

**002
ΚΛΣ
ΣΤ3
214**

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΗΛΙΑ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

Ε. ΝΕΜΤΣΑ-ΚΟΥΣΜΑ
ΔΙΔΑΚΤΩΝ & ΕΚΔΟΣΕΩΝ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ
ΚΑΙ
ΟΡΓΑΝΙΚΗ
ΧΗΜΕΙΑ

ΔΙΑ ΤΟ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΝ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΟΝ ΤΥΠΟΥ Α

Νέμεσος - Κόσμος (Ε)

Ε. ΝΕΜΤΣΑ-ΚΟΣΜΑ
ΦΥΣΙΚΟΥ & ΧΗΜΙΚΟΥ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ

Κ
Α
Ι

ΟΡΓΑΝΙΚΗ

ΧΗΜΕΙΑ

15

ΑΘΗΝΑΙ 1966

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Βιβλιοθηκονομικής Πολιτικής

Ε 4 ΧΗΜ
Νέμεσα-Κόσμος (Ε.)
(Ε.) ΝΕΜΤΣΑ-ΚΟΣΜΑ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ
ΚΑΙ
ΟΡΓΑΝΙΚΗ
ΧΗΜΕΙΑ

ΚΑΛΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Έξωφύλλου & κειμένου

ΔΗΜ. Ι. ΝΙΚΗΦΟΡΟΣ

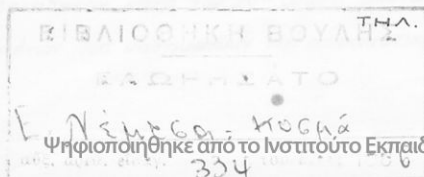
ΤΗΛ. 819-387

OFFSET

ΜΙΧ. ΠΕΤΡΗ
ΣΤ. ΛΒΟΥΣΗ

Χ. ΤΡΙΚΟΥΠΗ 79

ΤΗΛ. 628-917



002
K13
E13
214

Πάν γνήσιον αντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως :

C. Kostas

Α. ΑΠΟ ΤΗΝ ΓΕΝΙΚΗΝ ΧΗΜΕΙΑΝ.

ΑΤΟΜΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ

1. Κλασική Ατομική θεωρία.

Οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι (Λεύκιππος, Δημόκριτος κ.λπ. διέτυπωσαν την υπόθεσιν ότι η ύλη αποτελείται από μικρότατα άτομα, τα άτομα.

Την άποψιν αυτήν (περί "ἀσυνεχείας τῆς ἕλης") τῶν ατομικῶν φιλοσόφων, ἀνέπτυξεν ὁ Dalton (1766-1844) εἰς ἐπιστημονικὴν θεωρίαν, τὴν ατομικὴν θεωρίαν.

Τὰ κυριώτερα σημεῖα τῆς θεωρίας αὐτῆς εἶναι:

1) Τὰ στοιχεῖα αποτελοῦνται ἀπὸ ἀπειροελάχιστα σωματίδια, τὰ άτομα, τὰ ὁποῖα παραμένουν ἀναλλοίωτα κατὰ τὰ διάφορα φαινόμενα.

Ὅστε ἄτομον ἑνὸς στοιχείου ὀνομάζεται τὸ μικρότερον μέρος αὐτοῦ εἰς τὸ ὅπῃ τὸ στοιχεῖον διατηρεῖ τὰς ἰδιότητάς του καὶ τὸ ὅπῃ οὐ παραμένει ἀναλλοίωτον κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις.

2) Τὰ άτομα δὲν δημιουργοῦνται, οὔτε καταστρέφονται.

3) Ὅλα τὰ άτομα ἑνὸς στοιχείου εἶναι ὅμοια μεταξύ των.

4) Πρὸς ἐχηματισμὸν χημικῶν ενώσεων, εὐνδύονται ἅτομα διαφόρων στοιχείων ὑπὸ ἀπλᾶς ἀριθμητικᾶς ἐκείσεως 1:1, 1:2, 2:3, κ.λπ.

5) Διὰ τοῦ ἀνωτέρω τρόπου ἐχηματίζονται τὰ εὐνδετα, κατὰ τὸν Dalton ἅτομα (σπλάσῃ τὰ μόρια).

Πολλαὶ ἀπὸ τὰς ἀποῦγεις αὐτάς (περὶ ἀδιαίρετου τοῦ ἀτόμου κ.λπ.) ἀντεκατεστάθησαν κατὰ τὸν 20^{ον} αἰῶνα ὑπὸ ἄλλων ἀκριβεστέρων θεωριῶν, ἐτηριοποιήσαν εἰς μαθηματικὰ καὶ πειραματικὰ δεδομένα.

Συμπέρασμα: Εἰς πᾶσαν χημικήν μεταβολήν, τὰ ἄτομα θεωροῦνται ὡς αἱ ἀντιδρῶσαι μονάδες ὕλης.

2. Μόρια στοιχείων. Ἀτομικότητα.

Ὀνομάζομεν *μόριον* ἑνός στοιχείου τὸ μικρότερον μέρος αὐτοῦ τὸ ὁποῖον δύναται νὰ διατηρηθῇ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει:

Οὕτω τὰ αἶρια: H, O, N, F καὶ Cl ἐμφανίζονται ὑπὸ μορφήν ζευγῶν ὁμίων ἀτόμων ὁμοίως καὶ τὸ Br καὶ τὸ I ὅταν εὐρίσκονται εἰς αἶριον κατάστασιν. Αὐτὰ εἶναι τὰ μόριά των.

Ἀντιθέτως τὰ εὐγενῆ αἶρια (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) καθὼς καὶ οἱ ἅτμοι τῶν μετάλλων ἐμφανίζονται ὑπὸ μορφήν μεμονωμένων ἀτόμων. Ἐδῶ αἱ ἔννοιαι τοῦ ἀτόμου καὶ τοῦ μορίου ταυτίζονται.

Ὀνομάζομεν *ἀτομικότητα* ἑνός στοιχείου τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τὰ ὅποια ἀποτελοῦν τὸ μόριόν του. (Ἀπὸ τὴν ἀπογιν αὐτὴν τὰ στοιχεῖα διακρίνονται εἰς *μονατομικά* καὶ *πολυατομικά*).

Ἡ ἀτομικότης εἶναι ἰδιότης μεταβλητῇ: Οὕτω π.χ. τὰ μόρια τοῦ S_8 τοῦ P_4 τοῦ As_4 κ.λ.π. ἐμφανίζονται ἀναλόχως τῶν συνθηκῶν μέ μεγαλύτερον ἢ μικρότερον ἀριθμὸν ἀτόμων.

Τὰ εὐγενῆ αἶρια καὶ τὰ μέταλλα εἰς κατάστασιν ἁτμῶν πρέπει νὰ θεωροῦνται ὡς *μονατομικά*.

Τὰ H, O, N, F, Cl, Br καὶ J πρέπει νὰ θεωροῦνται ὡς *διατομικά*.

Τὰ μόρια τῶν στοιχείων τὰ συμβολίζομεν μὲ τὰ εὐμβολὰ των, ἀναγράφοντες δεξιᾶ καὶ κάτω ὡς δεξίτην τὴν ἀτομικότητα τῶν στοιχείων (εἰς τὰ *μονατομικά* στοιχεῖα ὁ δεξίτης παραλείπεται). Π.χ. Cl_2 = ἓνα μόριον *χλωρίου* τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄτομα, Na = ἓνα μόριον *νατρίου* τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἑνὸς ἄτομον.

3. Μόρια ἐνώσεων.

Ὀνομάζομεν *μόριον* μιᾶς ἐνώσεως τὸ μικρότερον μέρος αὐτῆς τὸ

ὅποιον δύναται νὰ εὐρεθῇ ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει καὶ εἰς τὸ ὅποιον ἡ ἔνωση διατηρεῖ τὰς ιδιότητάς της.

Τὰ μόρια ἑκάστης ἐνώσεως ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων πού ἐκρηματίζουν τὴν ἔνωσην. Ὡστε τὰ μόρια ἑκάστης ἐνώσεως ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀνόμοια ἄτομα, ἐνῶ τὰ μόρια ἑκάστου στοιχείου ἀποτελοῦνται ἀπὸ ὁμοία ἄτομα.

Τὰ μόρια τῶν ἐνώσεων συμβολίζομεν διὰ τῶν μοριακῶν τύπων, οἱ ὅποιοι δεικνύουν πόσα ἄτομα ἕξ ἑκάστου στοιχείου ἐμμετέχουν εἰς τὸ μόριον τῆς ἐνώσεως. Π.χ. H_2O = ἓνα μόριον ὕδατος τὸ ὅποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄτομα H καὶ ἓνα ἄτομον O .

4. Ἀτομικά καὶ Μοριακά Βάρη.

Τὸ βάρος ἑνὸς ἀτόμου ἢ μορίου εἶναι ἀδύνατον νὰ εὐρεθῇ διὰ τοῦ ζυγοῦ. Ὑπολογίζεται ὅμως κατ' ἄλλον τρόπον καὶ ἔχει πολὺ μικράν τιμὴν.

Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν εἰρήχθη ὑπὸ τοῦ Dalton ἡ ἔννοια τοῦ "εἰσθητικοῦ βάρους".

Ἀρχικῶς ἐλήφθη ὡς βάσις συγκρίσεως τὸ ἐλαφρότερον τῶν στοιχείων, τὸ ὀξυγόνον, καὶ ὁ λόγος τοῦ βάρους ἑνὸς ἀτόμου τοῦ στοιχείου, πρὸς τὸ βάρος ἑνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου, ἐκλήθη ἀτομικὸν βάρος (A.B.).

Κατ' ἀνάλογον τρόπον ὤρίσθη τὸ μοριακὸν βάρος.

Τὸ ὀξυγόνον εὐρέθη περίπου 16 φορές βαρύτερον τοῦ ὀξυγόνου. Ἐτέθη $A.B.O = 16$ καὶ ὡς βάσις συγκρίσεως ἐλήφθη τὸ $\frac{1}{16}$ τοῦ βάρους 1 ἀτόμου O . Συμφώνως πρὸς τὴν νεωτέραν αὐτὴν βᾶσιν συγκρίσεως τὸ $A.B.H = 1,008$.

Ὡστε:

Ἀτομικὸν βάρος στοιχείου καλεῖται ὁ ἀριθμὸς ὁ ὅποιος καθορίζει πόσας φορές εἶναι βαρύτερον τὸ ἄτομον τοῦ στοιχείου τούτου, ἀπὸ τὸ $\frac{1}{16}$ τοῦ βάρους 1 ἀτόμου ὀξυγόνου.

Μοριακὸν βάρος στοιχείου ἢ χημικῆς ἐνώσεως καλεῖται ὁ ἀριθμὸς

ὁ ὁποῖος καθορίζει πόσας φορές εἶναι βαρύτερον τὸ μόριον τοῦ στοιχείου ἢ τῆς χημικῆς ἐνώσεως, ἀπὸ τὸ $\frac{1}{16}$ τοῦ βάρους 1 ἀτόμου ὀξυγόνου.

Τὰ ἀτομικὰ βάρη ἀναγράφονται εἰς ἐκθετικούς πίνακας. Π.χ. $A.B.O=16$, $A.B.H=1,008$, $A.B.S=32,066$ κ.λ.π. Τὸ μοριακὸν βᾶρος ὑπολογίζεται ὡς ἑξῆς:

$$M.B.O_2 = 2 \cdot 16 = 32, \quad M.B.H_2 = 2 \cdot 1 = 2$$

$$M.B.H_2SO_4 = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$$

Σήμερον δέχονται ὡς μονάδα ευκρίσεως τὸ $\frac{1}{12}$ τοῦ βάρους τοῦ "ἰσοτόπου" τοῦ ἀνθράκος: ^{12}C .

5. Γραμμοάτομα καὶ Γραμμομόρια.

Ἐπειδὴ τὰ ἀτομικὰ καὶ μοριακὰ βάρη εἶναι καθαροὶ ἀριθμοὶ κατὰ τοὺς διαφόρους χημικοὺς ὑπολογισμοὺς χρησιμοποιοῦμεν μονάδας μέτρησης, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ἐκθεῖν μὲ τὸ ἀτομικὸν καὶ μοριακὸν βᾶρος ὡς εἶναι τὸ γραμμοάτομον καὶ τὸ γραμμομόριον. Οὕτως:

Γραμμοάτομον στοιχείου καλεῖται ποσότης τοῦ στοιχείου, ἡ ὁποία ἐκφράζεται εἰς γραμμάρια δι' ἀριθμοῦ ἴσου μὲ τὸ ἀτομικὸν τοῦ βάρους. Π.χ. τὸ γραμμοάτομον τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 16 γρ., τοῦ θείου 32 γρ. κ.ο.κ.

