

Ε 4 ΧΗΜ
Σταμάτης (Εισαγωγή 2)

ΧΗΜΕΙΑ

ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ Σ. ΣΤΑΜΑΤΗ

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1768
μνασίου

ΕΚΔΟΤΗΣ Ι. ΣΙΔΕΡΗΣ ΑΘΗΝΑΙ

ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Πᾶν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως

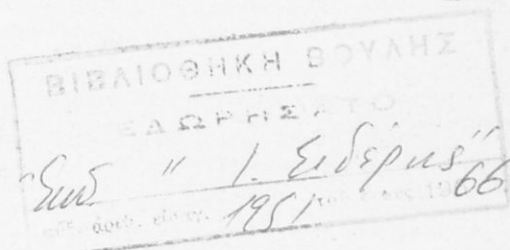
Η. Δρακουλάκης

Ε 4 ΧΗΜ
ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ Σ. ΣΤΑΜΑΤΗ

Σταμάτης (Ευάγγελος Σ.)

Χ Η Μ Ε Ι Α

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ "Ι. ΣΙΔΕΡΗΣ,, ΑΘΗΝΑΙ

002
HHE
E72B
768

Α Λ Α Τ Α

1. ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ (NaCl)

Προέλευσις τοῦ χλωριούχου νατρίου. Τὸ χλωριούχον νάτριον (μαγειρικὸ ἅλατι) εὑρίσκεται εἰς ἐκτεταμένα κοιτάσματα εἰς τὴν γῆν. Τὰ μέρη δὲ ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἐξάγεται τὸ ὀρυκτὸν τοῦτο ὀνομάζονται ἁλατωρυχεῖα. Πλούσια εἰς ἅλατι κοιτάσματα ὑπάρχουν εἰς τὴν Γαλλικίαν (Πολωνίας - Ρωσίας), εἰς τὸ Στάσφουρτ τῆς Γερμανίας, εἰς τὴν Ἀγγλίαν, τὴν Ἀμερικὴν, τὴν Ἀσίαν καὶ τὴν Ἀφρικὴν.

Εἰς τὸ θαλάσσιον νερὸ τὸ χλωριούχον νάτριον εὑρίσκεται ἐν διαλύσει καὶ εἰς περιεκτικότητι 2,5—3οο. Ἀπαντᾷ ἐπίσης εἰς τὴν τέφραν τῶν θαλασσίων φυτῶν, εἰς τὸ αἷμα καὶ εἰς τὰ οὖρα.

Ὅπου ὑπάρχει ὀρυκτὸν ἅλατι, ἀφοῦ καθαρισθῇ ἀπὸ τὰ χρώματα, φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον. Εἰς τὰς μεσημβρινὰς χώρας, ὅπως ἡ Ἑλλάς, ἐξάγεται ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος, τὸ ὁποῖον φέρεται εἰς λάκκους ἀβαθεῖς (ἀλυκάς) (σχ. 1). Μετὰ τινὰς μῆνας, ἀφοῦ ἐξατμισθῇ τὸ



Σχ. 1. Τομή ἀλυκῆς.

νερὸ, ἀπομένει τὸ ἅλατι, τὸ ὁποῖον ἔχει σχηματίσει κρυστάλλους μικροῦς. Μερικὰς φορές τὸ ἅλατι τοῦτο ἔχει ὑπόπικρον γεῦσιν, ἢ ὁποῖα προέρχεται ἐκ τῆς ἀναμειξεως εἰς μικρὰν ποσότητα μὲ ἄλλα ἅλατα.

Εἰς τὴν Νορβηγίαν καὶ ἄλλας βορείους χώρας ἐξάγεται τὸ ἀλάτι ἀπὸ τὰς ἀλυκάς, ὅχι διὰ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ὕδατος, ἀλλὰ διὰ τῆς πήξεως αὐτοῦ κατὰ τὸν χειμῶνα. Ἀφοῦ ἀφαιρεθῇ ὁ κατ' ἀρχὰς σχηματιζόμενος πάγος, τὸ ὑπόλοιπον ἐξατμίζεται καταλλήλως διὰ θερμάνσεως καὶ ἀπομένει τὸ ἀλάτι.

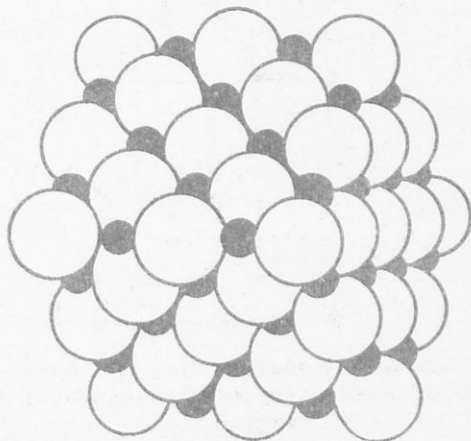
Τὸ χλωριοῦχον νάτριον χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν ὧλων σχεδὸν τῶν ἀλάτων τοῦ νατρίου.



Σχ. 2. Κρύσταλλοι χλωριούχου νατρίου, σχήματος κύβου ὑπὸ μεγέθυνσιν.

Κρυσταλλοῦται εἰς τὸ κυβικὸν σύστημα (σχ. 2) [σημείωσις: Ὃταν ἄτομα ἢ μόρια ἢ ἰόντα (ἰόντα λέγονται ἄτομα ἢ μόρια, ἠλεκτρισμένα) σχηματίζουν καὶ εἰς ἐλαχίστην ἀκόμη ποσότητα, ὥρισμένα γεωμετρικὰ σχήματα ἀποτελοῦν κρυστάλλους].

Εἰς τὸ σχῆμα (3) παριστάνεται διάταξις τῶν ἰόντων τοῦ χλωριούχου νατρίου εἰς τὸν κρυστάλλον αὐτοῦ.



Σχ. 3. Παράστασις τῆς διατάξεως τῶν ἰόντων χλωρίου καὶ νατρίου εἰς τὸν κρυστάλλον τοῦ χλωριούχου νατρίου.

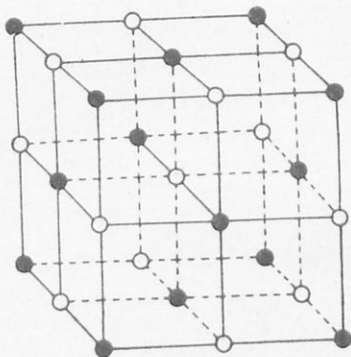
Εἰς τὸ σχῆμα (4) παριστάνεται τὸ λεγόμενον κρυσταλλικὸν κυβικὸν πλέγμα εἰς τὸν ὥρον, τοῦ χλωριούχου νατρίου. Μὲ τοὺς κύκλους παριστάνονται τὰ ἄτομα τοῦ χλωρίου καὶ τοῦ νατρίου.

Τὸ χλωριούχον νάτριον ἀποτελεῖ φυσιολογικὸν συστατικὸν τοῦ αἵματος. Διάλυμα αὐτοῦ εἰς τὸ ὕδωρ (6,90ο) λέγεται φυσιολογικὸς ὀρρὸς καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς πολλὰς περιστάσεις εἰς τὴν ἱατρικὴν (αἱμορραγίαι κλπ.). Πολλοὶ ἀσθενεῖς, μὴ τρώγοντες ἄλλην τροφήν, συντηροῦνται ἐπὶ ἀρκετὰς ἡμέρας μὲ φυσιολογικὸν ὀρρόν.

Εἰς καθαρὰν κατάστασιν δὲν εἶναι ὕγροσκοπικόν. Ὃταν ὁμως

ἐξη και ἄλλας προσμείξεις, ὡς συνήθως, εἶναι πολὺ ὑγροσκοπικόν.

Τὸ ἀλάτι χρησιμοποιεῖται πρὸς ἄρτυσιν και διατήρησιν τῶν τροφῶν (σαρδέλλες τοῦ βαρελιοῦ, μπακαλιᾶρος κλπ.). Πρέπει νὰ γίνεται μετρία χρήσις αὐτοῦ εἰς τὰ φαγητά, διότι ἐκ τῆς ὑπερβολικῆς χρήσεως σχηματίζονται πολλὰ ἄλατα εἰς τὰ τειχώματα τῶν ἄρ-



Σχ. 4. Κρυσταλλικὸν κυβικὸν σύστημα. Οἱ μικροὶ κύκλοι παριστάνουν τὰ ἰόντα χλωρίου και νατρίου εἰς τοὺς κρυστάλλους τοῦ χλωριούχου νατρίου.

τηριδῶν, στενεύει ἡ διάμετρος των, και ἡ καρδιά ἀγωνίζεται ἐπίπῳνα διὰ νὰ στέλλῃ μέσφ στενῶν σωλήνων τὸ ἀναγκαῖον αἷμα εἰς τὸν ὀργανισμόν. Ἀποτελέσματα εἶναι οἱ θάνατοι ἐκ συγκοπῆς τῆς καρδίας.

Ἐνῆλιξ ἄνθρωπος δαπανᾷ κατ' ἔτος 7—8 χιλιόγραμμα χλωριούχου νατρίου.

Παρασκευὴ χλωριούχου νατρίου εἰς τὸ ἐργαστήριον.

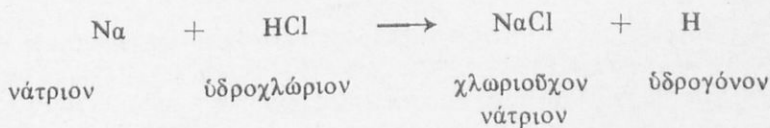
Εἰς ὑάλινον δοχεῖον, τὸ ὁποῖον γεμίζομεν μὲ πυκνὸν ὑδροχλωρικὸν ὄξύ (HCl), ρίπτομεν μὲ μεγάλῃν προσοχῇ πολὺ μικρὰ τεμάχια μεταλλικοῦ νατρίου, (νὰ ἀπομακρυνθῶμεν ἀμέσως μετὰ τὴν ρίψιν τῶν τεμαχίων και οἱ μαθηταὶ νὰ εἶναι μακρυὰ), τὸ ὁποῖον φυλάσσομεν εἰς φιάλῃν μὲ πετρέλαιον, διὰ νὰ μὴ καταστρέφεται. Παρατηροῦμεν ὅτι τὰ τεμάχια τοῦ νατρίου στροβιλίζονται μὲ δύναμιν και συ-

ριγμών και αναφλέγονται με κιτρίνην φλόγα (σχ. 5). Ἐκεῖνο, τὸ ὅποιον καίεται, εἶναι τὸ ἐκλυόμενον ἀπὸ τὸ ὑδροχλώριον ὑδρογόνον. Τὸ κίτρινον χρῶμα τῆς φλογὸς ὀφείλεται εἰς ἄτομα νατρίου. Τὸ ἐξερχόμενον ἀέριον εἶναι ὑδρογόνον, ἐν ᾧ εἰς τὸν πυθμένα κατακά-



Σχ. 5. Παρασκευή χλωριούχου νατρίου εἰς τὸ ἐργαστήριον.

θεται λευκὸν ἴζημα, τὸ ὅποιον εἶναι χλωριοῦχον νάτριον. Ἡ χημικὴ ἀντίδρασις παριστάνεται ὡς ἑξῆς :



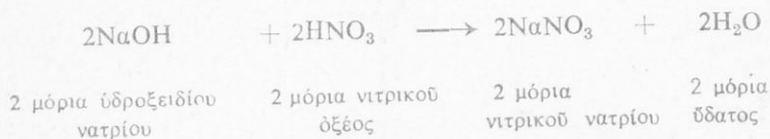
2. ΝΙΤΡΙΚΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ (Na NO_3)

Προέλευσις. Τὸ νιτρικὸν νάτριον ἀπαντᾷ ὡς ὀρυκτὸν εἰς τὸ ἔδαφος τῆς Χιλῆς καὶ τοῦ Περού, εἰς ἐκτεταμένα στρώματα πάχους 0,30—4 m. Τὸ ὀρυκτὸν τοῦτο προέρχεται πιθανῶς ἀπὸ θαλασσίους ὀργανισμούς, τῶν ὁποίων τὸ ἄζωτον ὠξειδώθη πρῶτον εἰς νιτρικὸν ὁξὺ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν νιτρογόνων βακτηρίων. Ὀνομάζεται καὶ νίτρον τῆς Χιλῆς.

Εἶναι λευκὸν κρυσταλλικὸν σῶμα, ὅταν εἶναι καθαρὸν ἀπὸ τὰς ξένας προσμείξεις.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν πυροτεχνουργίαν, τὴν κατασκευὴν πυρίτιδος, ὡς λίπασμα τῶν ἀγρῶν καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος (HNO_3), τὸ ὁποῖον εἶναι χρήσιμον εἰς πολλὰς βιομηχανίας. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ νιτρικοῦ καλίου, τὸ ὁποῖον μᾶς δίδει καλὰ λιπάσματα διὰ τὴν γεωργίαν.

Τὸ νιτρικὸν νάτριον εἶναι δυνατόν νὰ παρασκευασθῇ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὀξέος (HNO_3) ἐπὶ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου (NaOH). Ἡ χημικὴ ἀντίδρασις παρίστανται ὡς ἑξῆς :



3. ΘΕΙΪΚΟΝ ΑΜΜΩΝΙΟΝ [$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$]

Τὸ θειϊκὸν ἀμμώνιον εἶναι ἄλας, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἐκ τῆς ἐπιδράσεως θειϊκοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀμμωνίας. Εἶναι τὸ περισσότερον ἐν χρήσει ἄζωτουχον λίπασμα.

Βιομηχανικὴ παρασκευὴ τοῦ θειϊκοῦ ἀμμωνίου. Οἱ λιθάνθρακες περιέχουν 1—2% ἄζωτον (N). Ὅταν οὗτοι ὑποβάλλωνται εἰς ξηρὰν ἀπόσταξιν διὰ τὸν παραγωγὴν φωταερίου καὶ κῶκ, χρήσιμου εἰς τὴν μεταλλουργίαν, ἓνα μέρος τοῦ περιεχομένου ἄζωτου μετατρέπεται εἰς ἀμμωνίαν (NH_3).

Κατὰ τὸν καθαρισμόν τῶν λαμβανομένων κατὰ τὴν ἀπόσταξιν ἀερίων μὲ θειϊκὸν ὀξύ (H_2SO_4), τοῦτο ἀπορροφεῖ τὴν ἀμμωνίαν καὶ σχηματίζει θειϊκὸν ἀμμώνιον. Ἀπὸ ἓνα τόννον ἀποσταζομένου λιθάνθρακος λαμβάνονται 10 χιλιόγραμμα θειϊκοῦ ἀμμωνίου.

Κατὰ τὸν τρόπον αὐτὸν ὑπολογίζεται ὅτι παράγονται περισσότεροι τῶν 50 τόννων ἡμερησίως θειϊκοῦ ἀμμωνίου ὑπὸ τῶν μεγάλων ἐργοστασίων.

Ἄλλος τρόπος βιομηχανικῆς παρασκευῆς τοῦ θειϊκοῦ ἀμμο-

νίου είναι, όταν διαβιβάσωμεν διοξείδιον του άνθρακος (CO_2) και άμμωνίαν εις αιώρημα γύψου (CaSO_4) (θειϊκόν άσβέστιον).

Τò θειϊκόν άμμώνιον είναι σῶμα στερεόν, λευκόν και κρυσταλλικόν. Τά μεγαλύτερα ποσά αὐτοῦ χρησιμοποιοῦνται εις τήν γεωργίαν ὡς λίπασμα.

4. ΦΩΣΦΟΡΟΣ (P)

Ἀτομικόν βάρος 31,02. Σθένος 3 και 5

Προέλευσις. Ὁ φωσφόρος είναι άμέταλλον στοιχείον, τὸ ὁποῖον άπαντᾷ εις τὰ οὖρα. Εἰς τήν φύσιν εὐρίσκεται ὡς συστατικόν ὀρυκτῶν, τὰ κυριώτερα τῶν ὁποίων είναι ὁ φωσφορίτης και ὁ άπατίτης. Ὁ φωσφόρος είναι άπαραίτητον συστατικόν τῶν ζωϊκῶν και φυτικῶν ὀργανισμῶν. Εἰς τὸν ἐγκέφαλον, τᾶ νεύρα, τὸ αἷμα, τὸν κρόκον τῶν αὐγῶν ὑπάρχει φωσφόρος. Τά ὁστᾶ περιέχουν 58 % χημικῆς ένώσεως, ἡ ὁποία περιέχει άσβέστιον, φωσφόρον και ὀξυγόνον (φωσφορικόν άσβέστιον).

Παρασκευὴ τοῦ φωσφόρου. Ἐντὸς καμίνου ὕψους 20 μέτρων θερμαίνεται διὰ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος μεῖγμα φωσφορίτου, κώκ και άμμου μέχρι περίπου 1400°C. Κατ' ἀρχάς λαμβάνεται ὁ λεγόμενος λευκὸς φωσφόρος. Ὁ λευκὸς φωσφόρος, ἀφοῦ ψυχθῇ, θερμαίνεται πάλιν έντὸς σιδηρῶν δοχείων μέχρι 250° C ἐπὶ 20 - 30 ὥρας. Τότε μετατρέπεται εἰς ἐρυθρὸν φωσφόρον.

Φυσικαὶ και χημικαὶ ιδιότητες. Ὁ λευκὸς φωσφόρος εἰς τὸν αέρα και ὑπὸ θερμοκρασίαν 30° αὐταναφλέγεται. Δι' αὐτὸ φυλάσσεται ὑπὸ τὸ ὕδωρ εἰς τὸ ὁποῖον είναι ἀδιάλυτος. Διαλύεται εἰς τὸ ἐλαιόλαδον και ἄλλας ὀργανικὰς οὐσίας. Ὅταν ἐκτεθῇ εἰς τὸν αέρα, εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν, φωσφορίζει ἔνεκα τῆς βραδείας ὀξειδώσεώς του ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου. Τότε σχηματίζεται τριοξείδιον τοῦ φωσφόρου (P_2O_3).

Εἶναι σφοδρὸν δηλητήριο. Δόσις 0,15 τοῦ γραμμαρίου ἐπιφέ-

ρει τὸν θάνατον. Οἱ ἐργαζόμενοι εἰς τὰ ἐργοστάσια παραγωγῆς φωσφόρου πρέπει νὰ προφυλάσσωνται καλᾶ ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀτμῶν τοῦ φωσφόρου, οἱ ὅποιοι προκαλοῦν παθήσεις τῆς καρδίας, τοῦ ἥπατος, καταστροφὴν τῶν ὀδόντων καὶ τῶν ὀστέων τοῦ προσώπου.

Ὁ ἐρυθρὸς φωσφόρος ἀναφλέγεται εἰς 260° C καὶ δὲν εἶναι δηλητηριώδης. Ἔχει μεγαλύτεραν πυκνότητα ἀπὸ τὸν λευκόν.

Ὁ λευκὸς καὶ ὁ ἐρυθρὸς φωσφόρος ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰ ἴδια ἄτομα. Ἀπαντοῦν ὁμοῦς ὑπὸ διαφόρους μορφὰς καὶ ἰδιότητας. Τοιαῦτα σώματα ὀνομάζονται εἰς τὴν χημεῖαν *ἀλλοτροπικά*. Ὁ μαῦρος φωσφόρος καὶ ὁ ἰώδης εἶναι ἐπίσης ἄλλαι δύο ἀλλοτροπικαὶ μορφαὶ τοῦ φωσφόρου.

Χρήσις. Ὁ φωσφόρος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πυρείων, διαφόρων δηλητηρίων, κατασκευὴν ἔμπρηστικῶν βομβῶν κλπ. Κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους κατασκευάζονται πυρεῖα ἄνευ φωσφόρου, ἀπὸ χλωρικὸν νάτριον καὶ τριθειοῦχον ἀντιμόνιον.

5. ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

A' Φωσφορικὸν ὀξὺν (H_3PO_4)

Ὅταν ὁ φωσφόρος κατὰ παρουσίαν ἀφθόνου ἀέρος, σχηματίζεται πεντοξείδιον τοῦ φωσφόρου (P_2O_5). Ὅταν τοῦτο διαλυθῇ εἰς θερμὸν ὕδωρ, σχηματίζεται τὸ φωσφορικὸν ὀξὺν (H_3PO_4). Τοῦτο εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν καὶ σιροπιῶδες. Δὲν εἶναι δηλητηριώδες, εἶναι ὁμοῦς ἀπολύτως ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων.

B' φωσφορικὰ ἅλατα

Ἀφοῦ τὸ φωσφορικὸν ὀξὺν περιέχει τρία ὕδρογόνα, εἶναι φανερόν (ἀπὸ ὅσα γνωρίζομεν περὶ ὀξέων) ὅτι τὰ ὕδρογόνα του (1 ἢ 2 ἢ καὶ τὰ 3) εἶναι δυνατόν νὰ ἀντικατασταθοῦν ὑπὸ μετὰλλων καὶ νὰ μᾶς δώσουν ἅλατα. Τὰ ἅλατα τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος εὐρίσκουν μεγάλην ἐφαρμογὴν εἰς τὴν γεωργίαν ὡς λιπάσματα.

Τὸ σπουδαιότερον ἀπὸ τὰ φωσφορικά ἅλατα εἶναι τὸ οὐδέτερον φωσφορικὸν νάτριον (Na_3PO_4), τὸ ὁποῖον ἔχει προέλθει ἐκ τῆς ἀντικαταστάσεως καὶ τῶν τριῶν ἀτόμων ὕδρογόνου, τοῦ μορίου τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος, ὑπὸ τριῶν ἀτόμων νατρίου.

Τὸ τρινάλ, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιοῦν αἱ οἰκοκυραὶ εἰς τὰς οἰκιακὰς χρήσεις, πρὸς καθαρισμὸν διαφόρων ρύπων (λυγδιές), εἶναι οὐδέτερον φωσφορικὸν νάτριον.

Γ' Λιπάσματα

Λιπάσματα ὀνομάζονται οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι ὅταν ἀναμειχθοῦν μετὰ τὸ χῶμα τῶν ἀγρῶν, αὐξάνουν τὰς θρεπτικὰς τοῦ ἱκανότητος καὶ ἐπομένως αὐξάνουν τὴν στρεμματικὴν ἀπόδοσιν τῶν χωραφίδων.

Τὰ σπουδαιότερα λιπάσματα, μετὰ τὰ ὁποῖα ἐμπλουτίζομεν τὸ ἔδαφος, εἶναι : α) ἐνώσεις τοῦ ἀζώτου, β) εὐδιάλυτα φωσφορικά ἅλατα, γ) ἐνώσεις τοῦ καλίου.

Τὰ εἰς τὸ ἐμπόριον φερόμενα λιπάσματα εἶναι μείγματα, τὰ ὁποῖα κυρίως ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰ τρία αὐτὰ εἶδη λιπασμάτων ὑπὸ διαφόρους ἀναλογίας διὰ τὸ κάθε εἶδος. Ἄλλα δηλαδὴ ἔχουν περισσοτέρας ἐνώσεις ἀζώτου, ἄλλα ἔχουν περισσοτέρα φωσφορικά ἅλατα καὶ ἄλλα ἔχουν περισσοτέρας ἐνώσεις καλίου. Ἡ ποικιλία αὕτη γίνεται ἐπὶ τῇ βάσει τῶν προθέσεων τοῦ γεωργοῦ νὰ καλλιεργήσῃ τὸ ἄλφα ἢ βῆτα φυτόν. Διὰ τὴν ἐκλογὴν τοῦ εἶδους τοῦ λιπάσματος χρειάζεσθαι καὶ ἡ συμβουλὴ τοῦ γεωπόνου.

Τὰ λιπάσματα εἶναι *φυσικά* καὶ *τεχνητά*. Εἰς τὰ φυσικά καταλέγεται ἡ κόπρος τῶν ζώων, ἡ ὁποία περιέχει ἄζωτον, φωσφορικὸν ὀξύ, κάλιον καὶ νάτριον. Ἡ κόπρος θαλασσίων πτηνῶν, ἡ ὁποία ἀπαντᾷ εἰς τὴν Βόρειον καὶ Νότιον Ἀμερικὴν, τὰς Ἰνδίας, τὰς νήσους τοῦ Εἰρηνικοῦ ὠκεανοῦ καὶ τὴν Αὐστραλίαν, ἀποτελεῖ ἐπίσης καλὸν φυσικὸν λίπασμα καὶ λέγεται *γουνό*.

Τεχνητὰ ἢ χημικὰ λιπάσματα. Τὰ κυριώτερα τῶν τεχνητῶν ἢ χημικῶν λιπασμάτων εἶναι τὰ *ἄζωτοῦχα*, τὰ *φωσφοροῦχα* καὶ τὰ *καλιοῦχα*.

