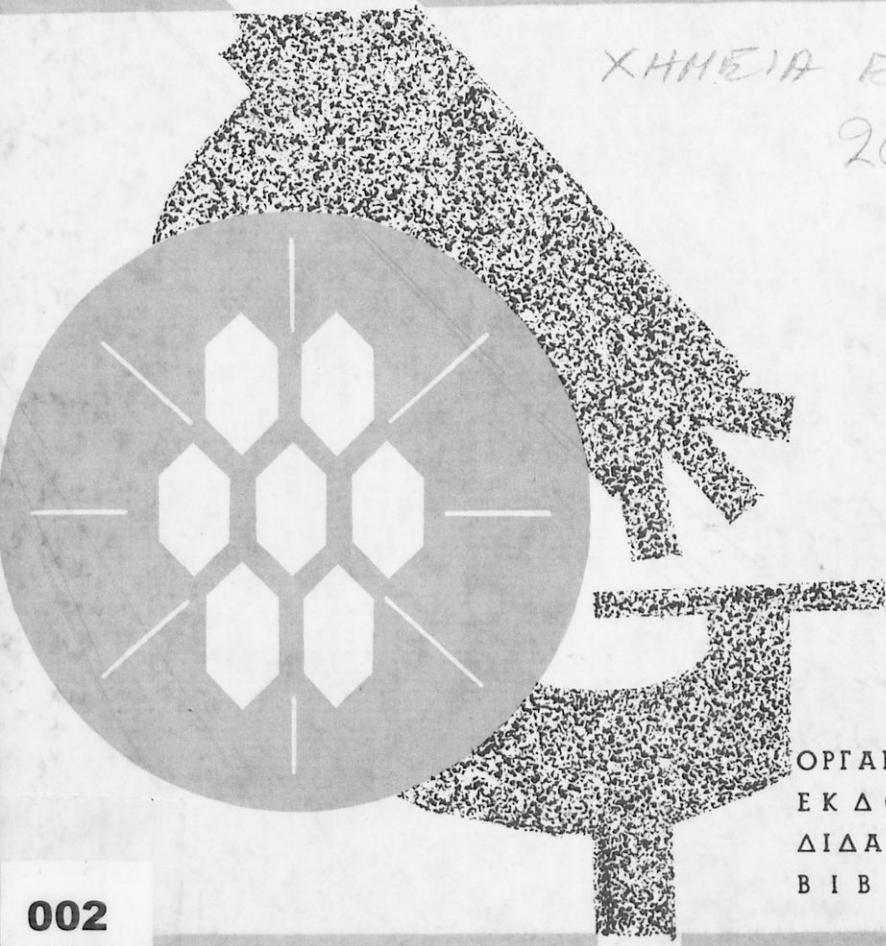


ΛΕΩΝΙΔΑ ΣΠ. ΛΙΩΚΗ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ



002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1688

E 4 XHM

Πιάνος (Πεντελίδας Σω.)

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ

ΕΙΔΗΣ ΖΩΗΣ ΧΗΜΙΑ

E 4 XHM
ΛΕΩΝΙΔΑ Σ.Π. ΛΙΩΚΗ
ΔΙΔΑΚΤΟΡΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
τ. Διευθυντοῦ τῆς Βαρβαρίου Προτύπου Σχολῆς

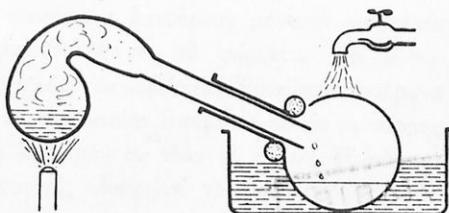
Athenas (Athens 2o.)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

1.2 1.2

ΔΙΑ ΤΗΝ Ε' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



Τρόπος ένδειξης διστάσης βραχίονων

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1965

002
ΛΝΣ
ΕΤ2Β
1688

Sυρτούια

- E. B. = ελδικόν βάρος
Σ. Z. = σημεῖον ζέσεως
Σ. T. = σημεῖον τήξεως
Σ. Π. = σημεῖον πήξεως



Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

ΥΛΗ — ΕΝΕΡΓΕΙΑ — ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Φύσις — "Υλη — Ένεργεια. — Τὰ πέριξ ἡμῶν ὑπάρχοντα σώματα, καθὼς καὶ αἱ ποικίλαι μεταβολαὶ αὐτῶν, ἀποτελοῦν ἐνιαῖον τι 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 ἄλλοιώσεις αὐτῶν, ὄνομάζεται ἐνέργεια. Κύρια χαρακτηριστικὰ τῆς ὑλῆς εἶναι ὁ ὅγκος, ἡ μᾶζα, τὸ βάρος, τῆς δὲ ἐνεργείας ἡ ἴκανότης πρὸς παραγωγὴν ἔργου.

Φαινόμενα. — Φαινόμενα εἰς τὴν ἐπιστημονικὴν γλῶσσαν λέγονται αἱ μεταβολαὶ τῶν σωμάτων, αἱ προκαλούμεναι τῇ ἐπιδράσει διαφόρων αἰτίων. Οὕτως ἡ πτῶσις ἐνὸς λίθου, δὲ βραχιαλὸς τοῦ ὄρθρος, ἡ μαγνήτισις τοῦ σιδήρου, ἡ καῦσις τοῦ ξύλου, εἶναι διάφορα φαινόμενα.

'Ἐκ τούτων ἄλλα μὲν ἔχον παροδικὸν χαρακτῆρα, οὐδεμίᾳν ὅμως ριζικὴν καὶ μόνιμον ἄλλοιωσιν τῆς ὑλῆς τῶν σωμάτων ἐπιφέρουν. Τοιαῦτα φαινόμενα εἶναι : ἡ μεταβολὴ τοῦ ὄρθρος εἰς πάγον ἢ ὑδρατμούς, διότι διὰ θερμάνσεως τοῦ πάγου ἡ ψύξεως τῶν ὑδρατμῶν ἐπανέρχεται τὸ ὄρθρον εἰς τὴν προτέραν του κατάστασιν. ἡ διάλυσις τοῦ ἄλατος εἰς τὸ ὄρθρο, διότι δὲ' ἔξατμίσεως τοῦ ὄρθρος ἀναλαμβάνομεν τὸ ἄλας κλπ. Τὰ φαινόμενα ταῦτα λέγονται φύσικὰ φαινόμενα καὶ τὰ ἔξετάζει ἡ ἐπιστήμη, ἡ ὅποια καλεῖται Φύσις.

"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 προηλθεν. ἡ μετατροπὴ τοῦ γλεύκους εἰς οἶνον καὶ τούτου εἰς οἶςος, κλπ. Τὰ φαινόμενα ταῦτα καλοῦνται χημικὰ φαινόμενα, ἡ δὲ ἐπιστήμη, ἡ ὅποια τὰ ἔξετάζει, ὄνομάζεται Χημεία.

Ίδιότητες. — Συγχρίνοντες τὰ διάφορα σώματα μεταξύ των, π. χ. τὸ ἄλας, τὸ θεῖον, τὸ σάκχαρον, τὸ ὄρθρο, 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. 'Η φυσικὴ κατάστασις τῶν σωμάτων, τὸ χρῶμα των, ἡ γεῦσις των, ἡ ὀσμή των, ἡ πυκνότης των, τὸ βάρος, τὸ διαστάλτὸν κ. ἄ., δηλαδὴ οἱ διάφοροι τρόποι, ὑπὸ τούς δόποιούς τὰ σώματα ὑποπίπτουν εἰς τὰς αἰσθήσεις μας καὶ γίνονται ἀντιληπτὰ ὑφ' ἡμῶν, λέγονται ἵδιό τητες τῶν σωμάτων.

Καὶ ἄλλαι μὲν ἐξ αὐτῶν εἶναι κοιναὶ εἰς ὅλα τὰ σώματα ἐνεζηρέτως, ὅπως εἶναι τὸ βάρος καὶ τὸ διαστάλτὸν αὐτῶν, λέγονται δὲ γενικαὶ ἵδιό τητες τῶν σωμάτων. ἄλλαι ὅμως, ὅπως εἶναι ἡ φυσικὴ κατάστασις, τὸ χρῶμα, ἡ ὀσμή, ἡ γεῦσις, ἡ πυκνότης, διαφέρουν ἀπὸ σώματος εἰς σῶμα καὶ ὀνομάζονται χαρακτηριστικαὶ ἰδιότητες τῶν σωμάτων. Αἱ γχρακτηριστικαὶ ἰδιότητες τῶν σωμάτων λέγονται καὶ φυσικαὶ ἵδιό τητες, καθόσον αἱ μεταβολαὶ των δὲν ἀλλοιώνουν τὴν φύσιν τῶν σωμάτων. 'Ενῷ ἰδιότητες τινές, ὅπως εἶναι ἡ κακοσις κ. ἄ., λέγονται χαρμικαὶ ἵδιό τητες, διότι προκλοῦν τὴν ριζικὴν μεταβολὴν τῆς φύσεως τῶν σωμάτων.

Συκοπὸς τῆς Χημείας. — Χημεία εἶναι ἡ ἐπιστήμη, ἡ ὁποίᾳ ἀσχολεῖται μὲ τὴν ὕλην τῶν διαφόρων σωμάτων, ἔξταζουσα τὴν σύστασιν αὐτῆς, τὰς ἰδιότητάς της, καθὼς καὶ τὰς ριζικὰς μεταβολάς, (τὰ χημικὰ φαινόμενα), τὰς ὄποιας ὑφίσταται, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων αἰτίων. 'Επὶ πλέον δὲ ἔξετάζει τὸν τρόπον τῆς παρασκευῆς τῶν διαφόρων σωμάτων καὶ τὰς πρωτικὰς ἐφαρμογὰς αὐτῶν.

ΑΠΛΑ ΣΩΜΑΤΑ "Η ΣΤΟΙΧΕΙΑ

'Εκ τῆς πληθύος τῶν περὶ ἡμᾶς ὑλικῶν σωμάτων ὑπάρχουν τινά, τὰ δόποια 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 ὀλίγα, μόλις ἑκατὸν περίπου καὶ διαιροῦνται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας, τὰ μέταλλα καὶ τὰ ἀμέταλλα. Τὰ μέταλλα εἶναι σώματα στερεά, πλὴν τοῦ ὑδραργύρου, ὃ δόποιος εἶναι ὑγρός, εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. "Έχουν λάμψιν τινὰ ἰδιαιτέραν, 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 ἀέρια ἢ στερεά, ἐκτὸς τοῦ βρωμίου, τὸ ὄποιον

είναι ύγρον δὲν ἔχουν γενικῶς λάμψιν μεταλλικήν, είναι κακοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, δὲν μεταβάλλονται εἰς ἐλάσματα ἢ σύρματα καὶ ἔχουν μικράν πυκνότητα.

* ΜΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Διὰ τοῦ συνδυασμοῦ τῶν στοιχείων παράγεται ἀπειρον πλῆθος σωμάτων, τὰ διποῖα δυνατὸν νὰ εἶναι, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, εἴτε μηχανικὰ μίγματα, εἴτε χημικαὶ ἐνώσεις (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 τεφρόχρονυν καὶ κόνιν θείου, ἔχουσαν χρῶμα κίτρινον, καὶ ἀναμίξωμεν αὐτὰ καλῶς, ὑπὸ οἰκοδήποτε ἀναλογίας. Θὰ ἐπιτύχωμεν σῶμα τι, τὸ διποῖον ἔχει τὰς ἰδιότητας 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. Εἶναι δὲ εὔκολον νὰ ἀποχωρίσωμεν τὰ συστατικά του, εἴτε δὲν ἔνδει μαγνήτου, δὲν διποῖος ἔλκει μόνον τὸν σιδήρον, εἴτε διὰ διθειάνθρακος, δὲν διποῖος διαλύει μόνον τὸ θεῖον. Διαπιστοῦμεν ἐπὶ πλέον ὅτι κατὰ τὴν ἀνάμιξιν τοῦ σιδήρου μετὰ τοῦ θείου, οὐδὲν θερμικὸν φαινόμενον παράγεται. Τὸ ληφθὲν προϊὸν κατὰ τὸ ἀνωτέρω πείραμα λέγεται μηχανικὸν μῆγμα ἢ ἀπλῶς μῆγμα σιδήρου καὶ θείου.

Χημικαὶ ἐνώσεις. — Εἰσάγομεν ἐντὸς δυστήκτου δοκιμαστικοῦ σωλῆνος μῆγμα 7 γραμμαρίων ρινίσματων σιδήρου καὶ 4 γραμμαρίων κόνιν θείου καὶ θερμαίνομεν διὰ λύχνου τὸ κάτω ἄκρον τοῦ σωλῆνος, τὸ διποῖον δὲν θὰ βραδύνῃ νὰ ἐρυθροπυρωθῇ. Ἀπομακρύνομεν τότε τὸν σωλῆνα ἀπὸ τὴν φλόγα. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ διαπύρωσις μεταβίδεται ταχέως εἰς ὅλην τὴν μᾶκαν τοῦ περιεχομένου τοῦ σωλῆνος, ἐξ οὗ ἀποδεικνύεται ὅτι ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος. Μετὰ τὴν ἀπόψυξιν λαμβάνομεν προϊὸν τι μέλαν, τὸ διποῖον ζυγίζει 11 γραμμάρια ($7 + 4$) καὶ εἶναι ὅλως διάφορον τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ θείου. Οὔτε διὰ τοῦ φακοῦ δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν κόκκους σιδήρου ἢ θείου, οὔτε δὲ μαγνήτης ἢ διθειάνθραξ ἔχουν κακυμίαν ἐπιδρασιν ἐπ' αὐτοῦ, τὰ δὲ συστατικά του δυσκόλως δύνχνται νὰ ἀποχωρισθοῦν δι' ἄλλων μέσων.

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

σιδήρου ἢ θείου. Τὸ σῶμα τοῦτο, τὸ ὃποῖον ἐσχηματίσθη, ὑπὸ ἔκλυσιν θερμότητος, ἐκ σιδήρου καὶ θείου, ληφθέντων ὑπὸ ὥρισμένας ἀναλογίας καὶ τὸ ὃποῖον ἔχει ἰδιότητας ἐντελῶς διαφέρουσ τῶν συστατικῶν του, ὁνομάζεται θειοῦχος σίδηρος καὶ εἶναι χημικὴ ἐνωσις 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 :

Elīs τὰ μίγματα τὰ συστατικὰ στοιχεῖα, λαμβάνομεν ὑπὸ οἰκσδήποτε ἀναλογίας, διατηροῦν τὰς ἰδιότητάς των καὶ δύνανται νὰ ἀποχωρισθοῦν σχετικῶς εὐκόλως. Ἡ δὲ ἀνάμιξις τῶν συστατικῶν των δὲν συνοδεύεται ὑπὸ θερμικοῦ τινος φαινομένου.

Αἱ χημικαὶ ἐνώσεις τῶν στοιχείων ἔχουν ἰδιότητας τελείως διαφέρουσ τῶν συστατικῶν των, τὰ ὃποια λαμβάνονται πάντοτε ὑπὸ ὥρισμένας ἀναλογίας βαρῶν καὶ δυσκόλως δύνανται νὰ ἀποχωρισθοῦν. Ἐπὶ πλέον αἱ χημικαὶ ἐνώσεις συνοδεύονται πάντοτε, εἴτε ἀπὸ ἔκλυσιν, εἴτε ἀπὸ ἀπορρόφησιν θερμότητος. Ἔχουν δὲ σταθερὸν σημεῖον τήξεως, πήξεως, βρασμοῦ, ὑγροποιήσεως, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ μίγματα. ~

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Αἱ χημικαὶ ἐνώσεις τῶν στοιχείων γίνονται ἐπὶ τῇ βάσει ὥρισμένων νόμων, οἱ ὅποιοι καθορίζουν τὰς ἀναλογίας τούτων, εἴτε κατὰ βάρος, εἴτε κατ’ ὅγκον. Οἱ νόμοι οὗτοι εἶναι οἱ ἔξης :

+ Νόμος τῆς ἀφθαρσίας τῆς ὕλης (*Lavoisier*). — Πρῶτοι οἱ "Ελληνες φιλόσοφοι διεπύπωσαν τὸ ἀξίωμα τῆς ἀφθαρσίας τῆς ὕλης, ὑπὸ τὴν ἔννοιαν ὅτι ἡ ὕλη 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 ἀξίωμα κατὸ ἀποτελεῖ νόμον βασικὸν τῆς Χημείας, δικτυπούμενον οὕτω : « Εἰς πᾶσαν χημικὴν ἀντίδρασιν (μεταβολήν), τὸ βάρος τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως ». Οὕτως ἐὰν συνθέσωμεν 56 γραμμ. σιδήρου καὶ 32 γραμμ. θείου, λαμβάνομεν 88 γραμμ. θειοῦχου σιδήρου.

* Δημόκριτος κ. ἀ.

Σημείωσις. — 'Επιπολαίως ἔξεταχόμενος δύναμος οὗτος φαίνεται εύρισκομενος εἰς ἀντίθεσιν πρὸς τὰ καθημερινὰ γεγονότα, διότι πραγματικῶς εἰς τινας περιπτώσεις ἡ ὥλη φαίνεται ὅτι καταστρέφεται, ώς π. χ. κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ἄνθρακος. Τοῦτο ὅμως συμβαίνει, διότι κατὰ τὴν καῦσιν ταύτην σχηματίζεται διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὅποῖον ως ἀέριον ἐκφεύγει εἰς τὸν ἀέρα καὶ φαίνεται οὕτως ὅτι δύναται κατεστράψῃ. 'Εὰν δύναμις καύσωμεν τὸν ἄνθρακα ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου, περιέχοντος ἀνάλογον ποσότητα δέξιγόνου ἢ ἀέρος, καὶ ζυγίσωμεν τοῦτο πρὸ καὶ μετὰ τὴν καῦσιν, θά εὑρώμενος ὅτι τὸ βάρος του μένει τὸ αὐτό.

Νόμος τῶν σταθερῶν λόγων (Proust). — Εὐρέθη πειραματικῶς ὅτι πρὸς παραγωγὴν ὑδατος ἐνοῦνται τάντοτε τὰ στοιχεῖα ὑδρογόνον καὶ δέξιγόνον ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 2 μερῶν βάρους ὑδρογόνου πρὸς 16 μέρη βάρους δέξιγόνου. Γενικῶς δὲ ἔξηκριβώθη ὅτι εἰς ἑκάστην χημικὴν ἔνωσιν ὑπάρχει πάντοτε σταθερὰ ἀναλογία βαρῶν τῶν στοιχείων, τὰ ὅποια τὴν ἀποτελοῦν. 'Εὰν δὲ τυχὸν ἀναμιχθοῦν τὰ στοιχεῖα ὑπὸ ἀναλογίαν διάφορον τῆς ἀπαιτούμενης, τότε τὸ ἐν περισσείᾳ ληφθὲν στοιχεῖον παραμένει μετὰ τὸ τέλος τῆς ἀντιδράσεως ἀδέσμευτον. 'Εκ τῶν παρατηρήσεων αὐτῶν συνάγεται ὁ νόμος τῶν σταθερῶν ἀναλογιῶν βαρῶν, διατυπωθεὶς ὑπὸ τοῦ Γάλλου χημικοῦ Proust, ως ἔξης: «Οἱ λόγοι τῶν βαρῶν δύο ἢ περισσοτέρων στοιχείων, τὰ ὅποια ἐνοῦνται μεταξύ των διὰ νὰ σχηματίσουν ὠρισμένην χημικὴν ἔνωσιν, εἶναι σταθεροί». 'Εκάστη ἔνωσις ἐπομένως, καθ' οἷον δήποτε τρόπον καὶ ἀν παρεσκευάσθη, ἔχει πάντοτε τὴν αὐτὴν σύνθεσιν. Οὕτω 18 γραμ. ὑδατος καθαροῦ, εἴτε τοῦτο ἐλήφθη δι' ἀποστάξεως φυσικοῦ ὑδατος, εἴτε διὰ καύσεως ὑδρογόνου εἰς τὸν ἀέρα ἢ τὸ δέξιγόνον, ἀποτελοῦνται πάντοτε ἐκ 2 γραμμαρίων ὑδρογόνου καὶ 16 γραμμάριων δέξιγόνου.

Νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων (Dalton). — Πολλάκις δύο στοιχεῖα, ἐνούμενα μεταξύ των, σχηματίζουν περισσοτέρας τῆς μιᾶς ἔνώσεις. Οὕτως δύναται καὶ τὸ δέξιγόνον σχηματίζουν δύο ἔνώσεις: τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Καὶ εἰς μὲν τὸ μονοξείδιον ἐνοῦνται 12 γραμμάρια ἄνθρακος πρὸς 16 γραμμάρια δέξιγόνον, εἰς δὲ τὸ διοξείδιον ἐνοῦνται 12 γραμμάρια ἄνθρακος πρὸς 32 γραμμάρια δέξιγόνον. Βλέπομεν δηλαδὴ ὅτι, εἰς τὰς δύο ταύτας ἔνώσεις, διὼ τὸ αὐτὸν βάρος ἄνθρακος (12 γραμ.), τὰ βάρη τοῦ δέξιγόνου εἶναι 16 γραμ. καὶ 32 γραμ., ἥτοι ἔχουν μεταξύ των λόγον 1 : 2. 'Εκ τῆς με-

λέτης πλείστων ὅσων παρομοίων παραδειγμάτων συνήγαγεν δὲ Ἀγγλος χημικὸς Dalton τὸν νόμον τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων, διατυπούμενον ὡς ἔξης : « Ὁταν δύο στοιχεῖα ἐνοῦνται πρὸς σχηματισμὸν διαφόρων χημικῶν ἐνώσεων, τὰ βάρη τοῦ ἐνὸς στοιχείου, τὰ ὅποια ἐνοῦνται μετὰ τοῦ αὐτοῦ βάρους τοῦ ἄλλου στοιχείου, ἔχουν σχέσιν ἀπλῶν ἀκεραίων 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 μεταξύ των. Ὁ Gay - Lussac ἔξητασθε τὰς σχέσεις τῶν ὅγκων, ὑπὸ τὰς ὅποιας συντίθενται τὰ ἀέρια στοιχεῖα πρὸς σχηματισμὸν χημικῶν ἐνώσεων, ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν δτὶ οὗτοι ἔχουν μετρηθῆ ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας. Οὕτως εὔρεν δτι :

- 1 ὅγκος ὑδρογόνου + 1 ὅγκος χλωρίου δίδουν 2 ὅγκους ὑδροχλωρίου (1 : 1 : 2)
- 2 ὅγκοι ὑδρογόνου + 1 ὅγκος διευγόνου δίδουν 2 ὅγκους ὑδρατμῶν (2 : 1 : 2)
- 3 ὅγκοι ὑδρογόνου + 1 ὅγκος ἀζώτου δίδουν 2 ὅγκους ἀμμωνίας (3 : 1 : 2)

Ἐκ τῶν παραδειγμάτων τούτων καὶ ἄλλων πολλῶν παρομοίων συνήγαγεν δὲ Gay - Lussac τὸν νόμον, δὲ ὅποιος φέρει τὸ δνομά του καὶ διατυποῦται ὡς ἔξης : « Ὁταν δύο ἀέρια στοιχεῖα ἐνοῦνται πρὸς σχηματισμὸν χημικῆς τίνος ἐνώσεως, ἡ σχέσις τῶν ὅγκων των εἶναι ἀπλῆ καὶ σταθερά. Ἐὰν δὲ τὸ προϊὸν τῆς ἐνώσεως ταύτης εἶναι ἀέριον, τότε καὶ δὲ ὁ ὅγκος αὐτοῦ εὑρίσκεται εἰς σχέσιν ἀπλῆν πρὸς τοὺς ὅγκους τῶν ἐνουμένων ἀερίων στοιχείων, εἶναι δὲ πάντοτε διπλάσιος τοῦ ὅγκου τοῦ ἀερίου, τοῦ εύρισκομένου ὑπὸ τὴν μικροτέραν ἀναλογίαν ».

ATOMIKΗ ΘΕΩΡΙΑ

Άτομα. — ‘Ψό τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων φιλοσόφων καὶ ἰδίως τοῦ Δημοκρίτου διετυπώθη ἡ ὑπόθεσις δτι 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 διεμόρφωσε κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ παρελθόντος αἰῶνος δὲ Δάλτων εἰς ἐπιστημονικὴν θεωρίαν — τὴν ἀτομικὴν θεωρίαν — τῆς ὅποιας τὴν ἀλήθειαν ἀπέδειξεν ἔκτοτε ἡ νεωτέρα ἐπιστήμη. Οὕτω σήμερον δεχόμεθα δτι ἔκαστον στοιχείον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀπειροελάχιστα σωματίδια — τὰ ἀτομα — μὴ περαιτέρω δικι-

ρετά, ούτε διὰ μηχανικῶν, ούτε διὰ φυσικῶν, ούτε διὰ χημικῶν μέσων καὶ ἐπομένως ἀφθαρτα. Τὰ ἀτομα ἑκάστου στοιχείου εἶναι ὅμοιειδῆ καὶ τοῦ αὐτοῦ πάντοτε βάρους, ἐνῷ τὰ ἀτομα τῶν διαφόρων στοιχείων ἔχουν διάφορον βάρος. Τούρχουν δὲ τόσα εἰδή ἀτόμων ὅσα εἶναι καὶ τὰ στοιχεῖα.

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

Τὰ μόρια τῶν χημικῶν στοιχείων ἀποτελοῦνται ἐξ ὅμοιειδῶν 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 ἔνώσεων ἀποτελοῦνται ἐξ ἀνομοιειδῶν ἀτόμων καὶ εἶναι ὅλα ὅμοια μεταξύ των, ἐνῷ εἰς τὰ μίγματα ὑπάρχουν διαφόρων εἰδῶν μόρια. Οὕτως εἰς τὸ ἀπεσταγμένον ὕδωρ, τὸ ὄποιον εἶναι χημικῶς ακαθάρτον, 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 πιεσεως καὶ τῆς θερμοκρασίας, μεταβάλλονται κατ' ὅρκον ὁμοιομόρφως, δηλαδὴ κατὰ τὸ κύτο ποσοστόν. Ἐκ τοῦ γεγονότος τούτου περικινηθεὶς ὁ Ἰταλὸς χημικὸς Avogadro, διετύπωσε τὸ 1811 τὴν ἑξῆς ὑπόθεσιν : « Ἰσοι ὅγκοι ἀερίων, μετρηθεῖτες ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας πιεσεως καὶ θερμοκρασίας, ἐμπεριέχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων ». Ή ὑπόθεσις αὕτη θεωρηθεῖσα λίαν τολμηρὰ ἀρχικῶς, κατεδείχθη βραχδύτερον ὅτι ἔχει ἴσχυν νόμου.

Ἐκ τοῦ νόμου τούτου συνάγεται τὸ συμπέρασμα ὅτι :

« Ἀφοῦ Ἰσοι 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 ἔξαερώσει εὑρισκόμενα σώματα, ἥτοι διὰ τοὺς ἀτμοὺς αὐτῶν.

Άτομικὸν καὶ μοριακὸν βάρος. — Όσονδήποτε ἐλάχιστα ὡς πρὸς τὸν ὅρκον καὶ ἀν εἶναι τὰ ἀτομα καὶ τὰ μόρια, ὡς ὑλικὰ σώματα, ἔχουν καὶ αὐτὰ ὠρισμένον βάρος. Ἐπειδὴ ὅμως τὸ ἀπόλυτον βάρος αὐτῶν εἶναι πάρα πολὺ μικρὸν καὶ δυσκολώτατα προσδιορίζεται, ἡρκέσθησαν νὰ διεύρουν τὸ σχετικὸν βάρος αὐτῶν, λαβόντες κατ' ἀρχὰς ὡς μονάδα τὸ

βάρος τοῦ ἀτόμου τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ ἐλαφροτέρου ὅλων τῶν στοιχείων. Βραδύτερον δύμας εὑρέθη ὅτι εἶναι ἀκριβέστερον νὰ ληφθῇ ὡς μονάς τὸ 1/16 τοῦ βάρους ἐνὸς ἀτόμου δξυγόνου, τὸ δποῖον ἐλάχιστα διαφέρει ἀπὸ τὸ βάρος ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου. Οὕτω σήμερον δίδονται οἱ ἐπόμενοι δρισμοὶ διὰ τὰ σχετικὰ βάρη τῶν ἀτόμων καὶ τῶν μορίων :

« Ἀτομικὸν βάρος ἐνὸς στοιχείου εἶναι δὲ ἀριθμός, δὲ δόποιος ἐκφράζει πόσας φοράς εἶναι βαρύτερον τὸ ἀτόμον τοῦ στοιχείου τούτου ἀπὸ τὸ 1 / 16 τοῦ βάρους ἐνὸς ἀτόμου δξυγόνου ».

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

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

Τὰ ἀτομικὰ βάρη τῶν στοιχείων ἀναγράφονται εἰς τὸν σχετικὸν πίνακα (σελ. 13).

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

Γραμμομόριον στοιχείου ἡ χημικῆς ἐνώσεως εἶναι ποσότης τοῦ στοιχείου ἡ τῆς χημικῆς ἐνώσεως εἰς γραμμάρια 1 σον πρὸς τὸ μοριακὸν βάρος, συμβολίζεται δὲ διὰ τοῦ Mol.

Γραμμομόριον δὲ στοιχείου εἶναι ποσότης τοῦ στοιχείου εἰς γραμμάρια 1 σον πρὸς τὸ ἀτομικόν του βάρος.

Οὕτω τὸ γραμμοάτομον τοῦ δξυγόνου εἶναι 16 γραμμάρια, τὸ γραμμομόριον του 32 γραμμάρια, τὸ δὲ γραμμομόριον τοῦ 3δατος 18 γραμμάρια περίπου.

Γραμμομοριακὸς ὅγκος. — Παρετηρήθη ὅτι τὰ γραμμομόρια ὅλων τῶν στοιχείων ἡ χημικῶν ἐνώσεων εἰς ἀέριον κατάστασιν, ὑπὸ κανονικάς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνουν τὸν αὐτὸν ὅγκον, δὲ δόποιος λέγεται: γραμμομοριακὸς ὅγκος καὶ εἶναι 1 σος πρὸς 22,4 λίτρων περίπου.

Άριθμος τοῦ Avogadro. — Εφόσον ὁρισμένος ὅγκος ὅλων τῶν ἀερίων, ὑπὸ τὴν αὐτὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν, ἐμπειριέχει τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων, συμφώνως πρὸς τὸν νόμον τοῦ Avogadro, ἔπειται ὅτι καὶ δὲ γραμμομοριακὸς ὅγκος οἰουδήποτε ἀερίου σώματος, δὲ δόποιος εἶναι

ΠΙΝΑΚΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (1959)

Αριθ. σειράς	ΣΤΟΙΧΕΙΟΝ	Σύμ- βολον	Άτομ- ικόν βάρος	Άτου- δροφ. (Z)	Άριθ. αριθ.	ΣΤΟΙΧΕΙΟΝ	Σύμ- βολον	Άτομ- ικόν βάρος	Άτου- δροφ. (Z)
1	"Αζωτον	N	14,008	7	52	Μεντελέβιον	Mv	256	101
2	'Αινστατένιον	E	254	99	53	Μολυβδαίνιον	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	Νέτριον	Na	22,997	11
6	"Αντιμόνιον	Sb	121,76	51	57	Νέον	Ne	20,183	10
7	'Αργιλλιον	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	Νυμπελιον ;	No	:	102
11	'Ασβεστιον	Ca	40,08	20	62	Ξένον	Xe	131,3	54
12	'Αστάτιον	At	210	85	63	"Ολυμπον	Ho	164,94	67
13	"Αφνιον	Hf	178,6	72	64	"Οζυγόνον	O	16,000	8
14	Βανάδιον	V	50,95	23	65	"Οσμιον	Os	190,2	76
15	Βάριον	Ba	137,36	56	66	Οὐράνιον	U	238,07	92
16	Βηρύλλιον	Be	9,02	4	67	Παχλάδιον	Pd	105,7	46
17	Βισμούθιον	Bi	209,00	83	68	Πλουτώνιον	Pu	239	94
18	Βολφράζιον	W	183,92	74	69	Πολώνιον	Po	210	84
19	Βόριον	B	10,82	5	70	Πρασινοδύμιον	Pr	140,92	59
20	Βρεώμιον	Br	79,916	35	71	Προμήθειον	Pm	147	61
21	Γαδόλινιον	Gd	156,9	64	72	Πρωτακτίνιον	Pa	231	91
22	Γάλλιον	Ga	69,72	31	73	Πυρίτιον	Si	28,06	14
23	Γερμάνιον	Ge	72,60	32	74	Ράδιον	Ra	226,05	88
24	Δημήτριον	Ce	140,13	58	75	Ραδόνιον	Rn	222	86
25	Δυσπρόσιον	Dy	162,46	66	76	Ρήγιον	Re	186,31	75
26	"Ερβιον	Er	167,2	68	77	Ρόδιον	Rh	102,91	45
27	Εύρωπιον	Eu	152,0	63	78	Ρουβίδιον	Rb	85,48	37
28	Ζιρκόνιον	Zr	91,22	40	79	Ροιθήγιον	Ru	101,7	44
29	"Ηλιον	He	4,003	2	80	Σαμάριον	Sm	150,43	62
30	Θάλλιον	Tl	204,39	81	81	Σελήνιον	Se	78,96	34
31	Θεῖον	S	32,066	16	82	Σίδηρος	Fe	55,85	26
32	Θέριον	Th	232,42	90	83	Σκάνδιον	Sc	45,10	21
33	Θούλιον	Tm	169,4	69	84	Στρόντιον	Sr	87,63	38
34	"Ινδιον	In	114,76	49	85	Ταχτάλιον	Ta	180,88	73
35	'Ιριδίον	Ir	193,1	77	86	Τελλούριον	Te	127,61	52
36	'Ιώδιον	I	126,92	53	87	Τέρβιον	Tb	159,2	65
37	Κάζιμιον	Cd	112,41	48	88	Τεγγήτιον	Tc	99	43
38	Καίσιον	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	"Υδρογόνον	H	1,008	1
41	Κασσίτερος	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	Κολούμβιον	Cb	92,91	41	95	Φθόριον	F	19,00	9
45	Κρυπτιον	Kr	83,7	36	96	Φράγγιον	Fr	223	87
46	Λανθάνιον	La	138,92	57	97	Φωσφόρος	P	30,98	15
47	Λευκόχρυσος	Pt	195,23	78	98	Χαλκός	Cu	63,54	29
48	Λίθιον	Li	6,94	3	99	Χλώριον	Cl	35,457	17
49	Λουτέτσιον	Lu	174,99	71	100	Χρυσός	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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ίσος πρὸς 22,4 λίτρα, θὰ ἐμπεριέχῃ τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων. Οἱ ἀριθμὸς 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 ὡς πρὸς τὸν ἀέρα σχετικὴ πυκνότης d ἀερίου τινός, εἶναι ἵση μὲ τὸν λόγον τοῦ βάρους B ἐνὸς ὅγκου τοῦ ἀερίου τούτου πρὸς τὸ βάρος β ἵσου ὅγκου ἀέρος, (ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πιέσεως), ἥτοι ἔχομεν $d = \frac{B}{\beta}$. **Τυποθέσωμεν 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. **Αλλ'** 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. **Επομένως** ἡ σχετικὴ πυκνότης τοῦ ἐν λόγῳ ἀερίου θὰ εἶναι : $d = \frac{M}{28,96} \quad \text{η} \quad M = 28,96 \text{ d}$

Διὰ τῶν τύπων αὐτῶν ὑπολογίζομεν (κατὰ προσέγγισιν) τὴν σχετικὴν πυκνότητα ἀερίου τινός, ὅταν γνωρίζωμεν τὸ μοριακόν του βάρος, ἢ τὸ μοριακόν του βάρος, ὅταν γνωρίζωμεν τὴν σχετικὴν πυκνότητά του.

Παράδειγμα. — Τὸ ἀέριον στοιχεῖον δέιγμόνον 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 ἑξηγηθοῦν 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 δμως τῶν μορίων τούτων μένουν ἀθικτα καὶ ἀνασυντίθενται διὰ νὰ σχηματίσουν νέα μόρια, διάφορα τῶν ἀρχικῶν. Ἐφόσον δὲ τὰ ἄτομα ἔξ δρισμοῦ εἴναι ἀδιαίρετα καὶ ἀφθαρτα, ἔπειται ὅτι τὸ ἄθροισμα τῶν ἀτόμων, τὰ δποῖα λαμβάνουν μέρος εἰς μίαν ἀντίδρασιν,

Θὰ εἶναι ἵσον μὲ τὸ ἄθροισμα τῶν ἀτόμων τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως. Τοῦτο ἔξηγετ τὸν νόμον τῆς ἀφθαρσίας τῆς ὑλῆς.

Νόμος τῶν σταθερῶν λόγων. — 'Εφόσον αἱ διάφοροι χημικαὶ ἐνώσεις ἀποτελοῦνται ἐκ μορίων ὁμοίων μεταξύ των, ἔπειται ὅτι αἱ ἀναλογίαι τῶν βαρῶν τῶν στοιχείων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται ἡ ἐνώσις κυρτή, θὰ εἶναι αἱ αὐταὶ μὲ τὰς ἀναλογίας τῶν βαρῶν τῶν ἀτόμων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται ἐν μόριον αὐτῆς. Εἶναι δὲ τὰ βάρη τῶν ἀτόμων, ὡς γνωστόν, ἀμετάβλητα. Οὕτως ἐφόσον τὸ μόριον τοῦ ὑδατος ἀποτελεῖται ἐκ 2 ἀτόμων ὑδρογόνου βάρους 2 καὶ ἐξ ἑνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου βάρους 16, ὃ λόγος τῶν βαρῶν τῶν στοιχείων τούτων θὰ εἴναι 2 : 16 ἢ 1 : 8. Τὸν λόγον αὐτὸν θὰ ἔχουν ἐπομένως καὶ τὰ βάρη ὑδρογόνου καὶ διεγόνου οἰκεσδήποτε ποσότητος ὑδατος, ἀποτελουμένης ἐξ ἀκεράτου ἀριθμοῦ μορίων. Τοῦτο λέγει καὶ ὁ νόμος τῶν σταθερῶν λόγων.

Νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων. — Προκειμένου νὰ συγκρίνωμεν δύο χημικὰς ἐνώσεις, ἀποτελουμένας ἐκ τῶν αὐτῶν στοιχείων, π. χ. τὸ μονοξείδιον καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, ἀρκεῖ νὰ συγκρίνωμεν τὰ μόρια αὐτῶν. Τὸ μόριον τοῦ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος ἀποτελεῖται ἀπὸ 1 ἀτομον ἀνθρακος βάρους 12 καὶ ἐν ἀτομον ὑδρογόνου βάρους 16. Διὰ νὰ σχηματίσωμεν μίαν ἄλλην ἐνωσιν ἐκ τῶν δύο τούτων στοιχείων, περιέχουσαν περισσότερον ὑδρογόνον, θὰ πρέπει νὰ λάβωμεν τούλαχιστον 1 ἀτομον ἐξ αὐτοῦ ἐπὶ πλέον, ἐφόσον τὰ ἀτομα δὲν τέμνονται. Ή προσθήκη ὅμως ἑνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου ἐπὶ πλέον, διπλασιάζει τὴν ἀναλογίαν τοῦ στοιχείου τούτου, ἐνῷ ἡ ποσότητος τοῦ ἀνθρακος μένει σταθερά. Οὕτως αἱ ἀναλογίαι τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου εἰς τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος θὰ εἴναι 12 : 32 ἢ 12 : 2 × 16. Αὐτὸ δικριβῶς ἐκφράζει καὶ ὁ νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων.

Νόμος τῶν ἀερίων δγκων. — Συμφώνως πρὸς τὸν νόμον τοῦτον, ὅταν ἀερικαὶ στοιχεῖα ἀντιδρῶντα σχηματίζουν ἀεριον προϊόν, ἡ σχέσις τῶν δγκων των εἶναι ἀπλῆ, ὁ δὲ δγκος τοῦ ἀερίου προϊόντος εἶναι διπλάσιος τοῦ δγκου τοῦ ὑπὸ μικρότερον δγκον ἀντιδρῶντος ἀερίου. Κατὰ ταῦτα ἔχομεν :

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

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

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

'Αλλὰ κατὰ τὸν νόμον τοῦ Avogadro ἵσοι δγκοι ἀερίων ἐμπειριέχονται

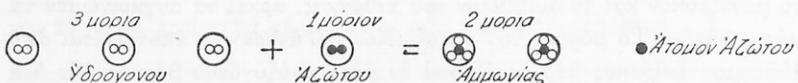
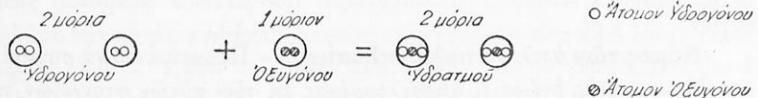
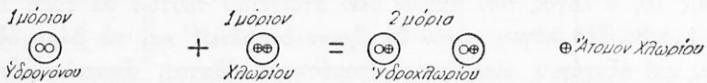
τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων, ἐπομένως ἡ σχέσις τῶν μορίων τῶν ἀνωτέρω σωμάτων θὰ εἶναι ἡ ἔξις :

$$1 \text{ μόριον } \text{ ὑδρογόνου} + 1 \text{ μόριον } \text{ χλωρίου} = 2 \text{ μόρια } \text{ ὑδροχλωρίου}$$

$$2 \text{ μόρια } \text{ ὑδρογόνου} + 1 \text{ μόριον } \text{ δευγόνου} = 2 \text{ μόρια } \text{ ὑδρατμοῦ}$$

$$3 \text{ μόρια } \text{ ὑδρογόνου} + 1 \text{ μόριον } \text{ ἀζώτου} = 2 \text{ μόρια } \text{ ἀμμωνίας}$$

Γνωρίζομεν ἀφ' ἔτερου ὅτι τὰ στοιχεῖα ὑδρογόνον, χλωρίον, δευγόνον, ἀζώτον εἶναι διάτομα, ἤτοι 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 δὲ αὐτὸς πρὸ καὶ μετὰ τὴν ἀντιδρασιν, κατανοοῦμεν δὲ διατὶ εἰς τινας περιπτώσεις ἐπέρχεται συστολὴ ὅγκου.

ΧΗΜΙΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ορισμοί. — Τὰ διάφορα χημικὰ φαινόμενα λέγονται καὶ γημικαὶ ἀντιδράσεις, κυριώτεραι δὲ ἔξι αὐτῶν εἶναι : ἡ χημικὴ σύνθεσις, ἡ χημικὴ ἀποσύνθεσις καὶ ἡ χημικὴ ἀντικατάστασις.

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

— Χημικὴ ἀπόσυνθεσις μᾶς χημικῆς ἔνώσεως εἰς τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὴν στοιχεῖα.

— Χημικὴ ἀντικατάστασις δὲ εἶναι τὸ χημικὸν φαινόμενον

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

— Χημική τις ἀντιδρασις, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, δύναται νὰ συμβῇ κατὰ δύο ἀντιθέτους διευθύνσεις. Οὕτω τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ βαρίου, ἐνῷ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 750° διασπᾶται εἰς δξείδιον βαρίου καὶ δξυγόνον, ἐπανασυντίθεται ἐκ τῶν προιόντων τῆς διασπάσεως εἰς τοὺς 450° . Αἱ ἀντιδράσεις αὐταὶ ὄνομαζονται ἡ μφίδρομοι.

Μέσα προκαλοῦντα τὰς ἀντιδράσεις. — **Καταλύται.** — Διὰ νὰ γίνῃ χημική τις ἀντιδρασις, ἄλλοτε μὲν ἀρκεῖ ἀπλῆ ἐπαφὴ τῶν σωμάτων, π. χ. τοῦ φωσφόρου καὶ τοῦ λαδίου. Συνήθως ὅμως ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς ὑψώσεως τῆς θερμοκρασίας ἢ τῆς πιέσεως, διὰ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ ἢ διὰ τοῦ φωτός.

Πολλάκις μία ἀντιδρασις διευκολύνεται διὰ τῆς παρουσίας σώματός τινος, εἰς μικρὰς σχετικῶς ποσότητας, τὸ δόποιον δὲν λαμβάνει μέρος εἰς αὐτὴν, ἀνευρίσκεται δὲ εἰς τὸ τέλος τῆς ἀντιδράσεως ἀμετάβλητον. Τὰ τοιαῦτα σώματα λέγονται καταλύται.

ΧΗΜΙΚΑ ΣΥΜΒΟΛΑ.—ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

Χημικὰ σύμβολα τῶν στοιχείων. — "Εκαστον στοιχεῖον παρίσταται γραφικῶς δι' ἐνὸς συμβόλου, τὸ δόποιον ἀποτελεῖται, εἴτε ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ κεφαλαίου γράμματος τοῦ λατινικοῦ του ὄνόματος, εἴτε ἐκ τοῦ ἀρχικοῦ τούτου γράμματος μεθ' ἐνὸς μικροῦ τοιούτου, ὅταν περισσότερα στοιχεῖα ἀρχίζουν ἐκ τοῦ αὐτοῦ γράμματος. Οὕτω τὸ δξυγόνον (*Oxygenium*) παρίσταται διὰ τοῦ συμβόλου O, τὸ ὑδρογόνον (*Hydrogenium*) διὰ τοῦ H, τὸ δξωτὸν (*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. 13)."

✓ "Εκαστον σύμβολον παριστᾶ κατὰ συνθήκην ἐν ἀτομον τοῦ στοιχείου καθὼς καὶ ὑρισμένον βάρος ἐξ αὐτοῦ, ἵσον πρὸς τὸ ἀτομικόν του βάρος. Οὕτω διὰ τοῦ συμβόλου O παρίσταται ἐν ἀτομον δξυγόνου καὶ συγχρόνως 16 μέρη βάρους αὐτοῦ.

"Οταν θέλωμεν νὰ παραστήσωμεν δύο ἢ περισσότερα ἀτομά ἐνὸς στοιχείου γράφομεν πρὸ τοῦ συμβόλου του τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων ὡς συντελεστὴν ἢ μετὰ τὸ σύμβολον ὡς δείκτην. Π. χ. δύο ἀτομά δξυγόνου παρίστανται γραφικῶς διὰ $2O$ ἢ O_2 .

Χημικοὶ 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 δὲλλου τὰ σύμβολα τῶν στοιχείων, ἐκ τῶν διοίων ἀποτελεῖται τὸ μόριον τῆς ἐνώσεως ταύτης, δίδοντες εἰς ἑκαστὸν σύμβολον καὶ ἔνα δείκτην, δ ὅποιος γράφεται δεξιά του ἄνω ή κάτω, καὶ δεικνύει τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ στοιχείου τούτου. Οὕτως δ ἡ χημικὸς τύπος τοῦ ὕδατος εἶναι H_2O , διότι τὸ μόριόν του ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἀτομά ὑδρογόνου καὶ 1 ἀτομον ὁξυγόνου.

'Εὰν θέλωμεν νὰ παραστήσωμεν τὸ μόριον στοιχείου τινός, γράφομεν τὸ σύμβολον τοῦ στοιχείου τούτου καὶ πρὸς τὰ δεξιά του κάτω ἔνα δείκτην, δεικνύοντα ἀπὸ πόσα ἀτομα ἀποτελεῖται τὸ μόριόν του. Οὕτω τὸ μόριον τοῦ ὁξυγόνου παρίσταται διὰ O_2 , τοῦ φωσφόρου διὰ P_4 , τοῦ νάτριου διὰ Na .

'Εὰν πρόκειται περὶ περισσοτέρων μορίων ἐνὸς σώματος, γράφομεν πρὸ τοῦ χημικοῦ του τύπου ἔνα ἀριθμητικὸν συντελεστὴν π. χ. $2H_2O$ σημαίνει 2 μόρια ὕδατος, $2O$, σημαίνει 2 μόρια ὁξυγόνου κ.ο.κ.

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

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

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

τῶν στοιχείων, ἐξ ὃν ἀποτελεῖται, διὰ τῆς μεθόδου τῶν τριῶν. Π. χ. διὰ νὰ εὔρωμεν τὴν ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν τοῦ χλωρικοῦ καλίου KClO_3 , τοῦ ὄποιου τὸ μοριακὸν βάρος εἶναι 122,5 ὡς εἰδομεν ἀνωτέρῳ, σκεπτόμεθα ὡς ἔξῆς :

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 ἐμπεριέχωνται ἀντιστοίχως X_1 , X_2 , X_3 βάρη τῶν ἀνωτέρω στοιχείων.

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

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

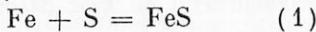
'Αναλόγως δύναται νὰ υπολογισθῇ καὶ ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις καὶ ἄλλων σωμάτων, π. χ. τοῦ χλωριούχου νατρίου NaCl , τοῦ θειίου ὁξέος H_2SO_4 κ.λ.π.

‡ ΧΗΜΙΚΑΙ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

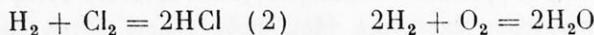
"Οπως τὰ στοιχεῖα παρίστανται γραφικῶς διὰ τῶν χημικῶν συμβόλων καὶ αἱ χημικαὶ ἐνώσεις διὰ τῶν χημικῶν τύπων, οὕτω καὶ αἱ χημικαὶ ἀντιδράσεις παρίστανται διὰ τῶν χημικῶν ἔξισώσεων. Καὶ εἰς μὲν τὸ ἀριστερὸν, μέλος ἑκάστης ἔξισώσεως γράφομεν τὰ σύμβολα ἢ τοὺς τύπους τῶν ἀλληλεπιδράντων σωμάτων, εἰς δὲ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

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

'Η παραγωγὴ τοῦ ὄρατος ἐκ τῶν στοιχείων ὄρογόνου καὶ ὄξυγόνου ὑπὸ τῆς ἔξισώσεως : $2\text{H} + \text{O} = \text{H}_2\text{O}$. Καὶ ἡ παραγωγὴ τοῦ θειούχου σιδήρου ἐκ τῶν στοιχείων σιδήρου καὶ θείου ὑπὸ τῆς ἔξισώσεως :



'Επειδὴ δὲ τὰ στοιχεῖα ὄρογόνον, χλώριον καὶ ὄξυγόνον περιλαμβάνονται εἰς τὴν μᾶζαν τῶν μόρια, ἀποτελούμενα ἐκ δύο ἀτόμων, αἱ δύο πρῶται ἔξισώσεις, ὡς συντελούμεναι μεταξύ τῶν μορίων τῶν στοιχείων καὶ οὐχὶ τῶν ἀτόμων, γράφονται ἀκριβέστερον οὕτω :



'Εκάστη χημικὴ ἔξισώσις ἔχει συγχρόνως 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 ἔνοῦνται μετὰ 32 γραμ. θείου, πρὸς σχηματισμὸν 88 γραμ. θειούγου σιδήρου.

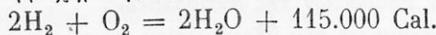
Ἐάν δὲ τὰ ἀντιδρῶντα σώματα εἶναι ἀέρια ἢ ἀτμοί, ἡ χημικὴ ἔξισωσις δεικνύει καὶ τοὺς ὅγκους αὐτῶν. Οὕτως ἡ χημικὴ ἔξισωσις (2) δεικνύει ὅτι 1 ὅγκος ὑδρογόνου ἔνοῦται μεθ' ἐνὸς ὅγκου χλωρίου, πρὸς παραγωγὴν 2 ὅγκων ὑδροχλωρίου.

Θερμοχημικαὶ ἔξισώσεις. — Κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις, ἐκτὸς τῆς μεταβολῆς τῆς ὕλης τῶν σωμάτων, συμβαίνει πάντοτε καὶ μεταβολὴ τῆς ἐγκλεισμένης χημικῆς ἐνέργειας αὐτῶν, οὕτως ὥστε τὰ προκύπτοντα νέα σώματα εἶναι συνήθως μὲν πτοιχότερα, σπανιώτερον δὲ πλουσιώτερα εἰς ἐνέργειαν.

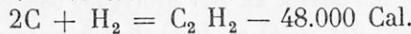
Ἡ διαφορὰ αὖτη τῆς ἐνέργειας τοῦ συστήματος, πρὸ καὶ μετὰ τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν, μετατρέπεται εἰς θερμότητα, μετρουμένην εἰς θερμότητας (Cal.). Καὶ ἐάν μὲν ἐλευθεροῦται ἐνέργεια, αἱ ἀντιδράσεις λέγονται ἐξ ὧ θερμότητας καὶ ἡ ἐκλυομένη τότε θερμότης προστίθεται, ἐάν δὲ ἀπορροφᾶται ἐνέργεια, αἱ ἀντιδράσεις λέγονται ἐν δόθερμότητας καὶ ἡ προσφερομένη ἔξωθεν ἐνέργεια ὑπὸ μορφὴν θερμότητος, ἀφαιρεῖται.

Αἱ τοιαῦται ἀντιδράσεις παριστῶνται δι' εἰδικῶν ἔξισώσεων, αἱ δόποι καὶ καλοῦνται θερμοχημικῆς ἔξισώσεως.

Ἡ σύνθεσις τοῦ ὄντος εἶναι μία ἔξωθερμος ἀντίδρασις καὶ σημειοῦται ὑπὸ τῆς θερμοχημικῆς ἔξισώσεως.



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



Σημείωσις. — Συνήθως τὸ σημεῖον τῆς ισότητος (=) εἰς τὰς χημικὰς ἔξισώσεις, ἀντικαθίσταται δι' ἐνὸς βέλους (→), τὸ ὅποιον 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 σχηματισμὸν νέων σωμάτων.

Ἀναλόγως τῆς ζωηρότητος τῆς ἀλληλεπιδράσεως τῶν στοιχείων

δίδομεν καὶ ὠρισμένας διαβαθμίσεις εἰς τὴν χημικὴν συγγένειαν. Οὕτω λέγομεν ὅτι ὁ φωσφόρος ἔχει μεγαλυτέραν χημικὴν συγγένειαν μετὰ τοῦ ἰωδίου, μετὰ τοῦ ὄποιου ἐνοῦται ἀμά τῇ ἐπαφῇ, παρὰ μετὰ τοῦ θείου, πρὸς τὸ ὄποιον ἐνοῦται μόνον κατόπιν θερμάνσεως.

"Ἄλλα πάλιν στοιχεῖα πρὸς οὐδὲν ἄλλο στοιχεῖον ἐνοῦνται, διότι πρὸς οὐδὲν στοιχεῖον ἔχουν χημικὴν συγγένειαν. Τοιαῦτα εἶναι τὰ. εὑργενῆ ἀέρια ἀργόν, νέον, ἥλιον κ.ἄ. τὰ ὄποια διὰ τὸν λόγον αὐτὸν χαρακτηρίζονται ὡς 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: ὑδροχλωρίου HCl , ὕδωρ H_2O , ἀμμωνίαν NH_3 , μεθάνιον CH_4 .

Εἰς τὴν πρώτην 1 ἀτόμον χλωρίου ἐνοῦται μὲν 1 ἀτόμον ὑδρογόνου εἰς τὴν δευτέραν 1 ἀτόμον δξιγόνου ἐνοῦται μὲν 2 ἀτομα ὑδρογόνου εἰς τὴν τρίτην 1 ἀτόμον ἀζώτου ἐνοῦται μὲν 3 ἀτομα ὑδρογόνου καὶ εἰς τετάρτην 1 ἀτόμον ἄνθρακος ἐνοῦται μὲν 4 ἀτομα ὑδρογόνου.

Λέγομεν εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὅτι: τὸ χλωρίον εἶναι μονοστόθενές, τὸ δξιγόνον διστόθενές, τὸ ἀζωτόν τριστόθενές καὶ ὁ ἄνθραξ τετραστόθενές.

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

Τὸ σθένος δὲν ἀποτελεῖ σταθερὰν καὶ ἀμετάβλητον ἴδιοτητα τῶν στοιχείων. Πλεῦστα στοιχεῖα εἰς τὰς διαφόρους ἐνώσεις των ἀπαντούν μετὰ διαφόρου σθένους. Τὸ θεῖον π.χ. εἰς ἄλλας μὲν ἐνώσεις εἶναι διστονεῖς (H_2S), εἰς ἄλλας τετρασθενεῖς (SO_2) καὶ εἰς ἄλλας ἑξασθενεῖς (SO_3).

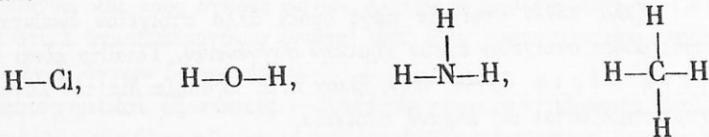
Τὸ σθένος τῶν στοιχείων ὑποδηλοῦται διὰ ρωμαϊκῶν ἀριθμῶν, ἀναγραφομένων συνήθως ἀναθεν τοῦ συμβόλου αὐτῶν.

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 δνομάζονται 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 ἀμμωνίαν ὁ τύπος NH_3 εἶναι μοριακός, ὁ δὲ $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ εἶναι συντακτικός.

Ρίζαι. — Ρίζαι εἰς τὴν Χημείαν λέγονται τὰ ἀκόρεστα ἑκεῖνα συμπλέγματα τῶν ἀτόμων διαφόρων στοιχείων, τὰ ὅποια ἀπομένουν ἀπὸ τὸ μόριον μιᾶς κεκορεσμένης χημικῆς ἐνώσεως, μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν ἐνὸς τῆς περισσοτέρων ἀτόμων ἔξι αὐτῆς. Αἱ ρίζαι αὗται συμπεριφέρονται, ὡς ἐν μόνον ἀτομον, ἔχουν ἕδιον σθένος καὶ σπανιώτατα μόνον καὶ δι' ἐλάχιστον χρόνον δύνανται νὰ ὑπάρξουν εἰς ἐλευθέρων κατάστασιν. Αἱ περισσότερον γνωσταὶ ρίζαι εἶναι τὸ ὑδροξύλιον OH , τὸ ἀμμώνιον NH_4 , 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, ὅτι δὲν ἀποτελεῖ ἐνιαῖον τι ὑλικὸν σωμάτιον, ἀλλ' ὅτι συντίθεται καὶ τοῦτο ἔξι διάγων τινῶν ἀπλουστέρων ὑλικῶν συστάτικῶν, κοινῶν εἰς δλα τὰ ἐδη τῶν ἀτόμων.

Τὰ κυριώτερα κοινὰ συστατικὰ τῶν ἀτόμων εἶναι τὰ ἔξης ἀπειροελάχιστα σωματίδια : α) Τὰ ἡλεκτρικά, τὰ ὅποια ἔχουν ἐλαχίστην μᾶζαν καὶ εἶναι ἀρνητικῶς ἡλεκτρισμένα. β) Τὰ πρωτόνια, τὰ ὅποια ἔχουν μᾶζαν 1850 φορᾶς μεγαλυτέρων τῆς τοῦ ἡλεκτρονίου καὶ εἶναι θετικῶς ἡλεκτρισμένα. Φέρει δὲ ἔκαστον πρωτόνιον φορτίον θετικοῦ ἡλεκτρισμοῦ ἵσον, κατ' ἀπόλυτον τιμήν, πρὸς τὸ ἀρνη-

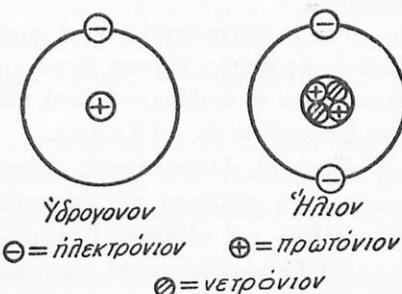
τικὸν φορτίον ἡλεκτρισμοῦ ἐνὸς ἡλεκτρονίου. γ) Τὰ νετρόνια, τὰ δύποια ἔχουν μᾶζαν ἵσην περίπου πρὸς τὴν τῶν πρωτονίων, ἀλλ' εἰναι ἡλεκτρικῶς οὐδέτερα.

Δομὴ τῶν ἀτόμων. — "Ἐκαστον ἀτομον στοιχείου τινὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα κεντρικὸν πυρῆνα, δύποιος συνίσταται ἀπὸ πρωτόνια καὶ νετρόνια, τρόπον τινὰ συγκεκολλημένα μεταξύ των, (πλὴν τοῦ ὑδρογόνου, δι πυρὴν τοῦ δύποιου δὲν περιέχει νετρόνιον) καὶ ἀπὸ ἀριθμόν τινα ἡλεκτρονίων, τὰ δύποια περιφέρονται πέριξ τοῦ πυρῆνος, ὅπως οἱ πλανῆται περὶ τὸν ἥλιον, ἐπὶ μιᾶς ἡ περισσοτέρων ἐλλειπτικῶν τροχιῶν (στιβάδων), τὰς δύποιας χάριν ἀπλότητος παραδεχόμεθα ὡς κυκλικὰς καὶ ὁμοκέντρους.

Αἱ στιβάδες εἰναι τὸ πολὺ 7 καὶ χαρακτηρίζονται ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω μὲ τὰ λατινικὰ γράμματα K, L, M, N, O, P, Q. Ἡ στιβάς K δὲν δύναται 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 στιβάς ἐκάστου ἀτόμου εἰναι ἡ πλέον σημαντική, διότι καθορίζει τὴν χημικὴν συμπεριφορὰν τοῦ στοιχείου, δύνομάζεται δὲ στιβάδες στένειν ουσίας.

Οἱ ἀριθμὸς τῶν πρωτονίων τοῦ πυρῆνος ἐκάστου ἀτόμου εἰναι ἵσος πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν περιφερομένων ἡλεκτρονίων, ὡς ἐκ τούτου τὰ ἀτομα εἰναι ἡλεκτρικῶς οὐδέτερα. Εἰς τὸ σύστημα τοῦτο ὑπάρχει ἴσορροπία, διότι ἡ φυγόκεντρος δύναμις τῶν περιφερομένων ἡλεκτρονίων εἰναι ἵση πρὸς τὴν ἡλεκτροστατικὴν ἔλξιν μεταξύ τῶν ἑτερωνύμων ἡλεκτρισμένων πυρῆνος καὶ ἡλεκτρονίων.

Σύστασις τῶν διαφόρων ἀτόμων. — Τὸ ἀπλούστερον τῶν ἀτόμων εἰναι τὸ τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ δύποιου δι πυρὴν ἀποτελεῖται ἐξ ἐνὸς μόνον πρωτονίου, πέριξ τοῦ δύποιου περιφέρεται ἐν ἡλεκτρόνιον ἐπὶ τῆς στιβάδος K. (Σχ. 1). Κατόπιν ἔρχεται τὸ ἀτομον τοῦ ἥλιου, μὲ πυρῆνα ἐκ 2 πρωτονίων καὶ 2 νετρονίων καὶ μὲ 2 ἡλεκτρόνια, περιφερόμενα ἐπὶ τῆς κύτης στιβάδος K (Σχ. 1).



Σχ. 1. Ἀτομα τῶν στοιχείων ὑδρογόνου καὶ ἥλιου.

Τὰ ἀτομα τῶν ἄλλων στοιχείων ἔχουν πολυπλοκωτέραν δομήν.

Τὸ πολυπλοκώτερον ὅλων τῶν ἀτόμων, τῶν εἰς τὴν φύσιν ἀπαντώντων στοιχείων, εἶναι τὸ τοῦ οὐρανίου, τοῦ ὁποίου δὲ 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 λέγεται ἡ διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος (συνεχοῦς) διάσπασις συνθέτου τινὸς σώματος. 'Η λεκτρολύτης δὲ καλοῦνται τὰ σύνθετα σώματα, τὰ δυνάμενα νὰ ἀποσυντεθῶσι διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, καὶ τοιαῦτα εἶναι μόνον τὰ δέσεις, οἱ βάσεις καὶ τὰ ἀλάτα, ὅταν εἶναι διαλευμένα ἐντὸς ὕδατος ἢ εύρισκωνται εἰς ὑγρὰν κατάστασιν διὰ τῆξεως.

Οἱ ἀγωγοί, οἱ ὁποῖαι βυθίζονται ἐντὸς τοῦ πρὸς ἡλεκτρόλυσιν ὑγροῦ καὶ δι' ὃν διαβιβάζεται τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, ὀνυμάζονται ἡ λεκτρόλυται, εἶναι δὲ συνήθως ἐλάσματα λευκοχρύσου ἢ ραβδία συμπαγοῦς ἀνθρακος.

Καὶ τὸ μὲν ἡλεκτρόδιον, τὸ συνδεόμενον μετὰ τοῦ θετικοῦ πόλου τῆς ἡλεκτρικῆς πηγῆς, λέγεται θετικὸν ἡλεκτρόδιον ἢ ἀνὸδος, ἐνῷ τὸ ἡλεκτρόδιον τὸ συνδεόμενον μετὰ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου, καλεῖται ἀρνητικὸν ἡλεκτρόδιον ἢ κάθοδος.

Κατὰ τὰς ἡλεκτρολύσεις παρατηροῦνται τὰ ἔξης φαινόμενα:

α) Τὰ προϊόντα τῆς ἀποσυνθέσεως ἀναφαίνονται 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 ὑπόλοιπον τῆς ἀποσυνθέσεως (ἀμέταλλα ἢ συμπλέγματα αὐτῶν) ἐπὶ τῆς ἀνόδου (τοῦ θετικοῦ ἡλεκτροδίου). Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν χαρακτηρίζονται τὰ μὲν μέταλλα καὶ τὸ ὑδρογόνον ὡς ἡλεκτροθετικά, τὰ δὲ ἀμέταλλα ὡς ἡλεκτραρνητικά στοιχεῖα.

Θεωρία τῆς ἡλεκτρολυτικῆς διαστάσεως τοῦ Arrhenius ἢ Θεωρία τῶν ίόντων. — 'Ο Σουηδὸς χημικὸς Arrhenius, διετύπωσε τὸ 1887 τὴν γνώμην, ἐπιβεβαιωθεῖσαν πλήρως ἔκτοτε, ὅτι εἰς τὰ ἀραιὰ ὑδατικὰ διαλύματα τῶν ἡλεκτρολυτῶν (δέσεις, βάσεις, ἀλάτων), τὰ περισσότερα τῶν μορίων των διασπῶνται εἰς δύο μέρη, τὰ ὁποῖα λέ-

γονται ἵν τ α και εἶναι ἡλεκτρικῶς φορτισμένα διὰ ποσότητος ἡλεκτρισμοῦ ἵσης και ἀντιθέτου, εἰς τρόπον ὥστε τὸ σύνολον εἶναι ἡλεκτρικῶς οὐδέτερον. Καὶ τὰ μὲν ἴοντα, τὰ φορτισμένα διὰ θετικοῦ ἡλεκτρισμοῦ, κακλοῦνται καὶ τιόντα και συμβολίζονται διὰ τοῦ σὺν (+), τὰ δὲ φορτισμένα διὸ ἀρνητικοῦ ἡλεκτρισμοῦ λέγονται ἀνιόντα και συμβολίζονται διὰ τοῦ πλήν (-).