Γραμμομόριον (Mol) στοιχείου ἢ χημικῆς ἐνώσεως καλεῖται ποσότης, ἡ ὁποία ἐκφράζεται εἰς γραμμάρια δι' ἀριθμοῦ ἴσου μὲ τὸ μοριακὸν βᾶρος τοῦ στοιχείου ἢ τῆς χημικῆς ἐνώσεως. Π.χ. τὸ γραμμομόριον τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 32 γρ., τοῦ ὕδατος 18 γρ. κ.ο.κ. Τὸ γραμμομόριον λέγεται καὶ Mol.

Ἄν μᾶς δοθῇ ἡ μᾶζα m στοιχείου ἢ ἐνώσεως γνωστοῦ μοριακοῦ βάρους M δύναμεθα νὰ εὕρωμεν εἰς πόσα mol τοῦ στοιχείου ἢ τῆς ἐνώσεως ἀντιστοιχεῖ ἡ μᾶζα αὕτη διαιροῦντες τὴν διὰ τοῦ μοριακοῦ βάρους: $mol = \frac{m}{M}$.

Π.χ. πόσα mol εἶναι τὰ 88 γρ CO_2 ;

$$\begin{array}{l|l} \text{Τὰ 44 γρ } CO_2 \text{ εἶναι 1 mol} & \\ \text{» 88 » » » } x; \text{ »} & x = \frac{1 \cdot 88}{44} = 2 \text{ mol ἢ } mol = \frac{m}{M} = \frac{88}{44} = 2 \end{array}$$

6. Νόμος του Ανοξάδρο.

Είναι γνωστόν ἔκ τῆς φυσικῆς ὅτι, ὅλα τὰ ἀέρια, διά μεταβολῆς τῆς πίεσεως καί τῆς θερμοκρασίας, μεταβάλλονται κατ'ὄγκον ὁμοιομόρφως, δηλαδή κατὰ τὸ αὐτὸ ποσοστὸν. Ἐκ τοῦ γεγονότος, τοῦτου παρακινηθεὶς ὁ Ἰταλὸς χημικὸς Ανοξάδρο, διετύπωσε τὸ 1811 τὴν ἑξῆς ὑπόθεσιν: «Ἴσοι ὄγκοι ἀερίων, μετρηθέντες ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας πίεσεως καί θερμοκρασίας, ἐμπεριέχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν μορίων».

Ἡ ὑπόθεσις αὕτη θεωρηθεῖσα λίαν ταλμηρά ἀρχικῶς, κατεδείχθη βραδύτερον ὅτι ἔχει ἰσχύν νόμου.

Εἶναι προφανές ὅτι ἰσχύει καί τὸ ἀντίστροφον δηλ. ὅτι:

«Ὁ αὐτὸς ἀριθμὸς μορίων διαφόρων ἀερίων ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας καταλαμβάνει τὸν ἴδιον ὄγκον».

Ὁ νόμος τοῦ Ανοξάδρο ἰσχύει καί διὰ τὰ ἐν ἑξαερώσει εὐρίσκόμενα εἴδη, ἥτοι διὰ τοὺς αἰμούς αὐτῶν.

7. Ἀριθμὸς Ανοξάδρο

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ατόμων εἰς τὸ γραμμοάτομον κάθε στοιχείου εἶναι ὁ ἴδιος μέ τὸν ἀριθμὸν τῶν μορίων εἰς τὸ γραμμομόριον κάθε στοιχείου ἢ ἐνώσεως, καλεῖται δὲ ἀριθμὸς τοῦ Ανοξάδρο καί ἰσοῦται μέ $6,023 \cdot 10^{23}$ ἄτομα/(gr-at.) ἢ $6,023 \cdot 10^{23}$ μόρια/μολ.

Ὑπερ: Ἀριθμὸς Ανοξάδρο, ὀνομάζεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ατόμων εἰς τὸ gr-at. κάθε στοιχείου ἢ ὁ ἀριθμὸς τῶν μορίων εἰς τὸ μολ κάθε στοιχείου ἢ ἐνώσεως ὑπὸ οἰαδήποτε συνθήκας (συμβολίζεται μέ Ν)

$$N = 6,023 \cdot 10^{23} \frac{\text{μόρια}}{\text{μολ}} \quad \text{ἢ} \quad \frac{\text{ἄτομα}}{\text{gr-at}}$$

Δυνάμεθα, λοιπόν, νὰ ὑπολογίζωμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν μορίων ποὺ ὑπάρχουν εἰς δεδομένην ποσότητα στοιχείου ἢ ἐνώσεως:

Π.χ. Πόσα μόρια ὑπάρχουν εἰς 16 gr SO₂;

Εἰς 64 gr SO_2 (δηλ. εἰς ἓνα mol) ὑπάρχουν N μόρια

» 16 » »

x ;

$$x = \frac{N \cdot 16}{64} = \frac{N}{4} \text{ μόρια.}$$

8. Ἀτομικός (ἢ γραμμοατομικός) ὄγκος
καὶ Μοριακός (ἢ γραμμομοριακός) ὄγκος.

Ἄμεσος συνέπεια τοῦ νόμου τοῦ Ανοξάδρου εἶναι ὅτι: ὁ ὄγκος τοῦ γραμμοατόμου παντός αερίου ἢ ἁτμοῦ ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πίεσεως εἶναι ὁ αὐτός καὶ ἴσος πρὸς 11,2 λίτ ἢ 11200 cm^3 .

Οὕτω εἰς τὴν θερμοκρασίαν 0°C καὶ ὑπὸ πίεσιν 760 mm ἐπὶ τῆς ὕδραργυρου, 1.008 gr ὕδρογόνου καταλαμβάνει ὄγκον 11,2 λίτ ἢ 11200 cm^3 . Ἐπίσης 16 gr ὀξυγόνου ὑπὸ Κ.Σ. καταλαμβάνουν ὄγκον 11,2 λίτ ἢ 11200 cm^3 .

Ἐνεκα τῆς αὐτῆς αἰτίας καὶ ὁ ὄγκος τοῦ γραμμομορίου παντός αερίου ἢ ἁτμοῦ ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πίεσεως εἶναι ὁ αὐτός καὶ ἴσος πρὸς 22,4 λίτ ἢ 22.400 cm^3 . Οὕτω π.χ. 2 gr ὕδρογόνου ὑπὸ Κ.Σ. καταλαμβάνουν ὄγκον 22,4 λίτ ἢ 22.400 cm^3 . Ἐπίσης 34 gr ὑδροθείου ὑπὸ Κ.Σ. καταλαμβάνουν ὄγκον 22,4 λίτ ἢ 22.400 cm^3 .

Ἐπειδὴ 1 mol περιέχει N μόρια εὐρίσκομεν τὸν ἀριθμὸν τῶν μορίων ποὺ περιέχονται π.χ. εἰς 1 cm^3 αερίου. (ὑπὸ Κ.Σ.) ὡς ἑξῆς:

Τὰ 22400 cm^3 αερίου (ὑπὸ Κ.Σ.) περιέχουν N μόρια

τό 1 » » » » περιέχει x ;

$$x = \frac{1 \cdot N}{22400} = \frac{N}{22400} \text{ μόρια}$$

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΤΟΜΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ

Σήμερα γνωρίζουμε ότι το άτομο διασπάζεται τελικώς, προς πρωτόνια και ηλεκτρόνια. Επομένως σέν' έχομεν τό δίκαιωμα να λέγωμεν πλέον, όπως ο Dalton, ότι οί δομικοί λίθοι τής ύλης είναι τά άτομα, αλλά τά πρωτόνια και τά ηλεκτρόνια. Τό ότι ή ύλη αποτελείται από πρωτόνια και ηλεκτρόνια, αποδεικνύεται, αν εξετάσωμεν τήν δομήν του ατόμου.

Δομή του ατόμου: Κατά τρόπον έντελώς γενικόν συνάμεθα να διατυπώσωμεν τά περί δομής του ατόμου μέ τά εξής:

- 1) Τά άτομα όλων των στοιχείων αποτελούνται από τρία θεμελιώδη συστατικά, τά ηλεκτρόνια, τά πρωτόνια και τά νετρόνια.
- 2) Τό άτομον ούουσδήποτε στοιχείου αποτελείται από δύο περιοχάς: τήν έξωτερικήν ή όποία καλεΐται πυρήν, και τήν έξωτερικήν ή όποία καλεΐται ηλεκτρονικόν περίβλημα.

Ο πυρήν, ό όποιος είναι μία συμπαγής μάζα, αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια και είναι θετικώς φορτισμένος, ένω τό ηλεκτρονικόν περίβλημα, είναι ουδειατικώς ένας κενός χώρος περίξ του πυρήνος έντός του όποιου κινούνται τά ηλεκτρόνια και είναι αρνητικώς φορτισμένος (παράλληλίζομεν τό άτομον μέ τό πλιακόν εύετημα: ό ήλιος ισοδυναμεί μέ τόν πυρήνα και οί περί αυτόν κινούμενοι πλανήται ισοδυναμούν μέ τά ηλεκτρόνια. Ή ού και πλανητικά ηλεκτρόνια).

3) Η μάζα του ατόμου είναι συγκεντρωμένη εκσδόν όλη εις τόν πυρήνα, ένω ό όγκος του είναι ό χώρος, ό όποιος περικλείει τόν πυρήνα και τό ηλεκτρονικόν περίβλημα.

Τά ηλεκτρόνια (e) είναι απειροελάχιστα τεμαχίδια τής ύλης, ηλεκτρικώς φορτισμένα μέ τό στοιχειώδες φορτίον του αρνητικού ηλεκτρισμού. Περιετρέφονται περίξ του πυρήνος επί έλλειπτικών

(καὶ κυκλικῶν) τροχιῶν καὶ δὲν προσιπτόυν ἐπ' αὐτοῦ καίτοι τὰ ἔλκει, ὡς δετικός, διότι ἀναπτύσσεται ἐπὶ τῶν ἡλεκτρονίων φυγόκεντρος δύναμις, ἐξουδετερώνουσα τὴν ἡλεκτροστατικὴν ἔλξιν τοῦ πυρῆνος.

Τὰ πρωτόνια (p) εἶναι ἀπειροελάχιστα τεμαχίδια τῆς ὕλης, ἡλεκτρικῶς φορτισμένα μὲ τὸ στοιχειῶδες φορτίον τοῦ δετικοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Ἀπολύτως λαμβανόμενον, τὸ φορτίον ἑνὸς πρωτονίου ἴσουςται μὲ τὸ φορτίον ἑνὸς ἡλεκτρονίου. Τὸ βάρος δὲ ἑνὸς πρωτονίου εἶναι 1850 περίπου φορές μεγαλύτερον τοῦ βάρους τοῦ ἡλεκτρονίου.

Τὰ νετρόνια (n) εἶναι ἀπειροελάχιστα τεμαχίδια τῆς ὕλης ἡλεκτρικῶς οὐδέτερα, διότι ἕκαστον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἑνα πρωτόνιον καὶ ἑνα ἡλεκτρόνιον. Διὰ τοῦτο ὀνομάζονται καὶ οὐδέτερόνια.

Ἀπὸ τὰ προηγούμενα εὐνάζεται, ὅτι τὰ πρωτόνια τοῦ πυρῆνος εἶναι ἴσα μὲ τὰ πλανητικὰ ἡλεκτρόνια, ἄρα τὸ ἄτομον εἶναι ἡλεκτρικῶς οὐδέτερον εἰς τὸ σύνολόν του. Ἐπίσης, ὅτι τὸ βάρος τοῦ ατόμου εἶναι εὐγκεντρωμένον εἰς τὸν πυρῆνα. Τὸ τελευταῖον εἶναι λογικὸν ἀρκεῖ νὰ ἐκφραζώμεν ὅτι πρέπει νὰ ἔχωμεν 1850 ἡλεκτρόνια διὰ νὰ ἔχουν βάρος ὅσον ἑνα πρωτόνιον. Ἐνῷ δὲν ὑπάρχει, οὔτε ἔχει παρασκευασθῇ στοιχεῖον μὲ περισσότερα τῶν 103 πλανητικῶν e.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πρωτονίων τοῦ πυρῆνος καλεῖται ἀτομικὸς ἀριθμὸς (z) καὶ εἶναι χαρακτηριστικὸς δι' ἕκαστον στοιχεῖον. Δὲν ὑπάρχουν δύο στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα νὰ ἔχουν τὸν ἴδιον ἀτομικὸν ἀριθμόν.

Τὸ ἄθροισμα τῶν πρωτονίων καὶ τῶν νετρονίων τοῦ πυρῆνος καλεῖται μαζικὸς ἀριθμὸς (A) καὶ ἴσουςται κατὰ προσέγγισιν μὲ τὸ ἀτομικὸν βάρος. $\Delta\eta\lambda. AB \simeq A = Z + n$.

