔως μέλαν, ἐξαγόμενον ἐν Ἰταλίᾳ, Ἰσπανίᾳ, Καλιφαρονίᾳ κ.ἄ.

Μεταλλουργία. — Ὁ ὑδράργυρος λαμβάνεται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἀπὸ τὸ κιννάβαρι, τὸ ὄποιον, ἐμπλουτισθὲν καταλλήλως, ὑποβάλλεται εἰς φρῦξιν, ἐντὸς πρασφλογιογόβλων καμίνων :



Οἱ παραγόμενοι τότε ἀτμοὶ τοῦ ὑδραργύρου διογέτευσιν εἰς πήλινα δοχεῖα ἢ σωλῆνας πρὸς συμπύκνωσιν.

Ιδιότητες. — Εἶναι τὸ μόνον ὑγρὸν μέταλλον, ἔχον χρῶμα ἀργυρόλευκον, ἴσχυρὰν μεταλλικὴν λάμψιν, E.B. 13,55, σημεῖον πηγέως $— 38,90^{\circ}$ καὶ σημεῖον ζέσεως 357° . Εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν ἀναδίδει ἀτμούς, οἱ

όποιοι είσαι γόμενοι εἰς τὸν δργανισμὸν τοῦ ἀνθρώπου δροῦν δηλητηριωδῶς.

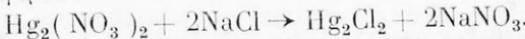
Εἰς τὸν ἀέρα παραμένει ἀναλοίωτος, εἰς ὑψηλοτέρους ὅμιλος θερμοκρασίαν μετατρέπεται εἰς ἐρυθρὸν ὁξεῖδιον ὑδραργύρου HgO , τὸ δόποιον ὅμιλος ἔχων τῶν 400° διασπάται εἰς τὰ συνιστῶντα αὐτὸν στοιχεῖα. Προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ καὶ ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειικοῦ ὁξέος. Διαλύει πλεῖστα μέταλλα, σχηματίζων μετ' αὐτῶν ἀμαλγάματα.

Χρήσεις. — Εὑρυτάτη εἶναι ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ὑδραργύρου εἰς τὴν κατασκευὴν θερμομέτρων, βαρομέτρων, ἀεραντλιῶν καὶ πλειστων ὅσων δργάνων Φυσικῆς. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν τῶν δι' ὑδραργύρου ἡλεκτρικῶν λυχνιῶν, αἱ ὄποιαι ἐκπέμπουν φῶς πλούσιον εἰς ὑπεριώδεις ἀκτῖνας. Τύπος μορφὴν ἀμαλγαμάτων χρησιμεύει εἰς τὴν δόσοντος ατρικὴν πρὸς σφράγισιν τῶν ὀδόντων. Χρησιμοποιεῖται προσέτι πρὸς παραλαβὴν τοῦ γυρισμοῦ καὶ τῶν ὅλων εὐγενῶν μετάλλων ἐκ τῶν δρυκτῶν.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ

Ο ὑδράργυρος σχηματίζει δύο σειρὰς ἑνώσεων, εἰς τὰς ὄποιας συμπεριφέρεται ὡς μονοσθενής καὶ ὡς δισθενής. Ἐκ τούτων σπουδαιότεραι εἶναι ὁ μονοχλωριοῦχος ὑδράργυρος καὶ ὁ διγλωριοῦχος ὑδράργυρος.

Μονοχλωριοῦχος ὑδράργυρος ή Καλομέλας Hg_2Cl_2 . — Παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως χλωριούχου νατρίου ἐπὶ διαλύματος μονονιτρικοῦ ὑδραργύρου :



Εἶναι ἄλας κρυσταλλικόν, λευκόν, ἀσύμμον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὅδωρ. Δὲν εἶναι δηλητήριον, ἀντιθέτως χρησιμοποιεῖται ὡς ἐλαφρὸν καθαρτικὸν καὶ ἀντισηπτικὸν φάρμακον.

Διχλωριοῦχος ὑδράργυρος $HgCl_2$. — Ο διγλωριοῦχος ὑδράργυρος, κοινῶς ἄχνη ὁ δραργύρος, παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως μίγματος θειικοῦ ὑδραργύρου καὶ χλωριούχου νατρίου :



Εἶναι σῶμα, στερεόν, λευκόν, διαφανές, ἔξαρχονύμενον, διάλυτὸν εἰς τὸ ψυχρὸν ὅδωρ, περισσότερον δὲ εἰς τὸ θερμόν. Εἶναι σφοδρότατον δηλητήριον, χρησιμοποιεῖται δὲ εἰς ἀραιοτάτην διάλυσιν ὡς ἀριστον ἀντισηπτικόν.

ΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Ag

Ατομικός βάρος 107,88

Σθένος I

Προσέλευσις. — 'Ο ἀργυρος ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν καὶ ὡς αὐτοφυής, κυρίως ὅμως εὑρίσκεται ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ὀρυκτοῦ ἀργυρίου AgS, ὁ ὄποιος συνήθως ἀποτελεῖ πρόσμαξιν τοῦ γαληνίτου. Μικροτέρας σημασίας ὀρυκτά του εἶναι ὡς εραργυρίτης AgCl, ὁ πυραργυρίτης Ag₃SbS₃, ὁ προύστιτης Ag₃AsS₃.

Μεταλλουργία. — 'Η μεταλλουργία τοῦ ἀργύρου συνδέεται μετὰ τῆς τοῦ μολύβδου, τὰ ὀρυκτὰ τοῦ ὄποιου εἶναι συνήθως ἀργυρομιγῆ. 'Επειδὴ συνήθως ἡ περιεκτικότης εἰς ἀργυρον τοῦ ἐκκαμινεύτην τοῦ μολύβδου εἶναι μικρά, ὑποβάλλεται οὕτος εἰς ἐμπλουτισμὸν εἰς ἀργυρον κατὰ διαφόρους μεθόδους. Κατόπιν ὁ ληφθεὶς πλούσιος εἰς ἀργυρον μόλυβδος, ὑποβάλλεται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν, πρὸς παραλαβὴν τοῦ μολύβδου, ἡ ὄποια ὀνομάζεται καὶ πέλλασις.

Κατὰ ταύτην τήκεται τὸ κρᾶμα μολύβδου καὶ ἀργύρου ἐντὸς εἰδικῶν καρμίνων ἔξι εἰδικοῦ πορφύρους ὑλικοῦ, ὑπὸ ταυτόχρονον διοχέτευσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του ἵσχυρον ρεύματος ἀέρος, ὅπότε ὁ μόλυβδος ὀξειδοῦται πρὸς λιθάργυρον, ὁ ὄποιος ἐπιπλέει τοῦ τήγματος καὶ ἀπογύνεται συνεχῶς ἐκ τῆς ἐπιφανείας του, τὰ τελευταῖα δὲ τοῦ λιθαργύρου ὑπολείμματα ἀπορροφῶνται ὑπὸ τοῦ πορφύρους ὑλικοῦ τῆς καρμίνου. Μετὰ τὴν πλήρη ἀπομάκρυνσιν τοῦ μολύβδου ἐμφανίζεται εἰς τὸν πυθμένα ἡ στίλβουσα μεταλλικὴ ἐπιφάνεια τοῦ τετηκότος καθαροῦ ἀργύρου, ὁ καλούμενος βασιλίσκος.

"Αλλὴ μέθοδος μεταλλουργίας τοῦ ἀργύρου εἶναι ἡ δι' ὑγρᾶς ὁδοῦ, κατὰ τὴν ὄποιαν τὰ λειτοριβιθέντα ἀργυροῦσχα ὀρυκτὰ ὑποβάλλονται εἰς κατεργασίαν μετὰ διαλύματος κυανιούχου νατρίου NaCN, ὑπὸ σύγχρονον διοχέτευσιν ἀέρος, ὅπότε σχηματίζεται διπλοῦ ἀλας κυανιούχου ἀργύρου καὶ νατρίου NaAg(CN)₂, διαλυτὸν ἐν ὕδατι. Τῇ προσθήκῃ κατόπιν μεταλλικοῦ φευδαργύρου ἀποβάλλεται ὁ ἀργυρος ὡς μεταλλικός :



'Ο καθ' οίανδήποτε μέθοδον λαμβανόμενος ἀργυρος, ἐπειδὴ ἐμπεριέχει πάντοτε ξένας προσμίξεις, ὑποβάλλεται πρὸς καθαρισμὸν εἰς ἡλεκτρόλοιπον.

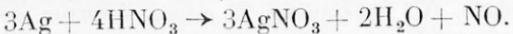
Ιδιότητες. — 'Ο ἀργυρος εἶναι τὸ λευκότερον τῶν μετάλλων, ἴσχυρᾶς μεταλλικῆς λάμψεως, μαλακόν, εύχροον, ἔχον E.B. 10,5 καὶ τηρούμενος εἰς 960°.

Είναι τὸ ἀγωγιμότερον ἐξ ὅλων τῶν μετάλλων καὶ τὸ μᾶλλον ἐλατόν καὶ ὄλκιμον, μετὰ τὸν χρυσόν. Τηχόμενος ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ δέξιγνον, τὸ δποῖον ἀποβάλλεται κατὰ τὴν ψῦξιν, συμπαρασῦρον σταγονίδια ἀργύρου, διὸ καὶ εἶναι ἀκατάλληλος διὰ κατασκευὴν χυτῶν ἀντικειμένων. Είναι μέταλλον εὐγενές, ως μὴ δέξιειδούμενον εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Προσβάλλεται δύμας ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου, παρουσίᾳ ἀέρος, ὅπότε μελανοῦσται, καθόσον σγηματίζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφρανείας του θειούχος ἀργυρούς, δ ὅποιος εἶναι μέλας. Προσβάλλεται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ δέξιος, δυσκολώτερον δὲ ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειοῦ δέξιος.

Χρήσεις. — Ο ἀργυρος, ἔνεκα τοῦ ὀραίου του λευκοῦ χρώματος, τῆς μεγάλης του στιλπνότητος καὶ τῆς ἴδιότητός του νὰ μὴ δέξειδοῦται εἰς τὸν ἀέρα, χρησιμοποιεῖται πολὺ πρὸς κατασκευὴν νομισμάτων, κοσμημάτων, ἐπιτραπεζίων σκευῶν καὶ εἰδῶν πολυτελείας. Ἐπειδὴ δύμας εἶναι μαλακός, χρησιμοποιεῖται πάντοτε εἰς κράματα μετὰ γαλκοῦ (5 - 20 %), δ ὅποιος τὸν καθιστᾷ σκληρότερον, μᾶλλον εύηχον, εὐτηκτότερον καὶ εὐχυτον. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης δι' ἐπαργυρώσεις, εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κατόπτρων κ.λ.π.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΡΓΥΡΟΥ

 **Νιτρικὸς ἀργυρος** AgNO_3 . — Είναι τὸ κυριώτερον ἄλλας τοῦ ἀργύρου. Παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ δέξιος ἐπὶ ἀργύρου :



Είναι σῶμα κρυσταλλικόν, λίκιν διαλυτὸν εἰς τὸ һδωρ. Προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ φωτός, ἀναγόμενος εἰς μεταλλικὸν ἀργυρον, ἰδίως παρουσίᾳ δργανικῶν οὐσιῶν, διὸ καὶ φυλάσσεται ἐντὸς σκοτεινῶν φιαλῶν. Πηγνύει τὸ λεύκωμα καὶ ἀφίνει μελανάς κηλεῖδας ἐπὶ τοῦ δέρματος. Χρησιμοποιεῖται ως καυτήριον εἰς τὴν ιατρικήν, ἐν προσμίξει μετὰ νιτρικοῦ καλίου, ὑπὸ τὴν μορφὴν ραβδίων, ὑπὸ τὸ ὄνομα πέτρα κολάσεως. Προσέτι χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν ἀνεξιτήλου μελάνης καὶ πρὸς παρασκευὴν τῶν ἀλάτων τοῦ ἀργύρου.