Φωσφορικά άλατα άσβεστίου. Από τὰ φωσφοροῦχα λιπάσματα τὸ σπουδαιότερον εἶναι τὸ λεγόμενον *ὑπερφωσφορικῆ ἄσβεστος* ἢ ἄλατα τοῦ φωσφορικοῦ ἄσβεστίου. Από αὐτὸ τὸ λίπασμα καταναλίσκονται ἑτησίως ὑπὲρ τὰ 25 ἑκατομμύρια τόνων εἰς ὅλον τὸν κόσμον. Ἡ ὑπερφωσφορικὴ ἄσβεστος προέρχεται ἐκ τῆς ἐπιδράσεως θεϊκοῦ ὀξέος ἐπὶ φωσφορίτου καὶ εἶναι μείγμα θεϊκοῦ ἄσβεστίου καὶ δυσοξίνου φωσφορικοῦ ἄσβεστίου $[Ca(H_2PO_4)_2]$.

6. Μ Ε Τ Α Λ Λ Α

Μέταλλα ὀνομάζονται τὰ στοιχεῖα ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἔχουν α) *ιδιάζουσιν λάμψιν*, β) εἶναι *ἐλατὰ καὶ δλκιμα*, γ) ἔχουν κατὰ τὸ πλεῖστον *μεγάλην πυκνότητα* καὶ γ) εἶναι *καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ*. Τὰ περισσότερα μέταλλα τήκονται (λυώνουν) εἰς πολὺ μεγάλην θερμοκρασίαν. Δι' αὐτὸ λέγονται αὐτὰ δύστηκτα. "Όλα τὰ μέταλλα εἶναι στερεά, ἐκτὸς τοῦ ὕδραργύρου, ὁ ὁποῖος εἶναι ὑγρὸν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν.

Πολὺ ὀλίγα μέταλλα, καὶ εἰς μικρὰς ποσότητας, εἶναι καθαρὰ χωρὶς ξένας προσμείξεις, εἶναι αὐτοφυῆ, ὡς λέγονται. Τὰ περισσότερα εἶναι ἠνωμένα μεῖ ἄλλας οὐσίας καὶ ἰδίως μεῖ ὀξυγόνον, εἰς τὰ διάφορα ὀρυκτά. Ἡ ἐργασία, πρὸς λήψιν καθαρῶν μετάλλων ἀπὸ τὰ ὀρυκτά, λέγεται *μεταλλουργία*. *Μεταλλεῖα* δὲ λέγονται περιοχαὶ τοῦ ἐδάφους, ὅπου ὑπάρχουν ὀρυκτά περιέχοντα μέταλλα οἰκονομικῶς ἐκμεταλλεύσιμα.

Τὸ σπουδαιότερον μέταλλον εἶναι ὁ σίδηρος. Καὶ τοῦτο διότι οὐδεμία μηχανὴ εἶναι δυνατόν νὰ κατασκευασθῇ χωρὶς σίδηρον. Ἐχει ἰδιότητας, καὶ ἰδίως τὸ εἶδος τοῦ σιδήρου τὸ ὁποῖον λέγεται χάλυψ, αἱ ὁποῖαι εἶναι πολὺ καλαὶ διὰ τὴν ἀντοχὴν τῶν μηχανῶν.

Κ Ρ Α Μ Α Τ Α

Με τὴν ἀνάπτυξιν τῆς τεχνικῆς, ὁ σίδηρος καὶ τὰ ἄλλα μέταλλα ἔγιναν ἀπαραίτητα εἰς τὴν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου. Αἱ ἀνάγκαι

άντοχης τῶν μηχανῶν καὶ ἄλλων μεταλλίνων ἐργαλείων ἔδωσαν ἀφορμὴν νὰ ἐξετασθοῦν προσεκτικὰ αἱ ιδιότητες τῶν μετάλλων. Ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον ζητεῖ ἡ Τεχνικὴ ἀπὸ τὰ μέταλλα εἶναι :

Μεγάλῃ ἀντοχῇ, μικρότερον κατὰ τὸ δυνατόν βάρος καί, εἰς πολλὰς περιπτώσεις, ὠρισμένη ἐλαστικότης καὶ ὀλκιμότης. Τὰ μέταλλα τμήματα τῶν πυραύλων χρειάζονται ἐξαιρετικὰς ιδιότητος. Ἐνα μέταλλον δὲν εἶναι δυνατόν νὰ συγκεντρῶνῃ ὅλας τὰς καλὰς ιδιότητας. Δι' αὐτὸ ἐγιναν διάφορα πειράματα καὶ εὗρέθη ὅτι, ἂν ἀναμείξωμεν δύο ἢ περισσότερα μέταλλα (ἢ ἓνα μέταλλον μὲ ἀμέταλλον) εἰς ὠρισμένης ἀναλογίας, τὰ προερχόμενα σώματα ἐκ τῆς ἀναμείξεως ἔχουν καλυτέρας ιδιότητας. Τὰ μείγματα αὐτὰ ὀνομάζονται *κράματα*.

Ὁ σίδηρος σχηματίζει κράματα μὲ τὸν ἄνθρακα. Τοῦ ὕδραργύρου τὸ κράμα μὲ ἄλλα στοιχεῖα λέγεται ἀμάλαμα (κατασκευὴ καθρεπτῶν). Ὁ χρυσὸς εἶναι πολυτιμότερον μέταλλον. Ἐν τούτοις ὁμως ἡ χρυσῇ λίρα καὶ τὰ χρυσᾶ κοσμήματα, δὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ καθαρὸν χρυσόν, διότι τρίβονται εὐκόλα, ἐπειδὴ ὁ χρυσὸς εἶναι μαλακὸ μέταλλο καὶ πολὺ ἐλαστικὸ καὶ ὀλκιμο, καὶ αἱ ιδιότητες αὐταὶ εἰς τὰς περιπτώσεις τῆς λίρας καὶ τῶν κοσμημάτων δὲν χρειάζονται. Δι' αὐτό, εἰς τὸν χρυσὸν θέτομεν καὶ ὀλίγον ἄργυρον ἢ χαλκὸν ἢ ἄλλο μέταλλον ἀναλόγως τῶν χρυσῶν εἰδῶν, τὰ ὅποια θέλομεν νὰ ἔχωμεν.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Νὰ γραφοῦν τὰ χημικὰ σύμβολα 6 μετάλλων καὶ 6 ἀμετάλλων.
2. Νὰ εὗρεθῇ τὸ μοριακὸν βάρος τῶν ἐξῆς χημικῶν ἐνώσεων : HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , Ca(OH)_2 , NH_3 .
3. Νὰ εὗρεθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις τῶν ἐξῆς χημικῶν ἐνώσεων : CaCl_2 , Ca(OH)_2 , H_2SO_4 .
4. Νὰ γραφοῦν τὰ χημικὰ σύμβολα δύο μονοσθενῶν, δύο δισθενῶν, ἓνός τρισθενοῦς καὶ ἓνός τετρασθενοῦς χημικῶν στοιχείων.

7. ΣΙΔΗΡΟΣ (Fe)

Ἀτομικὸν βάρος 55,84. Σθένος 2, 3, 6

Προέλευσις τοῦ σιδήρου. Ὁ σίδηρος δὲν ἀπαντᾷ ἐλεύθερος εἰς τὴν φύσιν, ἀλλὰ ἠνωμένος μὲ ἄλλα σώματα καὶ ἰδίως μὲ ὀξυγόνον. Ἡ αἰμοσφαιρίνη τοῦ αἵματος ἔχει σίδηρον. Τὸ κοκκινόχωμα ἔχει σίδηρον.

Μεταλλουργία τοῦ σιδήρου. Διὰ νὰ παραλάβωμεν καθαρὸν σίδηρον ἀπὸ τὰ σιδηρομεταλλεύματα, θερμαίνομεν αὐτὰ μὲ ἄνθρακα, ὁ ὁποῖος εἶναι σῶμα ἀναγωγικόν. Ἐνώνεται πρῶτον ὁ ἄνθραξ μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ σιδήρου καὶ σχηματίζει μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Αὐτὸ ἐνώνεται κατόπιν μὲ ἄλλο ὀξυγόνον τοῦ σιδήρου καὶ σχηματίζει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO_2). Τοῦτο γίνεται εἰς τὰς ὑψικαμίνας.

Αἱ ὑψικάμινοι ἔχουν ὕψος μέχρι 30 μέτρα. Ἐχουν σχῆμα πλατύτερον εἰς τὸ κάτω μέρος (ἀπιοειδές, ἀχλαδιοῦ). Γεμίζομεν τὴν ὑψικάμινον ἕως ἐπάνω μὲ στρώματα—στρώματα, ἄνθρακος—μεταλλεύματος, ἄνθρακος—μεταλλεύματος κλπ., τὴν κλείνομεν καλὰ καὶ τὴν θερμαίνομεν ἐπὶ μῆνας, ἐν ᾧ ρίπτομεν τακτικὰ ἀπὸ πάνω ἄνθρακα καὶ μετάλλευμα.

Διὰ τὴν ἐνίσχυσιν τῆς καύσεως καὶ τὴν ἐπίτευξιν θερμοκρασίας 1500°C περίπου, ἡ ὁποία ἀπαιτεῖται διὰ νὰ λυώσῃ τὸ μετάλλευμα, εἰσάγομεν συνεχῶς εἰς τὴν ὑψικάμινον πολὺ θερμὸν ἀέρα, τὸν ὁποῖον θερμαίνομεν διὰ καταλλήλου συσκευῆς (σχ. 6), Ὁ σίδηρος ἠνωμένος μὲ πολλὰς ἄλλας οὐσίας ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ κάτω μέρος τῆς ὑψικάμινου ὡς ὑγρόν, σάν μέλι καὶ περιέχει $3-5\%$ ἄνθρακα. Συλλέγεται καὶ ψύχεται καὶ κατόπιν ὑποβάλλεται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν, διὰ νὰ μᾶς δώσῃ τὰ διάφορα εἶδη σιδήρου.

Ἡ χημικὴ ἀντίδρασις, ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν εἰς τὴν ὑψικάμινον, ἔχει ὡς ἐξῆς :

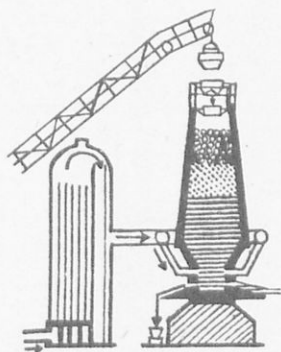


ὀξείδιον σιδήρου μονοξ. ἄνθρακος 2 σίδηρος 3 διοξειδίου ἄνθρακος.

Είδη σιδήρου

α) **Χυτοσίδηρος.** Ὁ ληφθεὶς διὰ τῆς ὑψικαμίνου ἀκατέργαστος σίδηρος ὑποβάλλεται εἰς εἰδικὴν ἐπεξεργασίαν. Κατ' αὐτὴν λαμβάνομεν τρία εἶδη σιδήρου, τὰ ἐξῆς : α) Χυτοσίδηρον, β) Χάλυβα (ἁτσάλι), γ) Σφυρήλατον σίδηρον.

Τὰ εἶδη τοῦ σιδήρου διαφέρουν μεταξύ των ἀναλόγως τῆς πε-



Σχ. 6. Ὑψικάμινος. Ἀριστερά: συσκευή θερμάνσεως ἀέρος. Ἀνω : Γέμισμα τῆς ὑψικαμίνου μὲ κάρβουνο καὶ μετάλλευμα, διὰ τοῦ γερανοῦ.

Δεξιὰ κάτω : ἔκροθι τοῦ σιδήρου εἰς ὑγρὰν κατάστασιν.

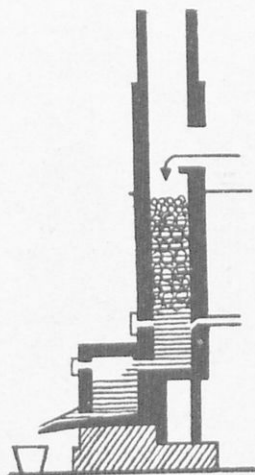
ριεκτικότητος αὐτῶν εἰς ἄνθρακα. Ὁ χυτοσίδηρος (κοινῶς μαντέμι) περιέχει $2-4\%$ ἄνθρακα περίπου. Ὁ χάλυψ $0,5-1,7\%$ περίπου, καὶ ὁ σφυρήλατος $0,1-0,4\%$ περίπου.

Ἀπὸ τὸν ἀκατέργαστον σίδηρον λαμβάνομεν πρῶτα, διὰ θερμάνσεως αὐτοῦ μὲ ἄνθρακα ἐντὸς καμίνου τὸν χυτοσίδηρον (σχ. 7), μὲ διαφόρους δὲ ἄλλας μεθόδους λαμβάνομεν τὰ διάφορα εἶδη τοῦ χάλυβος καὶ τὸν σφυρήλατον σίδηρον.

Ἰδιότητες χυτοσιδήρου. Ὁ χυτοσίδηρος (κοινῶς μαντέμι) τήκεται εἰς 1150°C . Δὲν εἶναι ἐλατὸς καὶ ὀλκιμος, δὲν σχηματίζει κράματα, εἶναι σκληρὸς καὶ εὐθρυπτος (σπάει εὐκόλα) καὶ δὲν σφυ-

ρηλατεῖται διὰ τὴν λάβην διαφόρους μορφάς. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν βάθρων μηχανῶν καὶ τῶν ἄλλων εἰδῶν σιδήρου.

Ἰδιότητες χάλυβος. Ὁ χάλυψ (κοινῶς ἀτσάλι) δὲν εἶναι μόνον ἑνὸς εἴδους. Μεταβάλλοντες τὴν περιεκτικότητά αὐτοῦ εἰς ἄνθρακα, λαμβάνομεν ποικίλα εἶδη χάλυβος. Εἶναι ἀνθεκτικός, ἑλατός καὶ ὀλκιμος (ἐλατήρια χάλυβος). Ἀναλόγως τῶν ξένων οὐσιῶν,



Σχ. 7. Ἀπὸ τὸ ἐπάνω μέρος τῆς καμίνου ρίπτομεν ἐναλλάξ κάρβουνο καὶ ἀκατέργαστον σίδηρον. Πρὸς τὰ κάτω καὶ δεξιὰ εἰσάγεται θερμὸς ἀήρ. Κάτω ἀριστερὰ ἐκρέει σάν μέλι ὁ χυτοσίδηρος. Μὲ τὸν κουβᾶ, ἀπὸ πυρίμαχον ὕλικόν, μεταφέρεται καὶ χύνεται εἰς διαφόρους τύπους (καλούπια)

τάς ὁποίας θέτουν εἰς τὸν χάλυβα, λαμβάνουν καὶ τὰς διαφόρους αὐτοῦ ποιότητας.

Αἱ προστιθέμεναι οὐσίαι εἶναι νικέλιον ἢ χρώμιον ἢ βολφράμιον κλπ. Ἐὰν θερμάνωμεν πολὺ τὸν χάλυβα καὶ τὸν ψύξωμεν ἀπὸτόμως ἐντὸς ὕδατος ἢ ἐλαίου (αὐτὸ λέγεται βαφή τοῦ χάλυβος), τότε γίνεται περισσότερο ἀνθεκτικός καὶ σκληρός. Λυώνει εἰς τοὺς 1400° C. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν μηχανῶν καὶ

ἐργαλείων, τηλεβόλων, ἀλύσεων, ἐλατηρίων, τροχῶν τῶν σιδηροδρόμων κλπ.

Ἰδιότητες σφυρηλάτου σιδήρου. Ὁ σφυρήλατος σίδηρος εἶναι μαλακός, ἐλατὸς καὶ ὀλκιμος. Λυώνει εἰς τοὺς 1535° C. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν καρφιῶν, ἐλασμάτων, συρμάτων κλπ.

Ὁ σίδηρος γενικῶς προσβάλλεται ἀπὸ τὸ ὀξειδόνον (ὀξειδοῦται, σκουριάζει). Διὰ νὰ ἀποφύγουν τὴν ὀξείδωσιν, ἡ ὁποία τὸν καταστρέφει, ἀλείφουν τὴν ἐπιφάνειάν του μὲ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου (λέγεται μίνιον, χρώματος ἐρυθροῦ). Ὁ λευκοσίδηρος ἢ τενεκὲς εἶναι σίδηρος ἐπικασσιτερωμένος [τοῦ ὁποίου δηλαδὴ ἡ ἐπιφάνεια ἔχει ἐπαλειφθῇ μὲ κασσίτερον (κοινῶς καλᾷ)]. Ὁ καθαρὸς σίδηρος ἔχει εἰδικὸν βάρος 7,86, καὶ ζέει εἰς 2730° C.

8. ΧΑΛΚΟΣ (Cu)

Ἀτομικὸν βάρος 63,57. Σθένος 2 καὶ 1.

Προέλευσις τοῦ χαλκοῦ. Αὐτοφυῆς χαλκὸς ἀπαντᾷ εἰς τὴν Ἀμερικὴν, τὴν Κίναν, τὴν Σιβηρίαν, τὴν Σουηδίαν. Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ὀρυκτῶν τοῦ χαλκοῦ εἶναι ὁ κυπρίτης (Cu_2O), ὁ χαλκοπυρίτης, ὁ μαλαχίτης, ὁ λαζουρίτης καὶ ἄλλα. Ἐκτὸς τοῦ χαλκοῦ τὰ ὀρυκτὰ του περιέχουν ὀλίγον σίδηρον, θεῖον, ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνον. Εἰς τὴν Ἑλλάδα ὑπάρχουν ὀρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ εἰς τὸ Λαύρειον, τὴν Φθιώτιδα, τὴν Νεμέαν καὶ ἄλλοι.

Μεταλλουργία τοῦ χαλκοῦ. Ἡ ἐξαγωγή τοῦ χαλκοῦ ἀπὸ τὰ μεταλλεύματά του γίνεται διὰ δύο κυρίως μεθόδων: 1) διὰ τῆς ξηρᾶς λεγομένης ὁδοῦ καὶ 2) διὰ τῆς ὑγρᾶς ὁδοῦ.

α) Ξηρὰ ὁδός. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν τὰ μεταλλεύματα τοῦ χαλκοῦ φρύττονται (καβουρντίζονται) εἰς εἰδικὰ καμίνοια, ὅποτε τὸ θεῖον, τὸ ἀρσενικὸν καὶ τὸ ἀντιμόνιον ἀποβάλλονται. Τὸ ἀπομένον μετάλλευμα θερμαίνεται μὲ ἄνθρακα, ὅποτε χάνει τὸ ὀξυγόνον του, ἀνάγεται, ὅπως λέγεται εἰς τὴν μεταλλουργίαν, εἰς χαλκόν. Δὲν εἶναι

ὅμως ἀκόμη καθαρὸς χαλκός, ἀλλὰ ἔχει 30 - 40 % χαλκὸν καὶ λέγεται χαλκόλιθος.

Ὁ χαλκόλιθος αὐτὸς καβουρντίζεται ἐκ νέου καὶ θερμαίνεται πάλιν μὲ ἄνθρακα, ὅποτε λαμβάνομεν χαλκὸν 95 %.. Ἐχει σκοτεινὸν χρῶμα καὶ λέγεται μαῦρος χαλκός. Ὁ μαῦρος χαλκός θερμαίνεται, καὶ αὐτὸς μὲ ἄνθρακα, ὅποτε ἀπαλάσσεται τέλος τῶν ξένων προσμείξεων.

β) Ὑγρὰ ὁδός. Τὴν ὑγρὰν ὁδὸν τὴν ἐφαρμόζομεν, ὅταν τὰ μεταλλεύματα ἐκτίθενται ἐπὶ ἄρκετὸν χρόνον εἰς τὸν ἀέρα καὶ τὴν βροχὴν, ὅποτε γίνεται βραδεῖα ὀξειδωσις τοῦ χαλκοῦ. Κατόπιν οὗτος υποβάλλεται, εἰς εἰδικὴν ἐπεξεργασίαν μὲ θεϊκὸν ἢ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ.

Ὁ χαλκός, ὁ ὁποῖος λαμβάνεται διὰ τῶν ἀνωτέρω μεθόδων δὲν εἶναι τελείως καθαρός. Ἡ κάθαρσις αὐτοῦ γίνεται διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως, κατὰ τὴν ὁποίαν σχηματίζομεν διάλυμα θεϊκοῦ χαλκοῦ καὶ διὰ τοῦ διαβιβαζομένου ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἀποχωρίζομεν τὸν μεταλλικὸν χαλκὸν εἰς τὴν κάθοδον (ἀρνητικὸν πόλον), ἐν ᾧ εἰς τὴν ἀνοδὸν (θετικὸν πόλον) πηγαίνει ἀκάθαρτος χαλκός.

Ἰδιότητες τοῦ χαλκοῦ. Ὁ χαλκός εἶναι μέταλλον ἐρυθρόν, σκληρόν, ἀνθεκτικὸν καὶ εὐήλατον. Ἐχει εἰδικὸν βάρος 8.94. Τήκεται εἰς 1083° C καὶ ζέει εἰς 2310° C. Εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ὄταν ἐκτεθῇ εἰς ἀέρα μὲ ὑγρασίαν, ὑφίσταται ἀλλοιώσιν χημικὴν καὶ λαμβάνει χρῶμα πρασινωπὸν.

Τὸ ὄξος (κοινῶς ξεῖδι) καὶ τὰ λιπαρὰ ὀξέα εὖνοοῦν τὴν ἀλλοίωσιν αὐτὴν. Τὰ ἐκ χαλκοῦ μαγειρικὰ σκεύη πρέπει τακτικὰ νὰ ἐπικασσιτερόνωνται, διότι ἄλλως προκαλοῦν δηλητηριάσεις ὀφειλόμενας εἰς τὰς ἀλλοιώσεις τοῦ χαλκοῦ, κατὰ τὸ μαγεῖρευμα, ἀπὸ τὰ διάφορα ὀξέα.

Τὰ ἄλατα τοῦ χαλκοῦ εἶναι δηλητηριώδη. Τὸ σπουδαιότερον ἐξ αὐτῶν εἶναι ὁ θεϊκὸς χαλκός, (κοινῶς γαλαζόπετρα), ὁ ὁποῖος μὲ 5 μόρια ὕδατος παρουσιάζει ὠραίους κρυστάλλους ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).

Ὁ θειϊκὸς χαλκὸς χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν ἀνοργάνων χρωμάτων, εἰς τὴν βαφικὴν, πρὸς διαπότισιν ξυλίνων στύλων κατὰ τῆς εὐρωτιάσεως (τοῦ μουχλιάσματος), εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν.

Εἰς τὴν γεωργίαν ὁ θειϊκὸς χαλκὸς χρησιμεύει διὰ τὴν προφύλαξιν τοῦ σπόρου τῶν σιτηρῶν ἐναντίον ἐπιβλαβῶν μικροοργανισμῶν. Εἰς διάλυμα μὲ ἀσβέστι χρησιμοποιεῖται διὰ τὸν ψεκασμὸν τῆς ἀμπέλου κατὰ τοῦ περionoσπόρου. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἱατρικὴν, ὡς καυτήριον καὶ ἀντισηπτικόν, καὶ εἰς τὴν βυρσοδεψικὴν.

9. ΜΟΛΥΒΔΟΣ (Pb)

Ἀτομικὸν βάρος 207, 21. Σθένος 2 καὶ 4.

Προέλευσις τοῦ μολύβδου. Τὸ κυριώτερον ὄρυκτον τοῦ μολύβδου εἶναι ὁ γαληνίτης (PbS =θειοῦχος μόλυβδος). Ἀπαντᾷ τὸ ὄρυκτον αὐτὸ εἰς τὸ Λαύρειον, τὴν Ἀγγλίαν, Ἀμερικὴν, Ἰσπανίαν καὶ ἄλλοις. Ἄλλα ὄρυκτά, πτωχότερα εἰς μόλυβδον, εἶναι ὁ ἀγγλεζίτης, ὁ ψιμυθίτης, ὁ πυρομορφίτης.

Μεταλλουργία τοῦ μολύβδου. Τὰ μεγαλύτερα ποσὰ λαμβάνονται ἀπὸ τὸν γαληνίτην διὰ φρύξεως αὐτοῦ (καβουρντίσματος). Μετὰ τὴν φρύξιν ἀναβιβάζεται ἡ θερμοκρασία τοῦ μεταλλεύματος καὶ ἐν συνεχείᾳ θερμαίνεται τοῦτο εἰς ὑψικαμίνοὺς ὕψους 6-8 μέτρων μὲ ἄνθρακα, ὅποτε ὑφίσταται ἀναγωγὴν εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν. Κατόπιν ὑποβάλλεται εἰς εἰδικὸν καθαρισμόν, διὰ νὰ φύγουν αἱ ξένοι προσμείξεις, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ἀπομείνει.

Ἰδιότητες φυσικαὶ καὶ χημικαὶ τοῦ μολύβδου. Ὁ μολυβδός εἶναι μέταλλον πολὺ στιλπνόν, μαλακόν καὶ ἔχει χρῶμα κυανίζον. Εἰς τὸ χαρτὶ ἀποβάφει. Εὐκόλως γίνεται πλάκες ἢ λεπτὰ ἐλάσματα. Ἐχει εἰδικὸν βάρος 11,36. Τήκεται εἰς $327^{\circ}C$ καὶ ζεεὶ εἰς $1750^{\circ}C$.