Τὰ ἡλεκτρόνια, τὰ ὁποῖα κινοῦνται περὶ τὸν πυρῆνα, διατάσσονται ἀνὰ ὠριζόμενον ἀριθμόν εἰς ὠριζόμενας ἀποστάσεις ἀπὸ τοῦ πυρῆνος. Οὕτω αἱ τροχιαὶ τῶν εὐνιστοῦν ὠριζόμενας ἐλλειψοειδεῖς ἐκ περιστροφῆς ἐπιφανείας, αἱ ὁποῖα καλοῦνται ἡλεκτρονικοὶ φλοιοὶ ἢ ἡλεκτρονικαὶ ἐπιβάδες. Αἱ ἐπιβάδες αὗται εἶναι τὸ πολὺ ἑπτὰ (7) καὶ χαρακτηρίζονται διὰ τῶν

γραμμάτων K, L, M, N, O, P, Q ή διά των αριθμῶν 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ἀντιστοίχως ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω. (βλ. ε.κ.1)

Ἐκάστη στιβάς ἀποτελεῖται ἀπὸ ὠριζήμενας ὑποστιβάδας, αἱ ὁποῖαι εἶναι τό πολὺ 4 καὶ χαρακτηρίζονται διά των γραμμάτων s, p, d, f , ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω. Συγκεκριμένως ἑκάστη στιβάς ἔχει τὰς ἑξῆς ὑποστιβάδας. Ἡ $K: s$, ἡ $L: s, p$, ἡ $M: s, p, d$, ἡ $N: s, p, d, f$, ἡ $O: s, p, d, f$, ἡ $P: s, p, d$ καὶ ἡ $Q: s, p$.

Ἐνα e ἔχει τόσον μεγαλυτέραν ἐνέργειαν, ἐξ ὅσον πλέον ἀπομακρυνεμένη τοῦ πυρῆνος στιβάδα εὐρίσκεται.

Ὁ μέγιστος ἀριθμὸς e , τὰ ὁποῖα χωρεῖ μία στιβάς, ἐξ ὅσον αὐτὴ εἶναι ἔξωτερικὴ δίδεται ἀπὸ τὸ $2n^2$, ὅπου n δεῖκνύει τὴν τάξιν τῆς στιβάδος ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω (ἱσχύει μόνον διά τὰς K, L, M, N).

Οὕτω π.χ.

$$K (\mu\epsilon\eta=1) : 2 \cdot 1^2 = 2e$$

(Μάλιστα ἡ N , εἰάν εἶναι ἡ δευτέρα ἐκ τῶν ἔξω

$$L (\mu\epsilon\eta=2) : 2 \cdot 2^2 = 8e$$

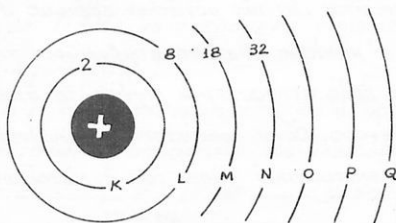
πρὸς τὰ ἔξω χωρεῖ τό πολὺ 18e. Τό ρολὺ 32e χω-

$$M (\mu\epsilon\eta=3) : 2 \cdot 3^2 = 18e$$

ρεῖ, ἂν εἶναι πλέον ἔξωτέρα).

Ἐφ' ὅσον ἡ στιβάς εἶναι ἔξωτερικὴ, διάσῃποτε καὶ ἂν εἶναι, δέν χωρεῖ πλέον τῶν $8e$ (Ἡ K μάλιστα δέν χωρεῖ πλέον τῶν $2e$).

Αἱ ὑποστιβάδες s, p, d, f χωροῦν τό πολὺ 2, 6, 10, 14e ἀντιστοίχως.



Σκ. 1.

ΣΘΕΝΟΣ, ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΓΓΕΝΕΙΑ, ΡΙΖΑΙ

1. Σ Θ Ε Ν Ο Σ.

α) Κλασσική θεωρία.

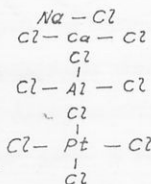
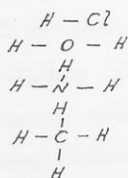
Το *εθένος* ενός στοιχείου εκφράζεται (μετράται) δι' ενός *ἀκεραίου* αριθμοῦ, ὁ ὁποῖος δηλώνει τὸ πλῆθος τῶν ἀτόμων ὑδρογόνου ἢ ἄλλου ἰσοθενοῦς στοιχείου, τὰ ὅποια ἀπαιτεῖ ἓνα ἄτομον τοῦ στοιχείου τούτου, διὰ νὰ ἐχηματίσῃ ἑνὸν κεκορεσμένην.

Ἐκ τῶν τύπων:

HCl ὑδροχλωρίον	$PtCl_4$ τετραχλωριῦχος λευκόχρυσος
HBr ὑδροβρώμιον	$NaCl$ χλωριῦχον νάτριον
H_2O ὕδωρ	KCl χλωριῦχον κάλιον
H_2S ὑφρόθειον	$CaCl_2$ χλωριῦχον ἀβεθέστιον
NH_3 ἀμμωνία	$MgCl_2$ χλωριῦχον μαγνήσιον
CH_4 μεθάνιον	$AlCl_3$ χλωριῦχον ἀρχίλλιον

εὐμπεραίνομεν ὅτι τὰ στοιχεῖα Cl, Br, Na, K εἶναι μονοθενῆ, τὰ O, S, Ca, Mg διθενῆ, τὰ N, Al τριθενῆ καὶ τὰ C καὶ Pt τετραθενῆ.

Το *εθένος* αἰθετητοποιεῖται διὰ τῶν μονάδων θεθένους δηλ. μικρῶν εὐδυγράμμων τμημάτων. Αἱ μονάδες θεθένους συμβολίζουν τὴν αἰτίαν δεσμεύσεως τῶν ἀτόμων πρὸς ἐχηματισμὸν μορίων. Τὰ ἄτομα δηλ. ἐνθύνται διὰ τῶν μονάδων θεθένους. Οὕτω προκύπτουν αἱ ἀκόλουθοι εἰκόνες, αἵτινες ὀνομάζονται καὶ συντακτικοὶ τύποι τῶν ἀντιεστώχων ἐνώσεων:



β) Ηλεκτρονική θεωρία του εθνένου.

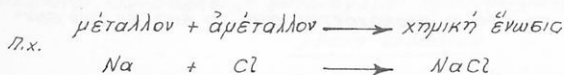
Έκ τῆς μελέτης τῆς δομῆς τῶν εὐγενῶν ἀερίων, προκύπτει ὅτι τὰ στοιχεῖα αὐτά, πλὴν τοῦ ἡλίου, φέρουν 8 ἠλεκτρονία εἰς τὴν ἔξωτάτην τῶν στιβάδα. Τὸ ἡλίον φέρει 1 στιβάδα μὲ 2 ἠλεκτρονία.

Ἐπειδὴ τὰ ἀέρια αὐτὰ δυσκολώτατα ἐχηματίζουν ἐνώσεις, πετυχαίνεται ὅτι ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς τῶν 8 ἠλεκτρονίων εἰς τὴν ἔξωτάτην στιβάδα τῶν ἀτόμων, παριετᾷ μίαν σταθεράν κατάστασιν δι' ἕκαστον στοιχεῖον. Κατὰ τὸν ἐχηματισμὸν τῶν χημικῶν ἐνώσεων, τὰ στοιχεῖα ἀποκοῦν, εὐκρίτως, δομὴν εὐγενῶν ἀερίων. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται δι' ἀποβολῆς ἢ προσλήψεως ἠλεκτρονίων ἢ ἀκόμη δι' ἀμοιβαίας εὐνιβεφορίας. Τὴν ἱκανότητα δὲ πρὸς ἐνῶσιν ἑκάστου ἀτόμου, καθορίζει κυρίως ὁ ἀριθμὸς τῶν ἠλεκτρονίων τῆς ἔξωτάτης στιβάδος του (ἠλεκτρονία εθνένου).

2. Εἶδη δεσμῶν καὶ εθνένου.

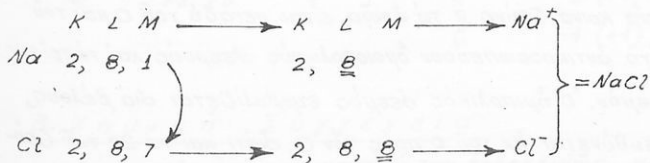
α) Ἑτεροπολικὸς δεσμὸς - ἑτεροπολικὸν εθνένον.

Εἰς τὸν δεσμὸν αὐτὸν ἔχομε μεταφορὰν ἠλεκτρονίων (ἀποβολήν, πρόελησιν).



Τὸ Na φέρει 11 ἠλεκ. κατανεμημένα γύρω ἀπὸ τὸν πυρῆνα του ὡς ἑξῆς: K₂, L₈, M₁.

Τὸ Cl ἔχει 17 ἠλεκ. κατανεμημένα ὡς ἑξῆς: K₂, L₈, M₇. Ἡ ἄνωτέρω ἀντίδρασις δύναται νὰ παρασταθῇ ὡς ἀκολούθως:



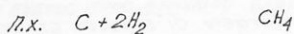
Ἀπλῶς τὸ μέν Na ἀπέβαλε 1 ἠλεκ. καὶ ἐπέκτησε φορτίον +1, τὸ δὲ Cl προσέλαβε 1 ἠλεκ. καὶ ἀπέκτησε φορτίον -1. Ἀμφότερα ἀπέκτησαν ὁ-

μὴν εὐγενῶν ἀερίων (8 ἡλεκ. εἰς ἔξωτερικὴν ἐπιβάδα).

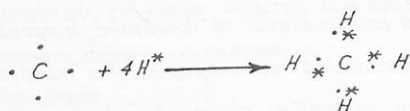
Εἰς αὐτὴν τὴν περίπτωσιν λέγουμεν ὅτι τὸ Na ἔμφανίζει ἑτεροπολικόν εἶδος +1 καὶ τὸ Cl ἑτεροπολ. εἶδος -1.

β) Ὁμοιοπολικός δεσμός - ὁμοιοπολικόν εἶδος

Κατ' αὐτὸν ἔχομεν ἀμοιβαίαν εὐνιευφορὰν ἡλεκτρονίων μεταξὺ τῶν εὐνισομένων ἀτόμων.



Ὁ C ἔχει εἰς τὴν ἔξωτάτην τοῦ ἐπιβάδα 4 ἡλεκτρόνια καὶ τὸ H 1.

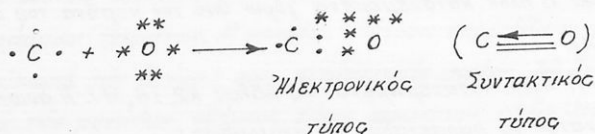


Ὁ C δηλαδὴ εὐνιευέφερεν 4 ἡλεκ. καὶ τὸ H 1. Ἀμφότερα τὰ στοιχεῖα ἀπέκτησαν δομὴν εὐγενῶν ἀερίων.

Ἐδῶ λέγουμεν ὅτι ὁ C ἔμφανίζει ὁμοιοπολικόν εἶδος 4 καὶ τὸ H ὁμοιοπολ. εἶδος 1.

γ) Ἡμιπολικός δεσμός - ἡμιπολικόν εἶδος

Κατ' αὐτὸν ἔχομεν δημιουργίαν κοινῶ ἡλεκτρονιακοῦ ζεύγους, τοῦ ὁποῦ ὅμως καὶ τὰ δύο e προέρχονται ἀπὸ τὸ ἓνα ἐκ τῶν εὐνισομένων ἀτόμων.



Ἀπὸ τὰ τρία κοινὰ ζεύγη e τὰ ὅποια εἶναι μεταξὺ τοῦ C καὶ τοῦ O, τὰ δύο ζεύγη ἀντιπροσωπεύουν ὁμοιοπολικούς δεσμούς καὶ τὸ τρίτον ἡμιπολικόν δεσμόν. Ὁ ἡμιπολικός δεσμός συμβολίζεται διὰ βέλους, τὸ ὅποion κατευθύνεται ἐκ τοῦ O πρὸς τὸν C, διότι καὶ τὰ 2e τοῦ ζεύγους προῆλθον ἀπὸ τὸ O.

Αὐτὸ τὸ εἶδος τοῦ δεσμοῦ καλεῖται ἡμιπολικός δεσμός καὶ αἱ

ἔξ αὐτοῦ προκύπτουσαι ἐνώσεις ἡμιπολικαὶ ἐνώσεις.

Τὰ ἄτομα τοῦ μορίου εἰς αὐτὰς τὰς ἐνώσεις, εὐγκρατοῦνται ὁμοίως μὲ συνάμεις ἡλεκτρομαγνητικῆς φύσεως.