 **"Αλατα τοῦ ἀργύρου μετὰ τῶν ἀλατογόνων :** AgCl , AgBr , AgJ . Είναι λίκιν δυσδιάλυτα εἰς τὸ һδωρ καὶ παρασκευάζονται διὰ διπλῆς ἀντικαταστάσεως, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν διαλύματος ἀλογονούχων ἀλάτων τοῦ καλίου ἢ νατρίου, ἐπὶ διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου :

$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$ (ἄργυρος χλωριούχος), ήζημα λευκόν, εύδιάλυτον είς άμμωνίκν.

$\text{AgNO}_3 + \text{NaBr} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgBr}$ (άργυρος βρωμιούχος), ήζημα λευκοκίτρινον, δυσδιάλυτον είς άμμωνίκν.

$\text{AgNO}_3 + \text{KJ} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgJ}$ (άργυρος ιωδιούχος), ήζημα κίτρινον, άδιάλυτον είς άμμωνίκν.

Τῇ ἐπιδράσει τοῦ φωτὸς τὰ ὄχλατα ταῦτα διασπῶνται βραδέως εἰς τὰ συστατικά των, χρωνύμενα κατ' ἀρχὰς ίόχροα, ἔπειτα ίώδη, τέλος δὲ μελανά, ἐκ τοῦ εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν ἀποβαλλομένου ἀργύρου. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν χρησιμοποιοῦνται πολὺ εἰς τὴν φωτογραφικήν, ίδιως ὁ βρωμιούχος ἀργυρός, ὃς μᾶλλον εὔκισθητος εἰς τὸ φῶς.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

35) Κατεργαζόμεθα διὰ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειοκοῦ δεξέος 12,8 γραμ. χαλκοῦ. Νὰ εὑρεθῇ ποῖος είναι ὁ ὅγκος τοῦ παραγομένου δερίου. Ἐάρ δὲ τὸ ἀέριον τοῦτο διοχετεύθῃ εἰς διάλυμα κανστικοῦ γάτρου, ποία θὰ είναι ἡ ανξησίς τοῦ βάρους τοῦ διαλύματος τούτου.

36) Εἰς μῆγμα 12,5 γραμ. θειούχον ἀργύρου Ag_2S καὶ χλωριούχον ἀργύρου AgCl , διαβιβάζομεν ρεῦμα ὑδρογόνον, τὸ ὅποιον μετατρέπει τὸ θειον τοῦ θειούχου ἀργύρου εἰς ὑδροθειον H_2S καὶ τὸ χλώριον τοῦ χλωριούχου ἀργύρου εἰς ὑδροχλώριον. Ἀποβάλλεται οὕτω τὸ ήζημα 10 γραμ. ἀργύρου. Νὰ διπολογηθῇ τὸ βάρος ἐκάστου συστατικοῦ τοῦ μήγματος.

ΧΡΥΣΟΣ — ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ



ΧΡΥΣΟΣ

Σύμβολον Αυ

Ατομικὸν βάρος 197,20

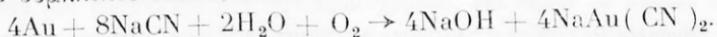
Σθένος I, III

Προέλευσις. — 'Ο χρυσός, κατ' ἔξοχὴν εὐγενὲς μέταλλον, ἀποντᾶ εἰς τὴν φύσιν αὐτοφυής, κυρίως εἰς λεπτότατα ψήγματα, εἴτε ἐντὸς χαλαζιακῶν πετρωμάτων, εἴτε ἐντὸς τῆς ἀμμού ποταμῶν, προελθούσης ἐξ ἀποσαθρώσεως χρυσοφόρων πετρωμάτων. Εὑρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς, κυρίως ὅμως εἰς τὸ Τράνσβάλ τῆς Νοτίου Αφρικῆς, τὸ ὅποιον παρέχει τὸ 1/3 περίπου τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς.

Μεταλλουργία. — Η έξαγωγή του χρυσού γίνεται κυρίως κατά δύο μεθόδους :

α) Διαχρονικά μέθοδα σε ως εις. — Κατά τὴν μέθοδον ταύτην ἡ χρυσοφόρος ζάμπης ἡ τὸ χρυσοφόρον πέτρωμα κονιοποιήθεν, ὑποβάλλονται εἰς ἐπιμελῆ κατεργασίαν μεθ' ὑδραργύρου, ὅπότε ὁ χρυσὸς μετατρέπεται εἰς ἀράγαμα, ἐκ τοῦ ὄποιου δι' ἀποστάξεως, ἀφίπτεται ὁ ὑδραργύρος, λπομένει δὲ ὁ χρυσὸς εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν.

β) Διὰ διαλύσεως καὶ αὐτοῖς ἡ σεως. — "Οταν τὸ πέτρωμα ἐμπειριέχει χρυσὸν εἰς κατάστασιν λεπτοτάτου διαμερισμοῦ, τότε κονιοποιεῖται καὶ ἡ κόνις του κατεργάζεται μετὰ διαλύματος κυανιούχου νατρίου, τὸ ὄποιον, παρουσίᾳ τοῦ ἀρέως, διαλύει τὸν χρυσόν, σχηματίζομένου συμπλόκου ἀλατος αὐτοῦ :



Κατόπιν ἐκ τοῦ διαλύματος τοῦ ἀλατος τούτου λαμβάνεται ὁ χρυσός, εἴτε δι' ἡλεκτρολύσεως, εἴτε διὰ καθιέρωσις ὃνδι ψευδαργύρου :



Ιδιότητες. — Ο χρυσός ἔχει ὥραιον κίτρινον χρῶμα, στῦλούμενος δὲ ἀποκτᾷ ἔξαιρετικὴν λάμψιν. Εἶναι μαλακός, ἔχει E.B. 19,3 καὶ τὴν κεταί τοις 1063^o. Εἶναι τὸ περισσότερον ἐλαττὸν καὶ ὅλικμον μέταλλον, δυνάμενον νὰ μεταβληθῇ εἰς φύλλα πάχους 0,0001 τοῦ χλιοτομέτρου διὰ μέσου τῶν ὄποιων διέρχεται τὸ φῶς, μετὰ πρασινωπῆς χροιᾶς.

Ως μέταλλον εὐγενές εἶναι ἀνιξείδωτος καὶ ἀπρόσβλητος ὃπο τῶν δέξεων. Προσβάλλεται μόνον ἀπὸ τὰ ἀλατογόνα στοιχεῖα, τὰ τήγματα τῶν καυστικῶν ἀλκαλίων, τοῦ κυανιούχου νατρίου ἡ καλίου καὶ τοῦ βασιλικοῦ ὅδατος (μίγματος ὑδρογλωρικοῦ καὶ νιτρικοῦ δέξεος 3 : 1), τὸ ὄποιον διαλύει τὸν χρυσόν, μετατρέποντας τὸν εἰς γλωριοῦχον.

Χρήσεις. — Ο χρυσὸς γρηγοριούεται κυρίως πρὸς κατασκευὴν νομισμάτων καὶ κοσμημάτων, διὰ τὴν σφράγισιν τῶν ὀδόντων καὶ δι' ἐπιγρυπώσεις.

Ἐπειδὴ εἶναι μαλακός, ἀναμιγνύεται συνήθως μετὰ χαλκοῦ ἡ ἀργύρου, τὰ ὄποια τὸν καθιστοῦν σκληρότερον. Ο χαλκὸς προσδίδει εἰς τὸν χρυσὸν ἐρυθρωπὴν ἀπόγρασιν, ἐνῷ ὁ ἀργυρος ἐλαττώνει τὴν ἔντασιν κίτρινου του χρώματος. Η εἰς χρυσὸν περιεκτικότης κράματός τινος ὑπολογίζεται ἐμπορικῶς εἰς καράτια ἡ εἰκόστα τέταρτα. Κατὰ ταῦτα κρᾶμα τι χρυσοῦ 20 καρατίων ἐμπειριέχει 20/24 χρυσοῦ, ὁ δὲ καθαρὸς χρυσὸς εἶναι 24 καρατίων. Επιστημονικῶς ἡ περιεκτικό-

της του χρυσού ύπολογίζεται εἰς χιλιοστά. Ούτω τὰ χρυσᾶ νομίσματα περιέχουν 800/1000 χρυσοῦ (22 καράτια), τὰ κοσμήματα 750/1000 (18 καράτια) κ.λ.π.

Η περιεκτικότης τῶν κραμάτων εἰς χρυσὸν ἀνευρίσκεται ἐμπειρικῶς διὰ παρατηρήσεως τῆς ἐπιδράσεως νιτρικοῦ δέξεος (E.B. 1,36) ἐπὶ τῆς γραμμῆς, τὴν ὅποιαν ἀφίνει τὸ ὑπὸ ἔξετασιν ἀντικείμενον, προστριβόμενον ἐπὶ εἰδικοῦ σκληροῦ λίθου, τῆς λυδίας λιθοῦ. Προκειμένου περὶ καθαροῦ χρυσοῦ ἡ γραμμὴ αὕτη μένει ἀναλλοίωτος, καθίσταται δὲ ἐπὶ τοσοῦτον λεπτοτέρα, ὅσον ἡ περιεκτικότης εἰς ξένα μέταλλα εἶναι μεγαλύτερα.

ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ

Σύμβολον *Pt*

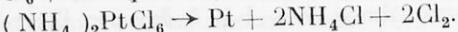
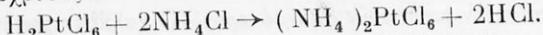


Ατομικὸς βάρος 195,23

Σθέρνος II IV

Προέλευσις. — Ο λευκόχρυσος εύρισκεται πάντοτε αὐτοφυής, ἀλλὰ κατὰ μικρὰ ποσά, ἐντὸς ἄμμων, προελθουσῶν ἐξ ἀποστροφώσεως ἀρχαιοτάτων πετρωμάτων. Συνοδεύεται πάντοτε ὑπὸ δλλων τινῶν σπανίων μετάλλων, ώς τὸ ἱρίδιον, τὸ παλλάδιον, τὸ δσμιον. Απαντᾶται εἰς δλίγα μέρη τῆς γῆς, κυρίως εἰς τὰ Οὐράλια ὅρη, τὰ ὅποια παρέχουν τὰ 90% τῆς παραγωγῆς.

Μεταλλουργία. — Ηρόδος ἐξηγωγὴν τοῦ λευκοχρύσου ἐκ τοῦ μεταλλεύματός του, ὑποβάλλεται τοῦτο εἰς πλῆσιν δι' ὕδατος, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῆς ἄμμου, ώς εἰδικῶς ἐλαφροτέρας καὶ ἐν συνεχείᾳ, δι' ἐπιδράσεως ἀραιοῦ βασιλικοῦ ὕδατος, ἀπομακρύνονται ὁ χρυσὸς καὶ ὁ σίδηρος. Κατόπιν δι' ἐπιδράσεως πυκνοῦ βασιλικοῦ ὕδατος διαλύεται ὅλος ὁ λευκόχρυσος, σγηματίζομένου λευκοχρυσού σικοῦρος δέξεος H_2PtCl_6 . Εξ αὐτοῦ ἀκολούθως, δι' ἐπιδράσεως ἥλωριούχου ἄμμωνος, σγηματίζεται ίζημα κάτρινον ἐκ χλωριολευκοχρυσού σικοῦρος ἀμμωνίου, ἐκ τοῦ ὅποιου τελικῶς λαμβάνεται διὰ θεριμάνσεως ὁ μεταλλικὸς λευκόχρυσος:



Ιδιότητες. — Ο λευκόχρυσος ἡ πλατίνα εἶναι μέταλλον λευκόν, ἵσχυρας μεταλλικῆς λάμψεως, λίκεν ἐλατὸν καὶ δλκυμον, σκληρότερον τοῦ χρυσοῦ, ἔχει E.B. 21,5 καὶ τήκεται εἰς 1775⁰. Εἶναι μέταλλον εὐγενὲς ἀπρόσβλητον ὑπὸ τοῦ δξένοντος καὶ τῶν δξέων. Προσβάλλεται μόνον

ύπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ βασιλικοῦ ὄδατος καὶ ὑπὸ τῶν τετηγμένων καυστικῶν ἀλκαλίων.