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, ὅταν ἐκτεθῇ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀέρος, χάνει τὴν στιλπνότητα αὐτοῦ, ἐν ᾧ σχηματίζεται εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του ἐπίχρισμα, τὸ ὁποῖον ἔχει χρῶμα τέφρας.

Ἐὰν θερμανθῇ εἰς τὸν ἀέρα, ὀξειδούται μέ ζωηρότητα (ἐνώνεται δηλ. μετὰ τὸ ὀξυγόνον) καὶ σχηματίζει κίτρινον ὀξειδίου τοῦ μολύβδου, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται λιθάργυρος (PbO). Ὑδωρ, τὸ ὁποῖον περιέχει διάφορα ἅλατα, προσβάλλει τὸν μολύβδον ἀσθενῶς.

Εἰς τὸ νιτρικὸν ὀξύ, ὁ μολύβδος διαλύεται εὐκόλως καὶ σχηματίζεται νιτρικὸς μολύβδος. Τὸ ἀραιὸν ὑδροχλωρικὸν ὀξύ καὶ τὸ ἀραιὸν θεικὸν ὀξύ δὲν προσβάλλουν τὸν μολύβδον, ἐν ᾧ ὅταν τὰ ὀξέα αὐτὰ εἶναι πυκνά, τὸν προσβάλλουν ὀλίγον.

Χρῆσις τοῦ μολύβδου. Ὁ μολύβδος χρησιμοποιεῖται κατὰ μέγα μέρος εἰς τὴν κατασκευὴν ἠλεκτρικῶν συσσωρευτῶν καὶ εἰς τὴν ἐπένδυσιν τῶν τειχωμάτων δοχείων εἰς τὴν βιομηχανίαν, ὅπου χρησιμοποιεῖται ἀραιὸν θεικὸν ὀξύ, διότι προφυλάσσει τὰ δοχεῖα αὐτὰ ἀπὸ τὴν καταστροφὴν.

Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν τῶν μολυβδίνων θαλάμων, διὰ τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν τοῦ θειικοῦ ὀξέος, πρὸς κατασκευὴν διαφόρων σωλῆνων πρὸς διοχέτευσιν φωταερίου, ὕδατος κλπ.

Τὰ κράματα τοῦ μολύβδου ἔχουν ἐκτεταμένην ἐφαρμογὴν. Τοιαῦτα κράματα εἶναι: α) Τὸ διὰ τὴν παρασκευὴν χόνδρων (σκῆγια), οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ μολύβδον καὶ ὀλίγον ἀρσενικόν.

β) Τὸ κράμα τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων (60 μολύβδος + 25 ἀντιμόνιον + 15 κασσίτερος). γ) Τὸ συγκολλητικὸν κράμα τοῦ μολύβδου-κασσιτέρου (καλαῖ).

Μεγάλην ἐφαρμογὴν εὐρίσκουν αἱ ἐνώσεις τοῦ μολύβδου :

α) Λιθάργυρος (PbO), σκόνη κίτρινη διὰ τὴν παρασκευὴν χρώματος.

β) Μίνιον ($Pb_3 O_4$, ἐπιτεταρτοξείδιον τοῦ μολύβδου). Τοῦτο ἔχει χρῶμα ἐρυθρὸν καὶ μαζὶ μετὰ κατάλληλον ἔλαιον μᾶς δίδει ἐπί-

χρυσμα, τὸ ὁποῖον προφυλάσσει τὰ μέταλλα ἀντικείμενα ἀπὸ τὴν ὀξειδωσιν (τὰ κιγκλιδῶματα).

γ) Ὁ *ἀνθρακικὸς μόλυβδος* (Pb CO_3) (κοινῶς *στουπέτσι*). Οὗτος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν λευκοῦ χρώματος. Σὺν τῷ χρόνῳ ὅμως μαυρίζει ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὕδροθειοῦ τῆς ἀτμοσφαίρας.

10. ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (Zn) (κοινῶς τσίγκος)

Ἀτομικὸν βάρος 65,38. Σθένος 2.

Προέλευσις τοῦ ψευδαργύρου. Ὁ ψευδάργυρος δὲν ἀπαντᾷ ἐλεύθερος εἰς τὴν φύσιν, ἀλλὰ ἠνωμένος μὲ ἄλλα σώματα. Τὰ σπουδαιότερα ὀρυκτά του εἶναι ὁ σφαλερίτης (θειοῦχος ψευδάργυρος), ὁ σμιθσονίτης (ἀνθρακικὸς ψευδάργυρος, κοινῶς καλαμίνα) καὶ ἄλλα.

Μεταλλουργία τοῦ ψευδαργύρου. Κατ' ἀρχὰς τὰ μεταλλεύματα τοῦ ψευδαργύρου φρύττονται (καβουρδίζονται), ὁπότε μεταβάλλονται εἰς ὀξειδίου τοῦ ψευδαργύρου (ZnO). Αὐτὸ θερμαίνεται εἰς μεγάλην θερμοκρασίαν μὲ ἀνθρακα, ὁπότε ὁ ψευδάργυρος ἀνάγεται εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν. Δὲν εἶναι ὅμως ἀκόμη καθαρὸς. Δι' αὐτὸ ὑποβάλλεται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν ἀνατήξεως ἢ ἡλεκτρολύσεως.

Ἰδιότητες τοῦ ψευδαργύρου. Ὁ ψευδάργυρος ἔχει χρῶμα λευκὸν κυανίζον (πρὸς τὸ θαλασσί), λάμψιν ἰσχυράν. ἔχει εἰδικὸν βάρος 7,14, τήκεται εἰς 420°C καὶ ζέει εἰς 907°C , εἶναι εὐθραυστον μέταλλον, τὸ ὁποῖον ὅμως γίνεται ἐλατόν, ὅταν θερμανθῇ εἰς 125°C περίπου.

Εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα ὀξειδοῦται δύσκολα, ἐν ᾧ εἰς τὸν ὑγρὸν ὀξειδοῦται εὐκολα. Διαλύεται εἰς τὰ ὀξέα, ὡς καὶ εἰς τὸ καυστικὸν κάλιον (KOH). Εἶναι πολὺ ἡλεκτροθετικὸν μέταλλον. Εὐκολα χύνεται εἰς τύπους (καλούπια) καὶ μεταβάλλεται εἰς λεπτά ἐλάσματα.

Πολλά κράματα περιέχουν, ὡς δευτερεῦον συστατικὸν αὐτῶν, ψευδάργυρον.

Χρήσις τοῦ ψευδαργύρου. Ὁ ψευδάργυρος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν πολλῶν κραμάτων, κυριώτερον τῶν ὁποίων εἶναι ὁ *ῥεῖχαλκος* (κοινῶς μπροῦντζος) (χαλκὸς 60 + ψευδάργυρος 40 ἢ χαλκὸς 82 + ψευδάργυρος 18). Ἐπίσης εὐρίσκει ἐφαρμογὴν εἰς τὴν οἰκοδομικὴν, εἰς τὴν κατασκευὴν σωλήνων, εἰς τὴν ἐπιψευδαργύρωσιν σιδηρῶν φύλλων διὰ νὰ προφυλάσσωνται ἀπὸ τὴν ὀξειδωσιν εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ στοιχεῖα καὶ ἄλλου.

Μεταξὺ τῶν ἀλάτων τοῦ ψευδαργύρου πολὺ ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ὁ χλωριούχος ψευδάργυρος (ZnCl_2), ὁ ὁποῖος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἱατρικὴν ὡς καυτήριον, καὶ πρὸς διαπότισιν τῶν ξυλίνων σιδηροδρομικῶν δοκῶν, διὰ νὰ προφυλάσῃ αὐτὰς ἀπὸ τὴν σήψιν. Καὶ ὁ θεϊκὸς ψευδάργυρος εἶναι ἐνδιαφέρων, διότι χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν τυπωτικὴν τῶν ὑφασμάτων, εἰς τὴν ἱατρικὴν καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν λευκῶν ἐλαιοχρωμάτων.

11. ΑΡΓΙΛΙΟΝ (Al) (κοινῶς ἄλουμίνιον)

Ἀτομικὸν βάρος 29.97. Σθένος 3 καὶ 1

Προέλευσις τοῦ ἀργιλίου. Τὸ ἀργίλιον δὲν ἀπαντᾷ ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ἀλλ' εἶναι ἠνωμένον μὲ ἄλλα σώματα. Τὰ σπουδαιότερα ὀρυκτά του εἶναι ὁ *βωξίτης*, ὁ *ἄστιρις*, ὁ *μαργαρυγίας*, ὁ *ἀμίαντος*, ὁ *κρυόλιθος*, τὸ *κορούνδιον*, ἡ *σμύρις*. Ὁ *βωξίτης* εἶναι σιδηροῦχον ὕδροξειδιον τοῦ ἀργιλίου. Ὑπάρχουν πολλὰ εἶδη βωξίτου ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος τοῦ ὀρυκτοῦ αὐτοῦ εἰς ἀργίλιον.

Ἡ Ἑλλάς ἔχει πλούσια κοιτάσματα βωξίτου εἰς τὴν Παρνασίδα, τὴν Φθιώτιδα, τὴν Μακεδονίαν, τὴν Εὐβοίαν, τὴν Ἐλεῤσῖνα, τὴν Ἀμοργὸν καὶ ἄλλου. Ὡς πρὸς τὴν ποιότητα, οἱ ἑλληνικοὶ βωξίται θεωροῦνται ἐκ τῶν καλυτέρων τοῦ κόσμου.

Τὸ ὄνομα βωξίτης προέρχεται ἐκ τῆς γαλλικῆς κωμοπόλεως

Βω (Μπώ), όπου διὰ πρώτην φοράν ὁ Γάλλος ὀρυκτολόγος Μπερτιέ ἀνεκάλυψε καὶ ἐμελέτησε κατὰ τὸ 1821, τὸ πολύτιμον ὀρυκτὸν αὐτὸ τοῦ ἀργιλίου.

Μεταλλουργία τοῦ ἀργιλίου. Ἡ σύγχρονος μεταλλουργία χρησιμοποιεῖ τὴν ἠλεκτρολυτικὴν μέθοδον διὰ τὴν παραλαβὴν τοῦ ἀργιλίου ἀπὸ τοὺς βωξίτας. Ἐπειδὴ ὅμως οἱ βωξίται δὲν εἶναι καθαρὰ ὀξειδια τοῦ ἀργιλίου, ὁπότε εἶναι δυνατὴ ἡ ἄμεσος χρησιμοποίησις τῆς ἠλεκτρολυτικῆς μεθόδου, ἀλλὰ περιέχουν πολλὰς ξένας τροσμείξεις (σιδήρου, πυριτίου καὶ ἄλλας), διὰ τοῦτο ὑποβάλλονται προηγουμένως εἰς κάθαρσιν, διὰ τῆς ὁποίας οὗτοι μετατρέπονται εἰς ὀξειδιον τοῦ ἀργιλίου ($\text{Al}_2 \text{O}_3$).

Τοῦτο προστίθεται εἰς τὸν κρυόλιθον, ὁ ὁποῖος ἔχει λυώσει (καὶ ὁ κρυόλιθος ἀνήκει εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ὀρυκτῶν τοῦ ἀργιλίου, παρασκευάζεται δὲ σήμερον καὶ συνθετικῶς) καὶ ἠλεκτρολύεται. Ὁ κρυόλιθος προστίθεται διὰ νὰ χαμηλώσῃ τὸ σημεῖον τήξεως τοῦ ὀξειδίου τοῦ ἀργιλίου, τὸ ὁποῖον τήκεται εἰς τοὺς 2000°C , ἐν ᾧ μετὰ τὴν ἀνάμειξιν μὲ τὸν κρυόλιθον τὸ μείγμα τήκεται εἰς $800-950^\circ \text{C}$.

Ἡ ἠλεκτρόλυσις γίνεται ἐντὸς σιδηρῶν δοχείων, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ λαμβανόμενον ἀργίλιον λαμβάνεται ὡς ρευστὸν καὶ εἶναι καθαρότητος 69% (σχ. 8).

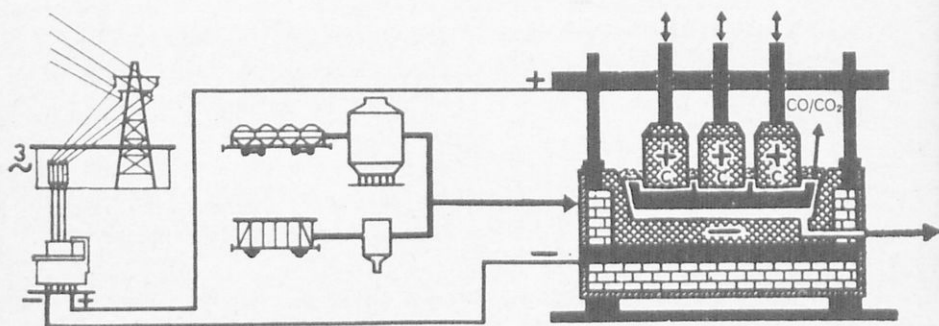
Διὰ νὰ λάβωμεν 1000 χιλιόγραμμα ἀργιλίου (Al) χρειαζόμεθα 3000 χιλιόγρ. ὀξειδίου τοῦ ἀργιλίου ($\text{Al}_2 \text{O}_3$), 600 χιλιόγρ. ἄνθρακα ἠλεκτροδίων, 75 χιλιόγρ. κρυολίθου καὶ ἠλεκτρικὴν ἐνέργειαν 2200 Kwh (ὥριαίων χιλιοβάτ). Ἡ ἠλεκτρικὴ αὐτὴ ἐνέργεια θὰ ἦτο ἀρκετὴ νὰ φωτίσῃ ἓνα σπίτι ἐπὶ 10 χρόνια. Ἐνεκα τῆς μεγάλης καταναλώσεως ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας διὰ τὴν παραλαβὴν τοῦ ἀργιλίου, ἡ ἐκμετάλλευσις τῶν βωξιτῶν εἶναι συμφέρουσα, ὅπου ὑπάρχει ἄφθονον καὶ φθινὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα.

Ἰδιότητες τοῦ ἀργιλίου. Τὸ ἀργίλιον εἶναι μέταλλον ἀργυρόλευκον. Τήκεται εἰς 659°C καὶ ζέει εἰς 2500°C . Ἐχει εἰδικὸν βάρος 2,7 καὶ εἰς θερμοκρασίαν $100-150^\circ \text{C}$ εἶναι ἐλατὸν καὶ ὀλκιμον. Εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ

χρησιμοποιείται εις την κατασκευήν καλωδίων. Τὰ σύρματά του ἔχουν μεγάλην ἀντοχήν.

*Ενεκα τῆς ἐλαφρότητος καὶ τῶν καλῶν ἰδιοτήτων του, τὸ ἀργίλιον ὑπὸ μορφήν κράματων ἔχει εὐρυτάτην ἐφαρμογήν.

Τὰ σπουδαιότερα κράματά του ὀνομάζονται ντουραλουμίνιον, μαγνάλιον καὶ βρουντζος ἀργιλίου. Χρησιμοποιοῦνται εις τὴν κατασκευὴν παντοίων μαγειρικῶν σκευῶν, ἐξαρτημάτων ἀεροπλάνων, πυραύλων, τεχνητῶν δορυφόρων κλπ.



Σχ. 8. Ἐγκατάστασις μεταλλουργίας ἀργιλίου. Ἀριστερά, μετασχηματιστὴς ἡλεκτρικοῦ ρεύματος. Μέσον: ἄνω, βαγόνι μεταφορᾶς βωξίτου. Κάτω, βαγόνι μεταφορᾶς κρυολίθου. Δεξιά: ἐγκατάστασις ἡλεκτρολύσεως

12. ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

Ἡ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ὅλα τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα ἔχουν ἐξετασθῇ μέχρι τώρα, ὅπως τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὕδρογόνον, τὸ ὕδωρ, τὰ μέταλλα ὀνομάζονται ἀνόργανα σώματα. Ἡ ὀνομασία αὕτη ἔχει δοθῇ, διότι δὲν παράγονται τὰ σώματα αὐτὰ ἀπὸ ζῶντας ὀργανισμοῦς, ὥς εἶναι τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται ὀργανικὰ ὄντα.

Τὸ ξύλον, τὸ σάκχαρον, τὸ λεύκωμα, τὸ λίπος καὶ ἄλλα σώματα ὀνομάζονται ὀργανικά, διότι προέρχονται ἐκ τῶν ζῶων καὶ τῶν φυτῶν, ἐνομίζετο δὲ παλαιότερα ὅτι δὲν ἦτο δυνατὴ ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ τῶν.

Μὲ τὴν πάροδον ὅμως τοῦ χρόνου εὐρέθη ὅτι οὐδεμία διαφορὰ ὑπάρχει μεταξὺ τῶν ἀνοργάνων στοιχείων καὶ ἀνοργάνων χημικῶν ἐνώσεων πρὸς τὰς λεγομένας ὀργανικὰς ἐνώσεις, τὰς ὁποίας ἐξετάζει ἡ Ὅργανικὴ Χημεία.

Διτηρήθη ὅμως ὁ διαχωρισμὸς τῆς Χημείας εἰς Ἀνόργανον Χημείαν καὶ Ὅργανικὴν Χημείαν ἢ Χημείαν τοῦ ἄνθρακος, διὰ λόγους εὐκολωτέρας σπουδῆς καὶ ἐρεῦνης τῶν χημικῶν φαινομένων, τὰ ὁποῖα εἶναι πάρα πολλὰ.

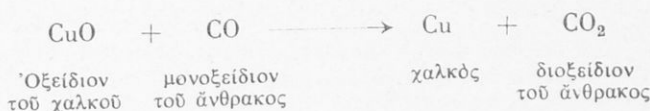
Ἡ Ὅργανικὴ Χημεία ἐξετάζει τὰς ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος (C), αἱ ὁποῖαι εἶναι μερικαὶ ἑκατοντάδες χιλιάδων καὶ διαρκῶς αὐξάνονται μὲ τὰς συνθετικὰς παρασκευὰς διαφόρων σωμάτων. Ἐκτὸς τοῦ ἄνθρακος, εἰς τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις μετέχουν κυρίως τρία στοιχεῖα : τὸ *ὕδρογόνον*, τὸ *ὀξυγόνον* καὶ τὸ *ἄζωτον*.

Τὸ μεγάλο πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ὁ ἄνθραξ ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ ἐνώνεται μὲ 1 ἢ 2 ἢ 3 ἢ 4 ἄτομα ὕδρογόνου ἢ ἰσοδυνάμου στοιχείου.

13. ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ (CO)

Προέλευσις τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος σχηματίζεται κατὰ τὴν ἀτελεῖ καυσίν τοῦ ἄνθρακος ἢ κατὰ τὴν καυσίν ἐνώσεων τοῦ ἄνθρακος.

χαλκού (CuO) και διαβιβάσωμεν μονοξειδίων του άνθρακος, τουτο ανάγει τὸ ὀξειδίων του χαλκού εἰς χαλκὸν μὲ σχηματισμὸν διοξειδίου τοῦ άνθρακος. Ἡ σχετικὴ χημικὴ ἀντίδρασις παρίσταται ὡς ἑξῆς :



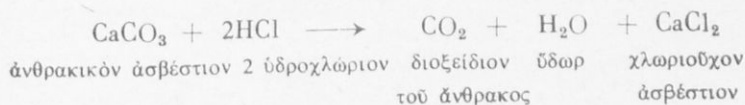
Εἰς τὰ σπίτια, ὅπου ἔχουν θερμάστρες μὲ κάρβουνο καὶ μαγγάλια, χρειάζεται μεγάλη προσοχή, διὰ τὸν ἀερισμὸν. Τὰ δωμάτια πρέπει νὰ ἀερίζωνται καλά, διότι ὑπάρχει κίνδυνος δηλητηριάσεως ἀπὸ τὸ μονοξειδίων τοῦ άνθρακος. Τοῦτο ἔχει σημαντικὴν βιομηχανικὴν ἀξίαν.

14. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ (CO₂)

Προέλευσις τοῦ διοξειδίου τοῦ άνθρακος. Τὸ διοξειδίων τοῦ άνθρακος εὑρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ὡς συστατικὸν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος (0,03 - 0,04 %). Ἐξέρχεται ἐκ τῶν κρατῆρων τῶν ἡφαιστείων, ὡς καὶ ἀπὸ τὰς ρωγμὰς τοῦ ἐδάφους τῆς περιοχῆς τῶν ἡφαιστείων.

Παράγεται κατὰ τὴν τελείαν καύσιν τοῦ άνθρακος καὶ τὴν ἀποσύνθεσιν ὀργανικῶν οὐσιῶν. Εἰς τὰ διάφορα μεταλλικὰ ὕδατα ὑπάρχει ἐν διαλύσει. Μαζὶ μὲ διάφορα μέταλλα ἀποτελεῖ συστατικὸν τῶν ἀνθρακικῶν ὀρυκτῶν, ὅπως εἶναι π.χ. τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον (CaCO₃), ὁ ἀνθρακικὸς σίδηρος (FeCO₃) καὶ ἄλλα.

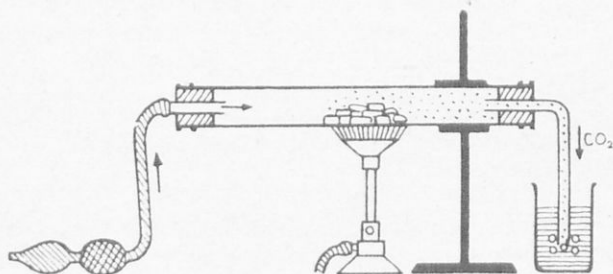
Παρασκευὴ τοῦ διοξειδίου τοῦ άνθρακος. Εἰς τὸ ἐργαστήριον λαμβάνομεν διοξειδίων τοῦ άνθρακος κατόπιν ἐπιδράσεως ὀξέος τινὸς ἐπὶ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Ἡ χημικὴ ἀντίδρασις παρίσταται ὡς ἑξῆς :



Ἀλλὰ καὶ διὰ θερμάνσεως καὶ διαπυρώσεως ξυλάνθρακων ἐντὸς ὑαλίνου σωλῆνος εἶναι δυνατόν νὰ λάβωμέν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Θερμαίνομεν μέχρι διαπυρώσεως ξυλάνθρακα ἐντὸς τοῦ σωλῆνος (σχ. 10) καὶ ἐνισχύομεν τὴν καύσιν, εἰσάγοντες εἰς αὐτὸν ἀέρα διὰ τοῦ φυσητήρος.

Τὸ ἀναπτυσσόμενον ἀέριον φέρεται εἰς δοχεῖον μὲ ἀσβέστιον ὕδωρ. Παρατηροῦμεν μετ' ὀλίγον ὅτι τὸ ὕδωρ θολώνεται. Τοῦτο εἶναι ἐνδειξις ὅτι τὸ ἐκ τῶν ξυλάνθρακων προελθὸν ἀέριον εἶναι διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος.

Κάθε φλόγα σβῆνει εἰς τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Δι' αὐτὸ



Σχ. 10. Συσκευή παρασκευῆς διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος

χρησιμοποιεῖται τοῦτο εἰς τὴν κατάσβεσιν πυρκαϊῶν κτιρίων κλπ. Ἐὰν ἀναπνέωμεν ἐπὶ πολλὸν χρόνον ἀέρα περιέχοντα 4 - 5% διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, περιπίπτομεν εἰς λιποθυμίαν. Ἐὰν ὁ εἰσπνεόμενος ἂν ἔχῃ 20 - 30% διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐπέρχεται καὶ ὁ θάνατος. Εἰς χώρους, ὅπου ὑπάρχει μοῦστος πρὸς ζύμωσιν, εἶναι ἐπικίνδυνον νὰ παραμένῃ κανεὶς, ἕνεκα τοῦ ἀναπτυσσομένου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

Εἰς τὰ διάφορα ποτὰ εὕρισκόμενον τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, προσδίδει γεῦσιν εὐφραντικὴν. Τὸ λεγόμενον ὕδωρ σέλτς (Seltz) εἶναι νερό, τὸ ὁποῖον περιέχει ἀρκετὴν ποσότητα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ὑπὸ πίεσιν 34 ἀτμοσφαιρῶν καὶ θερμοκρασίαν 0° C ὕγρωται.

Δὲν εἶναι καύσιμον ἀέριον καὶ δὲν διατηρεῖ τὴν καύσιν. Ψυχό-

μενον πολύ, γίνεται στερεόν λευκόν σῶμα καὶ λέγεται χιὼν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἢ ξηρὸς πάγος.

Χρήσις. Τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν διὰ τὴν παρασκευὴν ἀνθρακικῶν ἀλάτων. Εἰς τὰ ζυθοπωλεῖα, τὸ χρησιμοποιοῦν διὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ ζύθου ἐκ τῶν βαρελίων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης εἰς τὴν παρασκευὴν ἀφριζόντων ποτῶν (ἀεριοῦχοι λεμονάδες κλπ.).