Γενικῶς:

1. Στοιχεῖα ἔχοντα εἰς τὴν ἔξωτάτην στιβάδα των 1, 2 καὶ συνήθως 3e (μέταλλα) ἀποβάλλουν e καὶ ἐχηματίζουν ἑτεροπολικὰς ἐνώσεις.
2. Στοιχεῖα ἔχοντα εἰς τὴν ἔξωτάτην στιβάδα των 3, 4 καὶ 5e (C, Si, N, P) εὐνιειφέρουν ἀμοιβαίως e καὶ ἐχηματίζουν ὁμοιοπολικὰς ἐνώσεις.
3. Στοιχεῖα ἔχοντα εἰς τὴν ἔξωτάτην στιβάδα των 6 καὶ 7e (O, F, Cl, Br, J).
 α) Προλαμβάνουν e καὶ ἐχηματίζουν ἑτεροπολικὰς ἐνώσεις καὶ
 β) εὐνιειφέρουν ἀμοιβαίως e καὶ ἐχηματίζουν ὁμοιοπολικὰς ἐνώσεις.

Συμπέρασμα: Ἐκ τῶν ἄνωτέρω φαίνεται ὅτι ὡς ἐθνός στοιχείου, ὁρίζεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡλεκτρονίων, τὰ ὅποια ἐν ἄτομον αὐτοῦ προλαμβάνει, ἀποβάλλει ἢ εὐνιειφέρει πρὸς ἐχηματισμὸν ἐνώσεων.

Σθένη στοιχείων

<u>Μέταλλα</u>		<u>Ἀμέταλλα</u>	
K, Na	+1	H	+1
Ca, Ba, Zn, (Mn)	+2	Cl, Br, I	-1 (+1, +3, +5, +7)
Al	+3	O	-2
Fe	+2, +3	S	-2 (+4, +6)
		C	-4 (+4)

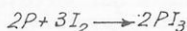
3. Χημικὴ Συγγένεια

Τὰ στοιχεῖα ἐνοῦνται μεταξὺ των ἐκλεκτικῶς, μὲ μικροτέραν ἢ μεγαλυτέραν ταχύτητα, αἱ δὲ ἐχηματιζόμεναι ἐνώσεις εἶναι περιεσώ-

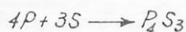
τερον ἢ ὀλιγώτερον σταθεραί.

Ὀνομάζομεν χημικὴν εὐγγένειαν τῶν στοιχείων τὴν ἐκλεκτικὴν τάσιν, ἣτις ὑφίσταται νὰ ἐνοῦνται μεταξὺ των. Θὰ λέγωμεν δὲ ὅτι ἡ χημικὴ εὐγγένεια δύο στοιχείων εἶναι μεγαλύτερα, ἐὰν ἡ ταχύτης μὲ τὴν ὁποίαν ἀντιδρῶν εἶναι μεγαλύτερα ἢ ἐὰν ἡ ἐχηματιζομένη ἔνωσις εἶναι σταθερωτέρα.

Ὁ φωσφόρος π.χ. (P) ἔχει μεγαλύτεραν χημικὴν εὐγγένειαν μὲ τὸ ἰώδιον (I) ἢ μὲ τὸ θεῖον (S), διότι ἡ ἀντίδρασις:



γίνεται ταχύτερον τῆς:



Ὅμοιως, τὸ ὑδρογόνον ἔχει μεγαλύτεραν χημικὴν εὐγγένειαν μὲ τὸ φθόριον (F) ἢ μὲ τὸ χλώριον (Cl) διότι ἡ ἀντίδρασις:



γίνεται ταχύτερον τῆς



Ὅμοιως, τὸ ἀργίλλιον (Al) ἔχει μεγαλύτεραν χημικὴν εὐγγένειαν μὲ τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ ὅσῃν ἔχει ὁ εἰς ἡμεῖς, διότι ἡ ἔνωσις Al_2O_3 εἶναι σταθερωτέρα τῆς Fe_2O_3 (εὐκαλῶτερον ἀποεπᾶται τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸ Fe_2O_3 , πολὺ δὲ δυσκόλως ἀπὸ τὸ Al_2O_3).

Στοιχεῖον μὴ παρουσιάζον χημικὴν εὐγγένειαν μὲ τὰ ἄλλα στοιχεῖα ὀνομάζεται ἀδρανές. Ἀδρανῆ εἶναι π.χ. τὰ εὐγενῆ ἀέρια: ἥλιον, νέον, κρυπτόν, κ.λ.π.

4. Ρίζαι.

Ρίζαι είναι ακόρετα ευκροτήματα ατόμων τὰ ὅποια συνάμειθα νὰ θεωρήσωμεν ὅτι ἀπομένουν ἀπὸ τὸ μόριον μιᾶς ἐνώσεως, μετὰ τὴν ἀφαιρέσειν ἑνός ἢ περισσοτέρων, ὠριμένων ὁμως, ατόμων.

Ἐπειδὴ αἱ ρίζαι εἶναι ἀκόρετα συμπλέγματα ατόμων, μὲ μίαν ἢ περισσότερας ἐλευθέρας μονάδας εθένου, δὲν ἀπαντῶνται εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν τείνουν δὲ ὡς ἐκ τούτου νὰ κορεθοῦν ἐνόμεναι μὲ ἄλλα ἄτομα ἢ ρίζας.

Αἱ ρίζαι συμπεριφέρονται ὅπως τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων, ἥτοι ἔχουν ἴδιαν ἰδιότητα καὶ λαμβάνουν μέρος εἰς τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις ὅπως καὶ αὐτὰ, μεταφερόμεναι ἀπὸ μορίου εἰς μόριον, χωρὶς νὰ ἀποσυντίθενται συνήθως.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐλευθέρων μονάδων εθένου εἰς ἑκάστην ρίζαν καθορίζει καὶ τὸ εἶδος αὐτῆς. Ἦτοι ὡς εἶδος ρίζης ὀρίζεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ατόμων ὑδρογόνου ἢ ἄλλου ἰσοδυνάμου στοιχείου, τὰ ὅποια ἀπαιτεῖ αὕτη διὰ νὰ καταστῇ κεκορεσμένη ἔνωσις.

Αἱ ρίζαι ἔχουν ἴδιον εἶδος, διακρίνονται δὲ εἰς μονοθενεῖς, δίθενεῖς κ.λ.π., αἱ πλεῖται δὲ ἐξ αὐτῶν ἐμφανίζονται ὡς ἠλεκτρικαί.

ΟΥΔΕΤΕΡΑΙ ΡΙΖΑΙ

ΜΟΝΟΣΘΕΝΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΑΡΗΤΙΚΑΙ ΡΙΖΑΙ		
NO_3^- ρίζα τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἢ ἀπλῶς νιτρικὴ ρίζα προέρχεται ἐκ τοῦ HNO_3		
ClO_3^- » » χλωρικοῦ » » » χλωρικὴ » » » HClO_3		
NO_2^- » » νιτρώδους » » » νιτρώδης » » » HNO_2		
OH^- » » ὑδροξυλίου » » » ὑδροξύλιον » » » H_2O		
ΔΙΣΘΕΝΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΑΡΗΤΙΚΑΙ ΡΙΖΑΙ		
SO_4^{--} ρίζα τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἢ ἀπλῶς θεικὴ ρίζα προερχομένη ἐκ τοῦ H_2SO_4		
SO_3^{--} » » θειώδους » » » θειώδης » » » H_2SO_3		
CO_3^{--} » » ἀνθρακικοῦ » » » ἀνθρακικὴ » » » H_2CO_3		

ΤΡΙΣΘΕΝΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΑΡΝΗΤΙΚΑΙ ΡΙΖΑΙ	
PO_4^{---}	ρίζα φωσφορικού οξέος ἢ ἀπλῶς φωσφορική ρίζα προερχομένη ἐκ H_3PO_4
ΜΟΝΟΣΘΕΝΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΤΙΚΑΙ ΡΙΖΑΙ	
NH_4^+	ρίζα τοῦ ἀμμωνίου ἢ ἀπλῶς ἀμμώνιον προερχομένη ἐκ τῆς NH_4OH
ΟΞΙΝΟΙ ΡΙΖΑΙ	
ΜΟΝΟΣΘΕΝΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΑΡΝΗΤΙΚΑΙ ΡΙΖΑΙ	
HSO_4^-	ὄξινος θειϊκή
HSO_3^-	ὄξινος θειώδης
HS^-	ὄξινος θειοῦχος ἢ ὑδροθειοῦχος
HCO_3^-	ὄξινος ἀνθρακική
$H_2PO_4^-$	διόξινος φωσφορική
ΔΙΣΘΕΝΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΑΡΝΗΤΙΚΑΙ ΡΙΖΑΙ	
HPO_4^{--}	μονόξινος φωσφορική

ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΑΙ

Οἱ καλοὶ ἄγωχοί τοῦ ἠλεκτρισμοῦ διακρίνονται εἰς μεταλλικοὺς ἄγωγούς καὶ εἰς ἠλεκτρολύτας.

Μεταλλικοὶ ἄγωχοί καλοῦνται τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα κατὰ τὴν δίοδον τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος διὰ μέσου τῆς μάζης αὐτῶν, δὲν ὑφίστανται οὐδεμίαν χημικὴν ἀλλοίωσιν. Μεταλλικοὶ ἄγωχοί εἶναι τὰ διάφορα μέταλλα καὶ ὁ γραφίτης, λέγονται δὲ καὶ ἠλεκτρονικοὶ ἄγωχοί διότι τὰ ἐλεύθερα φορτία τὰ μετακινούμενα δι' ἐφαρμογῆς ἠλεκτρικῆς δυνάμεως, εἶναι τὰ ἠλεκτρόνια.

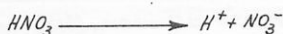
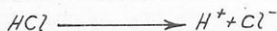
Ἡλεκτρολύται καλοῦνται τὰ σώματα, τῶν ὁποίων τὰ διαλύματα ἢ τὰ τμήματα ἄγουν τὸ ἠλεκτρικόν ρεῦμα. Ἡλεκτρολύται εἶναι εὐνήθως διαλύματα ὕδατων καὶ διαλύματα ἢ τμήματα βάσεων καὶ αλάτων. Εἰς τοὺς ἠλεκτρολύτας τὰ ἐλεύθερα φορτία εἶναι τὰ θετικῶς καὶ ἀρνητικῶς φορτισμένα Ἴοντα, λέγονται δὲ καὶ ἰονικοὶ ἄγωχοί.

Ἡλεκτρολύσις καλεῖται τὸ φαινόμενον τῆς διασπάσεως τῶν ἠλεκτρολυτῶν, ὅταν διὰ τῶν διαλυμάτων ἢ τμημάτων αὐτῶν διέλθῃ ἠλεκτρικόν ρεῦμα. Ἡ ευεκευὴ ἐντός τῆς ὁποίας γίνεται ἡ ἠλεκτρολύσις καλεῖται βολτάμετρον καὶ τὰ ἐλάσματα τὰ εὐνδεδεμένα πρὸς τοὺς πόλους τῆς ἠλεκτρικῆς πηγῆς καλοῦνται ἠλεκτρόδια. Τὸ ἠλεκτρόδιον, τὸ εὐνδεδεμένον πρὸς τὸν ἀρνητικὸν πόλον, καλεῖται κάθοδος (ἀρνητικὸν ἠλεκτρόδιον), τὸ εὐνδεδεμένον δὲ πρὸς τὸν θετικὸν πόλον καλεῖται ἀνόδος (θετικὸν ἠλεκτρόδιον). Τὰ σώματα, τῶν ὁποίων τὰ διαλύματα δὲν ἄγουν τὸ ἠλεκτρικόν ρεῦμα, καλοῦνται μὴ ἠλεκτρολύται ὡς τὸ καλαμοεάκκαρον, ἡ γλυκόζη κ.ἄ.

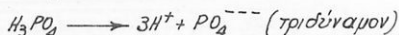
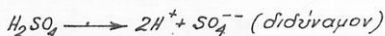


ΟΞΕΑ

Όξέα καλούνται συμφώνως προς την θεωρίαν του Arrhenius, οί ηλεκτρολύται οί όποιοι εις ύδατικόν διάλυμα διίστανται εις κατιόν ύδροχόνον (H^+) καί ανιόν άμετάλλον ή ρίζαν ηλεκτροαρνητικήν.



Αναλόγως του άριθμού των ύδροχοκατιόντων (H^+), τά όποια αποδίδει έν ύδατικῷ διαλύματι έν μόριον αυτών, διακρίνονται εις μονο-βασικά (ή μονοσύναμα) καί πολυβασικά (ή πολυσύναμα):



Αναλόγως του βαθμού διαεσάσεως των εις τό ύδωρ διακρίνονται εις ίχυρά (HCl , HNO_3 , H_2SO_4), τά όποια διίστανται κατά μεγάλον βαθμόν εις ιόντα, μέτρια (π.χ. H_3PO_4) καί εις άεδενή (H_2S , H_2CN), τά όποια διίστανται κατά μικρόν βαθμόν εις ιόντα.