Οὕτως εἰς ἀρχιόν τι ὑδατικὸν διάλυμα χλωριούχου Νατρίου NaCl, τὰ περισσότερα μόρια αὐτοῦ εἶναι διεσπασμένα εἰς κατιόντα νατρίου (Na+) και ἀνιόντα χλωρίου (Cl-). Εἰς ὑδατικὸν διάλυμα ὑδροχλωρικοῦ δέξεος, τὰ μόριά του εἶναι διεσπασμένα εἰς κατιόντα ὑδρογόνου (H+) και ἀνιόντα χλωρίου (Cl-). Καὶ εἰς ὑδατικὸν διάλυμα κακυστικοῦ νατρίου NaOH, τὰ μόριά του εἶναι διεσπασμένα εἰς κατιόντα νατρίου (Na+) και ἀνιόντα ὑδροξελίου (OH-).

'Η διάστασις αὕτη τῶν μορίων τῶν ἡλεκτρολυτῶν, κατὰ τὴν διάλυσίν των ἐντὸς ὑδατος, λέγεται ἡ λεκτροστατικὴ διάστασις. 'Η δὲ θεωρία τοῦ Arrhenius καλεῖται και θεωρία τῆς ἡλεκτροστατικῆς διαστάσεως ή θεωρία τῶν ἴόντων.

Μηχανισμὸς τῆς ἡλεκτρολύσεως. — 'Εντὸς τοῦ ὑδατικοῦ διαλύματος τῶν ἡλεκτρολυτῶν, τὰ ἀνιόντα και τὰ κατιόντα τῶν διεσπασμένων μορίων των κινοῦνται ἀτάκτως ἐντὸς αὐτοῦ. Μόλις δύμως διέλθῃ διὰ τοῦ διαλύματος ἡλεκτρικὸν ρεῦμα συνεχές, τότε προσανατολίζονται τὰ ἴόντα και:

1) Τὰ μὲν καὶ τιόντα (+), φορτισμένα διὰ θετικοῦ ἡλεκτρισμοῦ, κατευθύνονται πρὸς τὴν κάθιδον, δηλαδὴ πρὸς τὸ ἀρνητικὸν ἡλεκτρόδιον, μεθ' οὗ ἐρχόμενα εἰς ἐπαφήν, καθίστανται ἡλεκτρικῶς οὐδέτερα και ἀποβάλλονται εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν.

2) Τὰ δὲ ἀνιόντα (-), φορτισμένα διὰ ἀρνητικοῦ ἡλεκτρισμοῦ, κατευθύνονται πρὸς τὴν ἄνοδον, δηλαδὴ πρὸς τὸ θετικὸν ἡλεκτρόδιον, μεθ' οὗ ἐρχόμενα εἰς ἐπαφήν, καθίστανται και αὐτὰ ἡλεκτρικῶς οὐδέτερα και ἀποβάλλονται εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν. ~

ΕΞΗΓΗΣΙΣ ΤΟΥ ΣΘΕΝΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΣΥΓΓΕΝΕΙΑΣ

Ἐξήγησις τοῦ σθένους. — Τὸ σθένος θεωρεῖται σήμερον ὡς ἡλεκτρικὸν φαινόμενον, ἔξηγεῖται δὲ διὰ τῆς ἡλεκτρονικῆς δομῆς τῶν ἀτόμων. 'Η ἔρευνα ἔδειξεν ὅτι εἰς τὴν ἡλεκτρονικὴν δομὴν ἐκάστου ἀτόμου, ή

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

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

Οὕτω τὸ χλώριον, τοῦ ὅποίου τὸ ἀτομον περιέχει 7 ἡλεκτρόνια εἰς τὴν ἔξωτερικὴν στιβάδα, είναι μονοσθενές, διότι εἰς κατάλληλον εύκαιρίαν προσλαμβάνει 1 ἡλεκτρόνιον, διὰ νὰ ἀποκτήσῃ σταθερὰν δομήν.

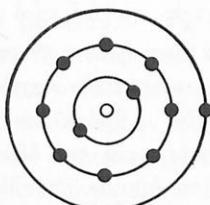
Τὸ νάτριον ἀφ' ἑτέρου, τοῦ ὅποίου τὸ ἀτομον περιέχει 1 ἡλεκτρόνιον εἰς τὴν ἔξωτάτην του στιβάδα, είναι καὶ αὐτὸ μονοσθενές, διότι εἰς κατάλληλον εύκαιρίαν ἀποβάλλει 1 ἡλεκτρόνιον, διὰ νὰ ἀποκτήσῃ σταθερὰν δομήν.

Ἡ πρόσληψις ὅμως ἐνὸς ἡλεκτρονίου ὑπὸ τοῦ ἀτόμου τοῦ χλωρίου συνεπάγεται τὴν φόρτισιν αὐτοῦ δι' ἐνὸς στοιχειώδους ἀρνητικοῦ φορτίου, ὃς ἐκ τούτου, ἐνῷ ἡτο ἡλεκτρικῶς οὐδέτερον μετατρέπεται τότε εἰς μονοσθενές ἡλεκτράρηνητικὸν ἴὸν (ἀνιόν). Ἀντιθέτως τὸ ἀτομον τοῦ νατρίου, τὸ ὅποιον ἡτο 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, ὅπως 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 θετικόν. Τὰ δὲ ἀμέταλλα (πλὴν τοῦ ὑδρογόνου), ἔχουν τὴν τάσιν νὰ προσλαμβάνουν ἡλεκτρόνια καὶ νὰ μεταβάλλωνται εἰς ἡλεκτραρηνητικὰ ἴόντα, δι' ὃ τὸ σθένος των χαρακτηρίζεται ὡς ἀρνητικόν.

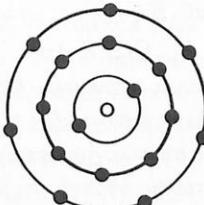
Ἐξήγησις τῆς χημικῆς συγγενείας. — Ἐκ τῶν ἀνωτέρω, καταχθάνεται ὅτι ἡ μεταξὺ δύο στοιχείων τάσις πρὸς ἔνωσιν, ἡ χημικὴ συγγένεια, θὰ ἐκδηλοῦται μεταξὺ στοιχείων ἑτερωνύμου σθένους.

Καὶ ἐκ τῶν στοιχείων θὰ εἰναι δραστικώτερα ἐκεῖνα τὰ ὅποια εύκολώτερον ἀποβάλλουν ἡ προσλαμβάνουν ἡλεκτρόνια, ὅπως εἰναι τὸ κάλιον καὶ τὸ νάτριον ἀπὸ τὰ μέταλλα, τὸ φθόριον καὶ τὸ χλώριον ἀπὸ τὰ ἀμέταλλα κ.λ.π. Ὁλιγώτερον δραστικὰ εἰναι τὰ δισθενῆ στοιχεῖα ἀσβέστιον καὶ δεύγόνον, ἀκόμη δὲ ὅλιγώτερον τὰ τρισθενῆ στοιχεῖα ἀργίλιον καὶ ἄζωτον. Γενικῶς δὲ ἡ χημικὴ δραστικότης τῶν στοιχείων εἰναι ἀντιστρόφως ἀνάλογος τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἡλεκτρονίων, τὰ ὅποια ἀποβάλλουν ἡ προσλαμβάνουν, πρὸς σταθεροποίησιν τῆς ἔξωτάτης στιβάδος τοῦ ἀτόμου των.



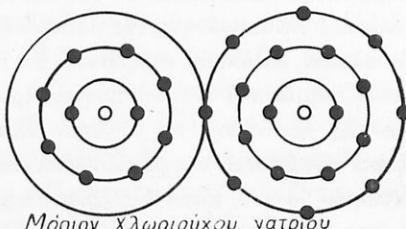
Ἄτομον νατρίου

Σχ. 2



Ἄτομον χλωρίου

Σχ. 3



Σχ. 4

Ἐνδὲ μορίου χλωριούχου νάτριου, ἡλεκτρικῶς οὐδετέρου (Σχ. 4).

Κατ' ἀνάλογον τρόπον σχηματίζονται καὶ ἐνώσεις τῶν ἄλλων στοιχείων.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

ΟΞΕΑ — ΒΑΣΕΙΣ — ΑΛΑΤΑ — ΟΞΕΙΔΙΑ

Αἱ πολυάριθμοι χημικαὶ ἐνώσεις τῶν διαφόρων στοιχείων ταξινομοῦνται εἰς δύμαδας ἔχουσας κοινὰς ίδιοτητας. Σπουδαιότεραι τῶν δύμαδων τούτων ἡ τάξεων τῆς Ἀνοργάνου Χημείας εἶναι: τὰ δέξια, αἱ βάσεις, τὰ ἀλατα, τὰ δέξια.

Ο ΞΕΑ. — Τὰ δέξια εἶναι ἡλεκτρολύται, οἱ ὄποιοι εἰς θέρμανσην διάλυμα περιέχουν ὡς κοινὸν συστατικὸν κατιὸν ύδρογόνον, ὡς ἀνιὸν δὲ ἡλεκτραρνητικόν τι στοιχεῖον (ἀμέταλλον) ἢ ἡλεκτραρνητικὴν ρίζαν (σύμπλεγμα στοιχείου τινός μετά τοῦ δέξιγόνου). Εἶναι δὲ τὸ κατιὸν τοῦτο ύδρογόνον, ἐκεῖνο τὸ ὄποιον προσδίδει εἰς τὰ δέξια τὰς κοινὰς αὐτῶν ίδιοτητας. Καθόσον πᾶσα θέρμανση ύδρογονοῦχος ἔνωσις δὲν εἶναι δέξι. Οὕτω τὸ μεθάνιον CH4 δὲν εἶναι δέξι, διότι εἰς θέρμανση διάλυμα δὲν παρέχει κατιὸν ύδρογόνον. Σπουδαιότερα τῶν δέξιῶν εἶναι τὸ ύδροχλωρικὸν HCl, τὸ νιτρικὸν HNO3, τὸ θειικὸν H2SO4 — κ.ἄ.

Αναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ύδρογόνου, τῶν περιεχομένων εἰς τὸ μόριον δέξιος τινός, χαρακτηρίζεται τοῦτο ὡς μονοδύναμον (HNO3), ὡς διδύναμον (H2SO4) κλπ.

Τενικαὶ ίδιοτητες τῶν δέξιων. — Αἱ κοιναὶ ίδιοτητες τῶν δέξιων, ἐμφανιζόμεναι μόνον ὅταν εύρισκωνται ταῦτα διαλευμένα ἐντὸς θέρμανσης, εἶναι αἱ ἔξι: α) Ἐχουν γεῦσιν δέξινον καὶ τὴν ἴκανότητα τῆς μεταβολῆς τοῦ χρώματος ὥρισμένων ὡρισμένων ὥρισματος τῶν δέξιων, αἱ ὄποιαι καλοῦνται δεῖκται. Οὕτω μετατρέπουν τὸ κυανοῦν βάιλμα τοῦ ἡλιοτροπίου εἰς ἐρυθρόν, τὸ πορτοκαλόχρον διάλυμα τῆς ἡλιανθίνης εἰς ἐρυθρὸν κλπ. β) Ἐπιδρῶντα ἐπὶ τῶν μετάλλων ἢ ἐπὶ τῶν βάσεων σχηματίζουν ἀλατα, ὑπὸ ἔκλυσιν ύδρογόνου ἢ τὸν σχηματισμὸν θέρμανσης, κατὰ τὰς ἔξισεις.

$$\begin{array}{lcl} \text{Όξυ} + \text{Μέταλλον} & = & \text{"Αλας} + \text{"Υδρογόνον} \\ \text{Όξυ} + \text{Βάσις} & = & \text{"Αλας} + \text{"Υδωρ} \end{array}$$

Τὸ σύνολον τῶν ίδιοτήτων τῶν χαρακτηριζούσων τὰ δέξια, λέγεται δέξινος ἀντίδρασις.

ΒΑΣΕΙΣ. — Αἱ βάσεις εἶναι ἡλεκτρολύται, οἱ ὄποιοι εἰς θέρμανση διάλυμα περιέχουν ὡς κοινὸν συστατικὸν τὴν μονοσθενῆ ρίζαν ύδροξύλιον ΟΗ ὡς ἀνιόν, ὡς κατιὸν δὲ μέταλλόν τι ἢ ἡλεκτροθετικὴν ρίζαν. Αἱ κοιναὶ ίδιοτητες τῶν βάσεων διφείλονται εἰς τὴν ρίζαν ύδροξύλιον,

μόνον ὅταν αὗτη ἐμφανίζεται ὡς ἀνιόν. Διότι ὑπάρχουν καὶ ἐνώσεις περιέχουσαι τὴν ρίζαν ὑδροξύλιον, ὅπως εἶναι ἡ μεθυλικὴ ἀλκοόλη CH_3OH , αἱ ὅποιαι ὅμως δὲν εἶναι βάσεις.

Τὰ ὄντα μάτα τῶν βάσεων σχηματίζονται διὰ τῆς λέξεως ὑδροξείδιον, ἀκολουθουμένης ὑπὸ τοῦ ὄντος τοῦ περιεχομένου μετάλλου. Π. χ. ὑδροξείδιον νατρίου NaOH , ὑδροξείδιον ἀσβεστίου $\text{Ca}(\text{OH})_2$ κλπ.

Γενικαὶ ἴδιοτήτες τῶν βάσεων. — Τὰ ὑδατικὰ διαλύματα τῶν βάσεων ἔχουν τὰς ἔξης κοινὰς ἴδιοτήτας : α) Ἐχουν γεῦσιν σαπωνοειδῆ καὶ τινες ἔξι αὐτῶν καυστικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ δέρματος, ἐπαναφέρουν δὲ εἰς τὸ κυανοῦν τὸ ὑπὸ τῶν δέξεων ἐρυθρανθέν βάμμα τοῦ ἥλιοτροπίου, ἢ ἐρυθραίνουν τὸ ἄχρουν διάλυμα τῆς φαινολοφθαλεῖνης. β) Ἀντιδροῦν μετὰ τῶν δέξεων, σχηματίζοντα ἄλατα καὶ ὄδωρ, κατὰ τὴν ἔξιστωσιν :



Τὸ σύνολον τῶν ἴδιοτήτων τῶν χαρακτηρίζουσῶν τὰς βάσεις λέγεται $\beta\alpha\sigma\iota\kappa\eta\eta\alpha\lambda\iota\kappa\eta\alpha\tau\iota\delta\rho\alpha\sigma\iota\varsigma$.

ΑΛΑΤΑ. — "Αλατα εἶναι οἱ ἡλεκτρολύται ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι εἰς ὑδατικὸν διάλυμα περιέχουν ὡς κατιὸν μὲν μέταλλόν τι ἢ ἡλεκτροθειτικήν τινα ρίζαν, ὡς ἀνιὸν δὲ ἀμέταλλον ἢ ἡλεκτραρνητικής ρίζαν δέξεων. Θεωροῦνται δὲ ὡς προκύπτοντα δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τῶν δέξεων ὑπὸ τινος μετάλλου ἢ ἡλεκτροθειτικῆς ρίζης, ἢ δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδροξυλίου μιᾶς βάσεως ὑπὸ ἀμετάλλου ἢ ἡλεκτραρνητικῆς ρίζης.

Διακρίνονται τρία εἰδή ἀλάτων : οὐδέτερα, δέξινα, βασικά.

Οἱ δέ τε ρά λέγονται τὰ ἄλατα, τὰ μὴ περιέχοντα ὑδρογόνον εἰς τὸ μόριόν των, δέξινα δὲ ὅσα ἐμπεριέχουν τοιοῦτον. Ἔὰν π. χ. εἰς τὸ θειεκὸν δέξι H_2SO_4 , ἀντικατασταθῇ μόνον ἐν ἐκ τῶν δύο ἀτόμων ὑδρογόνου τοῦ μορίου του, δι' ἐνὸς ἀτόμου τοῦ μονοσθενοῦς μετάλλου καλίου K , τότε προκύπτει τὸ ἄλας KHSO_4 , τὸ δόποιν λέγεται δέξινον θειέκιον καὶ λιον. "Αν ὅμως ἀντικατασταθοῦν καὶ τὰ 2 ἀτομα τοῦ ὑδρογόνου τοῦ μορίου του, τότε λαμβάνομεν τὸ ἄλας K_2SO_4 , τὸ δόποιν λέγεται οὐδέτερον θειέκιον καὶ λιον. Ἔννοεῖται εὐκόλως ὅτι μόνον τὰ πολυδύναμα δέξια δύνανται νὰ δώσουν ἄλατα δέξινα.

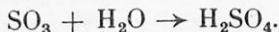
Βασικὰ ἄλατα καλοῦνται, τὰ προκύπτοντα διὰ μερικῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδροξυλίου τοῦ μορίου τῶν βάσεων ὑπὸ τινος ρίζης δέξιος. Διὰ τῆς ἀντικαταστάσεως π. χ. εἰς τὸ μόριον τοῦ ὑδροξείδιου τοῦ μολύβδου Pb(OH)_2 , ἐνὸς ὑδροξυλίου ὑπὸ τῆς μονοσθενοῦς ρίζης — NO_3

τοῦ νιτρικοῦ δέξεος, προκύπτει τὸ ἄλας $Pb < \frac{HO}{NO_3}$ ή $Pb(OH)NO_3$, τὸ δόποιον λέγεται βασικὸς νιτρικὸς μόλυβδος.

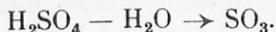
Συνήθως τὰ διαλύματα τῶν οὐδετέρων ἀλάτων δὲν ἔχουν καμμίαν ἐπίδρασιν, οὔτε ἐπὶ τοῦ κυανοῦ βάσιματος τοῦ ἡλιοτροπίου, οὔτε ἐπὶ τοῦ ἐρυθρανθέντος. Δὲν παρουσιάζουν δηλαδή, οὔτε δέξινον ἀντίδρασιν, οὔτε βασικήν. Λέγομεν εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτήν, ὅτι ἔχομεν ἢν τί δρασιν οὐδετέρα.

ΟΞΕΙΔΙΑ.—Οξείδια λέγονται αἱ χημικαὶ ἑνώσεις τῶν διαφόρων στοιχείων μετὰ τοῦ δέξιγόνου, διακρίνονται δὲ εἰς δέξεογόνα, βασεογόνα καὶ οὐδέτερα.

Οξείδια λέγονται τὰ δέξείδια τῶν ἀμετάλλων, τὰ δόποια διαλυόμενα εἰς τὸ ὕδωρ, ἀντιδροῦντα μετ' αὐτοῦ, σχηματίζοντα δέξέα. Τοιοῦτον εἶναι τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου SO_3 , τὸ δόποιον μεθ' ὕδατος παρέχει τὸ θειϊκὸν δέξιον H_2SO_4 :



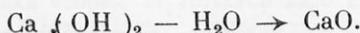
Ἐπειδὴ τὰ δέξείδια ταῦτα δύνανται νὰ προκύψουν ἐκ τῶν δέξιγονούχων δέξεων δι' ἀφαιρέσεως ὕδατος ἐκ τοῦ μορίου των, λέγονται καὶ ἢνυδρῖται δέξιες. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου λέγεται καὶ ἀνυδρίτης τοῦ θειϊκοῦ δέξεος:



Βασικόν αὐτὸν δέξείδιον τὰ δέξείδια τῶν μετάλλων, τὰ δόποια ἔνούμενα μεθ' ὕδατος, σχηματίζουν βάσεις. Τοιοῦτον εἶναι π. χ. τὸ δέξείδιον τοῦ ἀσβεστίου CaO , παρέχον μεθ' ὕδατος τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου $Ca(OH)_2$:



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



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

ΙΣΧΥΣ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΕΩΝ — ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΞΥΤΗΣ

Ίσχυς δξέων και βάσεων. — Ή ίσχυς τῶν διαφόρων δξέων ἔξαρταται ἀπὸ τὸν βαθμὸν τῆς ἡλεκτρολυτικῆς αὐτῶν διάστάσεως, ἥτοι ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν ίόντων ύδρογόνου, τὰ ὅποια παρέχουν ἐν ὑδατικῷ διαλύματι. Οὕτως εἰς διάλυμα ύδροχλωρικοῦ δξέος, περιέχον ἐν γραμμομόρβιον ύδροχλωρίου εἰς 10 λίτρα ύδατος, ἔχουν ύποστη διάστασιν τὰ 95 % τῶν μορίων του, ἐνῷ εἰς διάλυμα ἔνδος γραμμομορίου δξεικοῦ δξέος εἰς τὸ αὐτὸν ποσὸν ύδατος, ἔχουν ύποστη διάστασιν μόνον 5 % τῶν μορίων του. "Ενεκα τούτου λέγομεν ὅτι τὸ μὲν ύδροχλωρικὸν δξὺ εἶναι ἵ σχυρὸν δξύ, τὸ δὲ δξεικὸν ὅτι εἶναι ἀσθενὲς δξύ.

Κατ' ἀνάλογον τρόπον καθορίζεται καὶ ἡ ίσχυς τῶν βάσεων. Τόσον ίσχυροτέρα εἶναι μία βάσις, ὃσον μεγαλυτέρα εἶναι ἡ διάστασίς της, ἥτοι ὃσον μεγαλύτερος εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῶν ίόντων ύδροξυλίου, τὰ ὅποια παρέχει ἐν ὑδατικῷ διαλύματι. Οὕτω π. χ. τὸ καυστικὸν νάτριον NaOH καὶ τὸ καυστικὸν κάλι KOH εἶναι ἵ σχυραὶ βάσεις, ἐνῷ ἡ καυστικὴ ἀμμώνια NH₄OH εἶναι ἀσθενὲς βάσις.

Ένεργος δξύτης P_H. — Εἰς τὸ ἀπεσταγμένον ύδωρ ἡ διάστασις τῶν μορίων του εἶναι ἐλαχίστη, ἐξ οὗ συνάγεται ἡ ἐντὸς τῆς μάζης αὐτοῦ υπαρξία ἐλαχίστης ποσότητος ίόντων ύδρογόνου καὶ ύδροξυλίου. Οὕτως εὑρέθη ὅτι ἡ διάσπασις τοῦ καθαροῦ ύδατος εἰς ίόντα ύδρογόνου εἶναι ἴση πρὸς $\frac{1}{10.000.000}$ ἢ 10^{-7} γραμμοϊόντα κατὰ λίτρον. Τοῦτο σήμαίνει ὅτι 1 λίτρον ύδατος ἐμπεριέχει $\frac{1}{10.000.000}$ τοῦ γραμμαρίου ίόντα ύδρογόνου.

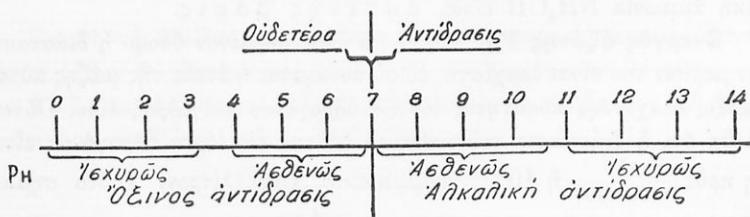
Κατὰ τὴν προσθήκην ὅμως εἰς τὸ ύδωρ δξέος τινὸς αὐξάνεται ἡ συγκέντρωσις τῶν ίόντων ύδρογόνου, ἐνῷ κατὰ τὴν προσθήκην βάσεώς τινος ἐλαττοῦται. Οὕτω διάλυμα ίσχυροῦ δξέος δυνατὸν νὰ ἔχῃ συγκέντρωσιν ίόντος ύδρογόνου 10^{-2} , τὸ ὅποιον σημαίνει ὅτι ἐμπεριέχει εἰς 1 λίτρον ύδατος $\frac{1}{100}$ τοῦ γραμμαρίου ίόντα ύδρογόνου, ἐνῷ ἀντιθέτως μία βάσις δυνατὸν νὰ ἐμπεριέχῃ μόνον 10^{-12} ἥτοι $\frac{1}{1.000.000.000.000}$ τοῦ γραμμαρίου ίόντα ύδρογόνου εἰς τὸ λίτρον.

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

Γενικῶς διὰ μὲν τὰ δέξεα τὸ P_H ἡ ἡ ἐν εργάσι δέξιης αὐτῶν εἶναι ἀριθμὸς μικρότερος τοῦ 7, τείνων πρὸς τὸ O, διὰ δὲ τὰς βάσεις εἶναι ἀριθμὸς μεγαλύτερος τοῦ 7, τείνων πρὸς τὸ 14. Τὸ ὑδροχλωρικὸν δέξιν π. χ., τὸ ὄποιον εἶναι ἰσχυρὸν δέξιν, ἔχει $P_H = 3 \frac{1}{2} 2 \frac{1}{2} 1$, ἐνῷ τὸ καυστικὸν νάτριον, τὸ δόποιον εἶναι ἰσχυρὰ βάσις, ἔχει $P_H = 12 \frac{1}{2} 13 \frac{1}{2} 14$.

Βλέπομεν δηλαδὴ ὅτι, ὅταν τὸ $P_H = 7$ πρόκειται τότε περὶ καθαροῦ ὕδατος "Οταν $P_H < 7$ (ἀπὸ 7 ἔως 0), πρόκειται περὶ δέξεος καὶ δὴ τόσον ἰσχυροτέρου, ὅσον ὁ ἀριθμὸς εἶναι μικρότερος. "Οταν δὲ τὸ $P_H > 7$ (ἀπὸ 7 ἔως 14), τότε πρόκειται περὶ βάσεως καὶ τόσον ἰσχυρότερος, ὅσον ὁ ἀριθμὸς εἶναι μεγαλύτερος.

Ἡ προσδιοριζομένη ἐπομένως τιμὴ τοῦ P_H ἀποδίδει ἐπακριβῶς τὴν ἀντίδρασιν τῶν ὕδατικῶν διαλυμάτων, καθόσον $P_H = 7$ ἀντιστοίχει πρὸς τὴν οὐδετέραν ἀντίδρασιν, τιμὴ $P_H < 7$ εἰς τὴν δέξινον ἀντίδρασιν καὶ τιμὴ $P_H > 7$ εἰς τὴν δικαλικὴν 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 δόποία βασίζεται ἐπὶ τῆς παρατηρήσεως, ὅτι αἱ ίδιότητες τῶν στοιχείων ἀποτελοῦν περιοδικὰ συναρτήσεις τῶν ἀτομικῶν των βαρῶν.

Κατεδείχθη πράγματι ὅτι, ἐὰν τοποθετήσωμεν τὰ στοιχεῖα κατ’ αὔξον ἀτομικὸν βάρος, αἱ ίδιότητες ἑκάστου στοιχείου διαφέρουν ἀπὸ τὰς τοῦ προηγουμένου καὶ τοῦ ἐπομένου ἀλλ’ ἔπειτα ἀπὸ 8 στοιχεῖα ἐμφανίζεται εἰς τὴν σειρὰν στοιχείων, τοῦ δόποίου αἱ ίδιότητες εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ πρώτου.

Βλέπομεν δηλαδὴ ὅτι αἱ ίδιότητες τῶν στοιχείων ἐπαναλαμβάνονται

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Περίοδος	'Ομόδειον I	'Ομόδειον II	'Ομόδειον III	'Ομόδειον IV	'Ομόδειον V	'Ομόδειον VI	'Ομόδειον VII	'Ομόδειον VIII	'Ομόδειον IX
	α	β	α	β	α	β	α	β	α
I	1H								
II	3Li	4Be	5B	6C	7N	8O	9F		10Ne
III	11Na	12Mg	13Al	14Si	15P	16S	17Cl		18Ar
V	19K	20Ca	21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co28Ni
	29Ca	30Zn	31Ga	32Ge	33As	34Se	35Br		36Kr
V	37Rb	38Sr	39V	40Zr	41Nb	42Mo	43Tc	44Ru45Rh46Pd	45Xe
	47Ag	48Cd	49In	50Sn	51Sb	52Te	53I		
VI	55Cs	56Ba	57-71 ανάγλ. γαλ. γοτθ.	72Hf	73Ta	74W	75Re	76Os 77Ir 78Pt	
	79Au	80Hg	81Tl	82Pb	83Bi	84Po	85At		86Rn
VII	87Fr	88Ra	89Ac	90Th	91Pa	92U			

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

περιοδικῶς, δι' αὐτὸν καὶ τὸ τοιοῦτον σύστημα κατατάξεως αὐτῶν ἐκλήθη περὶ οἱκὸν 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 δριζοντίους σειράς, δνομαζομένας περιόδοντος, ἔκαστη τῶν δοτοίων περιλαμβάνει διάφορον ἀριθμὸν στοιχείων.

Διατάσσοντες δὲ τὰς περιόδους ταύτας τὰς μὲν ὑπὸ τὰς δέ, ἐπιτυγχάνομεν 8 στήλας κατακορύφους, καλουμένας, ὁ μάδας ἡ οἶκογενείας, χαρακτηριζομένας ὑπὸ λατινικῶν ἀριθμῶν (I, II, III, κλπ.) καὶ διαιρουμένας εἰς δύο ὑποδιαριθμούς μάδας (α καὶ β.).

'Υπάρχει καὶ μία ἀκόμη κατακόρυφος στήλη, χαρακτηριζομένη διὰ τοῦ ἀριθμοῦ Ο, ἡ ὅποια περιλαμβάνει τὰ εὖγενῆ ἀέρια.

Διὰ τῆς ταξινομήσεως ταύτης εἰς ἔκαστην κατακόρυφον στήλην, ἤτοι εἰς ἔκαστην ὑποδιαριθμοῦ διατάξην, 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.

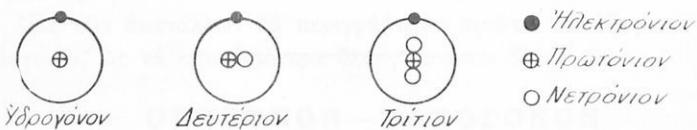
Άτομικὸς ἀριθμός. — 'Ο αὗξων ἀριθμὸς τῆς θέσεως, τὴν ὅποιαν κατέχει στοιχεῖον τι εἰς τὸν πίνακα τοῦ περιοδικοῦ συστήματος, λέγεται ἀτομικὸς ἀριθμός αὐτοῦ καὶ παρίσταται διὰ τοῦ γράμματος Z. Εὑρέθη δὲ ὅτι ὁ ἀριθμὸς οὗτος εἶναι ἵσος πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν πρωτονίων τοῦ πυρῆνος τοῦ ἀτόμου του, καὶ ἐπομένως ἵσος καὶ πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν πέριξ τοῦ πυρῆνος περιφερομένων ἡλεκτρονίων.

'Αφ' ἑτέρου τὸ ἀτομικὸν βάρος στοιχείου τινός, παριστώμενον διὰ τοῦ γράμματος A, εἶναι ἵσον πρὸς τὸ ἀθροισμα τῶν πρωτονίων (Z) καὶ τῶν νετρονίων τοῦ πυρῆνος τοῦ ἀτόμου του, παριστωμένων διὰ τοῦ γράμματος N. Κατ' ἀκολουθίαν θὰ ἔχωμεν : A = Z + N. 'Εκ τοῦ τύπου τούτου εὑρίσκομεν ὅτι : N = A - Z, ἤτοι ὁ ἀριθμὸς τῶν νετρονίων ἔκαστου 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 θὰ εἶναι ἵσος πρὸς 23 - 11 = 12.

Ίσότοπα. — 'Υπάρχουν στοιχεῖα τινά, τῶν ὅποιων τὰ ἀτομα δὲν εἶναι

δύοια. Ἐχουν μὲν δλα τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἡλεκτρονίων καὶ πρωτονίων, διάφορον δύμας ἀριθμὸν νετρονίων. Ἐπειδὴ δύμας ἔχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἡλεκτρονίων, ἔχουν τὸν αὐτὸν ἀτομικὸν ἀριθμόν, ἐπομένως κατέχουν εἰς τὸν περιοδικὸν πίνακα τῶν στοιχείων τὴν αὐτὴν θέσιν, τὸν αὐτὸν τόπον, διὰ τοῦτο καλοῦνται ἵστοπα, ἔχουν δὲ δλα τὰς αὐτὰς χημικὰς ίδιότητας.

Οὖτω, ἐκτὸς τοῦ συνήθους ὑδρογόνου, τοῦ ὄποιου τὸ ἀτομικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ 1 πρωτόνιον εἰς τὸν πυρῆνα καὶ 1 περιφερικὸν ἡλεκτρόνιον, δύπλος καὶ ἄλλο εἶδος ὑδρογόνου, τοῦ ὄποιου ὁ πυρῆνος ἀποτελεῖται ἀπὸ 1 πρωτόνιον καὶ 1 νετρόνιον, ἐπομένως ἔχει ἀτομικὸν βάρος 2, καλεῖται δὲ δευτέριον ἢ βαρύν ὑδρογόνον καὶ παρίσταται διὰ τοῦ συμβό-



Σχ. 5. Ἰσότοπα τοῦ ὑδρογόνου.

λου D. Ὑπάρχει ἀκόμη καὶ ἐν τρίτον εἶδος ὑδρογόνου, μὲ πυρῆνα ἀποτελούμενον ἀπὸ 1 πρωτόνιον καὶ 2 νετρόνια, ἐπομένως μὲ ἀτομικὸν βάρος 3, τὸ ὄποιον λέγεται τρίτιον ἢ ὑπέρβαρυ ὑδρογόνον καὶ παρίσταται διὰ τοῦ συμβόλου T. Τὸ δευτέριον καὶ τὸ τρίτιον λέγονται Ἰσότοπα τοῦ ὑδρογόνου. (Σχ. 5). Τὸ σύνηθες ὑδρογόνον εἶναι μῆγμα 2 Ἰσοτόπων, ἐξ ὃν τὸ ἐν ἔχει ἀτομικὸν βάρος 1 καὶ τὸ ἄλλο 2. Ἡ ἀναλογία τοῦ πρώτου πρὸς τὸ δευτέρου 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 οὐσιῶν, τὰς ὄποιας ἐξετάζει, διαιρεῖται εἰς δύο μεγάλους κλάδους, τὴν Ὀργανικὴν καὶ τὴν Ἀνόργανον.

Καὶ ἡ μὲν Ὀργανικὴ Χημεία ἐξετάζει τὰς πολυαριθμούς οὐσίας, τὰς ἐμπειριεχομένας εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζώα ἢ παρασκευαζομένας

διὰ τῆς τέχνης, καὶ αἱ ὁποῖαι εἶναι ὅλαι ἐνώσεις τοῦ ἀνθρακοῦ.

Ἡ δὲ Ἀνόργανος Χημεία ἔρευναι ὅλα τὰ χημικὰ στοιχεῖα καὶ τὰς ἐνώσεις αὐτῶν, πλὴν τῶν τοῦ ἀνθρακοῦ, αἱ ὁποῖαι ἀπαρτίζουν τὰ ὄρυκτά, δηλαδὴ τὸν ἀνόργανον κόσμον ἢ παρασκευάζονται τεχνητῶς ἐξ αὐτῶν. Εἰς τὴν Ἀνόργανον Χημείαν θὰ περιγράψωμεν πρῶτον τὰ ἀμέταλλα 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 υγρόν, 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 ἡλεκτραρνητικὰ (ἐκτὸς τοῦ ὑδρογόνου) καὶ σχηματίζουν δᾶξείδια δᾶξειγόνα.

Ἐκ τῶν ἀμετάλλων θὰ περιγράψωμεν πρῶτον τὸ δᾶξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον, ὡς τὰ σπουδαιότερα ὅλων, κατόπιν δὲ τὰ ἄλλα.

ΟΞΥΓΟΝΟΝ — ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

⊕ ΟΞΥΓΟΝΟΝ

Σύντολον Ο

Αιτομικὸν βάρος 16

Σθέρος II

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

‘Ψυλογίζεται ὅτι ἀποτελεῖ τὸ ἥμισυ περίπου τοῦ βάρους τοῦ εἰς τὸν ἄνθρωπον προσιτοῦ μέρους τῆς γῆς (ἔηρος, θαλάσσης, ἀτμοσφαίρας).

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ δᾶξυγόνον παρασκευάζεται συνήθως :

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



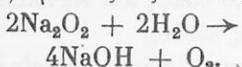
* Τὸ MnO_2 δὲν εἶναι ὑπεροξείδιον, καθὸ δοσον εἰς τὴν ἔνωσιν αὐτὴν τὸ Mn εἶναι τετρασθενές. Ἐπιδράσει δὲ δᾶξεων δὲν δίδει ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου H_2O_2 , ὥσπερ τὰ ὑπεροξείδια BaO_2 καὶ Na_2O_2 (σελ. 58).

Τὸ προστιθέμενον ποσὸν τοῦ πυρολουσίτου ἐνεργεῖ ὡς κατὰ λύτης, διευκολύνον τὴν ἀντίδρασιν, εἰς τρόπον ὥστε ἡ ἔκλυσις τοῦ δέξυγόνου νὰ γίνεται εἰς ταπεινοτέραν θερμοκρασίαν καὶ εἶναι διμαλατέρα. Τὸ μῆγμα τῶν δύο σωμάτων εἰσάγεται ἐντὸς φιάλης, ἐφωδιασμένης

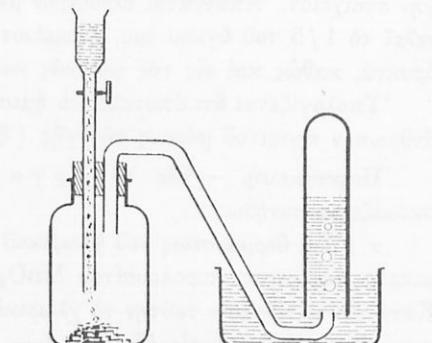
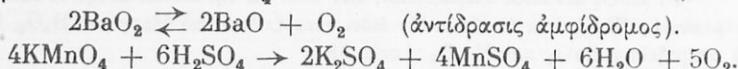
δι' ἀπαγωγοῦ σωλῆνος (σχ. 6) καὶ θερμαίνεται κατ' ἀρχὰς ἡπίως, ἔπειτα δὲ ἐντονώτερον. Ἐκλύεται τότε δέξυγόνον, τὸ δόποιον συλλέγεται ἐντὸς ὑαλίνων κυλίνδρων πλήρων ὕδατος, ἀνεστραμμένων ἐντὸς λεκάνης ὕδατος, ἢ ἐντὸς ἀεριοφυλακίου.

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

Ξεως ὕδατος ἐπὶ δέξυλιθου, ἐντὸς καταλλήλου συσκευῆς (Σχ. 7). Εἶναι δὲ δέξυλιθος ὑπεροξείδιον τοῦ νατρίου Na_2O_2 , ἐμπεριέχον μικρὰν ποσότητα ἀλατός τινος τοῦ χαλκοῦ, δρῶντος ὡς καταλύτου :



γ) Δύναται ἐπίσης νὰ παρασκευασθῇ τὸ δέξυγόνον, καὶ κατὰ πολλοὺς ἄλλους τρόπους, εἴτε διὰ θερμάνσεως ὑπεροξειδίων, π. χ. τοῦ βαρίου BaO_2 , εἴτε δι' ἐπιδράσεως θειϊκοῦ δέξeos H_2SO_4 , ἐπὶ θερμῷ, ἐπὶ δέξυγονύχων ἀλάτων, π. χ. τοῦ ὑπερμαγγανικοῦ καλίου KMnO_4 :

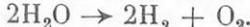


Σχ. 7. Παρασκευὴ δέξυγόνου δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ δέξυλιθου.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν τὸ δέξυγόνον παρασκευάζεται :

α) 'Ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ὁ δόποιος εἶναι μηγμα κυρίως δέξυγόνου καὶ ἀζώτου, δι' ὑγροποιήσεως αὐτοῦ, δι' ισχυρᾶς πίεσεως καὶ ψύξεως καὶ ἐν συνεχείᾳ δι' ἔξατμίσεως τοῦ ὑγροῦ ἀέρος. 'Αφίπταται τότε πρῶτον τὸ εἰς ταπεινοτέραν θερμοκρασίαν ζέον ἀζώτον (Σ. Ζ. — 195⁰ C.), παραμένει δὲ τὸ δέξυγόνον (Σ. Ζ. — 183⁰ C.), μὲ πρόσμιξιν 3 % ἀργοῦ.

β) 'Ἐκ τοῦ ὅδατος, τὸ δόποιον εἶναι ἔνωσις δέξυγόνου καὶ ὄργανον, δι' ἡλεκτρολύσεως αὐτοῦ. Πρὸς τοῦτο προστίθεται εἰς τὸ καθαρὸν ὄδωρ μικρὰ ποσότης θειίκοῦ δέξιος ἢ καυστικοῦ νατρίου, διὰ νὰ καταστῇ ἡλεκτραγωγόν, κατόπιν δὲ διαβιβάζεται δι' αὐτοῦ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα συνεχὲς (Βλ. σελ. 50). 'Αποσυντίθεται τότε τὸ ὄδωρ εἰς τὰ συστατικά του :



Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης λαμβάνεται χημικῶς καθαρὸν δέξυγόνον.

Φυσικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ δέξυγόνον εἶναι ἀέριον ἀχρούν, ἀσμον καὶ ἄγευστον. Εἶναι δὲ λίγον βαρύτερον τοῦ ἀέρος (ώς ἔχον πυκνότητα 1,105) καὶ ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὄδωρ. Εἰς θερμοκρασίαν — 183° μετατρέπεται εἰς ὑγρὸν ἀνοικοῦ κυανοῦ χρώματος, τὸ δόποιον εἰς — 218^{0,4} στερεοποιεῖται, πρὸς ὑποκύανον μᾶζαν.

Χημικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ δέξυγόνον εἶναι στοιχεῖον διάτομον, δι' ὃ καὶ παρίσταται συμβολικῶς διὰ O₂. 'Η πλέον χαρακτηριστική του ἴδιότης εἶναι ἡ τάσις πρὸς ἔνωσιν μετὰ τῶν περισσοτέρων ἐκ τῶν ἄλλων στοιχείων.

Οξείδωσις - Καῦσις. — 'Η ἔνωσις τοῦ δέξυγόνου μετά τινος στοιχείου λέγεται δέξια σις, τὰ δὲ προϊόντα τῆς ἐνώσεως ταύτης δέξια. 'Οταν ἡ δέξιδωσις εἶναι ζωηρὰ καὶ γίνεται ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλης ποσότητος θερμότητος καὶ φωτὸς λέγεται καὶ σις, ἐνῷ δταν γίνεται βραδέως καὶ χωρὶς αἰσθητὴν ἔκλυσιν θερμότητος λέγεται καὶ βραδεῖα καὶ σις. Διὰ νὰ ἀρχίσῃ ἡ καῦσις στοιχείου τινὸς ἢ ἄλλου σώματος, πρέπει νὰ θερμανθῇ τοῦτο προηγουμένως μέχρις ὥρισμένης θερμοκρασίας, χαρακτηριστικῆς δι' ἔκαστον σῶμα, ἡ δόποια καλεῖται θερμοκρασίας, χαρακτηριστικῆς δι' ἔκαστον σῶμα, ἡ δόποια καλεῖται θερμοκρασίας.

Τὰ σώματα τὰ δόποια παρέχουν εὐκόλως δέξυγόνον καὶ δύνανται ὥς ἐκ τούτου νὰ προκαλέσουν δέξειδώσεις, ὅπως εἶναι τὸ χλωρικὸν KClO₃, τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ νατρίου Na₂O₂ καὶ πολλὰ ἄλλα, λέγονται δέξιασικά σώματα.

Καύσις ἀμετάλλων καὶ μετάλλων. — Τὰ στοιχεῖα μετὰ τῶν ὄποιων δὲν ἔνοῦται τὸ δέξιγνον εἶναι τὰ εὐγενῆ ἀέρια καὶ τὰ εὐγενῆ μέταλλα, ἐνῷ μετὰ τῶν ἀλατογύνων ἔνοῦται δυσκόλως.



Ζωηρότερον ἔνοῦται μετὰ τῶν ἔξης στοιχείων, κατόπιν προθερμάνσεως αὐτῶν :

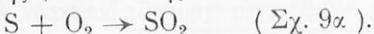
1) Μετὰ τοῦ ἀνθρακος C, πρὸς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος CO₂, τὸ ὄποιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἔχον τὴν ἴδιότητα νὰ θολώνῃ τὸ διαυγὲς ἀσβέστιον ὅπωρ :



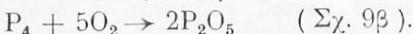
2) Μετὰ τοῦ θείου S,

Σχ. 8. Καῦ- πρὸς διοξείδιον τοῦ θείου σις ἀνθρακος. SO₂, τὸ ὄποιον εἶναι ἀέ-

ριον δσμῆς ἀποπνικτικῆς :



3) Μετὰ τοῦ φωσφόρου P, πρὸς πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου P₂O₅, τὸ ὄποιον εἶναι κόνις λευκή :



4) Μετὰ τοῦ μετάλλου μαγνησίου

Mg, μὲ ἐκθυμβω-



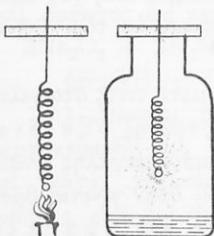
α



β

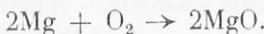
Σχ. 9. α) Καύσις θείου.

β) Καύσις φωσφόρου.



Σχ. 10. Καύσις σι- δήρου.

πρὸς δέξείδιον τοῦ μαγνησίου MgO, τὸ ὄποιον εἶναι κόνις λευκή :



5) Ἀλλὰ καὶ ὁ σιδήρος Fe δύναται νὰ καῆ ζωηρῶς, πρὸς ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ σιδήρου Fe₃O₄, ὅταν λεπτὸν σύρμα ἡ ἐλατήριον σιδήρου φέρον εἰς τὸ ἄκρον αὐτοῦ τεμάχιον ἵσκας προαναφλεγέν, εἰσαγθῆ ἐντὸς φάλλης περιεχού- στης δέξιγόνων.



Ἀναπνοή. — 'Η ἀναπνοὴ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ἄλλων ζώων, εἶναι βραδεῖα καῦσις, ἔχουσα ως ἀποτέλεσμα τὴν ζωὴκὴν θερμότητα. Κατὰ τὴν ἀναπνοὴν τὸ δέξιγόνων, τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος, εἰσέρ- γόμενον εἰς τὸ αἷμα καὶ συγκρατούμενον ὑπὸ τῶν ἐρυθρῶν αἵμο-

σφαιρίων του, μεταφέρεται δι' αύτοῦ εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος, ὅπου αἱ ἀνθρακοῦχοι οὐσίαι τῶν ιστῶν καίονται βραδέως. Σχηματίζονται τότε διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρατμός, τὰ ὄποια, μεταφερόμενα ὑπὸ τοῦ αἷματος εἰς τοὺς πνεύμονας, ἔξερχονται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν κατὰ τὴν ἐκπνοήν. "Οτι δοντως ἐνυπάρχει, εἰς τὸν ἐκπνεόμενον ἀέρα, διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρατμὸς ἀποδεικνύεται ὡς ἔξης: α) Προφυσῶμεν ἀέρα ἐκ τῶν πνευμόνων μας, διὰ τινος σωλῆνος, ἐντὸς διαυγοῦς ἀσβεστίου ὕδατος ποτηρίου τινός. Ἀμέσως τοῦτο θολώνει ὑπὸ τοῦ διοξείδιου τοῦ ἀνθρακος. β) Προφυσῶμεν ἀπ' εὐθείας ἀέρα ἐκ τῶν πνευμόνων μας, ἐπὶ τῆς ψυχρᾶς ἐπιφανείας καθρέπτου. Ἀμέσως αὕτη θαμπώνει, λόγῳ τῆς συμπυκνώσεως τῶν περιεχομένων ὑδρατμῶν. Ἀνάλογος πρὸς τὴν ἀναπνοήν τῶν ζώων εἶναι καὶ ἡ ἀναπνοή τῶν φυτῶν.

Ανίχνευσις. — Τὸ δέξυγόνον ἀνιχνεύεται συνήθως διὰ τῆς ἐπαναφλέξεως παρασχίδος ξύλου, διατηρούσης σημεῖα τινὰ διάπυρων.

Χρήσεις. — Τὸ δέξυγόνον φερόμενον εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς χαλυβδίνων φιαλῶν, ὑπὸ πίεσιν πολλῶν ἀτμοσφαιρῶν (Σχ. 11), χρησιμοποιεῖται εύρυτατα σήμερον πρὸς ἐπίτευξιν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν, διὰ καύσεως ἐντὸς εἰδικῶν συσκευῶν (Σχ. 16), μίγματος αὐτοῦ μετὰ φωταερίου (1800°), ὑδρογόνου (2000°), ἀκετυλενίου (2500°). Εἰς τὰς ὑψηλὰς αὐτὰς θερμοκρασίας συγκολλῶνται αὐτογενεῖς ἀσθενείας τῶν πνευμόνων καὶ δι' ἀναπνευστικὰς συσκευὰς πρὸς χρῆσιν τῶν ἀεροπόρων, τῶν δυτῶν, τῶν πυροσβεστῶν, τῶν ὄρειβατῶν κ.λ.π.

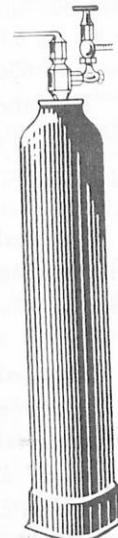
'Επίσης χρησιμοποιεῖται τὸ δέξυγόνον εἰς τὴν ιατρικὴν δι' εἰσπνοὰς εἰς ἀσθενείας τῶν πνευμόνων καὶ δι' ἀναπνευστικὰς συσκευὰς πρὸς χρῆσιν τῶν ἀεροπόρων, τῶν δυτῶν, τῶν πυροσβεστῶν, τῶν ὄρειβατῶν κ.λ.π.

O Z O N

Σύμβολον O_3

Μοριακὸν βάρος 48

Προέλευσις. — Τὸ δέξυγόνον, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἡλεκτρικῶν ἐκκενώσεων, συστέλλεται κατὰ τὰ 1/3, καθιστάμενον οὕτω πυκνότερον, καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀέριον μεγάλης δέξιωσις τοιχῆς ίκανότητος, τὸ ὄποιον



Σχ. 11. Χαλυβδίνη φιάλη δέξυγόνου ὑπὸ πίεσιν.

καλεῖται δέ ον, λόγῳ τῆς χαρακτηριστικῆς του δισμῆς. Τὸ μόριόν του ἀποτελεῖται ἐκ 3 ἀτόμων καὶ διὰ τοῦτο ἀποδίδεται διὰ τοῦ συμβόλου Ο₃. 'Απαντᾶται κατ' ἐλάχιστα ποσὰ εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, ιδίως εἰς τὰ ἀνώτερα στρώματα αὐτῆς, ἀφθονώτερον δὲ ἔπειτα ἀπὸ καταιγίδας.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο, κατὰ τὸ ὄποιον χημικόν τι στοιχεῖον ἐμφανίζεται εἰς περισσοτέρας τῆς μιᾶς μορφάς, μὲ διαφόρους ιδιότητας, λέγεται ἀλλοτροπία, αἱ δὲ μορφαὶ καλούνται ἀλλοτροπικαί. Εἶναι ἐπομένως τὸ δίζον μία ἀλλοτροπία καὶ μορφὴ τοῦ διξυγόνου.

Παρασκευή. — Τὸ δίζον παρασκευάζεται κατὰ τὰς ἡλεκτρικὰς ἐκκενώσεις, ιδίως τὰς σκοτεινάς, ἐντὸς ἀέρος ή διξυγόνου, διὰ συσκευῶν, αἱ ὄποιαι λέγονται δίζονιστηρες, συμφώνως πρὸς τὴν ἑξίσωσιν :



Φυσικαὶ ιδιότητες. — Τὸ δίζον εἶναι ἀέριον ἀσθενῶς κυανοῦ χρώματος καὶ ἴσμῆς χαρακτηριστικῆς. Έχει πυκνότητα 1,6575 ἢ τοι 1,5 φοράς μεγαλυτέραν τῆς τοῦ διξυγόνου καὶ εἶναι εύδιαλυτότερον αὐτοῦ εἰς τὸ ὕδωρ.

Χημικαὶ ιδιότητες. — 'Ως προκūπτον ἐκ τοῦ διξυγόνου τὸ δίζον, δι' ἀπορροφήσεως ἐνεργείας, εἶναι οὐοία ἐν δοθεὶρι μικρή, ὡς ἐκ τούτου λίαν ἀσταθές, μεταπίπτον εὐχερῶς εἰς διξυγόνον. Κατὰ τὴν διάσπασίν του τεύτην ἐλευθεροῦται ἐξ ἑκάστου μορίου δίζοντος, ἐν μόριον διξυγόνου καὶ ἐν ἐλεύθερον ἀτομον αὐτοῦ : O₃ → O₂ + O'. Εἰς τὴν ύπαρξιν τοῦ ἐλευθέρου τούτου ἀτόμου τοῦ διξυγόνου, διφείλεται ἡ ἔντονος διξειδωτικὴ δρᾶσις τοῦ δίζοντος. 'Οξειδώνει πράγματι ὅλα τὰ μέταλλα, πλὴν τοῦ γρυσοῦ καὶ τοῦ λευκογρύσου· ἀποσυνθέτει δὲ διάλυμα ιωδιούχου καλίου KJ, πρὸς ὑδροξείδιον τοῦ καλίου KOH καὶ ίώδιον, τὸ ὄποῖον μετατρέπει εἰς κυανοῦν τὸ ἄχρονυ διάλυμα ἀμύλου :



'Η ἀντίδρασις αὕτη χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀνίχνευσιν τοῦ δίζοντος, διὰ τοῦ δίζοντος καὶ οπικοῦ γάρτου, ἢ τοι χάρτου ἐμποτισθέντος διὰ διαλύματος ιωδιούχου καλίου καὶ ἀμύλου ἐν ὕδατι. 'Ο χάρτης οὗτος καθίσταται μᾶλλον ἡ θέτον κυανοῦς, ἀναλόγως τῆς ποσότητος τοῦ υπάρχοντος δίζοντος.

Ἐφαρμογαί. — Λόγῳ τῶν διξειδωτικῶν του καὶ μικροβιοκτόνων ιδιοτήτων, χρησιμοποιεῖται τὸ δίζον πρὸς ἀπολύμανσιν τοῦ ἀέρος ἀκετῶν χώρων (νοσοκομείων, θεάτρων κ.λ.π.) καὶ διὰ τὴν ἀποστείρωσιν τοῦ ὕδατος. Χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς λεύκανσιν τῆς κυτταρίνης, τῶν ἀ-

χύρων, τῶν πτίλων κλπ., καθὼς καὶ πρὸς παλαιώσιν τοῦ οἴνου καὶ τῶν ἀποσταγμάτων του.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Γενυκαὶ δδηγίαι. — Εἰς τὰ προβλήματα τοῦ βιβλίου τούτου, ἀναφερόμενα εἰς ἀντιδράσεις ἀναγορομένας ἐντὸς τοῦ κειμένου, οἱ δύκοι τῶν ἀερίων θεωροῦνται μετρηθέντες ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πιέσεως (0°C καὶ 760 mm στήλης ὑδραργύρου). Πρὸς λόγουν αὐτῶν τὰ ἀτομικὰ βάροι τῶν στοιχείων δέοντα λαμβάνονται ἐκ τοῦ Πλανακοῦ τῆς σελ. 17 εἰς στρογγυλούς ἀριθμούς, διὰ τὴν ἀπλούστευσιν τῶν ἀριθμητικῶν πρᾶξεων. Οὕτω τοῦ ὑδρογόνου λαμβάνεται ἵσον πρὸς 1 ἀντὶ τοῦ δροῦ 1,008 τοῦ νατρίου 23 ἀντὶ 22,997 κ.λ.π. Οἱ τύποι τῆς Φυσικῆς καὶ αἱ ἔννοιαι τῆς Χημείας, ποὺ εἶναι χρήσιμοι διὰ τὴν λόγουν τῶν προβλημάτων τούτων, καθὼς καὶ ὁ τρόπος τῆς λύσεως αὐτῶν, δίδονται εἰς τὸ τέλος τοῦ βιβλίου.

1) Ἀποσυντίθενται διὰ θερμάνσεως 24,5 γραμ. χλωρικοῦ καλίου, τῆς προσθήκη 20 γραμ. πυρολογούσιτον. Νὰ εὑρεθῇ τὸ βάρος καὶ ὁ δῆγκος τοῦ λαμβανομένου δευτυγόνου, καθὼς καὶ τὸ βάρος τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος.

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

3) Καίομεν θεῖον ἐντὸς 2 λίτρων δευτυγόνου, μέχρι τελείας ἐξαττήσεως αὐτοῦ. Νὰ εὑρεθῇ τὸ βάρος τοῦ καέντος θείου καὶ τὸ βάρος τοῦ παραχθέντος διοξειδίου τοῦ θείου.

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

Σύμβολον H

*Ατομικὸν βάρος 1,008

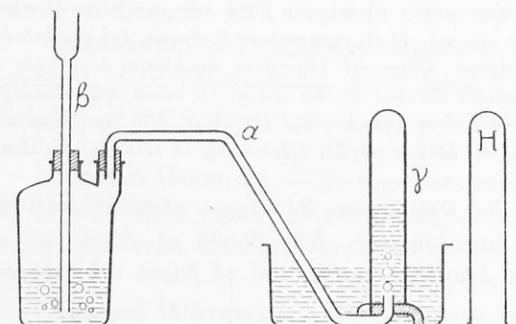
Σθένος I

Προέλευσις. — Τὸ ὑδρογόνον ἀπαντᾶται ἐλεύθερον μὲν μόνον εἰς τὰ ἀνώτατα στρώματα τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ εἰς τὰ ἀέρια, τὰ ἀναδιδόμενα ἀπὸ τινας πετρελαιοπηγάς ή ἀπὸ ήφαίστεια. Ἡνωμένον δὲ ἐνυπάρχει εἰς τὸ ὄρωρο, ἀποτελοῦν τὸ 1/9 τοῦ βάρους του, εἰς ὅλας τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις καὶ εἰς πολλὰς ἀνοργάνους (δέξα, βάσεις).

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται τὸ ὑδρογόνον δι’ ἐπιδράσεως ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ δέσeos HCl ή ἀραιοῦ θειϊκοῦ δέσeos H_2SO_4 , ἐπὶ ψευδαργύρου Zn , δόπτε σχηματίζεται χλωριούχος ή θειϊκός ψευδαργύρος ἐκλύεται δὲ ὑδρογόνον:



Πρός τοῦτο εἰσάγομεν εἰς δίλαιμον φιάλην (Βούλφειον) (Σχ. 12), ἐφωδιασμένην μὲν ἀπαγωγὴν σωλῆνα α τεμάχια ψευδαργύρου μὲ δίλιγον ὄδωρ, κατόπιν δὲ χύνομεν ἐπ' αὐτῶν τὸ ἀφαιὸν ὑδροχλωρικὸν ἢ θειέκον δέξιν διὰ χοανοειδοῦς σωλῆνος β. Ἀμέσως ἀρχίζει τότε νὰ ἔκλυεται μετ' ἀναβρασμοῦ ὑδρογόνον, τὸ δόποιον συλλέγομεν ἐντὸς κυλίνδρων ὑδατος γ, ἀνεστραμένων ἐντὸς λεκάνης ὑδατος.



Σχ. 12. Παρασκευὴ ὑδρογόνου δι². ἐπιδράσεως δέξιος ἐπὶ ψευδαργύρου.

τῶν ὁποίων δροῦν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὡς τὸ νάτριον Na, ἀλλα δὲ εἰς ύψηλὴν θερμοκρασίαν, ὡς ὁ σίδηρος Fe :



Εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευάζεται τὸ ὑδρογόνον :

α) Δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ ὑδατος. ('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 διαπέραν ἀνθράκων, κατὰ τὴν ἀντίδρασιν : $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$.

Λαμβάνεται τότε μῆγμα δύο ἀερίων καυσίμων, τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO καὶ τοῦ ὑδρογόνου, τὸ δόποιον λέγεται ὑδρατμός οριον καὶ χρησιμοποιεῖται, εἴτε ὡς καύσιμον ἀέριον, εἴτε πρὸς παραγωγὴν μεγάλων ποσοτήτων ὑδρογόνου, δι' ἀπομακρύνσεως τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

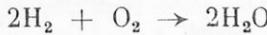
Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἀσμον καὶ ἄγευστον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὄδωρ. Εἶναι τὸ ἐλαχρότερον πάν-

των τῶν ἀερίων, 14,4 δὲ φοράς ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος, ώς πρὸς τὸν ὄποῖον ἡ σχετική του πυκνότητα εἶναι 1 : 14,4, ἥτοι ἵση πρὸς 0,0695. "Ἐν λίτρον αὐτοῦ ζυγίζει 0,0898 γραμμ., ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας, ἐνῷ ἐν λίτρον ἀέρος ζυγίζει 1,293 γραμμ.

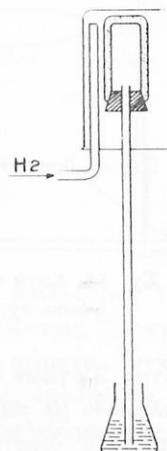
Μετὰ τὸ ἀέριον στοιχεῖον ἥλιον, εἶναι τὸ δυσκολώτερον ὑγροποιούμενον ἀέριον, παρέχον διαυγές ἄκρουν ὑγρόν, μὲ σημεῖον ζεσσεῶς — 252,78°. Εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Διαπίδυσις. — Χαρακτηριστικὴ φυσικὴ ἰδιότης τοῦ ὑδρογόνου εἶναι ἡ μεγάλη του ἴκανότης διεισδύσεως διὰ μέσου τῶν πόρων τῶν στερεῶν σωμάτων, ἰδιότης ἡ ὅποιᾳ λέγεται διαπίδυσις. Αὕτη καταδεικνύεται διὰ τοῦ ἔξτης πειράματος: Πορώδες δοχεῖον ἐκ πορσελλάνης κλείεται ἀεροστεγῶς διὰ πώματος, διὰ τοῦ ὄποίου διέρχεται μακρὸς ὑάλινος σωλήν, οὗτινος τὸ ἔτερον ἄκρον βυθίζεται ἐντὸς ὕδατος (Σχ. 13). Τὸ πόρωδες δοχεῖον περιβάλλεται δι’ ὑαλίνου ποτηρίου ἀνεστραμμένου, ἐντὸς τοῦ ὄποίου διοχετεύεται ὑδρογόνον. Τοῦτο, ὡς διαπιδυτικώτερον τοῦ ἀέρος, εἰσδύει ἐντὸς τοῦ πορώδους δοχείου πολὺ ταχύτερον, ἀφ’ ὅτι διὰ ἡρ ἐξέρχεται ἐξ αὐτοῦ· καὶ μετὰ τόσης ὁρμῆς εἰσέρχεται, ὥστε συμπλέζει τὸν ἀέρα καὶ τὸν ἀναγκάζει νὰ ἐξέλθῃ διὰ τοῦ κάτω ἄκρου τοῦ σωλήνος, διὰ μέσου τοῦ ὕδατος, ὑπὸ μορφὴν φυσαλίδων. Ἐὰν κατόπιν ἀπομακρύνωμεν τὸ ὑάλινον ποτήριον, τότε τὸ ἐντὸς τοῦ πορώδους δοχείου ὑδρογόνον ἐξέρχεται ἐξ αὐτοῦ πρὶν ἡ δυνηθῇ νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ ἵσου ὅγκου ἀέρος, τείνει ὡς ἐκ τούτου νὰ σχηματισθῇ κενόν, ὡς ἐκ τοῦ ὄποίου ἀνύψωσται ἐν τῷ σωλήνῃ τὸ ὕδωρ ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως.

Χημικαὶ ἰδιότητες. — Τὸ ὑδρογόνον, ἀναφλεξώμενον εἰς τὸν ἀέρα, καίεται μὲ ὑποκύανου ἀλαμπῆ φλόγα, λίαν θερμήν, καθόσον ἐνοῦται μετὰ τοῦ δξυγόνου αὐτοῦ πρὸς ὑδρατμόν :



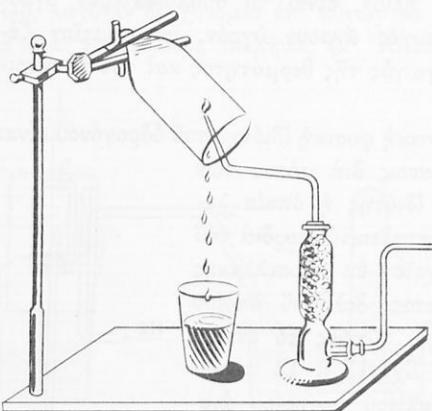
Οὕτως ἐὰν ἀναφλεξώμεν ξηρὸν ὑδρογόνον καὶ ὑπεράνω τῆς φλογός του κρατήσωμεν ψυχρὸν ὑάλινον κώδωνα, τότε εἰς τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα αὐτοῦ ἐπικάθηνται σταγονίδια ὕδατος, τὰ ὄποια ὀλίγον κατ’ ὀλί-



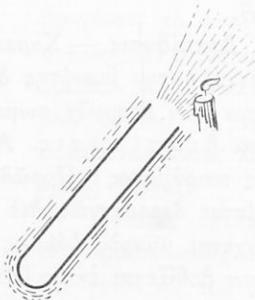
Σχ. 13. Ἀπόδειξις τῆς διαπιδυτικότητος τοῦ ὑδρογόνου.

γον συνενοῦνται πρὸς μεγαλυτέρας σταγόνας καὶ ρέουν πρὸς τὰ κάτω. (Σχ. 14). "Ενεκα τῆς ἴδιότητός του ταύτης ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομά του (ὕδωρ γεννᾶν).

Μετὰ τοῦ καθαροῦ ὀξυγόνου ἐνοῦται ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας ζωηρῶς, ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλης ποσότητος θερμότητος. Οὕτω



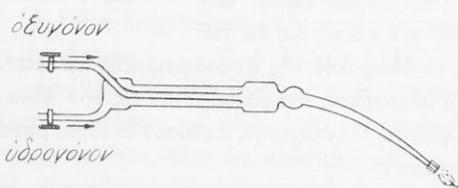
Σχ. 14. Κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ ὑδρογόνου σχηματίζεται ὕδωρ.



Σχ. 15. Κροτοῦν ἀέριον

μῆγμα 2 ὅγκων ὑδρογόνου καὶ 1 ὅγκου ὀξυγόνου, ἐντὸς μικροῦ ὑαλίνου κυλίνδρου μὲ παχέα τοιχώματα, ἀναφλεγόμενον ἐκρήγνυνται, λόγῳ τῆς ἀποτόμου διαστολῆς τῶν ἀερίων, ὑπὸ τῆς ἔκλυσιμῆς θερμότητος (Σχ. 15). Τὸ μῆγμα τοῦτο καλεῖται κροτόν ἀέριον.

Κατὰ τὴν καῦσιν μίγματος ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 2 : 1, εἰς κατάλληλον συσκευήν, παράγεται φλέξ θερμοτάτη, θερμοκρασίας 2000°, ἡ ὅποια λέγεται ὀξυγρότης ή φλόξ.



Σχ. 16. Συσκευή Daniell.