Εἰς κατάστασιν λεπτοτάτου διαμερισμοῦ ἀποτελεῖ τὸ μέλαν τοῦ λευκοχρυσοῦ σιν, τὸ ὄποιον εἶναι κόνις μέλανα, βαρεῖα, ἔχουσα τὴν ἴδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ μεγάλας ποσότητας ἀερίων καὶ νὰ δρᾷ καταλυτικῶς, κατὰ τὰς μεταξὺ τῶν ἀερίων ἀντιδράσεις. Τὰς αὐτὰς ἴδιότητας ἔχει καὶ ὁ σπιργγός δης λευκόχρυσος, ὁ ὄποιος εἶναι μᾶλιστα πεφρά καὶ σπογγώδης.

Χρήσεις. — 'Ως μέταλλον λίαν δύστηκτον καὶ ἀπρόσβλητον ὑπὸ τῶν δέξεων, ὁ λευκόχρυσος χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν πολλῶν καὶ ποικίλων ἐπιστημονικῶν ὀργάνων (ἡλεκτροδίων, ακψῶν, χωνευτηρίων κ.λ.π.). Τὸ μετ' ἱρίδιον (10 %) κράμα τοῦ λευκοχρύσου εἶναι σκληρότερον καὶ δυστηκτότερον τοῦ λευκοχρύσου, ἐπὶ πλέον δὲ σχεδόν ἀνεπηρέαστον ὑπὸ τῶν συνήθων μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας, διὸ χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν προτύπων μέτρων καὶ σταθμῶν.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ



ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ραδιενέργεια.— Ο Γάλλος φυσικός Becquerel παρετήρησε τὸ 1896 ὅτι τὰ ἀλκατα τοῦ οὐρανίου ἐκπέμπουν συνεχῶς ἀκτῖνας ἀφανεῖς, δυναμένας νὰ διαπεράσουν μέλανα διαφανῆ χάρτην καὶ νὰ προσβάλουν φωτογραφικὰς πλάκας ἡ οὐρανίας πρὸς τὴν ἐκκένωσιν φορτισμένου ἡλεκτροσκοπίου. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐκλήθη ραδιενέργεια (ἀκτινενέργεια) καὶ εὑρέθη ὅτι ἡ ἔντασις του εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν περιεκτικότητα τῶν ἀλάτων εἰς οὐράνιον, ὅλλα δὲν ἐξαρτᾶται, οὕτε ἀπὸ τὸ εἶδος των, οὕτε ἀπὸ τὰς ἔξωτερικὰς συνθήκας, εἰς τὰς ὁποίας ὑποβάλλονται. Εἶναι μία ἰδιότης τοῦ ἀτόμου τοῦ οὐρανίου. Βραδύτερον ἡ Marie Curie μετὰ τοῦ συζύγου της Pierre Curie παρετήρησαν ὅτι ὁ πισσούριος κανίτης, τὸ δρυκτὸν ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξάγεται τὸ οὐράνιον, παρουσιάζει ἀκτινοβολίαν πολὺ μεγαλυτέραν ἀφ' ὅσην δικαιαιογεῖ ἡ περιεγομένη εἰς αὐτὰ ποσότης οὐρανίου. Συνεπέραναν ὅθεν ὅτι εἰς τὸ δρυκτὸν τοῦτο ἐνυπάρχουν στοιχεῖα μὲ ραδιενέργειαν πολὺ ἴσχυροτέραν τῆς του οὐρανίου. Πράγματι, ὑποβαλόντες εἰς συστηματικὴν ἀνάλυσιν τὸν πισσούρανίτην, ἀνεκάλυψαν τὸ 1898 δύο νέα ραδιενέργα στοιχεῖα, τὸ πιο λώριον καὶ τὸ ράδιον, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ δεύτερον εἶχε ραδιενέργειαν κατὰ πολὺ ἴσχυροτέραν τῆς του οὐρανίου.

Ἀκτινοβολία τῶν ραδιενέργων στοιχείων.— Η ἔρευνα ἀπέδειξεν ὅτι ἡ ἀκτινοβολία τοῦ ραδίου καὶ τῶν ὅλων ραδιενέργων στοιχείων δύναται ν' ἀναλυθῇ εἰς τρία εἴδη ἀκτίνων, αἱ ὁποῖαι διακρίνονται διεθνῶς μὲ τὰ ἑλληνικὰ γράμματα α, β, γ. Αἱ ἀκτῖνες α εἶναι θετικῶς φορτισμέναι καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ πυρῆνας τοῦ στοιχείου ἥλιου. Αἱ ἀκτῖνες β εἶναι ἀρνητικῶς ἡλεκτρισμέναι, ἀποτελοῦνται δὲ ἀπὸ ἡλεκτρόνιας β εἶναι ἀρνητικῶς ἡλεκτρισμέναι, ἀποτελοῦνται δὲ ἀπὸ ἡλεκτρόνιας γ δὲν εἶναι ὄλικα, ὅλλα φύσεως ἀναλόγου πρὸς τὸν πρῶτον. Αἱ ἀκτῖνες γ δὲν εἶναι μεγάλην διεισδυτικὴν δύναμιν (ἐ μ βέτερον. Αἱ ἀκτῖνες αὗται ἔχουν μεγάλην διεισδυτικὴν δύναμιν (ἐ μ βέτερον), διαπερῶσαι μεταλλικὰ στρώματα ἀρκετοῦ πάχους.

Μεταστοιχείωσις. — 'Η ραδιενέργεια είναι άποτέλεσμα της αύτομάτου διασπάσεως της υλής, κατά τὴν ὥποιαν τὰ ἀτομα τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων μετατρέπονται αὐτομάτως εἰς ἄτομα ἄλλων στοιχείων, ὑφίστανται δηλαδὴ μεταστοιχείωσιν. Οὕτω τὸ ράδιον, ἔχον ἀτομικὸν βάρος 226, ἐκπέμπον ἀκτῖνας α, αἱ ὥποιαι είναι πυρήνες τοῦ στοιχείου ἡλίου, ἀτομικοῦ βάρους 4, μετατρέπεται εἰς ἓν ἀέριον στοιχεῖον, τὸ ραδόνιον, ἀτομικοῦ βάρους 222. Τὸ ραδόνιον, ἐκπέμπον καὶ αὐτὸν ἀκτῖνας α, δίδει ὑπόλειμμά τι στερεόν, τὸ ράδιον Α, μὲ ἀτομικὸν βάρος 218. Νέα ἐκπομπὴ ἀκτίνων α, μετατρέπει τὸ ράδιον Α εἰς ράδιον Β, τὸ ὥποιον δὲ ἐκπομπῆς ἀκτίνων β μετατρέπεται εἰς ράδιον Σ.ο.ο.κ. 'Η μεταστοιχείωσις αὕτη συνεγίζεται ἔως ὅτου σχηματισθῇ τελικῶς ἓν στοιχεῖον σταθερόν, τὸ ὥποιον ἔχει ἀτομικὸν βάρος 206 καὶ είναι ἵστοπον τοῦ μολύβδου. 'Εκάστη τῶν μεταστοιχείωσεων τούτων είναι ἀποτέλεσμα τῆς αύτομάτου διασπάσεως τῶν ἀτομικῶν πυρήνων τοῦ ραδιενεργοῦ στοιχείου καὶ είναι ἀδύνατον νὰ ἐπιδράσωμεν ἐπὶ τῆς ταχύτητος τῶν μετασχηματισμῶν αὐτῶν, ὅπως ἐπιδρῶμεν ἐπὶ τῆς ταχύτητος μιᾶς χημικῆς ἀντιδράσεως, διὰ τῆς αὔξησεως τῆς θερμοκρασίας, τῆς πιέσεως κ.λ.π. "Εκκαστον στοιχείον ραδιενεργὸν ἔχει ίδικήν του ταχύτητα μεταστοιχείωσεως. Συνήθως ὑπολογίζουν δὲ ἔκκαστον ραδιενεργὸν στοιχεῖον τὸν χρόνον, ὃ ὥποιος ἀπαιτεῖται διὰ νὰ διασπασθῇ τὸ ἡμίσυο τῆς μάζης του. 'Ο χρόνος αὐτὸς λέγεται ἡ μιπερίδος ζωῆς καὶ είναι λίγην διάφορος εἰς τὰ διάφορα ραδιενεργά στοιχεῖα. Οὕτως ἡ ήμιπερίδος ζωῆς τοῦ οὐρανίου είναι 4.600.000.000 ἔτη, τοῦ ραδίου 1.590 ἔτη, τοῦ ραδόνιου 4 ἡμέραι κ.λ.π.

Τεχνητή μεταστοιχείωσις. — 'Ως εἴδομεν ἀνωτέρω ἡ αύτόματος διάσπασις τῶν ἀτόμων τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν φυσικὴν μεταστοιχείωσιν αὐτῶν, τὴν μετατροπὴν των δηλαδὴ εἰς ἄλλο εἶδος στοιχείων. Τοιαύτη μεταστοιχείωσις ἐπετεύγμη καὶ τεχνητῶς, πρώτος δὲ ὁ Rutherford ἐπέτυχε μεταστοιχείωσιν τοῦ αἵματος τὸ 1919, βομβαρδίσας τὰ ἀτομα αὐτοῦ μὲ ἀκτῖνας α, ἐκπεμπομένας ὑπό τινας ραδιενεργοῦ στοιχείου. Κατὰ δὲ τὸ 1934 τὸ ζεῦγος τῶν Γάλλων ἐπιστημόνων Irène Curie καὶ F. Joliot κατέδειξαν ὅτι, κατὰ τινας τεχνητὰς μεταστοιχείωσις, σχηματίζονται στοιχεῖα ἀσταθῆ, τὰ ὥποια είναι ἀληθῆ ραδιενεργά στοιχεῖα τεχνητά, μὲ ήμιπερίδον ζωῆς ὅμως σχετικῶς βραχεῖαν. Τὰ

νέα ταῦτα στοιχεῖα εἶναι ισότοπα τῶν στοιχείων ἐξ ὧν προέκυψαν, λέγονται δὲ ραδιοΐστροι καὶ παρίστανται μὲ τὰ γνωστά σύμβολά των, φέροντα δύμας ἵνα ἀστερίσκουν, ὁ ὅποιος δεικνύει ὅτι τὸ στοιχεῖον τοῦτο εἶναι ραδιενεργόν. Οὕτως ἔχομεν τὰ στοιχεῖα: ραδιοάνθραξ, ραδιοφωσφόρος, ραδιοάζωτον, παριστάμενα διὰ τῶν συμβόλων C*, P* N*. Τὰ στοιχεῖα ταῦτα χρησιμοποιοῦνται πολὺ σήμερον ὑπὸ μὲν τῶν ιατρῶν διὰ θεραπευτικούς σκοπούς, π. χ. ἐναντίον τοῦ καρκίνου, ὑπὸ δὲ τῶν βιολόγων, ὡς δεῖκται διὰ τὴν παρακολούθησιν τῆς κυκλοφορίας διαφόρων στοιχείων εἰς τὸν δραγανισμὸν τῶν ζώων ἢ τῶν φυτῶν.