“Ολοὶ οἱ ζῶντες ὀργανισμοὶ ἔχουν ἀνάγκην θερμικῆς ἐνεργείας, ἢ ὁποία παράγεται εἰς αὐτοὺς ἐκ τῆς ὀξειδώσεως τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν τῶν ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος (βραδεῖα καῦσις). Κατ’ αὐτὴν ἀναπτύσσεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον ἀποβάλλεται συνεχῶς κατὰ τὰς ἐκπνοάς.

Τὸ ἄμυλον τῶν φυτῶν, σπουδαία τροφή τοῦ ἀνθρώπου, σχηματίζεται εἰς τὰ πράσινα μέρη τῶν φυτῶν ἐκ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὕδατος, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς (ἀφομοίωσις τῶν φυτῶν).

Εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, τὸ ποσὸν τοῦ ὑπάρχοντος διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος παραμένει σταθερόν.

15. ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

“Οταν γράφωμεν τὸ σύμβολον ἐνὸς στοιχείου ἐννοοῦμεν μὲ αὐτὸ ἓνα ἄτομον τοῦ στοιχείου. Κανονικῶς ἔπρεπε νὰ γράφωμεν τὴν μονάδα ἀριστερὰ κάτω ἢ δεξιὰ κάτω τοῦ στοιχείου. Τοῦτο ὅμως δὲν γίνεται, διότι θεωρεῖται αὐτονόητον, ὅτι τὸ σύμβολον παριστᾷ ἓνα ἄτομον.

“Οταν ὅμως θέλωμεν νὰ δηλώσωμεν δύο ἢ περισσότερα ἄτομα τοῦ στοιχείου, γράφωμεν κάτω δεξιὰ αὐτοῦ (ἢ καὶ ἀριστερὰ εἰς τὴν εἰς τὸν ἀντίστοιχον ἀριθμόν.

Παραδείγματα

α) Na	=	1 άτομον νατρίου
O	=	1 άτομον οξυγόνου
H	=	1 άτομον υδρογόνου
β) Na ₂ (ή 2 Na)	=	2 άτομα νατρίου
H ₄ (ή 4 H)	=	4 άτομα υδρογόνου
O ₃ (ή 3 O)	=	3 άτομα οξυγόνου

Ἐάν πρὸ τοῦ συμβόλου ἑνὸς μορίου ὑπάρχη ἀριθμός, οὗτος δηλώνει πόσας φορές πρέπει νὰ ληφθοῦν τὰ ἅτομα, τὰ ὁποῖα παριστάνονται ἀπὸ τὰ δεξιὰ καὶ κάτω τοῦ ἀριθμοῦ σύμβολα τῶν στοιχείων.

Παραδείγματα

α) 3 H ₅	=	H ₁₅ ,	δέκα πέντε ἅτομα υδρογόνου
4 C ₃	=	C ₁₂ ,	δώδεκα ἅτομα ἄνθρακος
2 H ₂ O	=	H ₄ O ₂	τέσσερα ἅτομα υδρογόνου + δύο ἅτομα οξυγόνου.

Ἡ παράστασις 2 (O H) ἢ (OH)₂ εἶναι τό ἴδιο πρᾶγμα καὶ σημαίνει πολλαπλασιασμὸν τοῦ 2 ἐπὶ τὴν μονάδα ἐκάστου τῶν ἐντὸς παρενθέσεων στοιχείων. Ἐπομένως θὰ εἶναι 2 (OH) ἢ (OH)₂ = O₂H₂.

Ἐάν εἰς τὰ ἐντὸς τῶν παρενθέσεων σύμβολα ὑπάρχουν ἀριθμοί, ὁ ἐκτὸς τῶν παρενθέσεων ἀριθμός θὰ πολλαπλασιασθῇ μὲ τοὺς ἀριθμοὺς αὐτοῦς.

Παραδείγματα

α)	2 Ca(OH) ₂	=	2 CaO ₂ H ₂	=	Ca ₂ O ₄ H ₄
β)	4 (C ₆ H ₁₀ O ₅) ₂	=	4 C ₁₂ H ₂₀ O ₁₀	=	C ₄₈ H ₈₀ O ₄₀

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω παραδειγμάτων εἶναι δυνατόν νὰ δώσωμεν τὸν ἐξῆς ὀρισμὸν τοῦ χημικοῦ τύπου :

Όρισμός. Χημικός τύπος ονομάζεται ο συμβολισμός ενός ή πολλών μορίων μιᾶς χημικῆς ενώσεως, ὁ ὁποῖος δηλώνει καὶ τὸ εἶδος τῶν ἀτόμων καὶ τὸ πλῆθος αὐτῶν.

16. ΣΘΕΝΟΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Ἀπὸ διάφορα πειράματα εἶναι γνωστὸν ὅτι τὸ ἄτομον ἐκάστου στοιχείου ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ ἐνώνεται μὲ ἓνα ἢ καὶ περισσότερα ἅτομα ὑδρογόνου ἢ ἄλλου στοιχείου ἰσοδυνάμου πρὸς τὸ ὑδρογόνον. Τὴν ἰκανότητα αὐτὴν τὴν ὀνομάζομεν *σθένος* τοῦ στοιχείου. Κατὰ ταῦτα, δυνάμεθα νὰ δώσωμεν τὸν ἑξῆς ὅρισμόν :

Σθένος ἐνὸς στοιχείου λέγεται ὁ ἀριθμὸς, ὁ ὁποῖος ἐκφράζει τὸ πλῆθος τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου (ἢ ἰσοδυνάμου στοιχείου), πρὸς τὰ ὁποῖα δύναται νὰ ἐνωθῇ τὸ ἄτομον τοῦ θεωρουμένου στοιχείου.

Ὁνομάζεται δὲ τὸ στοιχεῖον,

α) *μονοσθενές* (ἢ μονατομικόν), ὅταν δύναται νὰ ἐνώνεται μὲ ἓνα ἄτομον ὑδρογόνου ἢ ἓνα ἄτομον ἰσοδυνάμου πρὸς τὸ ὑδρογόνον στοιχείου.

β) *δισθενές* (ἢ διατομικόν), ὅταν δύναται νὰ ἐνώνεται μὲ δύο ἅτομα ὑδρογόνου ἢ δύο ἅτομα ἰσοδυνάμου πρὸς τὸ ὑδρογόνον στοιχείου.

γ) *τρισθενές* (ἢ τριατομικόν), ὅταν δύναται νὰ ἐνώνεται μὲ τρία ἅτομα ὑδρογόνου ἢ τρία ἅτομα ἰσοδυνάμου πρὸς τὸ ὑδρογόνον στοιχείου.

Ἀντιστοίχως διακρίνομεν στοιχεῖα τετρασθενῆ ἢ πεντασθενῆ .

Παραδείγματα

- α₁) HCl (ὕδροχλώριον). Τὸ ἄτομον τοῦ χλωρίου ἐνώνεται με ἓνα ἄτομον ὑδρογόνου καὶ σχηματίζει τὴν ἐνωσιν ὑδροχλώριον. Εἶναι ἐπομένως τὸ χλώριον στοιχεῖον μονοσθενές (ἢ μονατομικόν).
- α₂) NaCl (χλωριούχον νάτριον, μαγειρικὸ ἄλατι). Τὸ ἄτομον τοῦ νατρίου ἐνώνεται με ἓνα ἄτομον χλωρίου. Τὸ ἄτομον τοῦ χλωρίου ὅμως ἔχει τὴν ἱκανότητα νὰ ἐνώνεται με ἓνα ἄτομον ὑδρογόνου. Εἶναι ἐπομένως τὸ ἄτομον τοῦ νατρίου ἰσοδύναμον πρὸς τὸ ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου. Κατὰ συνέπειαν, τὸ νάτριον εἶναι στοιχεῖον μονοσθενές (ἢ μονατομικόν).
- β₁) H₂ O (ὕδωρ). Τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου ἐνώνεται με δύο ἅτομα ὑδρογόνου. Εἶναι συνεπῶς τὸ ὀξυγόνο στοιχεῖον δισθενές (ἢ διατομικόν).
- β₂) Ca Cl₂ (χλωριούχον ἀσβέστιον). Τὸ ἄτομον τοῦ ἀσβεστίου ἐνώνεται με δύο ἅτομα χλωρίου. Τὸ ἄτομον δὲ τοῦ χλωρίου εἶναι ἰσοδύναμον πρὸς τὸ ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου, ἥτοι εἶναι μονοσθενές. Εἶναι ἄρα τὸ ἀσβέστιον στοιχεῖον δισθενές (ἢ διατομικόν).

Μερικὰ στοιχεῖα ἔχουν δύο ἢ περισσότερα σθένη, ἐκ τῶν ὁποίων συνήθως, ἓνα εἶναι τὸ κυριώτερον.

Παραδείγματα

- α) N₂O (νιτρῶδες ὀξειδιον). Τὸ ὀξυγόνο εἶναι δισθενές. Ἐνώνεται δὲ με δύο ἅτομα ἰσώτου (N). Εἶναι ἄρα τὸ ἰσώτον μονοσθενές.

- β) NO (νιτρικὸν ὀξειδίου). Τὸ ὀξυγόνον εἶναι δισθενές. Ἐνώνεται δὲ ἐδῶ μὲ ἓνα ἄτομον ἁζώτου (N). Εἶναι ἄρα τώρα τὸ ἁζωτον δισθενές.
- γ) NH₃ (ἀμμωνία). Τὸ ἄτομον τοῦ ἁζώτου (N) ἐνώνεται μὲ τρία ἄτομα ὑδρογόνου. Εἶναι ἄρα ἐδῶ τὸ ἄτομον τοῦ ἁζώτου τρισθενές.

Ἡ ἐρμηνεία τοῦ σθένους τῶν στοιχείων γίνεται μὲ τὴν ἠλεκτρονικὴν θεωρίαν. Ὡπωσδήποτε ὅμως, διὰ νὰ ἐνωθοῦν δύο ἢ περισσότερα στοιχεῖα, πρέπει νὰ ἔχουν ἀντίθετα ἠλεκτρικὰ φορτία (θετικὸν καὶ ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμόν). Ὅταν ὅμως ἐνωθοῦν, εὐρίσκονται, ἀπὸ ἠλεκτρικῆς ἐπόψεως, εἰς οὐδετέραν κατάστασιν.

Παράστασις τοῦ σθένους τῶν στοιχείων

Ἐάν θέλωμεν νὰ παραστήσωμεν ἓνα ἄτομον εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ χάρτου, τὸ παριστάνομεν μὲ ἓνα κύκλον.

Διὰ μιᾶς γραμμῆς μικρᾶς ἀναχωρούσης ἀπὸ τὴν περιφέρειαν τοῦ κύκλου αὐτοῦ δηλοῦμεν τὸ μονοσθενές τοῦ ατόμου. Διὰ δύο γραμμῶν δηλοῦμεν τὸ δισθενές. Διὰ τριῶν γραμμῶν, τὸ τρισθενές. Διὰ τεσσάρων γραμμῶν, τὸ τετρασθενές κλπ.

Διὰ τῶν γραμμῶν εἰς τοὺς κύκλους νοοῦμεν τὰ σθένη (ἢ τὰς μονάδας συγγενείας, ὡς ἐπίσης λέγονται) τῶν στοιχείων.

Ἀντὶ τῶν κύκλων χρησιμοποιοῦμεν, εἰς τὰς συγκεκριμένας περιπτώσεις ἀπλῶς τὰ σύμβολα τῶν στοιχείων, περὶ τῶν ὁποίων πραγματευόμεθα καὶ εὐθείας γραμμᾶς.

Παραδείγματα

Ὁ ἄνθραξ εἶναι τετρασθενής. Παρίσταται ἐπομένως $\begin{array}{c} | \\ \text{C} \\ | \end{array}$, ἥτοι μὲ τέσσαρας μονάδας συγγενείας.

Ἡ ἔνωσις CO (μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος) παρίσταται $\text{C}=\text{O}$. Τοῦτο σημαίνει ἀκόμη ὅτι ὁ τετρασθενής ἄνθραξ ἔχει διαθέσει

τὰς δύο μονάδας συγγενείας διὰ νὰ ἐνωθοῦν μὲ τὰς δύο μονάδας τοῦ (δισθενοῦς) ὀξυγόνου, καὶ ἔχει ἐλευθέρας τὰς ἄλλας δύο μονάδας συγγενείας.

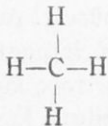
Ἡ ἔνωσις CO_2 (διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός) παρίσταται $\text{O}=\text{C}=\text{O}$. Τοῦτο σημαίνει ὅτι αἱ μὲν δύο μονάδες τοῦ ἀτόμου τοῦ τετρασθενοῦς ἀνθρακός ἐνοῦνται μὲ τὰς δύο μονάδας τοῦ ἐνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου (δισθενοῦς) καὶ αἱ ἄλλαι δύο ἐνοῦνται μετὰ τῶν δύο μονάδων συγγενείας τοῦ ἄλλου ἀτόμου ὀξυγόνου.

Ἡ ἔνωσις, ὅπου δὲν περισσεύουν μονάδες συγγενείας ἐνὸς ἀτόμου διὰ νὰ ἐνωθῇ τοῦτο μὲ ἄλλο ἄτομον, λέγεται κεκορεσμένη καὶ τὸ θεωρούμενον ἄτομον λέγεται κεκορεσμένον. Ἄλλως, λέγεται ἀκόρεστον.

Ἐὰν αἱ τέσσαρες μονάδες συγγενείας, τοῦ ἀνθρακός, π.χ. διατεθοῦν διὰ νὰ ἐνωθῇ οὗτος μὲ 4 ὕδρογόνα ἢ 4 ἰσοδύναμα πρὸς τὸ ὕδρογόνον ἄτομα, τότε λέγομεν ὅτι τὸ ἄτομον τοῦ ἀνθρακός εἶναι κεκορεσμένον.

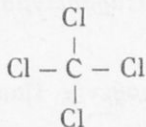
Παραδείγματα

α)



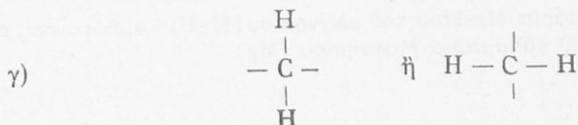
Τὸ ἄτομον τοῦ ἀνθρακός εἶναι κεκορεσμένον, διότι καὶ αἱ 4 μονάδες συγγενείας του ἔχουν διατεθῇ διὰ νὰ ἐνωθοῦν μὲ 4 ἄτομα ὕδρογόνου.

β)



Ἐπίσης τὸ ἄτομον τοῦ ἀνθρακός εἶναι κεκορεσμένον, διότι καὶ αἱ τέσσαρες μονάδες συγγενείας του ἔχουν διατεθῇ διὰ νὰ ἐνωθοῦν

μέ 4 άτομα χλωρίου, τὸ ὁποῖον εἶναι ἰσοδύναμον πρὸς τὸ ὕδρογόνον.



Τὸ ἄτομον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀκόρεστον, διότι δύο μονάδες συγγενείας του εἶναι ἐλεύθεραι νὰ ἐνωθοῦν με 2 ἄτομα ὕδρογόνου ἢ ἰσοδύναμον πρὸς τοῦτο στοιχείου.

Οἱ προηγούμενοι χημικοὶ τύποι λέγονται *συντακτικοὶ χημικοὶ τύποι*, διότι δηλώνουν καὶ τὸν τρόπον, κατὰ τὸν ὁποῖον διατίθενται αἱ μονάδες συγγενείας ἐνὸς στοιχείου (ἐδῶ τοῦ ἄνθρακος).

Ἐὰν οἱ τύποι αὐτοὶ γραφοῦν ὡς ἐξῆς :

ὁ $\alpha = \text{CH}_4$, ὁ $\beta = \text{CCl}_4$, ὁ $\gamma = \text{CH}_2$, λέγονται μοριακοὶ τύποι.

Εἰς τὴν Ἀνόργανον Χημεῖαν χρησιμοποιοῦμεν συνήθως τὴν γραφὴν τῶν μοριακῶν τύπων, ἐν ᾧ εἰς τὴν Ὁργανικὴν Χημεῖαν χρησιμοποιοῦμεν καὶ τὴν γραφὴν τῶν συντακτικῶν καὶ τὴν γραφὴν τῶν μοριακῶν τύπων.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- Ἐνα λίτρον ὕδρογόνου (H) κατέχει ὄγκον 0,0899 gr. Πόσον ὄγκον κατέχει τὸ γραμμομόριον τοῦ ὕδρογόνου.
- Ἐνα λίτρον ὀξυγόνου (O) κατέχει ὄγκον 1,4289 gr. Πόσον ὄγκον κατέχει τὸ γραμμομόριον τοῦ ὀξυγόνου ;
- Νὰ γραφοῦν αἱ χημικαὶ ἐξισώσεις, αἱ ὁποῖαι ἐκφράζουν τὴν ὀξείδωσιν τοῦ θείου (S), τοῦ ἄνθρακος (C) καὶ τοῦ ἀσβεστίου (Ca) ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου.
- Νὰ γραφοῦν αἱ χημικαὶ ἐξισώσεις, αἱ ὁποῖαι ἐκφράζουν τὴν ἀναγωγὴν τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ (CuO) καὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ πυριτίου (SiO₂) ὑπὸ τοῦ ὕδρογόνου.
- Πόσα γραμμάρια σιδήρου (Fe) περιέχουν 350 γραμμάρια θειούχου σιδήρου (FeS);

10. Πόσα γραμμάρια υδραργύρου (Hg) είναι δυνατόν να ληφθούν από 300 γραμμάρια οξειδίου του υδραργύρου (HgO);
11. Πόσα γραμμάρια οξειδίου του μαγνησίου (MgO) λαμβάνονται, όταν καύσωμεν 50 γραμμάρια Μαγνησίου (Mg);

17. Ήλεκτρονική θεωρία του σθένους

Σύμφωνα με τὰ πορίσματα τῶν ἐρευνῶν τῆς Φυσικῆς, τὸ ἄτομον κάθε στοιχείου ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ ἐσωτερικόν, τὸ ὁποῖον λέγεται πυρὴν τοῦ ἀτόμου, καὶ ἀπὸ τὸ ἐξωτερικόν.

Ὁ πυρὴν ἀποτελεῖται ἀπὸ πρωτόνια καὶ οὐδετερόνια.

Τὸ ἐξωτερικόν μέρος τοῦ ἀτόμου ἀποτελεῖται ἀπὸ ἠλεκτρόνια. Τὴν κυρίως μᾶζαν (ὕλην) τοῦ ἀτόμου ἀποτελεῖ ὁ πυρὴν. Τὰ ἠλεκτρόνια εἶναι περίπου τὸ ἕν πεντάκις χιλιοστὸν (1 : 5000) τῆς μάζης τοῦ πυρήνος.

Ἐὰν φαντασθῶμεν ὅτι τὸ ἄτομον εἶναι σφαιρικόν καὶ ἡ διάμετρος τοῦ πυρήνος εἶναι 1 μέτρον, ἡ διάμετρος τοῦ ὅλου ἀτόμου θὰ εἶναι 10.000 μέτρα.

Τὰ πρωτόνια φέρουν θετικὸν ἠλεκτρισμόν.

Τὰ ἠλεκτρόνια φέρουν ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμόν.

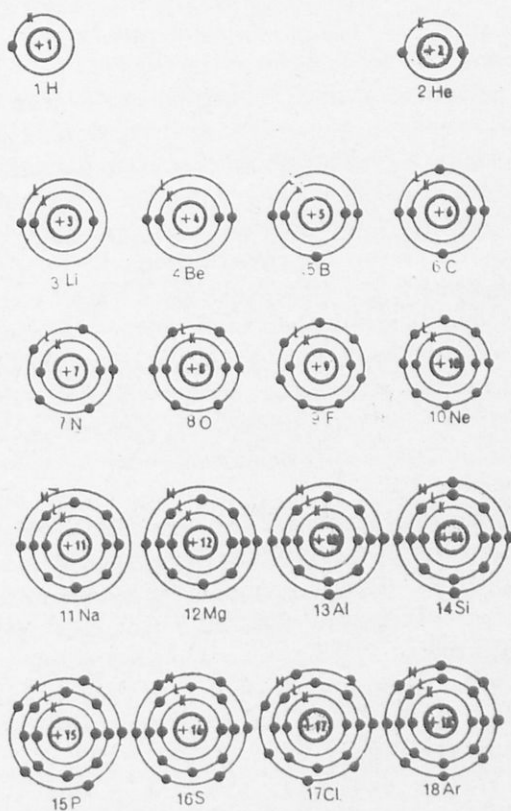
Κάθε ἄτομον ἔχει τόσα πρωτόνια, ὅσα καὶ ἠλεκτρόνια. Ἐπομένως, ἀφοῦ τὸ θετικὸν ἠλεκτρικὸν φορτίον τοῦ ἀτόμου εἶναι κατὰ τὸ μέγεθος ἴσον καὶ ἀντίθετον πρὸς τὸ ἀρνητικὸν φορτίον τῶν ἠλεκτρονίων, ἔπεται ὅτι τὸ ἄτομον ἀπὸ ἠλεκτρικῆς ἐπόψεως εὐρίσκεται εἰς οὐδετέραν κατάστασιν, διότι τὰ ἀντίθετα ἠλεκτρικὰ φορτία ἐξουδετερώνονται.

Τὰ ἠλεκτρόνια εἶναι διατεταγμένα περὶ τὸν πυρὴνα κατὰ στιβάδας σφαιρικὰς (κατὰ φλοιούς). Αἱ στιβάδες αὗται ὀνομάζονται μετὰ τὰ γράμματα K, L, M, N κλπ., ὅταν ἡ ἀρίθμησις ἀρχίζῃ ἀπὸ τὴν πλησίον τοῦ πυρήνος στιβάδα.

Εἰς τὸ κατωτέρω σχ. 11 ἐκτίθενται τὰ ἄτομα τῶν 18 πρώτων στοιχείων, ὅπου φαίνεται ἡ διάταξις τῶν στιβάδων μετὰ τὰ ἠλεκτρόνια, τὰ ὅποια ἔχει κάθε στιβάς.

Μία στιβάς ἔχει τὸ πολὺ 8 ἠλεκτρόνια. Τὸ ἄτομον, ὅπου ὑπάρ-

χει ή στιβάς αυτή, είναι πολύ σταθερόν και δέν είναι κατάλληλον νά ένωθῇ με άλλα άτομα.



Σχ. 11. Τα άτομα τῶν 18 πρώτων στοιχείων με τούς πυρήνας καί τὰ ηλεκτρονιά των

Διά νά ένώνωνται δύο (ή περισσότερα) άτομα πρέπει τὰ ηλεκτρόνια τῆς ἐξωτερικῆς στιβάδος νά είναι τὸ πολὺ 7 καί ποτὲ 8.

Διά νά ένωθοῦν δύο άτομα, πρέπει τὸ ένα ἄτομον νά δώσῃ ἓνα ηλεκτρόνιον, τὸ ὁποῖον νά τὸ παραλάβῃ τὸ ἄλλο ἄτομον.

Παράδειγμα



1 άτομον νατρίου + 1 άτομον χλωρίου = 1 μόριον χλωριούχου νατρίου (μαγειρικού αλάτος).

Τὸ ἄτομον τοῦ νατρίου ἔχει εἰς τὸν πυρῆνα 11 πρωτόνια καὶ ἐπομένως 11 μονάδας θετικοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Ἔχει δὲ καὶ 11 ἡλεκτρόνια καὶ ἐπομένως 11 μονάδας ἀρνητικοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Εἶναι συνεπῶς τὸ ἄτομον τοῦ νατρίου, ἀπὸ ἐπόψεως ἡλεκτρικῆς, εἰς οὐδέτεραν κατάστασιν.

Τὰ 11 ἡλεκτρόνια εἶναι διατεταγμένα ὡς ἑξῆς :

2 ἡλεκτρόνια εἰς τὴν πρώτην στιβάδα K

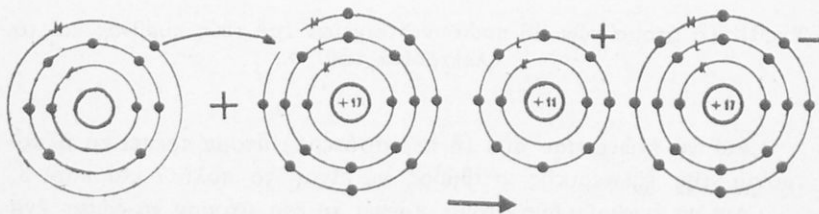
8 ἡλεκτρόνια εἰς τὴν δευτέραν στιβάδα L,

1 ἡλεκτρόνιον εἰς τὴν ἐξωτερικὴν τρίτην στιβάδα M

Αὐτὸ τὸ ἡλεκτρόνιον, ἐπειδὴ εὐρίσκεται μακριὰ ἀπὸ τὸν πυρῆνα, δὲν συγκρατεῖται μὲ μεγάλην δύναμιν (διότι ἡ ἑλξίς, εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογος τοῦ τετραγώνου τῆς ἀποστάσεως). Ἐπομένως, αὐτὸ τὸ ἡλεκτρόνιον εἶναι εὐκόλον νὰ μετακινηθῇ, ὅταν δοθῇ κατάλληλος εὐκαιρία.