Η πρὸς τοῦτο χρησιμοποιουμένη συσκευὴ Daniell (Σχ. 16), ἀποτελεῖται ἐκ δύο συγκεντρικῶν σωλήνων, ἐκ τῶν ὅποιων

δὲ ἔξωτερικός, διὰ τοῦ ὅποιου διαβιβάζεται τὸ ὑδρογόνον, εἰναι διπλασίας παροχῆς τοῦ ἔσωτερικοῦ, δι' οὗ διαβιβάζεται τὸ ὀξυγόνον.

'Εφόσον δὲ τὰ ἀέρια διαβιβάζονται ὑπὸ πίεσιν καὶ δὲν ἀναμιγνύονται παρὰ μόνον εἰς τὸ στόμιον τῆς συσκευῆς, οὐδεὶς κίνδυνος ἐκρήξεως ὑφίσταται.

Τὸ ὑδρογόνον ἔνοῦται ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας μετὰ πλείστων στοιχείων, ὡς τοῦ φθορίου, τοῦ χλωρίου, τοῦ θείου, τοῦ ἀζώτου, τοῦ ἄνθρακος, τῶν ἐλαφρῶν μετάλλων κλπ.

***Αναγωγὴ.**—Τὸ ὑδρογόνον δεικνύει τάσιν πρὸς ἔνωσιν, ὅχι μόνον μετὰ τοῦ ἐλευθέρου δξυγόνου, ἀλλὰ καὶ τοῦ ἡγωμένου μετ' ἄλλων στοιχείων. Οὕτω διοχετευόμενον ὑπεράνω δξειδίου τοῦ χαλκοῦ CuO, θερμανούμενον ἐντὸς δυστήκτου σωλῆνος (Σχ. 17), ἀποσπᾷ ἐξ αὐτοῦ τὸ δξυγόνον, μετὰ τοῦ ὅποιου παράγει ὕδωρ, παραμένει δὲ τελικῶς ὁ χαλκός εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν :



Τὸ φαινόμενον τοῦτο, κατὰ τὸ ὅποιον, διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ὑδρογόνου, ἀφαιρεῖται τὸ δξυγόνον δξυγονούχου ἐνώσεως, λέγεται ἀναγωγὴ. Πλὴν τοῦ ὑδρογόνου καὶ πολλὰ ἄλλα σώματα, ἔχοντα χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ δξυγόνον, δροῦν ἀναλόγως, ἀποσπῶντα τὸ δξυγόνον ἐκ τῶν ἐνώσεών του. Τὰ σώματα ταῦτα καλοῦνται ἀναγωγὴν.

***Υδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι.**—Κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς παρασκευῆς του τὸ ὑδρογόνον, ὅταν προέρχεται ἀπὸ ἐξώθερμον ἀντίδρασιν, ὅπως π. χ. κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ θειοκοῦ δξέος ἐπὶ τοῦ ψευδαργύρου, εἶναι λίαν δραστικὸν καὶ δυναμάζεται ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι. Τοῦτο δφείλεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι τὸ ὑδρογόνον κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς παραγωγῆς του εύρισκεται ὑπὸ μορφὴν ἀτόμων, τὰ ὅποια εἶναι περισσότερον δραστικά ἀπὸ τὰ μόρια.

***Ανίχνευσις.**—Τὸ ὑδρογόνον ἀναγνωρίζεται ἐκ τῆς καύσεως αὐτοῦ δι' ἀλαμποῦς θερμῆς φλογὸς πρὸς ὕδωρ. "Οταν εἶναι ἀναμεμγμένον μετὰ μικρᾶς ποσότητος δξυγόνου ἡ ἀέρος ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, παράγει κατὰ τὴν προσέγγισιν φλογὸς μικρὸν χαρακτηριστικὸν κρότον.



Σχ. 17. 'Αναγωγὴ τοῦ δξειδίου τοῦ χαλκοῦ δι' ὑδρογόνου.

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

ΔΥΔΩΡ Η₂Ο

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 ὁρέων· ὡς ύγρὸν εὑρίσκεται εἰς τὰς θαλάσσας, τὰς λίμνας, τοὺς ποταμούς, τὰς πηγάς· ὡς ἀέριον τέλος ἐμπεριέχεται πάντοτε εἰς τὸν ἀέρα, ὑπὸ μορφὴν ὑδρατμῶν. "Γῆρας ἐπίσης ἐμπεριέχει εἰς μεγάλην ἀναλογίαν τὸ σῶμα τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν.

Φυσικὰ ὕδατα. — Τὰ φυσικὰ ὕδατα τῶν θαλασσῶν, τῶν λιμνῶν, τῶν ποταμῶν, τῶν πηγῶν κλπ., εἶναι μίγματα χημικῶς καθαροῦ ὕδατος καὶ διαφόρων ἄλλων οὔσιῶν, ἀερίων ἢ στερεῶν, τὰς ὅποιας παρέλαβον, εἴτε ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας, εἴτε ἐκ τῶν πετρωμάτων, διὰ μέσου τῶν ὅποιων διηλθον. "Εκ τῶν στερεῶν τούτων οὔσιῶν, ἄλλαι μὲν αἰωροῦνται, ἄλλαι δὲ εἶναι διαλελυμέναι ἐντὸς αὐτῶν.

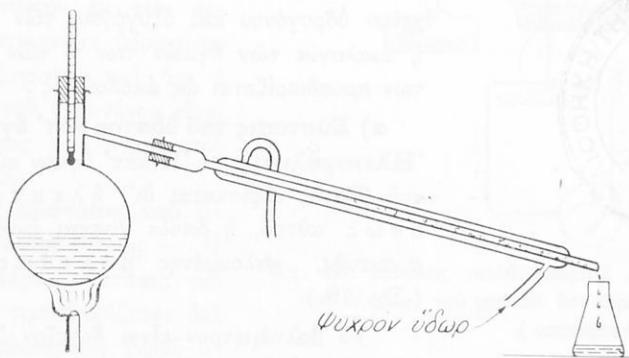
Αἰωρούμεναι οὔσιαι. — **Διήθησις.** — Διὰ νὰ ἀπομακρύνωμεν τὰς ἐντὸς τῶν φυσικῶν ὕδάτων αἰωρούμενας ἀδιαλύτους οὔσιας, ὑποβάλλομεν ταῦτα εἰς διήθησιν. Πρὸς τοῦτο ἀναγκάζομεν αὐτὰ νὰ διέλθουν διὰ μέσου πορωδῶν οὔσιῶν, αἱ ὅποιαι κατακρατοῦν τὰς αἰωρούμενας οὔσιας, ἐνῷ τὸ διερχόμενον ὕδωρ καθίσταται διαυγές. Καὶ ὅταν μὲν πρόκειται περὶ μικρῶν ποσοτήτων ὕδατος ἡ διήθησις γίνεται τῇ βοηθείᾳ ἐνδὸς ἢ θυμοῦ ἐκ πορωδούς χάρτου, τὸν ὅποιον τοποθετοῦμεν ἐντὸς χωνίου, ὅταν δὲ πρόκειται διὰ μεγάλας ποσότητας χρησιμοποιοῦνται εἰδικαὶ συσκευαί, αἱ ὅποιαι καλοῦνται διϋλιστήρια καὶ

έμπειριχουν ἀλλεπάλληλα στρώματα ἄμμου χονδρῆς, ἄμμου ψιλῆς, κόνεως ξυλανθράκων κλπ.

Διαλελυμέναι ούσιαι. — Έκ τῶν διαλελυμένων εἰς τὰ φυσικὰ ὄντα ούσιῶν, αἱ μὲν ἀέριοι ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ ὁξυγόνον, ἄζωτον, διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, αἱ δὲ στερεάι, ἀπὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, θειϊκὸν ἀσβέστιον κλπ. Διὰ τὰ ὄντα τὰ ἔμπειριχοντα μεγάλην ποσότητα στερεῶν ούσιῶν λέγομεν ὅτι εἶναι σ κληρά, ἢ ὅτι ἔχουν μεγάλην σκληρότητα, ἐνῷ διὰ τὰ ἔμπειριχοντα μικρὰν ποσότητα λέγομεν ὅτι εἶναι μαλακά, ἢ ὅτι ἔχουν μικρὰν σκληρότητα. Τὰ σκληρὰ ὄντα εἶναι ἀκατάλληλα πρὸς πόσιν καὶ διὰ τὸ βράσιμον τῶν δσπρίων, καθὼς καὶ διὰ τὸ πλύσιμον τῶν ἀσπρορρούχων, διότι δυσκόλως διαλύεται ἐντὸς αὐτῶν ὁ σάπων.

Ιαματικὰ ὄντα. — Φυσικά τινα ὄντα πηγαῖα, προερχόμενα ἐκ μεγάλου βάθους τῆς γῆς, εἶναι θερμὰ καὶ ἔμπειριχοντα μεγάλας ποσότητας μεταλλικῶν ἀλάτων. Τὰ ὄντα ταῦτα λέγονται μεταλλικά ἢ ατικά, διότι ἔχουν συνήθως ιαματικὰς ιδιότητας. Τοιαῦτα ὄντα ἐν Ἑλλάδι εἶναι τὰ τοῦ Λουτρακίου, τῶν Μεθάνων, τῆς Αιδηψοῦ, τῆς Υπάτης, Λαγκαδᾶ, Ικαρίας κλπ.

Πόσιμα ὄντα. — Διὰ νὰ εἶναι κατάλληλον πρὸς πόσιν φυσικόν τι ὄντωρ, πρέπει νὰ ἔχῃ τὰς ἑξῆς ιδιότητας : α) Νὰ εἶναι διαυγές, δρο-



Σχ. 18. Συσκευὴ ἀποστάξεως τοῦ ὄντος.

σερόν, ἀοσμον καὶ νὰ ἔχῃ εὐχάριστον γεῦσιν. β) Νὰ ἔμπειριχῇ ἀφετήν ποσότητα ἀέρος (20 — 50 κ. ἑ. κατὰ λίτρον) καὶ μικρὰν ποσότητα

στερεῶν ούσιῶν ($0,1 - 0,5$ γραμ. κατά λίτρον). γ) Νὰ μὴ ἐμπεριέχῃ ὁργανικάς ούσιας ἐν ἀποσυνθέσει, οὕτε παθογόνα μικρόβια.

Πρὸς ἀπαλλαγὴν τοῦ ὄντος ἀπὸ τὰ ἐνυπάρχοντα τυχὸν μικρόβια, ὑποβάλλεται τοῦτο εἰς ἀ π ο σ τ ε ἵ ρ α σ ι ν. Πρὸς τοῦτο εἴτε βράζεται ἐπ' ἀρκετόν, εἴτε ρίπτονται ἐντὸς αὐτοῦ μικροβιοκτόνοι ούσιαι (χλώριον κλπ.) εἰς μικρὰν ποσότητα.

Χημικῶς καθαρὸν ὄντος. — Ἀπόσταξις. — Διὰ νὰ ἀπομακρύνωμεν τὰς δικελευμένας ἐντὸς φυσικοῦ τινος ὄντος στερεὰς ούσιας, ὑποβάλλομεν τοῦτο εἰς ἀ π ο σ τ ε ἵ ρ α σ ι ν. Πρὸς τοῦτο θερμαίνομεν αὐτὸν ἐντὸς καταλλήλου φιάλης μέχρι βρασμοῦ, τοὺς δὲ ἀτμούς του διοχετεύομεν διὰ μέσου ἐνὸς ψυκτῆρος, δηλαδὴ ἐνὸς μαχροῦ σωλῆνος, ψυχομένου ἔξωτερικῶς διὰ ρέοντος ψυχροῦ ὄντος. Συμπυκνοῦνται οὕτω οἱ ὄντρατμοι πρὸς ὑγρὸν ὄντος, τὸ δποῖον ρέει καὶ συλλέγεται εἰς δοχεῖον τι, τὸν ὑ π ο δ ο χ ἐ α (Σχ. 18).

Τὸ οὕτω λαμβανόμενον ὄντος λέγεται ἀ π ε σ τ α γ μένον, εἶναι δὲ χημικῶς καθαρόν.

Σύστασις τοῦ ὄντος. — Τὸ ὄντος ἀποτελεῖ χημικὴν ἔνωσιν τῶν ἀερίων στοιχείων ὄντρογόνου καὶ δέσυγόνου, τῶν δποίων ἡ ἀναλογία τῶν δγκων των ἢ τῶν βαρῶν των προσδιορίζεται ὡς ἀκολούθως:

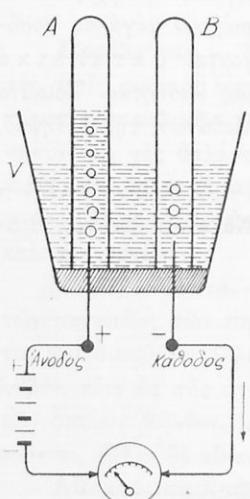
α) Σύστασις τοῦ ὄντος κατ' δγκον. —

· Ηλεκτρόλυσις. — 'Η κατ' δγκον σύστασις τοῦ ὄντος εὑρίσκεται δι' ἡλεκτρολύσεως αὐτοῦ, ἡ δποία γίνεται ἐντὸς μιᾶς συσκευῆς, καλουμένης βολτάμετρον (Σχ. 19).

Τὸ βολτάμετρον εἶναι δοχεῖον ὑάλινον, διὰ τοῦ πυθμένος τοῦ δποίου διέρχονται δύο

Σχ. 19. Συσκευὴ ἡλεκτρολύσεως τοῦ ὄντος
(Βολτάμετρον).

σύρματα ἐκ λευκοχρύσου, λεγόμενα ἡλεκτρικοῦ ρεύματος συνεχοῦς. Καὶ τὸ μὲν ἡλεκτρόδιον τὸ συνδεόμενον μετὰ τοῦ θετικοῦ πόλου λέγεται ἀνοδος, τὸ δὲ συνδεόμενον μετὰ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου κάθοδος.

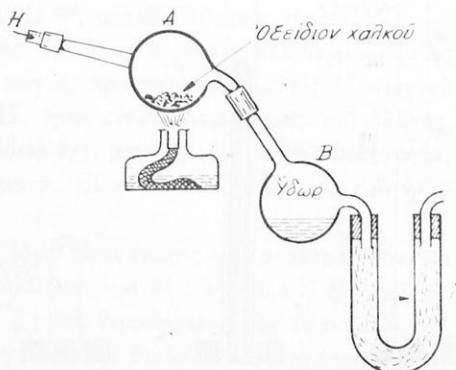


Πληροῦμεν τὸ βοιτάμετρον διὰ καθαροῦ үδατος (ἀπεσταγμένου) καὶ παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα δὲν διέρχεται, διότι τὸ καθαρὸν үδωρ εἶναι κακός ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Προσθέτομεν τότε ἐντὸς αὐτοῦ μικρὰν ποσότητα θειϊκοῦ ὁξέος, διὰ νὰ καταστῇ ἡλεκτραγωγὴδὸν καὶ ἀναστρέφομεν ἐπὶ τῶν ἡλεκτροδίων δύο ὄμοιούς βαθμολογημένους σωλῆνας, πλήρεις καθαροῦ үδατος. Βλέπομεν τότε ὅτι ἀναφαίνονται εἰς τὰ ἄκρα τῶν ἡλεκτροδίων ἀφθονοὶ φυσαλίδες ἀερίων, αἱ ὁποῖαι ἔνερχόμεναι γεμίζουν βαθμηδὸν τοὺς ἄνωθεν αὐτῶν σωλῆνας. Εἶναι δὲ ὁ ὅγκος τοῦ ἀερίου, τὸ ὄποῖον συλλέγεται εἰς τὸν ἄνωθεν τῆς καθόδου σωλῆνα B, διπλάσιος τοῦ ὅγκου τοῦ ἀερίου τοῦ συλλεγομένου εἰς τὸν ἄνωθεν τῆς ἀνόδου σωλῆνα A.

'Εὰν ἔξετάσωμεν κατόπιν τὸ περιεχόμενον τῶν σωλήνων, θὰ ἔδωμεν ὅτι, τὸ μὲν ἀερίον τοῦ σωλῆνος B εἶναι καύσιμον, καὶόμενον δι' ἀλαμποῦς ὑποκυάνου φλοιός, ἄφα εἶναι ὑδρογόνον οὐ νόητον ἐνῷ τὸ ἀερίον τοῦ σωλῆνος A δὲν εἶναι καύσιμον ἀλλ' ἐπαναφλέγει ἡμιεσβεσμένην παρασχίδσεύλου, ἐπομένως εἶναι ὁ -
ξυγόνον οὐ νόητον.

Συμπεράνομεν λοιπὸν ἐκ τοῦ πειράματος τούτου ὅτι τὸ үδωρ εἶναι σῶμα σύνθετον ἐκ τῶν ἀερίων στοιχείων ὑδρογόνου καὶ ὁξυγόνου, καὶ ὅτι ὁ ὅγκος τοῦ ὑδρογόνου εἶναι διπλάσιος τοῦ ὅγκου τοῦ ὁξυγόνου.

β) Σύστασις τοῦ үδατος κατὰ βάρος. — 'Η κατὰ βάρος σύστασις τοῦ үδατος προσδιορίζεται διὰ τῆς διαβιβάσεως ξηροῦ ὑδρογόνου ὑπεράνω γνώστου βάρους ծειδίου τοῦ χαλκοῦ CuO, θερμανομένου ἐντὸς δυστήκτου ὑαλίνου δοχείου A (Σχ. 20). Ανάγεται τότε τὸ ծειδίον 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,



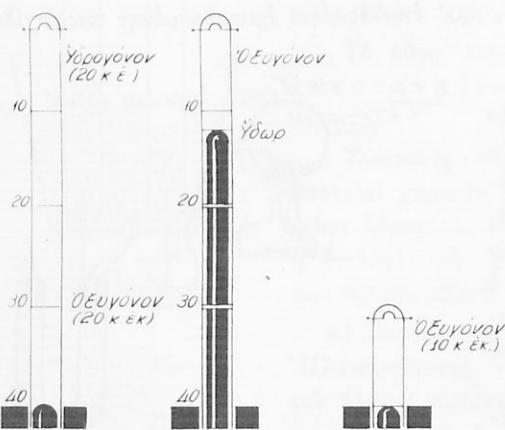
Σχ. 20. Σύνθεσις τοῦ үδατος δι' ἀναγωγῆς τοῦ ծειδίου τοῦ χαλκοῦ δι' ὑδρογόνου.

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

‘Η διαφορὰ τοῦ βάρους τοῦ δοχείου Α, τοῦ περιέχοντος τὸ δέξειδιον
τοῦ χαλκοῦ, πρὸ τοῦ πειράματος καὶ μετ’ αὐτό, δίδει τὸ βάρος τοῦ δέξι-
γόνου. ‘Η δὲ διαφορὰ τοῦ βάρους τῶν δοχείων Β καὶ Γ, ἐντὸς τῶν
ὅποιων συλλέγεται τὸ ὄνδρω, πρὸ τοῦ πειράματος καὶ μετ’ αὐτό, δίδει
τὸ βάρος αὐτοῦ. Τέλος ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τοῦ ὄνδατος καὶ τοῦ δέξι-
γόνου, δίδει τὸ βάρος τοῦ ὄνδρογόνου.

Μὲ τὰ δεδομένα αὐτὰ εὑρίσκεται δι’ ὑπολογισμοῦ ὅτι τὸ ὄνδρογόνον
καὶ τὸ δέξιγόνον ἔνοῦνται χημικῶς πρὸς σχηματισμὸν ὄνδατος, ὑπὸ τὴν
ἀναλογίαν βάρους 2 : 16 ἢ 1 : 8.

Σύνθεσις τοῦ ὄνδατος. — ‘Η σύστασις τοῦ ὄνδατος ἐξ ὄνδρογόνου καὶ
δέξιγόνου δύναται νὰ ἀποδειχθῇ καὶ διὰ συνθέσεως αὐτοῦ ἐκ τῶν συστατι-
τικῶν του στοιχείων, ἢ
δοπίκα γίνεται ἐντὸς εὐ-
διομέτρου (σχ. 21).



Σχ. 21. Σύνθεσις τοῦ ὄνδατος διὰ τοῦ εὐδιομέτρου. Εἰς δύο ση-
μεῖα ἐκ διαμέτρου ἀντί-
θετα τοῦ κλειστοῦ ὄ-
κρου, εἶναι ἐντετηγμένα
δύο μικρὰ σύρματα λευ-
κοχρύσου, τῶν ὅποιων
τὰ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ὄ-
κρα εὑρίσκονται ἀπέναντι ἀλλήλων εἰς ἐλαχίστην ἀπόστασιν.

Πληροῦμεν τὸ εὐδιόμετρον δι’ ὄνδραργύρου, τὸ ἀναστρέφομεν ἐντὸς²⁰
λεκάνης πλήρους ὄνδραργύρου καὶ εἰσάγομεν ἐντὸς αὐτοῦ διαδοχικῶς 20
κ. ἔ. ὄνδρογόνου καὶ 20 κ. ἔ. δέξιγόνου. Συνδέοντες κατόπιν τὰ σύρματα
τοῦ λευκοχρύσου μὲ τοὺς δύο πόλους ἡλεκτροστατικῆς μηχανῆς ἢ πηγίου
Ruhmkorff, προκαλοῦμεν ἡλεκτρικὸν σπινθῆρα μεταξὺ τῶν ἐντὸς τοῦ
σωλῆνος ὄκρων τῶν συρμάτων τοῦ λευκοχρύσου.

Συμβαίνει τότε μία μικρά ἔκρηξις ἐντὸς τοῦ εύδιομέτρου καὶ ὁ ὑδροάργυρος ἀνέρχεται ἐντὸς αὐτοῦ, ἐνῷ συγχρόνως παρατηροῦνται σταγόνες τινὲς ὄδατος ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς του ἐπιφανείς.

"Οταν ψυχθῇ ὁ σωλὴν διαπιστοῦμεν ὅτι εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος αὐτοῦ ἔμεινεν ἀέριόν τι, τοῦ δποίου ὁ ὅγκος, ὅταν μετρηθῇ ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν, εἶναι ἵσος πρὸς 10 κ. ἑ. Τὸ ἀέριον τοῦτο βεβαιούμεθα ὅτι εἶναι ὀξυγόνον, διότι ἀπορροφᾶται τελείως ὑπὸ φωσφόρου.

Βλέπομεν ὅτι οὕτω τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον ἡνῶθησαν χημικῶς πρὸς σχηματισμὸν ὄδατος, ὑπὸ τὴν κατ' ὅγκον ἀναλογίαν 20 κ. ἑ.: 10 κ. ἑ. ἥτοι 2 : 1.

Ίδιότητες τοῦ ὄδατος φυσικαί. — Τὸ χημικῶς καθαρὸν ὄδωρ, εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, εἶναι ὑγρὸν δικρανές, ἄχρουν ὑπὸ μικρὸν πάχος, ἀσμον καὶ ἀγευστόν. Εἰς τὴν θερμοκρασίαν 4⁰ ἔχει τὴν μεγαλύτερον του πυκνότητα, ἡ δποία λαμβάνεται ὡς μονάς, πρὸς μέτρησιν τῆς πυκνότητος τῶν στερεῶν καὶ ὑγρῶν σωμάτων, ἐπομένως εἶναι ἵση πρὸς 1. Τὸ πανονικὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν βράζει εἰς 100⁰, μεταβαλλόμενον εἰς ὄδωρος 1. Τὸ πάγκυνται εἰς 0⁰, μεταβαλλόμενον εἰς πάγον.

Οἱ ὄδρατμοι, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας ἔχουν πυκνότητα 0,622, ὁδὲ πάγος, κρυσταλλούμενος εἰς ἐξαγωγικὰ πρίσματα, ἔχει πυκνότητα 0,917, ἥτοι εἶναι ἐλαφρότερος τοῦ ὄδατος, διὸ καὶ ἐπιπλέει ἐπ' αὐτοῦ. Τὸ ὄδωρ ἔχει μεγάλην διαλυτικήν ἱκανότητα, ὡς διαλῦν τὰ περισσότερα σώματα. Εἶναι δὲ κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Τὸ ὄδωρ εἶναι ἔνωσις λίαν σταθερά, δύναται ὅμως νὰ ἀποσυντεθῇ ὑπὸ τινας συνήθηκας καὶ δή : α) διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ φεύγματος, ὡς εἴδομεν ἀνωτέρω· β) διὰ θερμάνσεως τῶν ὄδρατμῶν του εἰς ποιὺν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν· γ) διὰ τῆς ἐπιδράσεως σωμάτων τινῶν, τὰ δποῖα ἀποσποῦν τὸ ὀξυγόνον του, ἐνόύμενα μετ' αὐτοῦ, ὡς εἶναι τὸ γάττριον, τὸ κάλιον, τὸ δισβέστιον, ὁ ἀνθρακός, ὁ σιδηρός κλπ.

Βαρὺ ὄδωρ. — "Οταν τὸ ἴσοτοπον τοῦ ὑδρογόνου δευτέριον ἡ βαρὺ ὑδρογόνον ἐνώθῃ μετ' ὀξυγόνου, σχῆματίζεται τὸ δξείδιον τοῦ δευτερίου D₂O ἡ βαρὺ ὄδωρ, τὸ δποῖον παρουσιάζει διαφοράς τινας εἰς τὰς φυσικάς του ίδιότητας ἀπὸ τὸ κοινὸν ὄδωρ, ἀπὸ χημικῆς δὲ ἀπόψεως εἶναι ὀλιγώτερον ἀδρανές.

Χρήσεις τοῦ ὄδατος. — Τὸ ὄδωρ 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 χημικαὶ ἀντιδράσεις, αἱ δόποιαι δύνανται νὰ συντελεσθοῦν δὲν εἶναι αὐτοῦ.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον, πρὸς κατασκευὴν τοῦ πάγου, πρὸς τροφοδότησιν τῶν ἀτμομηχανῶν καὶ διὰ πλείστους ἄλλους σκοπούς.

ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ H_2O_2

Ἐκτὸς τοῦ ὕδατος, τὰ στοιχεῖα ὑδρογόνον καὶ δξυγόνον σχηματίζουν καὶ δευτέραν χημικὴν ἔνωσιν, τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ ὕδρο-γόνου ή δξυγονοῦ ὕδωρ, τοῦ τύπου H_2O_2 .

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

Παρασκευή. — Παρασκευάζεται διὰ τῆς ἐπιδράσεως ψυχροῦ ἀραιοῦ θειεικοῦ δξέος ἐπὶ ὑπεροξείδιου τοῦ βαρίου ή ὑπεροξείδιου τοῦ νατρίου.



Τὸ οὔτω λαμβανόμενον ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου εἶναι πολὺ ἀραιόν. Δι’ ἐπανειλημμένων ἀποστάξεων τούτου ἐν τῷ κενῷ λαμβάνεται χημικῶς καθαρὸν προϊόν.

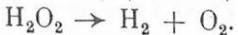
Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ καθαρὸν ὑπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου εἶναι ὑγρὸν σιροπιῶδες, E.B. 1,465 εἰς 0°. Ἐπειδὴ ὅμως ἀποσυντίθεται εὐκόλως φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς ὑδατικὰ διαλύματα, τὰ δόποια εἶναι εὐσταθέστερα, περιεκτικότητος συνήθως 3 % κατὰ βάρος, σπανιώτερον δὲ 30 % δόποτε ὄνομάζεται τὸ διάλυμα τοῦτο Perhydrrol.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Εἶναι σῶμα λίγων ἀσταθές, ἀποσυντίθέμενον εἰς μὲν τὴν συνήθη θερμοκρασίαν βραδέως, κατόπιν δὲ θερμάνσεως ταχέως, πρὸς ὕδωρ καὶ δξυγόνον : $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O$.

Ἡ ἀποσύνθετις αὕτη εἶναι τόσον ταχυτέρα δσον ἢ πύκνητης του εἶναι μεγαλυτέρα, διεκολύνεται δὲ διὰ τῆς προσθήκης διαφόρων καταλυτῶν, ὡς λευκοχρύσου, πυρολουσίτου κ. ξ., καθὼς καὶ ὑπὸ σωμάτων ἀνώμαλου ἐπιφανείας.

Ἐχει δξειδωτικὰς ἀμμα καὶ ἀναγωγικὰς ίδιότητας. Ὁξειδωτικὰς μὲν λόγῳ τοῦ ἐνεργοῦ δξυγόνου (ἀτομικοῦ), τὸ δόποιον ἐλευθερώνεται κατὰ

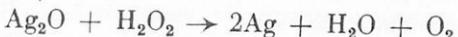
τὴν διάσπασίν του, ἀναγωγικάς δὲ χάρις εἰς τὸ ὑδρογόνον του, τὸ ὅποῖον παράγεται κατὰ τὴν διάσπασίν τοῦ μορίου του, συμφώνως πρὸς τὴν ἔξιστωσιν :



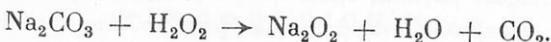
Οὕτως δέξειδώνει τὸν μέλανα θειοῦχον μόλυβδον PbS πρὸς λευκὸν θειέκὸν μόλυβδον PbSO₄:



'Ανάγει δὲ τὸ δέξειδιον τοῦ ἀργύρου Ag₂O πρὸς μεταλλικὸν ἀργυρον καὶ μοριακὸν δέξυγόνον :



Συμπεριφέρεται ἐπίσης καὶ ὡς ἀσθενές δέξι, διότι διασπᾷ τὰ ἀνθρακικὰ ἀλατα τῶν ἀλκαλίων :



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

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

4) Πόσον βάρος ὕδατος καθαροῦ πρέπει νὰ ἀποσυντεθῇ δι' ἥλεκτρολύσεως, διὰ νὰ ληφθοῦν 5,60 λίτρα ὑδρογόνου, μετρηθέντος ὑπὸ κανονικὰ συνθήκας;

5) Κατεργαζόμεθα 15 γραμ. ψευδαργύρου καθαροῦ διὰ περισσείας ἀραιοῦ θειέκον δέξιος. Νὰ ενδεθῇ: α) Ὁ δύκος τοῦ παραγομένου ἀερίου. β) Εὰν ὁ ψευδαργύρος περιέχῃ ἔννας οὐσίας, μὴ προσβαλλομένας ὑπὸ τοῦ θειέκον δέξιος καὶ παραχθοῦν τότε 4 λίτρα ἀερίου, ποία ἡ ἐκατοσταία σύνθεσις τοῦ ψευδαργύρου τούτου;

6) Πόσον βάρος ψευδαργύρου καθαροῦ πρέπει νὰ κατεργασθῶμεν δι' ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ δέξιος, διὰ νὰ παραχθῇ ἀερίον τόσον ὥστε διαβιβαζόμενον ἄνωθεν θερμαινομένου δέξιδίου τοῦ χαλκοῦ, νὰ ἐλεύθερώσῃ 31,5 γραμ. χαλκοῦ;

7) Ποῖον εἶραι τὸ ποσὸν τοῦ ὑδρογόνου, κατ' ὅγκον καὶ κατὰ βάρος, τὸ περιεχόμενον εἰς ἓν λίτρον ὕδατος κημικῶς καθαροῦ;

8) Εἰσάγεται εἰς ἓν εὐδιόμετρον μῆγμα δέξυγόνον καὶ ὑδρογόνον καταλαμβάνον ὅγκον 70 κ. ἐκ. Προκαλεῖται ἡ ἔκρηξις· ἥλεκτρικον

σπινθήρος καὶ μετὰ τὴν ψῆξιν ἀπομένει δγκος 10 κ. ἑ. ὑδρογόνου.
Ποία ἡ ἀρχικὴ σύνθεσις τοῦ μίγματος;

ΟΜΑΣ ΤΩΝ ΑΛΟΓΟΝΩΝ

‘Αλογόνα ἡ ἀλατογόνα λέγονται τὰ στοιχεῖα φθόριον, χλώριον, βρώμιον, ἴωδιον, διότι λόγω τῆς μεγάλης χημικῆς συγγενείας των πρὸς τὰ μέταλλα, ἐνοῦνται ἀμέσως μετ’ αὐτῶν, σχηματίζοντα ἄλατα.

‘Αποτελοῦν τυπικὸν παράδειγμα οἰκογενείας στοιχείων, τῆς ὥποιας τὸ μέλη παρουσιάζουν μεγάλας δύμοιότητας εἰς τὰς ίδιοτητάς των, φυσικάς καὶ χημικάς, μεταβαλλομένας βαθμιαίως μετὰ τοῦ ἀτομικοῦ των βάρους.

Είναι λίαν ἐνεργὰ στοιχεῖα, ἡλεκτραρνητικά, διάτομα, μονοσθενῆ μὲν εἰς τὰς μετὰ τοῦ ὑδρογόνου καὶ τῶν μετάλλων ἐνώσεις, διαφόρου δὲ σθένους εἰς τὰς μετὰ τοῦ ὁξυγόνου.

Φ Θ Ο Ρ Ι Ο Ν

Σύμβολον F

Ατομικὸν βάρος 19

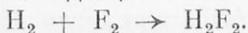
Σθένος I

Προέλευσις. — Τὸ φθόριον ἀπαντᾶ ἡνωμένον εἰς τὰ δρυκτὰ φθορίτης ἡ ἀργυραδάμας CaF_2 καὶ κρυστός Na_3AlF_6 . ‘Αποτελεῖ ἐπίσης εἰς λίγη συστατικὸν τῶν δόδοντων καὶ τῶν ἄλλων ιστῶν τῶν ζώων.

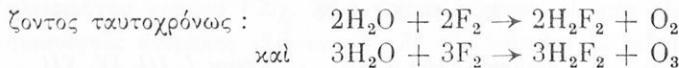
Παρασκευή. — Παρασκευάζεται δι’ ἡλεκτρολύσεως τετηγμένου δξίνου φθοριούχου καλίου KHF_2 , ἐντὸς συσκευῆς ἀπὸ εἰδικὸν χάλυβα καὶ ἡλεκτροδιαὶ ἀπὸ γραφίτην.

Φυσικὰ ίδιότητες. — Είναι ἀέριον, χρώματος ἀνοικτοῦ κιτρινοπρασίνου, δσμῆς δηκτικῆς, πυκνότητος 1,265. Ψγροποιεῖται δυσκόλως εἰς — 187°.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Είναι τὸ δραστικώτερον πάντων τῶν στοιχείων, ἔνουμένων μεθ’ ὅλων τῶν ἄλλων στοιχείων, πλὴν τῶν εὐγενῶν ἀερίων. Ενοῦται ὄρμητικῶς μετὰ τοῦ ὑδρογόνου, ἀκόμη καὶ εἰς χαμηλοτάτας θερμοκρασίας καὶ εἰς τὸ σκότος, πρὸς ὑδροφθόριον, τὸ ὄποιον διασπᾶται εἰς ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας εἰς 2HF :



‘Αποσυνθέτει δὲ τὸ ὑδροζωηρῶς, σχηματίζομένου ὁξυγόνου καὶ ὄ-



Προσβάλλει τὴν ὕαλον καὶ τὰ πυριτικὰ ἄλατα καθὼς καὶ τὰς δργα-
νικὰς ἑνώσεις.

Χρήσεις. — Διατηρούμενον ἐντὸς δοχείων ἐξ εἰδικῶν ἀπροσβλήτων
χαλύβων, χρησιμοποιεῖται σήμερον πρὸς παρασκευὴν φθοριωμένων ὑ-
δρογονανθράκων, ἐκ τῶν ὅποιων λαμβάνονται πλαστικαὶ ὕλαι ἐκτάκτου
ἀντοχῆς εἰς τὴν θερμότητα καὶ τὰ χημικὰ ἀντιδραστήρια. Παρασκευά-
ζεται ἐπίσης ἐξ αὐτοῦ τὸ ἀέριον, τὸ χρησιμοποιούμενον εἰς τὰ ἡλεκτρικὰ
ψυγεῖα, ὑπὸ τὸ ἐμπορικὸν ὄνομα φρεόν, ἔχον τὸν τύπον CF_2Cl_2 .

ΥΔΡΟΦΘΟΡΙΟΝ H_2F_2

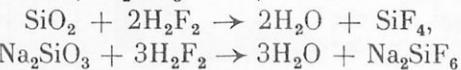
Παρασκευὴ. — Τὸ ὑδροφθόριον παρασκευάζεται ἐκ τοῦ φθορίτου
 CaF_2 , δι' ἐπιδράσεως θειίκου ὅξεος, ἐντὸς συσκευῶν ἐκ μολύβδου, μὴ
προσβαλλομένου ὑπὸ αὐτοῦ :



Ίδιότητες. — Τὸ καθαρὸν ὑδροφθόριον εἶναι ἄχρουν, λίαν πτη-
τικόν, ζέον εἰς $19,5^{\circ}$. Ἀτμίζει ἰσχυρῶς εἰς τὸν ἀέρα καὶ προσβάλλει τοὺς
δρφαλμούς, τὰ ἀναπνευστικὰ ὅργανα καὶ τὴν ἐπιδερμίδα.

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι διμοριακόν, ἀποδιδόμενον ὑπὸ^{τοῦ} τύπου H_2F_2 , εἰς ὑψηλοτέραν ὅμως θερμοκρασίαν ἀποτελεῖται ἀπὸ^{τοῦ}
ἄπλαξ μόρια. τοῦ τύπου HF .

Διαλύεται ἀφθόνως εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ διάλυμά του καλεῖται ὑδροφθόριον
κατὰ πολὺ ἀσθενέστερον τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὅξεος.
Προσβάλλει τὴν ἄμμον (SiO_2) καὶ τὴν ὕαλον, ἡ ὅποια ἀποτελεῖται
ἀπὸ πυριτικὰ ἄλατα (Na_2SiO_3 κ. ἢ.) :



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

Διάφοροι ὅργανικαὶ οὐσίαι προσβάλλονται ὑπὸ αὐτοῦ, ὅχι ὅμως καὶ
ἡ παραφίνη, διὰ τοῦτο τὸ ὑδροφθόριον φυλάσσεται ἐντὸς δοχείου ἀπὸ τὴν
οὐσίαν ταύτην.

Χρήσεις. — Τὸ ὑδροφθόριον χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν ὑ-
αλουργίαν, πρὸς διάβρωσιν τῆς ὑάλου, ἀλλὰ καὶ ὡς ἀντισηπτικόν, πρὸς
προφύλαξιν τῶν ἔγχων ἀπὸ τοὺς διαφόρους μικροοργανισμούς.

ΧΛΩΡΙΟΝ

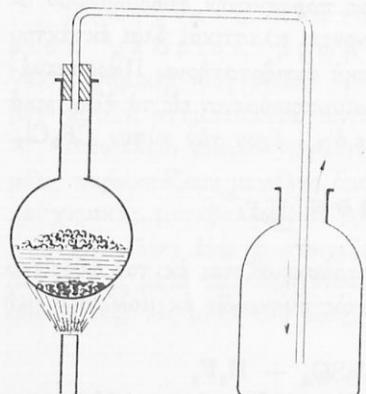
Σύμβολον Cl

Ατομικὸν βάρος 35,47

Σθένος I, III, IV, VII

Προέλευσις. — Τὸ χλώριον οὐδέποτε ἀπαντᾶται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ἀλλὰ πάντοτε ἡνωμένον, ὑπὸ μορφὴν χλωριούχων ἀλάτων, ιδίως

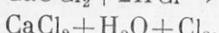
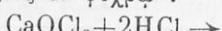
ώς χλωριοῦχον νάτριον NaCl , τὸ δόποῖον εὑρίσκεται εἴτε διαλελυμένον εἰς τὸ θαλάσσιον ὅδωρ (2 - 3,5%) περίπου), εἴτε ως ὀρυκτὸν ἄλας εἰς τὰ ἀλατωρυχεῖα. Λίγαν διαδεδομένην ἐπίσης είναι τὸ χλωριοῦχον κάλιον KCl καὶ τὸ χλωριοῦχον μαγνήσιον MgCl_2 .



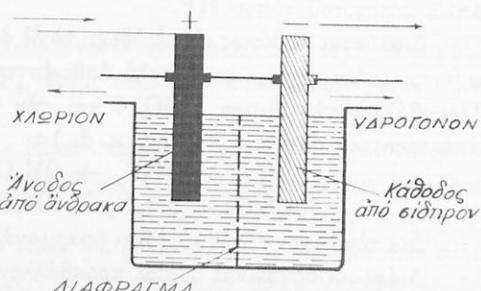
Σχ. 22. Παρασκευὴ τοῦ χλωρίου δι’ δέξιεδώσεως τοῦ ὑδροχλωρίου ὑπὸ πυρολουστίου.

γεται δὲ τὸ ἔκλυόμενον ἀέριον χλώριον ἐντὸς κενῶν φιαλῶν, δι’ ἔκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, ἀπὸ τὸν δόποῖον είναι βαρύτερον, καὶ οὐχὶ ὑπὸ τὸ ὅδωρ, διότι εἶναι εὐδιάλυτον ἐντὸς αὐτοῦ.

Δύναται νὰ παρασκευασθῇ εὐκόλως καὶ ἐκ τῆς χλωρασβέστου CaOCl_2 , δι’ ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ δέξιος ἐν ψυχρῷ :



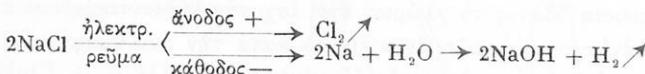
Εἰς τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν δι’ ἡλεκτρολύσεως διαλύματος χλωριούχου νατρίου.



Σχ. 23. Βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ χλωρίου δι’ ἡλεκτρολύσεως διαλύματος χλωριούχου νατρίου.

μερον σχεδὸν ἥποκλειστικῶς δι’ ἡλεκτρολύσεως ὑδατικοῦ διαλύματος

χλωριούχου νατρίου (Σχ. 23), όπότε έκλυεται εἰς μὲν τὴν ἄνοδον ἐκ συμπαγοῦς ἄνθρακος χλώριον, εἰς δὲ τὴν κάθοδον ἐκ σιδήρου ὑδρογόνον, προερχόμενον ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὑδατος ἐπὶ τοῦ ἔκει κατ' ἀρχὰς ἀποβαλλομένου νατρίου, συμφώνως πρὸς τὴν ἔξισωσιν :



*Επειδὴ δὲ τὸ ἐλευθερούμενον χλώριον δύναται νὰ ἐπιδράσῃ ἐπὶ τοῦ καυστικοῦ νάτρου NaOH καὶ νὰ σχηματίσῃ ἐνώσεις χλωριούχους, διὰ τοῦτο εἰς τὰς ἡλεκτρολυτικὰς συσκευὰς διαχωρίζονται τὰ δύο ἡλεκτρόδια διὰ πορώδους διαφράγματος.

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

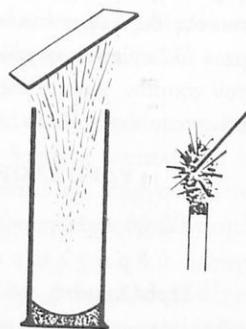
Εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὑδαρ, τοῦ ὅποιου 1 δγκος διαλύει 3 δγκοὺς χλωρίου περίπου, πάρέχον διάλυμα καλούμενον χ λ ω ρ i o ū χ o n ὕ δ ω ρ καὶ δυνάμενον νὰ χρησιμοποιηθῇ ἀντὶ τοῦ χλωρίου, δταν εἶναι πρόσφατον.

Χημικαὶ Ιδιότητες. — Εἶναι τὸ μᾶλλον ἐνεργὸν στοιχεῖον, μετὰ τὸ φθόριον, προσβάλλον ὅλα τὰ μέταλλα καὶ ἐνούμενον μετὰ τῶν περισποτέρων ἀμετάλλων, ἐκτὸς τῶν εὔγενῶν, ἀερίων.

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

*Η τάσις πρὸς ἐνωσιν τοῦ χλωρίου μετὰ τοῦ ὑδρογόνου εἶναι τοσαύτη, ὥστε νὰ προκαλῆται ὑπὸ τοῦ χλωρίου ἀπόσπασις τοῦ ὑδρογόνου, πλείστων δργανικῶν ἐνώσεων π. χ. τοῦ τερεβινθελαίου $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, κ. ἢ.

Μερικὰ στοιχεῖα, ὡς ὁ φωσφόρος, τὸ ἀρσενικόν, τὸ ἀντιμόνιον, ἐ-



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

νοῦνται μετὰ τοῦ χλωρίου εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ὁρμητικῶς, ὑπὸ σύγχρονον ἔκλυσιν θερμότητος καὶ φωτός. "Αλλα δὲ στοιχεῖα, ὡς τὸ θεῖον, τὸ νάτριον, ὃ χαλκὸς κ. ἄ., ἐνοῦνται μετ' αὐτοῦ μόνον κατόπιν προθερμάνσεώς των.

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



Τὸ οὕτω παραγόμενον δξυγόνον καταστρέφει δι' ὅξειδώσεως τὰς χρωστικὰς οὐσίας, ὡς τὸ βάσμα τοῦ ἡλιοτροπίου, τὴν μελάνην, τὸ ἴνδικόν, τὰ χρώματα τῶν ἀνθέων. Ἐπίσης προσβάλλει καὶ καταστρέφει τοὺς μικροοργανισμούς.

Παρομοίαν ἀλλοίωσιν ὑφίσταται βραδέως ὑπὸ τοῦ φωτὸς καὶ τὸ χλωριοῦχον ὕδωρ, διὰ τοῦτο φυλάσσεται ἐντὸς χρωματιστῶν φιαλῶν.

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

ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΟΝ ή ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟΝ ΟΞΥ ΗCl

Τὸ ὑδροχλώριον εἶναι ἀέριον, τοῦ ὄποίου τὸ ἐν ὕδατι διάλυμα λέγεται ὑδροχλωρία.

Προέλευσις. — Τὸ ὑδροχλώριον ἀπαντᾶ εἰς τὰ ἀναφυσώμενα ἐκ τῶν ἡφαιστείων ἀέρια, ἡ διαιλελυμένον εἰς τὰ ὕδατα, τὰ προερχόμενα ἐκ τινῶν ἡφαιστειακῶν περιοχῶν. Εὑρίσκεται ἐπίσης εἰς ἐλαχίστην ποσότητα εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦ στομάχου τῶν θηλαστικῶν ζώων.

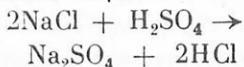
Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως χλωριούχου νάτριου μετὰ πυκνοῦ θειούκου δξέος. (Σχ. 25), ὅπότε παράγεται καὶ δξεῖνον θειούκον νάτριον NaHSO_4 :



Τὸ ἔκλυσμον ἀέριον ὑδροχλώριον, ὡς λίαν εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ συλλέγομεν ὑπὸ τὸν ὑδράργυρον, ἡ δι' ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, ἀπὸ τὸν ὄποιον εἶναι βαρύτερον.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευάζεται : 1) Δι' ἐπιδράσεως

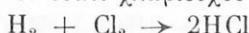
πυκνού θειεύκοντος δέξιος έπι το χλωριούχου νατρίου, ώς ανωτέρω. Έπειδή δύμως ή θέρμανσις γίνεται έντος καμίνων καὶ εἶναι έντονωτέρα, παράγεται κατὰ τὴν ἀντίδρασιν οὐδέτερον θειεύκοντος νάτριον :



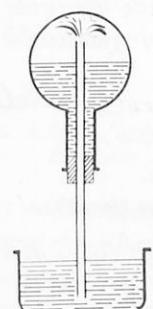
Τὸ ἔκλυσμενον ἀέριον ὑδροχλωρίου διοχετεύεται έντος σειρᾶς σφαιρικῶν φιαλῶν, συγκοινωνουσῶν μεταξύ των καὶ περιεχουσῶν ὑδωρ, ἐντὸς τοῦ ὄποιού

διαλυσμένον παρέχει τὸ ὑδροχλωρικὸν δέξιν τοῦ ἐμπορίου.

2) Δι' ἀμέσου ἐνώσεως τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ χλωρίου, λαμβανομένων ἀμφοτέρων κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν τοῦ διαλευμένου ἐν ὅδατι χλωριούχου νατρίου :



Ἡ ἔνωσις τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ χλωρίου γίνεται έντος σωλήνων ἐκ χαλαζίου, τῇ βοηθείᾳ καταλύτου, τὸ δὲ παραγόμενον ὑδροχλωρίον φέρεται εἰς πύργους, ὅπου καταιωνίζεται ὑδωρ, πρὸς διάλυσίν του καὶ σχηματισμὸν ὑδροχλωρικοῦ δέξιος.



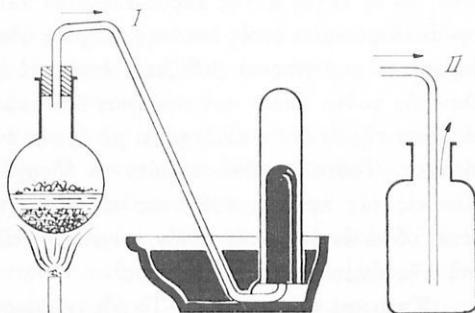
Σχ. 26. Σχηματισμὸς πίδακος λόγω τῆς μεγάλης διαλυτότητος τοῦ ὑδροχλωρίου ἐντὸς τοῦ ὅδατος.

Φυσικαὶ ίδιότητες.— Τὸ ὑδροχλωρίον εἶναι ἀέριον ἄχρονον, δηκτικῆς δοσμῆς, βαρύτερον τοῦ ἀέρος, πυκνότητος 1,26, εὐκόλως ὑγροποιούμενον. Εἶναι λίαν εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὑδωρ, τοῦ ὄποιού 1 ὅγκος εἰς 0° διαλύει 500 ὅγκους ὑδροχλωρίου. Τὸ ὑδατικὸν τοῦτο διάλυμά του λέγεται ὁ δρικόλωρικός δέξιος (κ. σπίρτο τοῦ ἄλατος) *

Διὰ νὰ δείξωμεν τὴν μεγάλην διαλυτότητα τοῦ ὑδροχλωρίου ἐντὸς τοῦ ὅδατος, ἐκτελοῦμεν τὸ ἔξῆς πείραμα :

Λαμβάνομεν σφαιρικὴν φιάλην (Σχ. 26), πλήρη ἔηροῦ ὑδροχλωρίου, κλεισμένην διὰ πώματος, διὰ μέσου τοῦ ὄποιού διέρχεται

* Τὸ ὑδροχλωρικὸν δέξιον τοῦ ἐμπορίου, περιέχον 36,5 % κατὰ βάρος HCl, ἔγει ειδικὸν βάρος 1,19.

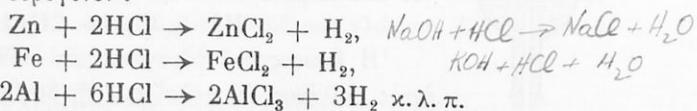


Σχ. 25. Παρασκευὴ ὑδροχλωρίου εἰς τὰ ἐργαστήρια.

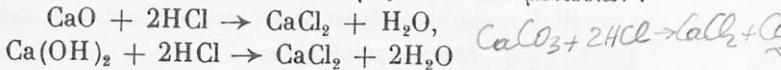
λεπτός ύάλινος σωλήνης ἔχων, τὸ μὲν ἐντὸς τῆς φιάλης ἄκρον του ἀνοικτόν, τὸ δὲ ἐκτὸς αὐτῆς ἄκρον κλειστὸν καὶ αἰχμηρόν. Τὴν φιάλην ταύτην ἀναστρέφομεν ἐντὸς λεκάνης πλήρους ὕδατος, οὕτως ὥστε τὸ κλειστὸν ἄκρον τοῦ σωλῆνος νὰ βυθίζεται ἐντὸς αὐτοῦ. Ἐὰν τότε θραύσωμεν τὸ κλειστὸν τοῦτο ἄκρον τοῦ σωλῆνος διὰ λαβίδος, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ ὕδωρ τῆς λεκάνης εἰσέρχεται μὲ δρμῆν ἐντὸς τῆς φιάλης, ὑπὸ μορφὴν πίδακος. 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 πῖδαξ ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως.

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

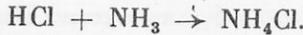
Τὸ ξηρὸν ἀερίον δὲν ἐμφανίζει δέξινος ίδιότητας, τὸ ἐν ὕδατι ὅμως διάλυμα αὐτοῦ, τὸ ὑδροχλώριον δέξι, εἶναι τὸ ισχυρότερον τῶν δέξιων, παρουσιάζον ἐντόνως δλας τὰς χαρακτηριστικὰς ίδιότητας αὐτῶν. Οὕτω προσβάλλει πλεῖστα μέταλλα, σχηματίζον χλωριούχα ἄλατα αὐτῶν καὶ ὑδρογόνον :



Ἐπιδρᾶ, ἐπίσης ἐπὶ τῶν δέξιειδίων καὶ ὑδροξειδίων τῶν μετάλλων :



Μετὰ τῆς ἀερίου ἀμμωνίας NH_3 ἐνοῦται πρὸς παραγωγὴν χλωριούχου ἀμμωνίου, τὸ ὅποιον εἶναι δλας λευκόν :



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

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

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

9) Θερμαίνονται 10 γραμ. διοξειδίου τοῦ μαγγανίου μεθ' ὑδροχλωρικοῦ δξέος. Νὰ ενδεθῇ τὸ βάρος τοῦ παραγομένου χλωριούχου μαγγανίου καὶ δ ὅγκος τοῦ ἐκλυομένου χλωρίου.

10) Χλωριούχον ὑδωρ, περιέχον 3 λίτρα χλωρίου, ὑφίσταται ἀλλοίωσιν ὑπὸ τοῦ φωτός. Πόσος δ ὅγκος τοῦ ἐλευθερούμένου δξυγόρυντος καὶ πόσον τὸ βάρος τοῦ παραγομένου ὑδροχλωρίου;

11) Πόσα λίτρα ἀερίου ὑδροχλωρίου δύναται νὰ ληφθοῦν ἐξ ἐνδικιογάμμου χλωριούχου νατρίου καθαροῦ; Εὰν δὲ τὸ ἀερίον τοῦτο διαλυθῇ εἰς τὸ ὑδωρ, πόσον βάρος ὑδροχλωρικοῦ δξέος, περιεκτικότητος 35 % κατὰ βάρος, θὰ παρασκενασθῇ;

12) Εὰν εἰς ἀραιὸν ὑδροχλωρικὸν δξὺ προσθέσωμεν περίσσειαν διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου $AgNO_3$, σχηματίζεται ἵζημα λευκὸν ἐκ χλωριούχου ἀργύρου $AgCl$, βάρους 2,85 γραμ. Νὰ ενδεθῇ τὸ βάρος καὶ δ ὅγκος τοῦ ἀερίου ὑδροχλωρίου, τοῦ περιεχομένου εἰς τὸ ἀραιὸν ὑδροχλωρικὸν δξύ.

ΒΡΩΜΙΟΝ

Σύμβολον Br

*Ατομικὸν βάρος 79,9

Σθένος I, V

Προέλευσις. — Τὸ βρώμιον δὲν ἀπαντᾶ ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ἀλλ' ἡνωμένον μετὰ μετάλλων, ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων, κυρίως τοῦ καλίου, τοῦ νατρίου, τοῦ μαγνησίου, τὸ ὄποῖα συνοδεύουν πάντοτε τὰ ἀντίστοιχα ἀλατα τοῦ χλωρίου, εἰς πολὺ μικρὰν ἀναλογίαν, εἰς τὸ θαλάσσιον ὑδωρ, εἰς τὰς ἀλατοπηγάς 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 θειοῦ δξέος.



Οἱ ἐκλυόμενοι ἀτμοὶ βρωμίου ψυχρόμενοι συμπυκνοῦνται ἐντὸς ὑποδοχέος, ὡς βαρύ, σκοτεινῶς ἐρυθρὸν ὑγρόν.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν λαμβάνεται ἀπὸ τὰ ἀλμόλοιπα τῶν ἀλατωρυχείων, τὰ ὄποῖα ἐμπεριέχουν βρωμιούχον μαγνήσιον $MgBr_2$,

διὰ τῆς ἐπιδράσεως χλωρίου, τὸ δόποῖον, ὡς δραστικώτερον τοῦ βρωμίου, τὸ ἀντικαθιστᾶ εἰς τὰς ἑνῶσεις του :



Φυσικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ βρώμιον εἶναι σκοτεινῶς ἔρυθρὸν ὑγρόν, τρεῖς φοράς βαρύτερον τοῦ ὕδατος, E.B. 3,187, δυσαρέστου ὀσμῆς, ἔξ οὗ καὶ τὸ ծνομά του. Εἶναι δὲ λίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιαλυτότερον δικαὶος εἰς τὸν διθειάνθρακα, τὸν αἰθέρα, τὸ χλωροφόρμιον καὶ βράζει εἰς 58,8°. Ἀποδίδει εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἀφθόνους ἀτμούς καστανερύθρους, βαρυτέρους τοῦ ἀέρος, οἱ δόποιοι εἰσπνεόμενοι προσβάλλουν τὰ ἀναπνευστικὰ ὅργανα.

Χημικαὶ ἴδιότητες. — 'Η χημικὴ συμπεριφορὰ τοῦ βρωμίου εἶναι τελείως ἀνάλογος πρὸς τὴν τοῦ χλωρίου, ἀλλὰ ἀσθενεστέρα. 'Ως ἐκ τούτου ἡ λευκαντικὴ του ἵκανότης ὑπολείπεται αἰσθητῶς τῆς τοῦ χλωρίου.

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

ΥΔΡΟΒΡΩΜΙΟΝ HBr

Παρασκευὴ. — Τὸ ὑδροβρώμιον παρασκευάζεται εὐκόλως εἰς τὸ ἔργαστήρια, ἐὰν ἐπιστάξωμεν βρώμιον ἐπὶ ἔρυθροῦ φωσφόρου, εὐρισκομένου ὑπὸ τὸ ὕδωρ, ὁπότε σχηματίζεται βρωμιοῦχος φωσφόρος PBr₃, ὁ δόποῖος ἀποσυντίθεται ἀμέσως, ἐπιδράσει τοῦ ὕδατος, 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 ἀέριον ἄχρουν, πυκνότητος 3,64, δηκτικῆς ὀσμῆς, ἰσχυρῶς ἀτμίζον εἰς τὸν ἀέρα. Διαλύεται ἀφθονώτατα εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ διάλυμά του ἀποτελεῖ τὸ ὑδροβρωμικὸν διξύ, τὸ δόποῖον εἶναι ἀνάλογον τοῦ ὑδροχλωρικοῦ διέσος, ἀλλὰ διλγώτερον ἰσχυρὸν αὐτοῦ καὶ ἀσταθές.

Ι Ω Δ Ι Ο Ν

Σύμβολον J

²Ατομικόν βάρος 126,92

Σθένος I, III, V, VII

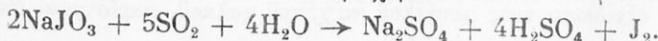
Προέλευσις. — Τὸ ἵδιον ἀπαντᾶ, κυρίως ὑπὸ μορφὴν ἐνώσεων, εἰς τὸ θαλάσσιον ὅδωρ, εἰς τὰ θαλάσσια φυτά, ἰδίως εἰς τὰ φύκη, εἰς τὸν θυρεοειδῆ ἀδένα τοῦ ἀνθρώπου, εἰς τὰ ἰχθυέλαια. Εἰς μεγαλύτερα ποσὰ εὑρίσκεται εἰς τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς, ὑπὸ μορφὴν ἴωδικοῦ νατρίου NaJO_3 .

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ ἵδιον παρασκευάζεται, ὅπως καὶ τὸ βρώμιον, διὰ θερμάνσεως ἴωδιού χαλατος, μετὰ διοξειδίου τοῦ μαγγανίου καὶ ἀραιοῦ θειέκοῦ δέξεος :



Οὕτω ἔλαν ὑπεράνω κάψης, ἐντὸς τῆς ὁποίας θερμαίνεται τὸ ἀνωτέρω μῆγμα, κρατήσωμεν ποτήριον ψυχροῦ ὅδατος, θά παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ ἵδιον ἐπικάθηται ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς του ἐπιφανείας, ὑπὸ μορφὴν κρυστάλλων.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν τὸ ἵδιον λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἀλμόλιοπον τοῦ νίτρου τῆς Χιλῆς, διὰ διοξειδούσεως διοξειδίου τοῦ θείου SO_2 . τὸ ὁποῖον ἀνάγει τὸ ἐντὸς αὐτοῦ περιεχόμενον ἴωδικὸν νάτριον :



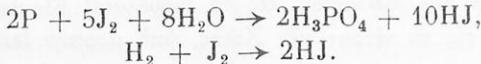
Ιδιότητες. — Τὸ ἵδιον εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικόν, E.B. 4,94, χρώματος βαθέως ἴωδιου ἔως τεφρομέλανος, λάμψεως μεταλλικῆς καὶ δυμῆς χαρακτηριστικῆς. Θερμαινόμενον ἐλαφρῶς ἐξ αχνοῦ ταχινά, ἀποδίδον ἀτμοὺς ἴωδεις, βαρυτέρους τοῦ ἀέρος (πυκνότητος 8,7). Εἶναι ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς ὅδωρ, διαλύεται δυμας εύκολωτερον εἰς διάλυμα ἴωδιού χαλίου ἐντὸς ἀλκοόλης, παρέχον οὕτω τὸ γνωστὸν βάρυμα τοῦ ἱωδίου. Διαλύεται ἐπίσης εἰς τὸν αἰθέρα, τὸν διθειάνθρακα, τὸ χλωροφόρομιον.

Χημικῶς δρᾶται ὅπως καὶ τὰ ἄλλα ἀλατογόνα στοιχεῖα, ἀλλὰ πολὺ ἀσθενέστερον ὅλων. Τὸ ἐλεύθερον ἴωδιον, καὶ εἰς ἵχην ἀκόμη, ἀνιχνεύεται ἐκ τῆς κυανῆς χροιᾶς, τὴν ὥποιαν δίδει εἰς διάλυμα ἀμύλου.

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

Υ ΔΡΟΙΩΔΙΟΝ Η

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

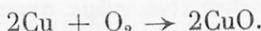


Ίδιότητες. — Τὸ ὑδροϊώδιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, καπνῖζον εἰς τὸν ἀέρα, ἔρεθιστικὸν τῶν βλεννογόνων ὑμένων. Εἶναι λίαν εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὑδαρ, σχηματίζον τὸ ὑδροϊώδικὸν δξύ, ἀνάλογον πρὸς τὸ ὑδροχλωρίκὸν καὶ τὸ ὑδροβρωμικόν, ἀλλὰ λίαν ἀσταθές. Λόγω τῆς εὐκόλου ἀποσυνθέσεως του χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναγωγικὸν εἰς τὴν Ὀργανικὴν Χημείαν.

ΟΞΕΙΔΩΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΩΓΗ

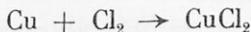
Καθωρίσαμεν ἥδη ὅτι δξείδωσις μὲν εἶναι ἡ προσθήκη εἰς σῶμα τι δξυγόνου, ἀναγωγὴ δὲ ἡ ἀφαίρεσις ἐξ αὐτοῦ δξυγόνου. Ἐξετάσωμεν τώρα λεπτομερέστερον τὰ δύο ταῦτα φαινόμενα.

Ἡ δξείδωσις ἐνὸς μετάλλου, π.χ. τοῦ χαλκοῦ, παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξεισώσεως :



Εἰς τὴν ἐξεισωσιν ταύτην παρατηροῦμεν ὅτι ὁ μεταλλικὸς χαλκός, εύρισκόμενος εἰς οὐδετέραν ἡλεκτρικὴν κατάστασιν, μὲ σθένος μηδέν, ἀπέβαλε δύο ἡλεκτρόνια καὶ μετετράπη εἰς δισθενὲς ίόν. Ἐπομένως ηὔξηθη τὸ θετικόν του σθένος.

Τὸ αὐτὸ δμως δύναται νὰ συμβῇ καὶ ἐπιδράσει χλωρίου ἐπὶ μεταλλικοῦ χαλκοῦ κατὰ τὴν ἐξεισωσιν :



Καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ὁ χαλκός, ἀποβαλὼν δύο ἡλεκτρόνια, μετετράπη εἰς δισθενὲς ίόν, αὐξηθέντος οὕτω τοῦ θετικοῦ σθένους. Θὰ χαρακτηρίσωμεν ἐπομένως καὶ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην ὡς δξείδωσιν.

Ἡ ἀναγωγὴ ἀφ' ἐτέρου ἐνὸς μεταλλικοῦ δξειδίου π.χ. τοῦ δξειδίου τοῦ χαλκοῦ, ἐπιδράσει ύδρογόνου, παρίσταται ὑπὸ τῆς ἐξεισώσεως :



Εἰς τὴν ἔξισωσιν αὐτὴν παρατηροῦμεν ὅτι ὁ χαλκὸς τοῦ δέξειδίου τοῦ χαλκοῦ μὲ σθένος δύο, ἥτοι φορτισμένος μὲ δύο θετικὰ φορτία, προσλαμβάνει δύο ἡλεκτρόνια ἀπὸ δύο ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου καὶ μεταπίπτει εἰς οὐδετέραν κατάστασιν Ἐπομένως τὸ θετικὸν σθένος τοῦ χαλκοῦ ἀπὸ δύο ἔγινε μηδέν, ἥτοι ἡλαττώθη.

Κατὰ ταῦτα δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν γενικώτερον ὅτι : ὁ ξεῖδος σις μὲν καλεῖται ἡ αὔξησις τοῦ θετικοῦ σθένους στοιχείου τινός, δι' ἀπωλείας ἡλεκτρονίων· ἀναγνωρίζεται δὲ ἡ ἐλάττωσις τοῦ θετικοῦ σθένους διὰ προσλήψεως ἡλεκτρονίων.

ΟΜΑΣ ΤΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

Εἰς τὴν ὄμαδα ταύτην ὑπάγονται τὰ στοιχεῖα δέσυγόνον, θεῖον, σελήνιον, τελλούριον καὶ πολώνιον, ἔχοντα ἔναλογους ίδιοτητας. Εἰς τὰς ἑνώσεις των μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ἀπαντοῦν κατὰ κανόνα ὡς δισθενῆ, εἰς δὲ τὰς μετὰ τοῦ δέξυγονου ὡς τετρασθενῆ ἢ ἔξασθενῆ. Σπουδαιότερα δὲ λωνεῖν τὰ δύο πρῶτα καὶ ἐφόσον περιεγράφη ἡδη τὸ δέξυγόνον, ἐνταῦθα θὰ περιγράψωμεν τὸ θεῖον.