Επίσης χωρίζονται εις όξυγονούχα (π.χ. HNO_3 , H_2SO_4) καί μή όξυγονούχα (π.χ. HCl).

Γενικάί ιδιότητες. Τά όξέα διαλυόμενα εις τό ύδωρ, εμφανίζουν σειράν κοινών ιδιοτήτων, οφειλομένων εις τό κοινόν ευστατικό των διαλυμάτων των, τό κατιόν ύδροχόνον. Αί κοινά αυτάί ιδιότητες των όξέων, τας όποίας εμφανίζουν ταύτα όταν εύρίσκονται διαλυμένα έντός του ύδατος, είναι αί έξής

1. Έχουν όξινον γεύειν, καί τά έξ αυτών πηκτικήν σπικτικήν όσμην.
2. Μεταβάλλουν τό χρώμα οριζόμενων οργανικών ένώσεων, αί όποία καλούνται δείκται. Ούτω μετατρέπουν τό κυανούν βάμμα του ήλιotropίου εις ερυθρόν καί τό πορτοκαλλόχρουν διάλυμα της ήλιανθίνης εις ερυθρόν.

3) Αντιδρούν με τὰ μέταλλα τὰ θετικώτερα τοῦ ὑδρογόνου καί ἐκπαιρίζουν ἅλατα ὑπὸ εὐχρονον ἔκλυειν ὑδρογόνου.



4) Αντιδρούν με τὰς βάσεις καί παρέχουν ἅλατα ὑπὸ ἐκπαιρίζον ὕδατος. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη καλεῖται ἐξουδετέρωσις.



5) Αντιδρούν με τὰ ὀξειδία τῶν μετάλλων καί ἐκπαιρίζουν ἅλας καί ὕδωρ.



6) Αντιδρούν με ἅλατα



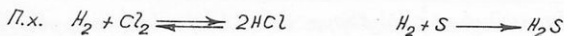
7) Αντιδρούν με ἄλκοολας.



8) Ἡλεκτρολύμενα τὰ ὑδατικά τῶν διαλύματα παρέχουν H_2 εἰς τὴν κάθodon.

Τὸ σύνολον τῶν ἀνωτέρω ἰδιοτήτων, αἱ ὁποῖαι χαρακτηρίζουν τὰ ὀξέα, λέγεται ὅξινος ἀντίδρασις.

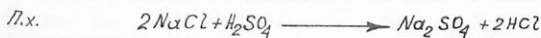
Γενικαί παρασκευαί α) Δι' ἀπ' ἐνθέριας ἐνώσεως ὑδρογόνου καί ἀμετάλλου.



β) Δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ ὀξειδίων ἀμετάλλων τινῶν τὰ ὁποῖα καλοῦνται ἀνυδρίται ὀξείων.



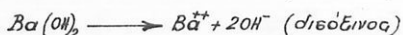
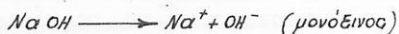
γ) Δι' ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπὶ ἁλτος, περιέχοντος τὸ ἀνιόν τοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον ζητεῖται.



ΒΑΣΕΙΣ

Βάσεις καλούνται, ευμρώως προς την θεωρίαν του Arrhenius, οι ηλεκτρολύται, οι οποίοι εις υδατικό διάλυμα διίστανται εις ανιόν υδροξύλιον (OH^-) και κατιόν μέταλλον.

Αναλόγως του αριθμού των υδροξύλιόντων, τα όποια αποδίδουν εν υδατικῷ διαλύματι διακρίνονται εις μονοξίνους και πολυξίνους:



Αναλόγως του βαθμού διαστάσεως αυτών διακρίνονται εις ισχυράς (π.χ. NaOH , KOH) μετρίας (π.χ. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, και αεθενείς (π.χ. NH_4OH)

Γενικάί ιδιότητες. Αί βάσεις, διαλυόμεναι εις τό ύδωρ, εμφανίζουν βειράν κοινῶν ιδιοτήτων, ὀφειλομένων εις τό κοινόν ευστατικό των διαλυμάτων των, τό ανιόν υδροξύλιον. Αί κοιναί αὐταί ιδιότητες των βάσεων, τάς όποιας εμφανίζουν όταν εύρίσκονται διαλελυμένοι εντός του ύδατος, εἶναι αἱ ἑξῆς:

- 1) ἔχουν γεῦσιν καυστικήν και ἄρην επαλνωσιδῆ.
- 2) Μεταβάλλουν ὁμοιόμορφως τό χρώμα των δεικτῶν. Οὕτω ἐπαναφέρουν τό κυανόν χρώμα εις τό βάμμα του ἡλιοτροπίου, τό ἐρυθρανθέν υπό πινός ὀξέος και ἐρυθραίνουν τό ἄχρουν διάλυμα τῆς φαινολοφθαλεΐνης.
- 3) Ἀντιδρῶν μετά των ὀξέων και παρέχουν ἅλατα και ύδωρ (ἑξουδετέρωεις). Τό εὖνολον των ἀνωτέρω ιδιοτήτων, αἱ όποια χαρακτηρίζουν τάς βάσεις, λέγεται βασική ἢ ἀλκαλική ἀντίδρασις.
- 4) Ἀντιδρῶν μέ τά ὀξειδία των ἀμεταλλων και ἐχηματίζουν ἅλας και ύδωρ.



- 5) Ἀντιδρῶν μέ ἅλατα



6) Αντιδρούν με ξετέρας



7) Ηλεκτρολύμενα τα υδατικά των διαλύματα παρέχουν O_2 εις την άνοδον.

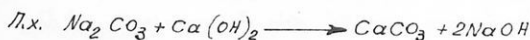
Γενικά παρασκευαί. α) Διά διασπάσεως του ύδατος, υπό τινος λίαν οφραβτικού μετάλλου (Κ, Να, Ca, Βα). Π.χ.



β) Δι' επιδράσεως ύδατος επί οξειδίων μετάλλων τινών



γ) Δι' επιδράσεως άλλης βάσεως επί άλατος, περιέχοντος τό κατιόν τής βάσεως, ή όποία ζητεΐται.



ΑΛΑΤΑ

Δύνανται νά θεωρηθούν, ότι προέρχονται από τά όξεα διά μερικῆς ή πλήρους αντικαταστάσεως των H^+ των μέ μέταλλον ή ρίζαν ηλεκτροθετικήν ή από τάς βάσεις διά μερικῆς ή πλήρους αντικαταστάσεως των OH των, μέ άμέταλλον ή ρίζαν ηλεκτραρνητικήν.

Π.χ. τά NaHSO_4 , Na_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ δύνανται νά θεωρηθούν ότι προέρχονται από τό H_2SO_4 . Όμοίως τά $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$, CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, από την $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

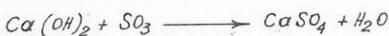
Σπομένως: Άλατα είναι οί ηλεκτρολύται έκείνοι, οί όποιοι εις τά υδατικά των διαλύματα, παρέχουν ως κατιόν μέταλλον ή ρίζαν ηλεκτροδευτικήν καί ως ανιόν άμέταλλον ή ρίζαν ηλεκτραρνητικήν.

Γενικά παρασκευαί άλάτων. 1) Δι' άπ' εϋθείας ένώσεως μετάλλου μετά άμέταλλου.

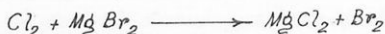
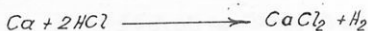




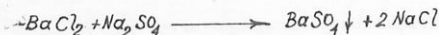
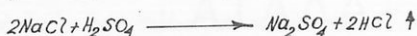
2) Δι' επιδράσεως οξέος ή ανυδρίτου οξέος επί βάσεως ή ανυδρίτου βάσεως.



3) Δι' άπλης αντικαταστάσεως



4) Διά διπλής αντικαταστάσεως μεταξύ δύο ηλεκτρολυτών. Οί ηλεκτρολύται εκλέγονται καταλλήλως, ούτως ώστε να εχηματισθή άδιάλυτον άλας ή άέριον σωμα.



Εΐς τήν άλάτωνα.

Ι. Άπλά: Είναι τά άλατα τά προερχόμενα από τά οξέα, διά μερικώς ή πλήρους αντικαταστάσεως των Η των μέ μετάλλων ή ρίζαν ηλεκτροθετικήν ή από τας βάσεις, διά μερικώς ή πλήρους αντικαταστάσεως των -OH των μέ άμέταλλων ή ρίζαν ηλεκτραρνητικήν.

Ουδέτερα: Είναι τά άλατα τά προερχόμενα από τά οξέα, διά πλήρους αντικαταστάσεως των Η⁺ των μέ μετάλλων ή ρίζαν ηλεκτροθετικήν ή από τας βάσεις, διά πλήρους αντικαταστάσεως των -OH των μέ άμέταλλων ή ρίζαν ηλεκτραρνητικήν. Π.χ. Na₂SO₄, CaCO₃, CaCl₂.

Όξινα: Είναι τά άλατα τά προερχόμενα από διβαρικά τουλάχιστον οξέα, διά μερικώς αντικαταστάσεως των Η⁺ των μέ μετάλλων ή ρίζαν

ηλεκτροδευτικήν. Π.χ. Μονόξινα K_2HPO_4 . Διοξείδινα: NaH_2PO_4 .

Βασικά: Είναι τα άλατα τα προερχόμενα από τας διοξειδίνους τουλάχιστον βάσεις, διά μερικής αντικαταστάσεως των $-OH$ των μέ-
 άμεταλλων ή ρίζαν ηλεκτροαρνητικήν. Π.χ. Μονοβασικά: $Bi(OH)Cl_2$.

Διβασικά: $Bi(OH)_2Cl$.

Τα όξινα άλατα ονομάζονται όπως τα ουδέτερα, με την διαφο-
 ράν ότι χρησιμοποιούμεν τας λέξεις μονόξινον, διοξείδινον, κ.τ.λ., διά
 να δείξωμεν πόσα H^+ περιέχει το μόριον του άλατος π.χ. Na_2HPO_4
 μονόξινον φωσφορικών νάτριον, NaH_2PO_4 διοξείδινον φωσφορικών νάτριον.

Όμοίως τα βασικά άλατα ονομάζονται όπως τα αντίστοιχα
 ουδέτερα άλατα, με την διαφοράν ότι χρησιμοποιούμεν καί τας λέξεις
 μονοβασικών, διβασικών κ.τ.λ., διά να δείξωμεν πόσα $-OH$ περιέχει το
 μόριον. Π.χ. $Bi(OH)Cl_2$ μονοβασικών χλωριούχον βιεμουδιον, $Bi(OH)_2NO_3$
 διβασικών νιτρικών βιεμουδιον κ.τ.λ.

Προφανώς ένα όξύ εχηματίζει τώσας ειείρας άπλών άλάτων, όσα
 είναι τα H^+ τα περιεχόμενα εις το μόριόν του π.χ. το H_3PO_4 εχηματίζει
 ουδέτερα (π.χ. Na_3PO_4), μονόξινα (π.χ. Na_2HPO_4) και διοξείδινα άλατα (π.χ.
 NaH_2PO_4).

Όμοίως μία βάση εχηματίζει τώσας ειείρας άπλών άλάτων, όσα
 είναι τα $-OH$ τα περιεχόμενα εις το μόριόν της π.χ. ή $Bi(OH)_3$ εχηματίζει
 ουδέτερα (π.χ. $BiCl_3$), μονοβασικά (π.χ. $Bi(OH)Cl_2$) και διβασικά άλατα
 (π.χ. $Bi(OH)_2Cl$).

Ποιον από τα άπλά άλατα εχηματίζεται κατά την αντίδρασιν βάσε-
 ως και όξεως, εξαρτάται από την αναλογίαν, υπό την όποιαν αναμιγ-
 νύομεν το όξύ και την βάση. π.χ. εάν αναμίξωμεν $NaOH$ και H_2SO_4
 εις αναλογίαν Μολ αντίστοιχως 1:1, θα εχηματισθῇ $NaHSO_4$ διότι:



ένω, εάν τα αναμίξωμεν εις αναλογίαν Μολ αντίστοιχως 2:1 θα εχη-
 ματισθῇ Na_2SO_4 διότι:



Μικτά: Είναι τα προερχόμενα από τα διβασικά τουλάχιστον οξέα, διά αντικαταστάσεως των H^+ των με' διαφορετικά μέταλλα ή ηλεκτροθετικές ρίζας ή από τας διωξιόνους τουλάχιστον βάσεις, διά αντικαταστάσεως των OH των με' διαφορετικά αμέταλλα ή ηλεκτραρνητικές ρίζας.

Τα εκ των οξέων προερχόμενα ονομάζονται εκ του ονόματος της ρίζης του οξέος και των ονομάτων των μετ' άλλων π.χ. KNaSO_4 θεικόν κάλιον νάτριον NH_4MgPO_4 φωσφορικόν αμμώνιον μαγνήσιον κ.τ.λ.