Τοιαύτη εὐκαιρία παρουσιάζεται, ὅταν εἰς τὸ ἄτομον τοῦ νατρίου πλησιάσῃ ἓνα ἄτομον χλωρίου. Τότε αἱ οὐδέτεραι ἡλεκτρικαὶ καταστάσεις τῶν δύο ἀτόμων (νατρίου καὶ χλωρίου) διαταράσσονται καὶ τὸ ἐξωτερικὸν ἡλεκτρόνιον τοῦ ἀτόμου τοῦ νατρίου μεταβαίνει εἰς τὴν ἐξωτερικὴν στιβάδα τοῦ ἀτόμου τοῦ χλωρίου (σχ. 12).

Ἡ ἐλάττωσις ὁμῶς τοῦ ἡλεκτρικοῦ φορτίου τοῦ νατρίου κατὰ τὸ φορτίον ἑνὸς ἡλεκτρονίου (τοῦ φυγόντος), καθιστᾷ τὸ ἄτομον τοῦ νατρίου ἡλεκτροθετικόν.



Σχ. 12. Ἑρμηνεία τοῦ σχηματισμοῦ τοῦ μορίου τοῦ χλωριούχου νατρίου

Τὸ φυγὸν ἐκ τοῦ ἀτόμου τοῦ νατρίου ἠλεκτρόνιον προστιθέμενον εἰς τὰ ἠλεκτρόνια τοῦ ἀτόμου τοῦ χλωρίου, καθιστᾷ τὸ ἄτομον τοῦ χλωρίου ἠλεκτραρνητικόν.

Ἔχομεν λοιπὸν τώρα δεξιὰ εἰς τὸ σχῆμα (12) ἠλεκτροθετικὸν ἄτομον νατρίου (ἓνα ἠλεκτρόνιον ὀλιγώτερον) + ἠλεκτραρνητικὸν ἄτομον χλωρίου (ἓνα ἠλεκτρόνιον περισσότερον).

Καὶ ἐπειδὴ τὰ ἀντίθετα ἠλεκτρικὰ φορτία ἔλκονται, τὰ δύο ἄτομα (νατρίου + χλωρίου) ἔλκονται δυνατὰ καὶ ἀποτελοῦν σταθερὰν πλεόν ἔνωσιν χημικὴν, τὸ μόριον τοῦ χλωριούχου νατρίου.

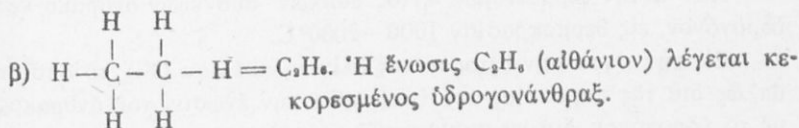
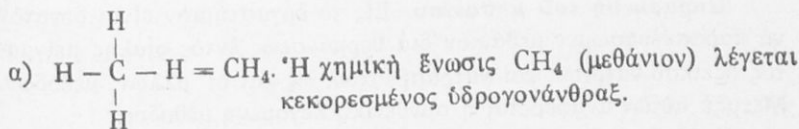
Κατὰ παραπλήσιον τρόπον ὑπάρχουν ἐρμηνεῖαι τοῦ σθένους καὶ τῆς χημικῆς συγγενείας τῶν διαφόρων στοιχείων.

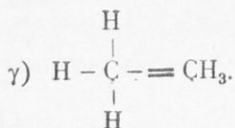
18. Κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες

Ὅταν τὸ ἄτομον τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἠνωμένον μὲ ὑδρογόνον, ἢ χημικὴ ἔνωσις λέγεται *ὑδρογονάνθραξ*.

Ὅταν ὅλαι αἱ μονάδες συγγενείας τοῦ ἄνθρακος ἔχουν διατεθῇ διὰ νὰ ἔνωθουν μὲ ὑδρογόνα (ἢ ἰσοδύναμα στοιχεῖα), αἱ προκύπτουσαι χημικαὶ ἔνώσεις ὀνομάζονται *κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες*. Ἄλλως λέγονται *ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες*.

Παραδείγματα





Ἡ χημικὴ ἔνωση CH_3 (ρίζα μεθυλίου) λέγεται ἀκόρεστος ὕδρογονάνθραξ.

19. Μεθάνιον (CH_4)

Τὸ μεθάνιον εἶναι ἡ ἀπλουστέρα ὀργανικὴ ἔνωση, ἡ ἀπλουστέρα μορφή κεκορεσμένου ὕδρογονάνθρακος.

Προέλευσις τοῦ μεθανίου. Εἰς τὰς πηγὰς τοῦ πετρελαίου ἡ πλησίον αὐτῶν ἀναβλύζει ἀέριον, τὸ ὅποιον λέγεται γαιαέριον ἢ φυσικὸν ἀέριον. Αὐτὸ εἶναι μίγμα πολλῶν αερίων.

Τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ μίγματος αὐτοῦ εἶναι τὸ μεθάνιον. Ἐπίσης εἰς τὰ αέρια τῶν ἀνθρακωρυχείων ἀπαντᾷ εἰς μικρὰς ἢ μεγάλας ποσότητας τὸ μεθάνιον,

Ὅταν εἰς τὰ ἀνθρακωρυχεῖα ἐκλύεται μεθάνιον εἰς μεγάλας ποσότητας, λαμβάνουν χώραν ἐκρήξεις καὶ δηλητηριάσεις, με ἀποτέλεσμα τὸν θάνατον τῶν ἐκεῖ ἐργαζομένων. Ὁ κίνδυνος αὐτὸς ἀποτρέπεται διὰ τῆς λεγομένης λυχνίας τοῦ Davy, διὰ τῆς ὁποίας εἰδοποιοῦνται οἱ ἐργαζόμενοι διὰ τὴν ὑπαρξιν πολλοῦ μεθανίου καὶ φεύγουν.

Ἀλλὰ καὶ με αὐτόματα ἠλεκτρικὰ μηχανήματα εἰδοποιοῦνται οἱ ἐργάται τῶν ἀνθρακωρυχείων διὰ τὴν ὑπαρξιν τοῦ μεθανίου. Τὸ μεθάνιον σχηματίζεται κατὰ τὴν σήψιν τῶν ξύλων ἀπὸ τὴν κυτταρίνην αὐτῶν. Εἰς τὸ φωταέριον ὑπάρχει ἐπίσης πολὺ μεθάνιον.

Παρασκευὴ τοῦ μεθανίου. Εἰς τὸ ἐργαστήριον εἶναι δυνατόν νὰ παρασκευάσωμεν μεθάνιον διὰ θερμάνσεως ἐντὸς φιάλης μίγματος ὀξεικοῦ νατρίου καὶ νατρασβέστου, ὥς καὶ δι' ἄλλων μεθόδων. Μεταξὺ αὐτῶν ἀναφέρεται ἡ συνθετικὴ λεγομένη μέθοδος.

Κατ' αὐτὴν θερμαίνομεν, ἐντὸς εἰδικῶν συσκευῶν ἄνθρακα καὶ ὕδρογόνον, εἰς θερμοκρασίαν $1000-2000^\circ \text{C}$.

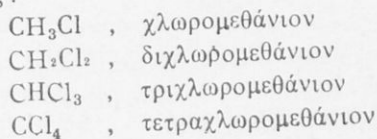
Εἰς τὴν συσκευὴν θέτομεν καὶ ὀλίγον νικέλιον (Ni) τὸ ὅποιον ἀπλῶς διὰ τῆς παρουσίας του ὑποβοηθεῖ τὴν ἔνωσιν τοῦ ἄνθρακος μετὰ τὸ ὕδρογόνον, διὰ νὰ σχηματισθῇ τὸ μεθάνιον.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν, τὸ νικέλιον, τὸ ὁποῖον δὲν μετέχει εἰς τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν ἀλλὰ ἀπλῶς διὰ τῆς παρουσίας του, ἀναγκαίως ὁμῶς, τὴν ὑποβοηθεῖ, λέγεται *καταλύτης*.

Ἰδιότητες τοῦ μεθανίου. Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ πολὺ ἐλαφρόν. Ἔχει εἰδικὸν βάρος 0,55. Στερεοποιεῖται εἰς -184°C καὶ ζέει εἰς τὴν συνήθη πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν εἰς -164°C .

Εἰς τὸ νερὸ διαλύεται ἐλάχιστα. Ἀπὸ τὸ θεϊκὸν ὀξὺ ἀπορροφᾶται βραδέως. Μὲ ἐπίδρασιν ἠλεκτρικῶν σπινθήρων, τὸ μεθάνιον διασπᾶται εἰς τὰ συστατικά του, ἥτοι εἰς ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνον.

Τὸ χλώριον, παρουσίᾳ φωτός, ἐπιδρᾷ εἰς τὸ μεθάνιον καὶ δίδει τὰς ἐξῆς ἐνώσεις :

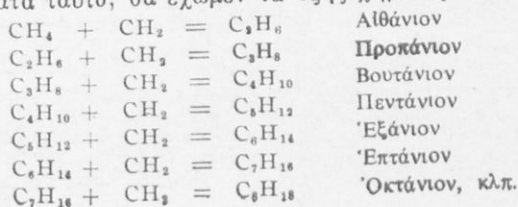


Χρῆσις. Τὸ μεθάνιον χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμον ἀέριον : εἴτε ὡς φυσικὸν ἀέριον εἴτε ὡς φωταέριον, διότι καὶ εἰς τὰ δύο αὐτὰ ἀέρια τὸ μεθάνιον ἀπαντᾷ κατὰ 30–35 %.

20. Ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου. Γαιαέριον

Ἐὰν νοήσωμεν ὅτι τὸ μόριον τοῦ μεθανίου (CH_4) ἐνοῦται μὲ τὴν ἔνωσιν CH_2 , ἡ προκύπτουσα ἔνωσις ἐνοῦται πάλιν μὲ τὴν ἔνωσιν CH_2 καὶ οὕτω καθ' ἐξῆς, λαμβάνομεν σειρὰν χημικῶν ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου ἢ παραφῖναι.

Κατὰ ταῦτα, θὰ ἔχωμεν τὰ ἐξῆς χημικὰς ἐνώσεις :



Αἱ ἀνωτέρω ἐνώσεις ὑπάρχουν εἰς τὴν φύσιν ἢ παρασκευάζονται συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους. (Ἴδε συντακτικούς τύπους εἰς § 25).

Ἀπὸ τοιούτους ὕδρογονάνθρακας ἀποτελεῖται τὸ φωταέριον καὶ τὰ διάφορα εἶδη τῶν πετρελαίων.

Τὸ γαιαέριον, τοῦ ὁποίου κύριον συστατικὸν εἶναι τὸ μεθάνιον, τυγχάνει τῶρα τελευταῖα εὐρυτάτης ἐφαρμογῆς ὡς θερμαντικὴ ὕλη. Δι' ὑπογείων σωληνώσεων μεταφέρεται, εἰς πολλὰς περιπτώσεις, ἐκ τῶν τόπων τῆς ἀναβλύσεως εἰς τοὺς τόπους τῆς καταναλώσεως.

21. Ἀκετυλένιον (C_2H_2) (κοινῶς ἀσετυλίνη)

Προέλευσις τοῦ ἀκετυλενίου. Τὸ ἀκετυλένιον δὲν ἀπαντᾷ ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν. Εἰς μικρὰς ποσότητας ὑπάρχει εἰς τὸ φωταέριον. Εἶναι ὕδρογονάνθραξ ἀκόρεστος.

Παρασκευὴ τοῦ ἀκετυλενίου. Τὸ ἀκετυλένιον παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἀτελῆ καυσὶν διαφόρων ὕδρογονανθράκων μὲ ὀξυγόνον. Τὰ μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ ἀκετυλενίου λαμβάνονται κατὰ τὴν διάσπασιν ἀνθρακασβεστίου (CaC_2) μὲ ὕδωρ.

Ἰδιότητες. Εἰς καθαρὰν κατάστασιν τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον. Τὸ παραγόμενον ὅμως ἀπὸ τὸ ἀνθρακασβεστίον εἶναι δύσοσμον, λόγῳ τῶν θειούχων ἰδίως προσμείξεων.

Καίεται μὲ φλόγα πολὺ λαμπράν καὶ φωτιστικὴν. Ἀλλοτε ἐχρησιμοποιεῖτο πολὺ διὰ τὸν φωτισμόν, ἐνῶ τῶρα χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὸν φωτισμόν τὴν ἠλεκτρικὴν ἐνέργειαν. Μείγμα ἀκετυλενίου καὶ αἰέρος εἶναι ἐκρηκτικόν.

Ἐχει μεγάλην θερμαντικὴν δύναμιν. Δυνάμεθα νὰ ἐπιτύχωμεν διὰ καταλλήλου συσκευῆς θερμοκρασίαν $3000^{\circ}C$, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν κοπὴν ἢ συγκόλλησιν μετάλλων. Εἰς τὸ νερὸ εἶναι ἀδιάλυτον.

Χρῆσις τοῦ ἀκετυλενίου. Ἐνεκα τοῦ εὐκόλου τρόπου τῆς παρασκευῆς του καὶ τῆς μικρᾶς τιμῆς τῶν πρώτων ὑλῶν καὶ τῆς εὐ-

κολίας με την οποίαν σχηματίζει άλλας οργανικάς ενώσεις, αποτελεί σήμερα την σπουδαιότεραν πρώτην ύλην της βιομηχανίας, με την οποίαν ασχολείται ή οργανική Χημεία.

Το καουτσούκ, ή αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα), τὸ βενζόλιον, διάφοροι ρητῖναι, ή αιθάλη, ή ούρια, λιπάσματα καὶ ἄλλαι οργανικαὶ ενώσεις παρασκευάζονται συνθετικῶς ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον.

Μεγάλα ποσὰ τυπογραφικῆς μελάνης παρασκευάζονται ἀπὸ τὴν αιθάλην, ή ὁποία λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου.

22. Καουτσούκ

Ἡ ἑλληνικὴ λέξις διὰ τὴν Ἰνδικὴν λέξιν καουτσούκ εἶναι ἐλαστικὸν κόμμι. Τοῦτο τὸ λαμβάνουν ὡς γαλάκτωμα ἀπὸ δένδρα τῶν τροπικῶν χωρῶν, τὰ καλούμενα καουτσουκόδενδρά (σχ. 13), ἀφοῦ κάμνουν ἔντομάς εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ δένδρου, ὅπως κάμνουν εἰς τὴν Ἑλλάδα οἱ ρητινοσυλλέκται εἰς τὰ πεῦκα.

Τὸ γαλάκτωμα τοῦ καουτσούκ ὀνομάζεται ὑπὸ τῶν Εὐρωπαϊῶν διὰ τῆς λατινικῆς λέξεως λάτεξ (latex). Ὁ ἐκρέων ἀπὸ τὸν κορμὸν τοῦ δένδρου πυκνόρρευστος χυμὸς περιέχει διαφόρους οργανικάς καὶ ἀνοργάνους οὐσίας. Δι' ἐπιδράσεως ὀξέων εἰς τὸν χυμὸν αὐτὸν καὶ θερμάνσεως, λαμβάνεται τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ, τὸ ὁποῖον εἶναι κυρίως ἔνωσις ἄνθρακος καὶ ὕδρογόνου.

Τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ δὲν ἔχει τὰς ἐλαστικὰς ιδιότητας, τὰς ὁποίας ἔχει τὸ κατεργασμένον καουτσούκ. Διὰ νὰ γίνῃ τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ κατάλληλον διὰ τὰς διαφόρους χρήσεις εἰς τὰς ὁποίας τὸ ἀπαντῶμεν ὑποβάλλεται εἰς θείωσιν (νεολατινιστὶ λέγεται βουλκανισμός).

Κατὰ ταύτην ἀναμειγνύομεν μετὰ τὸ καουτσούκ, εἴτε ἐν θερμῷ εἴτε ἐν ψυχρῷ, ποσότητά τινα θείου καὶ ἀνοργάνων τινῶν οὐσιῶν, ὡς καὶ χρωμάτων.

Τὸ ποσὸν τοῦ ἀναμειγνυομένου θείου ρυθμίζεται ἀναλόγως τῆς ἐλαστικότητος, τὴν ὁποίαν θέλομεν νὰ προσδώσωμεν εἰς τὸ καουτσούκ. Πολὺ θεῖον, περίπου 35%, καθιστᾷ τὸ καουτσούκ τόσον σκληρόν, ὥστε εἶναι δυνατόν νὰ κατεργασθῇ τοῦτο εἰς τὸν τόνον,

ὡς ἂν εἶναι ξύλον. Εἰς τὸ ἐμπόριον, τὸ σκληρὸν καουτσούκ φέρεται ὑπὸ τὸ ὄνομα ἐβονίτης.



Σχ. 13. Λήψις καουτσούκ ἀπὸ καουτσουκόδενδρον

Χρήσις Χρησιμοποιεῖται τὸ καουτσούκ εἰς τὴν κατασκευὴν ἐλαστικῶν σωλῆνων, ἐλυστικῶν τροχῶν αὐτοκινήτων, ἀεροθαλάμων (σαμπρέλλες), καττυμάτων (σόλες ὑποδημάτων) κλπ.

Ἐκτὸς τοῦ ἐκ τῶν δένδρων λαμβανομένου φυσικοῦ καουτσούκ, παρασκευάζεται καουτσούκ συνθετικῶς. Τὸ τεχνητὸν τοῦτο καουτσούκ εἶναι ἐπίσης, ὅπως καὶ τὸ φυσικόν, ἔνωσησις ἄνθρακος καὶ

υδρογόνου, καὶ παρασκευάζεται ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας βουταδένιον καὶ ἰσοπρένιον, οἱ ὅποιοι πάλιν προέρχονται ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον καὶ τὸ πετρέλαιον.

Συγγενὲς πρὸς τὸ καουτσούκ γαλάκτωμα εἶναι ἡ *γουταπέρκα*, ἡ ὁποία λαμβάνεται ἐπίσης ἀπὸ τροπικὰ δένδρα. Ἡ γουταπέρκα δὲν ἔχει τὰς ἐλαστικὰς ἰδιότητας τοῦ καουτσούκ. Ἐχει ὁμῶς ἐξαιρετικὰς μονωτικὰς ἰδιότητας, ἥτοι εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Δι' αὐτὸ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἐπένδυσιν καλωδίων, εἰς τὴν κατασκευὴν μονωτικῶν ταινιῶν κλπ.

Ἡ παραγωγὴ τοῦ καουτσούκ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη εἶχεν ὡς ἑξῆς (κατὰ μέσον ὅρον ἑτησίως):

Φυσικὸν καουτσούκ		Τεχνητὸν καουτσούκ	
Ταϊλάνδη	140.000 τόννοι	Ἀμερικὴ	1.100.000 τόννοι
Ἰνδονησία	690.000 »	Δ. Γερμανία	30.000 »
Μαλαισία	680.000 »	Ἀ. Γερμανία	95.000 »

23. Φωταέριον

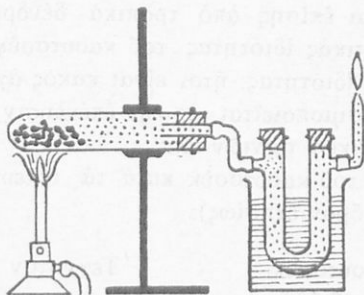
Ὅτι ὁ λιθάνθραξ περιέχει σπουδαίας χημικὰς οὐσίας, τὸ ἀποδεικνύομεν ὡς ἑξῆς :

Πείραμα. Ἐντὸς ὑαλίνου δοκιμαστικοῦ σωλήνος κλεισμένου ἀεροστεγῶς θερμαίνομεν τεμάχια λιθάνθρακος. Τὰ ἀναπτυσσόμενα ἐκ τοῦ λιθάνθρακος ἀέρια ἀπάγονται διὰ ὑοειδοῦς σωλήνος (σχήματος δηλαδὴ τοῦ γράμματος ὕψιλον), εὕρισκομένου εἰς δοχεῖον μὲ ψυχρὸν ὕδωρ (σχ. 14).

Εἰς τὸν πρὸς τὰ δεξιὰ μικρὸν σωλήνα ἐξέρχεται ἀέριον, τὸ ὁποῖον, ἐὰν τὸ ἀνάψωμεν, καίεται. Εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ὑοειδοῦς σωλήνος καθίζει (κατακάθεται) πίσσα. Ἀπὸ τὰ ἐξερχόμενα καὶ καίόμενα ἀέρια εἶναι δυνατόν νὰ παρασκευασθῇ τὸ φωταέριον, ἐνῶ ἀπὸ τὴν πίσσαν παρασκευάζονται πολλαὶ σπουδαῖαι χημικαὶ ἐνώσεις χρησιμώταται (ὀρυκτέλαια, χρώματα, ναφθαλίνη κλπ.).

Ἡ κατὰ τὸν ἀνωτέρω τρόπον ἐκλυσίς τῶν ἀερίων καὶ τῆς πίσης ἐκ τοῦ λιθάνθρακος ὀνομάζεται ξηρὰ ἀπόσταξις τοῦ λιθάνθρα-

κος (άπόσταξις δηλαδή, χωρίς την προσθήκην αέρος ἐντὸς τοῦ σωλήνος).



Σχ. 14. Ξηρά απόσταξις λιθάνθρακος ἐντὸς ὑαλίνου δοκιμαστικοῦ σωλήνος

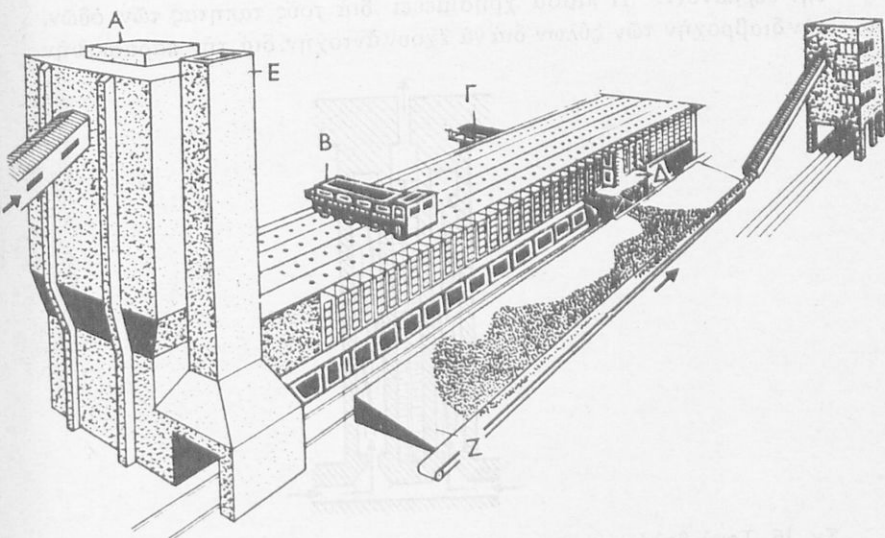
Παρασκευὴ τοῦ φωταερίου. Εἰς τὰς παλαιωμένας ἐγκαταστάσεις τὸ φωταερίον παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως τῶν λιθανθράκων ἐντὸς κεράτων ἐκ πυριμάχου ὑλικοῦ (τοῦβλα, τὰ ὁποῖα νὰ εἶναι δύστηκτα, νὰ ἀντέχουν δηλ. εἰς μεγάλην θερμοκρασίαν καὶ νὰ μὴ λυώνουν), ἐν ἀπουσίᾳ αέρος. Τὰ ἐκλυόμενα αέρια ὑποβάλλονται εἰς εἰδικὸν καθαρισμὸν καὶ μᾶς δίδουν τὸ φωταερίον καὶ διάφορα ἄλλα πολὺ χρήσιμα προϊόντα.

Αἱ σύγχρονοι ἐγκαταστάσεις εἶναι μεγαλύτεραι καὶ τελειότεραι τῶν παλαιῶν (σχ. 15). Εἰς τὸν πύργον (Α) συγκεντρώνεται λιθάνθραξ καθαρισμένος ἀπὸ χρώματα καὶ κονιοποιημένος. Διὰ τοῦ βαγονίου (Β) μεταφέρεται οὗτος εἰς θαλάμους κτισμένους μὲ πυρίμαχον ὑλικὸν καὶ κλειστοὺς ἀεροστεγῶς.

Κάθε θάλαμος ἔχει μῆκος 12 περίπου μέτρων, ὕψος 4m καὶ πλάτος 30-35 cm. Δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ ἐκάστου θαλάμου ἀποστάξεως ὑπάρχουν δύο θάλαμοι, ὅπου καίονται αέρια μέχρι θερμοκρασίας 1000°C περίπου, διὰ νὰ προκληθῇ ἡ ἀπόσταξις τοῦ λιθάνθρακος τῶν θαλάμων (σχ. 16).