ΘΕΙΟΝ

Σύμβολον S

Ατομικὸν βάρος 32,066

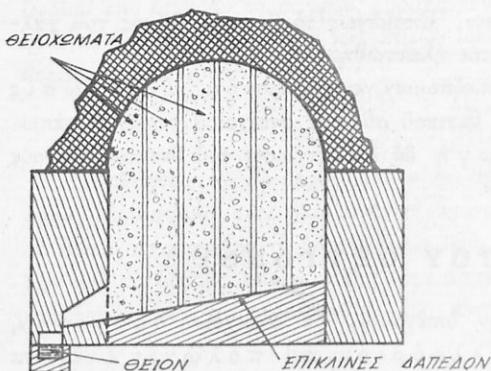
Σθέρος II. IV. VI

Προέλευσις. — Τὸ θεῖον ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερον μὲν εἰς ἡραιστειογενεῖς περιοχάς, ὅπως εἰς Σικελίαν, Ἰαπωνίαν, Λουζιάναν καὶ Τέξας τῶν Ἕνωμ. Πολιτειῶν τῆς Ἀμερικῆς καὶ ἐν Ἑλλάδι εἰς τὸ Σουσάκι, τὴν Μῆλον, τὴν Θήραν. Ἕνωμένον δέ, εἴτε ὑπὸ μορφὴν θειούχων ὀρυκτῶν, ὡς ὁ σιδηροπυρίτης FeS₂, ὁ γαληνίτης PbS, ὁ σφαλερίτης ZnS, εἴτε ὑπὸ μορφὴν θειεκῶν ἀλάτων, ὥπως ἡ γύψος CaSO₄.2H₂O.

Ἐξαγωγή. — Τὸ ἐλεύθερον θεῖον εύρισκεται συνήθως ἀναμεμηγμένον μετὰ γαιωδῶν οὐσιῶν καὶ ἀποτελεῖ τὰ λεγόμενα θειοχάριτα. Εὖν θερμάνωμεν ταῦτα ἡπίως, περὶ τοὺς 120°, τότε τήκεται τὸ θεῖον καὶ ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὰς γαιωδεις προσμίξεις, αἱ ὅποιαι εἰναι ἀτηκτοί.

Θείον τῆς Σικελίας. — Εἰς τὴν Σικελίαν ἡ ἐξαγωγὴ τοῦ θείου γίνεται ὡς ἔξης: Τὰ θειοχάματα τοποθετοῦνται ἐπὶ ἐπικλινοῦς δαπέδου

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



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

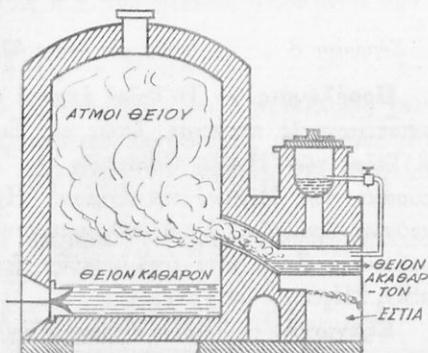
εἰς ὑπόσταξιν θερμανόμενον ἐντὸς χυτοσιδηρῶν κεράτων (Σχ. 28), οἱ δὲ ἀτμοὶ του διοχετεύονται ἐντὸς ψυχροῦ θαλάμου, ὅπου συμπυκνοῦνται εἰς λεπτοτάτην κόνιν, γνωστὴν ὑπὸ δημοκρίτῳ θείῳ, ἐφόσον ἡ θερμοκρασία εἶναι κατωτέρω τῶν 112°. Εἰς ἀνωτέραν δημως θερμοκρασίαν τὸ ἀποσταζόμενον θεῖον τήκεται καὶ τότε συλλέγεται ὡς ὑγρὸν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ θαλάμου, δόπθεν φέρεται ἐντὸς κυλινδρικῶν ξυλίνων τύπων καὶ λαμβάνεται οὕτω τὸ λεγόμενον ραβδόμορφον θεῖον.

Θείον τῆς Ἀμερικῆς.—

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

Διὰ τῆς καύσεως οὕτω μέρους τοῦ νεχομένου θείου, παράγεται ἡ ἀναγκαῖα θερμότης πρὸς τῆξιν τοῦ ὑπολοίπου, τὸ ὅποιον εἰς ὑγρὰν κατάστασιν βέει πρὸς τὴν βάσιν τοῦ σωροῦ, ὅπου συλλέγεται ἐντὸς δεξαμενῶν.

Τὸ οὕτω λαμβανόμενον θεῖον εἶναι ἀκάθαρτον. Πρὸς καθαρισμόν του ὑποβάλλεται



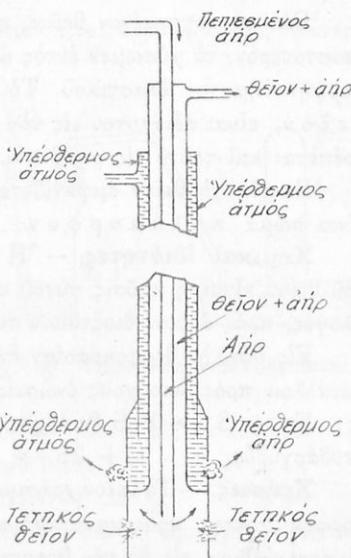
Σχ. 28. Κάθαρσις τοῦ θείου δι' ἀπόσταξεως.

τῶν όποιων εἰσάγεται σύστημα ἐκ 3 διμοκέντρων σωλήνων (Σχ. 29). Διὰ τοῦ ἔξωτερικοῦ σωλήνου ἀποστέλλεται ὑπὸ πίεσιν ὑπέρθερμος ὑδρατμὸς θερμοκρασίας 150° , ὁ ὄποιος τίκει τὸ θεῖον. Διὰ τοῦ κεντρικοῦ σωλήνου εἰσάγεται ἀὴρ ὑπὸ πίεσιν, ὁ ὄποιος 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 ἀνάγκην καθάρσεως.

Φυσικαὶ ίδιότητες.—Τὸ θεῖον εἶναι στοιχεῖον στερεὸν κίτρινον εὐθραυστὸν, ἀσύρματον καὶ ἀγευστὸν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, 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 (δικταεδρικόν), καὶ τοιοῦτον εἶναι τὸ φυσικὸν θεῖον, λαμβάνεται δὲ καὶ δ' ἔξατμίσεως τοῦ διαλελυμένου εἰς διθειάνθρακα θείον. "Έχει E.B. 2,06 καὶ τίκεται εἰς $112,8^{\circ}$. β) Ως μονοκλινὸς θεῖον (πρισματικόν), 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 δόποιον ἀποτελεῖ τὴν σταθεροτέραν μορφὴν τοῦ θείου.

'Εὰν θερμάνωμεν θεῖον ἐντὸς ὑαλίνου δοχείου, παρατηροῦμεν τὸ ἔξης φαινόμενα: Περὶ τοὺς 113° τὸ θεῖον τίκεται πρὸς λεπτόρρευστον κίτρινον ὑγρόν. Εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν τὸ ὑγρὸν γίνεται σκοτεινότερον καὶ πυκνόρρευστον. Εἰς τοὺς 220° καθίσταται σχεδὸν μέλαν καὶ τόσον πυκνόρρευστον, ὥστε ἐὰν ἀνατρέψωμεν τὸ δοχεῖον δὲν χύνεται. Εἰς τοὺς 330° τὸ θεῖον γίνεται καὶ πάλιν διάλυγον ρευστότερον, διατηρεῖ



Σχ. 29. Ἐξαγωγὴ τοῦ θείου εἰς Λουζίδαν τῆς Ἀμερικῆς.

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

Ἐάν τὸ τετηγμένον θεῖον, περὶ τοὺς 330⁰, δτε καθίσταται κάπως ρευστότερον, τὸ χύσωμεν ἐντὸς ψυχροῦ ὔδατος, 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 μορφικόν.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Ἡ μᾶλλον χαρακτηριστικὴ χημικὴ ίδιότης τοῦ θείου εἶναι ἡ καύσις αὐτοῦ εἰς τὸν ἀέρα ἢ τὸ δξυγόνον διὰ κυανῆς φλογός, 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, ἢ ὅποιας λέγεται ὠδίον, εἰς δὲ τὴν θεραπευτικὴν, ὑπὸ μορφὴν ἀλοιφῶν, ἐναντίον δερματικῶν νόσων. Εἰς τὴν βιομηχανίαν χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου, τοῦ διθειάνθρακος, τῶν πυρείων, τῆς μαύρης πυρίτιδος, τὴν θείωσιν τοῦ καουτσούκ καὶ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἔβονίτου.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

ΥΔΡΟΘΕΙΟΝ HS

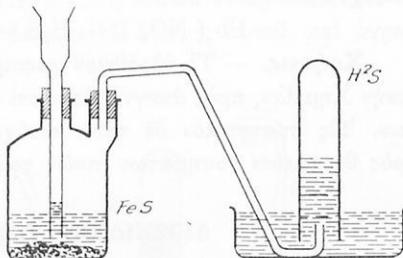
Προσέλευσις. — Τὸ ὑδρόθειον εύρισκεται μεταξὺ τῶν ἀσερίων, τὰ ὅποια ἔξερχονται ἀπὸ τὰ ἡράιστεια, ἢ εἶναι διαλελυμένον εἰς τὰ ὔδατα τῶν θειούχων ιαματικῶν πηγῶν (Μεθάνων). Σχηματίζεται ἐπίσης κατὰ τὴν σῆψιν λευκωματωδῶν ζωϊκῶν οὐσιῶν, ἔχον τὴν χαρακτηριστικὴν δυσάρεστον δσμὴν τῶν ἀποσυντεθειμένων ὥδων.

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ ὑδρόθειον παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ δξέος ἐπὶ θειούχου σιδήρου (Σχ. 30):

$$\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$$

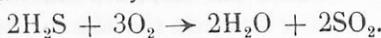
Τὸ παραγόμενον ἀέριον συλλέγεται ἐντὸς κενῶν φιαλῶν δι' ἔκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, ὡς βαρύτερον τούτου.

Φυσικαὶ ιδιότητες. — Τὸ ὑδρόθειον εἶναι ἀέριον, ὀσμῆς δυσαρέστου (ἀποσυντεθειμένων ὠῶν). Ἐχει πυκνότητα 1,19 καὶ εἶναι ἀρκετὰ εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, τοῦ δοποίου 1 ὅγκος εἰς 15° διαλύει 3 ὅγκους ὑδροθείου. Εἶναι λίαν δηλητηριώδες, διὸ εἰσπνέομενον εἰς σημαντικὴν ποσότητα δύναται νὰ ἐπιφέρῃ θάνατον. Ως ἀντίδοτον δίδεται χλωρίου πρὸς εἰσπνοήν.



Σχ. 30. Παρασκευὴ τοῦ ὑδροθείου.

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



Ἐὰν δμως καὶ εἰς τὸν ἀέρα, περιέχοντα δλίγον δευγόνον, τότε καίεται κατὰ προτίμησιν τὸ ὑδρογόνον του καὶ σχηματίζεται μόνον ὑδρατμός, ἀποβάλλεται δὲ τὸ θεῖον:



Ἐγεκα τῆς μεγάλης εὐκολίας, μὲ τὴν ὁποίαν διασπᾶται, παρέχον ὑδρογόνον, ἐνεργεῖ ὡς ἀναγωγικὸν μέσον. Οὕτω ἀνάγει τὸ θειεύκον δευγὸν πρὸς διοξείδιον τοῦ θείου:



Ἐπιδράσει δὲ τοῦ χλωρίου, παρέχει ὑδροχλώριον καὶ θεῖον:

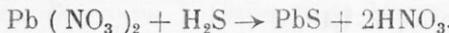


Ἡ ἀντίδρασις αὕτη ἐξηγεῖ τὴν χρῆσιν τοῦ χλωρίου ὡς ἀντιδότου εἰς τὰς ἐκ τοῦ ὑδροθείου δηλητηριάσεις.

Τὸ διάλυμα τοῦ ὑδροθείου εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ ὑδροθεῖον, δρᾶ ὡς ἀσθενὲς δεῦ, σχηματίζον μετὰ τῶν βάσεων ἄλατα θειοῦχα. Οὕτω μετὰ τοῦ καυστικοῦ νάτρου σχηματίζει δύο ἄλατα, τὸ ὑδροθειοῦχον νάτριον NaHS καὶ τὸ θειοῦχον νάτριον Na_2S :



Έπιδρῶν τὸ ὑδρόθειον ἐπὶ τῶν διαλυμάτων πολλῶν μεταλλικῶν ἀλάτων, παρέχει ἀδιάλυτα θειοῦχα ἄλατα διαφόρων χρωμάτων, ἐκ τῶν ὅποιων ἀναγνωρίζεται τὸ εἶδος τοῦ μετάλλου τοῦ διαλύματος. Οὕτω ἐπιδρῶν ἐπὶ διαλύματος νιτρικοῦ μολύβδου $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, παρέχει μέλανα θειοῦχον μόλυβδον PbS :

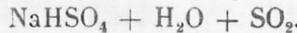
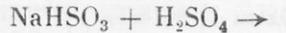


Χρήσεις. — Τὸ ὑδρόθειον χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν Ἀναλυτικὴν Χημείαν, πρὸς ἀναγνώρισιν καὶ διαχωρισμὸν τῶν διαφόρων μετάλλων. Ὡς συστατικὸν δὲ τῶν θειούχων ἴαματικῶν πηγῶν, χρησιμεύει πρὸς θεραπείαν νοσημάτων τινῶν τοῦ δέρματος.

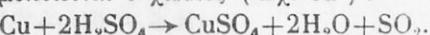
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ SO_2

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

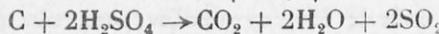
Παρασκευὴ. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται εἰς μικρὰς ποσότητας εὐκόλως δι’ ἐπιστάξεως πυκνοῦ θειείκου δξέος ἐπὶ διαλύματος δξίου θειώδους νάτριου (Σχ. 31):



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

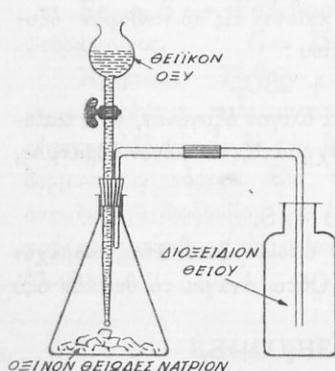


Ἡ ἀναγωγὴ τοῦ θειείκου δξέος δύναται νὰ γίνῃ ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ τοῦ ἀνθρακοῦ ἢ τοῦ θείου:

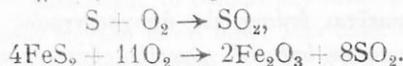


Σχ. 31. Παρασκευὴ του διοξείδιου του θείου ἀπό τὸ δξίον θειώδες νάτριον ἐπιδράσσει θειείκου δξέος.

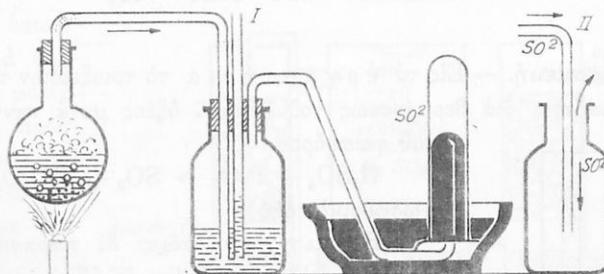
Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται τὸ διοξείδιον τοῦ θείου διὰ



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



Φυσικαὶ ἴδιότητες.— Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δριμεῖας καὶ πνιγηρᾶς ὀσμῆς, προκαλοῦν ἵσχυρὸν ἐρεθισμὸν τῶν ἀναπνευστικῶν ὄργανων. Ἐχει πυκνότητα 2.26, διαλύεται ἀφθόνως εἰς τὸ ὅδωρ, τοῦ ὅποίου 1 ὅγκος εἰς 0° διαλύει 80 ὅγκους αὐτοῦ, καὶ ὑγρο-



Σχ. 32. Παρασκευὴ τοῦ διοξείδιου τοῦ θείου δι' ἀναγωγῆς τοῦ θειϊκοῦ δέρος ὑπὸ χαλκοῦ.

ποιεῖται εὐκόλως, δι' ἀπλῆς ψύξεως ἢ πιέσεως, ὅπως δλα τὰ εύδιλλα εἰς τὸ ὅδωρ ἀέρια.

Φυσικαὶ ἴδιότητες.— Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου εἶναι ἔνωσις σταθερά. Δὲν καίεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε συντελεῖ εἰς τὴν καῦσιν, ἔναντι δὲ δέξειδωτικῶν σωμάτων ἐνεργεῖ ἀναγωγικῶς. Οὕτως ἀνάγει τὸ νιτρικὸν δέρον HNO_3 , μετατρεπόμενον ὑπὸ αὐτοῦ εἰς θειϊκὸν δέρον:



Λόγω τῶν ἀναγωγικῶν τοῦ ἴδιοτήτων καταστρέφει χρωστικάς τινας οὐσίας, διὸ ἀποχρωματίζει τὰ ἄνθη κ.λ.π. Προσβάλλει ἐπίσης τοὺς μικροοργανισμούς.

Τὸ ἐν ὅδατι διάλυμα αὐτοῦ ἔχει δέρνους ἴδιότητας, δφειλομένας εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ θειϊκοῦ δέρος H_2SO_3 , τοῦ ὅποίου εἶναι ὁ ἀνυδρίτης:

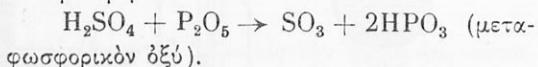


Τὸ ἐλεύθερον θειϊκό δέρον δὲν κατέστη δυνατὸν νὰ ἀπομονωθῇ.

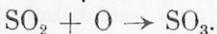
Χρήσεις. — Τὸ διοξείδιον τοῦ θείου χρησιμοποιεῖται κατὰ μεγίστας ποσότητας εἰς τὴν βιομηχανίαν πρὸς παρασκευὴν τοῦ θειϊκοῦ δέξιος. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς ἀποχρωστικόν, διὰ τὴν λεύκανσιν ὃλῶν καταστρεφομένων ὑπὸ τοῦ χλωρίου, ὅπως εἶναι τὸ ἔριον, ἡ μέταξα, οἱ φάσινοι πῖλοι κλπ. Ἐπὶ πλέον χρησιμοποιεῖται ὡς ἀπολυμαντικὸν τῶν οἰνοβαρείων καὶ τῶν οίκιῶν, ὡς ἀντιζυμωτικὸν τοῦ γλεύκους, ὡς μυιοκτόνον εἰς τὰ πλοῖα καὶ τὰς ὑπονόμους τῶν πόλεων.

ΤΡΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ SO_3

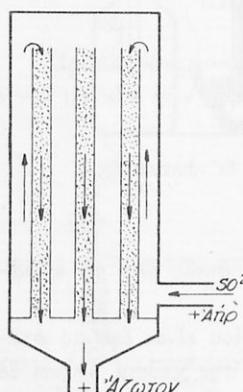
Παρασκευὴ. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ τριοξείδιον τοῦ θείου παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως τοῦ θειϊκοῦ δέξιος μετὰ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου :



Βιομήχαναις δὲ παρασκευάζεται ἐκ τοῦ διοξείδιου τοῦ θείου, δι’ δέξιειδώσεως αὐτοῦ ὑπὸ δέξιγόνου τοῦ ἀέρος :

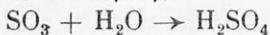


Πρὸς τοῦτο διοχετεύεται τὸ μῆγμα τῶν δύο ἀερίων διὰ μέσου σωλήνων θερμανομένων, ἐμπειρεχόντων σπογγώδη λευκόχρυσον ἢ πεντοξειδίον τοῦ βαναδίου ὡς καταλύτην (Σχ. 33).



Σχ. 33. Παρασκευὴ SO_3 βιομηχανικῶς.

τοῦ δέξιον δέξιον, τοῦ διοξείδιου εἶναι δὲ ἀνυδρίτης :



Ἐνεκα τούτου διαιλύεται ἐντὸς τοῦ ὄρατος μὲ συρίζοντα ἥχον, ἀνάλογον πρὸς τὸν τοῦ σβεννυμένου δι’ ὄρατος πεπυρακτωμένου σιδήρου.

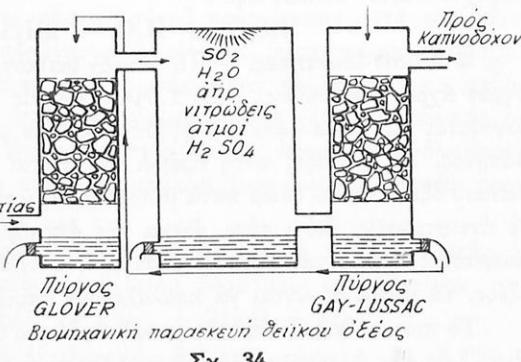
Εἶναι σῶμα ἀσταθές, ἀποσυντιθέμενον διὰ θερμάνσεως πέρχν τῶν 500° , πρὸς διοξείδιον τοῦ θείου καὶ δέξιγόνον.

Χρησιμοποιεῖται ἀποκλειστικῶς πρὸς παρασκευὴν θειϊκοῦ δέξιος.

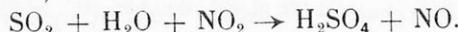
ΘΕΙΙΚΟΝ ΟΞΥ H_2SO_4

Προέλευσις. — Έλευθερον τὸ θειέκὸν δέξιν ἀπαντᾶ σπανιώτατα εἰς τὰ ὅδατα θερμῶν τινῶν πηγῶν. Εἶναι ὅμως λίαν διαδεδομένον ὑπὸ μορφὴν θειέκῶν ἀλάτων, ὡς ή γύψος $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, οὐ βαρυτίτης $BaSO_4$ κ. ἄ.
Σ. Ο. Κ. **Παρασκευή.** — Βιού μηχανικής τὸ θειέκὸν δέξιν παρασκευάζεται ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου, λαμβανομένου κυρίως διὰ καύσεως τοῦ σιδηροπυρίτου (σελ. 77), κατὰ τὰς ἔξης δύο μεθόδους:

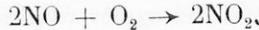
1) Μέθοδος τῶν μολυβδίων θαλάμων.— Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, τὴν παλαιοτέραν, διοχετεύεται ἐντὸς μεγάλων θαλάμων, ἐπενδυμένων ἐσωτερικῶς διὰ φύλλων μολύβδου, μὴ προσβαλλομένου ὑπὸ τοῦ θειέκον δέξεος, μῆγμα θερμοῦ διοξειδίου τοῦ θείου, διόρατμῶν καὶ ἀερίου ὑπεροξειδίου τοῦ ἀζώτου NO_2 , τὰ διοῖα ἀλληλεπιδρῶντα παράγουν, θειέκὸν δέξιν καὶ μονοξειδίον τοῦ ἀζώτου NO (Σχ. 34):



Σχ. 34.



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



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

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

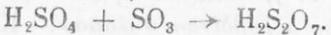


Δὲν εἶναι δὲ ἀνάγκη κατόπιν ν' ἀνανεωθῇ, διότι διαρκῶς ἀναπαράγεται.

Τὸ διὰ τῆς μεθόδου ταύτης λαμβανομένον θειέκὸν δέξιν εἶναι περιε-

χτικότητος 65 - 70% περίπου, χρησιμοποιεῖται δὲ κυρίως πρὸς παρασκευὴν θειεκῶν ἀλάτων ἢ χημικῶν λιπασμάτων.

2) *Μέθοδος τῆς ἐπαφῆς.*— Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην τὸ διοξείδιον τοῦ θείου, καταλλήλως καθαρισθέν, μετατρέπεται κατ' ἀρχὰς εἰς τριοξείδιον τοῦ θείου (σελ. 78), τὸ ὅποιον διαλύεται κατόπιν ἐντὸς ἀραιοῦ θειεκοῦ δέξεος, ὅπότε σχηματίζεται πυροθειεκὸν ἢ αὐτοῦ θειεκὸν δέξιον $H_2S_2O_7$:



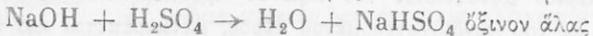
Τὸ δέξιον τοῦτο, διαλυόμενον ἐντὸς ὑπολογισμένης ποσότητος ὕδατος, παρέχει πυκνὸν θειεκὸν δέξιον:



Φυσικαὶ ιδιότητες.— Τὸ πυκνὸν θειεκὸν δέξιον (κ. βιτριόλι) εἶναι ὑγρὸν ἀχρούν, ἐλαϊδες, 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 θειεκοῦ δέξεος εἰς τὸ ὕδωρ κατὰ μικρὰ ποσά, ὑπὸ συνεχῆ ἀνάδευσιν, οὐχὶ δὲ ἀντιστρόφως, διότι τότε, ἔνεκα τῆς ἀποτόμου ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας, ἔκλυονται ἀφθονοὶ ὕδρατμοι, ἔκτινάσσοντες σταγονίδια τοῦ δέξεος, τὰ ὅποια δύνανται νὰ προκαλέσουν ἐπικίνδυνα ἐγκαύματα.

Τὸ πυκνὸν θειεκὸν δέξιον ἀπορροφᾷ ἀφθόνως ὕδρατμούς, ὡς ἐκ τούτου εἶναι ἰσχυρὸν ὑγροσκοπικὸν σῶμα, χρησιμοποιούμενον πρὸς ξήρανσιν διαφόρων ἀερίων. Ἐπὶ τοῦ δέρματος προκαλεῖ βαθέα ἐγκαύματα, ἐσωτερικῶς δὲ λαμβανόμενον ἐνεργεῖ ὡς δηλητήριον.

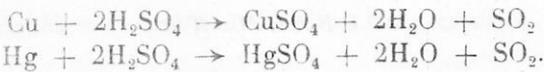
Χημικαὶ ιδιότητες.— Τὸ θειεκὸν δέξιον εἶναι ἰσχυρὸν διδύναμον, σχηματίζον μετὰ τῶν βάσεων δύο σειράς ἀλάτων, οὐδέτερα καὶ δέξια:



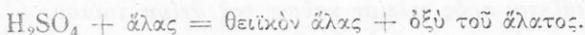
Προσβάλλει καὶ διαλύει δλα σχεδὸν τὰ μέταλλα, ἐκτὸς τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ λευκοχρύσου, σχηματίζον θειεκὰ ἄλατα. Καὶ τὰ μὲν εὔοξείδωτα μέταλλα (σίδηρος, ψευδάργυρος κ.ἄ.), προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ ἀραιοῦ δέξεος ἐν ψυχρῷ, ὑπὸ ἔκλυσιν ὕδρογόνου:



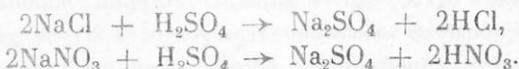
Ἐνῷ τὰ ἄλλα μέταλλα, ὡς ὁ χαλκός, ὁ ὕδραργυρος, ὁ ἀργυρος, κ.ἄ. προσβάλλονται μόνον ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειεκοῦ δέξεος ὑπὸ ἔκλυσιν διοξειδίου τοῦ θείου:



Ως δέν ισχυρόν και μή πτητικόν, έκτοπίζει ἐκ τῶν ἀλάτων των τὰ πτητικὰ δέξει κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



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



Λόγῳ τῆς μεγάλης τάσεως αὐτοῦ πρὸς ἔνωσιν μετὰ τοῦ ὕδατος, ὑπὸ ἔχλυσιν μεγάλης ποσότητος θερμότητος, καταστρέφει καὶ μαυρίζει πολλὰς δργανικὰς ούσιας, ὡς τὸ σάρχαρον, τὸ ξύλον κ.ἄ., καθόσον ἀφαιρεῖ ἐξ αὐτῶν τὰ στοιχεῖα ὑδρογόνον καὶ δέυγόνον, ἐνυπάρχοντα ἐντὸς αὐτῶν ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἀπομένει δὲ ἐλεύθερος ὁ ἄνθραξ. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν προσβάλλει τοὺς ζωϊκοὺς ίστούς, προκαλοῦν βαθέα ἐγκαύματα.

Θερμαινόμενον εἰς νψηλὴν θερμοκρασίαν τὸ πυκνὸν θειϊκὸν δέξι, ἀποσυντίθεται εἰς διοξείδιον τοῦ θείου, ὑδρατμοὺς καὶ δέυγόνον :



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



Άνιχνευσις. — Τὸ θειϊκὸν δέξι καὶ τὰ εὑδιάλυτα θειϊκὰ ἄλατα ἀνιχνεύονται ἐκ τοῦ λευκοῦ, δυσδιαλύτου ιζήματος τοῦ θείου βαρίου, τὸ δόποιον παρέγουν, κατόπιν τῆς προσθήκης διαλύματος χλωριούχου βαρίου :



Χρήσεις. — Τὸ θειϊκὸν δέξι εὑρίσκει ἀναριθμήτους ἐφαρμογὰς καὶ διὰ τοῦτο παρασκευάζεται εἰς τεραστίας ποσότητας. Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν τῶν χημικῶν λιπασμάτων, τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν καὶ τῶν χρωμάτων· τῶν σπουδαιοτέρων δέξιων (ὑδροχλωρικοῦ, νιτρικοῦ)· τῶν θειϊκῶν ἀλάτων καὶ πλείστων ἄλλων σωμάτων. Ἐπίσης, χρησιμεύει πρὸς πλήρωσιν τῶν ἡλεκτρικῶν συσσωρευτῶν.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

13) Καίομεν εἰς τὸν ἀέρα 40 γραμ. θείου. Νὰ ενδεθῇ: α) Πόσον σῶμα σχηματίζεται καὶ πόσον εἶναι τὸ βάρος του. β) Πόσος ὅγκος ἀέρος χρειάζεται πρὸς τελείαν καῦσιν τοῦ θείου τούτου. (Ἀναλογία τοῦ δένγρον εἰς τὸν ἀέρα 1 / 5).

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

15) Ἐντὸς ὑαλίνου κυλίρροιν περιέχοντος 1 λίτρον χλωρίου, χύνομεν περίσσειαν ὑδροθειούχον ὕδατος. Σχηματίζεται τότε ἵζημα ὑποκίτρινον. Νὰ γραφῇ ἡ χημικὴ ἔξισσωσις τῆς ἀντιδράσεως καὶ νὰ καθορισθῇ τὸ εἶδος καὶ τὸ βάρος τοῦ ἵζηματος.

16) Πόσος ὅγκος διοξειδίου τοῦ θείου ἐκλύεται κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν 147 γραμ. θειούχον δξέος διὰ χαλκοῦ; Καὶ πόσον εἶναι τὸ βάρος τοῦ παραγομένου θειούχου χαλκοῦ;

17) Πόσος εἶναι ὁ ὅγκος τοῦ ἀπαιτούμενου ἀέρος πρὸς τελείαν καῦσιν ἐνὸς τόννου σιδηροπυρίτου, περιέχοντος 10 % ξένας οὐσίας; Πόσος δὲ εἶναι ὁ ὅγκος ἐκάστου τῶν ἀερίων, τὰ δόποια ἔξερχονται ἐκ τῆς καμίουν;

18) Κατεργαζόμεθα 25 γραμ. χαλκοῦ, καθαρότητος 96 %, διὰ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειούχον δξέος. Πόσον εἶναι τὸ βάρος τοῦ παραγομένου θειούχου χαλκοῦ καὶ πόσος εἶναι ὁ ὅγκος τοῦ ἐκλυομένου διοξειδίου τοῦ θείου;

19) Ἐὰν θεομάνωμεν 30 γραμ. ἀνθρακος μετὰ πυκνοῦ θειούχον δξέος, πόσος εἶναι ὁ ὅγκος ἐκάστου τῶν παραγομένων ἀερίων, ὑπὸ κανονικὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν;

ΣΟΜΑΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

Εἰς τὴν ὄμάδα ταύτην ὑπάγονται τὰ στοιχεῖα: ἀζωτον., φωσφόρος, ἀρσενικόν, ἀντιμόνιον καὶ βισμούθιον. Ἐκ τούτων τὸ ἀζωτον. καὶ ὁ φωσφόρος ἔχουν ὅλας τὰς χαρακτηριστικὰς ἰδιότητας τῶν ἀμετάλλων, τὸ ἀρσενικὸν καὶ τὸ ἀντιμόνιον ἐμφανίζουν ἰδιότητας ἐπαμφοτερικούσσας 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 δέξυγόνου εἶναι τρισθενή καὶ πεντασθενή.

A Z Ω T O N

Σύμβολον Η

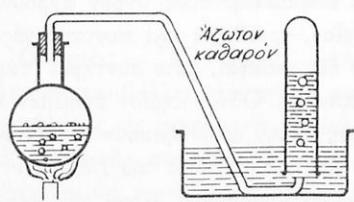
Αιρομικὸν βάρος 14,008

Σθένος III, V

Προσέλευσις. — 'Ελεύθερον ἀπαντᾷ τὸ ἄζωτον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, τοῦ ὁποίου ἀποτελεῖ τὰ 78 % τοῦ ὅγκου του καὶ εἶναι ἀναμεμιγμένον κυρίως μετά τοῦ δέξυγόνου. Ήνωμένον δὲ εὑρίσκεται εἰς τὰ νιτρικά, τὰ νιτρώδη καὶ τὰ ἀμμωνιακά ἄλατα τοῦ ἐδάφους καὶ εἰς πολυαριθμούς

ζωηκάς καὶ φυτικάς οὐσίας, ίδιως δὲ εἰς τὰ λευκώματα.

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



Σχ. 35. Παρασκευή καθαροῦ ἄζωτου.

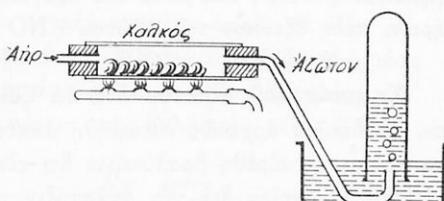


Συνήθως ἀντὶ τοῦ νιτρώδους ἀμμωνίου χρησιμοποιεῖται μῆγμα νιτρώδους νατρίου καὶ γλωριούχου ἀμμωνίου:



Δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, δι᾽ ἀπομακρύνσεως τοῦ δέξυγόνου. Πρὸς τοῦτο διαβιβάζεται ρεῦμα καθαροῦ ἀέρος, ἀπηλαγμένου τῶν θερματικῶν τοῦ ἄνθρακος, διὰ μέσου θερμαινομένου ισχυρῶς σωλήνος, περιέχοντος τορνεύματα χαλκοῦ (Σχ. 36).

Τὸ δέξυγόνον τότε τοῦ ἀέρος ἐνοῦται μετά τοῦ χαλκοῦ, πρὸς δέξιδιον τοῦ χαλκοῦ CuO , τὸ ὁποῖον παραμένει ἐντὸς τοῦ σωλήνος, ὡς μὴ πτητικόν, ἐνῷ τὸ ἔξερχόμενον ἐκ τοῦ ἄλλου ἄκρου τοῦ σωλήνως ἔριον εἶναι ἄζωτον, οὐχὶ ὅμως χημικῶς



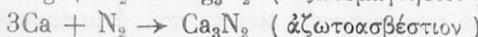
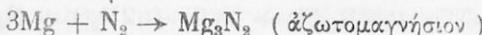
Σχ. 36. Παρασκευή τοῦ ἄζωτου ἐκ τοῦ ἀέρος.

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 ἔξαεροῦται πρῶτον τὸ ἄζωτον, ὡς πτητικώτερον (Σ. Ζ. — 196⁰), καὶ συλλέγεται ἰδιαιτέρως. Τὸ οὕτω λαμβανόμενον ἄζωτον ἐμπεριέχει καὶ τὰ συνυπάρχοντα εὐγενῆ ἀέρια, τὰ ὅποια ὅμως δὲν βλάπτουν εἰς τὰς περισσοτέρας ἐφαρμογάς του.

Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ ἄζωτον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄσομον, ἄγευστον, δλίγον ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος (πυκνότητος 0,967). Διαλύεται ἐλάχιστα εἰς τὸ θερμό καὶ ὑγροποιεῖται δυσκόλως, πρὸς ὑγρὸν ἄχρουν, ζέον εἰς — 196⁰. Εἶναι διάτομον στοιχεῖον, τρισθενὲς καὶ πεντασθενές.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Τὸ ἄζωτον δὲν καίεται, οὔτε συντηρεῖ τὰς καύσεις, εἶναι δὲ ἀκατάλληλον πρὸς ἀναπνοήν. Οὕτω κηρίον ἀνημμένον σβέννυται ἐντὸς ἄζωτου, τὰ δὲ ζῶα ἐντὸς αὐτοῦ ἀποθνήσκουν ἐξ ἀσφυξίας, διὰ τοῦτο μάλιστα καὶ ὠνομάσθη ἄζωτον ὑπὸ τοῦ Lavoisier. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι στοιχεῖον ἀδρανές, λόγῳ τῆς σταθερότητος τοῦ συνδέσμου τῶν δύο ἀτόμων του ἐν τῷ μορίῳ. Εἰς οὐψηλὴν ὅμως θερμοκρασίαν, λόγῳ τῆς διασπάσεως τοῦ μορίου του εἰς ἐνεργά ἀτομα, ἐνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ πολλῶν μετάλλων πρὸς ἐνώσεις, αἱ ὅποιαι καλοῦνται νιτρόδια:



Ἐπίσης ἐνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ τοῦ ὑδρογόνου, καταλυτικῶς, πρὸς ἀμμωνίαν (NH_3) καὶ μετὰ τοῦ διξυγόνου, ἐπιδράσει ἡλεκτρικῶν σπινθήρων, πρὸς δξείδιον τοῦ ἄζωτου (NO):



Σημασία τοῦ ἄζωτου διὰ τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτά. — Τὸ ἄζωτον, τὸ ὅποιον ἀρχικῶς ἐθεωρήθη ἀκατάλληλον διὰ τὴν ζωήν, ὡς μὴ ἀναπνεύσιμον, εὑρέθη βραδύτερον ὅτι 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 ἀζωτούχων ζωϊκῶν ἢ φυτικῶν τροφῶν των, τὰ δὲ φυτά τὸ λαμβάνουν διὰ τῶν ριζῶν των, ἐκ τῶν ἀζωτούχων οὐσιῶν τοῦ ἐδάφους (νιτρικῶν ἀλάτων κ.λ.π.). Τὸ ἄζωτον τῆς ἀτμοσφαίρας δὲν δύναται γενικῶς νὰ τὸ χρη-

σιμοποιήσουν ἀπ' εύθειας, οὔτε τὰ ζῶα οὔτε τὰ φυτά. 'Υπάρχουν ἐν τούτοις μικροοργανισμοί τινὲς (ἀζωτοβακτήρια), οἵ δποτοι ἀναπτύσσονται ἐπὶ τῶν ριζῶν ψυχανθῶν τινῶν φυτῶν (φασόλια, κουκιά, μπιζέλια κ. ἄ.) καὶ ἔχουν τὴν ίκανότητα νὰ ἀφομοιώνουν τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ἀζωτον.

Χρήσεις. — Εὑρυτάτη εἰναι ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ἀζωτού ὑπὸ τῆς βιομηχανίας, κυρίως πρὸς παρασκευὴν τῆς ἀμμωνίας καὶ τοῦ νιτρικοῦ δξέος, χρησίμων πρὸς παρασκευὴν τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν καὶ τῶν ἀζωτούχων λιπασμάτων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης, ὡς ἀδρανὲς ἀέριον, πρὸς πλήρωσιν τῶν ἡλεκτρικῶν λαμπτήρων.

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΗΡ

'Ορισμὸς — 'Ιδιότητες. — 'Ατμοσφαιρικὸς ἀήρ λέγεται τὸ ἀέριον, τὸ ὅποιον περιβάλλει τὴν γηνήν σφαῖραν, εἰς ὕψος πολλῶν χιλιομέτρων. Εἶναι ἀχρούς εἰς μικρὸν πάχος καὶ 773 φορᾶς ἐλαφρότερος τοῦ ὄρχατος. 'Υπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας ἡ πυκνότης του λαμβάνεται ὡς μονάς πρὸς μέτρησιν τῆς πυκνότητος τῶν δλλων ἀερίων, ἐπομένως εἶναι ΐση πρὸς 1. "Ἐν δὲ λίτρον ἀέρος, ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτάς, ζυγίζει 1,293 γραμμάρια. Διαλύεται ἐλαφρῶς εἰς τὸ ὄρχωρ καὶ εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Σύστασις τοῦ ἀέρος. — 'Ο ἀήρ εἶναι μῆγμα διαφόρων ἀερίων, κυρίως ἀζωτού εἰς ἀναλογίαν 78 % κατ' δγκον καὶ δξυγόνου εἰς ἀναλογίαν 21 %.

'Εκτὸς αὐτῶν περιέχει, εἰς πολὺ μικρὰς ποσότητας ὑδρατμούς, διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ εὐγενῆ ἀέρια. 'Εξαιρέσει τῶν ὑδρατμῶν, τῶν ὅποιων τὸ ποσοστὸν ποικίλει μεταξύ μεγάλων ὄρίων, τὰ δλλα συστατικὰ τοῦ ἀέρος εἶναι σχετικῶς σταθερά εἰς ποσότητα. Οὕτως ἡ μέση σύστασις ξηροῦ ἀέρος, δηλαδὴ ἀέρος ἀπηλαγμένου τῶν ὑδρατμῶν, κατ' δγκον καὶ κατὰ βάρος, εἰς τὴν ἐπιφάνειν τῆς θαλάσσης, εἶναι ἡ ἔξης :

Σύστασις τοῦ ἀέρος	Κατ' ὥρην	κατὰ βάρος
Αζωτον	78,00 %	75,50 %
Οξυγόνον	21,00 %	23,20 %
Εὐγενῆ ἀέρια	0,97 %	1,25 %
Διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος	0,03 %	0,05 %
	100,00	100,00

‘Ο ἀήρ εἶναι μῆγμα. — “Οτι δέ ἀήρ δὲν εἶναι χημικὴ ἔνωσις δέξυγόνου καὶ ἀζώτου, ἀλλ’ ἀπλῶς μηχανικὸν μῆγμα αὐτῶν, ἀποδεικνύεται ἐκ τῶν ἑξῆς :

1) Ἐκαστον τῶν συστατικῶν του διατηρεῖ τὰς ἴδιαιτέρας του ἴδιότητας. Π. χ. τὸ δέξυγόνον διατηρεῖ τὴν ἴδιότητα νὰ συντελῇ εἰς τὴν κακοῦ σιν τῶν σωμάτων.

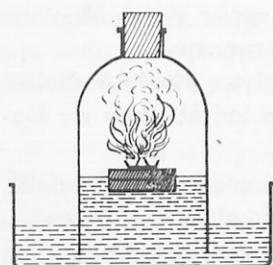
2) Ἀκριβεῖς ἀναλύσεις διαφόρων δειγμάτων ἀέρος δεικνύουν ὅτι ἡ σύστασίς του ποικίλει. Ὡς ἐκ τούτου δὲν εἶναι ἔνωσις, ἀφοῦ δὲν ἰσχύει ὁ νόμος τῶν σταθερῶν ἀναλογιῶν βαρῶν.

3) ‘Ο διαλελυμένος εἰς τὸ ೦δωρ ἀήρ ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς ἀναλογίας δέξυγόνου (35 %) καὶ ἀζώτου (65 %).

4) ‘Ο ύγρος ἀήρ δὲν ἔχει σταθερὸν σημεῖον ζέσεως, δπως τὸ ೦δωρ, ἀλλ’ ἔρχεται ζέων εἰς -196° (Σ. Z. ἀζώτου). Βαθμιαίως δὲ ἀνυψοῦται ἡ θερμοκρασία ἔως -181° (Σ. Z. δέξυγόνου).

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

Πείραμα. — Διὰ νὰ δεῖξωμεν προχείρως, ὅτι δέ ἀήρ εἶναι μῆγμα κυρίως δέξυγόνου καὶ ἀζώτου, ἐκτελοῦμεν τὸ ἑξῆς πείραμα : ’Ἐπὶ τεμαχίου φελλοῦ, ἐπιπλέοντος εἰς τὸ ೦δωρ λεκάνης, τοποθετοῦμεν μικρὰν κάψαν καὶ ἐντὸς αὐτῆς τεμάχιον κιτρίνου φωσφόρου, τὸν ὅποιον ἀναφλέγομεν, ἐγγίζοντες αὐτὸν διὰ σύρματος μεταλλικοῦ, προθερμανθέντος (Σχ. 37)



Σχ. 37. Παρασκευὴ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου διὰ καύσεως φωσφόρου.

Μόλις ἀναφλεγῇ διὰ φωσφόρος καλύπτομεν αὐτὸν ταχέως δι’ ὑαλίνου κάθωνος, φέροντος στόμιον, τὸ ὅποιον κλείομεν διὰ πώματος. Θὰ παρατηρήσωμεν τότε ὅτι, ἐνόσφι καίεται διὰ φωσφόρος, σχηματίζονται ἄφθονοι λευκοὶ καπνοί, ἐκ πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου (P_2O_5), διαλυόμενοι μετά τινα χρόνον εἰς τὸ ೦δωρ τῆς λεκάνης, τὸ ὅποιον ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ κάθωνος, κατὰ τὸ $1/5$ τοῦ δγκου του. ’Ἐὰν μετά τινα χρόνον ἀφαιρέσωμεν τὸ πῶμα τοῦ κάθωνος καὶ εἰσαγάγωμεν ἐντὸς αὐτοῦ ταχέως διὰ τοῦ στομίου του κηρίον ἀνημμένον, ἐστηριγμένον εἰς τὸ ἄκρον σύρματος, θὰ ἔδωμεν ὅτι τοῦτο σβέννυται.

Ἐκ τοῦ πειράματος τούτου συμπεραίνομεν ὅτι δέ ἀήρ δὲν εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, ἀλλ’ ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κύρια συστατικά : πρῶτον

άπο δέκεινο, τὸ δόποῖον συνετέλεσεν εἰς τὴν καῦσιν τοῦ φωσφόρου, δηλαδὴ τὸ ὄξυ γόνον, ἀποτελοῦν τὸ 1/5 τοῦ δγκου τοῦ ἐγκλεισθέντος ὑπὸ τὸν κώδωνα δέρος, καὶ δεύτερον ἀπὸ ἐκεῖνο, τὸ δόποῖον δὲν συντηρεῖ τὴν καυσιν τοῦ κηρίου, δηλαδὴ τὸ ἄζωτον, ἀποτελοῦν τὰ ὑπόλοιπα 4/5 τοῦ δγκου τοῦ δέρος.

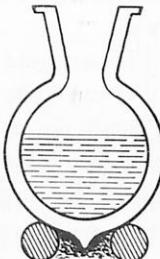
ΤΥΓΡΩΣ ΔΗΡΟΣ. — "Ολα τὰ δέρια εἶναι δυνατὸν νὰ ὑγροποιηθοῦν διὰ πιέσεως καὶ διὰ ψύξεως. Τινὰ ἔξι κύτῶν ὑγροποιοῦνται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δι' ἀπλῆς πιέσεως, ἂλλα δύματα εἶναι ἀνάγκη συγχρόνως νὰ ψυχθοῦν ἵσχυρῶς. Τοῦτο συμβαίνει, διότι δι' ἔκαστον ἀέριον ὑπάρχει μία δρισμένη θερμοκρασία, ἡ καλουμένη κρίσιμος θερμοκρασία, διὰ τοῦτο εἶναι ἀδύνατον νὰ ὑγροποιηθῇ, ὁσονδήποτε καὶ ἀν πιεσθῇ. Ἡ πίεσις δὲ εἰς τὴν δόποιαν πρέπει νὰ ὑποβληθῇ τὸ δέριον, κατὰ τὴν κρίσιμην θερμοκρασίαν του, διὰ νὰ ὑγροποιηθῇ, λέγεται κρίσιμος πίεσις τοῦ ἀέριου τούτου.

Οὕτω διὰ τὸ δέκυρόν τοῦ μὲν κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι -118° , ἡ δὲ κρίσιμης πίεσίς του 50 ἀτμόσφαιρα, διὰ τὸ ὑδρογόνον -240° καὶ 13 ἀτμόσφαιρα, διὰ τὸ ἄζωτον -147° καὶ 34 ἀτμόσφαιραι κ.λ.π.

'Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται ὅτι πρὸς ὑγροποίησιν τοῦ δέρος δὲν ἀρκεῖ νὰ ἔχασκηθῇ ἐπ' αὐτοῦ ἵσχυρὰ πίεσις μόνον, ἀλλ' ἀπαιτεῖται καὶ ταπείνωσις τῆς θερμοκρασίας κάτω τῶν -147° , τῆς κρίσιμου θερμοκρασίας τοῦ ἄζωτου.

'Ο δι' ἵσχυροτάτης ψύξεως καὶ πιέσεως λαμβανόμενος ὑγρὸς ἀήρ εἶναι ἐλαφρῶς ὑποκύανος καὶ ἔχει πυκνότητα 0,91. Φυλάσσεται δὲ ἐντὸς εἰδικῶν δοχείων, ἀνοικτῶν, τῶν καλουμένων δοχείων Dewar (Σχ. 38), τὰ δόποῖα ἔχουν διπλᾶ τοιχώματα ὑδρίνα, ἐπηργυρωμένα ἐσωτερικῶς, μεταξὺ τῶν δόπιων διχωρίσις εἶναι κενὸς ἀέρος. Ἐντὸς τῶν δοχείων τούτων, τὰ δόποῖα εἶναι λίαν δυσθερμαγωγά, διάγρατοι, δεχόμενοι πολὺ μικρὰν ποσότητα θερμότητος ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, ἔχαται ζεται 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 ὥρας διατήρησιν τῶν ἐν αὐτοῖς εἰσαγομένων ὑγρῶν, ἀναλόγως ψυχρῶν ἢ θερμῶν.



Σχ. 38. Δοχεῖον Dewar πρὸς διατήρησιν τοῦ ύγρου δέρος.

Διάφορα σώματα ἀποκτοῦν περιέργους ίδιότητας εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὑγροῦ ἀέρος. (—195^v). Οὕτω τὸ κακουτσούκ, τὸ χρέας, τὰ ἄνθη κ.λ.π. ἐμβαπτιζόμενα ἐντὸς ὑγροῦ ἀέρος, καθίστανται σκληρὰ καὶ εὐθραυστα, ὡς ἡ ὕαλος· δὲ ὑδράργυρος πήγνυται καὶ γίνεται σκληρὸς καὶ εῦηχος, ὡς σιδηρος. Λόγῳ δὲ τῆς περιεκτικότητος εἰς ὁξυγόνον τοῦ ὑγροῦ ἀέρος, μίγματα αὐτοῦ μετ' εύφλεκτων ὑλῶν, ὡς βάμβακος ἢ κόνεως ἄνθρακος, ἀναφλεγόμενα ἐκρήγνυνται ίσχυρῶς.

ΕΥΓΕΝΗ ΑΕΡΙΑ

Γενικά. — Τὸ ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος λαμβανόμενον ἄζωτον εἶχε παρατηρηθῆ ὅτι ἡτο βαρύτερον τοῦ ἐκ τῶν χημικῶν αὐτοῦ ἐνώσεων παρασκευαζόμενου. Τοῦτο διείλεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι τὸ ἄζωτον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος δὲν εἶναι χημικῶς καθαρόν, ἀλλ’ ἐμπειριέχει ἀναμεμιγμένα μετ’ αὐτοῦ καὶ πέντε ἄλλα ἀέρια στοιχεῖα, ἔχοντα τὰς αὐτὰς περίπου ίδιότητας μετ’ αὐτοῦ. Τὰ ἀέρια ταῦτα στοιχεῖα εἶναι: τὸ ἥλιον, τὸ νέον, τὸ ἀργόν, τὸ κρυπτόν, τὸ ξένον.

Τὰ στοιχεῖα ταῦτα, ἐπειδὴ εἶναι χημικῶς ἀδρανῆ, ἐκλήθησαν εὔγενη ἀέρια, κατ’ ἀναλογίαν πρὸς τὰ εὐγενῆ μέταλλα. Πράγματι δὲν ἀντιδροῦν μετ’ οὐδενὸς στοιχείου, διδ καὶ θεωροῦνται ὅτι ἔχουν σθένος ἵσον 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 ΗΛΙΟΝ ($He = 4,003$). — Ὁφείλει τὸ ὄνομά του εἰς τὸ ὅτι εύρέθη τὸ πρῶτον φασματοσκοπικῶς εἰς τὸν "Ηλιον." Απαντᾶται ἐπίσης εἰς σημαντικὴν ποσότητα ὡς κανονικὸν συστατικὸν τῶν ἀερίων πετρελαιοφόρων τινῶν πηγῶν τοῦ Τέξας τῶν Ἡνωμένων Πολιτειῶν τῆς Ἀμερικῆς. Εἶναι τὸ δυσκολώτερον ὑγροποιούμενον ἀέριον ($S. Z. = 268,87^{\circ}$) καὶ τὸ ἐλαφρότερον, μετά τὸ ὑδρογόνον. Προτιμᾶται συνήθως τοῦ ὑδρογόνου πρὸς πλήρωσιν τῶν ἀεροστάτων, διότι δὲν ἀναφλέγεται, ὥπως αὐτό.

ΤΟ NEON ($Ne = 20,183$). — Δίδει ὥραῖν πορτοκαλλόχρουν φῶς, ὅταν εὑρίσκεται ἐντὸς ὑαλίνων σωλήνων, ὑπὸ ἡλιαττωμένην πίεσιν,

διὰ μέσου τῶν δποίων γίνονται ἡλεκτρικαὶ ἔκκενώσεις. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται πολὺ εἰς τὰς φωτεινὰς διαφημίσεις.

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

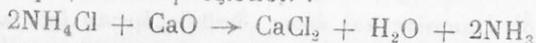
ΤΟ ΚΡΥΠΤΟΝ ($Kr = 83,7$) καὶ **ΤΟ ΞΕΝΟΝ** ($Xe = 131,3$). — Απαντῶνται εἰς ἐλαχίστην ποσότητα εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα καὶ οὐδεμίαν σχεδὸν εύρισκουν πρακτικὴν ἐφαρμογήν.

Ε Ν Ω Σ Ε Ι Σ Τ Ο Υ Α Ζ Ω Τ Ο Υ

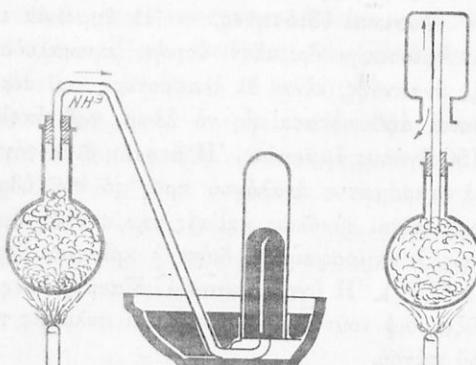
ΑΜΜΩΝΙΑ NH_3

Προέλευσις. — Ή ἀέριος ἀμμωνίᾳ ἀπαντᾶται ἐλευθέρα κατ' ἐλάχιστα ποσὰ εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. 'Η-νωμένη δέ, ὑπὸ μορφὴν ἀμμωνιακῶν ἀλάτων, εἰς τὸ ἔδαφος, προερχομένη ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως ἀζωτούχων φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν οὐσιῶν.

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παρασκευάζεται ἡ ἀμμωνία δι' ἐπιδράσεως ἀσβέστου CaO , ἐπὶ ἀμμωνιακοῦ τινος ἀλατος, συνήθως τοῦ χλωριούχου ἀμμωνίου NH_4Cl , κατὰ τὴν ἔξισωσιν :



Πρὸς τοῦτο θερμαίνομεν ἐντὸς φιάλης (Σχ. 39) τὸ μῆγμα τῶν δύο τούτων στερεῶν οὐσιῶν κονιοποιημένων καὶ συλλέγομεν τὴν ἐκλυομένην ἀμμωνίαν, οὐχὶ ὑπὸ τὸ ῦδωρ, ὡς διαλυομένην ἀφθόνως ἐντὸς

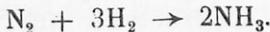


Σχ. 39. Παρασκευὴ ἀμμωνίας διὰ θερμάνσεως μίγματος χλωριούχου ἀμμωνίου καὶ ἀσβέστου.

χύτοῦ, ἀλλ' ὑπὸ τὸν ὑδράργυρον, ἡ δὶ' ἔκτοπίσεως τοῦ ἀέρος, ἐντὸς φιαλῶν ἀνεστραμμένων, ὡς ἐλαφροτέραν τοῦ ἀέρος.

Εἰς τὴν βιομηχανίαν ἀπὸ τὰ ὄντα τῆς ἐκπλύσεως τοῦ φωταερίου, ἐντὸς τῶν ὅποιων εὐρίσκεται διαλειμμένη, καθόσον σχηματίζεται ὡς παραπροϊόν, κατὰ τὴν ἔνθατην ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων. Τὰ ὄντα ταῦτα θερμαίνονται, διόπτες ἡ ἀμμωνία ἐκφεύγει ὡς ἀέριος καὶ εἴτε παραλαμβάνεται ὡς τοιαύτη, εἴτε διοχετεύεται ἐντὸς ἀραιοῦ θειεικοῦ ὀξείου, μετὰ τοῦ ὅποιου ἀντιδρῶσα σχηματίζει τὸ ἄλας θειεικὸν ἀμμώνιον (NH_4SO_4), χρησιμοποιούμενον ὡς λίπασμα.

Παρασκευάζεται ἐπίσης σήμερον εἰς τὴν βιομηχανίαν ἡ ἀμμωνία συνθετικὴ, δὶ' ἀπὸ εὐθείας ἐνώσεως τοῦ ἀζώτου λαμβάνομένου ἐκ τοῦ ὑγροποιηθέντος ἀέρος, καὶ τοῦ ὑδρογόνου, λαμβάνομένου δὶ' ἡλεκτρολύσεως τοῦ ὄντος, κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



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 ἴδιότητες. — Ἡ ἀμμωνία εἶναι ἀέριον διχρού μὲν καρκητριστικὴν δριμεῖαν δσμήν, προκαλοῦσαν δάκρυα καὶ ἐπίσγεσιν τῆς ἀναπνοῆς, εἶναι δὲ ἐλαφροτέρα τοῦ ἀέρος, πυκνότητος 0,60. Διαλύεται ἀφθονώτατα εἰς τὸ ὄντος 1 ὅγκος εἰς 0° διαλύει 1150 ὅγκους ἀμμωνίας. Ἡ μεγάλη διαλυτότης τῆς ἀμμωνίας δεικνύεται διὰ πειράματος ἀναλόγου πρὸς τὸ τοῦ ὑδροχλωρίου (σελ. 61). Ὕγροποιεῖται εὔκόλως καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, δὶ' ἀπλῆς πιέσεως 7 ἀτμοσφαιρῶν, διότι ἡ κρίσιμος θερμοκρασία τῆς εἶναι ὑψηλὴ (132,5°). Ἡ ὑγρὰ ἀμμωνία, ἔξατιμομένη εὔκόλως, προκαλεῖ ἔντονον ψυξέν, διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται πολὺ εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευῆς τοῦ πάγου.

Χημικαὶ ἴδιότητες. — Ἡ ἀμμωνία δὲν καίεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε διατηρεῖ τὴν καῦσιν. Δύναται δμως νὰ καῇ ἐντὸς ἀτμοσφαιρίας, ὁξείον, πρὸς ὑδρατμὸν καὶ ἀζώτον, κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



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



'Επι τῆς ἀντιδράσεως ταύτης στηρίζεται ἡ βιομηχανική μέθοδος παρασκευῆς νιτρικοῦ δξέος ἐκ τῆς ἀμμωνίας, ως θά λδωμεν κατωτέρω.

Τὸ χλωρίον, ως ἔχον μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὑδρογόνον, ἀποσυνθέτει εὐκόλως τὴν ἀμμωνίαν. Παράγεται τότε χλωριοῦχον ἀμμώνιον καὶ ἄζωτον :

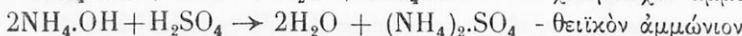


Καυστικὴ ἀμμωνία. NH_4OH .—Τὸ ἐν ὑδατὶ διάλυμα τῆς ἀμμωνίας δεικνύει βασικὴν ἀντιδρασιν, ως μετατρέπον εἰς κυανοῦν τὸν ἔρυθρὸν χάρτην τοῦ ἡλιοτροπίου καὶ σχηματίζον μετὰ τῶν δξέων ἄλατα. Τοῦτο δφείλεται εἰς τὸ ὅτι κατὰ τὴν διάλυσιν ταύτην τῆς ἀμμωνίας, ἀντιδρᾷ αὔτη μετὰ τοῦ ὑδατος, σχηματίζοντα μίαν βάσιν, ἡ ὅποια λέγεται ὑδροξείδιον τοῦ ἀμμωνίου ἢ καυστικὴ ἀμμωνία NH_4OH :

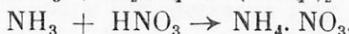
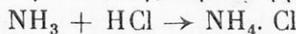


Εἰς τὸ σῶμα τοῦτο ἡ ρίζα NH_4 λέγεται ἀμμώνιον καὶ δρᾶς μονοσθενὲς μέταλλον.

Άμμωνιακὰ ἄλατα. — 'Ως βάσις ἡ καυστικὴ ἀμμωνία σχηματίζει μετὰ τῶν δξέων μίαν σειρὰν σημαντικωτάτων ἄλατων, ἐκ τῶν ὅποιων σπουδαιότερα εἶναι τὰ σχηματιζόμενα ἐπιδράσει τῶν δξέων ὑδροχλωρικοῦ, θειϊκοῦ καὶ νιτρικοῦ :



Τὰ ἀμμώνια καὶ ἄλατα ταῦτα δύνανται νὰ σχηματισθοῦν καὶ δι' ἀπ' εὐθείας ἐπιδράσεως τῆς ἀερίου ἀμμωνίας ἐπὶ τῶν δξέων :



Τὰ ἀμμωνιακὰ ἄλατα εἶναι δλα λευκά, κρυσταλλικὰ καὶ εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, εύρισκουν δὲ ποικιλάς ἐφαρμογάς. Σπουδαιότερον ἔξ αὐτῶν εἶναι τὸ θειϊκὸν ἀμμώνιον, χρησιμοποιούμενον ως λίπασμα εἰς τὴν γεωργίαν.

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

ρασκεύην 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 ψυχτικὰς μηχανάς. Τὰ ὑδατικὰ διαλύματα τῆς ἀμμωνίας ἀποτελοῦν πολύτιμον ἀντιδραστήριον τῶν χημικῶν ἐργαστηρίων, χρησιμοποιούμενα ἐπίσης εἰς τὴν ἴατρικὴν ἐναντίον νηγμάτων τῶν μελισσῶν, ὡς ἀναληπτικὸν ἐκ τῆς μέθης κ.λ.π.

ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

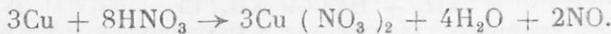
ΥΠΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ N₂O. — Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, μὲ εὐχάριστον ὅσμήν καὶ ὑπογλυκίζουσαν γεῦσιν, ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Εἰσπνεόμενον μετ' ὀξυγόνου προκαλεῖ ἀναισθησίαν καὶ νευρικὸν γέλωτα, διὸ ἀπεκλήθη ἵλαρυντικὸν ἢ ἐριον. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικόν. Παρασκευάζεται δὲ διὰ θερμάνσεως νιτρικοῦ ἀμμωνίου εἰς 200° — 240°.



ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ NO. — Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἐλαφρῶς βαρύτερον τοῦ ἀέρος, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐργόμενον εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀέρα ὀξειδοῦται ἀμέσως ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου κύτου, μετατρεπόμενὸν εἰς καστανόχρουν διοξείδιον τοῦ ἀζώτου :

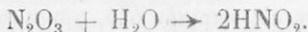


Παρασκευάζεται εἰς τὰ ἐργαστήρια δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὀξείος ἐπὶ μετάλλων, κυρίως τοῦ χαλκοῦ :



Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ νιτρικοῦ ὀξείος καὶ τοῦ θειού ὀξείος, κατὰ τὴν μέθοδον τῶν μολυβδίνων θαλάμων.

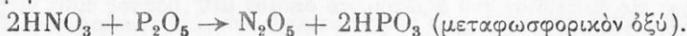
ΤΡΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ N₂O₃. — Λαμβάνεται ὡς ὑγρὸν βαθέως κυανοῦν, διὰ ψύξεως εἰς — 21° μίγματος μονοξειδίου καὶ ὑπεροξειδίου τοῦ ἀζώτου : $\text{NO}_2 + \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3$. Εἰς ἀνωτέραν θερμοκρασίαν διασπᾶται εἰς τὰ συστατικά του. Μετὰ τοῦ ὕδατος ἀντιδρᾷ σχηματίζον τὸ νιτρῶδες ὀξύ HNO₂, τοῦ ὄποιού εἶναι ὁ ἀνυδρίτης :



ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ "Η ΤΕΤΡΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ NO_2 ή N_2O_4 . — Σχηματίζεται δι' ἀπ' εύθειας ένώσεως του μονοξειδίου του άζωτου μετά τοῦ δξυγόνου τοῦ άέρος : $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$. Παρασκευάζεται δὲ εἰς τὰ έργαστήρια διὰ θερμάνσεως νιτρικοῦ μολύβδου : $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{PbO} + \text{O}_2 + 4\text{NO}_2$.

Εἰς θερμοκρασίαν 22° είναι ίγρὸν ἀνοικτοκίτρινον, ἔχον τὸν μοριακὸν τύπον N_2O_4 . Εἰς θερμοκρασίαν ὅμως ἀνωτέρων τῶν 150° είναι ἀέριον τοῦ τύπου NO_2 . Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὸ ίγρὸν διοξείδιον τοῦ άζωτου ἀναδίδει ἀτμούς, οἱ δποῖοι καλοῦνται νιτρικοὶ ἀτμοί καὶ προσβάλλουν ίσχυρῶς τὰ ἀναπνευστικὰ ὅργανα.

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



Είναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλικόν, διασπώμενον διὰ θερμάνσεως εἰς ὀξείδια άζωτου καὶ δξυγόνου. Ως ἐκ τούτου είναι σῶμα ὀξειδωτικόν.

N I T R I K O N Ο Ξ Y HNO_3

Προέλευσις. — Τὸ νιτρικὸν δξύ 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 (νιτρον τῆς Χιλῆς) καὶ τὸ νιτρικὸν κάλιον KNO_3 εἰς τὰς Ἰνδίας (νίτρον τῶν Ἰνδῶν). Παρεσκευάσθη τὸ πρῶτον κατὰ τὸν 9ον αἰῶνα ὑπὸ τοῦ ἀλχημιστοῦ Geber, ὑπὸ τὸ δνομα aqua forte.

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἀργαστήρια παρασκευάζεται τὸ νιτρικὸν δξύ δι' ἐπιδράσεως πυκνοῦ θειϊκοῦ δξέος ἐπὶ νιτρικοῦ νατρίου :



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

Βιομηχανικὲς παρασκευάζεται :

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

τὴν τῶν ἐργαστηρίων, ἦνοι διὰ θερμάνσεως μίγματος νιτρικοῦ νατρίου (νίτρου τῆς Χιλῆς) καὶ πυκνοῦ θειέκου δέξιος ἐντὸς καταλήλου καρμίνου.