ΔΙΑΣΠΑΣΙΣ — ΣΧΑΣΙΣ — ΣΥΝΤΗΕΙΣ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

 Διάσπασις — Σχάσις τῶν ἀτόμων. — Εἰς τὸ ράδιον καὶ τὰ ἄλλα ἀκτινεργὰ στοιχεῖα, τὸ ἀτομον αὐτῶν διασπᾶται εἰς δύο ἄλλα ἀτομα, τὸ ἐν τῶν δόπιοιν εἶναι μικροῦ καὶ τὸ ἄλλο μεγάλου ἀτομικοῦ βάρους. Οὕτω τὸ ράδιον, τὸ ὅποιον ἔχει ἀτομικὸν βάρος 226, διασπᾶται εἰς τὸ ραδόνιον ἀτομικοῦ βάρους 222 καὶ τὸ ἥλιον ἀτομικοῦ βάρους 4. Συγχρόνως παράγονται καὶ ἀκτινοβολίαι, ὡς εἶναι αἱ ἀκτινοβολίαι, α, β, καὶ γ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ραδίου, ἐλευθεροῦται δὲ καὶ μέγα ποσὸν ἐνεργείας. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀνομάζεται διάσπασις τοῦ ἀτόμου.

Τὸ ἔτος 1939 παρετηρήθη ὅτι τὸ ἀτομον τοῦ ισοτόπου στοιχείου οὐρανίου 235 διασπᾶται, εἰς ἐλάχιστον βαθμόν, εἰς δύο ἀτομα, περίπου ἵσου ἀτομικοῦ βάρους, μὲ σύγχρονον ἀπώλειαν μικροῦ μέρους τῆς μάζης του (περίπου τὸ ἐν χιλιοστὸν αὐτῆς), ὑπελογίσθη δὲ ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτῆν τὸ ἐλευθερούμενον ποσὸν ἐνεργείας εἶναι τεράστιον. Τὸ φαινόμενον τοῦτο, τῆς διασπάσεως τοῦ ἀτόμου εἰς δύο ἄλλα ἀτομα, ἵσου ἀτομικοῦ βάρους περίπου, ὀνομάσθη σχάσις τοῦ ἀτόμου (fission). Τὴν σχάσιν ταύτην τοῦ ἀτόμου ἡδηγήθησαν εἰς τὰς Ἡμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς νὰ τὴν ἀναπτύξουν τεχνητῶς διὰ τῆς λεγομένης ἀλυσίσωτῆς ἀντιδράσεως καὶ νὰ κατασκευάσουν τὴν ἀτομικὴν βόμβαν. Δύο τοιαῦται βόμβαι ριφθεῖσαι εἰς δύο Ἰαπωνικὰς μεγαλοπόλεις (Χιροσίμα, Ναγκασάκι) τὰς ἐξηφάνισαν σχεδὸν ἀπὸ τοῦ προσώπου τῆς γῆς ἐν ριπῇ ὀφθαλμοῦ, μὲ 200.000 καὶ

πλέον ἀνθρώπινα θύματα. Η Ιαπωνία τότε, προμηκάτηθεῖσα, ἐτυνθηκολόγησε τὴν ἐπομένην (Αὔγουστος 1945).

Άτομική ἐνέργεια. — Η τεραστίᾳ ἐνέργεια, ἡ ὁποία ἐλευθεροῦται κατὰ τὴν σχάσιν τοῦ ἀτόμου καὶ ἐπροκλεῖσε τὰς ἀνωτέρω ἄνευ προηγουμένου καταστροφάς, ὀνομάζεται ἀ τομική ἐνέργεια. Έκ τῶν ἐν τῇ φύσει στοιχείων, σχάσιν ὑφίσταται μόνον ἔντιστοπον τοῦ οὐρανίου, τὸ οὐράνιον 235 (ἀτομικοῦ βάρους 235), τὸ ὅποιον ἀποτελεῖ μόνον τὰ 0,7 % τοῦ φυσικοῦ οὐρανίου. Τεχνητῶς ὅμως παρεσκευάσθησαν ἄλλα δύο σχάσιμα στοιχεῖα, τὸ πλούτωνιον ($Z=94$) καὶ τὸ οὐράνιον 233.

Μετὰ τὴν πόλεμον κατώρθωσαν νὰ χάλιναγωγήσουν τὴν τεραστίαν ἐνέργειαν, ἡ ὁποία ἐλευθεροῦται κατὰ τὴν ἀτομικὴν σχάσιν (δηλαδὴ τὴν δύναμιν τῆς ἀτομικῆς βόμβας), διὰ τῆς λεγομένης ἀ τομικῆς στήλης ἢ ὅπως τώρα καλεῖται διὰ τοῦ ἀ τομικοῦ ἀντιδραστήρος, καὶ σήμερον παράγεται βιομηχανική ἐνέργεια εἰς Ἀγγλίαν, Ἕνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς καὶ Ρωσίαν, διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως τῆς ἀτομικῆς σχάσεως. Η χρησιμοποίησις τῆς ἐνέργειας αὐτῆς μέλλει νὰ ἀντικαταστήσῃ τὴν ἐνέργειαν, τὴν ὅποιαν λαμβάνομεν σήμερον ἀπὸ τὴν καύσιν τοῦ ἀνθρακοῦ καὶ τοῦ πετρελαίου, διότι τὰ καύσιμα ταῦτα μελλοντικῶς θὰ ἔλλειψουν.

Σύντηξις τῶν ἀτόμων — Θερμοπυρηνική ἐνέργεια. — Ακόμη μεγαλύτερον ποσὸν καὶ τῆς κατὰ τὴν σχάσιν τοῦ ἀτόμου παραγομένης ἀτομικῆς ἐνέργειας ἐλευθεροῦται κατὰ τὴν λεγομένην σύντηξιν (fusion) τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου ἢ ἀκριβέστερον τὴν σύντηξιν τῶν πυρήνων τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου. Κατὰ ταῦτην τέσσαρες πυρήνες ὑδρογόνου, εἰς θερμοκρασίας δεκάδων ἑκατομμυρίων βαθμῶν, συντήκονται (συγχωνεύονται) πρὸς σχηματισμὸν τοῦ στοιχείου ἥλιου, μὲ ἀτομικὸν βάρος τετραπλάσιον σχεδὸν τοῦ ὑδρογόνου. Κατὰ τὴν σύντηξιν αὐτὴν μέρος της μάζης μετατρέπεται εἰς ἐνέργειαν, τῆς ὅποιας ἡ ποσότης εἶναι κολοσσιαία. Η ἐνέργεια αὕτη ὀνομάζεται θερμοπυρηνική.

Η σύντηξις τοῦ ὑδρογόνου ἐπετεύχθη εἰς τὴν βόμβαν τοῦ ὑδρογόνου (πρώτη ἔκρηξις 1 Νοεμβρίου 1952 ὑπὸ τῶν Ἕνωμένων Πολιτειῶν τῆς Ἀμερικῆς) μὲ ἀσυγκρίτως καταστρεπτικώτερα ἀποτελέσματα τῆς ἀτομικῆς βόμβας.

Σήμερον γίνονται ἔρευναι διὰ τὴν χάλιναγώγησιν τῆς δυνάμεως τῆς

ύδρογονικής βάσιμης. "Οταν ποῦτο έπιτευχθῇ, τότε η βιομηχανική ένέργεια θὰ εἶναι τόσον άφθονος, ώστε θὰ άλλάξῃ ή δύψις τοῦ κόσμου καὶ εὐημερία ἀφάνταστος θὰ ξέχασφαλισθῇ διὰ τὸν ζωθρωπόν." Αν δημιουργοποιηθῇ διὰ πολεμικούς σκοπούς ύπάρχει κίνδυνος ξέχασκησμοῦ τῆς ζωθρωπότητος.

ΡΑΔΙΟΝ — ΟΥΠΑΝΙΟΝ — ΥΠΕΡΟΥΠΑΝΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΡΑΔΙΟΝ

Σύμβολον *Ra*

Ατομικόρ βάρος 226,05

Σθέρνος *II*

Προέλευσις — Παρασκευή. — Τὸ ράδιον ἐνυπάρχει εἰς πολὺ μικρὰ ποσὰ εἰς τὰ δρυκτὰ τοῦ οὐρανίου, κυρίως εἰς τὸν πισσούρανίτην, ἀπαντῶντα εἰς τὴν Βοημίαν, τὸ Βελγικὸν Κογκό, τὸν Κναναδᾶν, καὶ εἰς τὸν καρνοτίτην, ἐνευρισκόμενον εἰς τὸ Καλαράδον.

Παραλημβάνεται ἐκ τῶν δρυκτῶν αὐτοῦ διὰ πολυπλόκου χημικῆς διεργασίας, παρεσκευάσθη δὲ τὸ πρῶτον εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν τὸ 1900 ὑπὸ τῆς Marie Curie, δι' ἡλεκτροβούλουσεως τοῦ χλωριούχου ραδίου.

'Ιδιότητες — Χρήσεις. — Τὸ ράδιον εἶναι μέτετλον ραδιενεργόν, λευκόν, τηρόμενον εἰς 960⁰, E.B. 6, ταχέως ἀλλοιούμενον εἰς τὸν ἀέρα.

Ομοιάζει πολὺ πρὸς τὸ βρότιον, ἀλλ᾽ εἶναι περισσότερον δραστικὸν αὐτοῦ, διασπᾶ^{*δὲ} τὸ οὐδωρ, ὑπὸ ἔκλυσιν οὐδρογόνου. Αἱ ἀκτινοβολίαι του, περὶ τῶν ὡποίων ὡμιλήσαμεν ἀνωτέρω, διευκολύνουν τὰς χημικὰς ἐντιδράσεις, ὡς τὴν ἔνωσιν τοῦ χλωρίου μετὰ τοῦ οὐδρογόνου κ.λ.π. Ἐπὶ πλέον προκαλοῦν τὸν φθορισμὸν πολλῶν οὐσιῶν, διὸ χρησιμοποιοῦνται μικραὶ ποσότητες ἀλάτων τοῦ ραδίου πρὸς κατασκευὴν φθοριζόντων χρωμάτων, π.χ. διὰ πλάκας ὡριογύρων κ.λ.π.

Τὸ ράδιον χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν θεραπείαν τοῦ καρκίνου καὶ ἄλλων σχετικῶν ἀσθενειῶν.

ΟΥΠΑΝΙΟΝ

Σύμβολον *U*

Ατομικόρ βάρος 238,07

Σθέρνος *IV, V, VI*

Προέλευσις — Παρασκευή. — Τὰ σπουδαιότερα δρυκτὰ τοῦ οὐρανοῦ εἶναι ὁ πισσούρανίτης, ὁ καρνοτίτης καὶ ὁ οὐ-

ρανινή της, ἀπαντῶντα ως εἰπομένη θρηνούσης τὴν Βοημίαν, τὸ Βέλγικὸν Κογκό, τὸν Κρωναδᾶν κ.ά. Εἰς δὲ τὰ δρυκτὰ κύτα τὸ οὐράνιον ἀπαντᾶς ως δέξιδιον, ἐκ τοῦ ὄποιου ἔξαγεται τὸ μεταλλικὸν οὐράνιον δι' ἀναγωγῆς δι' ὑδρογόνου η̄ ἀνθρακος.

Ιδιότητες — Χρήσεις. — Τὸ οὐράνιον εἶναι τὸ ἔχον τὸ μεγαλύτερον ἀτομικὸν βάρος τῶν ἐν τῇ φύσει στοιχείων καὶ τὸ τελευταῖον ἐξ αὐτῶν εἰς τὸ περιοδικὸν σύστημα, ἔχον ἀτομικὸν ἀριθμὸν 92. Εἶναι ἀργυρόλευκον μέταλλον ραδιενεργόν, στιλπνόν, οβλικιμόν, ἐλατόν, μαλακώτερον τοῦ γάλιβος. Ἔχει E.B. 18,7 καὶ τήκεται εἰς 1689^ο. Εἰς συμπαγῆ κατάστασιν εἶναι σταθερὸν εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἀπρόσβλητον ὑπὸ τῶν δέξιων ἐν ψυχρῷ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν εἰδικῶν γαλάζιων. Αἱ δὲ ἐνώσεις τοῦ εὐρίσκουν ἐφαρμογὴν πρὸς χρῶσιν τῆς πορσελάνης καὶ τῆς άνδρου, εἰς τὴν φωτογραφικὴν καὶ ως ἀντιδραστήρια τῶν γηραιῶν ἐργαστηρίων.

ΥΠΕΡΟΥΡΑΝΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Δι' ἐφαρμογῆς ἀντιδράσεων μεταστοιχειώσεως ἐπὶ τοῦ βαρυτέρου ἐν τῇ φύσει στοιχείου, τοῦ οὐρανίου, παρεσκευάσθησαν τεχνητῶς καὶ ἐμελετήθησαν στοιχεῖα ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ μεγαλύτερου τοῦ 92. Τὰ στοιχεῖα ταῦτα, ως ἐγγραφόμενα εἰς τὸ περιοδικὸν σύστημα πέρων τοῦ οὐρανίου, ἐκλήθησαν ὑπερούριον οὐρανίον η̄ τρινοσουράνιον στοιχεῖον. Τοιαῦτα στοιχεῖα γνωστὰ μέχρι σήμερον εἶναι δέκα: τὸ ποσειδώνιον η̄ νεπτούνιον Nr, μὲς ἀτομικὸν ἀριθμὸν 93, τὸ πλοιούτωνιον Ru, μὲς ἀτομικὸν ἀριθμὸν 94, τὸ ἀμερίκιον Am, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 95, τὸ καύριον η̄ κιούριον Cm, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 96, τὸ βερκέλιον Bk, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 97, τὸ καλιφόρνιον Cf, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 98, τὸ Αϊνσταντιον E, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 99, τὸ Φέρμιον Fm, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 100, τὸ Μεντελέβιον Mv, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 101, καὶ τὸ Νομπέλιον No, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 102.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΤΥΠΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΝΟΙΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΔΙΑ ΤΗΝ ΛΥΣΙΝ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΣΧΕΣΙΣ ΟΓΚΟΥ, ΠΙΕΣΕΩΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

"Όταν οι όγκοι τῶν ἀερίων δίδονται ὑπὸ συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας διαφόρους τῆς κανονικῆς, τότε ἀνάγομεν αὐτοὺς εἰς τὴν θερμοκρασίαν 0° καὶ τὴν πίεσιν τῶν 760 mm στήλης ὑδραργύρου, χρησιμοποιοῦντες τὴν γνωστὴν ἐκ τῆς Φυσικῆς ἔξισωσιν τῶν τελείων ἀερίων :

(I) $P_V = P_0 V_0 (1 + \alpha \theta)$, εἰς τὴν ὄποιαν :

P = ἡ πίεσις ὑπὸ τὴν ὄποιαν ἐμετρήθη ὁ όγκος τοῦ ἀερίου.

V = ὁ όγκος τοῦ ἀερίου ὑπὸ τὴν πίεσιν P .

P_0 = ἡ κανονικὴ πίεσις τῶν 760 mm στήλης ὑδραργύρου.

V_0 = ὁ όγκος τοῦ ἀερίου εἰς τὴν θερμοκρασίαν 0° .

θ = ἡ θερμοκρασία ὑπὸ τὴν ὄποιαν ἐμετρήθη ὁ όγκος τοῦ ἀερίου.

α = $\frac{1}{273}$, ὁ συντελεστὴς τῆς διαστολῆς τῶν ἀερίων.

Παράδειγμα. — 'Ο όγκος ἀερίου τινὸς εἶναι 760 cm³ ὑπὸ πίεσιν 750 mm στήλης ὑδραργύρου καὶ θερμοκρασίαν 15° . Ποῖος θὰ εἶναι ὁ όγκος τοῦ ἀερίου τούτου ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας :

Αὕτης — Θέτομεν εἰς τὸν ἀνωτέρῳ πάνω (I) :

$P = 750 \text{ mm}, \quad V = 760 \text{ cm}^3, \quad \theta = 15^{\circ}, \quad P_0 = 760 \text{ mm},$

$\alpha = \frac{1}{273}$, ὥποτε θὰ ἔχωμεν :

$$750 \cdot 760 = 760 \cdot V_0 \left(1 + \frac{15}{273}\right). \quad \text{Λύοντες δὲ ὡς πρὸς } V_0, \text{ εὑρίσκομεν : } V_0 = \frac{750 \cdot 760 \cdot 273}{273 + 15} = 552 \text{ cm}^3.$$

"Ητοι ὁ όγκος τοῦ ἀερίου ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας θὰ εἶναι 760 πρὸς 552 cm³.

ENNOIAI TINEΣ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Γραμμοάτομον = ποσότης τις τοῦ στοιχείου εἰς γραμμάρια, ἵση πρὸς τὸ ἀτομικόν του βάρος.

Γραμμομόριον = ποσότης τις στοιχείου τινὸς ἡ χημικῆς ἐνώσεως εἰς γραμμάρια, ἵση πρὸς τὸ μοριακόν των βάρων.

Γραμμομοριακὸς = δῆγκος τὸν ὄποιον καταληγμένοιν ἐν γραμμομόριον στοιχείου τινὸς ἡ γημικῆς ἐνώσεως, εἰς ἀέριον κατάστασιν, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας καὶ δὲ ὄποιος εἶναι ἴσος (κατὰ προσέγγισιν) πρὸς 22,4 λίτρα.

ΣΧΕΣΙΣ ΜΟΡΙΑΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΑΕΡΑ ΠΥΚΝΟΤΗΤΟΣ ΑΕΡΙΟΥ ΤΙΝΟΣ

Μεταξὺ τοῦ μοριακοῦ βάρους Μ δέριου τινὸς στοιχείου ἡ ἀρίθμητης ἐνώσεως καὶ τῆς δὲ πρὸς τὸν ἀέρα σχετικῆς πυκνότητος αὐτοῦ d, ὑπάρχει ἡ ἔξης σχέσις :

$$M = 28,96 \text{ d} \quad \text{d} = \frac{M}{28,96}$$

Διὰ τῶν τύπων αὐτῶν ὑπολογίζομεν (κατὰ προσέγγισιν) ἡ τὸ μοριακὸν βάρος δέριου τινὸς, ὅπου γνωρίζωμεν τὴν σχετικήν του πυκνότητα, ἡ τὴν σχετικήν του πυκνότητα, ὅπου γνωρίζωμεν τὸ μοριακόν του βάρος.

ΤΡΟΠΟΣ ΛΥΣΕΩΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Ἡ γενικὴ μέθοδος τὴν ὄποιαν πρέπει νὰ ἀκολουθήσωμεν πρὸς λόσιν τῶν προβλημάτων τῆς Χημείας εἶναι ἡ ἔξης :

Γράφομεν τὴν γημικὴν ἔξιστων, ἐπὶ τῆς ὄποιας στηρίζεται τὸ ὄλον πρόβλημα, κάτωθι δὲ τῶν στοιχείων ἡ χημικῶν ἐνώσεων, τὰ ὄποια λαμβάνουν μέρος εἰς αὐτό, σημειώνομεν τὰ ἀτομικὰ ἡ μοριακά των βάρη ἡ τοὺς μοριακούς των ὅγκους.

Προβαίνομεν κατόπιν εἰς τὴν λύσιν τοῦ προβλήματος, συνήθως μὲν διὰ τῆς ἀπλῆς μεθόδου τῶν τριῶν, ἐνίστε δὲ ἀλγεβρικῶς.

Κατωτέρω παρέχομεν τρία παραδείγματα λύσεως τοιούτων προβλημάτων.

Παράδειγμα 1ον. — Πόσον εἶναι τὸ βάρος καὶ πόσος δὲ ὅγκος τοῦ

ύδρογόνου, τὸ ὄποῖον λαμβάνεται, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀραιοῦ θεικοῦ δέξιος ἐπὶ 13 γραμμαρίων ψευδαργύρου.

Αὐτοὶς. — Η ἐπίδρασις τοῦ θεικοῦ δέξιος ἐπὶ τοῦ ψευδαργύρου παρίσταται διὰ τῆς ἔξισώσεως :



65 γρ. 2 γρ. ή 22,4 λίτρα.

Η ἔξισώσις αὕτη δεικνύει ὅτι ἡ ἐπίδρασις θεικοῦ δέξιος ἐπὶ 65 γρ. ψευδαργύρου παράγει 2 γρ. ύδρογόνου, καταλαμβάνοντα ὅγκον 22,4 λίτρων (ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας).

Ἐπομένως μὲ 13 γρ. ψευδαργύρου θὰ ἔχωμεν :

$$\frac{2 \times 13}{65} = 0,4 \text{ γρ. ύδρογόνου, καταλαμβάνοντα ὅγκον :}$$

$$\frac{22,4 \times 13}{65} = 4,48 \text{ λίτρων.}$$

Παράδειγμα 2ον. — Μῆγμα ύδρογόνου καὶ δέξιγόνου εἰσάγεται ἐντὸς εὐδιομέτρου ύδροαργύρου καὶ καταλαμβάνει ὅγκον 60cm³. Προκαλοῦμεν τὸτε τὴν ἔκρηξιν ἡλεκτρικοῦ σπινθῆρος ἐντὸς αὐτοῦ. Μετὰ τὴν συμπύκνωσιν τοῦ σχηματισθέντος ὑδατος, τὸ ἀπομένον ἀέριον, ἐπαναφερόμενον εἰς τὴν ἀρχικὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν, καταλαμβάνει ὅγκον 12cm³, εἶναι δὲ δυνατὸν νὰ ἀπορροφηθῇ τοῦτο καθ' ὅλοκληρίν υπὸ φωσφόρου. Ζητεῖται νὰ εὑρεθῇ ἡ σύνθεσις τοῦ μήγματος.

Αὐτοὶς. — Η ἔξισώσις τῆς γηγεικῆς ἐνώσεως τοῦ ύδρογόνου μετὰ τοῦ δέξιγόνου εἶναι :



2 ὅγκοι 1 ὅγκος

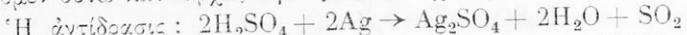
Ἐφόσον τὸ ἀπομένον ἀέριον ἐντὸς τοῦ εὐδιομέτρου ἀπορροφᾶται καθ' ὅλοκληρίν υπὸ φωσφόρου, συμπεραίνομεν ὅτι τοῦτο εἶναι δέξιγόνου. Επομένως τὰ 60 — 12 = 48cm³ τοῦ ὅγκου, τὰ ὄποῖα ἐξηφανίσθησαν, θὰ ἀποτελοῦνται ἐκ μήγματος ύδρογόνου καὶ δέξιγόνου, υπὸ τὴν ἐν τῷ ὑδατὶ ἀναλογίαν 2 : 1, ἥτοι τὰ $\frac{2}{3}$ θὰ εἶναι ύδρογόνου καὶ τὸ $\frac{1}{3}$ θὰ εἶναι δέξιγόνου. Επομένως τὸ εὐδιόμετρον περιεῖχεν :

$$48 \times \frac{2}{3} = 32 \text{ cm}^3 \text{ ύδρογόνου καὶ } 60 - 32 = 28 \text{ cm}^3 \text{ δέξιγόνου.}$$

Παράδειγμα 3ον. — Κατεργαζόμεθα κράμακ ἀργύρου καὶ χάλκου βάρους 2,8 γρ. διὰ θεικοῦ δέξιος πυκνοῦ καὶ θερμοῦ. Τὸ συλλεγόμενον ἀέριον

καταλλήλως άποξηρανθέν, καταλαμβάνει ύπολη κανονικής συγθήκας δύρκον 448cm³. Νά ενδεθῇ ή σύνθεσις τοῦ κράματος.