Κάθε θάλαμος χωρεῖ 12 - 22 τόννους κονιοποιημένου λιθάνθρα-

κος. Μετά πάροδο 6-24 ὥρων θερμάνσεως τῶν θαλάμων τὰ ἐκλυόμενα ἀέρια ἀπορροφῶνται δι' ἀεραντλίας, ἐν ᾧ ὁ ἀπομείνας λιθάνθραξ (κῶκ) συμπιέζεται διὰ μηχανῆς (Γ) (σχ. 15) εἰς μεγάλα τεμάχια, τὰ ὁποῖα ὁδηγοῦνται διὰ τοῦ βαγονίου (Δ) εἰς τὸν πύργον τοῦ



Σχ. 15. Σύγχρονοι ἐγκαταστάσεις διὰ τὴν παραγωγὴν φωταερίου

σβεσίματος (E). Ἐκεῖ ὑφίστανται ταῦτα καταιωνισμόν δι' ὕδατος, ὁπότε σχηματίζονται μεγάλα νέφη καπνοῦ. Μετὰ τὸ σβήσιμον, τὸ κῶκ μεταφέρεται δι' ἀτέρμονος ταινίας (Z) εἰς ἄλλον πύργον, ὅπου κοσκινίζεται.

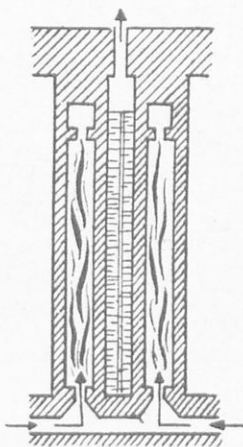
Τὸ ἐκ τῶν θαλάμων λαμβανόμενον ἀέριον, ἐκ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων, εἶναι ἀκατέργαστον καὶ ὑποβάλλεται εἰς εἰδικὸν καθαρισμόν. Κατὰ τὸν καθαρισμόν αὐτὸν λαμβάνονται ἐκτὸς τοῦ φωταερίου καὶ τὰ ἐξῆς προϊόντα :

- 1) λιθανθρακόπισσα, 2) ἀμμωνία, 3) διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος,
- 4) θεῖον, 5) βενζόλιον.

Ἐκ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως 100 χιλιογράμμων (Kg) λιθάνθρακος λαμβάνονται :

Κώκ	Πίσσα	Ἀμμωνία	Θεῖον	Βενζόλιον	Φωταέριον
60 Kg	5 Kg	0,3 Kg	2—3 Kg	2 Kg	30—35m ³

Τὰ προϊόντα αὐτὰ εἶναι πολὺ χρήσιμα. Τὸ κώκ χρησιμεύει διὰ τὴν θέρμανσιν. Ἡ πίσσα χρησιμεύει διὰ τοὺς τάπητας τῶν ὁδῶν, τὴν διαβροχὴν τῶν ξύλων διὰ νὰ ἔχουν ἀντοχὴν, διὰ τὴν παρασκευὴν



Σχ. 16. Τομή θαλάμου ἀποστάξεως τοῦ λιθάνθρακος. Εἰς τὸ μέσον εἶναι ὁ θάλαμος τοῦ λιθάνθρακος. Δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ εἶναι δύο θάλαμοι οἱ ὁποῖοι θερμαίνονται μέχρι 1000°C

τοῦ βενζολίου, ὀρυκτελαίων, χρωμάτων κλπ. Ἡ ἀμμωνία χρησιμεύεται διὰ τὴν παρασκευὴν λιπασμάτων, τὸ θεῖον διὰ τὴν θείωσιν τοῦ καουτσούκ κλπ.

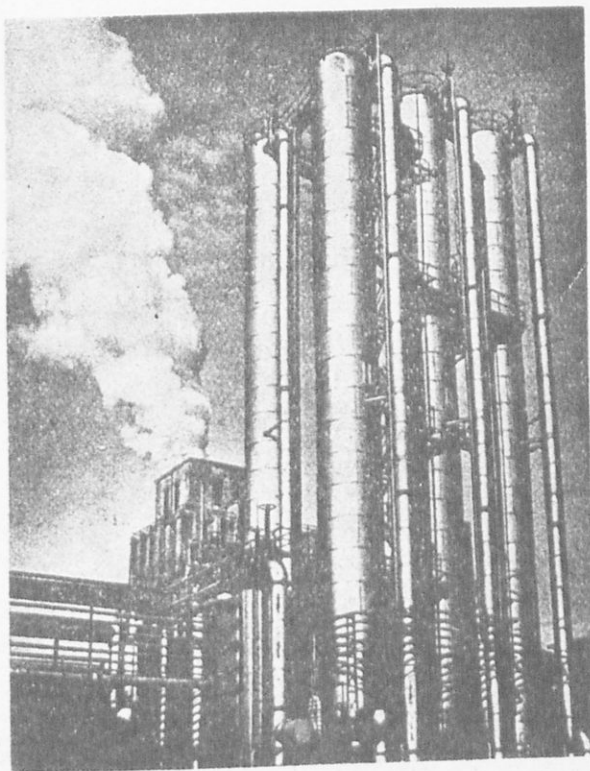
Τὸ φωταέριον εἶναι μείγμα τῶν ἑξῆς κυρίως ἀερίων :

Ὑδρογόνου	54 %	Μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος	20 %
Μεθανίου	16 %	Διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος	4 %
Ἀκετυλενίου	1 %	Ἀζώτου	5 %

Τὰ ποσοστά αὐτὰ διαφέρουν ἀναλόγως τῆς ποιότητος τῶν χρησιμοποιουμένων λιθανθράκων.

24. Βενζόλιον (C_6H_6)

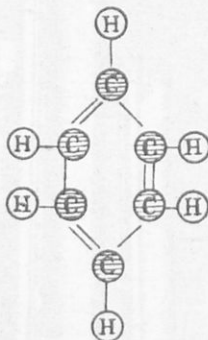
Προέλευσις καὶ παρασκευή. Τὸ βενζόλιον εἶναι ὑγρὸν λαμβανόμενον κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων, ὅταν παράγεται τὸ φωταέριον (σχ. 17).



Σχ. 17. Ἐγκαταστάσεις διαχωρισμοῦ τοῦ βενζολίου, ἀπὸ τὰ ἀέρια τοῦ φωταερίου, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται κατὰ τὴν ξηρὰ ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων

Εἰς μεγαλυτέρας ποσότητας λαμβάνεται τὸ βενζόλιον ἐκ τῆς πίσης, ἥ ὁποία ἀπομένει ἐπίσης κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων.

Τὸ βενζόλιον εἶναι ἀκόρεστος ἐνώσις ὑδρογονάνθρακος. Ὁ συντακτικὸς χημικὸς τύπος τοῦ βενζολίου δὲν εἶναι εὐθύγραμμος, ἀλλὰ ἀποτελεῖ ἓνα ἑξαγωνικὸν δακτύλιον. Εἰς κάθε κορυφὴν τοῦ ἑξαγωνικοῦ αὐτοῦ δακτυλίου ὑπάρχει ἓνα ἄτομον ἄνθρακος ἠνωμένον μὲ ἓνα ἄτομον ὑδρογόνου (σχ. 18).



Σχ. 18. Ὁ συντακτικὸς χημικὸς τύπος τοῦ βενζολίου.
Ὁ μοριακὸς εἶναι C_6H_6 .

Τοιοῦτοι συντακτικοὶ χημικοὶ τύποι ὀνομάζονται κυκλικοὶ καὶ αἱ ἐνώσεις, τὰς ὁποίας οὗτοι παριστάνουν, λέγονται κυκλικοὶ ἐνώσεις, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰς εὐθυγράμμως παριστωμένας, αἱ ὁποῖαι λέγονται ἄκυκλοι.

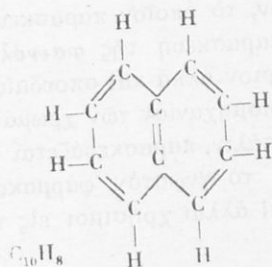
Αἱ κυκλικοὶ ἐνώσεις λέγονται ἀκόμη καὶ ἀρωματικοὶ ἐνώσεις, ἐπειδὴ πολλοὶ ἐξ αὐτῶν ἔχουν κάποιοι εὐχάριστον ὀσμὴν.

Τὸ βενζόλιον εἶναι ἡ πρώτη καὶ ἀπλουστέρα ἀρωματικὴ χημικὴ ἐνώσις. Τεχνητῶς παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον.

Πολλοὶ χημικοὶ οὐσίαι χρησιμώταται εἰς τὴν βιομηχανίαν εἶναι δυνατόν νὰ ληφθοῦν ἀπὸ τὸ βενζόλιον. Μεταξὺ αὐτῶν ἀναφέρομεν τὸ ναφθαλίλιον (κοινῶς ναφθαλίνη), τοῦ ὁποίου ὁ συντακτικὸς χημικὸς τύπος παρίσταται εἰς τὸ σχῆμα 19.

Ἡ ναφθαλίνη εἶναι λευκὸν κρυσταλλικὸν σῶμα, χρησιμοποιεῖται ἐναντίον τοῦ σκώρου, ὁ ὁποῖος κατατρώγει τὰ μάλλινα ἐνδύματα, πρὸς παρασκευὴν χρωμάτων καὶ ἄλλων χημικῶν οὐσιῶν, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἡ τετραλίνη καὶ ἡ δεκαλίνη, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκουν ἐφαρμογὴν ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τὰς μηχανὰς ἐσωτερικῆς καύσεως.

Ἰδιότητες τοῦ βενζολίου. Τὸ βενζόλιον εἶναι σῶμα ὑγρόν. ἔχει ὁσμὴν χαρακτηριστικὴν καί, ὅταν καίεται, παρέχει φλόγα αἰθαλίζουσαν. Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον πολλῶν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν οὐσιῶν.



Σχ. 19. Ὁ συντακτικὸς χημικὸς τύπος τῆς ναφθαλίνης.
Ὁ μοριακὸς εἶναι $C_{10}H_8$

Παρ' ὅλον ὅτι εἶναι ἀκόρεστος ἔνωση, ἐν τούτοις πολλὰς φορὰς συμπεριφέρεται ὡς νὰ εἶναι κεκορεσμένη.

Ἐκ τοῦ βενζολίου, δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνων, προέρχονται συγγενεῖς πρὸ αὐτοῦ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἰς τὴν Ὀργανικὴν Χημείαν ὀνομάζονται ὁμόλογοι ἐνώσεις. Τοιαῦτα εἶναι :

1) Τὸ **τολουόλιον**. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, ὡς ἐπίσης καὶ τῆς **σανχαρίνης**, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἱατρικὴν διὰ τοὺς διαβητικούς.

2) Τὸ **styrόλιον**, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων πλαστικῶν.

3) Τὸ *ναφθαλίγιον* (κοινῶς ναφθαλίνη).

4) Τὸ *ἀνθρακένιον*, ἐκ τοῦ ὁποίου παρασκευάζονται διάφορα χρώματα, ιδίως τῆς *ἀλιζαρίνης*.

5) Τὸ *νιτροβενζόλιον*. Τοῦτο εἶναι ἐλαφρῶς ὑποκίτρινον ὑγρόν, ὁσμῆς πικραμυγδάλου καὶ δὲν διαλύεται εἰς τὸ νερό.

Τὸ νιτροβενζόλιον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν χρωμάτων ἀνιλίνης, φαρμάκων, εἰς τὴν ἀρωματοποίησιν τῶν σαπῶνων καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἰσχυροτάτης ἐκρηκτικῆς ὕλης *νιτροτολουόλης*. Αὕτη χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν γόμωσιν (γέμισμα) ναρκῶν, τορπιλλῶν, ὀβίδων, κλπ.

Ἀπὸ τὸ τολουόλιον, τὸ ὁποῖον παρασκευάζεται ἐκ τοῦ βενζολίου, εἶναι δυνατὴ ἡ παρασκευὴ τῆς *φαινόλης* (φαινικὸν ὀξύ), ἡ ὁποία εἶναι μὲν δηλητήριον ἀλλὰ καὶ σπουδαῖον ἀντισηπτικὸν σῶμα καὶ χρήσιμον εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων.

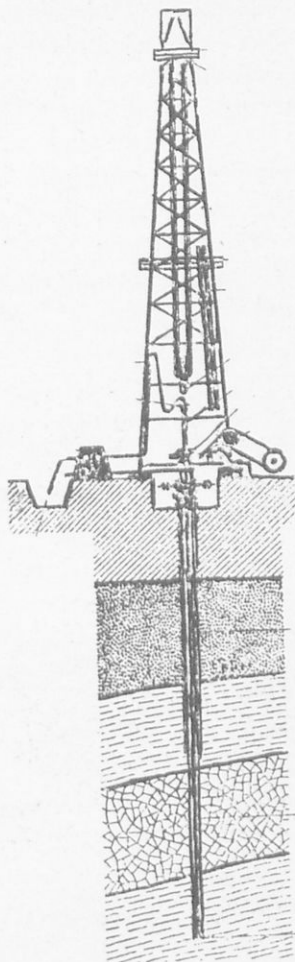
Ἐκ τῆς φαινόλης πάλιν, παρασκευάζεται τὸ *σαλικυλικὸν* ὀξύ, ἅλας τοῦ ὁποίου εἶναι τὸ γνωστὸν φάρμακον *ἀσπιρίνη*, ἡ πλαστικὴ ὕλη βακελίτης καὶ ἄλλαι χρήσιμοι εἰς τὴν βιομηχανίαν χημικαὶ οὐσίαι.

25. ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

Προέλευσις. Τὸ πετρέλαιον εἶναι ὑγρόν, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς ὑπογείους φλέβας, εἰς διάφορα μέρη τῆς γῆς. Ἡ παρουσία τοῦ ἀνακαλύπτεται ἐκ γεωτρήσεων (σχ. 20). Ἄλλοτε εὐρίσκεται εἰς μικρὰ βάθη τῆς γῆς καὶ ἄλλοτε εἰς μεγάλα.

Εἰς τὴν Ἀμερικὴν ἔχει εὐρεθῇ πετρέλαιον εἰς βάθος 7.000 μέτρων περίπου. Τώρα τελευταῖα διάφοροι ἑταιρεῖαι κάμνουν γεωτρήσεις διὰ τὴν ἀνεύρεσιν πετρελαίου καὶ εἰς τοὺς βυθοὺς τῶν θαλασσῶν.

Εἰς τὴν Ἀμερικὴν (βόρειον καὶ νότιον) ὑπάρχουν αἱ πλουσιώτεροι πηγαὶ πετρελαίου, ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνονται τὰ 75.0% περίπου τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς.



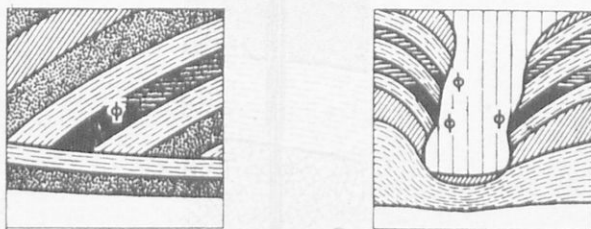
Σχ. 20. Γεωτρύπανον πρὸς ἀνακάλυψιν πετρελαίου

Εἰς τὴν Ἀσίαν ὑπάρχουν πηγαὶ πετρελαίου, αἱ ὁποῖαι παρέχουν τὰ 20% περίπου τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς (Ρωσία, Ἰράν, Μεσοποταμία, Ἀραβία, Ἰνδονησία). Εἰς τὴν Εὐρώπην πετρελαιοπηγαὶ ὑπάρχουν

εἰς τὴν Ρουμανίαν, τὴν Εὐρωπαϊκὴν Ρωσίαν καὶ τὴν Ἀλβανίαν. Εἰς τὴν Ἑλλάδα δὲν ἔχει γίνεи ἐπισταμένη καὶ ἐντατικὴ ἀναζήτησις πηγῶν πετρελαίου. Θεωρεῖται πιθανὸν ὅτι αἱ ἄλβανικαὶ φλέβες πετρελαίου ἐκτείνονται ἐν συνεχείᾳ καὶ εἰς τὰ ἑλληνικὰ ἐδάφη.

Ἡ ἐπιστήμη δὲν ἔχει καταλήξει ἀκόμη εἰς θετικὰ συμπεράσματα διὰ τὴν ἐρμηνείαν τοῦ τρόπου, κατὰ τὸν ὁποῖον ἐσχηματίσθησαν τὰ πετρέλαια. Ὑποστηρίζεται ὅτι τὸ πετρέλαιον ἐσχηματίσθη ἀπὸ τὸ πλαγκτὸν (μικροοργανισμοὶ τῆς θαλάσσης), ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν μεγάλων πιέσεων καὶ σχετικῶς μεγάλων θερμοκρασιῶν.

Εἰς τοὺς ὑπογίους χώρους, ὅπου ἔχει σχηματισθῇ τὸ πετρέλαιον, εἴτε παραμένει τοῦτο ἀκίνητον, ἔφ' ὅσον οἱ χώροι εἶναι στεγανοί, εἴτε ρεεῖ εἰς χαμηλότερα μέρη καὶ ἀποτελεῖ διαφόρους μικρὰς φλέβας (σχ. 21). Εἰς μερικὰ μέρη, ὅταν τὸ ὑπὲρ τὰς φλέβας τοῦ πετρελαίου ἔδαφος εἶναι πορῶδες, ἀνέρχεται τὸ πετρέλαιον μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους.



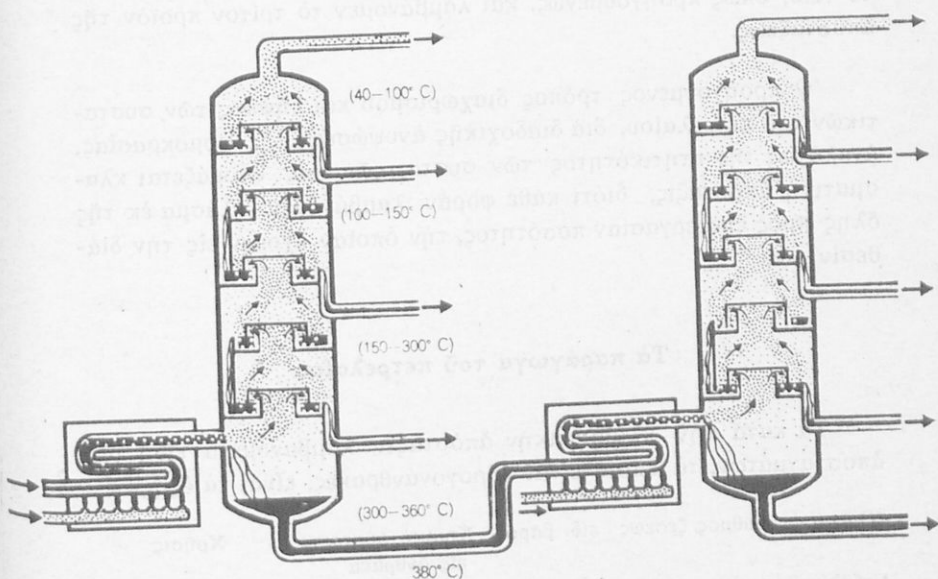
Σχ. 21. Φ=ὑπόγειοι φλέβες πετρελαίου

Τὸ εἰς τοὺς ὑπογίους χώρους ἀνακαλυπτόμενον πετρέλαιον μεταφέρεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους μὲ ἀναρροφητικὰς ἀντλίας. Τοῦτο ὅμως χρησιμοποιεῖται εἰς πολὺ ὀλίγας περιπτώσεις, διότι εἶναι ἀκάθαρτον.

Εἰς τὰς γειτονικὰς περιοχὰς τῶν πετρελαιοπηγῶν χρησιμοποιεῖται τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον εἰς τὰς ἀτμομηχανὰς σιδηροδρόμων

διὰ τὴν παραγωγὴν ἀτμοῦ διὰ θερμάνσεως τοῦ ὕδατος, ὡς ἐπίσης εἰς ἀτμομηχανὰς ἐργοστασίων.

Ἡ μεγάλη ἀξία τοῦ πετρελαίου (τὸ ὁποῖον λέγεται καὶ μαῦρος χρυσὸς ἢ χρυσὸν ὑγρὸν) ἔγκειται εἰς τὰ διάφορα προϊόντα, τὰ ὁποῖα λαμβάνομεν ἐξ αὐτοῦ διὰ τῆς λεγομένης κλασματικῆς ἀποστάξεως. Αὕτη λαμβάνει χώραν εἰς ἐγκαταστάσεις, αἱ ὁποῖαι λέγονται *διυλίστηρια* (σχ. 22).



Σχ. 22. Σχηματικὴ παράστασις διυλιστηρίου, ὅπου γίνεται ἡ κλασματικὴ ἀπόσταξις τοῦ πετρελαίου

Ἡ κλασματικὴ ἀπόσταξις. Τὸ πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον λαμβάνομεν ἀπὸ τὰ φρέατα, εἶναι μείγμα πολλῶν οὐσιῶν. Κάθε μία ἐξ αὐτῶν ἐξατμίζεται, ὅταν θερμαίνωμεν τὸ πετρέλαιον εἰς ὠρισμένην θερμοκρασίαν. Ἡ βιομηχανία τοῦ πετρελαίου ἐπωφελεῖται τῆς ιδιότητος αὐτῆς διὰ νὰ λάβῃ κάθε οὐσίαν τοῦ μείγματος χωριστά.

Πρὸς τοῦτο θερμαίνεται τὸ πετρέλαιον εἰς μίαν θερμοκρασίαν,

τὴν ὁποίαν διατηροῦμεν σταθερὰν ἐπὶ κάποιον χρονικὸν διάστημα. Κατὰ τὸ διάστημα αὐτὸ ἐξατμίζεται μία οὐσία, τῆς ὁποίας τοὺς ἀτμοὺς συλλέγομεν καὶ ψύχομεν, ὅποτε ἔχομεν τὴν οὐσίαν αὐτήν, τὸ πρῶτον προϊόν τῆς ἀποστάξεως εἰς ὑγρὰν κατάστασιν.

Κατόπιν ἀναβιβάζομεν τὴν θερμοκρασίαν κατὰ μερικοὺς βαθμοὺς καὶ τὴν διατηροῦμεν πάλιν σταθερὰν ἐπὶ κάποιον χρονικὸν διάστημα. Τοὺς λαμβανομένους ἀτμοὺς τοὺς ψύχομεν πάλιν καὶ λαμβάνομεν τὸ δεύτερον προϊόν τῆς ἀποστάξεως τοῦ πετρελαίου.

Κατόπιν ἀναβιβάζομεν πάλιν τὴν θερμοκρασίαν καὶ κάμνομεν τὸ ἴδιο, ὅπως προηγουμένως, καὶ λαμβάνομεν τὸ τρίτον προϊόν τῆς ἀποστάξεως.

Ὁ προηγούμενος τρόπος διαχωρισμοῦ καὶ λήψεως τῶν συστατικῶν τοῦ πετρελαίου, διὰ διαδοχικῆς ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας, ἀναλόγως τῆς πτητικότητος τῶν συστατικῶν του, ὀνομάζεται κλασματικὴ ἀπόσταξις, διότι κάθε φοράν λαμβάνομεν κλάσμα ἐκ τῆς ὅλης πρὸς ἐπεξεργασίαν ποσότητος, τὴν ὁποίαν ἔχομεν εἰς τὴν διάθεσίν μας.

Τὰ παράγωγα τοῦ πετρελαίου

Τὰ κατὰ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν λαμβανόμενα εἶδη τῶν ἀποσταγμάτων, τὰ ὁποῖα εἶναι ὑδρογονάνθρακες, εἶναι τὰ ἑξῆς :

Όνομα	βαθμὸς ζέσεως	εἶδ.	βάρος	Χημικὴ σύστασις εἰς ἄνθρακα	Χρῆσις
Γαζολίνη	40 - 70°		0,65	C ₅ - C ₆	ὕγρὸν καθαρισμοῦ
Ἐλαφρά βενζίνη	70 - 100°		0,70	C ₆ - C ₈	βενζίνη ἀεροπλάνων
Βαρεῖα βενζίνη	100 - 150°		0,78	C ₈ - C ₈	βενζίνη αὐτοκινήτων
Φωτιστικὸν πετρέλ.	150 - 300°		0,82	C ₉ - C ₁₆	Φωτισμὸς Μηχ. Ντῆζελ
Ὁρυκτέλαιο	300 - 360°		0,93	C ₁₇ - C ₂₁	Λίπανσις Μηχ. Ντῆζελ

* Ὑπόλοιπα ἀποστάξεως (Βαζελίνη, παραφίνη, ἄσφαλτος C₂₂ - C₂₈)

Κηρία, μονωτικὸν ὕλκον. Ἐπίστρωσις ὁδῶν.