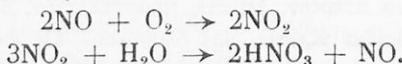
β) Δι’ ὅξει δώσεως τῆς ἀμμωνίας, κατὰ τὴν μέθοδον Ostwald. — Πρὸς τοῦτο διοχετεύεται μῖγμα ἀμμωνίας καὶ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος διὰ μέσου σπογγώδους λευκοχρύσου, δρῶντος ὡς καταλύτου, ὑπὸ θερμοκρασίαν $600^{\circ} - 700^{\circ}$, ὅποτε παράγεται μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου, κατὰ τὴν ἔξιστασιν :



Τὸ παραγόμενον μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου, ἐρχόμενον κατόπιν εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, μετα-

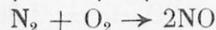
Σχ. 40. Παρασκευὴ τοῦ νιτρικοῦ δέξιος εἰς τὰ ἐργαστήρια.

τρέπεται εἰς διοξείδιον τοῦ ἀζώτου, τὸ ὅποῖον μεθ’ ὕδατος δίδει νιτρικὸν δέξιον καὶ μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου :

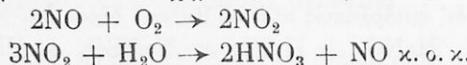


Τὸ μονοξείδιον τοῦτο τοῦ ἀζώτου μετατρέπεται πάλιν διὰ τοῦ δέξυγόν τοῦ ἀέρος εἰς διοξείδιον κ.ο.κ. μέχρις ὅτου ἡ ὄλη ποσότης μετατραπῇ εἰς νιτρικὸν δέξιον.

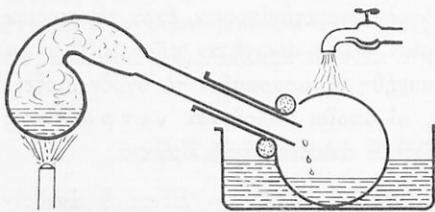
γ) Ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, κατὰ τὴν μέθοδον Birkeland — Eyde. — Πρὸς τοῦτο προσφυσᾶται ἀήρ εἰς βολταϊκὸν τόξον μεγάλης ἐπιφανείας, θερμοκρασίας 3000° , ὅπήτε ἐνοῦται μερικῶς τὸ ἀζωτόν του μετὰ τοῦ δέξυγόν τοῦ πρὸς μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου :



Πρὸς ἀποφυγὴν ἀποσυνθέσεως, τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀζώτου ψύχεται ταχέως καὶ φέρεται εἰς ἓνα πύργον, ὅπου μετὰ τοῦ δέξυγόν τοῦ ἀέρος καὶ καταιωνίζομένου ὕδατος σχηματίζεται νιτρικὸν δέξιον :



Τὸ λαμβανόμενον νιτρικὸν δέξιον κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην, ἡ ὅποια ἐφαρμόζεται κυρίως εἰς Νορβηγίαν, ὅπου ἡ ἡλεκτρικὴ ἐνέργεια εἶναι εὐθηγή, ὡς προερχομένη ἐξ ὕδατοπτώσεων, εἶναι λίαν ἀραιόν. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον μετατρέπεται ἐπὶ τόπου, δι’ ἐπιδράσεως ἐπὶ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου CaCO_3 (ἀσβεστολίθου), εἰς νιτρικὸν ἀσβέστιον $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$,



τὸ δόποιον ὑπὸ τὸ ὄνομα νορβηγικὸν νίτρον, χρησιμοποιεῖται ὡς ἀζωτούχον λίπασμα :

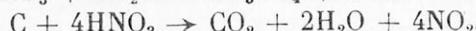


Φυσικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ καθαρὸν νιτρικὸν δέξιν εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν E.B. 1,56, ζέον εἰς 86° καὶ μιγνυόμενον μεθ' ὑδατος εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν. Ἐπειδὴ ὅμως ἀποσυντίθεται μερικῶς ὑπὸ τοῦ ἥλιακοῦ φωτὸς ἀναδίδει νιτρώδεις ἀτμούς, ἀπὸ τοὺς δόποιους λαμβάνει χρῶμα καστανέρυθρον, καλεῖται δὲ καπνίζον νιτρικὸν δέξιν, διότι καπνίζει εἰς τὸν ἀέρα. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται νιτρικὸν δέξιν ἄχρουν ἢ ὑποκίτρινον, περιεκτικότητος 67 %, ἔχον E.B. 1,42 καὶ ζέον εἰς 120°.

Χημικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ νιτρικὸν δέξιν ἀποτελεῖ ἴσχυρὸν δέξειδωτικὸν μέσον, λόγῳ τῆς εὐκολίας μὲ τὴν δόποιαν διασπᾶται πρὸς δέξειδια τοῦ ἀζώτου, ὑδροχτιμὸν καὶ δέξυγόνον, κατὰ τὴν ἔξισωσιν :

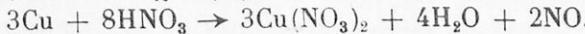


Ἐνεκα τούτου δέξειδοῦ τὸ θεῖον πρὸς θειέκὸν δέξιν, τὸν φωσφόρον πρὸς φωσφορικὸν δέξιν, τὸν ἄνθρακα πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, κ.λ.π.



Προσβάλλει πολλὰς δργανικὰς οὐσίας καὶ ἄλλας μὲν ἀπλῶς δέξειδώνει καὶ κατακαίει, ἄλλας δὲ μετατρέπει εἰς νιτροενώσεις. Οὕτω τὸ τερεβινθέλαιον (νέφτι) ἀναφλέγεται καὶ καίεται ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ νιτρικοῦ δέξέος. Ἐνῷ ἡ γκυκερίνη μεταβάλλεται εἰς νιτρογλυκερίνην. Ζωϊκαὶ δὲ οὐσίαι, δπως τὸ δέρμα, τὰ πτερά, ἡ μέταξ, τὸ ἔριον, προσβάλλομενα ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ δέξέος, κατ' ἀρχὰς μὲν κιτρινίζουν, κατόπιν δὲ παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀποσυντίθενται.

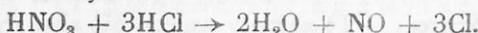
Προσβάλλει καὶ διαλύει ὅλα σχεδὸν τὰ μέταλλα, πλὴν τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ λευκοχρύσου. Σχηματίζονται τότε νιτρικὰ ἄλατα, ἐκλύονται δὲ δέξειδια ἀζώτου καὶ οὐχὶ ὑδρογόνου :



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

Βασιλικὸν ὕδωρ. — Μῆγμα πυκνοῦ νιτρικοῦ καὶ ὑδροχλωρικοῦ δέξέος λέγεται βασιλικὸν ὕδωρ, διότι προσβάλλει καὶ διαλύει

τὸν χρυσόν, τὸν βασιλέα τῶν μετάλλων. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ χλώριον ἐν τῷ γεννᾶσθαι, τὸ δποῖον ἐκλύεται κατὰ τὴν ἀλληλεπίδρασιν τῶν δύο τούτων δξέων :



Τὸ χλώριον τοῦτο προσβάλλον τὸν χρυσὸν τὸν μετατρέπει εἰς χλωριοῦχον χρυσὸν AuCl_3 , δ ὅποῖος εἶναι διαλυτὸς εἰς τὸ ὄνδρο. Καθ' ὅμοιον τρόπον προσβάλλει καὶ τὸν λευκόχρυσον, μετατρέπον αὐτὸν εἰς τετραχλωριοῦχον λευκόχρυσον PtCl_4 .

Χρήσεις. — Πολὺ μεγάλαι ποσότητες νιτρικοῦ δξέος χρησιμοποιοῦνται κυρίως πρὸς παρασκευὴν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν καὶ χρωμάτων, καθὼς καὶ νιτρικῶν λιπασμάτων διὰ τὴν γεωργίαν. Χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς καθορισμὸν τῶν μετάλλων, τὴν χαρακτικὴν ἐπὶ χαλκοῦ καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν βασιλικοῦ ὄνδρος.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

20) Ἀποσυντίθεται διὰ θερμάσεως 20 γραμ. νιτρώδους ἀμμωνίου. Πόσος δγκος ἀξώτου παράγεται ;

21) Άλι διαστάσεις ἐνὸς δωματίου εἰναι $8m \times 5m \times 3,50m$. Νὰ σπολογισθῇ : α) Τὸ βάρος τοῦ περιεχομένου εἰς τὸ δωμάτιον τοῦτο ἀέρος. β) Ὁ δγκος καὶ τὸ βάρος τοῦ δευτέρου καὶ τοῦ ἀξώτου (1 λίτρον ἀέρος = 1,293 γραμ.).

22) Ἀποσυνθέτομεν 53,5 γραμ. χλωριοῦχον ἀμμωνίου δι' ἀσβέστου. Νὰ ενδεθῇ : α) Πόσον βάρος ἀσβέστου ἀπαιτεῖται πρὸς τοῦτο. β) Πόσον βάρος καὶ πόσος δγκος ἀμμωνίας ἐκλύεται.

23) Διοχετεύομεν ἀέριον ἀμμωνίαν ἐν περισσείᾳ εἰς φιάλην περιέχονταν 2 λίτρα χλωρίου. Νὰ ενδεθῇ τὸ βάρος τοῦ παραγομένου χλωριοῦχον ἀμμωνίου καὶ δ ὁ δγκος τοῦ ἐκλυομένου ἀξώτου.

24) Πόσον βάρος νιτρικοῦ δξέος καθαροῦ δύναται νὰ ληφθῇ ἐξ ἐνὸς τόννου νίτρου τῆς Σικῆς, καθαρότητος 96 %. Εάν δὲ τὸ χρησιμοποιούμενον θειϊκὸν δξὲν περιέχῃ 1,5 % ὄνδρος, πόσον βάρος τοῦ δξέος τούτου θὰ χρειασθῇ;

25) Τὸ νιτρικὸν δξὲν προσβάλλει τὸν ἀργυρον, δπως καὶ τὸν χαλκόν. Νὰ γραφῇ ἡ σχετικὴ ἐξίσωσις, λαμβανομένου ὃψιν δτι δ ἀργυρος εἶναι μέταλλον μονοσθενές, ἐνῷ δ χαλκὸς εἶναι μέταλλον διοσθενές.

ΦΩΣΦΟΡΟΣ

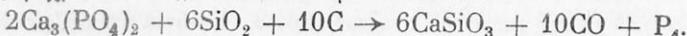
Σύμβολον P $^3\text{Ατομικὸν βάρος } 30,98$ Συθέτος III, V

Προέλευσις. — 'Ο φωσφόρος δὲν ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερος, ἀλλὰ μόνον ἡνωμένος εἰς δρυκτά τινα, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα είναι 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 δοτᾶ, τὰ ὁποῖα ἔμπεριέχουν περίπου 58 % φωσφορικοῦ ἀσβεστίου.

Χρήση. — Παλαιότερον ὁ φωσφόρος ἐλαμβάνετο ἐκ τῶν δοτῶν, τὰ ὁποῖα ἔμπεριέχουν περίπου 12 % ἐξ αὐτοῦ. Σήμερον ἔξαγεται ἀποκλειστικῶς ἐκ τοῦ δρυκτοῦ φωσφορίτου.

Πρὸς τοῦτο μῆγμα φωσφορίτου, ἄμμου (SiO_2) καὶ ἄνθρακος, θερμαίνεται ἴσχυρῶς ἐντὸς ἡλεκτρικῆς καμίνου (Σχ. 41). Εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου ἀποσυντίθεται ὁ φωσφορίτης, σχηματίζονται δὲ πυριτικὸν ἀσβέστιον CaSiO_3 ,

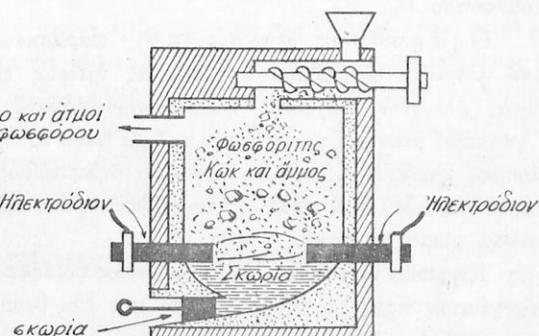
μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ἀτμοὶ φωσφόρου, οἱ ὁποῖοι διοχετεύονται ἐντὸς ψυχροῦ ὅδατος, ὅπου καὶ συμπυκνοῦνται :



'Ο οὕτω λαμβανόμενος ἀκάθαρτος φωσφόρος ἀποστάζεται πρὸς καθαρισμὸν ἐντὸς σιδηρῶν κεράτων καὶ χύνεται εἰς τύπους, φέρεται δὲ εἰς τὸ ἔμποριον ὑπὸ μορφὴν ραβδίων, φυλασσομένων ἐντὸς φιαλῶν ὑπὸ τὸ ὄδωρο.

Φυσικαὶ ιδιότητες. — 'Ο φωσφόρος ἔμφανίζεται ὑπὸ δύο κυρίως ἀλλοτροπικὰς μορφάς, ὡς κίτρινος καὶ ὡς ἐρυθρός.

'Ο κίτρινος φωσφόρος εἶναι σῶμα στερεὸν ὑποκίτρινον, ἡμιδιαφανές, μαλακὸν ὡς ὁ κηρός, δοσμῆς χαρακτηριστικῆς. "Εγει-



Σχ. 41. Ηλεκτρικὴ κάμινος παραγωγῆς τοῦ φωσφόρου.

Ε.Β. 1,83, τήκεται εἰς 44⁰ καὶ ζέει εἰς 287⁰. Είναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ৩ৰ্দωρ, διαλυτὸς ὅμως εἰς τὸν διθειάνθρακα. Εἰς τὸ σκότος φωσφορίζει, ἐξ οὗ καὶ τὸ δνομά του. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς βραδυτάτην ὁξείδωσιν αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ δέξυγόνου τοῦ ἀέρος. Είναι λίαν 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 ৩ৰ্দωρ.

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὸ μόριον τοῦ φωσφόρου ἀποτελεῖται ἐκ τεσσάρων ἀτόμων, ἀποδίδεται δὲ ὑπὸ τοῦ τύπου P₄, εἰς ὑψηλοτέραν ὅμως θερμοκρασίαν ἐπέρχεται διάσπασις αὐτοῦ, εἰς ἀπλούστερα μόρια τοῦ τύπου P₂.

Ο ἐρυθρὸς φωσφόρος παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως τοῦ κίτρινου φωσφόρου ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας εἰς θερμοκρασίαν 260⁰, ἐντὸς κλειστῶν δοχείων, περιεχόντων ἀδρανές ἀέριον, π.χ. ἄζωτον. Αποτελεῖ μίαν μᾶζαν, ἔχουσαν χρῶμα βαθὺ ἐρυθρὸν πρὸς τὸ ἴδες, είναι ἀσύμμορφος καὶ ἔχει Ε.Β. 2,3. Δὲν είναι δηλητηριώδης, δὲν φωσφορίζει εἰς τὸ σκότος, δὲν διαλύεται εἰς τὸν διθειάνθρακα καὶ ἐξαγνοῦται θερμαινόμενος, χωρὶς νὰ ταχῇ.

5. Χημικαὶ ίδιότητες. — ‘Ο κίτρινος φωσφόρος ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ δέξυγόνον, διὸ καὶ ἐὰν θερμανθῇ εἰς τὸν δέρα μέχρις 60⁰ ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲ φλόγα λαμπροτάτην πρὸς πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου P₂O₅, τὸ δποῖον είναι κόνις λεπτοτάτη λευκή :



Λόγῳ τῆς μεγάλης του χημικῆς συγγενείας πρὸς τὸ δέξυγόνον ὁ φωσφόρος είναι ἀριστον ἀναγωγικὸν μέσον. ‘Ενοῦται ἐπίσης ζωηρότατα μετὰ τῶν ἀλατογόνων στοιχείων, ἀναφλεγόμενος ἐντὸς ἀτμοσφαίρας χλωρίου ή ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ στερεοῦ ιωδίου. ‘Ενοῦται ἐπίσης μετὰ τοῦ θείου καὶ πολλῶν μετάλλων.

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

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

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

ΠΥΡΕΙΑ

Παλαιότερον τὰ πυρεῖα κατεσκευάζοντο διὰ κιτρίνου φωσφόρου. Λόγῳ ὅμως τῆς δηλητηριώδους ἐνεργείας τοῦ κιτρίνου φωσφόρου καὶ ἐπειδὴ τὰ ἐξ αὐτοῦ πυρεῖα ἥσαν λίαν εὐανάφλεκτα, ἀπηγορεύθη εἰς τὰ περισσότερα κράτη ἡ χρήσις τῶν πυρειῶν αὐτῶν, ἀντεκατεστάθησαν δὲ διὰ τῶν λεγομένων πυρείων ἀσφαλείας, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦμεν καὶ ἡμεῖς σήμερον ἐν Ἑλλάδι.

Τὰ πυρεῖα ἀσφαλείας κατασκευάζονται ἀπὸ μικρὰ ξυλάρια, τῶν ὅποίων τὸ ἄκρον ἐμβαπτίζεται κατ' ἀρχὰς ἐντὸς παραφίνης τετηγμένης, ἔπειτα δὲ εἰς εὑφλεκτόν τι μῆγμα, ἀποτελούμενον ἐκ θειούχου ἀντιμονίου Sb_2S_3 , χλωρικοῦ καλίου $KClO_3$, καὶ συνδετικῆς τινος ὑλῆς (ἰχθυοκόλλας). Ἀναφλέγεται δὲ διὰ προστριβῆς ἐπὶ τῶν πλευρῶν τῶν κυτίων των, αἱ ὅποιαι ἔχουν καλυψθῆ διὰ μίγματος ἐρυθροῦ φωσφόρου, πυρολουσίτου καὶ λεπτῆς κόνεως ὑάλου.

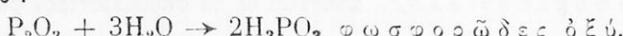
ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

Σπουδαιότερα τῶν ὀξειδίων 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 δξείδωσιν τοῦ κιτρίνου φωσφόρου, τὸ δὲ δεύτερον κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ φωσφόρου, κιτρίνου ἡ ἐρυθροῦ : $P_4 + 3O_2 \rightarrow 2P_2O_3$,
 $P_4 + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$.

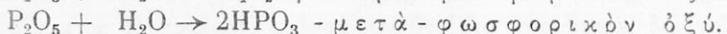
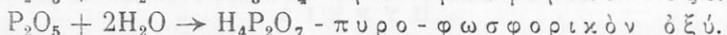
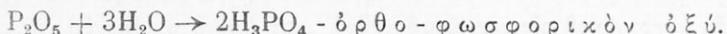
Εἶναι ἀμφότερα τὰ δξείδια ταῦτα σώματα στερεά, λευκὰ καὶ εἶναι ἀνυδρῖται δξέων, τὸ μὲν τριοξείδιον τοῦ φωσφορώδους δξέος, τὸ δὲ πεντοξείδιον τῶν φωσφορικῶν δξέων.

ΟΞΕΑ ΤΟΥ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

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



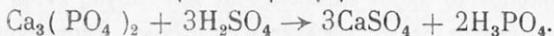
Εἰς δὲ τὸ πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου ἀντιστοιχοῦν τρίχ ὁξέα ἀναλόγως τῶν προσλαμβανομένων μορίων ὕδατος :



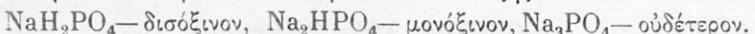
Ἐκ τῶν τριῶν τούτων ὁξέων σπουδαιότερον εἶναι τὸ δρόθιο - φωσφορικὸν ἢ ἀπλῶς φωσφορικὸν ὁξέον.

ΦΩΣΦΟΡΙΚΟΝ ΟΞΥ Η₃PO₄

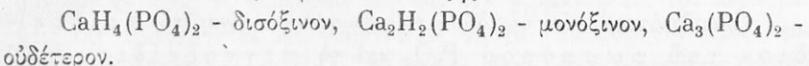
Τὸ ὁξέον τοῦτο παρασκευάζεται βιομηχανικῶς διὰ τῆς ἐπιδράσεως θειϊκοῦ ὁξέος ἐπὶ τοῦ δρυκτοῦ φωσφορίτου :



Τὸ χημικῶς καθαρὸν καὶ ξηρὸν ὁξέον εἶναι στερεόν, κρυσταλλικόν, E.B. 1,88, τηγάμενον εἰς 42°. Εἶναι λίαν ὑγροσκοπικόν καὶ ὡς ἐκ τούτου διαρρέει εἰς τὸν ἔλευθερον ἀέρα πρὸς σιροπιῶδες ὑγρόν. Εἶναι μετρίως ισχυρὸν ὁξέον, τριδύναμον, δίδον τρία εἰδή ἀλάτων, δύο ὄξινα καὶ ἓν οὐδέτερον. Οὕτω μετὰ τοῦ νατρίου δίδει τὰ ἔξης ἄλατα :



Μετὰ δὲ τοῦ δισθενοῦς ἀσβεστίου τὰ ἔξης :



ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

Ἐξ ὅλων τῶν φωσφορικῶν ἀλάτων, σπουδαιότερον εἶναι τὸ δισόξινον φωσφορικὸν ἀσβέστιον CaH₄(PO₄)₂, τὸ δόποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς λίπασμα, διότι εἶναι διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἀφομοιοῦται εὐκόλως ὑπὸ τῶν φυτῶν. Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς δι' ἐπιδράσεως ὑπολογισμένης ποσότητος θειϊκοῦ ὁξέος ἐπὶ τοῦ φωσφορίτου :



Τὸ προκύπτον μῆγμα τοῦ δισοξίνου φωσφορικοῦ ἀσβέστιου καὶ τοῦ θειϊκοῦ ἀσβέστιου, φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα ὑπερφωσφορικός ἀλαζ, ἀποτελεῖ δὲ τὸ σπουδαιότερον φωσφοροῦχον λίπασμα.

ΑΡΣΕΝΙΚΟΝ

Σύμβολον As

Άτομικός βάρος 74,91

Σθένος III, V

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

Παρασκευή. — Παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως τοῦ ἀρσενοπυρίτου, διασπωμένου εἰς θειούχον σίδηρον καὶ ἀρσενικόν, τὸ ὅποιον ἔξαγονται :



Συνηθέστερον λαμβάνεται δὲ ἀναγωγῆς ὑπὸ ἄνθρακος τοῦ τριοξείδου τοῦ ἀρσενικοῦ As₂O₃, τὸ ὅποιον προκύπτει ὡς παραπροϊόν, κατὰ τὴν φρύξιν θειούχων τινῶν δρυκτῶν :



Ιδιότητες. — Τὸ ἀρσενικὸν ἐμφανίζεται ὑπὸ δύο ἀλλοτροπικὰς μορφάς : ὡς ἀκμορφον, ἔχον χρῶμα κίτρινον καὶ ὡς κρυσταλλικόν, ἔχον χρῶμα σκοτεινῶς τεφρόν. Τὸ κρυσταλλικόν, ἀποτελοῦν τὴν σταθερωτέραν του μορφήν, ἔχει λάμψιν μεταλλικήν, ἀλλ’ εἶναι ἐύθραυστον. Εγειρεῖ E.B. 5,7, θερμαινόμενον δὲ ἔξαγονται, χωρὶς νὰ τακῇ. Καὶ ὑπὸ τὰς δύο μορφάς εἶναι ἴσχυρὸν δηλητήριον, διποτικόν, δηλητηριώδεις εἶναι καὶ ὅλαι αἱ ἐνώσεις του. Χημικῶς δύοιαζει 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 κράμα σκληρόν, ἐκ τοῦ ὅποιου κατασκευάζονται οἱ χρόνοι (σκάγια).

ΑΝΤΙΜΟΝΙΟΝ

Σύμβολον Sb

Άτομικός βάρος 121,76

Σθένος III, V

Προέλευσις — Παρασκευή. — Τὸ ἀντιμόνιον ἀπαντᾶ πρὸ πάντων ὑπὸ τὴν μορφὴν δρυκτῶν. Σπουδαιότερον τούτων εἶναι ὁ ἀντιμόνιτης Sb₂S₃, ἐκ τοῦ ὅποιου καὶ παρασκευάζεται διὰ συνθερμάνσεως μετ’ ἀπορριμμάτων σιδήρου :



Ίδιότητες — Χρήσεις. — Τὸ καθαρὸν ἀντιμόνιον εἶναι στιλπνόν, ἀργυρόλευκον, εὐθραυστὸν, κρυσταλλικόν. Ἐχει E.B. 6,7 καὶ τήκεται εἰς 630°. Εἶναι ἀσθενῶς εὐθερμαγωγὸν καὶ εὐγλεκτραγωγόν. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δὲν ἀλλοιοῦται εἰς τὸν ἀέρα, εἰς ὑψηλὴν ὅμως θερμοκρασίαν καίεται, μὲν κυανίζουσαν φλόγα, πρὸς λευκὸν τριοξείδιον τοῦ ἀντιμονίου Sb_2O_3 . Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν ἀραιῶν δέξεων, διαλύεται ὅμως εὐκόλως ὑπὸ τοῦ βασιλικοῦ ὄντατος, πρὸς πενταχλωρίουχον ἀντιμόνιον $SbCl_5$ καὶ δυσκολώτερον ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειϊκοῦ δέξεος πρὸς θειϊκὸν ἀντιμόνιον $Sh_2(SO_4)_3$.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς κατασκευὴν μεταλλικῶν κραμάτων, εἰς τὰ δόποια προσδίδει σκληρότητα. Τὰ σπουδαιότερα κράματα εἶναι τὸ τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων (μόλυβδος, ἀντιμόνιον, κασσίτερος) καὶ τὸ κρᾶμα ἀντιτριβῆς (κασσίτερος, ἀντιμόνιον, χαλκός). Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν χρωμάτων 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 δρυκτῶν, ἐκ τῶν δόποιών σπουδαιότερον εἶναι δὲ βισμοὺς θιτης Bi_2S_3 . Παρασκευάζεται δὲ εἴτε διὰ τήξεως τοῦ αὐτοφυοῦς βισμούθιου, εἴτε διὰ φρύξεως τοῦ βισμούθιου, δόποτε προκύπτει δέξείδιον βισμούθιου, τὸ δόποῖον ἀνάγεται τελικῶς δι' ἀνθρακος.

Ίδιότητες — Χρήσεις. — Εἶναι στοιχεῖον μὲν ἰδιότητας μᾶλλον μεταλλικάς. Ἐχει χρῶμα ἀργυρόλευκον καὶ λάμψιν μεταλλικήν. Εἶναι σκληρόν, εὐθραυστὸν καὶ κρυσταλλικόν. Ἐχει E.B. 9,8 καὶ τήκεται εἰς 270°. Θερμαινόμενον εἰς τὸν ἀέρα, καίεται, μετ' ἀσθενοῦς λευκοκυάνου φλογός, πρὸς δέξείδιον. Διαλύεται εἰς τὸ νιτρικὸν καὶ τὸ πυκνὸν θειϊκὸν δέξι.

Χρησιμοποιεῖται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς πρὸς παρασκευὴν τῶν λεγομένων εὐτήκτων κραμάτων, διὰ 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 ἴατρικὴν ὡς φάρμακα.

Ο ΜΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

'Η όμαξ αύτη περιλαμβάνει τὰ στοιχεῖα ἃ ν θ ρ α κ α καὶ π υ ρ ī-
τιον, τὰ δόποια εἶναι ἀμφότερα τετρασθενῆ.

ΑΝΘΡΑΞ

Σύμβολον C

Άτομικὸν βάρος 12,01

Σθέρος IV

Προσέλευσις. — Εἰς ἐλευθέρων κατάστασιν ὁ ἄνθραξ ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν καθαρὸς μὲν ὡς ἀδάμας καὶ ὡς γραφίτης, ἀναμεμιγμένος δὲ μετ' ἄλλων οὐσιῶν εἰς τοὺς γαιάνθρακας. 'Ηνωμένος εὑρίσκεται, ὑπὸ μορφὴν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὡς συστατικὸν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ὑπὸ τὴν μορφὴν δὲ ἀνθρακιῶν ἀλάτων, ἀποτελεῖ ἐκτεταμένα πετρώματα τῆς γῆς ἐκ τῶν δόποιων σπουδαιότερα εἶναι δ ἀσβεστόλιθος καὶ τὸ μάρμαρον. 'Επίσης ἀπαντᾶται ἥνωμένος μετὰ τοῦ ὑδρογόνου εἰς τὰ φυσικὰ ἀέρια καὶ τὰ πετρέλαια. Τέλος ἀποτελεῖ τὸ κύριον καὶ ἀπαραίτητον συστατικὸν τοῦ σώματος τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων.

Αλλοτροπικαὶ μορφαί. — 'Ο ἄνθραξ εἶναι στοιχεῖον ἀλλότρουπον, ἐμφανιζόμενον εἴτε ὡς κρυσταλλικός, εἴτε ὡς ἀμορφος. Καὶ ὡς κρυσταλλικός μὲν ἀποτελεῖ τὸν ἀδάμαντα καὶ τὸν γραφίτην, ὡς ἀμορφος 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 ὀρυκτὸν ἐντὸς ὑδατογενῶν πετρωμάτων εἰς τὴν N. 'Αφρικήν, τὴν Βραζιλίαν, τὴν Βόρεο κ.ἄ. Κρυσταλλοῦται κατὰ τὸ κυβικὸν σύστημα καὶ εἶναι συνήθως ἔχρους, ὑπάρχουν ὅμως ἀδάμαντες μὲ ἐλαφρὰς ἀποχρώσεις πρὸς τὸ ρόδινον, τὸ κίτρινον, τὸ κυανοῦν, ὡς καὶ μέλανες. "Εχει μεγάλην φωτοθλαστικότητα καὶ εἶναι τὸ σκληρότερον τῶν γνωστῶν σωμάτων, χράσσων ὅλα τὰ ἄλλα σώματα. Εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ καὶ ἔχει E.B. 3,50. Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν δξέων καὶ καίεται μόνον κατόπιν ἐντόνου θερμάνσεως εἰς 800°, ἐντὸς καθαροῦ δεξιγόνου, πρὸς διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Οἱ φυσικοὶ ἀδάμαντες φέρουν πάντοτε ἀδικτυωτές περιβληματα, 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 κοσμηματοποίην, λόγῳ τῆς ἔξαιρετικῆς των λάμψεως. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἐπεξεργάζονται τοὺς ἀδάμαντας διὰ τῆς ἴδιας των κόνεως, εἰς τρόπον ὥστε νὰ σχηματισθοῦν ὅσον τὸ δυνατὸν περισσότεραι ἔδραι, ἵνα οὕτω ἡ λάμψις τῶν γίνῃ μεγαλύτερα. Οἱ πολύεδροι ἀδάμαντες λέγονται ἔκ ταῦ μπροστικῶν (*brillants*). Ἡ ἀξία τῶν ἀδαμάντων ἔξαρτᾶται ἐκ τοῦ τρόπου τῆς κατεργασίας των, ἐκ τῆς διαφανείας των καὶ ἐκ τοῦ βάρους των, τὸ ὁποῖον ἐκφράζεται εἰς καράτια (ἐν καράτιον = 0,20 γραμ.).

Ἡ τεχνητὴ κατασκευὴ τῶν ἀδαμάντων ἐπετεύχθη τὸ 1893, ὑπὸ τοῦ Γάλλου χημικοῦ Moissan, εἰς μικροσκοπικοὺς κρυστάλλους, ἃνευ ἐμπορικῆς ἀξίας.

ΓΡΑΦΙΤΗΣ. — Ἐπαντῷ εἰς τὴν φύσιν εἰς ἔξαγωνικὰ φυλλίδια ἢ κατὰ μάζας κρυσταλλικὰς ἴνώδεις, 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 ἀσμμοῦ κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Acheson. Εἶναι τεφρομέλας καὶ ἀδιαφανής, μὲν ζωρὸν μεταλλικὴν λάμψιν καὶ λιπαρὸς τὴν ἀφήν. Εἶναι μαλακός, συρόμενος δὲ ἐπὶ τοῦ χάρτου ἀφίνει ἔχην τεφρομέλανα. Ἔχει E.B. 2,25 καὶ εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Διὰ νὰ καῆ πρέπει νὰ θερμανθῇ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Ὁ γραφίτης χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν μολυβδοκονδύλων ἐν μίγματι μετ' ἀργίλου καθὼς καὶ πυριμάχων χωνευτηρίων, πρὸς τῆξιν τῶν μετάλλων. Ἀναμιγνύόμενος δὲ μετ' ἐλαίου χρησιμοποεῖται διὰ τὴν ἐπάλειψιν σιδηρῶν ἀντικειμένων πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τῆς δέξιεδώσεως. Ὡς ἡλεκτραγωγὸς τέλος χρησιμεύει πολὺ εἰς τὴν γαλβανοπλαστικήν.

ΑΜΟΡΦΑ ΕΙΔΗ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Οἱ ἀμορφοὶ ἄνθρακες ἐμπεριέχουν συνήθως καὶ ἄλλας οὐσίας. Ἔχουν χρῶμα μέλαν καὶ χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμοι ὄλαι, διότι καίονται εύκόλως, ἀποδίδοντες μεγάλην ποσότητα θερμότητος. Διακρίνονται εἰς φυσικοὺς καὶ τεχνητοὺς ἄνθρακας.

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

Οἱ γαιάνθρακες, ἔκτὸς τοῦ καθαροῦ ἄνθρακος, ἐμπειρέχουν καὶ ἐνώσεις αὐτοῦ μεθ' ὑδρογόνου, δξυγόνου, ἀλάτου καὶ θείου. Διακρίνονται δὲ κυρίως 4 εἴδη αὐτῶν : ὁ ἄνθρακίτης, ὁ λιθάνθραξ, ὁ λιγνίτης, ἡ τύρφη.

'Ο ἀνθρακίτης είναι ὁ ἀρχαιότερος τὴν ἡλικίαν γαιάνθραξ, ἐνέχων 90 - 95 % ἄνθρακος. Είναι μέλας, στιλπνὸς καὶ σκληρός. 'Ανάπτει δυσκόλως καὶ καίεται ἀνευ φλογὸς καὶ καπνοῦ, ἀποδίδων μεγάλην ποσότητα θερμότητος (8000 - 9000 χιλιοθερμίδας κατὰ χιλιόγραμμον) καὶ ἀφίνων ὀλίγην τέφραν. Χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὰς θερμάστρας συνεχοῦς καύσεως τῶν οἰκιῶν καὶ εἰς μεταλλουργικάς τινας ἐργασίας. 'Ο λιθάνθραξ είναι νεώτερος τὴν ἡλικίαν γαιάνθραξ, περιέχων 75 - 90 % ἄνθρακος. Καίεται μὲ φλόγα φωτεινὴν καὶ αἰθαλίζουσαν, ἀποδίδει δὲ εἰς ἔηράν κατάστασιν 7000 - 8000 χιλιοθερμίδας κατὰ χιλιόγραμμον. Χρησιμοποιεῖται πολὺ ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τὰ ἐργοστάσια, τοὺς σιδηροδρόμους, τὰ ἀτμόπλοια καὶ ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν τοῦ φωταερίου καὶ τοῦ κάνω.

'Ο λιγνίτης είναι ἀκόμη νεώτερος τὴν ἡλικίαν γαιάνθραξ, ἐμπειρέχων 60 - 70 % ἄνθρακος. Είναι καστανόχρους ἔως μέλας, εὔθραυστος, ἀλαμπής, διατηρεῖ δὲ πολλάκις τὴν ὑφὴν τοῦ ξύλου, ἐξ οὗ προϊδηθεν. Καίεται εύχερῶς μὲ φλόγα μεγάλην καὶ αἰθαλίζουσαν καὶ δύσαρεστον ὄσμήν, ἀποδίδων εἰς ἔηράν κατάστασιν 6000 - 7000 χιλιοθερμίδας κατὰ χιλιόγραμμον. Είναι τὸ μόνον εἶδος γαιάνθρακος, τὸ ὅποιον ἀπαντᾶται ἐν Ἑλλάδι (Ὁρωπός, Ἀλιβέριον, Μεγαλόπολις. Πτολεμαῖς τῆς Μακεδονίας κ.λ.π.).

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

φλόγα και ἀποδίδει μικρὸν ποσότητα θερμότητος, διὰ τοῦτο γρηγοριοποιεῖται ἐλάχιστα και μόνον ἐπιτοπίως, ώς καύσιμον.

"Ολα τὰ εἰδη γαιώνθρακος περιέχουν ἐπὶ πλέον και ἀνοργάνους οὐσίας, αἱ ὁποῖαι μετὰ τὴν καυσίν του ἄνθρακος, καταλείπονται. Νπὸ μορφὴν τέ φρασται.

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

Τὸ κώκ εἰναι ὑπόλειμμα τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων, ἦτοι τῆς θερμάνσεως αὐτῶν ἐντὸς κλειστῶν δοχείων, μακρὰν τοῦ ἀέρος. Εἰναι πορώδεις, περιέχει 90 - 95 % ἄνθρακος, ἀνάπτει δυσκόλως και καίει ἀνευ φλογός, παρέχει 8000 γχλιοθερμίδας κατὰ κχλιόγραμμον. Χρησιμοποιεῖται ως καύσιμος ὅλη και ως ἀναγωγικὸν μέσον εἰς τὴν μεταλλουργίαν.

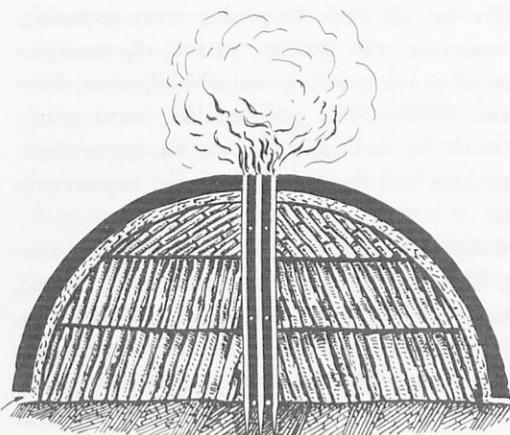
'Ο ἄνθραξ τῶν ἀποστάκτηρων εἰναι τὸ ἐσωτερικὸν τοίχωμα τῶν δοχείων, ἐντὸς

τῶν ὁποίων γίνεται ἡ ἀπόσταξις τῶν λιθανθράκων, πρὸς παρασκευὴν τοῦ φωτισμού. "Εγειράωμα τεφρομέλαν και εἰναι πολὺ σκληρός, συμπαγής και εὐηλεκτρογωγός. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν ἡλεκτροδίων, εἰς τὰ ἡλεκτρικὰ στοιχεῖα, κ.λ.π.

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

Κατὰ τὴν παλαιοτέραν μέθοδον τὰ ξύλα διατίθενται κατὰ σωρούς, καλυπτομένους διὰ πηλοῦ.

Εἰς τὸ μέσον ἔκάστου σωροῦ ἀφίεται ὀπή, ἐν εἰδεί καπνοδόχου, διὰ τῆς ὁποίας ρίπτονται ἀναμμένοι ἄνθρακες πρὸς ἀνάφλεξιν τῶν ξύλων, ἐνῷ



Σχ. 42. Παρασκευὴ ξυλανθράκων.

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

'Ο ξυλάνθραξ διατηρεῖ τὸ σχῆμα τοῦ ξύλου, ἐκ τοῦ ὅποιου προῆλθεν, εἶναι εὔθραυστος καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς καύσιμος ὑλη ἐις τὰς οὐκίας. Ἐπὶ πλέον εἶναι πορώδης καὶ ὡς ἐκ τούτου ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἀπορροφᾶ ἀέρια, ἀτμούς καὶ διαφόρους χρωστικὰς ούσιες, διὸ καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς διύλισιν τοῦ ποσίμου ὕδατος, πρὸς ἀποχρωματισμὸν ὑγρῶν κ.λ.π.

'Ο ζωὶς ἐκ τοῦ ξυλάνθρακος λαμβάνεται δι' ἀπανθρακώσεως ζωϊκῶν οὐσιῶν (διστῶν, αἷματος κ.λ.π.), διὰ θερμάνσεως κύτων ἐντὸς κλειστῶν δοχείων. Ἐνέχει μικρὰν ποσότητα ἄνθρακος, ἀλλ' εἶναι λίαν πορώδης, ἔχει δὲ ὡς ἐκ τούτου μεγάλην ἴκανότητα ἀπορροφήσεως χρωστικῶν ἢ δομημάτων οὐσιῶν, διὸ χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀποχρωματισμὸν τοῦ σιροπίου τῶν σακχαροποιείων, καθὼς καὶ διαφόρων ἄλλων υγρῶν.

'Η αἱ θάλη (κ. φοῦμο) εἶναι κόνις μέλαινα, λίαν ἐλαφρά, ἀποτελουμένη ἐξ ἄνθρακος ἐν λεπτοτάτῳ διαμερισμῷ. Λαμβάνεται κατὰ τὴν ἀτελῆ καῦσιν πλουσίων εἰς ἄνθρακα οὐσιῶν (πίσσα, ρητίνη, τερεβινθέλαιον, λίπη κ.λ.π.). Χρησιμεύει δὲ πρὸς πυρασκευὴν τῆς σινικῆς καὶ τυπογραφικῆς μελάνης, μελανῶν ἐλαιοχρωμάτων, κ.λ.π.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Φυσικαί. — 'Ο ἄνθραξ εἶναι σῶμα στερεόν, ἔοσμον, ἄγευστον, ἔχει δὲ χρῶμα μέλιν, πλὴν τοῦ ἀδάμαντος. Εἶναι ἀτηκτος καὶ ἀδιάλυτος εἰς ὅλα τὰ γνωστὰ διαλυτικὰ μέσα, δυνάμενος μόνον νὰ διαλυθῇ κατὰ πολὺ μικρὰ ποσά εἰς τετηγμένα μέταλλα, ἵδιως εἰς τὸν σίδηρον.

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

πρὸς ἀνθρακασβέστιον (CaC₂), μετὰ τοῦ πυρίτου πρὸς ἀνθρακοπυρίτιον (SiC), μετὰ τοῦ θείου πρὸς διθειάνθρακα (CS₂). Εἰς ὑψηλὴν ἐπίσης θερμοκρασίαν ἔχει τὴν ἴκανότητα νὰ ἀφαιρῇ τὸ δέξιγόν τῶν μεταλλικῶν δέξιειδίων, ἀποτελῶν οὕτω ἄριστον ἀναγωγικὸν μέσον.

ΧΡΗΣΕΙΣ

Πέραν τῶν ἴδιαιτέρων χρήσεων τῶν διαφόρων ποικιλιῶν τοῦ ἀνθρακος, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν ἡδη, ὁ ἀνθρακὸς ἔχει ἔξαιρετικὴν σημασίαν διὰ τὰς ἔξης μεγάλας ἐφαρμογάς του εἰς τὴν βιομηχανίαν : Εἶναι ή κυριωτέρα καύσιμος ὅλη εἰς τὰς παντὸς εἴδους ἀτμομηχανάς, ὡς ἀνθρακίτης, λιθάνθραξ, λιγνίτης, κώκ. Εἶναι ή καύσιμος καὶ ἀναγωγικὴ συγχρόνως ὅλη εἰς τὴν μετάλλουργίαν, ὑπὸ μορφὴν κώκ. Εἶναι ή πρώτη ὅλη (ὡς λιθάνθραξ) ἐκ τῆς ὁποίας παρασκευάζεται τὸ φωταέριον, λαμβάνονται δὲ συγχρόνως παντὸς εἴδους ἀποστάγματα (πίσσα κ. ἄ.), χρησιμεύοντα ὡς ἀφετηρία παρασκευῆς ποικιλωτάτων δργανικῶν καὶ δλλων οὔσιῶν.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀνθρακος ἀποτελοῦν τὸ περιεχόμενον τῆς Ὁργανικῆς Χημείας. Εἰς τὴν Ἀνόργανον Χημείαν ἔξετάζονται μόνον τὰ δέξιειδια τοῦ ἀνθρακος, τὸ ἀνθρακικὸν δέξιον καὶ τὰ ἀνθρακικὰ ἄλλατα.

ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ CO

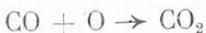
Προέλευσις. — Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος δὲν ἀπαντᾶ ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ἀλλὰ παράγεται κατὰ τὴν ἀτελῆ καῦσιν τοῦ ἀνθρακος ἐντὸς ἀνεπαρκοῦς ποσότητος δέξιγόνου : C + O → CO. Ἐπίσης παράγεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων, διὰ τοῦτο ἀποτελεῖ συστατικὸν τοῦ φωταερίου (5 - 10 %).

Παρασκευή. — Εἰς τὰ ἐργαστήρια παράγεται καθαρὸν μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος δι' ἀποσυνθέσεως τοῦ μυρμηκικοῦ δέξιος (H . COOH) ὑπὸ τῆς θερμότητος, παρουσίᾳ πυκνοῦ θειεικοῦ δέξιος τὸ ὁποῖον χρησιμεύει πρὸς κατακράτησιν τοῦ ὄντατος : (Σχ. 43).



Φυσικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἀσμον καὶ ἄγευστον. "Εχει πυκνότητα 0,97 ἢτοι ἵσην περίπου πρὸς τὴν τοῦ ἀζώτου. Τῷροποιεῖται δυσκολῶτα καὶ εἶναι ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ.

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



Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον δρᾶ ὡς ἰσχυρὸν ἀναγωγικὸν μέσον. Οὕτως ἀνάγει πολλὰ ὁξείδια μετάλλων:

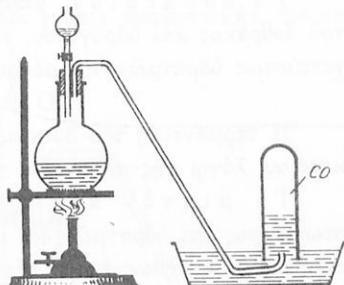


"Ενεκα τῆς ἴδιότητός του ταύτης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν μετάλλουργίαν.

Φυσιολογικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἰσχυρότατον δηλητήριον, ἀκόμη καὶ εἰς μικρὰν ποσότητα. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι, εἰσερχόμενον διὰ τῆς ἀναπνοῆς εἰς τὸ αἷμα, ἐνοῦται μετὰ τῆς αἵμοσφαιρίνης αὐτοῦ πρὸς σταθερὰν ἐνωσιν, τὴν ἀνθρακοξυαμοσφαιρίνην. Οὕτω τὰ ἐρυθρὰ αἵμοσφαιρία χάνουν πλέον τὴν ἴκανότητα νὰ προσλαμβάνουν ὁξυγόνον, διὰ νὰ τὸ μεταφέρουν εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Εἰς τὸ ἀέριον τοῦτο ὀφείλονται αἱ δηλητηριάσεις, αἱ προεργάμεναι ἀπὸ τὸ φωταέριον, τὰ μαγγάλια καὶ τὰς ἀτελῶς 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 ἀνθρακικόν αέριον παρασκευάζεται ἐντὸς καταλλήλων ἀεριογόνων συσκευῶν (*gazogènes*), διὰ διοχετεύσεως ἀέρος διὰ μέσου τοῦ σωροῦ διαπύρων ἀνθράκων. Παράγεται τότε κατ' ἀρχὰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὄποιον ὅμως περαιτέρω ἀνάγεται ὑπὸ τοῦ ἄνθρακος πρὸς μονοξείδιον:



Σχ. 43. Παρασκευὴ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

Ούτως ἔχερχεται 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 ἀνθρακέριον, ἔχει μικρὰν θερμαντικὴν δύναμιν καὶ διὰ τοῦτο λέγεται καὶ πτωχὸν ἀέριον.

Τὸ δὲ ραέριον, ἀποτελεῖται κυρίως ἐκ μίγματος μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου, εἰς τὸν οποίον, λαμβάνεται δὲ διὰ διοχετεύσεως ὑδρατμῶν διὰ μέσου διαπύρων ἀνθράκων :



Η θερμαντική του δύναμις εἶναι πολὺ μεγαλυτέρα τῆς του ἀνθρακερίου, λόγῳ τῆς παρουσίας του ὑδρογόνου.

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

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ CO.

Προέλευσις. — Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος ἐλεύθερον ἀπαντᾷ εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, εἰς ἀναλογίαν 0,03% κατ' οὔγκον, προέρχεται δὲ ἀπὸ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν, τὰς καύσεις, τὰς ζυμώσεις, τὰς σήψεις, κ.λ.π. Ἐκλύεται ἐπίσης ἀπὸ ρωγμάτων τοῦ ἀδάρους ήφαιστειογενῶν μερῶν καὶ εἶναι διαλελυμένον ἐντὸς τῶν φυσικῶν ὑδάτων. Ἡνωμένον σχηματίζει τὰ ἀνθρακικὰ ὅρυκτά, ἐκ τῶν ὅποιων σπουδαιύτερα εἶναι τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον CaCO_3 , τὸ ἀνθρακικὸν μαγνήσιον MgCO_3 , δὲ ἀνθρακικὸς σίδηρος FeCO_3 , κ.ἄ.

Παρασκευή. — Ἀφθονον παράγεται τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος κατὰ τὴν τελείαν καῦσιν τοῦ ἀνθρακος εἰς περίσσειαν δέιγμόνου ἢ ἀέρος :

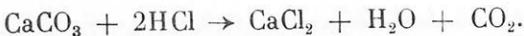


Ἐπίσης κατὰ τὴν διαπύρωσιν ἀνθρακικοῦ τινος ζλατος :



Κατὰ τοὺς δύο τούτους τρόπους μάλιστα παρασκευάζεται τοῦτο βιομηχανικῶς.

— Εἰς τὸ ἀέρα στήριξα παρασκευάζεται δι' ἐπιμράσσεως ἀραιοῦ ὑδρογλωρικοῦ δέεσιος ἐπὶ τεμαχίων μαρμάρου (CaCO_3), ἐντὸς διλαίμου φιάλης, ἐν ψυχρῷ (Σχ. 44) :

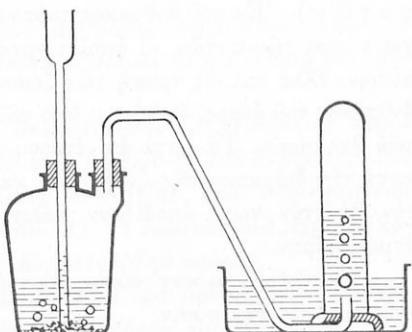


Τὸ ἀφθόνως ἐκλυόμενον τότε ἀέριον διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος συλλέγεται ὑπὸ τὸ ὄδωρ ἢ δὲ ἐκτοπίσεως τοῦ ἀέρος.

Φυσικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀέριον ἀχρούν, ἔοσμον, γεύσεως ἐλαφρῶς δεζίνου. "Εχει πυκνότητα 1,57, εἶναι ἐπομένως 1 1/2 φορὰν περίπου βαρύτερον τοῦ ἀέρος. Διαλύεται σημαντικῶς εἰς τὸ ὄδωρ, εἰς τὸ ὄποιον προσδίδει γεῦσιν ἀναψυκτικήν, διὸ καὶ γρηγοριοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίκην τῶν ἀφρωδῶν ποτῶν. "Γδωρ κεκορεσμένον ὑπὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ὑπὸ πίεσιν, ἐντὸς φιαλῶν μὲ παχέα τοιχώματα, λέγεται ὄδωρ τοῦ Seltz. 'Ως ἔχον κρίσιμον θερμοκρασίαν 31,5°, ὑγροποιεῖται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν διὰ πιέσεως καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς καλυβδίνων φιαλῶν. 'Εὰν ἀνοίξωμεν τὴν στρόφιγγα μιᾶς τοιαύτης φιάλης καὶ ἀφήσωμεν νὰ ἔξατμισθῇ ἀποτόμως τὸ ὑγρὸν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, παράγεται τότε τόσον ἔντονον ψῦχος, ὥστε μέρος αὐτοῦ στερεοποιεῖται, ὑπὸ μορφὴν χιόνος, Τὸ στερεὸν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἔχον θερμοκρασίαν —80°, χρησιμοποιεῖται πρὸς διατήρησιν τροφίμων καὶ λέγεται ξηρὸς πάγος, διάτι ἔξαεροῦται χωρὶς προηγουμένως νὰ ὑγροποιηθῇ (ἔξαγηνοῦται).

Χημικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἶναι σταθερωτάτῃ ἔνωσις, δυσκόλως διασπωμένη. Δὲν εἶναι καύσιμον, οὔτε συντηρεῖ τὴν καῦσιν, διὰ τοῦτο πυρεῖον ἀνημμένον εἰσαγόμενον ἐντὸς αὐτοῦ σβέννυται, χρησιμοποιεῖται δὲ διὰ τὸν λόγον αὐτὸν πρὸς κατάσβεσιν τῶν πυρκαϊῶν. Δὲν συντηρεῖ ἐπίσης τὴν ἀναπνοήν, εἶναι ἐπόμενως ἀέριον ἀσφυκτικόν, δχι δύμως καὶ δηλητηριώδες.

Ανίχνευσις. — Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἀναγνωρίζεται ἀπὸ τὴν ἴδιότητα ποὺ ἔχει νὰ σβύνῃ τὴν φλόγα καὶ ἰδίως νὰ θολώνῃ τὸ διαυγὲς ἀσβέστιον ὄδωρ τὸ ὄποιον εἶναι διάλυμα ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβέστιον Ca(OH)_2 . Τοῦτο συμβαίνει διότι σχηματίζεται ἀδιάλυτον ἄνθρακικὸν ἀσβέστιον : $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.



Σχ. 44. Παρασκευὴ τοῦ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος εἰς τὰ ἐργαστήρια.

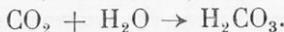
Σημασία τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τῆς ἀτμοσφαίρας. — 'Η περιεκτικότης τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος μένει σταθερά, κυρίως διότι χρησιμεύει ὡς τροφὴ τῶν φυτῶν. Πράγματι κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἡμέρας, τὰ ἐνέχοντα χλωροφύλλην πράσινα φύλλα τῶν φυτῶν, διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἀποσυνθέτουν τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, εἰς ἀνθρακικά, τὸν ὄποιον κρατοῦν καὶ εἰς δξυγόνον, τὸ ὄποιον ἀφίνουν ἐλεύθερον (ἀφομοίωσις τῶν φυτῶν). 'Ἐκ τοῦ ἀνθρακος τούτου συντίθενται αἱ διάφοροι ἀνθρακοῦχοι, οὓσιαι τῶν φυτῶν, αἱ ὄποιαι χρησιμεύουν, ὅχι μόνον πρὸς ἀνάπτυξιν αὐτῶν, ἀλλὰ καὶ ὡς τροφὴ τῶν ζώων. Μέρος ἐπίσης τοῦ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος, διαλύεται ὑπὸ τοῦ ὄντα τοῦ βροχῆς, τῶν ποταμῶν, τῶν θαλασσῶν. Τὰ φυτὰ ἀφ' ἐτέρου 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 ἀτμόσφαιραν.

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 ὡς άγρόν, εἴτε ὡς στερεόν, ὑπὸ τὸ ἔνομα ἔηρδες πάγος.

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΟΞΥ Η₂CO₃

Τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, διαλυόμενον εἰς τὸ ὕδωρ, ἀντιδρᾷ μετ' αὐτοῦ, σχηματίζον τὸ ἀνθρακικὸν δξύ, τοῦ ὄποιου εἶναι ὁ ἀνυδρίτης, διὸ καὶ λέγεται συνήθως, κακῶς, ἀνθρακικὸν δξύ :

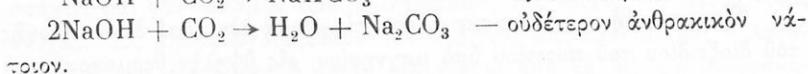


Τὸ ἀνθρακικὸν δξύ εἶναι ἀσθενέστατον δξύ, μόλις ἐρυθραῖνον τὸ κυανοῦν βάζμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Εἶναι δὲ καὶ λίαν ἀσταθές, διασπώμενον ἐκ νέου εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδωρ :



Διὰ τοῦτο εἶναι γνωστὸν μόνον εἰς ἀραιὰ διαλύματα, παρέχον, ὡς διδύναμον δξύ, δύο σειρὰς ἀλάτων, δξινα καὶ οὐδέτερα.

Τὰ ἀνθρακικά παρασκευάζονται διὰ διοχετεύσεως ζερίου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς διαλύματα βάσεων:



ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

26) Πόσοι βάρος διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος παράγεται, ὅταν τὸ διξυγόνο τὸ περιεχόμενο εἰς ἐν κυβικὸν μέτρον ἀέρος ἐγωμῆ μετ' ἄνθρακος;

27) Κατεργαζόμεθα 0,8 γραμ. ἀσβεστολίθου μὲ περίσσειαν ὑδροχλωρικοῦ δξέος καὶ λαμβάνομεγ 80 κ. ε. διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Νὰ εὑρεθῇ: α) Τὸ βάρος τοῦ ἄνθρακικοῦ ἀσβεστίου, τοῦ περιεχομένου εἰς τὸ ποσὸν τοῦτο τοῦ ἀσβεστολίθου. β) Ἡ ἐκατοσταία περιεκτικότης εἰς ἄνθρακικὸν ἀσβεστίου τοῦ ἀσβεστολίθου τούτου.

28) Θέλομεν νὰ καύσωμεν τελείως 10 λίτρα μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Νὰ εὑρεθῇ: α) Πόσος δγκος δξυγόνου χρειάζεται. β) Πόσος εἶναι ὁ δγκος τοῦ παραγομένου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. γ) Πόσοι εἶναι τὸ βάρος τοῦ ίζηματος, τὸ δποῖον σχηματίζεται κατὰ τὴν ἀπορρόφησιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τούτου ὑπὸ ἀσβεστίου ὥδατος.

29) Διαβιβάζομεν διὰ μέσον διαπύρων ἄνθρακων ὑδρατμούς, προερχομένους ἐκ τοῦ βρασμοῦ 1,8 γραμ. ὥδατος. Νὰ ὑπολογισθῇ: α) Ὁ δγκος τῶν ἀερίων τῶν παραγομένων κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην. β) Ὁ δγκος τοῦ ἀπαιτούμενου ἀέρος πρὸς τελείαν καῦσιν τῶν ἀερίων τούτων. γ) Ἡ ἐλάττωσις τοῦ βάρους τοῦ χοησιμοποιηθέντος ἄνθρακος.

ΠΥΡΙΤΙΟΝ

Σύμβολον Si

Άτομικὸν βάρος 28,06

Σθένος IV

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

τικόν λίαν έκτεταμένων πετρωμάτων. Σπουδαιότερα τῶν πετρωμάτων τούτων είναι δὲ γρανίτης, δὲ γνεύσιος, δὲ μαρμαρυγίας δὲ σχιστόλιθος, κ.ἄ.

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



Βιομηχανικῶς δὲ εἰς μεγαλύτερα ποσά, διὰ θερμάνσεως διοξειδίου τοῦ πυριτίου (ἀμμου), μετὰ περισσείας κάκη, ἐντὸς ἡλεκτρικῆς καμίνου :



Φυσικαὶ ίδιότητες. — Τὸ πυρίτιον ἐμφανίζεται ὑπὸ δύο ἀλλοτροπικὰς μορφάς, ὡς ἀμορφὸν καὶ ὡς κτρυσταλλικόν. Τὸ ἀμορφὸν είναι κόνις καστανόχρους, ἀποβάφουσα ὅπως δὲ ἄνθραξ, E.B. 2,35. Τὸ ρυσταλλικὸν δὲ είναι μολυβδόχρουν, μεταλλικῆς λάμψεως, E.B. 2,42 καὶ τόσον σκληρόν, ὥστε χαράσσει τὴν ὕαλον.

Χημικαὶ ίδιότητες. — Εἶναι ἀδρανὲς στοιχεῖον, μόνον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καιόμενον ἀτελῶς, πρὸς διοξείδιον τοῦ πυριτίου. Προσβάλλεται ἐν τούτοις ὑπὸ φθορίου, μετατρεπόμενον εἰς τετραφθοριούχον πυρίτιον SiF_4 . Εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἡλεκτρικῆς καμίνου ἐνοῦται μετὰ τοῦ ἄνθρακος, πρὸς ἀνθρακοπυρίτιον CSi , τὸ δποῖον είναι σῶμα σκληρότατον.

Χρήσεις. — Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων μεταλλοκραμάτων, ἰδίως τοῦ σιδήρου, τὰ ὅποια είναι ἀπρόσβλητα ὑπὸ τῶν δέξεων. Τὸ ἔξ αὐτοῦ παρασκευαζόμενον ἀνθρακοπυρίτιον (*carborundum*) χρησιμεύει ὡς λειαντικὸν μέσον, λόγω τῆς σκληρότητός του. Τελευταίως παρεσκευάσθησαν ἐνώσεις τοῦ πυριτίου μετὰ ὄργανικῶν ριζῶν, λεγόμεναι σιλικόναι καὶ εὑρίσκουσαι πολλὰς ἐφαρμογὰς.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ SiO_2

Προέλευσις. — Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου ἀπαντᾶται, εἴτε ὡς κρυσταλλικόν, εἴτε ὡς ἀμορφὸν. 'Ως κρυσταλλικός είναι λευκός. Κυριώτεραι δὲ ποικιλίαι του είναι ἡ ὁρεία κρύσταλλος, ἀχρούς καὶ διαφανῆς καὶ δὲ ἀμέθυστος, ἔχων χρῶμα ιῶδες. 'Ως ἀμορφὸν τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου ἀποτελεῖ τὸν λασπιν, τὸν ἀχάτην, τὸν ὄπαλιον καὶ ἀλλας παραλλαγάς, ὀλιγώτερον καθαράς. 'Η

άξιμος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀκάθιμπτον χαλαζίαν, εἰς μικρὰ ἀκανόνιστα τεμάχια. Ἐνυπάρχει ἐπίσης εἰς τινα δργανα φυτῶν ἡ ζώων, π.χ. τοὺς στάχεις καὶ τὸν καλαμόν τῶν δημητριακῶν, τὰς τρίχας, τὰ πτερά, τοὺς ὄνυχας. Ἔξ ἀμέροφου διοξειδίου τοῦ πυριτίου ἀποτελεῖται καὶ ἡ λεγούμενη γῆ τῶν διατόμων, ἡ ὅποια συνίσταται ἀπὸ τὰ κελύφη μικροσκοπικῶν ἐγχυματικῶν ζώων τῆς θαλάσσης.

Φυσικαὶ ἴδιότητες. — Τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου εἶναι πολὺ σκληρόν, χαράσσον τὴν ψαλον. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὰ συνήθη διαλυτικά ὑγρά, ἔχει E.B. 2,6 καὶ τίκεται εἰς πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (1800⁰), μεταβαλλόμενον εἰς ὑγρὸν ἵξωδες.

Χημικαὶ ἴδιότητες. — Δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῶν δέξιων, εἰμὴ μόνον ὑπὸ τοῦ ὑδροφθορικοῦ δέξιος, μετατρεπόμενον εἰς τετραφθοριούχον πυρίτιον :



Εἶναι δὲ ἀνυδρίτης τοῦ μὴ ἀπομονωθέντος πυριτικοῦ δέξιος H_2SiO_3 καὶ διὰ τοῦτο λέγεται πολλάκις, κακῶς, πυριτικὸν δέξιον. Ως ἀνυδρίτης σχηματίζει εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν μετὰ τῶν βάσεων πυριτικὰ ἄλατα. Οὕτω συντηρόμενον μετὰ στερεοῦ καυστικοῦ νάτρου σχηματίζει πυριτικὸν νάτριον :



Χρήσεις. — Αἱ διάφοροι ποικιλίαι τοῦ πυριτίου εὑρίσκουν πολυαριθμούς ἐφαρμογάς. Οὕτω χρησιμοποιοῦνται : ἡ ὁρεία κρύσταλλος πρὸς κατασκευὴν διπτικῶν δργάνων, καθόσον ἐμφανίζει τὸ φαινόμενον τῆς διπλῆς διαθλάσσεως· ὁ ἀμέθυστος, ὁ δόπαλος καὶ ἄλλαι ἔγχρωμοι ποικιλίαι, ὡς πολύτιμοι λίθοι· ἡ ἄξιμος, εἰς τὴν ψαλουργίαν, τὴν κεραμευτικὴν καὶ τὴν οἰκοδομικὴν· ὁ τετηγμένος χαλαζίας διὰ τὴν κατασκευὴν σκευῶν, τὰ ὅποια ἀντέχουν εἰς ἀποτόμους μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας, καὶ εἶναι ἀπρόσβλητα ὑπὸ τῶν δέξιων.

Υ Α Λ Ο Σ

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

Ίδιότητες. — Εἶναι σῶμα στερεόν, ἀμορφον, διαφανές, σκληρὸν καὶ

ευθραυστον. "Εχει μίαν ίδιαιτέραν λάμψιν, ή δποία λέγεται ύαλώδης. Είναι κακός άγωγός της θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, ἀδιάλυτος καὶ δύστηκτος. Πρὸ 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 ίάλου διὰ τῶν μέσων τούτων. "Εχει E.B. 2,5 καὶ εἶναι ἄχρους ἢ χρωματιστή.

Εἶδη ίάλου. — 'Η ποιότης τῆς ίάλου ἔξαρτᾶται ἐκ τοῦ εἰδούς καὶ τῆς καθαρότητος τῶν ίάλικῶν, ἔξι ὁν κατασκευάζεται. Διακρίνονται συνήθως τὰ ἔξης εἶδη ίάλου: α) 'Η ὑαλος διὰ νατρίου. Είναι ἡ κοινὴ ίάλος, ἡ δποία συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ νατρίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου. Χρησιμοποιεῖται δὲ πρὸς παρασκευὴν ίάλοπινάκων, φιαλῶν, ποτηρίων κ.λ.π. β) 'Η ὑαλος διὰ καλίου ἢ βοημικής. Συνίσταται ἐκ πυριτικοῦ καλίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου. Είναι δὲ δυστηκτοτέρα, σκληροτέρα καὶ διαφανεστέρα τῆς κοινῆς ίάλου. Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν κατόπτρων, εἰδῶν πολυτελείας, δυστήκτων χημικῶν σκευῶν κ.λ.π. γ) 'Η ὑαλος διὰ μολύβδου ἢ κρύσταλλος. Ἀποτελεῖται ἐκ πυριτικοῦ καλίου καὶ πυριτικοῦ μολύβδου, παρασκευάζεται δὲ διὰ συντήξεως ἄμμου, ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ δξειδίου τοῦ μολύβδου (μινίου). Είναι βαρεῖα, εύηχος, εὔτηκτος καὶ λίαν φωτοθλαστική. Χρησιμεύει δὲ πρὸς κατασκευὴν δητικῶν εἰδῶν καὶ διαφόρων ίάλινων σκευῶν πολυτελείας.

'Η ίάλος χρωματίζεται διὰ τῆς προσμίξεως εἰς τὴν τετηγμένην μᾶζαν της 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

Αιτομικὸν βάρος 10,8

Σθένος III

Προσέλευσις. — Τὸ βόριον, ἀποτελοῦν ίδίαν ὁμάδα τῶν ἀμετάλλων στοιχείων, ἀπαντᾷ εἰς τὴν φύσιν μόνον ὑπὸ μορφὴν ἐνώσεων, εἴτε ὡς βορικὸν δξὺ H₃BO₃, εἴτε ὡς βόραξ Na₂B₄O₇.10H₂O κ.λ.π.