Όμοιαν διαδικασία ακολουθοῦμεν και διά τα εκ των βάσεων προερχόμενα άλάτα π.χ. CaClNO_3 νιτρικόν χλωριούχον αβεβέτιον, BiCl_2NO_3 νιτρικόν διχλωριούχον βισμούθιον, CaClBr χλωριούχον βρωμιούχον αβεβέτιον κ.τ.λ.

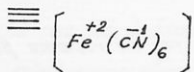
Διπλά: Είναι τα προερχόμενα εκ της ευγκρυσταλλώσεως δύο άλλων αλάτων υπό ώριμένην αναλογίαν.

Όνομάζονται ευνήθως δι' έμπειρικών ονομάτων.

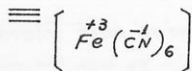
Εξοίκον τύπον διπλών αλάτων αποτελοῦν αί ετυπηταί, αί όποιαί, είναι διπλά θειικά άλάτα μονοθενούς και τριθενούς μετάλλου ευγκρυσταλλούμενα με' 24 μόρια H_2O π.χ. $\text{M}_2\text{SO}_4 \cdot \text{M}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$.

Σύμπλοκα: Είναι τα άλάτα των όποιων τό κατιόν ή τό ανιόν ή και τά δύο είναι σύμπλοκα ιόντα.

Παραδείγματα συμπλόκων ιόντων.

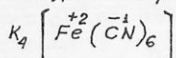


εϊδηρο-κυανιούχον ιόν

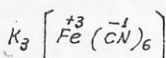


εϊδηρρ-κυανούχον ιόν

Παραδείγματα συμπλόκων αλάτων.



εϊδηρο-κυανιούχον κάλιον



εϊδηρρ-κυανιούχον κάλιον

Ἰδιότητες τῶν ἀλάτων.

Ἀντιδρῶν μεταξύ των ἢ μέ ὀξεῖα ἢ μέ βάσεις, ἐφ' ὅσον ἐχηματίζεται Ἰζημα ἢ ἀέριον (βλ. παρασκευάς ἀλάτων).

Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν διασπῶνται, ἄλλα εὐκόλως καὶ ἄλλα δυσκόλως. Μερικά τήκονται πρὸ τῆς διασπάσεως των.

Εἶναι ἐτερεῖα, κυρίως κρυσταλλικά, ἄχρσα ἢ κεχρωσμένα, διαλυτὰ ἢ δυσδιάλυτα εἰς τὸ H_2O ἢ εἰς ἄλλα διαλυτικά μέσα.

Τὰ ὑδατικά των διαλύματα ἢ τὰ τμηματὰ των, ἄγουν τὸ ἤλεκτρικὸν ρεῦμα.

— — —

Β. ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΟΡΓΑΝΟΝ ΧΗΜΕΙΑΝ

ΠΕΥΓΟΝΟΝ

Σύμβολον: O

Σθένος: II

Άτομικός Άριθμός: 8

Άτομικόν βάρος: 16

Τύπος: O₂

1. Προέλευσις. Είναι τό πλέον διαδεδομένον στοιχείον. Αποτελεῖ περίπου τά 50% τοῦ προσιτοῦ εἰς τόν ἄνθρωπον μέρους τῆς Γῆς.

Ἐλεύθερον: Εἰς τόν ἀτμοσφαιρικόν ἄερα εἰς ποσότητα περίπου 20% κ. ὄγκον.

Ἡνωμένον: Εἰς τὸ ὕδωρ καί εἰς πολλάς ἀνοργάνους καί ὀργανικάς ἐνώσεις.

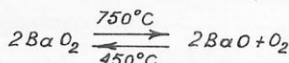
2. Παρασκευή.

Δύναται νά παρασκευασθῇ εἰς τά ἔργατήρια:

1. Ἐκ τῶν ὀξειδίων τῶν "ἀσφρανῶν" μεταλλῶν διά θερμάνεως π.χ.



2. Ἐκ τῶν ὑπεροξειδίων τῶν μετάλλων διά θερμάνεως π.χ.



3. Ἀπό τόν ὀξυλίθον δι' ἐπισφάξεως ὕδατος (πρόχειρος μέθοδος) π.χ.



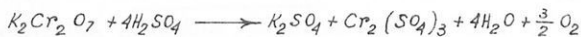
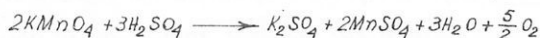
4. Ἐκ τῶν ὀξειδίων ὠριεμένων μετάλλων διά θερμάνεως αὐτῶν μέ H₂SO₄. π.χ.



5. Ἐξ ὀξυγονούχων, ἁλᾶτων διά θερμάνεως αὐτῶν



6. Ήξ οξυγονούχων αλάτων διά ευθερμάνσεως μέ θειϊκόν οξύ.



Β. Εἰς τὴν βιομηχανίαν τὸ οξυγόνον παρασκευάζεται

1. Ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ αἵρος, ὃ ὁποῖος εἶναι μῖγμα κυρίως οξυγόνου καὶ ἀζώτου, δι' ὑγροποιήσεως αὐτοῦ, δι' ἰσχυρᾶ πίεσεως καὶ γυῖσεως καὶ ἐν συνεχείᾳ δι' ἐξατμίσεως τοῦ ὑγροῦ αἵρος.

Λήφεται τότε πρῶτον τὸ εἰς ταπεινότεραν θερμοκρασίαν ζέον ἀζωτον (Σ.Ζ. -195°C), παραμένει δὲ τὸ οξυγόνον (Σ.Ζ. -183°C), μέ πρόξιμιν 3% ἀρχοῦ.

2. Ἐκ τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον εἶναι ἔνωσις οξυγόνου καὶ ὑδρογόνου, δι' ἠλεκτρολύσεως αὐτοῦ. Πρὸς τοῦτο προετίθεται εἰς τὸ καθαρὸν ὕδωρ μικρά ποσότης θειϊκοῦ οὐξέος ἢ καυστικοῦ νάτρου, διὰ νὰ καταστή ἠλεκτραγωγόν, κατόπιν δὲ διαβιβάζεται δι' αὐτοῦ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα συνεχές. Ἀποσυντίθεται τότε τὸ ὕδωρ εἰς τὰ ευστατικά του:



Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης λαμβάνεται χημικῶς καθαρὸν οξυγόνον.

3. Φυσικαὶ ἰδιότητες. Τὸ οξυγόνον εἶναι ἁέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ ἀγευστον. Εἶναι ὀλίγον βαρύτερον τοῦ αἵρος (ὡς ἔχον πυκνότητα 1,105) καὶ ἐλάχιστα διαλυτόν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἰς θερμοκρασίαν -183° μετατρέπεται εἰς ὑγρὸν ἀνοικτοῦ κυανοῦ χρώματος, τὸ ὁποῖον εἰς -218,4 ετερεοποιεῖται, πρὸς ὑποκύανον μάζαν.

4. Χημικαὶ ἰδιότητες. Τὸ οξυγόνον εἶναι στοιχεῖον διάτομον, δι' ὃ καὶ παρίσταται συμβολικῶς διὰ O_2 . Ἡ πλέον χαρακτηριστικὴ τοῦ ἰδιότης εἶναι ἡ πάσις πρὸς ἔνωσιν μετὰ τῶν περιεσotέρων ἐκ τῶν ἄλλων στοιχείων.

Ἡ ἔνωσις τοῦ οξυγόνου μετὰ τινος στοιχείου λέγεται οξειδωσις, τὰ δὲ προϊόντα τῆς ἔνωσης ταύτης οξειδία. Ὅταν ἡ οξειδωσις εἶναι

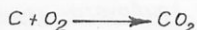
ζωηρά καί γίνεται ὑπὸ ἐκκλῦειν μεγάλης ποσότητος θερμότητος καί φωτός λέγεται καυθεῖς, ἐνῶ ὅταν γίνεται βρασέως καί κωρίς αἰσθητὴν ἐκκλῦειν θερμότητος λέγεται καί βρασθεῖς καυθεῖς. Διὰ τὴν ἀρχίαν ἢ καυθεῖς στοιχείου τινός ἢ ἄλλου σώματος, πρέπει νὰ θερμανθῇ τοῦτο προηγουμένως μέχρις ὠρισεμένης θερμοκρασίας, χαρακτηριστικῆς δι' ἕκαστον σῶμα, ἢ ὁποῖα καλεῖται θερμοκρασία ἀναφλέξεως.

Τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα παρέχουν εὐκόλως ὀξυγόνον καί σύνανται ὡς ἐκ τούτου νὰ προκαλέσουν ὀξειδώσεις, ὅπως εἶναι τὸ χλωρικόν κάλιον $KClO_3$, τὸ ὑπεροξειδίου τοῦ νατρίου Na_2O_2 καί παλλὰ ἄλλα, λέγονται ὀξειδωτικά σώματα.

Τὰ στοιχεῖα μετὰ τῶν ὁποίων δέν ἐνοῦται τὸ ὀξυγόνον εἶναι τὰ εὐγενῆ ἄερια καί τὰ εὐγενῆ μέταλλα, ἐνῶ μετὰ τῶν ἀλατογόνων ἐνοῦται δυσκόλως.

α) Ἀντιδράσεις μετὰ ἀμέταλλα.

1. Μετὰ τοῦ ἀνθρακος C πρὸς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 τὸ ὁποῖον εἶναι ἄεριον ἄχρουν, ἔχον τὴν ἰδιότητα νὰ διαλύνη τὸ διαλυγὲς ἀθέρεστιον ὑδρῶ:



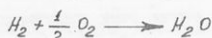
2. Μετὰ τοῦ θείου S πρὸς διοξειδίου τοῦ θείου SO_2 , τὸ ὁποῖον εἶναι ἄεριον ὀσμῆς ἀποηνικτικῆς:



3) Μετὰ τοῦ φωσφόρου P πρὸς πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου P_2O_5 , τὸ ὁποῖον εἶναι κόνις λευκή:



4) Τὸ H_2 καίεται ὑπὸ τοῦ O_2 πρὸς H_2O



β) Ἀντιδράσεις μετὰ μέταλλα.

5) Μετὰ τοῦ μετάλλου μαγνηίου Mg , μετὰ ἐκθαμβωτικόν φῶς λευκόν

πρός τό ὀξειδίδιον τοῦ μαγνησίου MgO , τό ὁποῖον εἶναι κόνις λευκή:

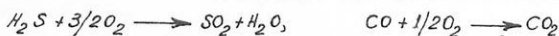


6) Ἀλλά καί ὁ εἰσήμερος Fe δύναται νά καῇ ζωηρῶς, πρὸς ἐπιτεταρτοξειδίδιον τοῦ εἰσήμερου Fe_3O_4 , ὅταν λεπτόν εὔρημα ἢ ἐλατήριοιον εἰσήμερου, φέρον εἰς τό ἄκρον αὐτοῦ τεμάχιον ἴεας προσαναβλεχέν, εἰσαχθῇ ἐντός φιάλης περιεχομένης ὀξυγόνου.



7) Τό Na (ἢ τό K) ἀναβλέχεται πρὸς Na_2O καί τελικῶς πρὸς Na_2O_2

γ) Ἀντιφράξεις μέ ἑνώσεις: Τό O_2 "ὀξειδώνει", πολλάς ἑνώσεις εἴτε δι' ἀπλῆς θερμάνσεως. Π.χ.



ἢ παρουσίᾳ καταλυτῶν. Π.χ.



Τέλος αἱ πλεῖσται τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων καίονται πρὸς CO_2 καί H_2O , ὅταν θερμανθῶν παρουσία ὀξυγόνου.



5. Ἀνίχνευσις.

Ἀνιχνεύεται διὰ τῆς ἀναβλέξεως ἐκ νέου παρασχίστος ἐύλου διατηρούσης διάπυρα σημεῖα.

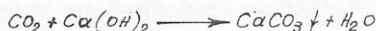
Ἐκ μίγματος μετ' ἄλλων ἀερίων δύναται ν' ἀπορροφηθῇ ὑπὸ βωφύρου.

6. Βιολογικὴ σημασία τοῦ ὀξυγόνου.

Τό περιεχόμενον εἰς τὸν εἰσπνεόμενον ἀέρα O_2 δεσμεύεται ὑπὸ τῆς αἱμοφαιρίνης τοῦ αἵματος πρὸς ἀετοσθῇ ἑνώσειν τὴν ὀξυαιμοφαιρίνην καί μεταφέρεται διὰ τοῦ ἀρτηριακοῦ αἵματος εἰς τοὺς ἵστους. Ἐκεῖ λαμβάνει χώραν "καύσις" (δηλ. ὀξεί-

δωσις) τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, τῶν προερχομένων ἐκ τῶν τροφῶν, πρὸς CO_2 καὶ H_2O καὶ οὕτω ἀναπτύσσεται ἡ ἀναγκαῖα ζωϊκὴ θερμότης. Τὸ CO_2 καὶ οἱ ὑδρατμοὶ μεταφέρονται διὰ τοῦ φλεβικοῦ αἵματος εἰς τοὺς πνεύμονας ἀπ' ὅπου ἔξέρχονται κατὰ τὴν ἐκπνοήν. Τὸ CO_2 τοῦ ἀέρος ἀνταλλάσσεται μὲ O_2 κατὰ τὴν ἀρροίωσιν τῶν φυτῶν.