Αί βενζίναι αποτελούνται κυρίως από πεντάνια (C_5H_{12})
 από εξάνια $\circ$ (C_6H_{14})
 από επτάνια (C_7H_{16})
 καὶ ἀπὸ ὀκτάνια (C_8H_{18})

Εἰς τὴν Ἑλλάδα λειτουργοῦν διυλιστήρια παρὰ τὴν Ἐλευσίνα, καὶ εἰς τὴν Θεσσαλονίκην.

Ὑπολογίζεται ὅτι τὰ ὑπάρχοντα εἰς τὴν γῆν ἀποθέματα πετρελαίου μετὰ ἀπόδοτον 50 ἐτῶν περίπου θὰ ἐξαντληθοῦν. Δι' αὐτὸ γίνεται προσπάθεια παρασκευῆς τεχνητῶν προϊόντων τοῦ πετρελαίου, ἰδίως βενζίνης.

Ἡ οἰκονομικὴ σημασία τοῦ πετρελαίου

Μὲ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς τεχνικῆς ἀνεπτύχθη καὶ ἡ σημασία τοῦ πετρελαίου εἰς τὴν σύγχρονον ζωὴν. Τὰ αὐτοκίνητα καὶ τὰ ἀεροπλάνα, τὰ ὁποῖα ἐπέφεραν πραγματικὴν ἐπανάστασιν εἰς τὰ ζητήματα τῶν συγκοινωνιῶν, κινοῦνται ἢ ἀπὸ πετρέλαιον ἢ ἀπὸ παράγωγα τοῦ πετρελαίου, ὥς εἶναι αἱ διάφοροι βενζίναι. Ὅσον πυκνοῦται ἡ δι' αὐτοκινήτων καὶ ἀεροπλάνων συγκοινωνία, τόσον περισσότερον πετρέλαιον χρειάζεται. Ἀλλὰ καὶ τὰ ἄλλα παράγωγα τοῦ πετρελαίου, ὅπως εἶναι τὰ ὀρυκτέλαια διὰ τὴν ἐπάλειψιν τῶν μηχανῶν, εἶναι σπουδαίας σημασίας εἰς τὴν βιομηχανίαν.

Εἰς πολλὰς χώρας, ὅπου τὸ πετρέλαιον εἶναι φθινό, χρησιμοποιεῖται τοῦτο διὰ τὴν παραγωγὴν ἡλεκτρικοῦ ρεύματος.

Ἡ μεγάλη σπουδαιότης καὶ ζήτησις τοῦ πετρελαίου ἠνάγκασε τοὺς εἰδικοὺς ἐπιστήμονας νὰ στραφοῦν πρὸς τὴν τεχνητὴν παρασκευὴν του.

Ἀπὸ ἐτῶν τινῶν κατορθώθη ἡ τεχνητὴ παρασκευὴ βενζίνης. Ἦδη, τὸ ἥμισυ τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς βενζίνης γίνεται συνθετικῶς, ἥτοι διὰ συνθέσεως τῶν ὕδρογονανθράκων, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦν αὐτήν.

Εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα ἀναγράφομεν τὴν μέσην ἐτησίαν πα-

ραγωγὴν φυσικοῦ πετρελαίου τῶν τελευταίων τεσσάρων ἐτῶν, εἰς ἑκατομύρια τόννους, τῶν σπουδαιότερων χωρῶν παραγωγῆς.

	ἑκατ. τόννοι		ἑκατ. τόννοι
Ἡνωμ. Πολιτεῖαι Ἀμερικῆς	400	Ἰράκ	60
Βενεζουέλα	180	Καναδᾶς	40
Ρωσία	210	Ἰνδονησία	25
Κουβέϊτ	100	Μεξικόν	20
Σαουδική Ἀραβία	85	Ρουμανία	13
Ἰράν	75	Δυτικὴ Γερμανία	8

Τὰ παράγωγα πεντάνιον, ἑξάνιον, ἐπτάνιον, ὀκτάνιον εἶναι συστατικὰ τῆς βενζίνης καὶ εἶναι ἐλαφρά.

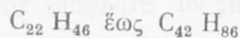
Ὀλίγον βαρύτερα παράγωγά, ὀνομαζόμενα μέσου βάρους ἔλαια, εἶναι τὸ φωτιστικὸν πετρέλαιον καὶ τὸ πετρέλαιον τῶν μηχανῶν Ντῆζελ.

Ἀκόμη βαρύτερα παράγωγα εἶναι τὰ ὀρυκτέλαια, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἐπάλειψιν διαφόρων μερῶν τῆς μηχανῆς, διὰ νὰ τὰ προφυλάσσουν ἀπὸ τὰς βλάβας ἐκ τῆς τριβῆς.

Ὅλα τὰ προηγουμένως ἀναφερόμενα παράγωγα τῆς ἀποστάξεως τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου εἶναι ὑγρά.

Λαμβάνονται ὁμῶς καὶ παράγωγα ὑπὸ στερεὰν μορφήν.

Τὰ παράγωγα αὐτὰ ὀνομάζονται παραφίναι. Οἱ μοριακοὶ τύποι τῶν παραφινῶν κυμαίνονται μεταξὺ τοῦ τύπου :



Ἐὰν παραστήσωμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου μὲ τὸ γράμμα n , ὁ γενικὸς τύπος τῶν κεκορεσμένων ὑδραγονανθράκων παριστάνεται ἀπὸ τὸν τύπον $C_n H_{2n+2}$.

Ἐὰν π.χ. τὸ n λάβῃ διαδοχικῶς τὰς τιμὰς 10, 11, 12, οἱ ἀντί-

Μερικά παράγωγα της απόσταξης του ακαθάρτου πετρελαίου
(Σειρά του μεθανίου)

Όνομα	Μοριακός τύπος	Συντακτικός τύπος
Μεθάνιον	CH_4	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Αιθάνιον	C_2H_6	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Προπάνιον	C_3H_8	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Βουτάνιον	C_4H_{10}	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Πεντάνιον	C_5H_{12}	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Εξάνιον	C_6H_{14}	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Επτάνιον	C_7H_{16}	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Οκτάνιον	C_8H_{18}	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$

στοιχοι τύποι τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου θὰ εἶναι $C_{10}H_{22}$, $C_{11}H_{24}$, $C_{12}H_{26}$.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

12. Ποῖαι εἶναι αἱ διάφοροι ἐνώσεις τοῦ μεθανίου (CH_4) μὲ τὸ χλώριον (Cl) καὶ ποῖα εἶναι τὰ μοριακὰ βάρη τῶν ἐνώσεων αὐτῶν ;
13. Ἀπὸ χημικὴν ἀνάλυσιν τοῦ φωταερίου λαμβάνομεν ὅτι τοῦτο περιέχει :

H	(ὕδρογόνον)	52%
CH_4	(μεθάνιον)	41%
C_2H_2	(ἀκετυλένιον)	4%
CO	(μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος)	2%
CO_2	(διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος)	1%

Νὰ εὑρεθοῦν τὰ μοριακὰ βάρη τῶν προϊόντων αὐτῶν καὶ ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις (ἐκτὸς τοῦ ὕδρογόνου).

14. Ποσότης ἐνὸς αερίου καταλαμβάνει ὄγκον 360 cm^3 ὑπὸ πίεσιν 540 mm Hg. Ποῖον ὄγκον θὰ καταλάβῃ ἡ αὐτὴ ποσότης αερίου α) ὑπὸ πίεσιν 120 mm Hg, β) 80 mm Hg καὶ γ) 600 mm Hg; (Ἡ θερμοκρασία μένει ἀμετάβλητος).

26. Σάκχαρα

Σάκχαρα ὀνομάζονται ἐνώσεις χημικαί, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὕδωρ. Δι' αὐτὸ τὰ σάκχαρα λέγονται καὶ ὑδατάνθρακες. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ ὑδατάνθρακες, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται μὲν ἀπὸ ἄνθρακα, ὀξυγόνου καὶ ὕδρογόνου, ἀλλὰ ἡ ἀναλογία τοῦ ὕδρογόνου πρὸς τὸ ὀξυγόνον δὲν εἶναι 2 : 1, ὥπως εἶναι εἰς τὸ ὕδωρ.

Οἱ ὑδατάνθρακες διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας τάξεις :

1) Εἰς τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσακχαρίτας καὶ 2) Εἰς τὰ πολυαπλᾶ σάκχαρα ἢ παχυσακχαρίτας.

Τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα εἶναι σώματα ἔχοντα μικρὸν εἰδικὸν βάρος, εἶναι κρυσταλλικὰ καὶ εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἔχουν γλυκεῖαν γεῦσιν. Τὰ σάκχαρα τῶν διαφόρων φρούτων ἀνήκουν εἰς τὴν τάξιν τῶν ἀπλῶν σακχάρων.

Τὰ πολλαπλᾶ σάκχαρα ἢ πολυσακχαρίται εἶναι παράγωγα τῶν ἀπλῶν σακχάρων. Ὄταν τὰ πολλαπλᾶ σάκχαρα προσλάβουν ὕδωρ, διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα. Εἰς τὰ πολλαπλᾶ σάκχαρα (ἢ τοὺς πολυσακχαρίτας) ὑπάγεται τὸ καλαμοσάκχαρον, τὸ γαλακτοσάκχαρον, τὸ ἄμυλον, ἡ κυτταρίνη καὶ ἄλλα.

Μερικὰ σάκχαρα ἔχουν τὸν αὐτὸν μοριακὸν καὶ συντακτικὸν τύπον. Ἐν τούτοις ὁμοῦ ἔχουν ἄλλας ιδιότητας διαφόρους.

Ἀπλᾶ σάκχαρα.

Ταῦτα εἶναι σώματα εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὴν φύσιν. Ἀποτελοῦν τὸ γλυκὺ συστατικὸν τῶν διαφόρων φρούτων. Σχηματίζονται ὡς προϊόντα τῆς ἀφομοιώσεως, ὅποτε τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος λαμβανόμενον ὑπὸ τῶν φυτῶν ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας, κατόπιν ἐνεργείας τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καὶ τῆς χλωροφύλλης τῶν φύλλων, δίδει σάκχαρα ἀπλᾶ (ὁ τύπος τῶν εἶναι $C_6H_{12}O_6$). Ἡ χαρακτηριστικὴ ιδιότης τῶν σακχάρων εἶναι ὅτι ἀνάγουν διάφορα ἅλα καὶ ἐκ τοῦτου ἀνιχνεύεται ἡ ὑπαρξίς τῶν. Ἐκ τῶν ἀπλῶν σακχάρων σπουδαϊότερα εἶναι δύο : τὸ *σταφυλοσάκχαρον* καὶ τὸ *δπωροσάκχαρον*.

α) **Σταφυλοσάκχαρον.** ($C_6 H_{12} O_6$). Τὸ σταφυλοσάκχαρον εἶναι τὸ περισσότερον διαδεδομένον ἀπὸ ὅλα τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα. Ἀπαντᾷ εἰς τὰ σταφύλια, εἰς πολλὰ φρούτα, εἰς τὸ μέλι, εἰς τὸ αἷμα ($1^{\circ}/_{100}$). Ὄταν τὸ σάκχαρον τοῦ αἵματος αὐξηθῇ, τοῦτο εἶναι σημεῖον παθήσεως τοῦ ὀργανισμοῦ (ἀσθένεια διαβήτης).

Βιομηχανικῶς τὸ σταφυλοσάκχαρον λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον ἢ τὴν σταφίδα.

Ἰδιότητες τοῦ σταφυλοσακχάρου. Τὸ σταφυλοσάκχαρον εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, ἔχει γεῦσιν γλυκεῖαν καὶ εἶναι εὐδιάλυ-

τον εις τὸ νερό. Ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ὑφίσταται ἀποσύνθεσιν κατὰ τὴν ὁποίαν ἐκλύονται μεγάλα ποσὰ θερμικῆς ἐνεργείας.

Χρήσις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σακχαροπλαστικὴν, εἰς τὴν παρασκευὴν γλυκῶν ποτῶν (ἡδυπότων), ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν οἶνοπνεύματος, γλυκερίνης κλπ.

β) Ὀπωροσάκχαρον. ($C_6 H_{12} O_6$). Τοῦτο ἔχει τὸν αὐτὸν μοριακὸν χημικὸν τύπον μὲ τὸ σταφυλοσάκχαρον, ἀλλὰ διάφορον συντακτικὸν τύπον.

Ἀπαντᾷ εἰς τὰ σταφύλια, εἰς διάφορα φρούτα, εἰς τὸ μέλι κλπ. Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται ἀπὸ τὴν σταφίδα.

Ἰδιότητες. Τὸ ὀπωροσάκχαρον εἰς καθαρὰν κατάστασιν εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, ὑγροσκοπικόν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ νερὸ καὶ ἔχει γεῦσιν γλυκεῖαν.

Χρήσις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σακχαροπλαστικὴν καὶ γενικῶς ὅπως τὸ σταφυλοσάκχαρον.

Ἡ χημεῖα κατῴρθωσε νὰ κατασκευάσῃ συνθετικῶς ὕλας πολὺ περισσότερον γλυκαντικὰς ἀπὸ τὰ σάκχαρα.

Μεταξὺ αὐτῶν καταλέγεται καὶ ἡ σακχαρίνη, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦν οἱ διαβητικοί, ὡς μὴ ἐπιβλαβῇ. Αἱ τεχνηταὶ γλυκαντικαὶ ὕλαι ὁμῶς δὲν ἀνήκουν χημικῶς εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν σακχάρων.

Πολλαπλᾶ σάκχαρα.

Δισακχαρίται. Τὰ ἀπλούστερα ἀπὸ τὰ πολλαπλᾶ σάκχαρα εἶναι τὰ λεγόμενα *δισακχαρίται*. Οἱ σπουδαιότεροι δισακχαρίται εἶναι τρεῖς : τὸ *καλαμοσάκχαρον* (ἡ ζάχαρη), ἡ *μαλτόζη* καὶ τὸ *γαλακτοσάκχαρον*.

α) Καλαμοσάκχαρον. ($C_{12} H_{22} O_{11}$). Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἡ περισσότερον χρησιμοποιουμένη γλυκαντικὴ ὕλη (ἡ ζά-

χαρη). Βιομηχανικῶς λαμβάνεται ἀπὸ τὰ σακχαροκάλαμα καὶ τὰ τεύτλα. Ἐκ τούτων τὰ μὲν σακχαροκάλαμα εὐδοκιμοῦν εἰς τὰς τροπικὰς χώρας, τὰ δὲ τεύτλα καὶ εἰς τὰς εὐκράτους χώρας.

Τὸ ὑπόλειμμα ἐκ τῆς βιομηχανικῆς παρασκευῆς τοῦ καλαμοσακχάρου ὀνομάζεται *μελάσσα*. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ οἶνοπνεύματος, ὡς λίπασμα καὶ ὡς τροφή τῶν ζώων.

Ἰδιότητες τοῦ καλαμοσακχάρου. Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, ἄχρουν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ νερὸ καὶ πολὺ γλυκεῖας γεύσεως. Ὄταν θερμανθῇ ἄνω τῶν 160°C , μετατρέπεται εἰς *καραμέλλαν*, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν.

β) Μαλτόζη. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς φυράματος, τὸ ὁποῖον λέγεται *διαστάση*. Εἶναι σῶμα λευκὸν κρυσταλλικόν καὶ ὄχι ἰσχυρᾶς γλυκεῖας γεύσεως.

γ) Γαλακτοσάκχαρον. ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$). Τοῦτο ἀπαντᾷ εἰς τὸ γάλα τῶν ζώων εἰς ποσότητα 3—7%. Εἶναι σῶμα λευκὸν κρυσταλλικόν, σχεδὸν χωρὶς γλυκεῖαν γεῦσιν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἀναγωγικόν. Ὑφίσταται εὐκόλα ζύμωσιν. Εἰς αὐτὴν ὀφείλεται τὸ κόψιμο τοῦ γάλακτος καὶ ἡ παρασκευὴ τῆς γιαούρτης.

Πολυσακχαρίται. Εἰς τοὺς πολυσακχαρίτας ἀνήκουν κυρίως τὸ *ἄμυλον* καὶ ἡ *κνιτταρίνη*.

α) Ἄμυλον ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) *n*. Τὸ ἄμυλον σχηματίζεται εἰς τὰ φυτὰ κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀφομοιώσεως. Ἀποτίθεται ὑπὸ μορφὴν ἁμυλοκόκκων εἰς διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ.

Τὸ ἄμυλον εἶναι λευκὸν σῶμα ἄμορφον (ὄχι δηλ. κρυσταλλικόν), εἰς τὸ νερὸ ἀδιάλυτον. Ἀποτελεῖ μίαν ἀπὸ τὰς σπουδαιότερας θρεπτικὰς ὕλας διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα. Τὸ ψωμί, τὰ ζυμαρικά, τὰ ὄσπρια, τὰ γεώμηλα, τὸ ρύζι ἔχουν πολὺ ἄμυλον. Τὸ ἄμυλον ἀνιχνεύεται μὲ ὀλίγον ἰώδιον, ὅποτε μᾶς δίδει ὠραῖον κυανοῦν χρῶμα (θαλασσὶ σκοῦρο).

β) **Κυτταρίνη.** ($C_6H_{10}O_5$). Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἡ περισσότερον διαδεδομένη εἰς τὴν φύσιν ὀργανικὴ οὐσία. Τὸ τοίχωμα τῶν κυττάρων ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν οὐσίαν αὐτὴν.

Τὸ βαμβάκι εἶναι σχεδὸν καθαρὰ κυτταρίνη.

Ἰδιότητες τῆς κυτταρίνης. Ἡ κυτταρίνη εἶναι σῶμα λευκόν, ἄμορφον, ἀδιάλυτον εἰς τὰ διαλυτικὰ μέσα.

Χρήσις τῆς κυτταρίνης. Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη (εἶναι συστατικόν τῶν ξύλων), ὡς ὕφαντικὴ ὕλη, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς νιτροκυτταρίνης, (βαμβάκοπυρίτις), τοῦ χάρτου, τῆς τεχνητῆς μετάξης, τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου κλπ.

27. Οἰνόπνευμα ($C_2H_5.OH$ ἢ C_2H_6O)

Τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα τοῦ οἰνοπνεύματος εἶναι αἰθυλικὴ ἀλκοόλη.

Προέλευσις τοῦ οἰνοπνεύματος. Τὸ οἰνόπνευμα ἀπαντᾷ κατὰ μικρὰ ποσὰ εἰς τὸ ζωϊκὸν καὶ τὸ φυτικὸν βασίλειον. Ἀνευρίσκεται τοῦτο εἰς τὸ αἷμα, εἰς τοὺς ζωϊκοὺς καὶ φυτικοὺς ἰστούς, εἰς τὰ οὖρα τῶν διαβητικῶν (διαβητικοὶ λέγονται ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι ἔχουν περισσότερον σάκχαρον τοῦ κανονικοῦ εἰς τὸ αἷμα τῶν), εἰς τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων καὶ ἄλλοῦ.

Κατὰ τὴν χημικὴν διάσπασιν τῶν διαφόρων εἰδῶν σακχάρου σχηματίζεται οἰνόπνευμα.

Παρασκευὴ τοῦ οἰνοπνεύματος. Ὁ σπουδαιότερος τρόπος παρασκευῆς τοῦ οἰνοπνεύματος εἰς τὴν βιομηχανίαν εἶναι ἡ παραγωγή τούτου διὰ τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως τῶν σακχάρων.

Ζυμώσεις—Φυράματα

Ζυμώσεις ονομάζονται εις την Ὀργανικὴν Χημείαν διασπάσεις πολυσυνθέτων ὀργανικῶν οὐσιῶν εἰς ἀπλουστέρας οὐσίας. Αἱ διασπάσεις αὗται γίνονται μὲ τὴν ἐπίδρασιν ὀρισμένων οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι ονομάζονται **φυράματα ἢ ξνζυμα**.

Τὰ φυράματα περιέχονται εἰς διάφορα ζωϊκὰ καὶ φυτικὰ ὑγρά, ὅπως εἶναι ὁ σίελος, (τὸ σάλιο), τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν, ὁ χυμὸς τῶν κυττάρων. Ἐπίσης φυράματα εἶναι καὶ τὰ προϊόντα ἐκκρίσεως διαφόρων μικροοργανισμῶν, ὅπως εἶναι οἱ μύκητες, τὰ βακτήρια καὶ ἄλλα.

Ἀλκοολικὴ ζύμωσις. Τὸ σάκχαρον τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὰ σταφύλια ἢ τὰ διάφορα φρούτα, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν εἰδικοῦ φυράματος (τὸ ὁποῖον ἐδῶ ονομάζεται ζυμάση), ὑφίσταται διάσπασιν καὶ μετατρέπεται εἰς αἰθυλικὴν ἄλκοόλην (δηλ. οἰνόπνευμα) καὶ διοξειδιον τοῦ ἄνθρακος. Τὸ χημικὸν αὐτὸ φαινόμενον ονομάζεται ἄλκοολικὴ ζύμωσις.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα, ἡ αἰθυλικὴ ἄλκοόλη (δηλ. τὸ οἰνόπνευμα) παρασκευάζεται κατὰ τὴν ζύμωσιν τοῦ γλεύκους (τοῦ μούστου), τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τὴν ἐκχύλισιν τῆς σταφίδος μὲ θερμὸν ὕδωρ. Ἡ καλυτέρα θερμοκρασία διὰ τὴν ζύμωσιν εἶναι 25—30° C. Ἐπίσης καὶ ἀπὸ τὰ χαρούπια λαμβάνεται οἰνόπνευμα.

Εἰς ἄλλας χώρας, τὸ οἰνόπνευμα παρασκευάζεται ἀπὸ ἀμυλούχους οὐσίας, ὅπως εἶναι τὰ σιτηρά, τὰ γεώμηλα (κοινῶς πατάτες), τὸ ρύζι, τὰ τεύτλα καὶ ἄλλα. Ἐκεῖ ὅπου ὡς πρώτην ὕλην διὰ τὴν παραγωγὴν σακχάρου χρησιμοποιοῦν τὸ σακχαροκάλαμον, τὸ οἰνόπνευμα παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ ὑπόλειμμα τῆς κατεργασίας αὐτοῦ, τὸ ὁποῖον ονομάζεται **μέλασσα**.

Τὸ λαμβανόμενον κατὰ τοὺς διαφόρους τρόπους οἰνόπνευμα δὲν εἶναι χημικῶς καθαρὸν, διότι περιέχει καὶ ὀλίγον νερό. Δι' ἄλλης ἐπεξεργασίας τοῦ οἰνοπνεύματος, ὁ βαθμὸς καθαρότητος αὐτοῦ, εἰς χημικῶς καθαρὸν οἰνόπνευμα, φθάνει σχεδὸν τοὺς 100 βαθμοὺς.

Ἰδιότητες τοῦ οἰνοπνεύματος. Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, εὐχαρίστου ὀσμῆς. Ὅταν εἶναι εἰς μεγάλας πο-

σότητας, παρουσιάζει χρώμα κυανοῦν. Τὸ εἰς τὸ ἐμπόριον φερόμενον οἰνόπνευμα ἔχει κυανοῦν χρώμα.

Τὸ χρώμα ὅμως τοῦτο δὲν εἶναι φυσικόν. Ὁφείλεται εἰς εἰδικὴν οὐσίαν προστιθεμένην εἰς αὐτό, κατόπιν φορολογικοῦ νόμου, διὰ νὰ διαχωρίζεται τὸ οἰνόπνευμα (τὸ φωτιστικὸν λεγόμενον) ἀπὸ τὸ χρησιμοποιοῦμενον διὰ τὰ οἰνοπνευματώδη ποτά (ἀλκοολοῦχα ποτά).

Ἀναμειγνύεται μὲ τὸ νερὸ εἰς κάθε ἀναλογίαν. Ζέει εἰς 78° C καὶ στερεοποιεῖται εἰς -114° C. Ἐχει εἰδ. βάρος 0,79. Διαλύει πολλὰς ὀργανικὰς καὶ ἀνοργάνους οὐσίας.

Δι' ὀξειδώσεως τὸ οἰνόπνευμα μετατρέπεται εἰς ὀξεικὸν ὀξύ (ξείδι).

Χρήσις τοῦ οἰνοπνεύματος. Τὸ οἰνόπνευμα λαμβανόμενον ἐσωτερικῶς εἰς μικρὰς ποσότητας ἐνεργεῖ διεγερτικῶς. Εἰς μεγαλυτέρας ὅμως ποσότητας λαμβανόμενον ἐνεργεῖ μεθυστικῶς καὶ εἰς ἀκόμη μεγαλυτέρας προκαλεῖ τὸν θάνατον.