Παρασκευή — Ιδιότητες. — Παρασκευάζεται δι' ἀναγωγῆς του δέξιειδίου του βορίου B_2O_3 ύπό μαγνησίου :



Τὸ οὕτω λαμβανόμενον βόριον εἶναι ἄμορφον. Διὰ διαλύσεως τούτου εἰς τὴν φυσικήν αὐτὸν κατὰ τὴν φυσικήν ὡς κρυσταλλικόν.

Τὸ ἄμορφον βόριον εἶναι κόνις καστανόχρους, ἐνῷ τὸ κρυσταλλικόν εἶναι μέλαν, δύστηκτον καὶ σκληρότατον, ἔχει δὲ λάμψιν μεταλλικήν. Θερμαινόμενον τὸ ἄμορφον βόριον εἰς τὸν ἀέρα εἰς 700° καίεται διὰ πρασίνης φλογὸς πρὸς τριοξείδιον του βορίου. Προσβάλλεται ἐπίσης ύπό του νιτρικοῦ δέξιος, μετατρεπόμενον εἰς βορικὸν δέξιον :



Τὸ κρυσταλλικόν βόριον εἶναι ἀδρανέστερον του ἄμορφου.

BORIKON ΟΞΥ Η₃BO₃

Τὸ βορικὸν δέξιον παρασκευάζεται ἐκ του βόρακος, δι' ἐπιδράσεως ὑδροχλωρικοῦ δέξιος :



'Αποτελεῖ λευκούς, μαλακούς, στιλπνούς, λεπιδοειδεῖς κρυστάλλους λιπαρούς τὴν ἀφήν, διαλυτούς εἰς τὸ ৰδωρ. Τὸ διάλυμα τοῦτο δεικνύει ἀσθενεστάτας δέξινος ιδιότητας, χρησιμοποιεῖται δὲ εἰς τὴν θεραπευτικὴν ὡς ἥπιον ἀντισηρπικὸν καὶ ἀντιφλογιστικόν. Εἰς τὸ οἰνόπνευμα διαλύεται περισσότερον, δίδει δὲ διάλυμα, τὸ δόποιον ἀναφλεγόμενον καίεται διὰ πρασίνης φλογός, ἐξ ἣς συμπεραίνεται ἡ παρουσία του βορίου.

BORAΣ Νa₂B₄O₇.10H₂O

'Ο βόραξ, ἥτοι τὸ τετραβορικὸν νάτριον, ἀπαντᾶ ὡς ὀρυκτὸν ἐντὸς ἀπεξηραμένων λιμνῶν εἰς ἡφαιστειογενεῖς περιοχάς, εἰς τὸ Θιβέτ, τὰς Ἰνδίας, τὴν Καλιφορνίαν. Δι' ἀνακρυσταλλώσεως του ὀρυκτοῦ τούτου βόρακος λαμβάνεται διαφανῆς βόραξ, δόποιος ἀποτελεῖ ἀχρόους κρυστάλλους, εὐδιαλύτους εἰς τὸ ৰδωρ. Εἰς ψηλὴν θερμοκρασίαν τήκεται εἰς διαφανῆ μᾶζαν ὑαλώδη, εύρισκων οὕτω ἐφαρμογὴν εἰς τὴν κεραμευτικήν, διὰ τὴν κατασκευὴν ὑαλωμάτων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς λευκαντικόν, ἐν μίγματι μετὰ σάπωνος, ὡς ἀντισηρπικὸν 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 ὑδραργύρου, δὲ ὅποιος εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ὑγρός. Διακρίνονται δὲ τῶν ἀμετάλλων ἀπὸ τὴν χαρακτηριστικὴν λάμψιν, τὴν ὅποιαν ἀποκτοῦν στιλβούμενα καὶ ἡ ὅποια λέγεται μεταλλική. Προσέτι εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, ἀνθεκτικά, ἐλατὰ καὶ ὅλκιμα. Κυρίως δύμας διακρίνονται τῶν ἀμετάλλων, ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως. Διότι τὰ μὲν μέταλλα, ἔνονύμενα μετὰ τοῦ ὁξυγόνου, σχηματίζουν τούλαχιστον ἐν ὀξείδιον βασικόν, ἐνῷ τὰ ἀμέταλλα σχηματίζουν γενικῶς ὀξείδια ὁξεογόνα. Ἐπὶ πλέον τὰ μέταλλα κατὰ τὰς ἡλεκτρολύσεις τῶν ὀλάτων καὶ τῶν βάσεων, ἀποβάλλονται πάντοτε εἰς τὴν κάθιδον, ὡς ἡλεκτροθετικὰ στοιχεῖα, ἐνῷ τὰ ἀμέταλλα ἀποβάλλονται εἰς τὴν ἄνοδον, ὡς ἡλεκτραρνητικά, ἔξαρέσει τοῦ ὑδρογόνου. Τέλος τὰ μόρια τῶν μετάλλων, εἰς κατάστασιν ἀτμοῦ, ἀποτελοῦνται ἔξι ἐνὸς μόνον ἀτόμου.

Φυσικαὶ ἴδιότητες. — Τὰ περισσότερα τῶν μετάλλων ἔχουν χρῶμα ἀργυρόλευκον ἢ τεφρόν, πλὴν τοῦ χαλκοῦ, δὲ ὅποιος εἶναι ἐρυθρὸς καὶ τοῦ χρυσοῦ, δὲ ὅποιος εἶναι κίτρινος. Εἶναι βαρύτερα τοῦ ὄρεως, πλὴν ἐλαχίστων. Καὶ δσα μὲν ἔχουν εἰδικὸν βάρος μικρότερον τοῦ 5 λέγονται ἐλαφρά, δσα δὲ ἔχουν μεγαλύτερον τοῦ 5 λέγονται βαρέα. Τήκονται εἰς λίαν διαφορετικὰς θερμοκρασίας. Οὕτως δὲ μόλυβδος τήκεται εἰς 330°, δὲ σίδηρος εἰς 1.500°, δὲ λευκόχρυσος εἰς 1.750° κ.λ.π.

Μηχανικαὶ ἴδιότητες. — Πολύτιμοι διὰ τὰς τέχνας εἶναι αἱ μηχανικαὶ ἴδιότητες τῶν μετάλλων, ἃτοι τὸ ἐλατόν, τὸ ὅλκιμον, ἡ ἀνθεκτικότης, διφεύλομενα εἰς τὴν μεγάλην συνοχὴν τῶν μορίων των.

Ἐλατὸν λέγεται ἡ ἴδιότης τῶν μετάλλων νὰ μεταβάλλωνται εἰς ἐλάσματα, εἴτε διὰ σφυρηλασίας, εἴτε διὰ τοῦ ἐλάσματος. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ δύο κυλινδρων ἐκ χάλυβος, ἀντιθέτως περιστρεφομένων, μεταξὺ τῶν ὅποιων ἔξαναγκάζεται νὰ διέλθῃ τὸ μέταλλον.

"Ο λ κ ι μ ο ν δὲ καλεῖται ἡ ίδιότης τῶν μετάλλων νὰ μεταβάλλωνται εἰς σύρματα, δι’ ἔλξεως διὰ μέσου τῶν ὅπῶν πλακός ἐκ χάλυβος, ἡ ὅποια λέγεται συρματική.

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

Χημικαὶ ίδιότητες. — 'Απὸ χημικῆς ἀπόψεως ίδιαιτέραν σημα-
σίαν διὰ τὰ μέταλλα ἔχει ἡ ἐπ’ αὐτῶν ἐπιδρασίς τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.
Καὶ ἄλλα μὲν μέταλλα δέξειδοῦνται 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 ὅποια ἐκλή-
θησαν διὰ τὸν λόγον αὐτὸν εὐγενῆ μέταλλα.

ΚΡΑΜΑΤΑ

Κράματα λέγονται τὰ μίγματα διαφόρων μετάλλων, τὰ ὅποια
λαμβάνονται διὰ συντήξεως τῶν συστατικῶν των, ὑπὸ διαφόρους ἀνα-
λογίας, ἐντὸς χωνευτηρίων. Πολλάκις τὰ κράματα ἐμπεριέχουν καὶ
ἀμέταλλόν τι στοιχεῖον, ἄλλα εἰς πολὺ μικρὰν ποσότητα, π. χ. ἀνθρακα,
πυρίτιον κ. ἄ. "Οταν ἐν τῶν συστατικῶν τοῦ κράματος εἶναι ὁ ὑδράργυ-
ρος, τότε λέγεται τοῦτο ἀμάλγαμα.

Τὰ κράματα εἶναι πολυτιμότατα διὰ τὰς τέχνας, διότι δύνανται νὰ
θεωρηθοῦν ὡς νέα μέταλλα, ἔχοντα ίδιότητας τὰς ὅποιας δὲν ἔχουν τὰ
μέταλλα, ἔξ διαποτελοῦνται. Συνήθως εἶναι σκληρότερα, ἀνθεκτικώ-
τερα καὶ εὐτηκτότερα τῶν συστατικῶν των. Χημικῶς δὲ διαφέρουν
εὐπρόσβλητα ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ τῶν ὀξέων.

ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

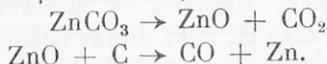
Μεταλλεύματα. — 'Ολίγα μέταλλα ἀπαντῶσιν εἰς τὴν φύσιν εἰς
καθαρὰν κατάστασιν, ὡς ὁ χρυσός, ὁ λευκόχρυσος κ. ἄ. Συνήθως εἶναι
χημικῶς ἡνωμένα μετ’ ἄλλων στοιχείων, ὑπὸ μορφὴν δρυκτῶν, τὰ ὅποια
λέγονται μεταλλεύματα καλοῦνται ἔκεινα τὰ δρυκτά, τὰ ὅποια ἐμπεριέχουν χρήσιμόν τι μέταλλον εἰς ίνα-
νήν ποσότητα, ὥστε νὰ συμφέρῃ οίκονομικῶς ἡ ἔξαγωγή του. Τὰ κυριώ-

τερα μεταλλεύματα είναι ή δξείδια, ή θειούχοι ένωσεις, ή άνθρακικά άλατα τῶν μετάλλων.

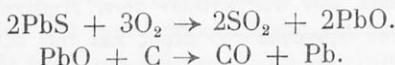
Μεταλλουργία. — Τὸ σύνολον τῶν μηχανικῶν καὶ χημικῶν διεργασιῶν, δι' ᾧ ἔξαγονται τὰ μέταλλα ἐκ τῶν μεταλλευμάτων των, λέγεται μεταλλουργία. Τὰ μεταλλεύματα είναι σχεδὸν πάντοτε ἀναμεμιγμένα μετατραπέαδῶν οὐσιῶν, ἀπὸ τὰς ὄποιας ἀπαλλάσσονται διὰ κονιοποιήσεως καὶ πλύσεως, δι' ἀφθόνου ρέοντος ὕδατος, παρασύροντος αὐτάς, ὡς εἰδικῶς ἐλαφροτέρας. Κατόπιν ἐπακολουθεῖ ἡ χημική των κατεργασία. Καὶ ἐὰν μὲν τὸ μεταλλεύμα είναι δξείδιον, ὑποβάλλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν ἀναγωγικοῦ τινος μέσου, τὸ ὄποιον ἀποσπᾷ τὸ δξυγόνον του καὶ ἐλευθερώνει τὸ μέταλλον. Τὸ σύνηθες ἀναγωγικὸν σῶμα τῆς μεταλλουργίας είναι ὁ ἄνθραξ (κῶκ), μετὰ τοῦ ὄποιον συνθερμαίνεται τὸ δξείδιον, ἐντὸς καταλήλου καμίνου. Οὕτως ἐκ τοῦ δξείδιου τοῦ σιδήρου Fe_2O_3 , λαμβάνεται ὁ σιδηρος, κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



'Ἐὰν τὸ μεταλλεύμα είναι ἀνθρακικόν τι ἄλας τοῦ μετάλλου, ὑποβάλλεται πρῶτον εἰς ἵσχυρὰν πύρωσιν, ὅπότε μεταβάλλεται εἰς δξείδιον, τὸ ὄποιον ἔπειτα ἀνάγεται δι' ἄνθρακος, ὡς ἀνωτέρω : π. χ.



'Ἐὰν τέλος τὸ μεταλλεύμα είναι θειούχος ἔνωσις τοῦ μετάλλου, ὑποβάλλεται τοῦτο εἰς φρύξιν, ἥτοι θερμαίνεται ἵσχυρῶς ἐντὸς ἀνοικῆς καμίνου, ὅπότε ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ δξυγόνου τοῦ ἀέρος, τὸ μέταλλον μεταβάλλεται καὶ πάλιν εἰς δξείδιον, ἀναγόμενον ὡς ἀνωτέρῳ :



'Υπάρχουν περιπτώσεις κατὰ τὰς ὄποιας τὸ μέταλλον ἔξαγεται ἐκ τοῦ μεταλλεύματός του ἡλεκτρολυτικῶς.

Ο ΜΑΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΩΝ

Εἰς τὴν ὁμάδα τῶν ἀλκαλίων περιλαμβάνονται τὰ μονοσθενῆ μεταλλα λίθιον, νάτριον, κάλιον, ρουβίδιον, καΐσιον. 'Εκ τούτων σπουδαιότερα είναι τὸ νάτριον καὶ τὸ κάλιον.

ΝΑΤΡΙΟΝ

 $\Sigma \mu \beta o l o r \; N a$

'Αιγαίνων βάρως 22,997

 $\Sigma \theta \epsilon \rho s \; I$

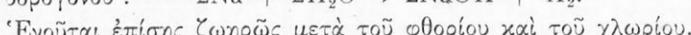
Προέλευσις. — Γό νάτριον είναι λίκιν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν, ὅχι ὅμως ἐλεύθερον, ἀλλὰ πάντοτε ἡνωμένον, κυρίως ὡς χλωριούχον νάτριον $NaCl$, τὸ ὄποιον εύρισκεται, εἴτε διαλελυμένον ἐντὸς τοῦ θαλασσίου ὄδατος, εἴτε ὡς ὀρυκτόν. "Ἄλλα ὀρυκτὰ τοῦ νατρίου είναι τὸ νίτρον τῆς Χιλῆς $NaNO_3$, ὁ βόρας $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ κ.ἄ.

Παρασκευή — **'Ιδιότητες.** — Βιομηχανικῶς τὸ νάτριον παρασκευάζεται δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ τετηκότος χλωριούχου νατρίου (Σχ. 45) :



Είναι μέταλλον μὲν ἀργυρόλευκον μεταλλικὴν λάμψιν, εἰς πρόσφατον τομήν. Είναι ἐλαφρότερον τοῦ ὄδατος (E.B. 0,97), τήκεται δὲ εἰς $97,5^{\circ}$. Ἐχουν μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ δξειγόνον, δξειδοῦται ταχέως εἰς τὸν ἀέρα· θερμαινόμενον δὲ καίεται μὲν ὥραίν κατρίνην φλόγα, χαρακτηριστικὴν τοῦ νατρίου.

'Αντιδρᾶ ζωηρῶς μετὰ τοῦ ὄδατος, τὸ δποῖον ἀποσυνθέτει, ὑπὸ παραγωγῆς ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου καὶ ὑδρογόνου :

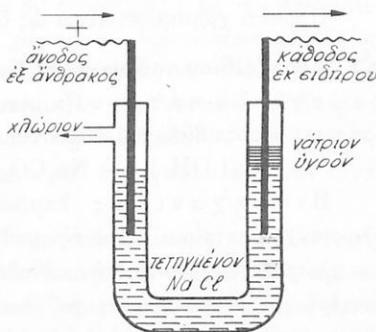


Ἐνοῦται ἐπίσης ζωηρῶς μετὰ τοῦ φθορίου καὶ τοῦ χλωρίου.

Εφαρμογαί. — Τὸ μεταλλικὸν νάτριον, φυλασσόμενον ἐντὸς πετρελαίου, χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ χημικὰ ἐργαστήρια ὡς ἴσχυρότατον ἀναγωγικὸν μέσον. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὑπεροξειδίου τοῦ νατρίου, τοῦ κυανιούχου νατρίου καὶ ὡς ἀμάλγαμα, μεθ' ὑδροχρηγύρου.

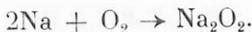
ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ

Υπεροξείδιον τοῦ νατρίου. — Na_2O_2 . — Τὸ ὑπεροξείδιον τοῦ νατρίου παρασκευάζεται διὰ καύσεως τοῦ νατρίου εἰς ἀτμόσφαιραν δξει-



Σχ. 45. Βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ νατρίου δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ τετηκότος χλωριούχου νατρίου.

γόνου :



Αποτελεῖ κάνιν κυτρίνην, λίαν ύγρου σκοπικήν. Δι' έπιστάξεως δύστος ἐπ' αὐτοῦ διασπᾶται, ἀποδίδον καθαρὸν δέξιγόνον :



Η ἀντίδρασις αὕτη γρησιμοποιεῖται διὰ πρόχειρον παρασκευὴν δέξιγόνου, ἐπίσης πρὸς καθαρισμὸν τοῦ ἀέρος κλειστῶν γάρων (ύποβρύχια, καταφύγια), διότι παρουσιάζει τὸ πλεονέκτημα ὅτι παρέχει. ἐκτὸς τοῦ δέξιγόνου καὶ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου, τὸ ὄποιον συγκρατεῖ τὸ ὑπὸ τῶν ἀνθρώπων ἔκπνεόμενον διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος :

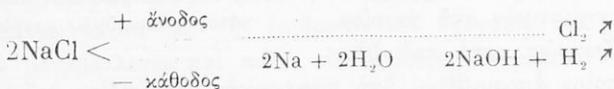


Προσέτι γρησιμοποιεῖται ὡς δέξιειδικὸν καὶ ὡς λευκαντικὸν μέσον.

505. Υδροξείδιον τοῦ νατρίου NaOH. — Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου ἡ καυστικὴ σόδα, παρασκευάζεται δὲ ἐπιδράσεως ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἐπὶ διαλύματος ἀνθρακικοῦ νατρίου :



Βιομηχανικῶς λαμβάνεται δὲ ἡλεκτρολύσεως διαλύματος γλωριούχου νατρίου. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην εἰς μὲν τὴν ἄνοδον ἐκλύεται γλώριον, ἐνῷ τὸ εἰς τὴν κάθοδον ἀποβαλλόμενον μεταλλικὸν νάτριον, ἀντιδρᾷ μετὰ τοῦ δύστος τοῦ διαλύματος, ὑπὸ παραγωγῆς καυστικοῦ νάτρου καὶ ὑδρογόνου, τὸ ὄποιον ἐκλύεται. Αἱ συμβαίνουσαι ἀντιδράσεις δύνανται νὰ παρασταθῶσιν οὕτω :



Ἐπειδὴ ὅμως τὸ ἐκλυόμενον εἰς τὴν ἄνοδον γλώριον εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπιδράσῃ ἐπὶ τοῦ καυστικοῦ νάτρου, τοῦ σχηματιζομένου εἰς τὴν κάθοδον, καὶ νὰ παραχθοῦν ἄλλαι ἐνώσεις, διὰ τοῦτο χωρίζονται τὰ δύο ἡλεκτρόδια διὰ πορώδους διαφράγματος (Σγ. 23).

Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, τηκόμενον εἰς 320° καὶ ἔχον E.B. 2,15. Εἶναι λίαν ύγροσκοπικόν, διαλύεται δὲ εἰς τὸ ὕδωρ ἀφθόνως, ὑπὸ ἐκλυσιν θερμότητος. Τὸ διάλυμά του ἀποτελεῖ μίαν ἀπὸ τὰς ισχυροτέρας βάσεις, ἀπορροφᾷ δὲ ἀπλήστως τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος, μετατρεπόμενον σὺν τῷ γρόνῳ εἰς ἀνθρακικὸν νάτριον :



Χρησιμοποιεῖται εύρυτατα, εἰς μὲν τὰ ἐργαστήρια ὡς ἴσχυρὰ βάσις, εἰς δὲ τὴν βιομηχανίαν πρὸς παρασκευὴν τοῦ σάπωνος, καθηρισμὸν τῶν πετρελαιών, κατεργασίαν τοῦ βάζμβακος κ. λ. π.

Χλωριοῦχον νάτριον. NaCl. — Τὸ χλωριοῦχον νάτριον, κοινῶς μαγειρικὸν ἄλας, ἀπαντᾶ ἔφθονον εἰς τὴν φύσιν, εἴτε διαλελυμένον εἰς τὸ θαλάσσιον ὅδωρ, εἰς ἀναλογίαν 2,7 % κατὰ μέσου ὅρου, εἴτε ὡς δρυκτὸν ἄλας εἰς διάφορα ἀλκατωρυγεῖα. Ἀποτελεῖ ἐπίσης ἀπαρχίτητον συστατικὸν τοῦ αἵματος.

'Εξάγεται ἡ ἐκ τῶν ἀλκατωρυγείων δι' ἔξορυξεως ἢ, ἐκ τοῦ θαλασσίου ὄδυτος, εἰς τὰς μεσημβρινὰς κυρίως χώρας, δι' ἔξατμίσεως αὐτοῦ ὑπὸ τῆς ἡλιακῆς θερμότητος, ἐντὸς ἀβαθῶν δεξαμενῶν, εἰς τὰς ἀλυκάς. Αἱ κυριώτεραι ἑλληνικαὶ ἀλυκαὶ εὑρίσκονται εἰς τὴν Ἀττικὴν ('Ανάβυσσος), τὴν Μυτιλήνην, τὸ Μεσολόγγιον, τὴν Λευκάδην.

Εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, αօσμον καὶ ἔχει γεῦσιν ἀλλαγὴν εὐγάριστον.

Κρυσταλλοῦται εἰς μικροὺς κύβους, περικλείοντας συνήθως μαγγικῶς ὅδωρ, τὸ ὄποιον ἔξατμιζόμενον, ὅταν οὗτοι θερμανθῶσι, προκαλεῖται μικρὰς ἐκρήξεις. 'Εχει E.B. 2,16 καὶ τήκεται εἰς 795°. Εἶναι ἀρκετὰ εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὅδωρ, ἡ δὲ διαλυτότητα του ἐλάχιστα μόνον ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὴν κυρίσιν τῆς θερμοκρασίας. Οὕτω ἐντὸς 100 γραμ. ὄδυτος εἰς 20° διαλύονται 36 γρ. ἄλατος, εἰς 100° δὲ 39 γρ. ἐξ αὐτοῦ. Κεκορεσμένον διάλυμα ἄλατος ζεῖται εἰς 110° καὶ πήγνυται εἰς —22°.

Τὸ ἐκ τῆς θαλάσσης λαμβανόμενον μαγειρικὸν ἄλας τοῦ ἐμπορίου ἐμπειρέχει καὶ μικρὰν ποσότητα ἀλάτων μαγνησίου, τὸ ὄποια 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. 'Επὶ πλέον, ὡς πρώτη ὅλη τῆς βιομηχανίας διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ χλωρίου, τοῦ νατρίου καὶ τῶν ἐνώσεων αὐτοῦ. Διάλυμα δὲ γλωριοῦχον νατρίου 0,95 % ἐντὸς ἀπεσταγμένου ὄδυτος, χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ιατρικὴν ὡς φυσιολογικὸς ὁρός, δυνάμενος νὰ εἰσαγθῇ εἰς τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος.

Ανθρακικὸν νάτριον ἢ Σόδα Na₂CO₃. — 'Απαντᾶ εἰς τὸ ὄδυτον τῶν θερμῶν χωρῶν καὶ ὡς συστατικὸν τῆς τέφρας πολλῶν

θαλασσίων φυκῶν, ἐκ τῶν ὁποίων ἐλαφράνετο ἄλλοτε. Σήμερον βιομηχανικῶς παρασκευάζεται κατὰ τρεῖς μεθόδους:

1) Κατὰ τὴν μέθοδον Le blanche, ἡ ὁποία περιλαμβάνει τὰ ἔξης στάδια: α) Τὸ χλωριοῦχον νάτριον ἐπιδράσει θειούχου δέξιος μετατρέπεται εἰς θειούχον νάτριον:



β) Τὸ ούτω ληφθὲν θειούχον νάτριον ἀνάγεται πρὸς θειοῦχον νάτριον, διὰ πυρώσεως μετ' ἀνθρακοῦ:



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



Τὸ σχηματιζόμενον ἀνθρακικὸν νάτριον, ὡς εὐδιάλυτον, ἀποχωρίζεται εὐκόλως ἀπὸ τὸ θειοῦχον ἀσβέστιον, δι' ἐκπλύσεως μεθ' ὕδατος, συμπυκνώσεως καὶ κρυσταλλώσεως.

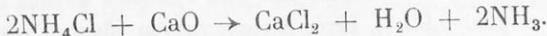
2) Κατὰ τὴν μέθοδον Solvay, καθ' ἣν ἡ σόδα παρασκευάζεται διὰ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακοῦ, λαμβανομένου διὰ πυρώσεως ἀσβεστολίθου CaCO_3 , ἐντὸς πυκνοῦ διαλύματος χλωριοῦχον νατρίου, κεκορεσμένου προηγουμένως δι' ἀμμωνίας. Ἀποβάλλονται τότε κρύσταλλοι τοῦ δυσδιαλύτου δέξινου ἀνθρακικοῦ νατρίου, σχηματίζεται συγχρόνως χλωριοῦχον ἀμμώνιον, τὸ ὁποῖον μένει ἐν διαλύσει:



Καὶ τὸ μὲν δέξινον ἀνθρακικὸν νάτριον διὰ πυρώσεως μετατρέπεται εἰς οὐδέτερον ἀνθρακικὸν νάτριον καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακοῦ, χρήσιμον διὰ νέαν ἀντίδρασιν.



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



‘Η μέθοδος αὕτη εἶναι πολὺ οἰκονομικωτέρα καὶ παρέχει προϊὸν σχεδὸν ζημιώς καθαρόν, ὡς ἐκ τούτου ἐκτοπίζει βαθμηδὸν τὴν προηγουμένην μέθοδον.

3) Κατὰ τὴν ἡλεκτρολυτικὴν μέθοδον, κατὰ τὴν ὁποίαν διοχετεύεται διοξείδιον τοῦ ἀνθρακοῦ, προερχόμενον ἐκ πυρώσεως

άσβεστολίθου, εἰς τὸ κατὰ τὴν ἡλεκτρόλυσιν διαλύματος χλωριούχου 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 ὄντος, τοῦ τύπου $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Εἰς τὸ ὄντο λίαν εὐδιάλυτος, τὸ δὲ διάλυμά της τοῦτο ἔχει ἀντίδρασιν ἀλκαλικήν, διότι κατὰ τὴν διάλυσιν τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον ὑφίσταται ὑδροξίλην, ἥτοι μερικὴν ἀποσύνθεσιν ὑπὸ τοῦ ὄντος, εἰς ἓν ἀσθενὲς δέξην καὶ μίαν ισχυρὰν βάσιν, τῆς ὅποιας ἡ ἀντίδρασις ἐπικρατεῖ :



Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὑάλουργίαν, τὴν σαπωνοποίησαν, τὴν ἀποσκλήρυνσιν τοῦ ὄντος, τὴν πλῦσιν τῶν νημάτων τῆς ὑφαντουργίας κ.λ.π.

"Οξινὸν ἀνθρακικὸν νάτριον NaHCO_3 . — Τὸ ἄλας τοῦτο, καλούμενον καὶ διπανθρακικὸν νάτριον, λαμβάνεται ὡς ἐνδιάμεσον προϊὸν κατὰ τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν τῆς σόδας κατὰ τὴν μέθοδον Solvay. Εἶναι κόνις λευκή, κρυσταλλική, μᾶλλον δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὄντο. Τὸ διάλυμά της, λόγῳ ὑδροιόλυσεως, ἔχει ἀντίδρασιν ἀσθενῶς ἀλκαλικήν. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ιατρικὴν πρὸς ἔξουδετέρωσιν τῶν δέξεων τοῦ στομάχου (σόδα τῶν φαρμακείων), πρὸς παρασκευὴν ἀφρωδῶν ποτῶν καὶ εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν, λόγῳ εὐκόλου ἀποδόσεως διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, διὰ θερμάνσεως ἡ τῇ ἐπιδράσει ἀραιῶν δέξεων.

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



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

ΚΑΛΙΟΝ

Σύμβολον K

Ατομικόν βάρος 390,96

Σθέρος I

Τὸ καλίον ἀπαντᾶται πάντοτε ἡγαμένον, ὑπὸ μορφὴν ὄρυκτῶν, ἐκ τῶν ὄποιων σπουδαιοτέρᾳ εἶναι δὲ συλβίνης KCl καὶ δὲ καρυκίας $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$. Εὑρίσκεται ἐπίσης εἰς μικρὰν ποσότητα εἰς τὸ θαλάσσιον ὅδωρ καθὼς καὶ εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς.

Παρασκευάζεται καθ' ὃν τρόπον καὶ τὸ νάτριον, ἔχει δὲ ἀναλόγους πρὸς αὐτὸν ἴδιοτητας. Εἶναι μαλακὸν καὶ ἀργυρόλευκον, ἐπὶ προσφάτου τομῆς, ἔχει E.B. 0,86 καὶ τήκεται εἰς 62,5°. Χημικῶς εἶναι δραστικώτερον τοῦ νατρίου, ως ἐκ τούτου, κατὰ τὴν ἀντίδρασίν του ἐπὶ τοῦ ὄδατος, ἐκλύεται τοσαύτη θερμότης, ὥστε τὸ ἐκλυόμενον ὄδρογόνον ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲν τὸ χαρακτηριστικὸν τοῦ καλίου ἵωδες χρῶμα. Ἐπειδὴ δὲ εἰδοῦται εἰς τὸν ἀέρα καὶ δύναται νὰ αὐταναφλεγῇ, φυλάσσεται ὑπὸ τὸ πετρέλαιον, ὅπως καὶ τὸ νάτριον. Ἐφαρμογάς εὑρίσκει ἐλαχίστας.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΛΙΟΥ

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

Υδροξείδιον τοῦ καλίου KOH. — Τὸ ὄδροξείδιον τοῦ καλίου ἡ καυστικὸν κάλι, παρασκευάζεται κατὰ τρόπον ἀνάλογον πρὸς τὸ ὄδροξείδιον τοῦ νατρίου, εἴτε ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ καλίου K_2CO_3 , 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 ως ἡ ισχυροτέρᾳ βάσις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν τῶν μαλακῶν σαπώνων.

Ανθρακικὸν κάλιον ἡ Πότασσα K_2CO_3 . — Ἀπαντᾶ εἰς τὴν τέφραν τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς καὶ παρασκευάζεται, εἴτε ἐκ τοῦ χλωριούχου καλίου κατὰ τὴν μέθοδον Leblanc, ὅπως τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον, εἴτε διὰ διοχετεύσεως διοξειδίου τοῦ ἀνθρακοῦ εἰς διάλυμα ὄδροξείδιον τοῦ καλίου, λαμβανόμενον δὲ ἡ λεκτρολύσεως ὄδατικοῦ διαλύματος χλωριούχου καλίου.

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

σκευήν τῆς βιοημικῆς θάλου καὶ τῶν μαλακῶν σαπώνων, καθὼς καὶ διὰ τὴν πλύσιν τῶν ἀσπρορρούχων.

Νιτρικὸν κάλιον ἢ Νίτρον KNO₃. — Απαντᾶται εἰς τινας θερμάς χώρας, κυρίως τὰς Ἰνδίας (νίτρον τῶν Ἰνδιῶν). Παρασκευάζεται δὲ δι’ ἀναμίξεως κεκορεσμένων θερμῶν διαλυμάτων νιτρικοῦ νατρίου καὶ χλωριούχου καλίου, διπότε σχηματίζονται χλωριούχον νάτριον καὶ νιτρικὸν κάλιον :



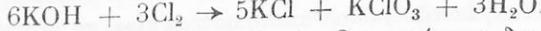
Καὶ τὸ μὲν χλωριούχον νάτριον, ὃς δυσδιάλυτον ἀποβάλλεται, μένει δὲ ἐν διαλύσει τὸ νίτρον, τὸ δόποιον λαμβάνεται διὰ κρυσταλλώσεως.

Εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, ἄχρουν, μὴ νγροσκοπικόν, λίαν εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. "Εχει ἴδιότητας δξειδωτικάς, διότι θερμαινόμενον διασπᾶται, ἀποδίδον δξυγόνον :



Χρησιμοποιεῖται ὡς δξειδωτικὸν πρὸς παρασκευὴν τῆς μαύρης πυρίτιδος, ἢ δόποια εἶναι μῆγμα λεπτῶς κονιοποιημένου νίτρου, ξυλάνθρακος καὶ θείου, εἰς ἀνάλογιαν κατὰ μέσον ὥρον 75 : 15 : 10. Διὰ τὸν σκοπὸν τούτον τὸ νιτρικὸν κάλιον προτιμᾶται τοῦ νιτρικοῦ νατρίου, διότι δὲν εἶναι νγροσκοπικόν.

Χλωρικὸν κάλιον. KClO₃. — Παρασκευάζεται διὰ διοχετεύσεως χλωρίου ἐντὸς πυκνοῦ καὶ θερμοῦ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ καλίου :



Εἶναι σῶμα λευκόν, κρυσταλλικόν. Θερμαινόμενον διασπᾶται, ἀποδίδον δξυγόνον, ὡς ἐκ τούτου εἶναι ἵσχυρὸν δξειδωτικὸν μέσον :



Χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ ἐργαστήρια πρὸς παρασκευὴν τοῦ δξυγόνου καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν διὰ τὴν παρασκευὴν πυρείων, ἐκρηκτικῶν ὄλων, πυροτεχνημάτων.

Ο ΜΑΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΚΩΝ ΓΑΙΩΝ

'Η δύμας αὕτη περιλαμβάνει τὰ μέταλλα βηρύλλιον, μαγνήσιον, σιδηρόστιον, στρόντιον, βάριον, ράδιον, ἐκ τῶν δόποιων θάλασσας περιγράψωμεν ἐνταῦθα μόνον τὸ μαγνήσιον καὶ τὸ ἀσβέστιον.

ΜΑΓΝΗΣΙΟΝ

Σύμβολον *Mg*

Αιγαίνειον βάρος 24,32

Σύνερος *II*

Προέλευσις. — Τὸ μαγνήσιον ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφὴν δρυκτῶν, σπουδαιότερα τῶν ὅποιων εἶναι ὁ μαγνησίτης ἢ λευκόλιθος $MgCO_3$, ὁ δολομίτης $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ καὶ ὁ καρναλίτης $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$. Εἰς τὸ ὄντωρ τῆς θαλάσσης καθὼς καὶ πηγῶν τινῶν εὑρίσκονται διαλελυμένα ἄλατα τοῦ μαγνησίου, προσδιδοντα εἰς αὐτὸν πυκράν γεῦσιν. Τέλος τὸ μαγνήσιον ἀποτελεῖ συστατικὸν τῆς χλωροφύλλης.

Παρασκευὴ — Ἰδιότητες. — Τὸ μαγνήσιον παρασκευάζεται ἀποκλειστικῶς δι' ἡλεκτρολύσεως τήγματος χλωριούχου μαγνησίου, τὸ ὄποιον λαμβάνεται ἢ ἐκ τοῦ θαλασσίου ὄντωρος ἢ ἐκ τοῦ ὄρυκτοῦ καρναλίτου.

Εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, ἐλαφρόν, E.B. 1,75 καὶ σημείου τήξεως 650° .

Εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν δέειδοῦται βραδέως, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ὅμως καίεται πρὸς δέειδιον τοῦ μαγνησίου, ἐκπέμπον λαμπρότατον λευκὸν φῶς, πλούσιον εἰς ὑπεριώδεις ἀκτῖνας, διὸ καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς φωτογράφησιν κατὰ τὴν νύκτα. Λόγῳ τῆς μεγάλης του χημικῆς συγγενείας πρές τὸ δέξιγόνον εἶναι ἄριστον ἀναγωγικὸν μέσον, ἀποσυνθέτον τὸ ὄντωρ καὶ πολλὰ δέειδια.

Χρήσεις. — Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν ἐλαφρῶν καὶ ἀνθεκτικῶν κραμάτων, ἐκ τῶν ὅποιων σπουδαιότερα εἶναι τὸ μαγνάλιον (μαγνήσιον καὶ ἀργίλιον) καὶ τὸ ντούραλουμίνιον (μαγνήσιον, ἀργίλιον, χαλκός, μαγγάνιον). Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης εἰς τὴν πυροτεχνουργίαν, τὴν φωτογραφικὴν καὶ ὡς ἀναγωγικὸν εἰς τὴν μεταλλουργίαν.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ

Όξείδιον τοῦ Μαγνησίου ἢ Μαγνησία MgO . — Λαμβάνεται διὰ πυρώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου: $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$.

Ἀποτελεῖ δὲ κόνιν λευκήν, ἐλαφράν, λίαν δύστηκτον, ἐλάχιστα διαλυτὴν εἰς τὸ ὄντωρ. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν πυριμάγων πλίνθων καὶ εἰς τὴν θεραπευτικὴν ὡς ἐλαφρὸν καθαρτικόν.

Θειϊκὸν μαγνήσιον. — Ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν εἴτε ὡς δρυκτὸν

νπὸ τὸ ὄνομα κισερίτης $MgSO_4 \cdot H_2O$, εἴτε διαλελυμένον εἰς τινας λιαματικάς πηγάς ώς πικρὸν ἀλας $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, προσδίδον εἰς τὸ ὄδωρ αύτῶν πικρὰν γεῦσιν καὶ καθαρικάς ίδιότητας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν θεραπευτικὴν ώς καθαρικὸν καὶ εἰς τὴν κατεργασίαν τοῦ βάμβακος.

Άνθρακικὸν μαγνήσιον $MgCO_3$. — 'Απαντᾶ εἰς τὴν φύσιν ώς δρυκτὸν μαγνητικόν, παρ' ἡμῖν δέ, εἰς καθαρωτάτην κατάστασιν, εἰς τὴν Εὔβοιαν, ώς λευκόλιθον. Μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἀποτελεῖ τὸ δρυκτὸν δολιμαγνητικόν, καταλαμβάνοντα ἐνιαχοῦ μεγάλας ἔκτασεις. Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῶν ἀλλων ἐνώσεων τοῦ μαγνησίου.

A S B E S T I O N

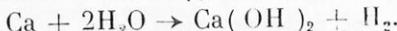
Σύμβολον *Ca*

Άτομικὸς βάρος 40,08

Σύνος II

Προέλευσις. — Τὸ ἀσβέστιον εἶναι λίγην διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν, νπὸ τὴν μορφὴν διαφόρων ἀλάτων αὐτοῦ, ἐκ τῶν ὅποιων σπουδαιότερα εἶναι τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, ἀποτελοῦν τὸν ἀσβέστιον, τὴν κιμωλίαν, τὸ μάρμαρον· τὸ θειεκὸν ἀσβέστιον, ἀποτελοῦν τὴν γύψον· τὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον, ἀποτελοῦν τὸν φωσφορίτην καὶ τὸν ἀπατίτην κλπ. 'Αποτελεῖ ἐπίσης συστατικὸν τοῦ σώματος τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν (δστᾶ, δδόντες, κελύφη ὀδῶν, δστρακα κλπ.).

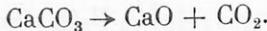
Παρασκευὴ — 'Ιδιότητες. — Τὸ ἀσβέστιον παρασκευάζεται δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ τετηκότος χλωριούχου ἀσβεστίου, ἐν μίγματι μετὰ φθοριούχου ἀσβεστίου. Εἶναι μέταλλον ἀργυρίλευκον, ἐλαφρόν, Ε.Β. 1,55, τηκόμενον εἰς 810° , σχετικῶς μαλακόν. 'Οξειδωται βραδέως εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἀποσυνθέται τὸ ὄδωρ, νπὸ ἔκλυσιν ὑδρογόνου:



Χρήσεις. — Χρησιμοποιεῖται ώς ἀναγωγικὸν μέσον εἰς τὰ ἐργαστήρια καὶ πρὸς παρασκευὴν ὠρισμένων τινῶν κρυμάτων, ίδιως μετὰ τοῦ μολύβδου.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

'Οξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ή "Ασβεστος" CaO . — Παρασκευάζεται δι' ἐντόνου πυρώσεως ἀσβεστολίθου ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, αἱ δόποιαι λέγονται ἀσβεστοκάμνιοι:

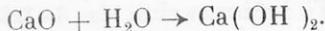


Αναλόγως της ποιότητος του χρησιμοποιουμένου άσβεστολίθου λαμβάνεται προϊόν μᾶλλον ή ήττον καθαρόν.

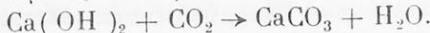
Η καθαρὰ ἀσβεστος, λαμβανομένη διὰ πυρώσεως μαρμάρου, εἶναι λευκή, ἀμορφος καὶ πορώδης, E.B. 3,40, τηκομένη μόνον εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου (2570°). Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῶν πυριμάχων χωνευτηρίων καὶ πρὸ πάντων, κατὰ μέγιστα ποσά, πρὸς παρασκευὴν τῆς ἐσβεσμένης ἀσβέστου.

·Υδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἢ ἐσβεσμένη ἀσβεστος Ca(OH)_2

Ἐὰν ραντίσωμεν τὴν ἀσβεστον διὰ μικρᾶς ποσότητος ὕδατος, παρατηροῦμεν ὅτι αὕτη θερμαίνεται, ἔξογκοῦται καὶ τέλος διαρρήγνυται, μετατρεπομένη εἰς κόνιν. Η κόνις αὕτη εἶναι ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, σγηματισθὲν ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου μετὰ τοῦ ὕδατος, ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλου ποσοῦ θερμότητος:



Η ἐσβεσμένη ἀσβεστος εἶναι δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ. Αναμιγνυομένη μετὰ μικρᾶς ποσότητος ὕδατος δίδει ἔνα πολτόν, ὃ ὅποιος μετὰ περισσοτέρου ὕδατος μετατρέπεται εἰς γαλακτώδες ὑγρόν, τὸ γάλα τῆς ἀσβέστου. Ἐὰν εἰς τοῦτο προσθέσωμεν καὶ ἄλλο ὕδωρ καὶ διηθήσωμεν, λαμβάνομεν τὸ ἀσβέστιον ὑδωρ (ἀσβεστόνερο), τὸ ὅποιον εἶναι ἄχρουν καὶ διαυγές, περιέχον ἐν διαλύσει μιν: ράνι ποσότητα τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου. Αφιέμενον τοῦτο εἰς τὸν ἀέρα θιολοῦται μετὰ τινα χρόνον, λόγῳ τοῦ σγηματισμοῦ ἀδιαλύτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, προερχομένου ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ἐπ' αὐτοῦ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος τοῦ ἀέρος :

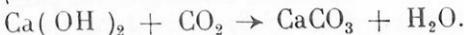


Τὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου εἶναι βάσις ἴσχυρά, ἀνάλογος πρὸς τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου ἢ καλίου. Εύρισκει δὲ εύρυτάτην χρῆσιν, κυρίως εἰς τὴν οἰκοδομικὴν πρὸς παρασκευὴν τῶν κονιαμάτων.

Κονιάματα. — Κονιάματα λέγονται τὰ μίγματα, τὰ χρησιμοποιούμενα εἰς τὰς οἰκοδομὰς ὡς συνδετικαὶ ὄλαι τῶν λίθων, πλίνθων κλπ. Ταῦτα σκληρύνονται διὰ τοῦ χρόνου, εἴτε τῇ ἐπιδράσει τοῦ ἀέρος, ὅπότε λέγονται ἀεριπάγη, εἴτε ἐπιδράσει τοῦ ὕδατος, δῆτε λέγονται ὑδατοπαγή.

Τὸ εἰς τὴν οἰκοδομικὴν χρησιμοποιούμενον κονιάματα,

είναι πολτῶδες μῆγμα ἐσβεσμένης ἀσβέστου, ἄμμου (1 : 3) καὶ τοῦ ἀναλόγου үδατος. Σκληρυνόμενον τοῦτο διὰ τοῦ χρόνου, συνδέει στερεῶς τοὺς λίθους ἢ τὰς πλίνθους τῶν οἰκοδομῶν. Ἡ σκλήρυνσις διφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τοῦ ἀέρος ἐπὶ τῆς ἐσβεσμένης ἀσβέστου, ἢ ὅποια μετατρέπεται εἰς ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, συγχρόνως δὲ ἀποβάλλεται үδωρ, εἰς τὸ ὅποιον διφείλεται ἡ ὑγρασία τῶν νεοδημήτων οἰκοδομῶν :



Διὰ τῆς παρόδου τοῦ χρόνου ἐπιτελεῖται καὶ ἄλλη τις χημικὴ ἀντίδρασις βραδυτάτη, μεταξὺ τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου τῆς ἄμμου καὶ τῆς ἀσβέστου, ὅποτε σχηματίζεται πυριτικὸν ἀσβέστιον :



Ἐὰν διαπυρωθοῦν ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ἀσβεστόλιθοι ἀργιλομιγεῖς ἢ μίγματα ἀσβεστολίθου καὶ ἀργίλου, λαμβάνονται προιόντα, τὰ ὅποια λέγονται ὑδραυλικαὶ ἀσβεστοὶ ἢ τιμέντα. Ἀναμιγνύομενα ταῦτα μετ' ἄμμου καὶ үδατος ἀποτελοῦν τὰ ὑδραυλικαὶ ἥη ὑδραυλικὰ κονιάματα, τὰ ὅποια σκληρύνονται ταχύτατα, δύνανται δὲ νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ δι' ὑποβρυχίους ἐργασίας. Διὰ τῆς προσθήκης σκύρων (χαλικίων) εἰς τὸ ἀνωτέρῳ μῆγμα λαμβάνεται τὸ καλούμενον ὑδραυλικὸν σκύροδεμα (beton), ἐὰν δὲ προστεθοῦν καὶ σιδηραῖ ράβδοι προκύπτει τὸ σιδηρόπατρο (beton armé), τὸ ὅποιον ἔχει ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν εἰς τὴν σύγχρονον κατασκευὴν οἰκοδομῶν καὶ δημοσίων ἔργων (γεφυρῶν, κ.λ.π.). Ἡ σκλήρυνσις τῶν үδραυλικῶν κονιαμάτων διφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν διπλοῦ ἐνύδρου ἄλατος ἐκ πυριτικοῦ ἀργιλίου καὶ πυριτικοῦ ἀσβεστίου, τὸ ὅποιον εἶναι σκληρότατον, συμπαγές καὶ ἀδιάλυτον εἰς τὸ үδωρ, διὰ τοῦ χρόνου δὲ λαμβάνει καὶ κρυσταλλικὴν μορφήν.

Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον CaCO_3 . — Εἶναι λίαν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν, ὡς κρυσταλλικόν, κρυσταλλοφυὲς καὶ ἄμορφον.

‘Ως κρυσταλλικὸν ἀποτελεῖ τὸν ἀσβεστίν, τοῦ ὅποιού καθηρωτάτη μορφὴ εἶναι ἡ ἴσλανδικὴ κρύσταλλος, ἡτις εἶναι διαφανής καὶ ἔχει τὴν ἴδιοτητα τῆς διπλῆς διαθλάσσεως τοῦ φωτός. ‘Ως κρυσταλλοφυὲς ἀποτελεῖ τὸ μάρμαρον, τὸ ὅποιον εἶναι εἴτε λευκόν, εἴτε ἔγχρωμον. ‘Ως ἄμορφον τέλος ἀποτελεῖ τὸν ἀσβεστό-

λιθον καλύπτοντα μεγάλας έκτάσεις τῆς γῆς και τὴν κρητίδα ἡ κιμωλία, ἡ δόποια ἐσχηματίσθη εἰς παρωχημένην γεωλογικήν ἐποχήν, ἐκ τῆς συσσωρεύσεως τεραστίου ἀριθμοῦ κελυφῶν μικροσκοπικῶν θαλασσίων δργανισμῶν. Εἶναι λευκή, εύθρυπτος, πορώδης και ἀφίνει ἔγγη ἐπὶ τοῦ μαυροπίνακος.

Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εἶναι λίαν δυσδιάλυτον εἰς τὸ καθαρὸν ὕδωρ, διαλύεται δόμως εἰς ὕδωρ ἐμπεριέχον διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, διότι τότε σχηματίζεται δξινὸν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$, τὸ δόποιον εἶναι διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ :



Τὸ τὴν μορφὴν αὐτὴν εύρισκεται ἐν διαλύσει εἰς ὅλα τὰ φυσικὰ ὕδατα. Διὰ βρασμοῦ ἡ βραδείας ἔξατμίσεως τῶν φυσικῶν ὑδάτων, ἀποσυντίθεται τὸ δξινὸν ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, εἰς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, ὑδρατμοὺς και οὐδέτερον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, τὸ δόποιον ως ἀδιάλυτον καθιζάνει :



Καθ' ὅμοιον τρόπον σχηματίζονται και οἱ σταλακτῖται και σταλαγμῆται τῶν σπηλαίων, ἀποτελούμενοι ἐξ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου.

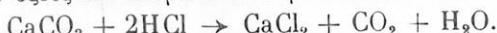
Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον χρησιμοποιεῖται ως ἀσβεστόλιθος εἰς τὴν οἰκοδομικήν, τὴν ὑαλουργίαν, τὴν μεταλλουργίαν, τὴν παρασκευὴν τῆς ἀσβέστου και τῶν τσιμέντων κ.λ.π., ως μάρμαρον εἰς τὴν γλυπτικὴν και ως κιμωλία πρὸς γραφὴν ἐπὶ τοῦ μαυροπίνακος.

Θειϊκὸν ἀσβέστιον. — 'Απαντᾶ εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ δύο μορφάς, ως ἄνυδρος γύψος ἢ ἀνυδρίτης CaSO_4 και ως ἔνυδρος γύψος $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, τῆς δόποιας καθαρωτάτη μορφὴ εἶναι δὲ λάβαστρος

'Η γύψος εἶναι δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, ἀποτελεῖ δὲ κανονικὸν στατικὸν τῶν φυσικῶν ὑδάτων. Θερμαινομένη ἡ ἔνυδρος γύψος ἐντὸς καμίνων εἰς $130^{\circ} - 170^{\circ}$ ἀποβάλλει τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ κρυσταλλικοῦ της ὑδατος και μεταβάλλεται εἰς τὴν λεγομένην πλαστικήν γύψον, ἡ δόποια κονιοποιεῖται διὰ μύλων. 'Η γυψόκονις αὗτη ἀναμιγνυομένη μεθ' ὑδατος μεταβάλλεται εἰς μᾶζαν πλαστικήν, ἡ δόποια σκληρύνεται ταχέως, διαστελλομένη διλυγον, καθόσον προσλαμβάνουσα τὸ ἀπολεσθὲν ὕδωρ, μεταβάλλεται ἐκ νέου εἰς κρυσταλλικὴν ἔνυδρον γύψον. 'Εὰν δόμως ἡ γύψος θερμανθῇ πέραν τῶν 500° χάνει ὅλον της τὸ

κρυσταλλικὸν ὅδωρ καὶ μετατρέπεται εἰς τὴν νεκρὰν γύψον, ἡ δόποια δὲν ἔχει πάλιον τὰς ἴδιατητας τῆς πλαστικῆς γύψου. Ἡ 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 ὁξέος ἐπὶ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου :



Λαμβάνεται δὲ καὶ ὡς ὑποπροϊὸν τῆς βιομηχανίας τῆς σόδας κατὰ τὴν μέθοδον Solvay. Εἶναι σῶμα λίαν ὑγροσκοπικόν, διὸ καὶ χρησιμοποεῖται πρὸς ξήρανσιν ἀερίων κλπ.

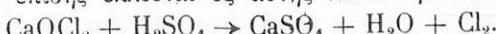
Χλωράσβεστος CaOCl_2 . — Παρασκευάζεται διὰ διοχετεύσεως χλωρίου εἰς γαλάκτωμα ἀσβέστου :



Εἶναι κόνις λευκή, δλίγον διαλυτὴ εἰς τὸ ὅδωρ, ἀναδίδουσα ὀσμὴν χλωρίου, λόγῳ τῆς ἀποσυνθέσεώς της ὑπὸ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακοῦ τοῦ ἀέρος :



Χλώριον ἐπίσης ἔκλινεται ἐξ αὐτῆς κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὁξέων



Χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα, ἀντὶ τοῦ ἀερίου χλωρίου, ὡς λευκαντικὸν τοῦ βάχακος, τοῦ λίνου, τοῦ χάρτου καὶ ὡς ἀπολυμαντικόν.

"Αλλαι σπουδᾶι τὸν ἀσβεστίον εἶναι : τὸ ἀνθρακικόν τοῦ ἀσβεστίου εἶναι : τὸ ἀνθρακικόν τοῦ 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 κανστικοῦ νάτρου, χλωρίου καὶ ὑδρογόνου δυναμεῖται νὰ λάβωμεν διὰ τῆς ἡλεκτρολύσεως 100 χιλιογράμμων χλωρίου καθαροῦ νατρίου καθαροῦ, διαλελυμένου ἐντὸς ὅδατος ;

31) Πόσον βάρος μιαγειρικοῦ ἄλατος, περιεκτικότητος 85% εἰς

χλωροιοῦχον ράτριον, πρέπει νὰ κατεργασθῶμεν διὰ νὰ λάβωμεν 5 τόρ-
νους κρυσταλλικοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου τύπου $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$;

32) Ἀσβεστολίθος τις περιέχει 75 % ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου κα-
θαροῦ. Πόσον βάρος ἀσβέστου θὰ ληφθῇ διὰ διαπυρώσεως ἐνὸς τόρ-
νου τοῦ ἀσβεστολίθου τούτου;

ΑΡΓΙΛΙΟΝ—ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

ΑΡΓΙΛΙΟΝ

Σύμβολον *Al*

*Ατομικὸν βάρος 26,97

Σθέρος III

Προέλευσις. — Τὸ ἀργίλιον ἡ ἀλουμίνιον εἶναι μετὰ τὸ ὁξυγόνον
καὶ τὸ πυρίτιον τὸ μᾶλλον διαδεδομένον στοιχεῖον ἐπὶ τῆς γῆς. Δὲν ἀπαν-
τᾶται ὅμως ἐλεύθερον, ἀλλὰ πάντοτε ἡγωμένον. Κυριώτερα δρυκτὰ αὐτοῦ
εἶναι τὸ κορούνδιον Al_2O_3 , ὁ βωξίτης $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$, ὁ
κρυσταλλούμενος $AlF_3 \cdot 3NaF$, ὁ στριος, ὁ μαρμαρυγίας κ.ἄ.

Μεταλλουργία. — Σήμερον τὸ ἀργίλιον λαμβάνεται ἀποκλειστικῶς
διὰ ἡλεκτρολύσεως μίγματος ὁξειδίου τοῦ ἀργιλίου, ἔξαγομένου ἐκ τοῦ
βωξίτου* καὶ κρυσταλλούμενου, προστιθεμένου πρὸς διευκόλυνσιν τῆς τήξεως
τοῦ ὁξειδίου τοῦ ἀργιλίου, τὸ ὄποιον εἶναι λίαν δύστηχτον. Κατὰ τὴν
ἡλεκτρολύσιν ταύτην τελικῶς τὸ ὁξείδιον τοῦ ἀργιλίου ἀποσυντίθεται
εἰς ἀργίλιον καὶ ὁξυγόνον : $2Al_2O_3 \rightarrow 4Al + 3O_2$.

Καὶ τὸ μὲν ἀργίλιον συγκεντροῦται εἰς τὸν πυθμένα τῆς ἡλεκτρολυ-
τικῆς συσκευῆς ἐκ συμπαγοῦς ἄνθρακος, ἀποτελοῦντα τὴν κάθιδον, ἐνῷ
τὸ ὁξυγόνον φέρεται εἰς τὴν ἔμοιάς ἐκ συμπαγοῦς ἄνθρακος ἄνοδον, τὴν
ὅποιαν βραδέως κατακαίει (Σχ. 46).

Ιδιότητες. — Τὸ ἀργίλιον εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, στιλπνὸν
καὶ εὐηχον. Εἶναι τὸ ἐλαφρότερον ἐκ τῶν συνήθων μετάλλων, ὡς ἔχον
E.B. 2,7, ἥτοι τρεῖς φορὰς περίπου μικρότερον τοῦ σιδήρου. Τήκεται εἰς
660° καὶ εἶναι λίαν ἐλατὸν καὶ ὀλκιμόν, μεταβαλλόμενον εὐκόλως εἰς
λεπτότατα φύλλα καὶ σύρματα. Ἐπίσης εἶναι λίαν εὐηλεκτραγωγόν.
ζῆται* Ἐχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν πρὸς τὸ ὁξυγόνον. Ἐν τούτοις εἰς
τὴν συνήθη θερμοκρασίαν οὐδεμίαν ὑφίσταται φαινομενικῶς ἀλλοίωσιν

* Βωξίτης ἐν Ἑλλάδι ἀνευρέθη ἀφθονος καὶ καλῆς ποιότητος εἰς Παρνασσόν,
Ἐλικῶνα, Ολτην, Εύβοιαν. Ἀμυργόν, Μακεδονίαν κ.ἄ.

εἰς τὸν ἀέρα, διότι καλύπτεται ἐπιφανειακῶς ὑπὸ ἀδιοράτου προστατευτικοῦ ἐπιστρώματος ἐξ ὅξειδιου τοῦ ἀργιλίου. Ἐὰν δὲ θερμάνωμεν ἔλασμά τι ἡ σύρμα ἀργιλίου τήκεται μέν, ἀλλὰ δὲν καίεται. Ἐὰν ὅμως φίλωμεν εἰς τὴν φλόγα φωταερίου κόνιν ἀργιλίου, τότε αὕτη καίεται μὲν τῷ φῶτι τοῦ φωταερίου, ὑπὸ ἔκλυσιν μεγάλης ποσότητος θερμότητος:



Λόγῳ τῆς μεγάλης του χημικῆς συγγενείας πρὸς τὸ ὄξυγόνον εἶναι ἔχονταν ἀναγωγικὸν μέσον, ἀνάγον τὸ ὅξειδιον τοῦ σιδήρου κ.ἄ.

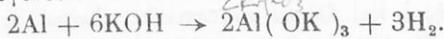


Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην ἔκλυεται τόσον μεγάλη ποσότητης θερμότητος, ὥστε ἡ θερμοκρασία φθάνει τοὺς 2500°, εἰς τὴν ὁποίαν τήκονται καὶ τὸ ὅξειδιον τοῦ ἀργιλίου καὶ ὁ σίδηρος, μὲν τὸν ὁποῖον δυνάμεθα νὰ συγκολλήσωμεν σιδηροδοκούς, σιδηροδρομικάς ράβδους, κ.λ.π. Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς συγκολλήσεως μετάλλων λέγεται ἀργιλοθερμία, τὸ δὲ χρησιμοποιούμενον μῆγμα ἐξ ὅξειδιου τοῦ σιδήρου καὶ κόνεως ἀργιλίου λέγεται θερμίτης.

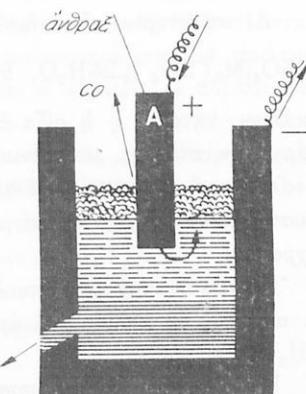
'Ἐκ τῶν συνήθων δέξιων προσβάλλεται τὸ ἀργίλιον κυρίως ὑπὸ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὅξεος, ὑπὸ ἔκλυσιν ὑδρογόνου.



Προσβάλλεται ἐπίσης ὑπὸ τῶν ισχυρῶν βάσεων, π.χ. ὑπὸ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου, παραγομένου καλιοξειδίου τοῦ ἀργιλίου καὶ ἔκλυσιν ὑδρογόνου:



Χρήσεις. — Τὸ ἀργίλιον εἶναι ἐν ἐκ τῶν περισσότερων χρησιμοποιουμένων σήμερον μετάλλων, ἐκτοπίζον δόλονὲν 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 ἀργιλίου.

Σπουδαιότερα κράματα τοῦ ἀργιλίου εἶναι ὁ μπροστὸς δι’ ἀργιλίου, κρᾶμα χαλκοῦ καὶ ἀργιλίου, μὲν ὡραῖον χρυσοκίτρων χρῶμα τὸ ντούραλον μίνιον, κρᾶμα ἀργιλίου, χαλκοῦ, μαγνησίου καὶ μαγγάνιου, λίαν ἀνθεκτικόν· τὸ μαγνάλιον, κρᾶμα ἀργιλίου καὶ μαγνησίου, πολὺ ἐλαφρὸν κ.ἄ.

ΣΤΥΠΤΗΡΙΑΙ

Αἱ στυπτηρίαι εἶναι διπλὰ θειϊκὰ ἄλατα τοῦ γενικοῦ τύπου : $M_2SO_4 \cdot M_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$, δῆποι Μ εἶναι μονοσθενές τι μέταλλον (χάλιον, νάτριον ἢ ἡ ρίζα ἀμμώνιον), Μ δὲ μέταλλόν τι τρισθενές (ἀργίλιον, σίδηρος, μαγγάνιον, χρώμιον).

“Ολαι αἱ στυπτηρίαι εἶναι ἵσομορφοι, δηλαδὴ ἔχουν τὸ αὐτὸ κρυσταλλικὸν σχῆμα, καὶ αἱ μὲν δι’ ἀργιλίου εἶναι ἄχροοι, αἱ δὲ ἄλλαι ἔγχρωμοι.

Ἐκ τῶν στυπτηριῶν σπουδαιοτέρα εἶναι ἡ κοινὴ στυπτηρία (κ. στύψη), ἐκ καλίου καὶ ἀργιλίου, τοῦ τύπου : $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$.

Παρασκευάζεται διὰ κρυσταλλώσεως μήγματος διαλυμάτων τῶν δύο συστατικῶν τῆς θειϊκῶν ἀλάτων, ὑπὸ καταλήλους ἀναλογίας. Εἶναι ἄχρους ἢ λευκή, μὲν γεῦσιν στύφουσαν, εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βαφικήν, τὴν βυρσοδεψίαν, τὴν θεραπευτικήν.

ΑΡΓΙΛΟΣ – ΚΕΡΑΜΕΥΤΙΚΗ

Ἡ ἀργιλος, ἡ ὄποια εἶναι ἀφθόνως διαδεδομένη εἰς τὴν φύσιν, ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ πυριτικὸν ἀργίλιον. Καθαρωτέρα μορφῇ τῆς εἶναι ὁ καολίνης, κατώτερον δὲ εἰδος αὐτῆς, λόγω προσμίξεως δέξειδίων τοῦ σιδήρου καὶ ἄλλων συστατικῶν, εἶναι ὁ πηλός.

Τὰ διάφορα εἴδη τῆς ἀργίλου, ἀναμιγνύόμενα μεθ’ ὕδατος, παρέχουν μᾶκαν πλαστικήν, δυναμένην νὰ διαμορφωθῇ διὰ τῆς χειρὸς ἢ δι’ ἄλλων μέσων πρὸς διάφορα ἀντικείμενα (κέραμοι, πλίνθοι, ἀγγεῖα, δοχεῖα). Ταῦτα ἀφίενται κατ’ ἀρχὰς πρὸς ἔντος εἰδίκῶν καμίνων. Κατὰ ταύτην ἐκφεύγει τὸ προστεθὲν ὕδωρ, καθὼς καὶ τὸ χημικῶς ἥνωμένον, ὑπὸ συστολὴν τῆς

μάζης αυτῶν και δημιουργίαν λεπτῶν πόρων. Ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τῆς διαπυρώσεως, τὰ παραγόμενα ἀντικείμενα παραμένουν τελικῶς εἴτε πορώδη, ἀπορροφῶντα υδωρ και προσφυόμενα εἰς τὴν γλῶσσαν, εἴτε συμπαγή και υαλώδη, ἐφόσον ἡ μᾶζα αυτῶν ἐθερμάνθη μέχρις ἀρχομένης τήξεως.

Κατὰ ταῦτα τὰ εἰδη τῆς κεραμευτικῆς, δηλαδὴ τῆς τέχνης τῆς ἀσχολουμένης μὲ τὴν κατασκευὴν τῶν διαφόρων ἔξι ἀργίλου πλαστικῶν ἀντικειμένων, διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας: εἰς συμπαγή και εἰς πορώδη. Εἰς τὰ συμπαγή προϊόντα υπάγονται τὰ εἰδη τῆς πορσελάνης, ἡ ὁποία κατασκευάζεται μὲ πρώτην υλὴν τὸν καολίνην. Εἰς τὰ πορώδη δὲ ἀνήκουν οἱ κέραμοι, οἱ πλίνθοι, τὰ ἀνθοδοχεῖα κλπ., κατασκευαζόμενα ἐκ πηλοῦ.

Τὰ ἀνωτέρω ἀντικείμενα, συμπαγή ἡ πορώδη; μετὰ τὴν ἔψησιν ἐπικυρώπτονται ἐπιφανειακῶς δι' ἀστρίου ἡ ἄλλων υλῶν και ὑποβάλλονται εἰς δευτέραν ἔψησιν, ὅποτε σχηματίζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας των υαλῶδες ἐπίχρισμα ἐξ ἀργιλοπυριτικῶν ἀλάτων.

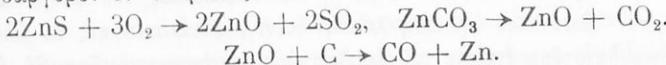
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον *Zn*

Ατομικὸν βάρος 65,38

Synthetos II

Προέλευσις. — Ο ψευδάργυρος ἀπαντᾶται κυρίως ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν δύο σπουδαιοτέρων του δρυκτῶν, τοῦ σφαλερίτου *ZnS* και τοῦ σμιθσωνίτου *ZnCO₃* (κ. καλαμίνα). Ἀμφότερα τὰ δρυκτὰ ταῦτα ἀπαντῶσιν ἐν Ἑλλάδι, εἰς τὸ Λασύριον και τὴν νῆσον Θάσον. **ζ. Ο. Μεταλλουργία.** — Τὸ ἐμπλουτισθὲν μετάλλευμα τοῦ ψευδαργύρου, ἐάν μὲν εἶναι θειοῦχον θερμάνεται ἵσχυρῶς παρουσίᾳ πολλοῦ ἀέρος (φρύσεται), ἐάν δὲ εἶναι ἀνθρακικόν, πυροῦται ἐντόνως, ὅποτε τελικῶς λαμβάνεται δέξείδιον ψευδαργύρου, τὸ ὅποιον ἀνάγεται εἰς μεταλλικὸν ψευδάργυρον δι' ἀνθρακος:



Εἰς τὴν υψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου ὁ ψευδάργυρος ἐξαεροῦται, διὸ συλλέγεται ἐντὸς καταλλήλων ἀποστακτήρων.