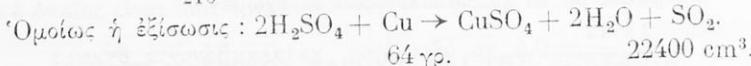
Αὐτοις.—"Εστω χ τὸ βάρος τοῦ άργύρου καὶ ψ τὸ τοῦ χαλκοῦ.
"Εγχωμεν οὖτοι κατ' ἀρχὰς τὴν ἐξίσωσιν : $\chi + \psi = 2,8$ (1).



$$216 \text{ γρ.} \quad 22400 \text{ cm}^3.$$

δεικνύει ὅτι κατεργάζομενοι χ γρ. άργύρου διὰ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θεῖοῦ δέξιος συλλέγομεν :

$$\frac{22400\chi}{216} \text{ cm}^3 \text{ διοξειδίου τοῦ θείου.}$$



$$64 \text{ γρ.} \quad 22400 \text{ cm}^3.$$

δεικνύει ὅτι κατεργασία ψ γρ. χαλκοῦ παράγει $\frac{22400\psi}{64} \text{ cm}^3$ διοξειδίου τοῦ θείου.

Ἐφόσον δὲ διακός δύρκος τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου εἴναι 448 cm³ θὰ ἔχωμεν τὴν ἐξίσωσιν :

$$\frac{22400 \chi}{216} + \frac{22400 \psi}{64} = 448 \quad (2)$$

Δύοντες τὸ σύστημα τῶν ἐξισώσεων (1) καὶ (2) εὑρίσκομεν :
 $\chi = 2,16$ καὶ $\psi = 0,64$.

Τὸ κράμα ἐπομένως περιέχει 2,16 γρ. άργύρου καὶ 0,64 γρ. χαλκοῦ.

ΒΙΟΓΡΑΦΙΑΙ ΜΕΓΑΛΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ
ΣΥΜΒΑΛΟΝΤΩΝ ΕΙΣ ΤΗΝ ΠΡΟΟΔΟΝ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ (469 - 369 π. Χ.). — Μέγας "Ελλην φιλόσοφος τῆς ἀρχαιότητος, πρώτος διατυπώσας τὴν θεωρίαν τῆς ἐξ ἀτόμων συστάσεως τῆς οὐκής." Έγεννήθη καὶ ἔζησεν εἰς τὴν πόλιν "Αβδηρα τῆς Θράκης, ὅπηρε δὲ μαθητὴς τοῦ Λευκίππου.

LAVOISIER (1743 - 1794). — Περιώνυμος Γάλλος χημικός. Ἀνήκων εἰς εύπορον οἰκογένειαν, ἔτυχεν ἐξαιρετικῆς μαρφώσεως, ἐγένετο δὲ νεώτατος Ἀκαδημαϊκός. Εἶναι ὁ πρώτος, ὁ ὅποῖος ἔδωσε τὴν ἐξήγησιν τῆς καύσεως, τοῦ σπουδαιοτέρου ἐκ τῶν χημικῶν φυνομένων καὶ ἀνεκάλυψε τὴν σύστασιν τοῦ ἀέρος. Διὰ τῶν πειραμάτων του ἐπίσης, εἰς τὰ ὄποια πρώτος αὐτὸς εἰσήγαγε τὴν γρῆσιν τοῦ ζυγοῦ, ἀνεῦρε καὶ ἀπέδειξε τὸ ἀξίωμα τῆς ἀρθροσίας τῆς οὐκῆς. Λόγῳ τῶν ἐργασιῶν του αὐτῶν θεωρεῖται ὡς ὁ πατήρ τῆς νεωτέρας Χημείας.

DALTON (1766 - 1844). — Διάσημος "Αγγλος φυσικὸς καὶ χημικός. Ἐμελέτησε τὰ τῆς διαστολῆς καὶ τῆς μίξεως τῶν ἀερίων. Ἡ σπουδαιοτέρα του ὅμως ἐργασία, διὰ τῆς ὄποιας συνετέλεσεν εἰς τὴν προαγωγὴν τῆς Χημείας, εἶναι ἡ σύγχρονος διατύπωσις τῆς ἀτομικῆς θεωρίας καὶ τοῦ Νόμου τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν.

PROUST (1754 - 1826). — Γάλλος χημικός, γνωστὸς κυρίως διὰ τὸν Νόμον τῶν ὀρισμένων ἀναλογιῶν, ὁ ὅποῖος φέρει τὸ ὄνομά του.

GAY — LUSSAC (1778 - 1850). — Γάλλος φυσικὸς καὶ χημικός. Ἀνεκάλυψε τὸν νόμον τῆς διαστολῆς τῶν ἀερίων καὶ τὴν καθ' ἀπλᾶς ἀναλογίας δργού ἔνωσιν τῶν ἀερίων στοιχείων πρὸς ἄλληλα. Ἐξετέλεσε καὶ πλείστας ἄλλας ἐργασίας εἰς τὴν Χημείαν καὶ τὴν Φυσικήν.

AVOGADRO (1776 - 1856). — Ιταλός φυσικός, γνωστὸς κυρίως

διὰ τὴν φερώνυμον μοριακὴν ὑπόθεσιν, καθ' ἣν ὅλα τὰ ἀέρια, ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας λαμβανόμενα, περιέχουν εἰς ἵσους ὅγκους τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων.

RUTHERFORD (1871 - 1937). — Νεοζηλανδὸς ἐπιστήμων, ἐργασθεὶς ἐν Ἀγγλίᾳ. Εἶναι κυρίως γνωστὸς διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς κατασκευῆς τοῦ ἀτόμου.

MENDELÉEFF (1834 - 1907). — Ρωσσός χημικός, γνωστὸς πρὸ πάντων διὰ τὸ ὑπὸ αὐτοῦ ἐπινοηθὲν περιοδικὸν σύστημα τῶν στοιχείων, διὰ τοῦ ὄποιον ἐπῆγλιθες νέα καὶ ὀρθὴ ἐπιστημονικὴ ταξινόμησις αὐτῶν.

PRISTLEY (1733 - 1804). — Ἄγγλος χημικός, ἀνακαλύψας τὸ δέινον (1774) καὶ διάφορα ἄλλα ἀέρια, ἀσχοληθεὶς δὲ καὶ μὲ τὴν ἀνάλυσιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

SCHEELE (1742 - 1786). — Σουηδὸς χημικός. Εἶναι γνωστὸς διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τοῦ δέινον, τὸ ὄποιον ἀνεκάλυψε συγχρόνως μετὰ τοῦ PRISTLEY. Θεωρεῖται ἀπὸ τοὺς μεγάλους χημικούς τοῦ κόσμου.

CAVENDISH (1731 - 1810). — Ἄγγλος φυσικὸς καὶ χημικός. Αἱ σπουδαιότεραι ἐργασίαι του εἰς τὴν Χημείαν εἶναι : ἡ ἀκριβὴς ἀνάλυσις τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἡ μελέτη τῶν ἰδιοτήτων τοῦ ὄδρογόνου, τὸ ὄποιον εἶχε παρασκευασθῆν πόλ τῶν ἀλχημιστῶν, καὶ ὁ καθορισμὸς τῆς συνθέσεως τοῦ ὄδατος.

MOISSAN (1852 - 1907). — Γάλλος χημικός, διάσημος διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῆς ἡλεκτρικῆς καμίνου καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν μικροσκοπικῶν κρυστάλλων ἀδάμαντος. Ἀλλη ὁνομαστὴ ἐργασία του εἶναι ἡ ἀπομόνωσις τοῦ φθιορίου (1886).

RAMSAY (1852 - 1916). — Ἄγγλος χημικός, καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Λονδίνου. Ἀνεκάλυψε μετὰ τοῦ φυσικοῦ RAYLEIGH τὰ εὐγενῆ ἀέρια.

DAVY (1778 - 1828). — Έπιφανής "Αγγλος χημικός, μελετήσας τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλεκτρικοῦ φεύγατος ἐπὶ τῶν χημικῶν ἐνώσεων, διὸ θεωρεῖται ὁ πατήρ τῆς ἡλεκτροχημείας. 'Ανεκάλυψε τὸ νάτριον, τὸ κάλιον καὶ ἄλλα στοιχεῖα. Εἶναι δὲ καὶ ὁ ἐφευρέτης τῆς φερωνύμου ἀσφαλιστικῆς λυχνίας τῶν ἀνθρακωρυχείων.

CURIE (1867 - 1934). — Η MARIE SKŁODOWSKA CURIE ἐγεννήθη εἰς Βαρσοβίαν τῆς Πολωνίας, ἐπούδασε δὲ εἰς Παρισίους, ὅπου ἐνυμφεύθη τὸν Γάλλον καθηγητὴν PIERRE CURIE. Εἶναι περιώνυμος διὰ τὴν ἀνακάλυψιν μετὰ τοῦ συζύγου της, τοῦ στοιχείου ραδίου, τὸ ὅποῖον παρουσιάζει εἰς μέγκαν βαθμὸν τὸ φαινόμενον τῆς ραδιενέργειας.

Βοηθητικὰ βιβλία διὰ τοὺς μαθητὰς

- Η. Συντάξη λαριδού — 'Ανόργανος Χημεία
Κ. Αστραπούλου — 'Επίκουμος 'Ανόργανος Χημεία.

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ
(οἱ ἀριθμοὶ παραπέμπουν εἰς τὰς σελίδας)

Α		
'Αγγλεσίτης	'Ανθρακοπυρίτιον	114
'Αδάμας	"Ανθρακος διοξείδιον	110
'Αζουρίτης	148 "Ανθρακος μονοξείδιον	108
"Αζωτον	103 "Ανθραξ	103
'Αζώτου μονοξείδιον	152 "Ανθραξ ἀποστακτήρων	106
'Αζώτου διοξείδιον	83 "Ανθραξ ζωϊκὸς	107
'Αζώτου πεντοξείδιον	92 'Ανόπτησις γάλυβος	143
'Αζώτου τετροξείδιον	93 'Αντιδρασις ἀλκακικὴ	33
'Αζώτου τριοξείδιον	93 'Αντιδρασις ἀμφίδρυμος	21
'Αζώτου υποξείδιον	93 'Αντιδρασις βασικὴ	33
'Αήρ ἀτμοσφαιρικὸς	92 'Αντιδρασις ξεῖνος	32
Αιθάλη	92 'Αντιδρασις οὐδετέρα	34
Αιματίτης	85 'Αντιδραστήρ	165
'Αινστατίουν	107 'Αντιμόνιον	101
'Ακτῖνες α, β, γ.	139 'Απατίτης	97
'Αλάβαστρος	167 'Απόσταξις	54
"Αλατα	162 'Αποσύνθεσις χημικὴ	20
'Αλατογόνα ἡ ἀλογόνα στοιχεῖα	132 'Αργιλιοθεραμικὴ μέθοδος	135
'Αλκαλία	33 'Αργιλίον	134
'Αλκαλικαὶ γκαῖα	60 "Αργιλλος	136
'Αλλοτροπία	120 'Αργὸν	88, 89
'Αμερικίου	127 'Αργυροδάμας	60
'Αμέταλλα στοιχεῖα	46 "Αργυρος	156
"Αμμος	167 "Αργυρος βρωμιοῦχος	158
'Αμμωνία	41 "Αργυρος λαδιοῦχος	158
'Αμμωνία καυστικὴ	115 "Αργυρος νιτρικὸς	157
'Αμμωνιακὰ ἀλατα	89 "Αργυρος χλωριοῦχος	158
'Αναγωγὴ	91 'Αργυρίτης	156
'Αναγωγικὰ σώματα	91 'Αρσενικὸν	101
'Ανάλυσις χημικὴ	54, 70 'Αρσενοπυρίτης	101
'Αναπονή	51 'Ασβέστιον	129
'Ανθρακαέριον	20 'Ασβέστιον ἀνθρακικὸν	131
'Ανθρακασθέστιον	44 'Ασβέστιον θειϊκὸν	132
'Ανθρακικὸν δέξ	109 'Ασβέστιον φωσφορικὸν	133
'Ανθρακίτης	133 'Ασβέστιον χλωριοῦχον	133
	112 'Ασβέστιον ὑδωρ	130
	105 'Ασβέστιον δεξείδιον	129