Εἰς τὸν ὀργανισμόν τὸ οἰνόπνευμα ὀξειδοῦται μὲ σχηματισμὸν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδατος. Τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τοῦ παραγομένου οἰνοπνεύματος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν οἰνοπνευματωδῶν ποτῶν. Εἰς τὴν φαρμακευτικὴν χρησιμοποιεῖται πολὺ τὸ οἰνόπνευμα, εἰς πολλὰ δὲ μέρη καὶ ὡς ὕλη φωτιστικὴ.

28. Οἶνος

Ὁ οἶνος (κρασί) εἶναι τὸ ἀρχαιότερον οἰνοπνευματοῦχον ποτόν. Προέρχεται ἀπὸ τὴν τελείαν ἢ ἀτελεῖ οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν τοῦ χυμοῦ τῶν νωπῶν σταφυλῶν.

Οἱ οἶνοι διακρίνονται εἰς δύο εἶδη: Εἰς οἶνους λευκοὺς ἢ ξανθοὺς (ὑποκιτρίνου χρώματος) καὶ εἰς ἐρυθροὺς (κοινῶς μαύρους).

Παρασκευὴ τοῦ οἶνου. Ἀφοῦ ὠριμάσουν τὰ σταφύλια, τὰ συνθλίβουν εἰς τὸν ληνὸν (κοινῶς πατητήρι) ἢ εἰς εἰδικὰ μηχανή-

νάς. Ὁ λαμβανόμενος χυμὸς ὀνομάζεται γλεῦκος (μοῦστος) καὶ ἀρχίζει ἀμέσως νὰ ὑφίσταται ζωηράν οἰνοπνευματικὴν ζύμωσιν, ἣ ὁποία προκαλεῖται ὑπὸ μυκήτων εὐρισκομένων εἰς τὰ σταφύλια, οἱ ὁποῖοι ὀνομάζονται σχιζομύκητες.

Κατὰ τὴν ζύμωσιν αὐτὴν τὸ σάκχαρον, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸν μοῦστον, διασπᾶται εἰς οἰνόπνευμα καὶ ἀέριον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὸν ἀφρισμὸν τοῦ μούστου.

Οἱ εὐρισκόμενοι πλησίον τῶν βαρελίων, ὅπου γίνεται ἡ ζωηρὰ ζύμωσις τοῦ μούστου καὶ ἡ ἐκκλισις τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, πρέπει νὰ προσέχουν πολὺ, διότι ὑπάρχει κίνδυνος θανάτου.

Ὅταν παύσῃ ἡ ζωηρὰ ζύμωσις τοῦ μούστου, μεταγγίζεται οὗτος εἰς βαρέλια, τὰ ὁποῖα εἶναι καλῶς ἀπεστερωμένα μετ' διοξειδίου τοῦ θείου (SO_2) ἢ μετ' ὄζον (O_3). Ἐκεῖ, ἀφοῦ γίνῃ μετ' ὀλίγας ἡμέρας καλὴ πωμάτισις (βούλωμα), λαμβάνει χώραν βραδεῖα ζύμωσις, ἡ ὁποία διαρκεῖ 2 περίπου μῆνας.

Ὅταν τὸ γλεῦκος λαμβάνεται ἀπὸ τὰ μαῦρα σταφύλια καὶ ἀφήσωμεν εἰς αὐτὸ ἐπὶ τινα χρόνον καὶ τὰ στέμφυλα μαζί (κοινῶς τσίπουρα), τότε ὁ οἶνος λαμβάνει χρῶμα κοκκινωπὸν (μαῦρο κρασί). Τὸ χρῶμα αὐτὸ προέρχεται ἀπὸ χρωστικὴν οὐσίαν, ἡ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὸν φλοιὸν τῶν σταφυλίων.

Σύστασις τοῦ οἴνου. Ὁ οἶνος ἀποτελεῖται κατὰ τὸ περισσότερον μέρος ἀπὸ νερὸ ($85-92\%$), ἀπὸ οἰνόπνευμα ($6-13\%$) καὶ ἀπὸ ἄλλας οὐσίας εἰς μικρότερον ποσὸν (τρυγικὸν ὄξύ, μηλικὸν ὄξύ, γλυκερίνην κλπ.).

Τὰ γλυκὰ κρασιά προέρχονται ἀπὸ γλεῦκος πολὺ ὀρίμων σταφυλίων, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει ὑποστῇ πλήρη ζύμωσιν καὶ ἐπομένως μέρος τοῦ περιεχομένου σακχάρου παραμένει ἀδιάσπαστον.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα προστίθεται εἰς τὸ ζυμούμενον γλεῦκος καὶ ὀλίγη ρητίνη (4% περίπου), ὅποτε ὁ οἶνος λέγεται ρητινίτης (ρετσίνα). Μεγάλῃ χρήσιν του εἶναι βλαβερὰ εἰς τὴν ὑγίαν.

Ἀφρώδεις οἶνοι. Ἀφρώδεις οἶνοι ὀνομάζονται ἐκεῖνοι, εἰς τοὺς ὁποίους ὑπάρχει, ἐν διαλύσει καὶ ὑπὸ πίεσιν, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Εἰς τοὺς ἀφρώδεις οἶνους κατατάσσουσιν πολλοὶ καὶ τὸν ζύθον (μπύραν).

Ὁ ζύθος εἶναι, ὅπως καὶ ὁ οἶνος, οἶνοπνευματώδες ποτὸν γνωστόν ἀπὸ τῆς ἀρχαιοτάτης ἐποχῆς. Λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἐκχύλισμα μὲ θερμὸν ὕδωρ τοῦ ξηρανθέντος φύτρου τῆς κριθῆς, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται βύνη καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄμυλον.

Τὸ ζυθογλεῦκος ὑποβάλλεται εἰς βρασμὸν ἐπὶ τινὰς ὥρας μὲ ἄνθη τοῦ φυτοῦ λυκίσκος καὶ κατόπιν φέρεται εἰς δοχεῖα, ὅπου ὑφίσταται ζύμωσιν, κατόπιν προσθήκης ζύμης (κοινῶς μαγιάς). Ὁ ἀφρὸς τοῦ ζύθου ὀφείλεται εἰς τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον παράγεται κατὰ τὴν ζύμωσιν τοῦ σακχάρου, εἰς τὸ ὁποῖον ἔχει μεταβληθῇ τὸ ἄμυλον τῆς βύνης ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν φυράματος.

Ὅταν παύσῃ ὁ ἐκ τῆς ζυμώσεως βρασμός, τὸ ὑγρὸν μεταφέρεται εἰς ἄλλα δοχεῖα, ὅπου παραμένει ἐπὶ τινὰς ἡμέρας καὶ κατόπιν φέρεται πρὸς κατανάλωσιν.

Ὁ ζύθος ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ νερὸ καὶ οἰνόπνευμα 5—8% καὶ ἀπὸ ἄλλας οὐσίας εἰς πολὺ μικρὰν ποσότητα. Μεγάλη χρῆσις τοῦ ζύθου, ὅπως καὶ τοῦ οἶνου, εἶναι βλαβερά εἰς τὴν ὑγείαν.

29. Λίπη καὶ Ἑλαία

Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια εἶναι πολὺ διαδεδομένα εἰς τὸ φυτικὸν καὶ τὸ ζωϊκὸν βασίλειον. Προέρχονται ἀπὸ τὴν γλυκερίνην μὲ κεκορεσμένα ἢ ἀκόρεστα ὀξέα ὀργανικά, καὶ ἰδίως τὰ ὀξέα παλμιτικών (= φοινικικόν, palma, λατινιστὶ = φοῖνιξ), στεατικόν (ἀπὸ τὸ στέαρ = ξύγκι) καὶ ἐλαϊκόν (ἀπὸ τὸ λάδι).

Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ τῆς γλυκερίνης ὀνομάζονται γλυκερίδια.

Ἀπὸ τὰ λίπη, ὅσα εἶναι ὑγρά λέγονται *ἔλαια*, καὶ ὅσα εἶναι στερεὰ ὀνομάζονται *κυρίως λίπη ἢ στέατα*.

Τὰ λίπη εἶναι μείγματα χημικῶν ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι λέγονται *παλμιτίνη, στεατίνη καὶ ἐλατίνη*.

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἡ παλμιτίνη καὶ ἡ στεατίνη εἶναι στερεὰ σώματα, ἐν ᾧ ἡ ἐλατίνη εἶναι ὑγρὸν.

Ἰδιότητες. Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια εἶναι ἐλαφρότερα τοῦ ὕδα-

τος. Ἔχουν εἰδικὸν βάρος μεταξύ 0,90—0,97. Εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ νερό, ὀλίγον διαλυτὰ εἰς τὸ οἶνόπνευμα. Διαλύονται ὁμως εἰς τὸν αἰθέρα, τὸ βενζόλιον καὶ τὸν θειοῦχον ἄνθρακα.

Ὅταν ἀφεθοῦν εἰς τὸν ἄερα, ἀλλοιοῦνται καὶ προσλαμβάνουν ὄσμην καὶ γεῦσιν δυσάρεστον. Ἐπὶ πλέον αὐξάνεται ἡ περιεκτικότης αὐτῶν εἰς ὀξέα, δηλαδὴ ταγγίζουσιν, ὅπως λέγεται εἰς τὴν κοινὴν γλώσσαν τοῦ λαοῦ.

Σκληρά καὶ μαλακά λίπη.

Τὰ λίπη διακρίνονται εἰς σκληρά, ὅπως εἶναι τὸ βόειον καὶ τὸ πρόβειον λίπος καὶ εἰς μαλακά, ὅπως εἶναι τὸ βούτυρον. Ὅταν τὸ βούτυρον διατηρηθῇ ἐπὶ πολὺν καιρὸν καὶ δὲν χρησιμοποιηθῇ ταγγίζει.

Ἡ μαργαρίνη εἶναι μαλακὸν λίπος καὶ χρησιμοποιεῖται ἀντὶ τοῦ βουτύρου, ἐπειδὴ εἶναι φθηνότερα. Δὲν ἔχει ὁμως τὴν αὐτὴν θρεπτικὴν ἀξίαν, ὅπως τὸ βούτυρον. Παρασκευάζεται ἀπὸ διάφορα φυτικά ἔλαια.

Ἀπὸ τὰ φυτικά μαλακά λίπη σπουδαιότερα εἶναι τὸ φοινικέλαιον, τὸ καρυδέλαιον καὶ τὸ δαφνέλαιον.

Τὰ ἔλαια

Τὰ ἔλαια, τὰ ὁποῖα εἶναι ὑγρά λίπη, τὰ διακρίνουν εἰς ξηραίνόμενα καὶ μὴ ξηραίνόμενα. Καὶ ξηραίνόμενα μὲν εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἔχουν πολλὰ ἀκόρεστα ὀξέα καὶ σὺν τῷ χρόνῳ ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ μεταβάλλωνται εἰς πυκνόρρευστον μάζαν.

Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ὑπάγεται τὸ *λινέλαιον*, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τοὺς σπόρους τοῦ λίνου.

Εἰς τὰ μὴ ξηραίνόμενα ἔλαια δὲν ὑπάρχουν πολλὰ ἀκόρεστα ὀξέα. Εἰς αὐτὰ ὑπάγεται τὸ *ελαιόλαδον*, τὸ *σησαμέλαιον*, τὸ *ἀμυγδαλέλαιον*, τὸ *πυρηνέλαιον* (ἀπὸ βαμβακόσπορον) καὶ ἄλλα.

Ἀπὸ μεγάλα θαλάσσια ζῶα, λαμβάνονται τὰ ἰχθυέλαια. Εἰς αὐτὰ ἀνήκει καὶ τὸ μουρουνέλαιον, τὸ ὁποῖον οἱ ἱατροὶ συνιστοῦν διὰ τὰ παιδιά, διότι ἔχει πολλὰς βιταμίνας.

30. Σάπωνες

Τὸ πολὺ θερμὸν ὕδωρ καὶ αἱ βάσεις (ὅπως εἶναι τὸ καυστικὸν νάτριον, τὸ καυστικὸν κάλιον), καθὼς ἐπίσης καὶ τὰ ἀραιὰ διαλύματα τῶν ἀνοργάνων ὀξέων, προκαλοῦν τὴν διάσπασιν τῶν γλυκεριδίων τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων εἰς *γλυκερίνην* καὶ εἰς *ἅλατα τῶν ὀργανικῶν ὀξέων*. Τὰ ἅλατα αὐτὰ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων ὀνομάζονται *σάπωνες* (σαπούνια), τὸ χημικὸν δὲ φαινόμενον τῆς διάσπασις λέγεται *σαπωνοποίησης*.

Ἡ σαπωνοποίησις τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων ἐπιτυγχάνεται μὲ τὰς ἑξῆς μεθόδους :

α) Διὰ τῆς θερμάνσεως τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων μὲ νερὸ ἐντὸς κλειστῶν δοχείων εἰς 170° C., ὑπὸ πίεσιν 6—7 ἀτμοσφαιρῶν.

β) Δι' ἐλαφρᾶς θερμάνσεως τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων μὲ εἰδικὸν ἀντιδραστήριον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τὴν θείωσιν μείγματος τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος καὶ ἄλλων ὕδρογονανθράκων, ὅπως εἶναι τὸ βενζόλιον καὶ ἡ ναφθαλίνη.

γ) Διὰ ἐπιδράσεως βάσεων ἢ ἀραιῶν ἀνοργάνων ὀξέων. Τὴν μέθοδον αὐτὴν ἐφαρμόζουν κυρίως εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν σαπῶνων.

Διάκρισις τῶν σαπῶνων

Τοὺς σάπωνας τοὺς διακρίνουν εἰς σκληροὺς καὶ μαλακοὺς. Οἱ σκληροὶ σάπωνες παρασκευάζονται διὰ μακρᾶς θερμάνσεως ἐλαίων μὲ πυκνὸν διάλυμα καυστικοῦ νατρίου (NaOH).

Ἀναλόγως τοῦ εἶδους τοῦ χρησιμοποιουμένου ἐλαίου, λαμβάνεται καὶ τὸ ἀντίστοιχον εἶδος σάπωνος. Ἀπὸ τὸ ἐλαιόλαδον προέρ-

χόνται τὰ λευκὰ σαπούνια, ἀπὸ τὸ πυρηνέλαιον (τοῦ βαμβακοσπόρου) προέρχονται τὰ πράσινα.

Τὰ μαλακὰ σαπούνια παρασκευάζονται, ὅταν χρησιμοποιηθῇ καυστικὸν κάλιον (ΚΟΗ) ἀντὶ τοῦ καυστικοῦ νατρίου. Χρησιμοποιοῦνται δὲ εἰς τὴν Ἱατρικὴν διὰ παθήσεις τοῦ δέρματος κλπ.*

Εἰς τὰς χώρας ὅπου δὲν ἔχουν ἔλαια τὰ σαπούνια παρασκευάζονται ἀπὸ λίπη.

31. Πλαστικά ὕλαι

Ὑπὸ τὸ ὄνομα πλαστικά ὕλαι νοοῦνται ὕλαι, αἱ ὁποῖαι κατασκευάζονται συνθετικῶς καὶ λέγονται τεχνητὰ ὕλαι.

Πολλὰ πλαστικά ὕλαι ἔχουν ἰδιότητας καλυτέρας τῶν φυσικῶν ὕλων. Αἱ περισσότεραι δὲν ὑπάρχουν εἰς τὴν φύσιν καὶ εἶναι ἐπινοήσεις τοῦ ἀνθρώπου πρὸς ἐξυπηρέτησιν τῶν ἀναγκῶν του, αἱ ὁποῖαι, μὲ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς Τεχνικῆς, καθημερινῶς αὐξάνουν.

Μεταξὺ τῶν πλαστικῶν ἢ τεχνητῶν ὕλων περιλαμβάνονται:

α) *Τὸ τεχνητὸν καουτσούκ.*

β) *Ὁ βακελίτης.*

γ) *Τὸ νάυλον.* Τὸ νάυλον προέρχεται ἐκ τοῦ βενζολίου ἢ τῆς φαινόλης ἢ τοῦ ἀκετυλενίου.

δ) *Αἱ πολυβινυλικαὶ ῥητῖναι.* Αὗται προέρχονται ἀπὸ ἓνα ὀξύ, τὸ ὁποῖον λέγεται ἀκρυλικόν, καὶ ἀπὸ τὰ παράγωγα αὐτοῦ.

Χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κατασκευὴν ὑαλοπινάκων διὰ τὰ αὐτοκίνητα καὶ τὰ ἀεροπλάνα, τεχνητῶν ὁδόντων, χειρουργικῶν ἐργαλείων κλπ.

ε) *Σιλικόναι.* Αὗται εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις μὲ πυρίτιον. Ἔχουν ἀντοχὴν εἰς τὰς μεγάλας θερμοκρασίας καὶ τὴν ἐπίδρασιν τῶν χημικῶν ἀντιδραστηρίων. Εἶναι σπουδαῖα μονωτικὰ σώματα καὶ ἐμποδίζουν κάθε ἐπαφὴν μὲ τὸ νερὸ (λέγονται ὑδρόφοβα). Χρησιμοποιοῦνται ὡς μονωτικὰ σώματα, ὡς λιπαντικὰ ἔλαια κλπ.

Κατὰ τὰ τελευτάτα ἔτη αἱ πλαστικά ὕλαι ἔχουν πολὺ τελειοποιηθῇ καὶ καθημερινῶς ἡ ποιότης των βελτιοῦται.

Ο ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα ἐκτίθενται τὰ 102 στοιχεῖα μὲ τὸ σύμβολον αὐτῶν καὶ τὸ ἀτομικὸν τῶν βάρους (92 φυσικὰ + 10 τεχνητά).

Ἐπειδὴ κάθε ἄτομον στοιχείου τινὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ πρωτόνια, οὐδετερόνια καὶ ἠλεκτρόνια, ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν πρωτονίων εἶναι πάντοτε ἴσος πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἠλεκτρονίων, εἰς εἰδικὴν στήλην τοῦ πίνακος ἀναγράφεται καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν πρωτονίων ἢ ἠλεκτρονίων τοῦ ἀτόμου, ὁ ὁποῖος λέγεται ἀτομικὸς ἀριθμὸς καὶ παρίσταται διὰ τοῦ γράμματος Z.

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Ατμ. αριθ.	ΣΤΟΙΧΕΙΟΝ	Σύμβολον	Ατομικόν βάρος	Ατομ. αριθ. (Z)	Ατμ. αριθ.	ΣΤΟΙΧΕΙΟΝ	Σύμβολον	Ατομικόν βάρος	Ατομ. αριθ. (Z)
1	Ήλιον	He	4,003	2	52	Μεντελέβιον	Mn	256	101
2	Ήλιον	He	4,003	2	53	Μολυβδαίνιον	Mo	95,95	42
3	Λίθιον	Li	6,94	3	54	Μόλυβδος	Pb	207,21	82
4	Βερίλιον	Be	9,01	4	55	Μπερκέλιον	Bk	243	97
5	Βόριον	B	10,82	5	56	Νάτριον	Na	22,997	11
6	Κάρβονιο	C	12,01	6	57	Νέον	Ne	20,183	10
7	Νιτρικόν	N	14,008	7	58	Νεοδύμιον	Nd	144,27	60
8	Οξυγόνο	O	16,00	8	59	Νεπατούνιον	Np	239	93
9	Φθόριο	F	18,998	9	60	Νικέλιον	Ni	58,69	28
10	Νάτριο	Na	22,99	11	61	Νομπέλιον ;	No	:	102
11	Μαγνήσιο	Mg	24,32	12	62	Ξένο	Xe	131,3	54
12	Αλουμίνιον	Al	26,98	13	63	Όλμιο	Ho	164,94	67
13	Σίδηρον	Fe	55,85	26	64	Όζυγόνο	O	16,000	8
14	Κόπρνιο	Co	58,94	27	65	Όσμιο	Os	190,2	76
15	Νικκέλιο	Ni	58,69	28	66	Ουράνιο	U	238,07	92
16	Μόλυβδος	Pb	207,2	82	67	Παλλάδιον	Pd	105,7	46
17	Βισμούθιο	Bi	209,0	83	68	Πλουτώνιο	Pu	239	94
18	Πολώνιο	Po	210	84	69	Πολώνιο	Po	210	84
19	Βήριο	B	10,82	5	70	Πρασινοδύμιον	Pr	140,92	59
20	Βρώμιο	Br	79,916	35	71	Προμήθειον	Pm	147	61
21	Γαδολίνιο	Gd	156,9	64	72	Πρωτακτίνιο	Pa	231	91
22	Γάλλιο	Ga	69,72	31	73	Πυρίτιον	Si	28,06	14
23	Γερμάνιο	Ge	72,60	32	74	Ράδιο	Ra	226,05	88
24	Διμήτριο	Ce	140,13	58	75	Ραδόνιο	Rn	222	86
25	Δυσπρόσιο	Dy	162,46	66	76	Ρήνιο	Re	186,31	75
26	Ερβιο	Er	167,2	68	77	Ρόδιο	Rh	102,91	45
27	Ευρώπιο	Eu	152,0	63	78	Ρουβίδιο	Rb	85,48	37
28	Ζιρκόνιο	Zr	91,22	40	79	Ρουθήνιο	Ru	101,7	44
29	Ήλιο	He	4,003	2	80	Σαμάριο	Sm	150,43	62
30	Θάλλιο	Tl	204,39	81	81	Σελήνιο	Se	78,96	34
31	Θείο	S	32,066	16	82	Σίδηρος	Fe	55,85	26
32	Θόριο	Th	232,12	90	83	Σικάνδιο	Sc	45,10	21
33	Θούλιο	Tm	169,4	69	84	Στρόντιο	Sr	87,63	38
34	Ινδίο	In	114,76	49	85	Ταντάλιο	Ta	180,88	73
35	Ιρίδιο	Ir	193,1	77	86	Τελούριο	Te	127,61	52
36	Ιώδιο	I	126,92	53	87	Τέρβιο	Tb	159,2	65
37	Κάδμιο	Cd	112,41	48	88	Τεχνήτιο	Tc	99	43
38	Καίσιο	Cs	132,91	55	89	Τιτάνιο	Ti	47,90	22
39	Κάλιο	K	39,096	19	90	Υδράργυρος	Hg	200,61	80
40	Καλιφόρνιο	Cf	244	98	91	Υδρογόνο	H	1,008	1
41	Κασσίτερος	Sn	118,70	50	92	Υττέρβιο	Yb	173,04	70
42	Κιούριο	Cm	242	96	93	Υττριο	Y	88,92	39
43	Κοβάλτιο	Co	58,94	27	94	Φέρμιο	Fm	255	100
44	Κολούμβιο	Cb	92,91	41	95	Φθόριο	F	19,00	9
45	Κρυπτόν	Kr	83,7	36	96	Φράγγιο	Fr	223	87
46	Λανθάνιο	La	138,92	57	97	Φωσφόρος	P	30,98	15
47	Λευκόχρυσος	Pt	195,23	78	98	Χάλκος	Cu	63,54	29
48	Λίθιο	Li	6,94	3	99	Χλώριο	Cl	35,457	17
49	Λουτέτιο	Lu	174,99	71	100	Χρυσός	Au	197,2	79
50	Μαγγάνιο	Mn	54,92	25	101	Χρώμιο	Cr	52,01	24
51	Μαγνήσιο	Mg	24,32	12	102	Ψευδάργυρος	Zn	65,38	30

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

	Σελίς
1 Χλωριοϋχον νάτριον. 2 Νιτρικόν νάτριον. 3 Θεϊκόν άμμώνιον.	7
4 Φωσφόρος.	
5 Φωσφορικά προϊόντα. 6 Μέταλλα. Κράματα. Άσκήσεις. 7 Σίδηρος	14
Είδη σιδήρου. 8 Χαλκός. 9 Μόλυβδος. 10 ψευδάργυρος.	
11 Άργίλιον. 12 Χημεία του άνθρακος. 13 Μονοξειδίου του άνθρακος.	
14 Διοξειδίου του άνθρακος. 15 Χημικοί τύποι. 16 Σθένος των	26
Στοιχείων. Άσκήσεις. 17 Ήλεκτρονική θεωρία του σθένους.	
18 Κεκορεσμένοι ύδρογονάνθρακες. 19 Μεθάνιον. 20 Ύδρογονάνθρακες	43
της σειράς του Μεθανίου. Γαιαέριον. 21 Άκετυλένιον. 22 Καου-	
τσούκ. 23 Φωταέριον. 24 Βενζόλιον.	
25 Πετρέλαιον. Τα παράγωγα του πετρελαίου. Ή οικονομική σημασία	56
του πετρελαίου. Άσκήσεις. 26 Σάκχαρα. Άπλᾱ σάκχαρα. Πολλα-	
πλᾱ σάκχαρα. 27 Οινόπνευμα. Ζυμώσεις — Φυράματα.	
28 Οίνος. 29 Λίπη και Έλαια. Σκληρά και μαλακά λίπη. Τα Έλαια.	70
30 Σάπωνες. Διάκρισις των σαπώνων. 31 Πλαστικά έλαια.	



0020557865

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