Ἐξάγεται ἐπίσης σήμερον ὁ ψευδάργυρος και ἡλεκτρολυτικῶς. Πρὸς τοῦτο τὸ ώς ἀνω λαμβανόμενον δέξείδιον, ἐπιδράσει θειϊκοῦ δέσιος,

μετατρέπεται εἰς εύδιάλυτον θειϊκὸν ψευδάργυρον $ZnSO_4$, ὁ ὅποῖος τελικῶς ἡλεκτρολύεται.

Ίδιότητες. — Ο ψευδάργυρος (κ. τσίγκος) εἶναι μέταλλον λευκόν, ὑποκυανίζον, κρυσταλλικῆς ὑφῆς, E.B. 7,15, σημείου τήξεως 420° καὶ σημείου ζέσεως 910° .

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι σκληρὸν καὶ σχετικῶς εὔθραυστον, εἰς $1000 - 1500^{\circ}$ γίνεται ἐλατός καὶ δλκιμος, ἀνα δὲ τῶν 200° καθίσταται τοσοῦτον εὐθραυστος, ὥστε δύναται νὰ κονιοποιηθῇ.

Εἰς τὸν ἀέρα ὁ ψευδάργυρος καλύπτεται κατ' ἐπιφάνειαν ὑπὸ λεπτοῦ τινος στρώματος ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου $ZnCO_3 \cdot 3Zn(OH)_2$ προφυλάσσοντος τὸ μέταλλον ἀπὸ περατιέρω δξείδωσιν. Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, πρὸ πάντων εἰς κατάστασιν κόνεως ἢ ἀτμῶν, καίεται μετὰ λαμπρᾶς ὑποκυάνου φλογός, πρὸς δξείδιον, διασκορπιζόμενον ὑπὸ μορφὴν μεγάλων λευκῶν νιφάδων.

Προσβάλλεται εύκόλως ὑπὸ τῶν ἀραιῶν δξέων, ὑπὸ ἔκλυσιν ὑδρογόνου :



Χρήσεις. — Ο ψευδάργυρος χρησιμοποιεῖται κυρίως ὑπὸ τὴν μορφὴν ἐλασμάτων, πρὸς κάλυψιν ὑποστέγων, κατασκευὴν λουτήρων, ὑδρορροῶν, μικρῶν δεξαμενῶν κ.λ.π. Ἐπίσης χρησιμεύει πρὸς ἐπιψευδαργύρωσιν τοῦ σιδήρου, δ' ἐμβαπτίσεώς του ἐντὸς τετγγμένου ψευδαργύρου, διὰ νὰ τὸν προφυλάξῃ ἀπὸ τὴν δξείδωσιν (σίδηρος γαλβανισμένος). Ἀποτελεῖ ἐπίσης συστατικὸν πολλῶν κραμάτων, ἐκ τῶν ὅποιων σπουδαιότερον εἶναι ὁ δρείχαλκος (ψευδάργυρος, χαλκός).

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ

Όξείδιον τοῦ ψευδαργύρου ZnO . — Παρασκευάζεται διὰ καύσεως τοῦ ψευδαργύρου εἰς τὸν ἀέρα ἢ διὰ πυρώσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ψευδαργύρου. Ἀποτελεῖ ὀγκώδη λευκὴν κόνιν, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι ἡ σπουδαιότερά ἔνωσις τοῦ ψευδαργύρου, χρησιμοποιεῖται δέ, ὑπὸ τὸ διονυμά λευκοῦ τοῦ μολύβδου, διότι δὲν ἀμαυροῦται ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου.

Θειϊκὸς ψευδάργυρος $ZnSO_4$. — Εἶναι τὸ συνηθέστερον ἄλας τοῦ ψευδαργύρου, παρασκευάζεται δὲ δ' ἐπιδράσεως θειϊκοῦ δξέος ἐπὶ ψευ-

δαργύρου. Κρυσταλλοῦται μὲ 7 μόρια ύδατος καὶ εἶναι εύδιάλυτος εἰς τὸ ύδωρ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν τυποβαφικὴν τῶν ύφασμάτων καὶ εἰς τὴν ιατρικὴν ὡς ἀντισηπτικὸν τῶν ὄφθαλμῶν (κολλύριον).

ΣΙΔΗΡΟΣ—ΝΙΚΕΛΙΟΝ—ΚΟΒΑΛΤΙΟΝ

ΣΙΔΗΡΟΣ

Σύμβολον *Fe*

*Αιτομικόν βάρος 55,85

Σθένος *II, III*

Προέλευσις. — 'Ο σίδηρος εἶναι τὸ περισσότερον διαδεδομένον ἐκ τῶν βαρέων μετάλλων ἐπὶ τῆς γῆς. Χημικῶς καθαρὸς ἀπαντᾶ εἰς τοὺς μετεωρίτας.

Τὰ σπουδαιότερα ὀρυκτά 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 ὅλην, ὡς ἀπαραίτητον συστατικὸν τῆς αἵμοσφαιρίνης τοῦ αἷματος καὶ ὑποβοηθεῖ εἰς τὴν σύνθεσιν τῆς χλωροφύλλης τῶν φυτῶν.

Εἶδη σιδήρου. — 'Ο χημικῶς καθαρὸς σίδηρος καὶ δύσκολον εἶναι νὰ παραχθῇ καὶ ἀκατάλληλος εἶναι διὰ τὰς τέχνας, ὡς δύστηκτος καὶ σχετικῶς μαλακός. 'Αντ' αὐτοῦ εἰς τὰς τέχνας χρησιμοποιοῦνται εἶδη σιδήρου περιέχοντα καὶ ἄλλα συστατικὰ εἰς μικρὰν ποσότητα, κυρίως δὲ ἄνθρακα.

Τὰ εἶδη ταῦτα εἶναι : ὁ σφυρήλατος ἢ μαλακὸς σίδηρος, ἐμπερέχων 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. — 'Η μεταλλουργία τοῦ σιδήρου περιλαμβάνει δύο φάσεις : α) τὴν παρασκευὴν τοῦ χυτοσιδήρου, δὲ ὅποιος λαμβάνεται κυρίως δι' ἀμέσου ἀναγωγῆς δι' ἄνθρακος τῶν δξειδίων του, καθότι καὶ τὰ ἄνθρακικὰ καὶ τὰ θειοῦχα ὀρυκτά μετατρέπονται εἰς δξειδία, τὰ μὲν πρῶτα διὰ πυρώσεως, τὰ δὲ δεύτερα διὰ φρύξεως: β) τὴν μετατροπὴν τοῦ χυτοσιδήρου εἰς χάλυβα ἢ μαλακὸν σίδηρον, ἢ ὅποια γίνεται δι' ἀπομακρύνσεως μέρους τοῦ ἐμπεριεχομένου εἰς κυτὸν ἄνθρακος.

Παρασκευὴ τοῦ χυτοσιδήρου. — Αὕτη γίνεται ἐντὸς εἰδικῶν καμί-

νων ύψους 25 μέτρων, τῶν λειγομένων ὑψικαμίνου (Σχ. 47). Πρὸς ἔναρξιν τῆς λειτουργίας τῆς ύψικαμίνου ρίπτονται ἐντὸς αὐτῆς πρῶτον ὁ ἄνθραξ (κώκ), κατόπιν δὲ ἐναλλάξ στρώματα μετάλλευμάτος, ἀναμεμιγμένου μετὰ συλλιπάσματος* καὶ ἄνθρακος (κώκ) μέχρι πληρώσεως αὐτῆς. Ἀνάπτεται κατόπιν ὁ εἰς τὴν βάσιν ἄνθραξ, πρὸς τὸν διποῖον προσφυσᾶται θερμὸς ἀήρ ὑπὸ πίεσιν, πρὸς ἐπίτευξιν ύψηλῆς θερμοκρασίας. Καιομένου οὕτῳ ζωηρῶς τοῦ ἄνθρακος παράγεται κατ' ἀρχὰς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος :



Τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἀνέρχεται ἐντὸς τῆς καμίνου καὶ συναντᾷ ύψηλότερον ἄνθρακα, ὑπὸ τοῦ διποίου ἀνάγεται πρὸς μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος :



Τὸ μονοξείδιον τέλος τοῦ ἄνθρακος, ἐρχόμενον εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸ ἔξ διειδίων τοῦ σιδήρου μετάλλευμα, ἀνάγει τοῦτο εἰς σίδηρον, ἐνῷ συγχρόνως σχηματίζεται πάλιν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος :

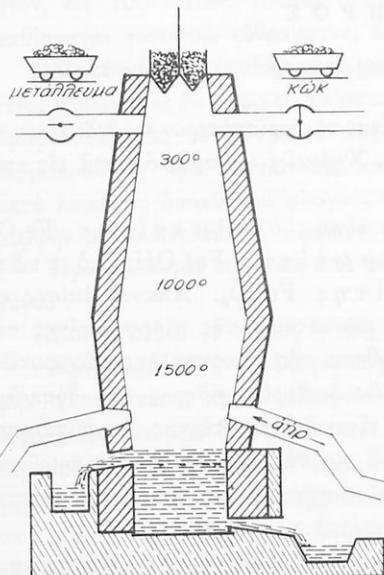


Καὶ τὸ μὲν διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἀνερχόμενον ύψηλότερον,

Σχ. 47. Υψικάμινος.

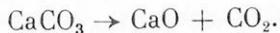
διποὺ συναντᾷ νέον στρῶμα ἄνθρακος, ἀνάγεται πάλιν ὑπὸ αὐτοῦ πρὸς μονοξείδιον, ἐνῷ ὁ σίδηρος εἰς ὑγρὰν κατάστασιν, ἔνεκα τῆς ἐπικρατούσης εἰς τὴν κάμινον ύψηλῆς θερμοκρασίας (1500°), ρέει πρὸς τὴν βάσιν καὶ συγκεντροῦται εἰς τὸ κυλινδρικὸν μέρος αὐτῆς. Ἐπειδὴ δὲ διέρχεται διὰ μέσου τοῦ διαπύρου ἄνθρακος διαλύει μέρος τι αὐτοῦ. Συγχρόνως, ὁ προστεθεὶς ἀρχικῶς εἰς τὸ μετάλλευμα ὡς συλλίπασμα ἀσβε-

* Συλλιπάσματα εἰς τὴν μεταλλουργίαν λέγονται αἱ οὐσίαι, αἱ ὅποιαι προστίθενται ἐπὶ τῷ σκοπῷ νὰ σχηματίσουν μετὰ τῶν γαιωδῶν προσμίξεων εὔτηκτον τινὰ ἔνωσιν, καλούμένην σκωρίαν, ἡ ὅποια εὐκόλως ἀπομακρύνεται.



Σχ. 47. Υψικάμινος.

στόλιθος, εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς καμίνου διασπώμενος, μετατρέπεται εἰς ἀσβεστον :



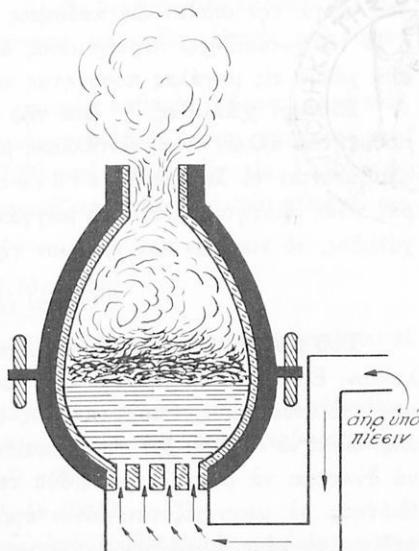
'Η ἀσβεστος αὕτη ἐνοῦται μὲ τὰς γαιώδεις προσμίξεις τοῦ μεταλλεύματος, κυρίως μὲ τὸ διοξείδιον τοῦ πυριτίου, καὶ σχηματίζει σκωρίαν ἵκ πυριτικοῦ ἀσβεστίου :



'Η σκωρία αὕτη, εἰς ρευστήν 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 καταλλήλως διὰ πλαγίας δόπης, ἐνῷ ὁ τετηγμένος σίδηρος, ἀνοιγομένης κατὰ διαστήματα τῆς παρὰ τὸν πυθμένα δόπης, χύνεται εἰς τύπους. 'Ο σίδηρος οὗτος, ὡς περιέχων ποστήτη ἄνθρακος, εἶναι χυτὸς ὅποιος.

'Η ὑψικάμινος λειτουργεῖ συνεχῶς καὶ σταματᾷ τότε μόνον ὅταν ὑποστῇ βλάβην καὶ ξέγει ἀνάγκην ἐπισκευῆς.

Παρασκευὴ τοῦ μαλακοῦ σιδήρου καὶ τοῦ χάλυβος. — Διὰ νὰ λάβωμεν τὰ ἄλλα εἰδή τοῦ σιδήρου ἐκ τοῦ χυτοσιδήρου, ἔρχεται νὰ ἀπαλλάξωμεν αὐτὸν μέρους τοῦ ἄνθρακος, τὸν ὅποιον ἐμπεριέχει. Τοῦτο γίνεται κατὰ διαφόρους μεθόδους, ἐκ τῶν δύοιν ταλαντέρα εἶναι ἡ μέθοδος Bessemer. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην ἡ διεργασία διεξάγεται ἐντὸς ἀπιοειδῶν δοχείων ἐκ σιδήρου, μετὰ διπλοῦ πυθμένου, ἐπενδεδυμένων ἐσωτερικῶς διὰ πυριμάχων πλίνθων καὶ στηριζομένων ἐπὶ ὁρίζοντίου ἀξονος, περὶ τὸν ὥποιον δύνχνται νὰ περιστραφοῦν (Σχ. 48). 'Εντὸς τῶν δοχείων



Σχ. 48. Τὸ ἀπιοειδὲς δοχεῖον τοῦ Bessemer.

τούτων χύνεται ἀνάλογος ποσότης τετηγμένου χυτοσιδήρου, ὅπως ἔξαγεται οὕτος ἐκ τῶν ὑψηλαμίνων, καὶ ἀμέσως προσφυσᾶται, διὰ τοῦ διατήτου δευτέρου πυθμένος τοῦ δοχείου, ρεῦμα θερμοῦ ἀέρος ὑπὸ πλεσιν, ὃ ὑποῖος, διερχόμενος διὰ μέσου τῆς ὑγρᾶς μάζης τοῦ χυτοσιδήρου, κατακαίει ὅλον τὸν ἄνθρακα αὐτοῦ. Ἡ ἐκ τῆς καύσεως ταύτης τοῦ ἄνθρακος ἐκλυομένη θερμότης, διατηρεῖ τὴν θερμοκρασίαν ἀρκετὰ ὑψηλήν, ὥστε ὁ σίδηρος νὰ μὴ στερεοποιεῖται κατὰ τὴν διεργασίαν ταύτην, ἡ ὑποία διαρκεῖ 15 - 20 λεπτὰ τῆς ὥρας. Κατακαιομένου οὕτω ὅλου σχεδὸν τοῦ ἄνθρακος τοῦ χυτοσιδήρου, λαμβάνεται ὡς τελικὸν προϊὸν μαλακὸς σὲ διγρος. Προκειμένου νὰ ληφθῇ χάλυψ, προστίθεται κατόπιν εἰς αὐτὸν τόση ποσότης τετηγμένου χυτοσιδήρου, ὥστε τὸ ὅλον μῆγμα νὰ ἔχῃ τὴν ἀνάλογην πρὸς ἐπιτυχίαν χάλυβος ποσότητα ἄνθρακος. Διὰ τῆς εὐφυεστάτης καὶ ταχυτάτης ταύτης μεθόδου, κατὰ τὴν δόπιαν ὡς καύσιμος ὅλη χρησιμοποιεῖται, ὡς ελδομεν, ὃ ἐν τῷ χυτοσιδήρῳ περιερχόμενος ἄνθραξ, κατωρθώθη νὰ παρασκευασθῇ χάλυψ εἰς μεγάλας ποσότητας καὶ εἰς χαμηλὴν τιμήν.

Εἰδικοὶ χάλυβες. — Διὰ τῆς προσθήκης εἰς τὸν χάλυβα μικρῶν ποσοτήτων ἄλλων τινῶν μετάλλων, μαγγανίου, νικελίου, χρωμίου κ.λ.π. λαμβάνονται οἱ λεγόμενοι εἰδικοὶ χάλυβες, ἔχοντες ιδιαιτέρας τινὰς ίδιότητας. Οὕτω τὸ μαγγάνιον αὐξάνει τὴν συνεκτικότητα τοῦ χάλυβος, τὸ νικέλιον καὶ χρώμιον τὴν σκληρότητα αὐτοῦ κ.λ.π.

Φυσικαὶ ίδιότητες

Τοῦ μαλακοῦ σιδήρου. — 'Ο μαλακὸς σίδηρος ἔχει χρῶμα τεφρόλευκον, Ε.Β. 7,8 καὶ τήκεται περὶ τοὺς 1500°. Εἶναι λίαν ἐλατός, ὅλκιμος καὶ ἀνθεκτικός. Θερμαινόμενος ἴσχυρῶς καθίσταται ἀρκετὰ μαλακός, ὥστε νὰ δύναται διὰ σφυρηλασίας νὰ λάβῃ τὸ ποθούμενον σχῆμα, ἢ νὰ δύνανται νὰ συγκολλῶνται δύο τεμάχια αὐτοῦ.' Εχει ἐπὶ πλέον τὴν ίδιότητα νὰ μαγνητίζεται μόνον ἐφόσον εύρισκεται ἐντὸς μαγνητικοῦ πεδίου, νὰ χάνῃ δύμας τὸν μαγνητισμὸν του μόλις εὑρεθῇ ἐκτὸς αὐτοῦ.

Τοῦ χυτοσιδήρου. — 'Ο χυτοσιδήρος (μαντέμι) ἐμπεριέχει ἐκτὸς τοῦ ἄνθρακος καὶ μικρὰς ποσότητας πυριτίου, μαγγανίου, φωσφόρου, θείου. Εἶναι τεφρόχρονος, σκληρός καὶ εὐθραυστος, ἔχων Ε.Β. 7,0 - 7,5. Τηγόμενος περὶ τοὺς 1100° - 1200° δίδει ὑγρὸν λεπτόρρευστον, διὸ εἶναι κατάληκος πρὸς κατασκευὴν χυτῶν ἐντικειμένων, ἔξ 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 ἀνθεκτικότερος αὐτοῦ, ἐπὶ πλέον δὲ ἔχει μεγάλην ἐλαστικότητα. Εἶναι καὶ αὐτὸς ἐλατός διὰ σφυρηλασίας καὶ συγκολλᾶται πρὸς ἑκατὸν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, τήκεται δὲ εἰς 1300° - 1400°. Μαγνητίζεται δυσκολώτερον τοῦ μαλακοῦ σιδήρου, διατηρεῖ δμως τὸν μαγνητισμὸν του καὶ ὅταν εὑρεθῇ ἐκτὸς τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου, ὡς ἐκ τούτου εἶναι κατάληλος πρὸς κατασκευὴν μονίμων μαγνητῶν.

'Εκείνη δμως ἡ ἴδιότης ἡ ὅποια κυρίως χαρακτηρίζει τὸν χάλυβα εἶναι ἡ βαφὴ ἡ στόμωσις αὐτοῦ, ἥτοι ἡ ικανότης τὴν ὅποιαν ἔχει, διαπυρούμενος καὶ κατόπιν ψυχόμενος ἀποτόμως, δι' ἐμβαπτίσεως του ἐντὸς ψυχροῦ ὄρθατος ἡ ἀλλοι τινὸς ὑγροῦ (ἐλαίου κ. ά.), νὰ σκληρύνεται εἰς μέγαν βαθμόν. Συγχρόνως δμως τότε καθίσταται εὐθραυστος. 'Εὰν τὸν οὔτω σκληρυνθέντα χάλυβα θερμάνωμεν ἐκ νέου καὶ τὸν ἀφήσωμεν νὰ ψυχθῇ βραδέως, καθίσταται καὶ πάλιν ἐλατός καὶ εύκατέργαστος (ἀνόπτησις).

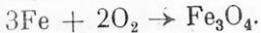
Τοῦ καθαροῦ σιδήρου. — 'Ο χημικῶς καθαρὸς σιδήρος, λαμβανόμενος δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου σιδήρου, εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, μαλακὸν ἔχον E.B. 7,86 καὶ τηκόμενον εἰς 1535°. Αἱ ἀλλαι του φυσικαὶ ἴδιότητες προσομοιάζουν πρὸς τὰς τοῦ μαλακοῦ σιδήρου.

505

Χημικαὶ ἴδιότητες

Αἱ χημικαὶ ἴδιότητες ὅλων τῶν εἰδῶν τοῦ σιδήρου εἶναι περίπου αἱ αὐταὶ.

Εἰς τὸν ἔηρὸν ἀέρα ὁ σιδήρος μένει ἀναλλοίωτος εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὅταν δμως θερμανθῇ ίσχυρῶς καίεται, ἐντὸς καθαροῦ ὄξυγόνου, πρὸς μαγνητικὸν ὄξειδιον τοῦ σιδήρου :



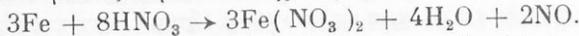
Εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα καλύπτεται ὑπὸ ἐρυθροφαίου στρώματος πορώδους οὖσίας, τῆς σκωρίας, ἡ ὅποια ἀποτελεῖται κυρίως ἐξ ὄρδοντος τοῦ σιδήρου Fe(OH)_3 . 'Η σκωρία αὕτη δὲν περιορίζεται μόνον εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἀλλ' εἰσχωρεῖ καὶ εἰς τὸ βάθος τοῦ μετάλλου καὶ διὰ τοῦ χρόνου τὸ διαβιβρώσκει. Διὰ νὰ προφυλάξωμεν τὸν σιδήρον ἐκ τῆς σκωρίας τὸν ἐπικαλύπτομεν διὰ λεπτοῦ στρώματος ἐκ μετάλλου μὴ ἀλλοιουμένου εύκόλως, δπως εἶναι ὁ ψευδάργυρος (σίδηρος

ρος γαλβανισμένος), ό κασσίτερος (λευκόσιδηρος), τὸ νικέλιον, τὸ χρώμιον κ.ἄ.

Ἐκ τῶν δξέων ὁ σίδηρος προσβάλλεται εύκόλως, ἀκόμη καὶ ἐν ψυχρῷ, ὑπὸ τοῦ ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ καὶ τοῦ ἀραιοῦ θειϊκοῦ δξέος, ὑπὸ ἔκλυσιν ὑδρογόνου:



Ἐπίσης προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ ἀραιοῦ νιτρικοῦ δξέος, ὅπότε ὅμως ἔκλυονται νιτρώδεις ἀτμοὶ καὶ οὐχὶ ὑδρογόνον:



Ἐὰν ὅμως ὁ σίδηρος ἐμβαπτισθῇ ἐπὶ τινὰ χρόνον ἐντὸς πυκνοῦ νιτρικοῦ δξέος γίνεται τότε παθητικός, ἥτοι δὲν προσβάλλεται πλέον ὑπὸ τῶν ἀραιῶν δξέων. Ἐπίσης δὲν προσβάλλεται ὁ σίδηρος ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ ψυχροῦ θειϊκοῦ δξέος.

Ἐφαρμογαὶ

Ο σίδηρος εἶναι τὸ σπουδαιότερον τῶν μετάλλων, αἱ δὲ ἐφαρμογαὶ του εἶναι ἄπειροι. Ποικίλα ἔργαλεῖα καὶ μηχανήματα, ἀτμομηχαναῖ, σκεύη πάσης χρήσεως, σιδηρᾶ ράβδοι καὶ δοκοί, 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 σιδηροπαγῆς κονιάματος ἢ πρὸς ἀντικατάστασιν τοῦ ξύλου. Ως ἐκ τούτου ἡ κατανάλωσις τοῦ σιδήρου εἰς τὸν κόσμον εἶναι τεραστία.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

33) Γρωθίζομεν ὅτι 3200 χιλιόγραμμα σιδηρομεταλλεύματός τυρος παράγοντα 1 τόννον χυτοσιδήρου περιεκτικότητος 4% εἰς ἄνθρακα. Νὰ ενδεθῇ ποία ἡ περιεκτικότης εἰς σίδηρον τοῦ μεταλλεύματος τούτου.

34) Θέλομεν νὰ μετατρέψωμεν εἰς καθαρὸν σίδηρον 1 τόννον χυτοσιδήρου, περιεκτικότητος 5% εἰς ἄνθρακα. Πόσον βάρος δξηγόνου θὰ χρειασθῇ καὶ πόσος εἶναι ὁ δγκος τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ δποῖον θὰ σχηματισθῇ; (Δὲν λαμβάνονται ὑπὸ δψιν αἱ ἄλλαι οὐσίαι τοῦ χυτοσιδήρου).

ΝΙΚΕΛΙΟΝ

Σύμβολον *Ni*²Ατομικόν βάρος 58,69Σθέρος *II, III*

Προέλευσις. — 'Ελεύθερον τὸ νικέλιον ἀποτελεῖ συστατικὸν πολλῶν μετεωρίτων. Ἐκ τῶν δρυκτῶν του σπουδαιότερα εἶναι ὁ νικελίτης NiAs, ὁ νικελιοπυρίτης NiS, ὁ γαρνιερίτης (πυριτικὸν ἄλας), κ.λ.π. Παρ' ἡμῖν ἀπαντῶνται νικελιοῦχα σιδηρομεταλλεύματα εἰς τὴν Λάρυμναν (παρὰ τὴν Ἀταλάντην).

Μεταλλουργία — Ιδιότητες. — 'Η μεταλλουργία τοῦ νικελίου γίνεται διὰ μερικῆς φρύξεως τῶν δρυκτῶν του καὶ ἀναγωγῆς τοῦ προκύπτοντος διειδίου ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, τῇ προσθήκῃ καταλήλων συλλιπασμάτων. Τὸ λαμβανόμενον ἀκάθαρτον νικέλιον ἀποκαθίσταται διὰ ἡλεκτρολύσεως.

Τὸ νικέλιον εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, λιγχυρᾶς μεταλλικῆς λάθυψεως, σκληρὸν ἀλλ' ἐλατὸν καὶ ὀλκιμον, E.B. 8,9, τηκόμενον εἰς 145⁰. Εἰς τὴν σύνηθη θερμοκρασίαν δὲν δεῖειδοῦται εἰς τὸν ἀέρα, προσβάλλεται δὲ ἀσθενῶς ὑπὸ τῶν δέσμων. Υπὸ τοῦ πυκνοῦ νιτρικοῦ δέσμου, λαμβάνει τὴν παθητικὴν κατάστασιν.

Έφαρμογαί. — 'Ως μὴ ἀλλοιούμενον εἰς τὸν ἀέρα, χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα πρὸς ἐπινικέλωσιν τοῦ σιδήρου καὶ ἄλλων μετάλλων. Χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς κατασκευὴν πολλῶν κραμάτων, ὡς ὁ νικελίτης (χαλκός, νικέλιον, φευδάργυρος) καὶ οἱ νικελιογάλυβες, οἱ ὅποιοι εἶναι λίαν σκληροὶ καὶ ἀνθεκτικοί, χρησιμοποιοῦνται δὲ πολὺ εἰς τὴν βιομηχανίαν αὐτοκινήτων καὶ ἀεροπλάνων.

ΚΟΒΑΛΤΙΟΝ

•Σύμβολον *Co*²Ατομικόν βάρος 58,94Σθέρος *II, III*

Τὸ κοβάλτιον ἀπαντᾶται ἐλεύθερον εἰς μικρὰς ποσότητας εἰς τοὺς μετεωρίτας, ὡς καὶ τὸ νικέλιον. Κυρίως δόμως εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφὴν δρυκτῶν, ὃν σπουδαιότερα εἶναι ὁ κοβαλτίτης CoAs₃ καὶ ὁ σμαλτίτης CoAs₂.

'Η μεταλλουργία καὶ αἱ ιδιότητές του εἶναι ἐντελῶς ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ νικελίου. "Εχει E.B. 8,9 καὶ τήκεται εἰς 1480⁰.

Παρόμοιαι πρὸς τὰς τοῦ νικελίου εἶναι καὶ αἱ ἐφαρμογαί του.

Χρησιμοποιεῖται δηλονότι πρὸς ἐπικάλυψιν τοῦ σιδήρου καὶ προφύλαξίν του ἀπὸ τῆς δέξιειδώσεως καὶ πρὸς κατασκευὴν κραμάτων σκληρῶν καὶ ἀνθεκτικῶν ἔναντι τῶν χημικῶν ἀγτιδραστηρίων *

ΧΡΩΜΙΟΝ—ΜΑΓΓΑΝΙΟΝ

ΧΡΩΜΙΟΝ

Σύμβολον Cr

** Αιτηματικὸν βάρος 52,01*

Συθένος II, III, V, VI

Προέλευσις — Μεταλλουργία. — Τὸ χρώμιον ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν μόνον ὑπὸ τὴν μορφὴν δρυκτῶν ἐκ τῶν ὅποιων σπουδαιότερα εἶναι, ἡ ϕχρα τοῦ χρωμίου Cr_2O_3 , ὁ χρωμίτης $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ καὶ ὁ κροκοτήτης PbCrO_4 .

Τὸ μεταλλικὸν χρώμιον λαμβάνεται ἐκ τοῦ δέξιειδίου του, δι' ἀναγωγῆς τούτου δι' ἀργιλίου, κατὰ τὴν λεγομένην ἀργιλιοθερμικὴν μέθοδον



Ἐὰν ἀντὶ τοῦ δέξιειδίου τοῦ χρωμίου χρησιμοποιηθῇ πρὸς ἔξαγωγὴν τοῦ χρωμίου ὁ χρωμίτης, τότε λαμβάνεται, διὰ τῆς ἀργιλιοθερμικῆς πάλιν μεθόδου, κρᾶμα σιδήρου καὶ χρωμίου, τὸ σιδηροχρώμιον, χρησιμοποιούμενον ἀπ' εὐθείας πρὸς παρασκευὴν χρωμίο χάλυβος.

Εἰς χημικῶς καθαράν κατάστασιν λαμβάνεται τὸ γρώμιον διὰ ἥλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου χρωμίου.

Ίδιότητες — Έφαρμογαί. — Τὸ χρώμιον εἶναι μέταλλον λευκόν, λίαν σκληρόν, ἔχον E.B. 6,90 καὶ τηκόμενον εἰς 1615⁰. Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δὲν δέξιειδοῦται, προσβάλλεται δὲ δυσκόλως ὑπὸ τῶν δέξιων.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς παραγωγὴν τοῦ λίαν σκληροῦ καὶ ἀνθεκτικοῦ χρωμίο χάλυβος καὶ δι' ἐπιχρωμίας καὶ διλωνικοῦ μετάλλων, πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τῆς δέξιειδώσεως. Ἀποτελεῖ τὸ συστατικὸν πολλῶν κραμάτων, ὃν κυριώτερον εἶναι ὁ χρωμίονικελίνης (χρώμιον καὶ νικέλιον), χρησιμοποιούμενον πρὸς κατασκευὴν ἥλεκτρικῶν ἀντιστάσεων.

* Μεγάλην σπουδαιότητα παρουσιάζει ἐν ραδιενεργόν τεχνητὸν ισότοπον τοῦ κοβαλτίου, ἀτομικοῦ βάρους 60. Τοῦτο εἶναι πηγὴ ισχυρᾶς ἀκτινοβολίας γ, πολὺ ισχυροτέρας τῆς τοῦ ραδίου, χρησιμοποιεῖται δὲ διὰ τὴν θεραπείαν τοῦ καρκίνου, ὑπὸ τὸ ὄγομα βόμβα τοῦ κοβαλτίου (Νοσοκομεῖον Ἀλεξανδρας — Ἀγρινῶν).

Διχρωμικὸν κάλιον $K_2Cr_2O_7$. — Εἶναι ἡ σπουδαιοτέρα τῶν ἐνώσεων τοῦ χρωμίου. Ἀποτελεῖ δώραίους πορτοκαλερύθρους κρυστάλλους, εὐδιαιλύτους εἰς τὸ ୪% χρησιμοποιεῖται δὲ κυρίως ὡς ἴσχυρὸν δξειδωτικὸν μέσον, ἐπιδράσει θειϊκοῦ δξέος, κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3O_2$$

ΜΑΓΓΑΝΙΟΝ

Σύμβολον Mn **Ατομικὸν βάρος** 54,93 **Σθέτος** II, III, IV, VI, VII

Προέλευσις — Μεταλλουργία. — Τὸ σπουδαιότερον δρυκτὸν τοῦ μαγγανίου, μὴ ἀπαντῶντος εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν, εἶναι ὁ πυρολογιούσιτης MnO_2 . Ἀλλα δὲ δρυκτὰ αὐτοῦ εἶναι : ὁ βρασινήτης Mn_3O_4 , ὁ μαγγάνιτης Mn_2O_3 . ὁ ἀσυμμανίτης $MnCO_3$.

Τὸ μεταλλικὸν μαγγάνιον λαμβάνεται δι' ἀναγωγῆς δξειδίου τινὸς κύτου, διὰ τῆς ἀργιλοθερμικῆς μεθόδου :



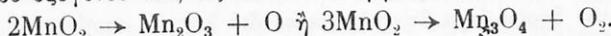
Πρὸς παρασκευὴν τῶν σπουδαιοτέρων κραμάτων αὐτοῦ μετὰ σιδήρου, ὑποβάλλεται εἰς ἔκκαρμίνευσιν μῆγμα δρυκτῶν σιδήρου καὶ μαγγανίου, ὅπότε λαμβάνεται δι' ἀναγωγῆς δι' ἄνθρακος τὸ σιδηρομαγγάνιον, περιέχον σιδηρον, μαγγάνιον καὶ δλίγον ἄνθρακα.

Ιδιότητες — Χρήσεις. — Τὸ μαγγάνιον εἶναι μέταλλον τεφρόλευκον, σκληρὸν καὶ εὔθραυστον. Ἐχει E.B. 7,20 καὶ τήκεται εἰς 1260°. Εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα δξειδοῦται βραδέως, προσβάλλεται δὲ ὑπὸ τῶν ἀραιῶν δξέων.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν μαγγανιούχων χαλύβων, ὅποιοι εἶναι ἀνθεκτικοί καὶ πολὺ σκληροί. Ἀποτελεῖ ἐπίστης συστατικὸν ἀλλων κραμάτων, κυρίως τοῦ μαγγάνιού χού μπρούντζου (χαλκός, ψευδάργυρος, μαγγάνιον).

Ἐνώσεις τοῦ μαγγανίου. — Σπουδαῖαι ἐνώσεις τοῦ μαγγανίου εἶναι διπυρολογιστής καὶ τὸ ὑπερμαγγανικὸν κάλιον.

'Ο πυρολογιστής MnO_2 , θερμανόμενος ἴσχυρῶς ἀποδίδει μέρος τοῦ δξειγόνου του, ὡς ἐκ τούτου δρᾶ δξειδωτικῶς :



Τὸ ὑπερμαγγάνιον καλεῖται $KMnO_4$, κρυσταλλοῦται

εἰς ἵωδιομέλανα πρίσματα, μεταλλικῆς λάμψεως, εὐδιάλυτα εἰς τὸ նδωρ, ὅπο ἐρυθροῦ ὥδη χροιάν. Ἀποτελεῖ ἐν τῶν ἴσχυροτέρων δξειδωτικῶν σωμάτων, διὸ χρησιμοποιεῖται ώς ἀπολυμαντικὸν καὶ μικροβιοκτόνον. Ἐπιδράσει θειικοῦ δξέος ἀποδίδει εὐκόλως δξυγόνον, κατὰ τὴν ἔξισωσιν



ΜΟΛΥΒΔΟΣ — ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ

ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Σύμβολον Pb

²Ατομικὸν βάρος 207,21

Σθένος II, IV

Προσέλευσις. — Σπουδαιότερον δρυκτὸν τοῦ μολύβδου εἶναι ὁ γαληνίτης PbS , ὁ ὄποιος εἶναι ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀργυρομιγῆς, ἀπαντᾶ δὲ καὶ παρ' ἡμῖν ἐν Λαυρίῳ. Μικροτέρας σημασίας δρυκτά του εἶναι: ὁ ἀγαλαζίτης $PbSO_4$, ὁ φιμυθίτης $PbCO_3$, ὁ κροκοτήτης $PbCrO_4$.

Μεταλλουργία. — Ὁ μόλυβδος ἔξαγεται κυρίως ἐκ τοῦ γαληνίτου. Πρὸς τοῦτο οὕτος ὑποβάλλεται εἰς πλήρη φρῦξιν, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μετατροπήν του εἰς δξείδιον, ἀναγόμενον ἔπειτα ἐν θερμῷ δι' ἄνθρακος:



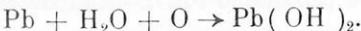
Ο λαμβανόμενος μόλυβδος ἐμπεριέχει πάντοτε μικρὰς ποσότητας ἀντιμονίου, κασσιτέρου, χαλκοῦ κ.λ.π. Πρὸς καθαρισμὸν τίκεται ἐντὸς εἰδικῶν ἀβαθῶν προσφλογιοβόλων καμίνων, δόποτε αἱ προσμίξεις δξειδοῦνται ταχύτερον τοῦ μολύβδου καὶ συγκεντρούμεναι ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του ὑπὸ μορφὴν ἀφοροῦ ἀπομακρύνονται. Ο τελικῶς λαμβανόμενος μόλυβδος, ἐὰν ἐμπεριέχῃ σημαντικὴν ποσότητα ἀργύρου, ὑποβάλλεται εἰς εἰδικὴν ἐπεξεργασίαν, πρὸς παραλαβὴν τοῦ πολυτίμου τούτου μετάλλου.

Ιδιότητες. — Ο μόλυβδος εἶναι τόσον μαλακός, ὥστε χαράσσεται διὰ τοῦ ὅνυχος, τέμνεται δὲ εὐκόλως διὰ μαχαιριδίου. Ἐπὶ προσφάτου τομῆς εἶναι κυανόλευκος καὶ λίαν στιλπνός. Ἐχει E.B. 11,35 καὶ τίκεται εἰς 327°. Εἶναι εὔκαμπτος, ἐλατός καὶ ὅλκιμος, παρέχει δύμας ἐλάσματα καὶ σύρματα μικρᾶς ἀντοχῆς. Συρόμενος ἐπὶ τοῦ χάρτου ἀφίνει ἔχην τεφρόχροα.

Εἰς τὸν ἔγρον ἀέρα ἐπικαλύπτεται διὰ λεπτοῦ στρώματος ἐξ ὑπεξείδιου τοῦ μολύβδου Pb_2O , εἰς τὸν ὅγρον δύμας ἀέρα σχηματίζεται διὰ

τοῦ χρόνου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του προστατευτικὸν ἐπίστρωμα ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ μολύβδου $PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$. Θερμαινόμενος καλύπτεται ὑπὸ κιτρίνου στρώματος ἔξι δέκατοι τοῦ μολύβδου PbO .

Τὸ χημικῶς καθαρὸν ὄντα (ἀπεσταγμένον ἡ βρόχινον), ὑπὸ τὴν σύγχρονον ἐπιδρασιν τοῦ δέκατον τοῦ ἀέρος, διαλύει ἐν μέρει τὸν μόλυβδον, διότι σχηματίζεται τότε διαλυτὸν ὄντα $Pb(OH)_2$:



Τὰ πηγαῖα ὅμως καὶ τὰ φρεάτια ὄντα, λόγῳ τῶν περιεχομένων ἀνθρακικῶν καὶ θειϊκῶν ἀλάτων, προκαλοῦν τὸν σχηματισμὸν ἐπὶ τοῦ μολύβδου στρώματος ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα ἀλατά του, τὰ διοῖτα ὡς ἀδιάλυτα προστατεύουν αὐτὸν ἀπὸ τῆς περαιτέρου ἐπιδράσεώς των. Ἐπειδὴ δὲ αἱ ἐνώσεις τοῦ μολύβδου εἶναι δηλητηριώδεις, ἔπειται ὅτι οἱ μολυβδοσωλῆνες δύνανται μὲν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἀκινδύνως διὰ τὴν διοχέτευσιν πηγαίων ἡ φρεατίων ὄντων, οὐχὶ ὅμως καὶ ὄντας τῆς βροχῆς.

'Ἐκ τῶν δέξεων τὸ νιτρικὸν προσβάλλει καὶ διαλύει εύκόλως τὸν μόλυβδον, μετατρέπον αὐτὸν εἰς νιτρικὸν $Pb(NO_3)_2$. Ἐπίσης τὸν προσβάλλει τὸ πυκνὸν καὶ ζέον θειϊκὸν δέκατον, ἀλλὰ βραδέως. Τὸ ὄντρογλωρικὸν καὶ τὸ ἀραιόν θειϊκὸν δέκατον δὲν προσβάλλουν αἰσθητῶς τὸν μόλυβδον.

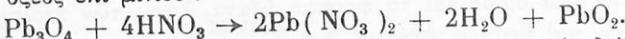
Χρήσεις. — 'Ο μόλυβδος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν σωλήνων πρὸς διοχέτευσιν τοῦ ὄντας καὶ τοῦ φωταερίου, σωλήνων ἐπενδύσεως τῶν ἡλεκτροφόρων ἀγωγῶν, πρὸς κατασκευὴν τῶν ἡλεκτρικῶν συσσωρευτῶν, πρὸς ἐπένδυσιν τῶν μολυβδίνων θαλάμων τῆς βιομηχανίας τοῦ θειϊκοῦ δέκατον κ.λ.π. 'Αποτελεῖ ἐπίσης ὁ μόλυβδος συστατικὸν πολλῶν κραμάτων, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα 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 ὄπλα.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ

Οξείδιον τοῦ μολύβδου ἡ Λιθάργυρος PbO . — Παρασκευάζεται διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως τοῦ μολύβδου εἰς τὸν ἀέρα, ὡς κιτρίνη ἄμορφος κόνις. Εἶναι γνωστὴ καὶ ἑτέρα μορφὴ χρωμάτος ἐρυθροῦ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὑαλουργίαν, τὴν κεραμευτικήν, τὴν παρασκευὴν χρωμάτων τῆς ζωγραφικῆς, ὡς στεγνωτικὸν τῶν ἐλαιοχρωμάτων 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 δέξιος ἐπὶ μινίου :



Εἶναι κόνις καστανή, ἀδιάλυτος εἰς τὸ ৰδωρ, ἡ ὅποια διὰ θερμάνσεως ἀποδίδει δέξιγόνον : $2PbO_2 \rightarrow 2PbO + O_2$. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν χρησιμοποιεῖται εἰς πολλὰς περιστάσεις ὡς δέξιειδωτικὸν μέσον.

Ἀνθρακικὸς μόλυβδος $PbCO_3$. — Ἐπαντῷ εἰς τὴν φύσιν ὡς ὄρυκτὸν ψιμοθίτης. Εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευάζεται ὁ βασικὸς ἀνθρακικὸς μόλυβδος, τῆς συνθέσεως $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$, διὰ διοχετεύσεως διοξείδιου τοῦ ἀνθρακος εἰς διάλυμα βασικοῦ δέξιεικοῦ μολύβδου. Ἀποτελεῖ βαρεῖαν λευκὴν ἀμορφὸν κόνιν, χρησιμοποιουμένην ὑπὸ τὸ δηνομα λευκὸν τοῦ μολύβδου (στοὺ πέτρι), ὡς ἀριστὸν λευκὸν ἔλαιογχρωμα, μεγάλης ἐπικαλυπτικῆς δυνάμεως. Ἐχει δόμας τὸ μειονέκτημα νὰ ἀμαυροῦται ὑπὸ τοῦ ὄδροθείου, διὰ τοῦτο ἀντικαθίσταται συνήθως ὑπὸ ἄλλων λευκῶν χρωμάτων, δῆπος εἶναι τὸ δέξιειδιον τοῦ ψευδαργύρου κ.ἄ.

ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ

Σύμβολον Sn

Αιτομακὸν βάρος 118,70

Σθήρας II, IV

Προέλευσις — Μεταλλουργία. — Τὸ σπουδαιότερὸν του ὄρυκτὸν εἶναι ὁ κασσιτερίτης SnO_2 , ἀπαντῶν κυρίως εἰς τὴν Μαλαϊκὴν χερσόνησον.

Πρὸς ἔξαγωγὴν τοῦ κασσιτέρου ἐκ τοῦ κασσιτέρίτου ὑποβάλλεται οὔτος, κονιοποιηθεὶς, εἰς πλύσιν, διὰ πολλοῦ ρέοντος ৰδατος, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν γαιωδῶν προσμίξεων, ἐπειτα εἰς φρῦξιν, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ θείου καὶ τοῦ ἀρσενικοῦ καὶ τέλος εἰς θέρμανσιν μετ' ἀνθρακος, ἐντὸς καταλλήλων καμίνων, πρὸς ἀναγωγὴν :



Τὸ οὕτω λαμβανόμενον ἀκάθαρτον προϊὸν καθαίρεται δι' ἀνατήξεως

εις χαμηλήν θερμοκρασίαν, όπότε τήκεται μόνον δικαθαρός κασσίτερος, ώς εύτηκτος, καὶ καταρρέει, ἐνῷ αἱ ξέναι προσμίξεις μένουν, ώς δυστηκτέτεραι.

Ίδιοτητες. — 'Ο κασσίτερος εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον, στιλπνόν, μαλακὸν καὶ λίαν ἐλατόν, μὲν χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν καὶ ὑφὴν κρυσταλλικήν, εἰς τὴν ὅποιαν ὀφείλεται δι τριγμός του, ὅταν κάμπεται, διότι τότε θραύνονται οἱ κρύσταλλοι. Ἐχει E.B. 7,29 καὶ τήκεται εἰς 232°. Εἰς τὸν ἀέρα καὶ τὸ ὄνδωρ διατηρεῖται ἀναλλοίωτος ἐπὶ μακρόν, θερμαινόμενος ὅμως περὶ τοὺς 2000° δέξειδοῦται κατ' ἐπιφάνειαν, εἰς ὑψηλήν δὲ θερμοκρασίαν καίεται μετὰ λαμπρᾶς φλογὸς πρὸς διοξείδιον SnO_2 . Διαλύνεται εὐκόλως εἰς πυκνὸν καὶ θερμὸν ὑδροχλωρικὸν δέζυ, μετ' ἔκλυσεως ὑδρογόνου, καὶ εἰς θερμὸν καὶ πυκνὸν θειεύκον δέζυ, μετ' ἔκλυσεως διοξειδίου τοῦ θείου :



Τύπο τοῦ πυκνοῦ νιτρικοῦ δέζεος δέξειδοῦται πρὸς μετακασσιτερικὸν δέζυ H_2SnO_3 , τὸ ὅποιον εἶναι κόνις λευκή, ἀδιάλυτος.

Χρήσεις -- 'Ως δυσοξείδωτος, χρησιμοποιεῖται πρὸς ἐπικασσιτέρωσιν χαλκίνων δοχείων καὶ σκευῶν, σωλήνων, συρμάτων, πρὸς προφύλαξιν ἀπὸ τῆς δέξειδώσεως, κυρίως δὲ πρὸς παρασκευὴν τοῦ λευκοῦ διδύμου (κ. τενεκέ). Πρὸς τοῦτο λεπτὰ ἐλάσματα σιδήρου ἐμβαπτίζονται ἐντὸς τετηγμένου κασσιτέρου. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης διὰ τὴν κατασκευὴν φύλλων περιτυλίξεως διαφόρων τροφίμων (σοκολάτας, τυροῦ κ.λ.π.). Αποτελεῖ προσέτι δικασσίτερος συστατικὸν πολλῶν χρησίμων κραμάτων, ὅπως εἶναι διπροσύντζος (χαλκός, κασσίτερος), τὸ συγκοιλλητικὸν κράμμα (κ. καλάτη) (μόλυβδος, κασσίτερος), τὸ κράμμα τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων (μόλυβδος, κασσίτερος, ἀντιμόνιον) κ.λ.π.

ΧΑΛΚΟΣ — ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ — ΑΡΓΥΡΟΣ

ΧΑΛΚΟΣ

Σύμβολον *Cu*

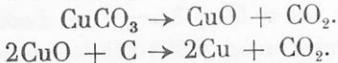
Αιτομικὸν βάρος 63,54

Σθήνος 1, 11

Προέλευσις. — 'Ο χαλκὸς ἀπαντᾷ ἐνίστε καὶ ώς αὐτοφυής, κυρίως ὅμως εύρισκεται ὑπὸ μορφὴν δρυκτῶν, σπουδαιότερα τῶν ὅποιων εἶναι :

ό κυπρίτης Cu_2O , ό χαλκοσίνης 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 τοῦ χαλκοῦ ἔξαρτᾶται ἐκ τοῦ εἰδους τῶν δρυκτῶν. Εάν τὸ δρυκτὸν εἶναι δέξιδιον, ἀνάγεται ἐν θερμῷ ὑπὸ ἄνθρακος· ἔάν δὲ εἶναι ἀνθρακικὸν πυροῦται πρῶτον ἵνα μετατραπῇ εἰς δέξιδιον, διπέρα κατόπιν ἀνάγεται ὡς ἀνωτέρω:

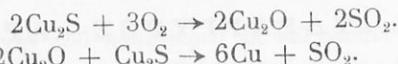


Εάν δύμας πρόκειται περὶ θειούχων δρυκτῶν, τὰ δποῖα εἶναι καὶ τὰ περισσότερα, τότε ἡ μεταλλουργία των εἶναι ἀρχετὰ πολύπλοκος, διότι ἐμπεριέχονται ἐν αὐτοῖς πολλαὶ ξέναι προσミξεις, κυρίως σιδήρου, ἀρσενικοῦ, ἀντιμονοῦ κ. ά., αἱ δποῖαι πρέπει νὰ ἀπομακρυνθοῦν. Διὰ τοῦτο ἡ μεταλλουργία τῶν θειούχων δρυκτῶν περιλαμβάνει τὰς ἔξης διεργασίας:

α) Τὸ δρυκτὸν φρύσσεται ἐντὸς καμίνων, ὅπότε τὰ μὲν ἀρσενικὸν καὶ ἀντιμόνιον ἔκφευγουν ὡς πτητικὰ δέξιδια, καθὼς καὶ μέρος τοῦ θείου ὡς διοξείδιον, ἐνῷ διδηρος μεταβάλλεται εἰς δέξιδιον, ὁ δὲ χαλκὸς ἐν μέρει μεταπίπτει εἰς δέξιδιον, ἐν μέρει δὲ ἀπομένει ὡς θειούχος.

β) Τὸ προϊὸν τοῦτο τῆς φρύξεως θερμαίνεται κατόπιν μετ' ἄνθρακος καὶ ἀμμου, ὅπότε τὸ μὲν δέξιδιον τοῦ σιδήρου μετατρέπεται εἰς πυριτικὸν σίδηρον, διότιον ἐπιπλέει ὡς σκωρία καὶ ἀπομακρύνεται, τὸ δὲ δέξιδιον τοῦ χαλκοῦ ἀνάγεται εἰς μεταλλικὸν χαλκόν. Απομένει οὕτω τελικῶς μία μᾶζα ἐκ μεταλλικοῦ χαλκοῦ καὶ θειούχου χαλκοῦ, περιεκτικότητος 30 - 40 % εἰς χαλκόν, ἡ ὥποια λέγεται χαλκόλιθος.

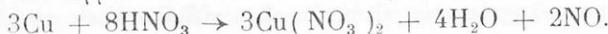
γ.) Ο χαλκόλιθος οὗτος ὑποβάλλεται εἰς φρύξιν, ὅπότε μέρος τοῦ θειούχου χαλκοῦ μετατρέπεται εἰς δέξιδιον, τὸ δποῖον ἀντιδρᾶ μὲ τὸν ἀπομένοντα θειούχον χαλκὸν πρὸς μεταλλικὸν χαλκὸν καὶ διοξείδιον τοῦ θείου:



Λαμβάνεται οὕτω προϊὸν περιεκτικότητος 90 - 95 % εἰς χαλκόν, τὸ δποῖον λέγεται μέλαχρος χαλκός, διότι ἔχει χρῶμα σκοτεινόν, λόγω τῆς συνυπάρχεως διλίγου δέξιδίου τοῦ χαλκοῦ. Οὗτος, ὑποβαλλόμενος τελικῶς εἰς ἡλεκτρόλυσιν, παρέχει καθαρὸν χαλκόν.

Ιδιότητες. — Ο χαλκὸς εἶναι μέταλλον ἐρυθρόν, ισχυρᾶς μεταλ-

λικής λάμψεως, λίαν έλατδν και δλκιμον, έχον E.B. 8,9 και τηκόμενος εις 1085⁰. Είναι ό καλύτερος άγωγὸς τῆς θερμότητος και τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, μετά τὸν ἀργυρον. Ἐπειδὴ κατὰ τὴν τῆξιν του σχηματίζονται φυσαλίδες, εἶναι ἀκατάλληλος διὰ χυτὰ ἀντικείμενα, διὸ κατεργάζεται κυρίως διὰ σφυρηλασίας. Εἰς τὸν ἀέρα ἐπικαλύπτεται βραδύτατα ὑπὸ πρασίνου προστατευτικοῦ ἐπιστρώματος ἐκ βασικοῦ ἀνθρακικοῦ χαλκοῦ [Cu(OH)]₂CO₃. Θερμαινόμενος δὲ ἵσχυρῶς μετατρέπεται κατ' ἀρχὰς μὲν εἰς ἐρυθρὸν ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ Cu₂O, ἐπειτα δὲ εἰς μέλαν δξείδιον τοῦ χαλκοῦ CuO. Προσβάλλεται κυρίως ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ δξέος καθὼς και ὑπὸ τοῦ θερμοῦ και πυκνοῦ θειικοῦ δξέος :



Προσβάλλεται ἐπίσης ὑπὸ τινῶν δργανικῶν δξέων, τὰ δποῖα καίτοι ἀσθενῆ, ως τὸ δξεικόν, τὸ ἔλαικόν, τὸ βουτυρικόν, ὑπὸ τὴν σύγχρονον ἐπίδρασιν τοῦ δξυγόνου και τοῦ ἀέρος, σχηματίζουν ἄλατα χαλκοῦ εύδιάλυτα και δηλητηριώδη. Ἐντεῦθεν δ κίνδυνος τῆς παρασκευῆς ή διατηρήσεως τροφίμων ἐντὸς χαλκίνων σκευῶν και ή ἀνάγκη τῆς ἐπικαστιτερώσεως αὐτῶν.

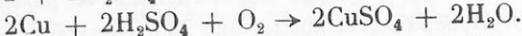
Χρήσεις. — Ο χαλκὸς εύρισκει ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν εἰς τὴν ἡλεκτροτεγγίαν, πρὸς κατασκευὴν ἡλεκτροφόρων συρμάτων και ἡλεκτρικῶν δργάνων και μηχανῶν, ἐπίσης πρὸς κατασκευὴν ἀμβύκων, λεβήτων, ψυκτήρων και ἄλλων ποικίλων συσκευῶν. Τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ χαλκοῦ μετατρέπεται εἰς κράματα, τὰ δποῖα εύρισκουν μεγίστην ἐφαρμογὴν εἰς τὰς τέχνας, ἔνεκα τῶν πολυτίμων μηχανικῶν ἴδιοτήτων των, οἱ δποῖαι εἶναι : ή στερεότης, ή σκληρότης, τὸ εύκατέργαστον και εύγυντον αὐτῶν, και ή στιλπνότης. Τὰ σπουδαιότερα κράματα τοῦ χαλκοῦ εἶναι : δ μ π ρ ο ū ν τ ζ ο ις, ἐκ χαλκοῦ και καστιτέρου· δ ὁ ρ ε ί χ αλ-κ ο ις, ἐκ χαλκοῦ και ψευδαργύρου, μὲ ὥραῖον κίτρινον χρῶμα· δ ν ε ἄ ρ-γ ι ρ ο ις, ἐκ χαλκοῦ, νικελίου και ψευδαργύρου, μὲ λευκὸν χρῶμα, ἀρ-γυρίζον και διάφορα ἄλλα κράματα ἐκ χαλκοῦ και ἀργιλίου, μὲ ὥραῖον χρυσοκίτρινον χρῶμα.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Εἰς τὰς ἐνώσεις του δ χαλκὸς συμπεριφέρεται κυρίως ως δισθενής, τὰ δὲ εἰς τοῦ δισθενοῦς χαλκοῦ προερχόμενα ἄλατα δεικνύουν ἐν διαλύσει

κυανοῦν χρῶμα. Ἐκ τῶν ἀλάτων τούτων σπουδαιότερον εἶναι ὁ θειέ· κόδς χαλκός.

Θειέκόδς χαλκός $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. — ‘Ο θειέκόδς χαλκός, κοινῶς γαλαζίος πετρασκευάζεται δι’ ἐπιδράσεως ἐπὶ ἀπορριμμάτων χαλκοῦ, πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειέκοδος δέξεος ή οἰκονόμικώτερον διὰ κατεργασίας μετ’ ἀραιοῦ καὶ ζέοντος θειέκοδος δέξεος, ὑπὸ σύγχρονον διοχέτευσιν ἀέρος:



Κρυσταλλοῦται μετὰ 5 μορίων үδατος εἰς μεγάλους διαφανεῖς κρυστάλλους κυανοῦ χρώματος, οἱ δόποιοι εἶναι εὐδιάλυτοι εἰς τὸ үδωρ, εἰς δὲ τὸν ἀέρα ἀποσαθροῦνται μερικῶς. Διὰ θερμάνσεως εἰς 100° ἐκφεύγουν τὰ 4 μόρια τοῦ κρυσταλλικοῦ үδατος, εἰς θερμοκρασίαν δὲ ἀνωτέραν τῶν 200° ἐκφεύγει καὶ τὸ πέμπτον μόριον, ἀπομένει δὲ τὸ ἄλας ἀνυδρον, ὃς λευκὴ κόνις, ἴσχυρῶς ὑγροσκοπική. Δι’ ἵχνῶν үδατος, δὲ ἀνυδρος λευκὸς θειέκόδς χαλκός χρώνυνται καὶ πάλιν κυανοῦς. Χρησιμοποιεῖται πρὸς καταπολέμησιν τοῦ περονοσπόρου τῆς ἀμπέλου, εἰς τὴν παρασκευὴν λουτρῶν ἐπιχαλκώσεως, εἰς τὴν κατασκευὴν ἡλεκτρικῶν τινῶν στοιχείων, ὡς ἀντισηπτικὸν τῶν ξύλων κ.λ.π.

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ

Σύμβολον Hg

Ατομικὸν βάρος 200,61

Σθένος I, II

Προέλευσις. — Εἰς μικρὰς ποσότητας ἀπαντᾶ ὁ үδράργυρος ἐλεύθερος, ὑπὸ μορφὴν σταγόνων, ἐντὸς πετρωμάτων τινῶν. Τὸ σπουδαιότερον του үμως ὀρυκτὸν εἶναι τὸ κιννάβαρι, HgS , ἐρυθρὸν ἔως μέλαν, ἔξαγθμενον ἐν Ἰταλίᾳ, Ἰσπανίᾳ, Καλιφορνίᾳ κ. ἀλαν.

Μεταλλουργία. — ‘Ο үδράργυρος λαμβάνεται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἀπὸ τὸ κιννάβαρι, τὸ δόποιον, ἐμπλουτισθὲν καταλλήλως, ὑποβάλλεται εἰς φρῦξιν, ἐντὸς προσφλογοβόλων καμίνων:



Οἱ παραγόμενοι τότε ἀτμοὶ τοῦ үδραργύρου διοχετεύονται εἰς πήλινα δοχεῖα η σωλῆνας πρὸς συμπύκνωσιν.

Ιδιότητες. — Εἶναι τὸ μόνον үγρὸν μέταλλον, ἔχον χρῶμα ἀργυρόλευκον, ἴσχυρὸν μεταλλικὴν λάμψιν, $E.B. 13,55$, σημεῖον πήξεως $-38,90^{\circ}$ καὶ σημεῖον ζέσεως 357° . Εἰς πᾶσαν θερμοκρασίαν ἀναδίδει ἀτμούς, οἱ

δποῖοι εἰσαγόμενοι εἰς τὸν δργανισμὸν τοῦ ἀνθρώπου δροῦν δηλητηριωδῶς.

Εἰς τὸν ἀέρα παραμένει ἀναλλοίωτος, εἰς ὑψηλοτέραν ὅμως θερμοκρασίαν μετατρέπεται εἰς ἐρυθρὸν ὀξείδιον ὑδραργύρου HgO , τὸ ὄποιον ὅμως ἄνω τῶν 400° διασπᾶται εἰς τὸν συνιστῶντα αὐτὸν στοιχεῖα. Προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ καὶ ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειϊκοῦ ὀξέος. Διαλύει πλεῖστα μέταλλα, σχηματίζων μετ' αὐτῶν ἀμαλγάματα.

Χρήσεις. — Εύρυτάτη εἶναι ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ὑδραργύρου εἰς τὴν κατασκευὴν θερμομέτρων, βαρομέτρων, ἀεραντλιῶν καὶ πλειστων ὁσων δργάνων Φυσικῆς. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν τῶν δι' HgO ἡλεκτρικῶν λυχνιῶν, αἱ ὄποιαι ἐκπέμπουν φῶς πλούσιον εἰς ὑπεριώδεις ἀκτῖνας. Ὑπὸ μορφὴν ἀμαλγαμάτων χρησιμεύει εἰς τὴν ὀδοντοϊατρικὴν πρὸς σφράγισιν τῶν ὀδόντων. Χρησιμοποιεῖται προσέτι πρὸς παραλαβὴν τοῦ χρυσοῦ καὶ τῶν ἄλλων εὐγενῶν μετάλλων ἐκ τῶν ὄρυκτῶν.

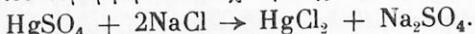
ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ

'Ο ὑδράργυρος σχηματίζει δύο σειρὰς ἐνώσεων, εἰς τὰς ὄποιας συμπεριφέρεται ως μονοσθενής καὶ ως δισθενής. Ἐκ τούτων σπουδαιότεραι εἶναι ὁ μονοχλωριοῦχος ὑδράργυρος καὶ ὁ διχλωριοῦχος ὑδράργυρος.

Μονοχλωριοῦχος ὑδράργυρος ή Καλομέλας Hg_2Cl_2 . — Παρασκευάζεται δι' $Hg_2(NO_3)_2 + 2NaCl \rightarrow Hg_2Cl_2 + 2NaNO_3$.

Εἶναι ἄλας κρυσταλλικόν, λευκόν, ἀσμον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Δὲν εἶναι δηλητήριον, ἀντιθέτως, χρησιμοποιεῖται ως ἐλαφρὸν καθαρτικὸν καὶ ἀντισηπτικὸν φάρμακον.

Διχλωριοῦχος ὑδράργυρος $HgCl_2$. — 'Ο διχλωριοῦχος ὑδράργυρος, κοινῶς ἔχοντας τὸν διαφορικὸν χαρακτήρα τοῦ παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως μίγματος θειϊκοῦ ὑδραργύρου καὶ χλωριοῦχου νατρίου :



Εἶναι σῶμα, στερεόν, λευκόν, διαφανές, ἔξαχνούμενον, ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ, περισσότερον δὲ εἰς τὸ θερμόν. Εἶναι σφοδρότατον δηλητήριον, χρησιμοποιεῖται δὲ εἰς ἀρχιοτάτην διάλυσιν ως ἀριστον ἀντισηπτικόν.

ΑΡΓΥΡΟΣ

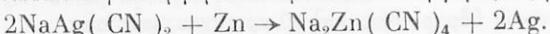
*Σύμβολον Αγ**Ατομικόν βάρος 107,88**Σθίρος I*

Προέλευσις. — 'Ο ἀργυρος ἀπαντᾶ εἰς τὴν φύσιν καὶ ὡς αὐτοφυής, κυρίως ὅμως εὐρίσκεται ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ δρυκτοῦ ἀργυρίου AgS, ὁ ὄποιος συνήθως ἀποτελεῖ πρόσμαξιν τοῦ γαληνίτου. Μικροτέρας σημασίας δρυκτά του εἶναι ὁ κεραργυρίτης AgCl, ὁ πυραργυρίτης Ag₃SbS₃, ὁ προυστίτης Ag₃AsS₃.

Μεταλλουργία. — 'Η μεταλλουργία τοῦ ἀργύρου συνδέεται μετὰ τῆς τοῦ μολύβδου, τὰ δρυκτὰ τοῦ ὄποιού εἶναι συνήθως ἀργυρομιγή. 'Επειδὴ συνήθως ἡ περιεκτικότης εἰς ἀργυρον τοῦ ἐκκαμινευθέντος 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 δονομάζεται καὶ πέλλα σικιά.

Κατὰ ταύτην τήκεται τὸ κράμα μολύβδου καὶ ἀργύρου ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων ἔξι εἰδικοῦ πορώδους ὑλικοῦ, ὑπὸ ταυτόχρονον διοχέτευσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του ἵσχυροῦ ρεύματος ἀέρος, δόποτε ὁ μόλυβδος δέξειδοῦται πρὸς λιθάργυρον, ὁ ὄποιος ἐπιπλέει τοῦ τήγματος καὶ ἀποχύνεται συνεχῶς ἐκ τῆς ἐπιφανείας του, τὰ τελευταῖα δὲ τοῦ λιθαργύρου ὑπολείμματα ἀπορροφῶνται ὑπὸ τοῦ πορώδους ὑλικοῦ τῆς καμίνου. Μετὰ τὴν πλήρη ἀπομάκρυνσιν τοῦ μολύβδου ἐμφανίζεται εἰς τὸν πυθμένα ἡ στίλβουσα μεταλλικὴ ἐπιφάνεια τοῦ τετηκότος καθαροῦ ἀργύρου, ὁ καλούμενος βασιλίσκος.

"Αλλῃ μέθοδος μεταλλουργίας τοῦ ἀργύρου εἶναι ἡ δι' ὑγρᾶς ὁδοῦ, κατὰ τὴν ὄποιαν τὰ λειτοτριβηθέντα ἀργυροῦχα δρυκτὰ ὑποβάλλονται εἰς κατεργασίαν μετὰ διαλύματος κυανιούχου νατρίου NaCN, ὑπὸ σύγχρονον διοχέτευσιν ἀέρος, δόποτε σχηματίζεται διπλοῦν ἄλας 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 ἀργύρος, ἐπειδὴ ἐμπεριέχει πάντοτε ξένας προσμίξεις, ὑποβάλλεται πρὸς καθαρισμὸν εἰς ἡλεκτρόλιυσιν.

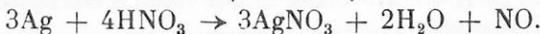
Ιδιότητες. — 'Ο ἀργυρος εἶναι τὸ λευκότερον τῶν μετάλλων, ἵσχυρᾶς μεταλλικῆς λάμψεως, μαλακόν, εὔηχον, ἔχον E.B. 10,5 καὶ τηκόμενος εἰς 960°.