Ἡ ὑπαρξὶς CO_2 καὶ ὑδρατμῶν εἰς τὸν ἐκπνεόμενον ἀέρα ἀποδεικνύεται ὡς ἑξῆς: α) Ἐάν ἐκπνεύσωμεν ἐντὸς διαυχοῦς ἀερέσιου ὕδατος τοῦτο θολοῦται ὑπὸ τοῦ CO_2 :



β) Ἐάν ἐκπνεύσωμεν ἐπὶ γυαφῆς ἐπιφανείας καθρέπτου αὕτη θαμπώνει λόγῳ ἐμπυκνώσεως τῶν ὑδρατμῶν.

7. Χ ρ ῆ σ ε ι ς :

Τὸ O_2 φερόμενον εἰς τὸ ἐμπορίον ἐντὸς ὀβίδων ὑποπίεσιν χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν καυθίν, δι' ἐίδικων συσκευῶν, H_2 ἢ CH_4 ἢ C_2H_2 κ.λ.π. ὁπότε ἀναπτύσσονται ὑψηλαί τοπικαὶ θερμοκρασίαι ($2000^\circ - 3000^\circ\text{C}$) χρήσιμοι διὰ τὴν αὐτοχενῇ ευγκόλλησιν ἢ κοπὴν τῶν μεταλλῶν.

Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται δι' εἰδηνοῶς εἰς περιπτώσεις δυσπναιῶς, σπληνητιδίας κ.λ.π.

Τέλος χρησιμοποιεῖται εἰς διαφόρους συνθέσεις π.χ. HNO_3 κ.λ.π.

ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ H_2 (Α.Β. = 1,008)

1. Π ρ ο ἑ λ ε υ ς ι ς :

Εὐρίσκεται ἐλεύθερον εἰς ἴχνη εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τῆς ἀτμοσφαίρας (ἀναφυσόμενον, μετ' ἄλλων ἀερίων, ὅς ἡφαιστειῶν, πετρελαιοπηγῶν κ.λ.π.) ἀφθονεῖ δὲ εἰς τὰ ἀνώτερα στρώματα αὐτῆς.

Ἡνωμένον εὐρίσκεται εἰς τὸ H_2O , τὰ ὀξεῖα, τὰ ὀξείνα ἅλατα, τὰς

βάσεις κ.λ.π. ως και εις όλας σχεδόν τας οργανικάς ενώσεις.

2. Παρασκευή.

A. Έργαστηριακῶς παρασκευάζεται:

1) Δι' επιδράσεως αραιῶν ὀξέων (HCl , H_2SO_4) ἐπὶ μετάλλων ἠλεκτροδευκτέρων τοῦ ὑδρογόνου (ὅπως εἶναι ὁ Zn , ὁ Fe κ.ἄ')



Αὕτῃ εἶναι ἡ κυρίως ἐργαστηριακὴ παρασκευὴ καὶ ἡ ἀντίδρασις πραγματοποιεῖται εἰς τὴν (οἰλισμὸν) "βούλφειον" βιάλην ἢ τὴν βυσκευὴν τοῦ Kipp.

2) Δι' επιδράσεως H_2O ἐπὶ λίαν δραστικῶν μετάλλων ὡς K , ἢ Na (εἰς εὐνήθην θερμοκρασίαν):



Συνήθως χρησιμοποιεῖται ἀμύλαμα K ἢ Na σπλ. κράμα αὐτῶν μὲ H_2 , πρὸς ἀποφυγὴν ζωηρᾶς ἀντιδράσεως.

3) Δι' επιδράσεως H_2O εἰς κατάστασιν ὑδρατμῶν ἐπὶ ὀλιγότερον δραστικῶν μετάλλων εὐριεκομένων εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Π.χ. διὰ διαβίσεως ὑδρατμῶν ὑπεράνω ἔρυνδροπύρου Fe



B' Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται:

1) Δι' ἠλεκτρολύσεως τοῦ H_2O κατόπιν προεθνήκης H_2SO_4 ἢ $NaOH$ (βλ. παρασκευὴν ὀξυγόνου).

2) Διὰ διαβίσεως ὑδρατμῶν ὑπεράνω διατύρων ἀνθράκων

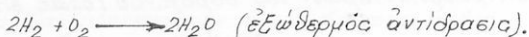


Τὸ λαμβανόμενον μίγμα CO καὶ H_2 ὀνομάζεται ὑδραέριον καὶ εἶναι καύσιμον. Τὸ H_2 ἀπομονοῦται δι' ὀξειδώσεως τοῦ CO πρὸς CO_2 καὶ ἀπομακρύνεσθαι αὐτοῦ διὰ πλύσεως μεθ' ὕδατος καὶ πύσεως.

3. Φυσικαί ιδιότητες. Είναι αέριον, άχρουν, άοσμον, ελάχιστα διαλυτόν εις τό ύδωρ. Είναι τό ελαφρότερον καί τό πλέον διαπύδντικόν τῶν αερίων. Δνεκόλως ύχροποιεῖται.

4. Χημικαί ιδιότητες.

1) Αντίδρα με πολλά άμέταλλα ετοιχεῖα π.χ. με $O_2, Cl_2, S, N_2,$
C κ.λ.π.



Μίγμα 2 όγκων H_2 καί 1 όγκου O_2 καλεῖται "κροτύν αέριον", διότι πυροδοτούμενον κατά κάποιον τρόπον, έκπυρσοκροτεῖ.

Εάν όρωγ ή ανάμιξις καί ανάφλεξις γίνη εις καταλλήλον ευεκευήν (ευεκευή Daniell), τότε ή καυσις γίνεται ήρεμα καί παραύεται ή λίαν θερμαντική δευυδρική φλόγα.

2) Επίσης ένούται εις ύψηλήν θερμοκρασίαν με ώριμένα μέταλλα καί δίδει ύσρίδια π.χ. NaH .

3) Τό ύδροχόνον διαβιβαζόμενον υπεράνω διαφόρων μεταλλικῶν όξειδίων, αποεπᾶ τό δευχόνον αυτών.



Η αντίδρασις αυτή εκλήθη αναγωγή καί τό ύδροχόνον αναγωγικόν μέσον.

5. Ύδροχόνον "έν τῇ γεννᾷεσθαι".

Ούτω καλεῖται τό ύδροχόνον κατά την επιγμήν τῆς παρασκευῆς του καί μάλιστα όταν ή αντίδρασις είναι εξώθερμος (π.χ. μέταλλον + όξύ).

Τό ύδροχόνον "έν τῇ γεννᾷεσθαι", είναι δι' ελάχιστον χρονικόν διάστημα λίαν δραβτικόν, διότι εννίεταται από άτομα H.

6. Λήιχνευσις.

Τό βλευθερον H_2 διαπιετοῦται είτε φρεματοσκοπικῶς είτε εκ τῆς ἀλαμπούς καί λίαν θερμαντικῶς του φλόγος.

Διά τό ήνωμένον εφαρμόζεται ειδική ἀπλή μέθοδος (ιδε' α-

νίχνευειν Η εις ὀργανικήν).

7. Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται α) διά τὴν παρασκευὴν HCl , NH_3 , βενζίνη κ.λ.π.

β) διά ὑδρογονώσεις ἀκορέστων ὀργαν. ἐνώσεων (π.χ. ἐλαίων).

γ) διά τὴν παραγωγὴν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν (ὀξυϋδρική φλόγα κ.λ.π.). Μὲ τὴν ὀξυϋδρική φλόγα ἐπιτυγχάνεται ἡ κοπὴ καὶ ἡ αὐτογενὴς συγκόλλησις τῶν μετάλλων.

8. Ἰσότοπα.

Εἶναι γνωστὰ τρία ἰσότοπα τοῦ: τὰ ^1H , ^2H ἢ D καὶ ^3H ἢ T (λίαν ἀεταδές.).

ΘΕΙΟΝ (S)

Σύμβολον: S

Σθένος: -2, +4, +6

Ατ. Αριθμός: 16

Ατ. βάρος: 32,06

1. Πρόελευσις: α) Ξλευθέρων θειῶν (αὐτοφύες) συναντᾶται εἰς μετὰ ποσά πληθύνων ἡφαιστειῶν εἰς Σικελίαν, Λουϊζιάναν, (ἠνωμέναι Πολιτεῖαι) κ.ά. Εἰς τὴν Ἑλλάδα εὐρίσκεται εἰς μικρὰ ποσά εἰς τὴν Μῆλον, τὴν Θήραν καὶ τὸ Σουδάκιον. β) ἠνωμένον τὸ θεῖον εὐρίσκεται εἰς θειούχους ἐνώσεις (Υδροθειον, H_2S , Σιδηροπυρίτης, FeS_2 (θειούχος εἰσδηρος), Γαληνίτης, PbS (θειούχος μόλυβδος), Σφαλερίτης, ZnS (θειούχος ζευσάρχyzρος), κ.ά.) καὶ θειϊκά ἅλατα (Γύψος, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (ἐνυδρὸν θειϊκόν ἀβεβέστιον), Χαλκάνθη $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (ἐνυδρὸς θειϊκὸς χαλκός), κ.ά.). Εἰς τὸν ὀργανικόν κόσμον συναντᾶται ἠνωμένον, ὅπως π.χ. εἰς θειούχα λευκώματα (λευκωρὰ ὤων).

2. Ἐξαγωγή. α) ἀπὸ τὰ θειοκώματα (κυρίως εἰς Σικελίαν): Ἐπὶ

κεκαλιμένου σάπιδου ευεωρεύνονται τὰ θειοκώματα (περιέχοντα ευ-
νήτως περί τὰ 25% S), καλύπτονται διά κώματος (ἀφοῦ ἀφεθῶν
διάκενα πρός κυκλοφορίαν τοῦ ἀέρος) καί ἀναβλέχονται εἰς τι ἐθ-
μεῖον. Οὕτω διά τῆς καύσεως μέρους τοῦ S (τοῦ 1:3 περίπου)
τῆκεται τὸ ὑπόλοιπον τὸ ὅποιον ρέει πρὸς τὴν βᾶειν καὶ εὐλλέχεται.
(Κατ' ἄλλην μέθοδον θερμαίνονται τὰ θειοκώματα ἐντός κλειστῆς
καμίνου, διά διαβιβάσεως ὑπερθέρμων ἀτμῶν, ὅπότε τὸ S πηκόμενον
εὐλλέχεται εἰς τὴν βᾶειν τῆς καμίνου). Τὸ λαμβανόμενον ἀκάθαρ-
τον S ἀποεσθίζεται, οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ εἴτε γυχονται ἀποτόμως καί
εστερεοποιῦνται ἀποτιγέμενοι (ἐπὶ τῶν ἐχετικῶς γυχρῶν τοιχω-
μάτων τοῦ θαλάμου ὑποδοχῆς) ὡς λεπτὴ κόνις (ἀνθὴ θείου), εἴ-
τε ὑγροποιῶνται καὶ εὐλλέχονται ἐντός τύπων ὅπου καὶ ετε-
ρεοποιῶνται πρὸς ραβδόμορφον θεῖον.

β) Ἀπὸ τὰ θειοετρώματα (εἰς Λουϊζιάναν κ.ἄ.) κατὰ τὴν μέθο-
δον Frasch: Κατ' αὐτὴν, εὐετημα τριῶν ευγεντρικῶν εὐληνῶν
φέρεται μέχρι τοῦ θειοετρώματος: Διά τοῦ ἔξωτερικοῦ εὐληνῶς
διοχετεύονται ἀτμοὶ προκαλοῦντες τὴν τῆξιν τοῦ S: Διά τοῦ κεν-
τρικοῦ εὐληνῶς εἰσάχεται ἄτῃρ, ὑπὸ μεγίστην πίεσιν, ὁ ὁποῖος
προκαλεῖ τὴν ἀνοδόν, διά τοῦ ἐνδισμέσου εὐληνῶς, τοῦ τετηγ-
μένου S, εὐλλεχομένου οὕτω εἰς ἐχεδόν καθαρὰν κατάστασιν
(~ 99,5%).