'Ασβεστίου ύδροξείδιον	130	Δ
'Ασβεστος	129	
'Ασβεστόλιθος	131	
"Αστριος	134	Δευτέριον
"Ατομα	14	Διαπίδισις
'Ατομική ένέργεια	165	Διάσπασις ἀτόμου
'Ατομική στήλη	165	Διήθησις
'Ατομικός ἀριθμός	38	Δολομίτης
'Ατομικόν βάρος	15	Δομὴ ἀτόμων
Avogadro ἀριθμός	16	
Avogadro νόμος	15	
"Αχνη ύδραργύρου	155	Ε
B		
Βάμμα κάλιοτροπίου	32	'Ενδόθερμοι ἀντιδράσεις
Βάμμα λαδίου	69	'Ενέργεια
Βαρύ ύδρογόνον	39	'Ενεργός δέσποτης
Βαρύ ύδωρ	57	'Εξάθερμοι ἀντιδράσεις
Βάσεις	32	'Εξισώσεις χημική
Βάσεων ίσχυς	35	Εὐγενῆ θέρμα
Βάρος ἀτομικὸν	15	
Βάρος μοριακὸν	15	
Βασιλικὸν ψδωρ	95	
Βασιλίσκος ἀργύρου	156	Ζ
Βερκέλιον	167	Zωϊκὸς άνθρωπος
Βισμούθιον	102	
Βόραξ	117	
Βορικὸν δέσι	117	
"Βόριον	116	Η
Βρώμιον	67	
Βωξίτης	134	
F		
Γαιώνθρακες	105	Θ
Γαλαζόπετρα	154	Θεῖον
Γαληνίτης	148	Θείου διοξείδιον
Γαρνιερίτης	145	Θείου τριοξείδιον
Γραμμοδάτομον	16	Θειώκόν δέσι
Γραμμομοριακὸς ὄγκος	16	Θερμίτης
Γραμμομόριον	16	Θερμοπυρηνικὴ ένέργεια
Γραφίτης	104	Θερμοχημικὴ ξεισώσεις
Γύψος	132	
I		

'Ισλανδική κρύσταλλος	131		Δ
'Ιστόπα	38		
'Ιώδιον	69	Λειμωνίτης	139
'Ιοδίου ράμπα	69	Λευκόλιθος	129
		Λευκοχρυσικὸν δέξιον	160
		Λευκόχρυσος	160
		Λευκόχρυσος σποιογγώδης	161
		Λευκοχρύσου μέλαχρον ⁹	161
K			
Καλαμίνα	137		
Κάλιον	126	Λιγνίτης	105
Κάλιον ἀνθρακικὸν	126	Λιθάνθραξ	105
Κάλιον διχρωμικὸν	147	Λιθόργυρος	149
Κάλιον μετρικὸν	127	Λυδία λίθος	160
Κάλιον χλωρικὸν	127		
Κάλιον ὑπερμαγγανικὸν	147		
Κάλιον ὑδροξείδιον	126		
Καλυφόρνιον	167		M
Καλομέλας	155	Μαγγάνιον	147
Καολίνης	136	Μαγνάλιον	128
Καρναλίτης	128	Μαγνησία	128
Καρνοτίτης	166	Μαγνήσιον	128
Κασσιτερίτης	150	Μαγνήσιον ἀνθρακικὸν	129
Κασσίτερος	150	Μαγνήσιον θειεῦκὸν	128
Καταλύται	21	Μαγνησίον δέξιειδιον	128
Καῦσις	43	Μαγνησίτης	128
Καυστικὸν κάλιον	126	Μαγνητίτης	139
Καυστικὸν νάτριον	122	Μαλαχίτης	152
Κεραμευτικὴ	136	Μάρμαρον	131
Κέραμοι	136	Μαρμαρυγίας	134
Κεραργυρίτης	156	Μεντελέβιον	167
Κιμωλία	132	Μέταλλα	118
Κιννάβαρι	154	Μεταλλεύματα	119
Κοβάλτιον	145	Μεταλλουργία	120
Κοβαλτίτης	145	Μεταστοιχείωσις	163
Κονιάματα	130	Μετεωρίται	139
Κορούνδιον	134	Μήγματα	11
Κούριον ἢ Κιούριον	167	Μικτὸν δέριον	110
Κράματα	119	Μήνιον	150
Κροκοΐτης	146	Μέλυβδος	148
Κροτοῦν δέριον	50	Μέλυβδος ἀνθρακικὸς	150
Κρυόλιθος	60, 134	Μολύβδος διοξείδιον	150
Κρυπτὸν	89	Μολύβδου ἐπιτεταρτοξείδιον	150
Κυπέλλωσις	156	Μολύβδου δέξιειδιον	149
Κόκκινος	106	Μόρια	15

Μοριακὸν βάρος	15	Οξύτης ἐνεργός Οὐράνιον	35 166
N			
Νάτριον	121	Περιοδικὸν σύστημα τῶν στοιχείων	36
Νάτριον ἀνθρακικὸν	123	Πέτρα κολάσεως	157
Νάτριον νιτρικὸν	125	Πηλὸς	136
Νάτριον δέξιον ἀνθρακικὸν	125	Πίναξ τῶν στοιχείων	17
Νάτριον γλωβιοῦχον	123	Πισσουρανίτης	162, 166
Νατρίου διδροξείδιον	122	Πλαισώνιον	167
Νατρίου ὑπεροξείδιον	121	Πολάκιον	162
Νεάργυρος	145	Πορσελάνη	137
Νέον	88	Ποσειδώνιον	167
Νεπτούνιον	167	Πυτάσα	126
Νετρόνια	27	Πρωτόνια	26
Νικέλιον	145	Πυραργυρίτης	156
Νικελιοπυρίτης	145	Πυρεῖα	99
Νικελίτης	145	Πυριτικὸν δέξι	114
Νιτρικὸν δέξι	93	Πυρίτιον	113
Νίτρον	127	Πυριτίου διοξείδιον	114
Νίτρον τῆς Χαλῆς	125	Πυρολουσίτης	147
Νόμοι Χημείας	12		
Νομπέλιον	167	P	
Νόμων Χημείας ἐξήγησις	18	Ραδιενέργεια	162
Ντουραλούμινον	128, 136	Ραδιοϊσότοπα	164
E			
Εάνον	89	Ράδιον	162, 166
Ευλάνθραξ	106	Ραδόνιον	163
O			
"Οζον	45	Σανδαράχη	101
'Οξέα	32	Σθένος τῶν στοιχείων	25
'Οξείδια	34	Σθένους τῶν στοιχείων ἐξήγησις	29
'Οξείδωσις	43, 70	Σιδηρίτης	139
'Οξειδωτικὰ σώματα	43	Σιδηρομαγγάνιον	147
'Οξειωνίσχυς	35	Σιδηροπυρίτης	139
'Οξυγόνον	41	Σιδηρος	139
'Οξυγονοῦχον ὅδωρ	58	Σιδητής	145
'Οξύλιθος	42	Σιμιθσωνίτης	137
'Οξυύδρικὴ φλόξ	50	Σόδα	123
		Σταλαγμῖται	132
		Σταλλακτῖται	132
S			

Στουχεῖα	10	Φέρμιν	167
Στουπέτσι	150	Φθόριν	60
Στυπτηρίαι	136	Φθορίτης	60
Σύντηξις ἀτόμου	165	Φρεόν	61
Σφαλερίτης	137	Φωσφορικά ἄλατα	100
Σχάσις ἀτόμου	164	Φωσφορικά δέξια	99
Σώματα ἀπλῆ	10	Φωσφορίτης	97
Σώματα σύνθετα	11	Φωσφόρος	97
		Φωσφόρου δέξιδια	99
		Φύσις	9
T			
Τρίτιον	39		
Τύποι κηματοί	22		
Τσιμέντα	131	Χαλαζίας	114
Τύρφη	105	Χαλκολαχμπρίτης	152
		Χαλκοπυρίτης	152
Υ			
"Γαλος	115	Χαλκοσίνης	152
"Γδραέριον	110	Χαλκός	154
"Γδράργυρος	154	Χαλκός θειεύκος	154
"Γδράργυρος μονοχλωριούχος	155	Χάλυψ	139, 142, 143
"Γδράργυρος διγχλωριούχος	155	Χημεία	10, 39
"Γδροβρύσμιον	68	Χημικαὶ ἀντιδράσεις	20
"Γδρογάνον	47	Χημικαὶ ἐξισώσεις	23
"Γδρογάνου ύπερδοξείδιον	58	Χημικοὶ τύποι	22
"Γδρόθειον	74	Χημικὴ συγγενεία	24
"Γδροϊόδιον	70	Χημικῆς συγγενείας ἐξήγησις	30
"Γδρόλιντος	125	Χλωρίτοιν	133
"Γδρόλιντος	61	Χλωριολευκογρυπτικὸν ἄγματον	62
"Γδροϊόδιον	64	Χρισθός	160
"Γδροχλώριον	64	Χρώμιον	158
"Γδροχλωρικὸν δέξι	64	Χρώμιτης	146
"Γδωρ	52	Χρωμικοὶ	146
"Γδωρ ἀπεσταγμένον	54	Χρωμινοκελινῆς	146
"Γδωρ βαρύ	57	Χυτοσίδηρος	139, 142
"Γδωρ βασιλικὸν	95		
"Γη	9		
"Γπερουράνια στοιχεῖα	167	Ψ	
		Ψευδάργυρος	137
Φ		Ψευδάργυρος θειεύκος	138
Φαινόμενα	9	Ψευδαργύρου δέξιδιον	138
		Ψιμυθίτης	148, 150

'Επιμελητής ἐκδόσεως Ν. ΜΠΑΡΣΑΚΗΣ (ἀπ. Δ.Σ. ΟΕΣΒ 222/24-1-61)

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

"Υλη - Ἐνέργεια - Φαινόμενα		
Φύσις — "Υλη — Ἐνέργεια — Φαινόμενα — Ἰδιότητες 9. — Σκοπός τῆς Χημείας 10.		Σελίς 9 - 10
'Απλᾶ καὶ σύνθετα σώματα	10 - 12	
'Απλᾶ σώματα ἢ στοιχεῖα 10. — Μίγματα καὶ Χημικά ένώσεις 11. — Διαφορὰ μίγματος καὶ χημικῆς ένώσεως 12.		12 - 14
Θεμελιώδεις νόμοι τῆς Χημείας		
Νόμος τῆς ἀρθροσίνες τῆς οὐλῆς (Lavoisier) 12. — Νόμος τῶν σταθερῶν λόγων (Proust). — Νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων (Dalton) 13. — Νόμος τῶν δερίων δύκων (Gay - Lussac) 14.		14 - 18
'Ατομικὴ θεωρία		
"Ατομική 14. — Μέρια. — Νόμος τοῦ Avogadro. — 'Ατομικὸν καὶ μορικὸν βάρος 15. — Γραμμομόριον. — Γραμμοστόμον. — Γραμμομοριακὸς δύκος. — Αριθμὸς τοῦ Avogadro 16. — Πίνακες τῶν στοιχείων 17. — Σχέσις μεταξὺ μοριακοῦ βάρους καὶ τῆς σχετικῆς ὁς πρὸς τὸν δέρα πυκνότητος δερίου τινὸς 18.		18 - 20
'Εξηγήσις τῶν νόμων τῆς Χημείας		
Νόμος τῆς ἀρθροσίνες τῆς οὐλῆς 18. — Νόμος τῶν σταθερῶν λόγων. — Νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων. — Νόμος τῶν δερίων δύκων 19.		20 - 21
Χημικαὶ ἀντιδράσεις - Καταλύται		
'Ορισμοὶ 20. — Μέσα προκαλοῦντα τὰς ἀντιδράσεις. — Καταλύται 21.		21 - 23
Χημικά σύμβολα - Χημικοὶ τύποι		
Χημικὰ σύμβολα τῶν στοιχείων 21. — Χημικοὶ τύποι. — Υπολογισμὸς τῶν μοριακοῦ βάρους. — Υπολογισμὸς τῆς ἐκατοστικίας συνθέσεως 22.		23 - 24
Χημικαὶ ἔξισώσεις		
Γενικὰ 23. — Θερμοχημικαὶ ἔξισώσεις 24.		24 - 26
Χημικὴ συγγένεια — Σθένος — Ρίζαι		
Χημικὴ συγγένεια 24. — Σθένος τῶν στοιχείων 25. — Ρίζαι 26.		26 - 28
'Εσωτερικὴ κατασκευὴ τῶν ἀτόμων		
Συστατικὰ τῶν ἀτόμων 26. — Δομὴ τῶν ἀτόμων. — Σύστασις τῶν διαφόρων ἀτόμων 27.		28 - 29
'Ηλεκτροδόλησις — 'Ηλεκτρολύται — Ιόντα		
'Ορισμοί. — Θεωρία τῆς ἡλεκτρολυτικῆς διαστάσεως τοῦ Arrhenius		