Είναι τὸ ἀγωγιμότερον ἔξ ολων τῶν μετάλλων καὶ τὸ μᾶλλον ἐλατὸν καὶ ὅλκιμον, μετὰ τὸν χρυσόν. Τηγόμενος ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ ὁξυγόνον, τὸ δόποῖον ἀποβάλλεται κατὰ τὴν ψῦξιν, συμπαρασύρον σταγονίδια ἀργύρου, διὸ καὶ εἶναι ἀκατάληλος διὰ κατασκευὴν χυτῶν ἀντικειμένων. Είναι μέταλλον εὐγενές, ὡς μὴ ὁξειδούμενον εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Προσβάλλεται ὅμως ὑπὸ τοῦ ὑδροθείου, παρουσίᾳ ἀέρος, δπότε μελανοῦται, καθόσον σχηματίζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας του θειοῦχος ἀργύρος, δ ὅποῖος εἶναι μέλας. Προσβάλλεται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὁξέος, δυσκολώτερον δὲ ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειοκοῦ ὁξέος.

Χρήσεις. — 'Ο ἀργυρος, ἔνεκα τοῦ ὥραίου του λευκοῦ χρώματος, τῆς μεγάλης του στιλπνότητος καὶ τῆς ἰδιότητός του νὰ μὴ ὁξειδοῦται εἰς τὸν ἀέρα, χρησιμοποιεῖται πολὺ πρὸς κατασκευὴν νομισμάτων, κοσμημάτων, ἐπιτραπέζιων σκευῶν καὶ εἰδῶν πολυτελείας. 'Επειδὴ ὅμως εἶναι μαλακός, χρησιμοποιεῖται πάντοτε εἰς κράματα μετὰ χαλκοῦ (5 - 20 %), δ ὅποῖος τὸν καθιστᾷ σκληρότερον, μᾶλλον εύηχον, εύτηκτότερον καὶ εὔχυτον. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης δι' ἐπαργυρώσεις, εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κατόπτρων κ. λ. π.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΡΓΥΡΟΥ

Νιτρικὸς ἀργυρος AgNO_3 . — Είναι τὸ κυριώτερον ἄλας τοῦ ἀργύρου. Παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὁξέος ἐπὶ ἀργύρου :



Είναι σῶμα κρυσταλλικόν, λίαν διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Προσβάλλεται ὑπὸ τοῦ φωτός, ἀναγόμενος εἰς μεταλλικὸν ἀργυρον, ἵδιως παρουσίᾳ δργανικῶν ούσιῶν, διὸ καὶ φυλάσσεται ἐντὸς σκοτεινῶν φιαλῶν. Πηγνύει τὸ λεύκωμα καὶ ἀφίνει μελανάς κηλεῖδας ἐπὶ τοῦ δέρματος. Χρησιμοποιεῖται ὡς καυτήριον εἰς τὴν ἱατρικήν, ἐν προσμίξει μετὰ νιτρικοῦ καλίου, ὑπὸ τὴν μορφὴν ραβδίων, ὑπὸ τὸ δνομα πέτρα κολάσεως. Προσέτι χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν ἀνεξιτήλου μελάνης καὶ πρὸς παρασκευὴν τῶν ἄλλων ἀλάτων τοῦ ἀργύρου.

"Αλατα τοῦ ἀργύρου μετὰ τῶν ἀλατογόνων: AgCl , AgBr , AgJ . Είναι λίαν δυσδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ παρασκευάζονται διὰ διπλῆς ἀντικαταστάσεως, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν διαλύματος ἀλογονούχων ἀλάτων τοῦ καλίου ἢ νατρίου, ἐπὶ διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου :

$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$ (ἀργυρος χλωριουχος), ουσια λευκην, ευδιάλυτον εις άμμωνιαν.

Ιερμα λευκων, εστιαστεν, $\text{AgNO}_3 + \text{NaBr} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgBr}$ (άργυρος βρωμιούχος), Ιερμα λευκοκίτρινον, δυσδιάλυτον εις άμμωνιαν.

$\text{AgNO}_3 + \text{KJ} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgJ}$ (ἀργυρος ιωδιούχος),
τζίγνα κήτρινον, ἀδιάλυτον εἰς ἀμμωνίαν.

Τῇ ἐπιδράσει τοῦ φωτὸς τὰ ἄλατα 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, ιδίως ὁ βραμπιοῦχος ἀργυρος, ὃς μᾶλλον εὐαίσθητος εἰς τὸ φῶς.

P P Q B A H M A T A

35) Κατεργαζόμεθα διὰ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειέρκου δέσσος 12,8 γραμ. χαλκοῦ. Νὰ ενδεθῇ ποῖος εἶναι ὁ δῆκος τοῦ παραγομένου ἀερίου. Ἐὰν δὲ τὸ ἀέριον τοῦτο διοχετευθῇ εἰς διάλυμα κανστικοῦ ράτου, ποίᾳ θὰ εἶναι ἡ αὔξησις τοῦ βάρους τοῦ διαλύματος τούτου.

36) Είς μῆγμα 12,5 γραμ. θειούχου ἀργύρου Ag_2S καὶ χλωριούχου ἀργύρου $AgCl$, διαβιβάζομεν ως τὸ δότην μετατρέπει τὸ θεῖον τοῦ θειούχου ἀργύρου εἰς ὑδρόθειον H_2S καὶ τὸ χλώριον τοῦ χλωριούχου ἀργύρου εἰς ὑδροχλώριον. Ἀποβάλλεται οὕτω τὸ ἔζημα 10 γραμ. ἀργύρου. Νὰ ὑπολογισθῇ τὸ βάρος ἐκάστου συστατικοῦ τοῦ μήγματος.

ΧΡΥΣΟΣ—ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ

ΧΡΥΣΟΣ

Σύμβολον Αγ

² *Athenikòr* βάοος 197, 20

$\Sigma \vartheta \acute{e}ros$ I, III

Προέλευσις. — 'Ο χρυσός, κατ' ἐξοχὴν εὐγενὲς μέταλλον, ἀπαντᾶ τῇ εἰς τὴν φύσιν αὐτοφυής, κυρίως εἰς λεπτότατα ψήγματα, εἴτε ἐντὸς χαλαζικῶν πετρωμάτων, εἴτε ἐντὸς τῆς ἄμμου ποταμῶν, προελθούσης ἐξ ἀποσαθρώσεως χρυσοφόρων πετρωμάτων. Εὑρίσκεται εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς, κυρίως ὅμως εἰς τὸ Τράνσβαλ τῆς Νοτίου Αφρικῆς, τὸ ὅποιον παρέγει τὸ 1/3 περίου τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς.

Μεταλλουργία. — 'Η έξαγωγή τοῦ χρυσοῦ γίνεται κυρίως κατά δύο μεθόδους :

α) Δι'¹ ἀ μ α λ γ α μ ώ σ ε ω ζ. — Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην ἡ χρυσοφόρος ἄμμος ἡ τὸ χρυσοφόρον πέτρωμα κονιοποιηθέν, ὑποβέλλονται εἰς ἐπιμελῆ κατεργασίαν μεθ'² ὑδραργύρου, ὅπότε ὁ χρυσὸς μετατρέπεται εἰς ἀ μ α λ γ α μ α, ἐκ τοῦ ὅποιου δὶ' ἀποστάξεως, ἀφίπταται ὁ ὑδράργυρος, ἀπομένει δὲ ὁ χρυσὸς εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν.

β) Διὰ διαλύσεως καὶ καθιζήσεως. — "Οταν τὸ πέτρωμα ἔμπειρεχει χρυσὸν εἰς κατάστασιν λεπτοτάτου διαμερισμοῦ, τότε κονιοποιεῖται καὶ ἡ κόνις του κατεργάζεται μετὰ διαλύματος κυανιούχου νατρίου, τὸ ὅποιον, παρουσίᾳ τοῦ δέρος, διαλύει τὸν χρυσόν, σχηματίζομένου συμπλόκου ἀλατος αὐτοῦ :



Κατόπιν ἐκ τοῦ διαλύματος τοῦ ἀλατος τούτου λαμβάνεται ὁ χρυσός, εἴτε δι'³ ἡλεκτρολύσεως, εἴτε διὰ καθιζήσεως ὑπὸ ψευδαργύρου :



Ιδιότητες. — 'Ο χρυσὸς ἔχει ὠραῖον κίτρινον χρῶμα, στιλβούμενος δὲ ἀποκτᾷ ἔξαιρετικὴν λάμψιν. Εἶναι μαλακός, ἔχει E.B. 19,3 καὶ τήκεται εἰς 1063°. Εἶναι τὸ περισσότερον ἐλατὸν καὶ ὄλκιμον μέταλλον, δυνάμενον νὰ μεταβληθῇ εἰς φύλακα πάχους 0,0001 τοῦ χιλιοστομέτρου διὰ μέσου τῶν ὅποιων διέρχεται τὸ φῶς, μετὰ πρασινωπῆς χροιᾶς.

'Ως μέταλλον εὐγενές εἶναι ἀνοξείδωτος καὶ ἀπρόσβλητος ὑπὸ τῶν δξέων. Προσβάλλεται μόνον ἀπὸ τὰ ἀλατογόνα στοιχεῖα, τὰ τήγματα τῶν καυστικῶν ἀλκαλίων, τοῦ κυανιούχου νατρίου καὶ τοῦ βασιλικοῦ ὅδατος (μίγματος ὑδροχλωρικοῦ καὶ νιτρικοῦ ὅδέος 3 : 1), τὸ ὅποιον διαλύει τὸν χρυσόν, μετατρέπον αὐτὸν εἰς χλωριούχον.

Χρήσεις. — 'Ο χρυσὸς χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς κατασκευὴν νομισμάτων καὶ κοσμημάτων, διὰ τὴν σφράγισιν τῶν ὀδόντων καὶ δι'⁴ ἐπιχρυσώσεις.

'Επειδὴ εἶναι μαλακός, ἀναμιγνύεται συνήθως μετὰ χαλκοῦ ἡ ἀργύρου, τὰ ὅποια τὸν καθιστοῦν σκληρότερον. 'Ο χαλκὸς προσδίδει εἰς τὸν χρυσὸν ἐρυθρωπὴν ἀπόχρωσιν, ἐνῷ ὁ ἀργυρὸς ἐλαττώνει τὴν ἔντασιν τοῦ κιτρίνου του χρώματος. 'Η εἰς χρυσὸν περιεκτικότης χράματός τινος ὑπολογίζεται ἔμπορικῶς εἰς καράτια ἡ εἰκόστα τέταρτα. Κατὰ ταῦτα χράματα τι χρυσοῦ 20 καρατίων ἔμπειρεχει 20 / 24 χρυσοῦ, ὁ δὲ καθαρὸς χρυσὸς εἶναι 24 καρατίων. 'Επιστημονικῶς ἡ περιεκτικό-

της τοῦ χρυσοῦ ὑπολογίζεται εἰς χιλιοστά. Οὕτω τὰ χρυσᾶ νομίσματα περιέχουν 800/1000 χρυσοῦ (22 καράτια), τὰ κοσμήματα 750/1000 (18 καράτια) κ.λ.π.

Ἡ 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 ἔξτασιν ἀντικείμενον, προστριβόμενον ἐπὶ εἰδικοῦ σκληροῦ λίθου, τῆς λυδίας λίθου. Προκειμένου περὶ καθαροῦ χρυσοῦ ἡ γραμμὴ αὕτη μένει ἀναλλοίωτος, καθίσταται δὲ ἐπὶ τοσοῦτον λεπτοτέρα, ὅσον ἡ περιεκτικότης εἰς ξένα μέταλλα εἶναι μεγαλυτέρα.

ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ

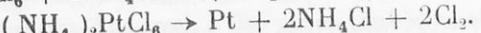
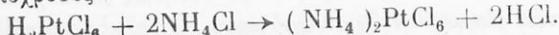
Σύμβολον Pt

Αιολικὸν βάρος 195,23

Σείρας II, IV

Προέλευσις. — Ὁ λευκόχρυσος εὑρίσκεται πάντοτε αὐτοφυῆς, ἀλλὰ κατὰ μικρὰ ποσά, ἐντὸς ἄμμων, προελθουσῶν ἐξ ἀποσαθρώσεως ἀρχαιοτάτων πετρωμάτων. Συνοδεύεται πάντοτε ὑπὸ ἄλλων τινῶν σπανίων μετάλλων, ὡς τὸ ἵριδιον, τὸ παλλάδιον, τὸ ὅσμιον. Ἀπαντᾶται εἰς δὲ ὅλιγα μέρη τῆς γῆς, κυρίως εἰς τὰ Οὐράλια ὄρη, τὰ ὅποια παρέχουν τὰ 90% τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς.

Μεταλλουργία. — Πρὸς ἔξαγωγὴν τοῦ λευκοχρύσου ἐκ τοῦ μετάλλευματός του, ὑποβάλλεται τοῦτο εἰς πλῦσιν δι' ὕδατος, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῆς ἄμμου, ὡς 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, σχηματιζομένου λευκοχρυσούς, ἐκ τοῦ ὅποιου τελικῶς λαμβάνεται διὰ θερμάνσεως ὁ μεταλλικὸς λευκόχρυσος:



Ιδιότητες. — Ὁ λευκόχρυσος ἡ πλατίνα εἶναι μέταλλον λευκόν, ἰσχυρᾶς μεταλλικῆς λάμψεως, λίγιν ἐλατὸν καὶ ὅλκιμον, σκληρότερον τοῦ χρυσοῦ, ἔχει E.B. 21,5 καὶ τήκεται εἰς 1775°. Είναι μέταλλον εὐγενὲς ἀπρόσβλητον ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου καὶ τῶν δέσμων. Προσβάλλεται μόνον

ύπὸ τοῦ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ βασιλικοῦ ὅδατος καὶ ὑπὸ τῶν τετηγμένων καυστικῶν ἀλκαλίων.

Εἰς κατάστασιν λεπτοτάτου διαμερισμοῦ ἀποτελεῖ τὸ μέλανην τοῦ λευκοχρυσοῦ, τὸ δποῦν εἶναι κόνις μέλαινα, βαρεῖα, ἔχουσα τὴν ἴδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ μεγάλας ποσότητας ἀερίων καὶ νὰ δρᾶ καταλυτικῶς, κατὰ τὰς μεταξὺ τῶν ἀερίων ἀντιδράσεις. Τὰς αὐτὰς ἴδιότητας ἔχει καὶ ὁ σπιργγάδης λευκόχρυσος, ὁ δποῦν εἶναι μᾶλιστα φρὲν καὶ σποργγώδης.

Χρήσεις. — 'Ως μέταλλον λίαν δύστηκτον καὶ ἀπρόσβλητον ὑπὸ τῶν δξέων, ὁ λευκόχρυσος χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν πολλῶν καὶ ποικίλων ἐπιστημονικῶν δργάνων (ἡλεκτροδίων, καψῶν, χωνευτηρίων κ.λ.π.). Τὸ μετ' ἱριδίου (10 %) κρᾶμα τοῦ λευκοχρύσου εἶναι σκληρότερον καὶ δυστηκτότερον τοῦ λευκοχρύσου, ἐπὶ πλέον δὲ σχεδὸν ἀνεπηρέαστον ὑπὸ τῶν συνήθων μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας, διὸ χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν προτύπων μέτρων καὶ σταθμῶν.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ραδιενέργεια.— Ό Γάλλος φυσικός Becquerel παρετήρησε τὸ 1896 δτι τὰ ἀλλατα τοῦ οὐρανίου ἐκπέμπουν συνεχῶς ἀκτῖνας ἀφανεῖς, δυναμένας νὰ διαπεράσουν μέλανα διαφανῆ χάρτην καὶ νὰ προσβάλουν φωτογραφικὰς πλάκας ἢ νὰ προκαλέσουν τὴν ἐκκένωσιν φορτισμένου ἡλεκτροσκοπίου. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐλήθη ραδιενέργεια (ἀκτινενέργεια) καὶ εύρεθη δτι ἡ ἔντασίς του εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν περιεκτικότητα τῶν ἀλάτων εἰς οὐράνιον, ἀλλὰ δὲν ἔξαρταται, οὕτε ἀπὸ τὸ εἶδος των, οὕτε ἀπὸ τὰς ἔξωτερικὰς συνθήκας, εἰς τὰς ὅποιας ὑπόβαλλονται. Εἶναι μία ἴδιότητα τοῦ ἀτόμου τοῦ οὐρανίου. Βραδύτερον ἡ Marie Curie μετὰ τοῦ συζύγου της Pierre Curie παρετήρησαν δτι διπλού συραγματίαν ἀκτινοβολίαν πολὺ μεγαλυτέραν ἀφ' ὅσην δικαιολογεῖ ἡ περιεχομένη εἰς αὐτὰ ποσότης οὐρανίου. Συνεπέραναν δθεν δτι εἰς τὸ δρυκτὸν τοῦτο ἐνυπάρχουν στοιχεῖα μὲν ραδιενέργειαν πολὺ ἴσχυροτέραν τῆς τοῦ οὐρανίου. Πράγματι, ὑποβάλντες εἰς συστηματικὴν ἀνάλυσιν τὸν πισσούραντην, ἀνεκάλυψαν τὸ 1898 δύο νέα ραδιενέργα στοιχεῖα, τὸ πολώνιον καὶ τὸ ράδιον, ἐκ τῶν ὅποιων τὸ δεύτερον εἶχε ραδιενέργειαν κατὰ πολὺ ἴσχυροτέραν τῆς τοῦ οὐρανίου.

Ἀκτινοβολία τῶν ραδιενέργων στοιχείων.— Ή ἔρευνα ἀπέδειξεν δτι ἡ ἀκτινοβολία τοῦ ραδίου καὶ τῶν ἄλλων ραδιενέργων στοιχείων δύναται ν' ἀναλυθῇ εἰς τρία εἰδή ἀκτίνων, αἱ διακρίνονται διεθνῶς μὲ τὰ ἑλληνικὰ γράμματα α, β, γ. Αἱ ἀκτῖνες αἱ εἶναι θετικῶς φορτισμέναι καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ πυρῆνας τοῦ στοιχείου ἥλιου. Αἱ ἀκτῖνες β εἶναι ἀρνητικῶς ἡλεκτρισμέναι, ἀποτελοῦνται δὲ ἀπὸ ἡλεκτρόνια. Αἱ ἀκτῖνες γ δὲν εἶναι ὑλικαῖ, ἀλλὰ φύσεως ἀναλόγου πρὸς τὸ φῶς ἢ πρὸς τὰς ἀκτῖνας Ραΐνγκρεν, μὲ μῆκος διμιως κύματος πολὺ μικρότερον. Αἱ ἀκτῖνες αὗται ἔχουν μεγάλην διεισδυτικὴν δύναμιν (ἐ μέλεις εἰς α), διαπερῶσαι μεταλλικὰ στρώματα ἀρκετοῦ πάχους.

Τεχνητή μεταστοιχείωσις. — Όις είδομεν άνωτέρω ή αύτόματος διάσπασις τῶν ἀτόμων τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων ἔχει ως ἀποτέλεσμα τὴν φυσικὴν μεταστοιχείωσιν αὐτῶν, τὴν μετατροπὴν τῶν δηλαδὴ εἰς ἄλλο εἶδος στοιχείων. Τοιαύτη μεταστοιχείωσις ἐπετεύχθη καὶ τεχνητῶς, πρώτος δὲ ὁ Rutherford ἐπέτυχε μεταστοιχείωσιν τοῦ ἀζώτου τὸ 1919, βομβαρδίσας τὰ ἀτομα αὐτοῦ μὲ ἀκτῖνας α, ἐκπεμπομένας ὑπὸ τίνος ραδιενεργοῦ στοιχείου. Κατὰ δὲ τὸ 1934 τὸ ζεῦγος τῶν Γάλλων ἐπιστημόνων Irène Curie καὶ F. Joliot κατέδειξαν δτι, κατά τινας τεχνητὰς μεταστοιχείωσις, σχηματίζονται στοιχεῖα ἀσταθῆ, τὰ δποῖα εἶναι ἀληθῆ ραδιενεργὰ στοιχεῖα τεχνητά, μὲ ήμιτερίοδον ζωῆς δύμως σχετικῶς βραχεῖαν. Τὰ

νέα ταῦτα στοιχεῖα εἶναι ίσοτοπα ἄλλων στοιχείων, λέγονται δὲ ραδιο-
σύροντα πάριστανται μὲ τὰ γνωστὰ σύμβολα τῶν στοιχείων
αὐτῶν, φέροντα δύμας ἐνα ἀστερίσκου, ὁ δόποιος δεικνύει ὅτι τὸ στοιχεῖον
τοῦτο εἶναι ραδιενεργόν. Οὔτως ἔχομεν τὰ στοιχεῖα: ραδιοάνθραξ, ραδιο-
φωσφόρος, 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 δια-
φόρων στοιχείων εἰς τὸν δργανισμὸν 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 ὁποίων εἶναι μικροῦ καὶ τὸ ἄλλο μεγάλου ἀτομικοῦ βάρους.
Οὔτω τὸ ράδιον, τὸ δόποιον 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 δυναμάζεται διάσπασις τοῦ ἀ-
τόμου.

Τὸ ἔτος 1939 παρετηρήθη ὅτι τὸ ἀτομον τοῦ ίσοτόπου στοιχείου
οὐρανίου 235 διασπᾶται, εἰς ἐλάχιστον βαθμόν, εἰς δύο ἀτομα, περίπου
ΐσου ἀτομικοῦ βάρους, μὲ σύγχρονον ἀπώλειαν μικροῦ μέρους τῆς μάζης
του (περίπου τὸ ἐν χιλιοστὸν αὐτῆς), ὑπελογίσθη δὲ ὅτι εἰς τὴν περί-
πτωσιν αὐτὴν τὸ ἐλευθερούμενον ποσὸν ἐνεργείας εἶναι τεράστιον. Τὸ
φαινόμενον τοῦτο τῆς διασπάσεως τοῦ ἀτόμου εἰς δύο ἄλλα ἀτομα, ίσου
ἀτομικοῦ βάρους περίπου, ὠνομάσθη σχάση σις τοῦ ἀτόμου
(fission). Τὴν σχάσιν ταύτην τοῦ ἀτόμου ἡδυνήθησαν εἰς τὰς Ἡνω-
μένας Πολιτείας τῆς Αμερικῆς νὰ τὴν ἀναπτύξουν τεχνητῶς διὰ
συντηρήσιμης ἀλυσιδωτῆς ἀντιδράσεως καὶ νὰ κατασκευά-
σουν τὴν ἀτομικὴν βόμβαν. Δύο τοιαῦται βόμβαι ριψεῖσαι εἰς
δύο Ιαπωνικάς μεγαλοπόλεις (Χιροσίμα, Ναγκασάκι) τὰς ἐξηφάνισαν
σχεδὸν ἀπὸ τοῦ προσώπου τῆς γῆς ἐν ριπῇ δρθαλμοῦ, μὲ 200.000 καὶ

πλέον ἀνθρώπινα θύματα. 'Η Ἱαπωνία τότε, τρομοκρατηθεῖσα, ἐσυνθη-
κολόγησεν τὴν ἐπομένην (Αὔγουστος 1945).

Άτομική ἐνέργεια. — 'Η τεραστία ἐνέργεια, ἡ ὅποια ἐλευθεροῦται
κατὰ τὴν σχάσιν τοῦ ἀτόμου καὶ ἐπροκάλεσε τὰς ἀνωτέρω ἄνευ προη-
γουμένου καταστροφάς, δύναμίζεται ἀ τομική ἐνέργεια. 'Εκ τῶν
ἐν τῇ φύσει στοιχείων, σχάσιν ὑφίσταται μόνον ἐν ἰσότοπον τοῦ οὐρανίου,
τὸ οὐράνιον 235 (ἀτομικοῦ βάρους 235), τὸ δόπον ἀποτελεῖ μόνον
τὰ 0,7 % τοῦ φυσικοῦ οὐρανίου. Τεχνητῶς ὅμως παρεσκευάσθησαν ἄλλα
δύο σχάσιμα στοιχεῖα, τὸ πλούτων ($Z = 94$) καὶ τὸ
οὐράνιον 233.

Μετὰ τὸν πόλεμον κατώρθωσαν νὰ χαλιναγωγήσουν τὴν τερα-
στίκην ἐνέργειαν, ἡ ὅποια ἐλευθεροῦται κατὰ τὴν ἀτομικὴν σχάσιν (δη-
λαδὴ τὴν δύναμιν τῆς ἀτομικῆς βόμβας), διὰ τῆς λεγομένης ἀ τομι-
κῆς στήλης ἡ ὅπως τώρα καλεῖται διὰ τοῦ ἀ τομικοῦ ἀντι-
δραστήρος, καὶ σήμερον παράγεται βιομηχανική ἐνέργεια εἰς Ἀγ-
γίλιαν, 'Ηνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς καὶ Ρωσίαν, διὰ τῆς χρη-
σιμποιήσεως τῆς ἀτομικῆς σχάσεως. 'Η χρησιμοποίησις τῆς ἐνέργειας
αὐτῆς μέλλει νὰ ἀντικαταστήσῃ τὴν ἐνέργειαν, τὴν ὅποιαν λαμβάνομεν
σήμερον ἀπὸ τὴν καῦσιν τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ πετρελαίου, διότι τὰ
καύσιμα ταῦτα μελλοντικῶς θὰ ἔκλεψουν.

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 ἡ ἀκριβέστερον τὴν σύντηξιν τῶν
πυρήνων τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου. Κατὰ ταύτην τέσσαρες πυρήνες
ὑδρογόνου, εἰς θερμοκρασίας δεκάδων ἑκατομμυρίων βαθμῶν, συντάχονται
(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 δύναμίζεται θερ-
μοπυρηνικὴ ἐνέργεια.

'Η σύντηξις τοῦ ὑδρογόνου ἐπετεύχθη εἰς τὴν βόμβαν τοῦ
ὑδρογόνου (πρώτη ἔκρηξις 1 Νοεμβρίου 1952 ὑπὸ τῶν 'Ηνωμένων
Πολιτειῶν τῆς Ἀμερικῆς) μὲ ἀσυγκρίτως καταστρεπτικώτερα ἀπο-
τελέσματα τῆς ἀτομικῆς βόμβας.

Σήμερον γίνονται ἔρευναι διὰ τὴν χαλιναγωγησιν τῆς δυνάμεως τῆς

ύπορογονικής βόμβας. "Οταν τοῦτο ἐπιτευχθῇ, τότε ἡ βιομηχανικὴ ἐνέργεια θὰ εἶναι τόσον ἀφθονος, ὥστε θὰ ἀλλάξῃ ἡ ὅψις τοῦ κόσμου καὶ εὐημερία ἀφάνταστος θὰ ἔξασφαλισθῇ διὰ τὸν ἀνθρωπὸν. Ἐν ὅμως καρισματικοῖς πολεμικοὺς σκοπούς ὑπάρχει κίνδυνος ἔχοντος τῆς ἀνθρωπότητος.

ΡΑΔΙΟΝ — ΟΥΠΑΝΙΟΝ — ΥΠΕΡΟΥΠΑΝΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΡΑΔΙΟΝ

Σύμβολον Ra

*Αιτωματικὸν βάρος 226,05

Σθένος II

Προέλευσις — Παρασκευή. — Τὸ ράδιον ἐνυπάρχει εἰς πολὺ μικρὰ ποσὰ εἰς τὰ δρυκτὰ τοῦ οὐρανίου, κυρίως εἰς τὸν πισσούραντην, ἀπαντῶντα εἰς τὴν Βοημίαν, τὸ Βελγικὸν Κορκό, τὸν Καναδᾶν, καὶ εἰς τὸν καρνοτίτην, ἀνευρισκόμενον εἰς τὸ Κολοράδον.

Παραλαμβάνεται ἐκ τῶν δρυκτῶν αὐτοῦ διὰ πολυπλόκου χημικῆς διεργασίας, παρεσκευάσθη δὲ τὸ πρῶτον εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν τὸ 1900 ὑπὸ τῆς Marie Curie, δι' ἡλεκτρολύσεως τοῦ χλωριούχου ραδίου.

Ίδιότητες — Χρήσεις. — Τὸ ράδιον εἶναι μεταλλον ράδιενεργόν, λευκόν, τηκόμενον εἰς 960°, E.B. 6, ταχέως ἀλλοιούμενον εἰς τὸν ἀέρα.

'Ομοιάζει πολὺ πρὸς τὸ βόριον, ἀλλ' εἶναι περισσότερον δραστικὸν αὐτοῦ, διασπᾶ δὲ τὸ ὄδωρο, ὑπὸ ἔχλυσιν ὑδρογόνου. Αἱ ἀκτινοβολίαι του, περὶ τῶν δόπιών ὡμιλήσαμεν ἀνωτέρω, διευκολύνουν τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις, ὡς τὴν ἔνωσιν τοῦ χλωρίου μετὰ τοῦ ὑδρογόνου 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 ὀρολογίων κ.λ.π.

Τὸ ράδιον χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν θεραπείαν τοῦ καρκίνου καὶ ἄλλων σχετικῶν ἀσθενειῶν.

ΟΥΠΑΝΙΟΝ

Σύμβολον U

*Αιτωματικὸν βάρος 238,07

Σθένος IV, V, VI

Προέλευσις — Παρασκευή. — Τὰ σπουδαιότερα δρυκτὰ τοῦ οὐρανίου εἶναι ὁ πισσούραντης, ὁ καρνοτίτης καὶ ὁ οὐ-

ρανινίτης, ἀπαντώντα ως εἴπομεν ἥδη εἰς τὴν Βοημίαν, τὸ Βέλ-γικὸν Κογκό, τὸν Καναδᾶν κ.ἄ. Εἰς δλα τὰ ὄρυκτὰ αὐτὰ τὸ ούράνιον ἀπαντῷ ως ὀξείδιον, ἐκ τοῦ ὅποιου ἔξαγεται τὸ μεταλλικὸν ούράνιον δι' ἀναγωγῆς δι' ὑδρογόνου ἢ ἀνθρακος.

Ιδιότητες — Χρήσεις. — Τὸ ούράνιον 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, ὅλκιμον, ἐλατόν, μαλακώτερον τοῦ χάλυβος. Ἐχει E.B. 18,7 καὶ τήκεται εἰς 1689^o. Εἰς συμπαγῆ κατάστασιν εἶναι σταθερὸν εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἀπρόσβλητον ὑπὸ τῶν ὀξέων ἐν ψυχρῷ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν εἰδικῶν χαλύβων. Αἱ δὲ ἐνώσεις του εὑρίσκουν ἐφαρμογὴν πρὸς χρῶσιν τῆς πορσελάνης καὶ τῆς ὑάλου, εἰς τὴν φωτογραφικὴν καὶ ὡς ἀντιδραστήρια τῶν χημικῶν ἐργαστηρίων.

ΥΠΕΡΟΥΡΑΝΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Δι' ἐφαρμογῆς ἀντιδράσεων μεταστοιχειώσεως ἐπὶ τοῦ βαρυτέρου ἐν τῇ φύσει στοιχείου, τοῦ ούρανίου, παρεσκευάσθησαν τεχνητῶς καὶ ἐμελετήθησαν στοιχεῖα ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ μεγαλυτέρου τοῦ 92. Τὰ στοιχεῖα ταῦτα, ως ἐγγραφόμενα εἰς τὸ περιοδικὸν σύστημα πέραν τοῦ οὐρανίου, ἐκλήθησαν ὑπερουράνια ἢ τρανσουράνια τοῦ οὐρανίου. Τοιαῦτα στοιχεῖα γνωστὰ μέχρι σήμερον εἶναι δέκα: τὸ στοιχεῖον Nr, μὲ ἀτομικὸν ἀριθμὸν 93, ποσειδώνιον ἢ νεπτούνιον Rp, μὲ ἀτομικὸν ἀριθμὸν 94, τὸ αμερίκιον Am, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 95, τὸ κούριον ἢ κιούριον Cm, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 96, τὸ βερκέλιον Bk, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 97, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 99, τὸ Φέρμιον Fm, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 100, τὸ Μεντελέβιον Mn, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 101, καὶ τὸ Νομπέλιον No, ἀτομικοῦ ἀριθμοῦ 102.

Π ΑΡ ΑΡ ΤΗ Μ Α

ΤΥΠΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΝΟΙΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΔΙΑ ΤΗΝ ΛΥΣΙΝ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΣΧΕΣΙΣ ΟΓΚΟΥ, ΠΙΕΣΕΩΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

"Οταν 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) $P.V. = P_0 \cdot V_0 (1 + \alpha \theta)$, εἰς τὴν ὁποίαν :

P = ή πίεσις ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἐμετρήθη ὁ όγκος τοῦ ἀερίου.

V = ὁ όγκος τοῦ ἀερίου ὑπὸ τὴν πίεσιν P .

P_0 = ή κανονικὴ πίεσις τῶν 760 mm στήλης ὑδραργύρου.

V_0 = ὁ όγκος τοῦ ἀερίου εἰς τὴν θερμοκρασίαν 0° .

θ = ή θερμοκρασία ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἐμετρήθη ὁ όγκος τοῦ ἀερίου.

α = $\frac{1}{273}$, δισυντελεστὴς τῆς διαστολῆς τῶν ἀερίων.

Παράδειγμα. — 'Ο όγκος ἀερίου τινος είναι ἴσος πρὸς 600 cm^3 ὑπὸ πίεσιν 750 mm στήλης ὑδραργύρου καὶ θερμοκρασίαν 15° . Ποῖος θὰ είναι ὁ όγκος τοῦ ἀερίου τούτου ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας :

Λύσις — Θέτομεν εἰς τὸν ἀνωτέρῳ τύπον (I) :

$P = 750 \text{ mm}, \quad V = 600 \text{ cm}^3, \quad \theta = 15^{\circ}, \quad P_0 = 760 \text{ mm},$

$\alpha = \frac{1}{273}$, ὅπότε θὰ ἔχωμεν :

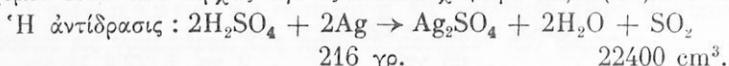
$$750.600 = 760 V_0 \left(1 + \frac{15}{273} \right). \text{ Λύοντες δὲ ως πρὸς } V_0, \text{ εύρι-$$

$$\text{σκομεν : } V_0 = \frac{750 \cdot 600 \cdot 273}{760 (273+15)} = 561,15 \text{ cm}^3.$$

"Η τοι ὁ όγκος τοῦ ἀερίου ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας θὰ είναι ἴσος πρὸς $561,15 \text{ cm}^3$.

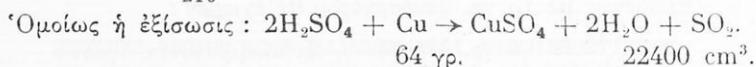
άέριον καταλλήλως ἀποξηρανθέν, καταλαμβάνει ίντο κανονικάς συγθήκας
ὅγκον 448 cm^3 . Νὰ εύρεθῇ ἡ σύνθεσις τοῦ χράματος.

Λύσις. — "Εστω χ τὸ βάρος τοῦ ἀργύρου καὶ ψ τὸ τοῦ χαλκοῦ.
"Εχομεν οὕτω κατ' ἀρχὰς τὴν ἐξίσωσιν : $\chi + \psi = 2,8$ (1).



δεικνύει ὅτι κατεργαζόμενοι χ γρ. ἀργύρου διὰ πυκνοῦ καὶ θερμοῦ θειέ-
κοῦ δέος συλλέγομεν :

$$\frac{22400\chi}{216} \text{ cm}^3 \text{ διοξειδίου τοῦ θείου.}$$



δεικνύει ὅτι κατεργασία ψ γρ. χαλκοῦ παράγει $\frac{22400\psi}{64} \text{ cm}^3$ διοξειδίου
τοῦ θείου.

Ἐφόσον ὁ ὀλικὸς ὅγκος τοῦ διοξειδίου τοῦ θείου εἶναι 448 cm^3 θὰ
ἔχωμεν τὴν ἐξίσωσιν :

$$\frac{22400 \chi}{216} + \frac{22400 \psi}{64} = 448 \quad (2)$$

Λύοντες τὸ σύστημα τῶν ἐξισώσεων (1) καὶ (2) εὑρίσκομεν :

$$\chi = 2,16 \qquad \qquad \qquad \text{καὶ } \psi = 0,64.$$

Τὸ χρᾶμα ἔπομένως περιέχει 2,16 γρ. ἀργύρου καὶ 0,64 γρ. χαλκοῦ.

ΒΙΟΓΡΑΦΙΑΙ ΜΕΓΑΛΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ
ΣΥΜΒΑΛΟΝΤΩΝ ΕΙΣ ΤΗΝ ΠΡΟΟΔΟΝ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ (469 - 369 π.Χ.). — Μέγας "Ελλην φιλόσοφος τῆς ἀρχαιότητος, πρῶτος διατυπώσας τὴν θεωρίαν τῆς ἐξ ἀτόμων συστάσεως τῆς οὐλης." Έγεννήθη καὶ ἔζησεν εἰς τὴν πόλιν Ἀβδηρα τῆς Θράκης, ὑπῆρξε δὲ μαθητὴς τοῦ Λευκίππου.

LAVOISIER (1743 - 1794). — Περιώνυμος Γάλλος χημικός. Ἀνήκων εἰς εύπορον οἰκογένειαν, ἔτυχεν ἐξαιρετικῆς μορφώσεως, ἐγένετο δὲ νεώτατος Ἀκαδημαϊκός. Εἶναι δὲ πρῶτος, δὲ δόποιος ἔδωσε τὴν ἐξήγησιν τῆς καύσεως, τοῦ σπουδαιοτέρου ἐκ τῶν χημικῶν φαινομένων καὶ ἀνεκάλυψε τὴν σύστασιν τοῦ ἀέρος. Διὰ τῶν πειραμάτων του ἐπίσης, εἰς τὰ δόποια πρῶτος αὐτὸς εἰσήγαγε τὴν χρῆσιν τοῦ ζυγοῦ, ἀνεῦρε καὶ ἀπέδειξε τὸ ἀξίωμα τῆς ἀφθαρσίας τῆς οὐλης. Λόγω τῶν ἔργασιῶν του αὐτῶν θεωρεῖται ὡς δὲ πατήρ τῆς νεωτέρας Χημείας.

DALTON (1766 - 1844). — Διάσημος Ἀγγλος φυσικός καὶ χημικός. Ἐμελέτησε τὰ τῆς διαστολῆς καὶ τῆς μίξεως τῶν ἀερίων. Ἡ σπουδαιοτέρα του δμως ἔργασία, διὰ τῆς δόποιας συνετέλεσεν εἰς τὴν προσχωγήν 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, δὲ δόποιος φέρει τὸ δνομά του.

GAY — LUSSAC (1778 - 1850). — Γάλλος φυσικός καὶ χημικός. Ἀνεκάλυψε τὸν νόμον τῆς διαστολῆς τῶν ἀερίων καὶ τὴν καθ' ἀπλᾶς ἀναλογίας ὅγκου ἔνωσιν τῶν ἀερίων στοιχείων πρὸς ἄλληλα. Ἐξετέλεσε καὶ πλείστας ὄλλας ἔργασίας εἰς τὴν Χημείαν καὶ τὴν Φυσικήν.

AVOGADRO (1776 - 1856). — Ιταλὸς φυσικός, γνωστὸς κυρίως

διὰ τὴν φερώνυμον μύθισκὴν 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.

MENDELEEFF (1834 - 1907). — Ρῶσσος χημικός, γνωστὸς πρὸ πάντων διὰ τὸ ὑπὸ αὐτοῦ ἐπινοηθὲν περιοδικὸν σύστημα τῶν στοιχείων, διὰ τοῦ ὁποίου ἐπῆλθε νέα καὶ ὀρθὴ ἐπιστημονικὴ ταξινόμησις αὐτῶν.

PRISTLEY (1733 - 1804). — Ἄγγλος χημικός, ἀνακαλύψας τὸ δξυγόνον (1774) καὶ διάφορα ἄλλα ἀέρια, ἀσχοληθεὶς δὲ καὶ μὲ τὴν ἀνάλυσιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

SCHEELE (1742 - 1786). — Σουηδός χημικός. Εἶναι γνωστὸς διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τοῦ δξυγόνου, τὸ ὁποῖον 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 ἀκριβής ἀνάλυσις τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἡ μελέτη τῶν ἰδιοτήτων τοῦ δρυγόνου, τὸ ὁποῖον εἶχε παρασκευασθῆ ὑπὸ 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. Ἀλλὴ ὀνομαστὴ ἐργασία του εἶναι ἡ ἀπομόνωσις τοῦ φθορίου (1886).

RAMSAY (1852 - 1916). — Ἄγγλος χημικός, καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Λονδίνου. Ἀνεκάλυψε μετὰ τοῦ φυσικοῦ RAYLEIGH τὰ εὐγενῆ ἀέρια.

DAVY (1778 - 1828). — 'Επιφανής "Αγγλος χημικός, μελετήσας τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος 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 SKLODOWSKA CURIE ἐγεννήθη εἰς Βαρσοβίαν τῆς Πολωνίας, ἐσπούδασε δὲ εἰς Παρισίους, ὅπου ἐνυμφεύθη τὸν Γάλλον καθηγητὴν PIERRE CURIE. Εἶναι περιώνυμος διὰ τὴν ἀνακάλυψιν μετὰ τοῦ συζύγου της, τοῦ στοιχείου ραδίου, τὸ δόποιον παρουσιάζει εἰς μέγαν βαθμὸν τὸ φαινόμενον τῆς ραδιενεργείας.

Βοηθητικὰ βιβλία διὰ τοὺς μαθητὰς

Π. Σ α κ κ ε λ λ α ρ í δ o u — 'Ανόργανος Χημεία
Κ. 'Α σ κ η τ o π o ú λ o u — 'Επίτομος 'Ανόργανος Χημεία.

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

(Οι ἀριθμοὶ παραπέμπουν εἰς τὰς σελίδας)

Α		110
'Αγγλεσίτης	144	'Ανθρακοπυρίτιον
'Αδάμας	99	"Ανθρακος διοξείδιον
'Αζουρίτης	148	"Ανθραξ ἀποστακτήρων
"Αζωτον	79	"Ανθραξ ζωϊδος
'Αζώτου μονοξείδιον	88	"Ανόπτησις χάλυβος
'Αζώτου διοξείδιον	89	"Αντιδρασις δλακαλική
'Αζώτου πεντοξείδιον	89	"Αντιδρασις ἀμφίδρομος
'Αζώτου τετροξείδιον	89	"Αντιδρασις βασική
'Αζώτου τριοξείδιον	88	"Αντιδρασις δξινος
'Αζώτου ντοξείδιον	88	"Αντιδρασις οὐδετέρα
'Αήρ ἀτμὸςφαιρικὸς	81	"Αντιδραστήρ
Αιθάλη	103	"Αντιμόνιον
Αιματίτης	135	"Απατίτης
'Αινστατίνον	163	"Απόσταξις
'Ακτῖνες α, β, γ.	158	"Αποσύνθεσις χημική
'Αλαβάστρος	128	"Αργιλοθερμικὴ μέθοδος
"Αλατα	29	"Αργίλιον
'Αλατογόνα ἡ ἀλογόνα στοιχεῖα	56	"Αργίλος
'Αλκάλαια	116	"Αργόν
'Αλκαλικοὶ γάται	123	"Αργυροδάμας
'Αλλοτροπία	42	"Αργυρος
'Αμερίκιον	163	"Αργυρος βρωμιοῦχος
'Αμέταλλα στοιχεῖα	37	"Αργυρος λωδιοῦχος
'Αμμος	111	"Αργυρος νιτρικὸς
'Αμμωνία	85	"Αργυρος χλωριοῦχος
'Αμμωνία καυστικὴ	87	"Αργυρίτης
'Αμμωνιακὰ ἄλατα	87	"Αρσενικόν
'Αναγωγὴ	47, 66	"Αρσενιοπυρίτης
'Αναγωγικὰ σώματα	47	"Ασβέστιον
'Ανάλυσις χημικὴ	16	"Ασβέστιον ἀνθρακικὸν
'Αναπνοὴ	40	"Ασβέστιον θειϊκὸν
'Ανθρακαέριον	105	"Ασβέστιον φωσφορικὸν
'Ανθρακασθέστιον	129	"Ασβέστιον χλωριοῦχον
'Ανθρακικὸν δξὺ	108	"Ασβέστιον ὅδωρ
'Ανθρακίτης	101	"Ασβεστίου δξείδιον

'Ασβεστίου ύδροξείδιον	126	Δ	
'Ασβεστος	125		
'Ασβεστόλιθος	127	Δευτέριον	35
'Αστριος	130	Διαπλόυσις	45
'Ατομα	10	Διάσπασις ἀτόμου	160
'Ατομική ἐνέργεια	161	Διέθησις	48
'Ατομική στήλη	161	Δολομίτης	124
'Ατομικός ἀριθμός	34	Δομὴ ἀτόμων	23
'Ατομικὸν βάρος	11		
Avogadro ἀριθμός	12	Ε	
Avogadro νόμος	11		
'Αχνη ύδραφγύρου	151	'Ενδόθερμοι ἀντιδράσεις	20
		'Ἐνέργεια	5
		'Ἐνεργός δεζύτης	31
		'Ἐξώθερμοι ἀντιδράσεις	20
Bάζματα ἡλιοτροπίου	28	'Εξισώσεις χημικαὶ	19
Βάζματα λωδίου	65	Ἐύγενη δέρια	84
Βαρύ ύδρογόνον	35		
Βαρύ υδωρ	53	Ζ	
Βάσεις	28		
Βάσεων ίσχυς	31	Zωϊκὸς ἄνθραξ	103
Βάρος ἀτομικὸν	11		
Βάρος μοριακὸν	11	Η	
Βασιλικὸν υδωρ	91		
Βασιλίσκος ἀργύρου	152	'Ηλεκτρόλυσις	24
Βερκέλιον	163	'Ηλεκτρολύται	24
Βισμούθιον	98	'Ηλεκτρόνια	22
Βόραξ	113	"Ηλιον	84
Βορικὸν δέξι	113		
Βόριον	112	Θ	
Βρώμιον	63		
Βωξίτης	130	Θεῖον	67
		Θείου διοξείδιον	72
		Θείου τριοξείδιον	74
		Θειϊκὸν δέξι	75
Gαιάνθρακες	101	Θερμίτης	131
Γαλαζόπετρα	150	Θερμοπυρηνικὴ ἐνέργεια	161
Γαληνίτης	144	Θερμοχημικαὶ ἔξισώσεις	20
Γαρνιερίτης	141		
Γραμμοδέτομον	12	Ι	
Γραμμομοριακὸς ὅγκος	12		
Γραμμομόριον	12	'Ιδιότητες	5
Γραφίτης	100	'Ιόντα	25
Γύψος	128		

'Ισλανδική χρύσταλλος	127	Λ	
'Ισθτοπα	34		
'Ιώδιον	65	Λειμωνίτης	135
'Ιωδίου βάζμα	65	Λευκόλιθος	125
		Λευκοχρυσικὸν δξὺ	156
		Λευκόχρυσος	156
		Λευκόχρυσος σποιγγώδης	157
		Λευκόχρυσος μέλαν	157
K			
Καλαμίνα	133		
Κάλιον	122	Λιγνίτης	101
Κάλιον ἀνθρακικὸν	122	Λιθάνθραξ	101
Κάλιον διχρωμικὸν	143	Λιθάργυρος	145
Κάλιον νιτρικὸν	123	Λυδία λίθος	156
Κάλιον χλωρικὸν	123		
Κάλιον ύπερμαγγανικὸν	143		
Καλίου ὑδροξείδιον	122	M	
Καλιφόρνιον	163		
Καλομέλας	151	Μαγγάνιον	143
Καολίνης	132	Μαγνόλιον	124
Καρναλίτης	124	Μαγνησία	124
Καρνοτίτης	162	Μαγνήσιον	124
Κασσιτερίτης	146	Μαγνήσιον ἀνθρακικὸν	125
Κασσίτερος	146	Μαγνήσιον θειεῦκὸν	124
Καταλύται	17	Μαγνησίου δξείδιον	124
Καῦσις	39	Μαγνησίτης	124
Καυστικὸν κάλι	122	Μαγνητίτης	135
Καυστικὸν νάτριον	118	Μαλαχίτης	148
Κεραμευτικὴ	132	Μάρμαρον	127
Κέραμοι	132	Μαρμαρυγίας	130
Κεραργυρίτης	152	Μεντελέβιον	163
Κιμωλία	128	Μέταλλα	114
Κιννάβαρι	150	Μεταλλεύματα	115
Κοβάλτιον	141	Μετάλλουργία	116
Κοβαλτίτης	141	Μεταστοιχείωσις	159
Κονιάματα	126	Μετεωρῖται	135
Κορούνδιον	130	Μήγματα	7
Κούριον ἡ Κιούριον	163	Μικτὸν δέριον	106
Κράματα	115	Μίνιον	146
Κροκοΐτης	142	Μόλυβδος	144
Κροτοῦν δέριον	46	Μόλυβδος ἀνθρακικὸς	146
Κρυόλιθος	56, 130	Μολύβδου διοξείδιον	146
Κρυπτόν	85	Μολύβδου ἐπιτεταρτοξείδιον	146
Κυπέλλωσις	152	Μολύβδου δξείδιον	145
Κώκ	102	Μόρια	11

Μοριακὸν θάρος	11	’Οξύτης ἐνεργός Οὐράνιον	31 162
N			
Νάτριον	117	Περιοδικὸν σύστημα τῶν στοιχείων	32
Νάτριον ἀνθρακικὸν	119	Πέτρα κολάσεως	153
Νάτριον νιτρικὸν	121	Πηλὸς	132
Νάτριον δέξιον ἀνθρακικὸν	121	Πίναξ τῶν στοιχείων	13
Νάτριον χλωριοῦχον	119	Πισσουρανίτης	158, 162
Νατρίου ὄνδροξείδιον	118	Πλουτώνιον	163
Νατρίου ὑπεροξείδιον	117	Πολώνιον	158
Νεάργυρος	141	Πορσελάνη	133
Νέον	84	Ποσειδώνιον	163
Νεπτούνιον	163	Πότασσα	122
Νετρόνια	23	Πρωτόνια	22
Νικέλιον	141	Πυραργυρίτης	152
Νικελιοπυρίτης	141	Πυρεῖα	95
Νικελίτης	141	Πυριτικὸν δέξιον	110
Νιτρικὸν δέξιον	89	Πυρίτιον	109
Νίτρον	123	Πυριτίου διοξείδιον	110
Νίτρον τῆς Χιλῆς	121	Πυρολουσίτης	143
Νόμοι Χημείας	8		
Νομπέλιον	163	P	
Νόμων Χημείας ἐξήγησις	14	Ραδιενέργεια	158
Ντουραλούμινον	124, 132	Ραδιοζύστοπα	160
E		Ράδιον	158, 162
		Ραδόνιον	159
Εένον	85	Ρίζαι	22
Ευλάνθραξ	102	S	
O			
’Οζον	41	Σανδαράχη	97
’Οξέα	28	Σθένος τῶν στοιχείων	21
’Οξείδια	30	Σθένους τῶν στοιχείων ἐξήγησις	25
’Οξειδωσις	39, 66	Σιδηρόπυρίτης	135
’Οξειδωτικὰ σώματα	39	Σιδηρομαγγάνιον	143
’Οξέων λιχήν	31	Σιδηροπυρίτης	135
’Οξυγόνον	37	Σίδηρος	135
’Οξυγονοῦχον ὅδωρο	54	Σιδαλτίτης	141
’Οξύλιθος	38	Σιμιθσωνίτης	133
’Οξυύδρικὴ φλόξ	46	Σδρα	119
		Σταλαγμῖται	128
		Σταλακτῖται	128

Στοιχεῖα	6	Φέρμιον	163
Στουπέτσι	146	Φθόριον	56
Στυπτήριαι	132	Φθορίτης	56
Σύντηξις ἀτόμου	161	Φρεὸν	57
Σφαλερίτης	133	Φωσφορικὰ οὐλατά	96
Σχάσις ἀτόμου	160	Φωσφορικὰ δέξια	95
Σώματα ἀπλᾶ	6	Φωσφορίτης	93
Σώματα σύνθετα	7	Φωσφόρος	93
		Φωσφόρου δέξιεδια	95
		Φύσις	5
T			
Τρέπτον	35	X	
Τύποι χημικοί	18	Χαλαζίας	110
Τσιμέντα	127	Χαλκολαμπρίτης	148
Τύρφη	101	Χαλκοπυρίτης	148
Y			
"Γαλος	111	Χαλκός θειεύκος	150
"Γδραέριον	106	Χάλυψ	135, 138, 139
"Γδράργυρος	150	Χημεία	6, 35
"Γδράργυρος μονοχλωριοῦχος	151	Χημικαὶ ἀντιδράσεις	16
"Γδράργυρος διχλωριοῦχος	151	Χημικαὶ ἐνώσεις	7
"Γδροβρώμιον	64	Χημικαὶ δέξισσεις	19
"Γδρογόνον	43	Χημικοὶ τύποι	18
"Γδρογόνου ύπεροξείδιον	54	Χημικὴ συγγένεια	20
"Γδρόθειον	70	Χημικῆς συγγενείας ἐξήγησις	26
"Γδροιώδιον	66	Χλωράσθετος	129
"Γδρόλυσις	121	Χλώριον	58
"Γδροφθόριον	57	Χλωριόλευκοχρυσικὸν ἀμμώνιον	156
"Γδροχλώριον	60	Χρυσός	154
"Γδροχλωρικὸν δέξι	60	Χρώμιον	142
"Γδωρ	48	Χρωμίτης	142
"Γδωρ ἀπεσταγμένον	50	Χρωμιονικελίνη	142
"Γδωρ βαρύ	53	Χυτοσιδηρος	135, 138
"Γδωρ βασιλικὸν	91	Ψ	
"Γλη	5		
"Γπερουράνια στοιχεῖα	163	Ψευδάργυρος	133
Φ			
Φαινόμενα	5	Ψευδάργυρος θειεύκος	134
		Ψευδαργύρου δέξιεδιον	134
		Ψιμμυθίτης	144, 146

*Επιμελητής ἐκδόσεως I. ΜΟΣΧΟΣ (ἀπόφ. Α. Σ. ΟΕΣΒ 5999 | 17 - 10 - 62)

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

	Σελίς
"Υλη - "Εργατικά - Φαινόμενα	5 - 6
Φύσις - "Υλη — Ενέργεια — Φαινόμενα — Ιδιότητες 5. — Σκοπός της Χημείας 6.	
*Απλᾶ καὶ σύνθετα σώματα	6 - 8
*Απλᾶ σώματα ἢ στοιχεῖα 6.—Μίγματα καὶ Χημικαὶ ἐνώσεις 7. — Διαφορὰ μίγματος καὶ χημικῆς ἐνώσεως 8.	
Θεμελιώδεις νόμοι τῆς Χημείας	8 - 10
Νόμος τῆς ἀφθαρσίας τῆς ὅλης (Lavoisier) 8. — Νόμος τῶν σταθερῶν λόγων (Proust). — Νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων (Dalton) 9. — Νόμος τῶν ἀερίων δγκων (Gay - Lussac) 10.	
*Ατομικὴ θεωρία	10 - 14
*Ατομα 10. — Μόρια. — Νόμος τοῦ Avogadro. — *Ατομικὸν καὶ μοριακὸν βάρος. 11. — Γραμμομόριον. — Γραμμοότομον. — Γραμμομοριακὸς δγκος. — Αριθμὸς τοῦ Avogadro 12. — Πίναξ, τῶν στοιχείων 13. — Σχέσις μεταξὺ μοριακοῦ βάρους καὶ τῆς σχετικῆς ὡς πρὸς τὸν ἀέρον πυκνότητος ἀερίου τινὸς 14.	
*Εξήγησις τῶν νόμων τῆς Χημείας	14 - 16
Νόμος τῆς ἀφθαρσίας τῆς ὅλης 14. — Νόμος τῶν σταθερῶν λόγων. — Νόμος τῶν ἀπλῶν πολλαπλασίων. — Νόμος τῶν ἀερίων δγκων 15.	
Χημικὰ ἀντιδράσεις - Καταλύται	16 - 17
*Ορισμοὶ 16. — Μέσα προκαλοῦντα τὰς ἀντιδράσεις. — Καταλύται 17.	
Χημικὰ σύμβολα - Χημικοὶ τύποι	17 - 19
Χημικὰ σύμβολα τῶν στοιχείων 17. — Χημικοὶ τύποι. — *Τύποι ογκού σμὸς τοῦ μοριακοῦ βάρους. — *Υπολογισμὸς τῆς ἔκατοστιαίας συνθέσεως 18.	
Χημικαὶ εξισώσεις	19 - 20
Γενικὰ 19. — Θερμοχημικαὶ ἔξισώσεις 20.	
Χημικὴ συγγένεια — Σθένος — <i>Pίζαι</i>	20 - 22
Χημικὴ συγγένεια 20. — Σθένος τῶν στοιχείων 21. — <i>Pίζαι</i> 22.	
*Εσωτερικὴ κατασκευὴ τῶν ἀτόμων	22 - 24
Συστατικὰ τῶν ἀτόμων 22. — Δομὴ τῶν ἀτόμων. — Σύστασις τῶν διαφόρων ἀτόμων 23.	
*Ηλεκτρόλοντος — *Ηλεκτρολύται — *Ιόντα	24 - 25
*Ορισμοὶ. — Θεωρία τῆς ἡλεκτρολυτικῆς διαστάσεως τοῦ Arrhenius	

	Σελίς
ἡ θεωρία τῶν λόντων 24. — Μηχανισμὸς τῆς ἡλεκτρολύσεως 25.	
Ἐξήγησις τοῦ σθένους καὶ τῆς χημικῆς συγγενείας	25 - 27
Ἐξήγησις τοῦ σθένους 25.—Ἐξήγησις τῆς χημικῆς συγγενείας 26.— Πῶς ἐνοῦνται τὰ στοιχεῖα 27.	
Ταξινόμησις τῶν χημικῶν ἔνωσεων	28 - 30
Οὐέα. — Γενικαὶ ίδιότητες τῶν δέξεων. — Βάσεις 28. — Γενικαὶ ίδιότητες τῶν βάσεων. — "Αλατα 33. Ὁξείδια 30.	
Ιοχύς δέξιων καὶ βάσεων — Ἐνεργὸς δέξιτης PH	31 - 32
Ιοχύς δέξεων καὶ βάσεων. — Ἐνεργὸς δέξιτης PH 31.	
Περιουδικὸν σύστημα τῶν στοιχείων	32 - 35
Ταξινόμησις τῶν στοιχείων 32. — Πίνακες τοῦ περιουδικοῦ συστήματος 33. — Ἀτομικὸς ἀριθμός. — Ἰσότοπα 34.	
Αιαίσσοις τῆς Χημείας	35 - 36

ΑΜΕΤΑΛΑΣΤΟΙΧΕΙΑ

Γενικὰ	37
Ὀξυγόνον — Υδρογόνον	37 - 56
Οξυγόνον 37. — Ὁζον 41. — Προβλήματα 43. — Υδρογόνον 43. — Τδωρ 48. — Υπεροξείδιον τοῦ ὑδρογόνου 54. Προβλήματα 55.	
Ομάς τῶν ἀλογόνων	56 - 66
Φθόριον 56.—Υδροφθόριον 57. — Χλωρίον 58.—Υδροχλώριον ἡ ὑ- δροχλωρικὸν δέξι 60. — Προβλήματα 63. — Βρώμιον 63. — Υδρο- βρώμιον 64. — Ιώδιον 65. — Υδροϊώδιον 66.	
Οξείδωσις καὶ ἀναγωγὴ	66 - 67
Οξείδωσις καὶ ἀναγωγὴ 66.	
Ομάς τοῦ διξυγόνου	67 - 78
Θεῖον 67.—Υδρόθειον 70.—Διοξείδιον τοῦ θείου 72.—Τριοξεί- διον τοῦ θείου 74. — Θεινικὸν δέξι 75. — Προβλήματα 78.	
Ομάς τοῦ ἀζώτου	78 - 98
Ἀζωτον 79.—Ατμοσφαιρικὸς ἀήρ 81. — Εύγενη ἀέρια 84. — Αμ- μωνια 85. — Οξείδια τοῦ ἀζώτου 88. — Νιτρικὸν δέξι 89. — Προ- βλήματα 92.—Φωσφόρος 93. — Πυρεῖα 95. — Οξείδια τοῦ φωσφό- ρου. — Οξέα τοῦ φωσφόρου 95.—Φωσφορικὰ ἀλατα 96. — Αρσε- νικὸν 97. — Αντιμόνιον 97. — Βισμούθιον 98.	
Ομάς τοῦ ἄνθρακος	99 - 113
Ἄνθραξ 99. — Μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος 104. — Διοξείδιον τοῦ ἄν- θρακος 106. — Ανθρακικὸν δέξι. — Ανθρακικὰ ἀλατα 108. — Προ- βλήματα 109. — Πυρίτιον 109. — Διοξείδιον τοῦ πυριτίου. 110. — Ταλος 111. — Βόριον 112. — Βορικὸν δέξι. — Βόραξ 113.	

ΜΕΤΑΛΛΑ

	Σελίς
<i>Γερικαὶ ίδιότητες τῶν μετάλλων</i>	114 - 115
Διάκρισις μετάλλων καὶ ἀμετάλλων.—Φυσικαὶ ίδιότητες.—Μηχανικαὶ ίδιότητες 114. — Χημικαὶ ίδιότητες 115.	
<i>Κράματα - Ἐξαγωγὴ τῶν μετάλλων</i>	115 - 116
Κράματα. — Μεταλλεύματα 115. — Μετάλλουργία 116.	
<i>*Ομάς τῶν ἀλκαλίων</i>	116 - 123
Νάτριον 117. — Τυπεροξείδιον τοῦ νατρίου 117. — Υδροξείδιον τοῦ νατρίου 118. — Χλωριοῦχον νάτριον. — Ἀνθρακικὸν νάτριον ἡ Σόδα 119. — Οξείνον ἀνθρακικὸν νάτριον. — Νιτρικὸν νάτριον 121. — Κάλιον 122. — Υδροξείδιον τοῦ καλίου 122. — Ἀνθρακικὸν κάλιον ἡ Πότασσα 122. — Νιτρικὸν κάλιον ἡ Νίτρον 123. — Πυρῆτις 123. — χλωρικὸν κάλιον 123.	
<i>*Ομάς τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν</i>	123 - 129
Μαγνήσιον 124. — Οξείδιον τοῦ μαγνησίου ἡ Μαγνησία. — Θειένδων μαγνήσιον 124.—Ἀνθρακικὸν μαγνήσιον 125.—Ασβέστιον 125.—Οξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἡ Ἀσβεστος 125.—Υδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου ἡ Ἐσβεσμένη ἀσβεστος. — Κονιάματα 126. — Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον 127. — Θειένδων ἀσβέστιον 128. — Χλωριοῦχον ἀσβέστιον. — Χλωράσβεστος 133. — Προβλήματα 129.	
<i>*Ἀργίλιον - Ψευδάργυρος</i>	130 - 134
Ἀργίλιον 130. — Στυπτηρίαι. "Αργίλος. — Κεραμευτικὴ 132. — Ψευδάργυρος 133. — Οξείδιον ψευδαργύρου. — Θειένδως ψευδάργυρος 134.	
<i>Σιδηρος - Νικέλιον - Κοβάλτιον</i>	135 - 142
Σιδηρος 135.—Προβλήματα 140.—Νικέλιον 141.—Κοβάλτιον 141.	
<i>Χρώμιον - Μαγγάνιον</i>	142 - 144
Χρώμιον 142.—Διτραυμικὸν κάλιον 143.—Μαγγάνιον 143.—Ἐνώσεις τοῦ μαγγανίου 143.	
<i>Μόλυβδος - Κασσίτερος</i>	144 - 147
Μόλυβδος 144.—Οξείδιον μολύβδου ἡ λιθάργυρος 145. — Ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ μολύβδου ἡ Μίνιον. — Διοξείδιον τοῦ μολύβδου.—Ἀνθρακικὸς μόλυβδος 146. — Κασσίτερος 146.	
<i>Χαλκὸς - Υδράργυρος - Ἀργυρος</i>	147 - 154
Χαλκὸς 147. — Θειένδως χαλκὸς 150. — Υδράργυρος 150. — Μονοχλωριοῦχος ὑδράργυρος ἡ Καλομέλας.—Διγλωριοῦχος ὑδράργυρος ἡ Ἀχνη ὑδραργύρου 151.—Ἀργυρος 152.—Ἐνώσεις τοῦ ἀργύρου 153.	
<i>Χρυσὸς - Λευκόχρυσος</i>	154 - 157
Χρυσὸς 154. — Λευκόχρυσος 156.	

Σελίς

P A L I E N E P Γ E I A

155 - 163

- Ραδιενέργεια. — Ἀκτινοβολία τῶν ράδιενεργῶν στοιχείων 158. —
Μεταστοιχείωσις — Τεχνητὴ μεταστοιχείωσις 159.
- Αιάσποσις — Σχάσις — Σύντηξις τῶν ἀτόμων — Ἀτομικὴ καὶ θερμοπυ-
ρηνικὴ ἐνέργεια 160 - 162
- Διάσπασις. — Σχάσις τῶν ἀτόμων 160. — Ἀτομικὴ ἐνέργεια. —
Σύντηξις τῶν ἀτόμων. — Θερμοπυρηνικὴ ἐνέργεια 161.
- Ράδιον — Οὐράνιον — Ὑπερουράνια στοιχεῖα 162 - 163
- Ράδιον. — Οὐράνιον 162. — Ὑπερουράνια στοιχεῖα 163.

**ΤΥΠΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΝΟΙΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΔΙΑ ΤΗΝ ΛΥΣΙΝ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ
ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

165 - 168

Σχέσις ὅγκου, πιέσεως καὶ θερμοκρασίας τῶν δερίων 165. — Ἔννοιαι τινὲς τῆς Χημείας. — Σχέσις μοριακοῦ βάρους καὶ τῆς σχετικῆς ὡς πρὸς τὸν δέρα πυκνότητος δερίου τινός. — Τρόπος τῆς λύ-
σεως τῶν προβλημάτων τῆς Χημείας 166.

- Βιογραφίαι τῶν μεγάλων ἐπιστημόνων συμβαλόντων εἰς τὴν πρόοδον
τῆς Χημείας 169 - 171
- Βοηθητικὰ βιβλία διὰ τοὺς μαθητὰς 171
- Ἄλφαβητικὸν ενδετήριον 173 - 177
- Πίναξ περιεχομένων 179 - 182

Τὰ ἀντίτυπα τοῦ βιβλίου φέρουν τὸ κάτωθι βιβλιόσημον εἰς ἀπόδειξιν τῆς γνησιότητος αὐτῶν.

‘Αντίτυπον 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 (‘Εφ. Κυβ. 1946, Α' 108).



“Εκδοσις Δ'. 1965 (VII) — ΑΝΤΙΤΥΠΑ 52.000 — ΣΥΜΒΑΣΙΣ 1298/24-6-65

‘Εκτύπωσις - Βιβλιοδεσία : ΙΩ. ΚΑΜΠΑΝΑ Ο.Ε. - Φιλαδελφίας 4 - ΑΘΗΝΑΙ



0020557785

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