Σελίς	
η θεωρία τῶν ιόντων 28. — Μηχανισμὸς τῆς ἡλεκτρολύσεως 29.	
Ἐξήγησις τοῦ σθένους καὶ τῆς χρηματῆς συγγενείας	29 - 31
Ἐξήγησις τοῦ σθένους 29. — Ἐξήγησις τῆς χρηματῆς συγγενείας 30. —	
Πῶς ἐνοδνται τὰ στοιχεῖα 31.	
Ταξινόμησις τῶν χημικῶν ἔργων	32 - 34
Οξέα. — Γενικὴ ίδιότητες τῶν δὲξιών. — Βάσεις 32. — Γενικὴ ίδιότητες τῶν βάσεων. — "Αλατα 33. — Οξείδια 34.	
Ισχὺς δὲξιών καὶ βάσεων. — Ἐνεργός δὲξιτης PH	35 - 36
Ισχὺς δὲξιών καὶ βάσεων. — Ἐνεργός δὲξιτης PH 35.	
Περιοδικὸν σύστημα τῶν στοιχείων	36 - 39
Ταξινόμησις τῶν στοιχείων 36. — Πίνακες τοῦ περιοδικοῦ συστήματος 37. — Ατομικὸς ἀριθμός. — Ισότοπα 38.	
Διαιρέσις τῆς Χημείας	39 - 40

ΑΜΕΤΑΛΛΑΣΤΟΙΧΕΙΑ

Γενικά.....	41
Οξυγόνοις — "Υδρογόνοι	41 - 60
Οξυγόνον 41. — "Οζος 45. — Προβλήματα 47. — Υδρογόνον 47. —	
"Υδρο 52. — Υπεροξείδιον τοῦ άνθρακον 58. Προβλήματα 59.	
Ομάς τῶν ἀλογόνων	60 - 70
Φθορίον 60. — "Υδροφθορίον 61. — Χλόριον 62. — Υδρογλώριον ή ά-δροχλωρικὸν δὲξι 64. — Προβλήματα 67. — Βράμιον 67. — Υδρο-βράμιον 68. — Ιάδιον 69. — Υδροϊάδιον 70.	
Οξείδωσις καὶ ἀναγωγὴ	70 - 71
Οξείδωσις καὶ ἀναγωγὴ 70.	
Ομάς τοῦ δεξιγόνου	71 - 82
Ομάς τοῦ δεξιγόνου	
Θεῖον 71. — Υδρόθειον 74. — Διοξείδιον τοῦ θείου 76. — Τριοξεί-διον τοῦ θείου 78. — Θειέδιον δὲξ 79. — Προβλήματα 82.	
Ομάς τοῦ δέξιτον	82 - 102
Αξωτον 83. — Ατμοσφαιρικὸς ἀέρις 85. — Εὐγενῆ ἀέρια 88. — Αμ-μωνία 89. — Οξείδια τοῦ δέξιτον 92. — Νιτρικὸν δὲξ 93. — Προ-βλήματα 96. — Φωσφόρος 97. — Πυρεῖα 99. — Οξείδια τοῦ φωσφό-ρου. — Οξέα τοῦ φωσφόρου 99. — Φωσφορικὰ ἀλατα 100. — Αρε-νικὸν 101. — Αντιμόνιον 101. — Βισμούθιον 102.	
Ομάς τοῦ ἄνθρακος	103 - 117
Ανθραξ 103. — Μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος 108. — Διοξείδιον τοῦ ἄν-θρακος 110. — Ανθρακικὸν δὲξ. — Ανθρακικὰ ἀλατα 112. — Προ-βλήματα 113. — Πυρίτιον 113. — Διοξείδιον τοῦ πυριτίου. 114. — Ταλος 115. — Βόριον 116. — Βορικὸν δὲξ. — Βόραξ 117.	

ΜΕΤΑΛΛΑ

	Σελίς
<i>Γενικαὶ ἰδιότητες τῶν μετάλλων</i>	<i>118 - 119</i>
Διάκρισις μετάλλων καὶ ἀμετάλλων. — Φυσικαὶ ἰδιότητες. — Μηχανι- καὶ ἰδιότητες 118. — Χημικαὶ ἰδιότητες 119.	
<i>Κράματα — Ἐξαγωγὴ τῶν μετάλλων</i>	<i>119 - 120</i>
Κράματα. — Μεταλλεύματα 119. — Μεταλλουργία 120.	
<i>Όμις τῶν ἀλκαλίων</i>	<i>120 - 127</i>
Νάτριον 121. — Ὅπεροξείδιον τοῦ νάτριου 121. — Ὅπροξείδιον τοῦ νάτριου 122. — Χλωριούχον νάτριον. — Ἀνθρακικὸν νάτριον ἡ Σόδα 123. — Ὁξεῖνον ἀνθρακικὸν νάτριον. — Νιτρικὸν νάτριον 125. — Κά- λιον 126. — Ὅπροξείδιον τοῦ καλίου 126. — Ἀνθρακικὸν κάλιον ἡ Ποτάσσα 126. — Νιτρικὸν κάλιον ἡ Νίτρον 127. — Πυρίτις 127. — Χλωρικὸν κάλιον 127.	
<i>Όμις τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν</i>	<i>127 - 133</i>
Μαγνήσιον 128. — Ὅξείδιον τοῦ μαγνησίου ἡ Μαγνησία. — Θειϊκὸν γνήσιον 128. — Ἀνθρακικὸν μαγνήσιον 129. — Ἀσβέστιον 129. — Ὅξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἡ Ἀσβεστος 129. — Ὅπροξείδιον τοῦ ἀσβε- στίου ἡ Ἐσβεμένη ἀσβεστος. — Κονιάματα 130. — Ἀνθρακικὸν ἀ- σβέστιον 131. — Θειϊκὸν ἀσβέστιον 132. — Χλωριούχον ἀσβέ- στιον. — Χλωράσβεστος 133. — Προβλήματα 133.	
<i>Αργιλίον — Ψευδάργυρος</i>	<i>134 - 138</i>
Αργιλίον 134. — Σπυτηρίαι. "Αργιλος. — Κεραμευτικὴ 136. — Ψευδάργυρος 137. — Ὅξείδιον ψευδάργυρος. — Θειϊκὸς ψευδάργυ- ρος 138.	
<i>Σίδηρος — Νικέλιον — Κοβάλτιον</i>	<i>139 - 146</i>
Σίδηρος 139. — Προβλήματα 144. — Νικέλιον 145. — Κοβάλτιον 145.	
<i>Χρώμιον — Μαγγάνιον</i>	<i>146 - 148</i>
Χρώμιον 146. — Διγχωμικὸν κάλιον 147. — Μαγγάνιον 147. — Ἐνό- σεις τοῦ μαγγάνιον 147.	
<i>Μόλυβδος — Κασσίτερος</i>	<i>148 - 151</i>
Μόλυβδος 148. — Ὅξείδιον μολύβδου ἡ λιθάργυρος 149. — Ἐπιτε- ταρτοξείδιον τοῦ μολύβδου ἡ Μίνιον. — Διοξείδιον τοῦ μολύβδου. — Ἀνθρακικὸς μόλυβδος 150. — Κασσίτερος 150.	
<i>Χακάδς — Ὅροδάργυρος — Ἀργηφος</i>	<i>151 - 158</i>
Χακάδς 151. — Θειϊκὸς χαλκὸς 154. — Ὅροδάργυρος 154. — Μονο- χλωριούχος ὑδράργυρος ἡ Καλομέλας. — Διγλωριούχος ὑδράργυρος ἡ "Αχνη ὑδραργύρου 155. — Ἀργηφος 156. — Ἐνώσεις τοῦ χραγύρου 157.	
<i>Χονσός — Λευκόχρονος</i>	<i>158 - 161</i>
Χονσός 158. — Λευκόχρυσος 160.	

Ραδιενέργεια. — Ακτινοβολία τῶν ραδιενεργῶν σπουχείων	162.
Μεταστοιχείωσις — Τεχνητή μεταστοιχείωσις	163.
Διάσπασις — Σχάσις — Σύντηξις τῶν ἀτόμων — Ἀτομικὴ καὶ θερμοπεριγυρὴ ἐνέργεια	164 - 166
Διάσπασις. — Σχάσις τῶν ἀτόμων	164.
Σύντηξις τῶν ἀτόμων. — Θερμοπεριγυρὴ ἐνέργεια	165.
Ράδιον — Οὐράνιον — Ὑπερουράνια σπούχεια	166 - 167
Ράδιον. — Οὐράνιον	166.
Ὑπερουράνια σπούχεια	167.
 ΤΥΠΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ENNOIAI ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΔΙΑ ΤΗΝ ΛΥΣΙΝ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ	169 - 172
Σχέσις ὄγκου, πιέσεως καὶ θερμοκρασίας τῶν ἀερίων	169.
— “Ἐννοιαὶ τῶν ἀερίων”	170.
Σχέσις ὄγκου, πιέσεως καὶ θερμοκρασίας τῶν ἀερίων	169.
— Σχέσις μοριακοῦ βάρους καὶ τῆς σχετικῆς τινὲς τῆς Χημείας. — Σχέσις μοριακοῦ βάρους καὶ τῆς σχετικῆς τινός τῆς Χημείας	170.
τινός τῆς σχετικῆς τινός τῆς Χημείας	171.
Βιορραφίαι μεγάλων ἐπιστημόνων συμβαλόντων εἰς τὴν πρόοδον τῆς Χημείας	173 - 175
Βοηθητικὰ βιβλία διά τοὺς μαθητὰς	175.
‘Αλφαριθμητικὸν εὑρετήριον	177 - 181
Πίναξ περιεζομένων	183 - 186

Τὰ ἀντίτυπα τοῦ βιβλίου φέρουν τὸ κάτωθι βιβλιόσημον εἰς ἀπόδειξιν τῆς γνησιότητος αὐτῶν.

Ἀντίτυπον στερούμενον τοῦ βιβλιοσήμου τούτου θεωρεῖται κλεψίτυπον.
Ο διαθέτων, πωλῶν ἢ χρησιμοποιῶν αὐτὸ διώκεται κατὰ τὰς διατάξεις τοῦ
ἄρθρου 7 τοῦ Νόμου 1129 τῆς 15/21 Μαρτίου 1946 (Ἐφ. Κυβ. 1946, Α' 108).



ΕΚΔΟΣΙΣ Β', 1961 (III) — ΑΝΤΙΤΥΠΑ 40.000 — ΣΥΜΒΑΣΙΣ 1016/9-2-61

*Εκτύπωσις - Βιβλιοθεσία : Ν. ΑΛΙΚΙΩΤΗ & ΥΙΩΝ — Κηφισσοῦ 33 — Αθήνα



0020557782

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Μολιτικής