γ) λαμβάνεται ὅμως ἀπὸ ἐνώσεις του, ὅπως π.χ. ἀπὸ τὸ θειοῦχον
ἀεθέςτιον, CaS , διά μετατροπῆς αὐτοῦ εἰς ὑδροθειον, H_2S , τῇ
βοηθείᾳ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος:



καὶ ὀξειδῶσεως τοῦ H_2S ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος:



ἢ ἀπὸ τὸ διοξειδίον τοῦ θείου, SO_2 (τοῦτο παράχεται κατὰ τὴν
φρυξίν ὀρυκτῶν περιεχόντων θεῖον), δι' ἀναγωγῆς αὐτοῦ δι'

άνθρακος, C:



3. Φυσικαί Ιδιότητες. Το θείο είναι ετερεόν σῶμα εὐθραυστον, χρώματος κιτρίνου, ἄοσμον. Δέν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Διαλύεται ὅμως εἰς τὸν διθειάνθρακα, S_2C , τὸ βενζόλιον, C_6H_6 καὶ τὸ οἶνον πνευμα, $C_2H_5 \cdot OH$. Εἶναι κακός ἀγωγός τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ηλεκτρισμοῦ. Ἐμφανίζεται ὑπὸ ἀλλοτροπικὰς μορφάς.

α) Ρομβικόν (ἢ ὀκταεδρικόν ἢ α-θείον): Λαμβάνεται διὰ κρυσταλλώσεως τοῦ θείου ἐκ διαλύματος αὐτοῦ εἰς CS_2 . Ἀπαντᾷ εἰς θερμοκρασίαν κατωτέραν τῶν $95,5^\circ C$ καὶ εἶναι ἡ σταθερωτέρα μορφή τοῦ θείου.

β) Μονοκλινές (ἢ πρισματικόν ἢ β-θείον): Λαμβάνεται διὰ βρασείας γύξεως τετηκότες θείου. Εἶναι σταθερόν εἰς θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 95° . Αἱ δύο αὗται μορφαί εἶναι κρυσταλλικαί.

γ) Ἐλαστικόν (ἢ πλαστικόν ἢ γ-θείον). Λαμβάνεται δι' ἀποχύσεως τετηγμένου S εἰς γυκρόν H_2O εἶναι ἄμορφον καὶ ἀδιάλυτον εἰς CS_2 .

δ) Γάλα θείου (ἢ λευκόν ἢ δ-θείον): Σχηματίζεται κατὰ τάς ἀντιδράσεις διαλυμάτων πολυθειούχων ἐνώσεων.

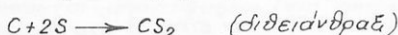
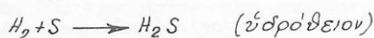
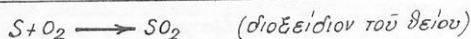
ε) Κολλοειδές θείον: Λαμβάνεται διὰ διαχευέσεως H_2S εἰς διάλυμα SO_2 ($SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 2H_2O + 3S$)

στ) Ἄνθη τοῦ θείου: Λαμβάνονται διὰ ταχείας γύξεως τοῦ θείου καὶ θεωρεῖται μῆγμα διαφόρων μορφῶν τοῦ θείου.

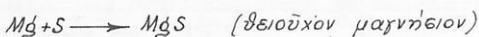
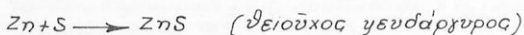
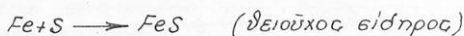
Τὸ S τηκόμενον (περίπου εἰς $113^\circ C$) εἶναι λεπτόρευστον κίτρινον. Αὐξανομένης τῆς θερμοκρασίας καθίσταται παχύρευστον σκοτεινόχρουν. Μετὰ πάλιν λεπτόρευστον ὁπότε ζέει περίπου εἰς $445^\circ C$. Ἡ μεταβολή αὕτη τῶν φυσικῶν ιδιοτήτων τοῦ ἔχρου S ὀφείλεται εἰς τὴν μεταβολὴν τῆς ἀτομικότητος αὐτοῦ κατὰ τὴν θέρμανσιν.

Οί ατμοί του S αποτελούνται από μόρια διάφορου ατομικού-
τητος (S_8, S_6, S_4, S_2). Είς χαμηλότερας θερμοκρασίας επικρα-
τεί ή μορφή S_8 , ενώ άνω των 1000°C ή μορφή S_2 και άνω των
 2000°C οί ατμοί του S είναι μονοατομικοί.

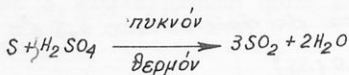
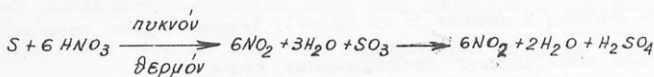
4. Χημικά ίδιότητεσ α) αντίδρα με άμεταλλα



β) αντίδρα με μέταλλα και εχηματίζει θειούχουσ ενώσεισ
(σουλφίδια).



γ) Οξειδούται υπό των οξειδωτικων εωμάτων



5. Άνίχνευσεισ. Άνιχνεύεται εκ τής χαρακτηριστικής
δωμής του παραχομένου κατά την καύειν αυτού SO_2

6. Χρήσεισ. Το θείον χρησιμοποιείται κατά μεχάλασ ποσότη-
τασ, υπό μορφήν κόνεωσ, πρόσ καταπολέμειν τής νόεου των άμπέ-
λων, ή οποία λέγεται, ώλίσιον, είς δέ τήν θεραπευτικήν, υπό μορ-
φήν αλοιφών, εναντίον δερματικων νόεων. Είς τήν βιομηχανίαν

χρησιμοποιεί προς παρασκευήν του διοξειδίου του θείου, του δι-
θειάνθρακος, των πυρρίων, της μαύρης πυρίτιδος (μίγμα S , KNO_3
καί C), την θείωσιν του καουτσούκ και την παρασκευήν του έβο-
νίτου.



1. Προέλευσις: Ήλευθερον παρουσιάζεται κατά την εἴησιν θειού-
χων ὀργανικῶν οὐθειῶν π.χ. λευκώματος ὠν. Ἐπίσης εὐαντῶται
εἰς τὰ αἶρια τῶν ἡφαιστείων.

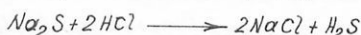
Ἡνωμένον εὕρεται ὑπὸ μορφήν θειούχων ὀρυκτῶν, π.χ. ZnS
εβαλερίτης, PbS γαληνίτης, FeS_2 σιδήροπυρίτης, Sb_2S_3 αντιμόνιτης,
 HgS κιννάβαρι, As_2S_3 εανδραράχη κιτρίνη, Ag_2S ἀργυρίτης κ.τ.λ.

2. Παρασκευή. 1) Δι' ἀμέσου ἐνώσεως τῶν ευετατικῶν



Ἡ ἐνώσις γίνεται λίαν δυσκόλως.

2) Δι' ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπὶ θειούχου αἵματος (ὡς δὲ λαμβάνε-
ται τὸ HCl διότι τὸ H_2SO_4 ὀξειδοῖ τὸ παραχόμενον H_2S):



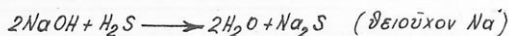
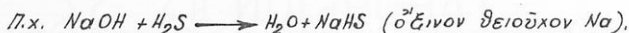
3. Φυσικαὶ ἰδιότητες. Ἀέριον ἄχρουν, λίαν δυσαρέτου ὁσμῆς βε-
σηπῶτων ὠν, ὀλίγον διαλυτόν εἰς τὸ ὕδωρ, εχρητικῶς εὐκόλως
ὑγροποιούμενον.

4. Φυσιολογικαὶ ἰδιότητες. Λίαν δηλητηριώδες. Ἄνθρωπος
εἰσπνέων αἶρα, περιέχοντα πλέον τοῦ 1% ὑδρόθειον ἀποθνήσκει.

5. Χημικαὶ ἰδιότητες.

1) Εἶναι ἀβθενές διβατικόν (διδύναμον) ὀξύ. Ὡς ὀξύ:

- α) Μεταβάλλει τὸ χρώμα τῶν δεικτῶν
 β) Ἀντιδρᾷ μέ ὠριεμένα μέταλλα καί παρέχει ἄλας καί ὕδρο-
 γόνον.
 γ) Ἀντιδρᾷ μέ βάσεις καί παρέχει δύο εἰράς ἀλάτων, οὐδέ-
 τερα καί ὅτινα :



- 2) Εἶναι ἀναγωγικόν εἶδος. Οὕτω ἀνάγει τὸ H_2SO_4 πρὸς SO_2 καί τὸ
 Cl_2 πρὸς HCl .

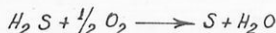


$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{HCl} + \text{S}$. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη ἐξηγεῖ τὴν δρᾶσιν
 τοῦ Cl_2 ὡς ἀντιδότου εἰς τὰς ἐκ τοῦ ὕδροθειοῦ δηλητηριάσεις.

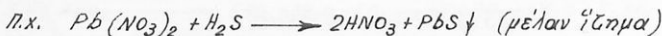
- 3) Καὺσις H_2S . Εἰς καθαρὸν O_2 καίεται πρὸς SO_2 καί H_2O



ἐνῶ εἰς περιωριεμένην ποσότητα ἀέρος, πρὸς S καί H_2O .



- 4) Παρέχει ἐχρώμα ἵζηματα μέ διαλύματα ἀλάτων πολλῶν
 μετὰλλων:



6. Ἀνίχνευσις. Ἐκ τῆς ὁσμῆς του καί διά εχηματισμοῦ
 τοῦ μέλανος PbS .

7. Χρήσεις. Τὸ ὕδροθειον χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν
 Ἀναλυτικὴν Χημείαν, πρὸς ἀναγνώρισιν καί διαχωρισμὸν τῶν δια-
 φέρων μετὰλλων. Ὅς ευεστατικόν δε' τῶν θειούχων ἰαματικῶν
 πηγῶν, χρησιμεύει πρὸς θεραπείαν νοσημάτων τινῶν τοῦ
 δέρματος.

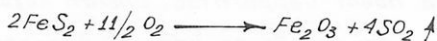
ΘΕΪΚΟΝ ΟΞΥ H_2SO_4

1. Προέλευσις. Ἐλεύθερον ἀπαντᾷ εἰς ἐλαχίστας (κατ' ἴκνη) ποσότητας, εἰς τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς βιομηχανικῶν περιοχῶν, ὅπου καί-
ονται λιθάνθρακες, οἱ ὅποιοι περιέχουν θειοῦχους ἑνώσεις. Ἦνω-
μένον ἀρθονεῖ εἰς τὴν ρεῖσιν ὑπὸ μορφὴν θειικῶν ἀλάτων ὡς π.χ.
ἡ γύψος ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), ὁ βαρυτίτης ($BaSO_4$), ἡ χαλκάνθη ($CuSO_4 \cdot$
 $\cdot 5H_2O$), τὸ μικρὸν ἅλας ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) κ. ἄ.

2. Παρασκευὴ. Τὸ H_2SO_4 παρασκευάζεται βιομηχανικῶς διὰ δύο μεθόδων.

α) Μέθοδος τῶν μολυβδίνων θαλάμων (παλαιὰ μέθοδος)

Ἀρχικῶς παρασκευάζεται τὸ SO_2 , ευνήθως διὰ φρυξέως εἰσθηροπυρίτου με' περίεσσαν ἀέρος.

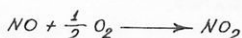


Τὰ καυσαέρια (SO_2 , O_2 , N_2) ἀναμιγνύονται μετὰ διοξειδίου τοῦ ἄζωτου NO_2 καί ἐντάσσονται εἰς βεῖράν θαλάμων (πύργος Γιονερ, 2 ἢ 3 μολύβδινοι θάλαμοι, πύργος Καγ Lussac).

Ἡ παρασκευὴ τοῦ H_2SO_4 ἀποδίδεται διὰ τῆς ἐξισώσεως:



Τὸ NO_2 ἀναπαράγεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ NO

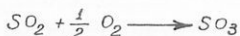


Τὸ ὕδωρ προστίθεται ὑπὸ μορφὴν ὑδρατμῶν, ἐκ τῆς ὁροφῆς τῶν μολυβδίνων θαλάμων.

Τὸ λαμβανόμενον διὰ τῆς μεθόδου αὐτῆς H_2SO_4 , εἶναι πε-
ριεκτικότητος 65-70% καί χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν πα-
ρασκευὴν λιπαρμάτων

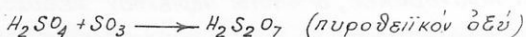
β) Μέθοδος τῆς ἐπαφῆς.

Κατ' αὐτὴν τὸ SO_2 ὀξειδοῦται καταλυτικῶς πρὸς SO_3 .

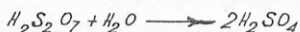


Τὸ παραχθέν SO_3 δὲν διαλύεται ἀπ' εὐθείας εἰς τὸ ὕδωρ ἀλλὰ εἰς διάλυμα H_2SO_4 , ὁπότε ἐκρηματίζεται τὸ ἀτμίζον θειϊκόν ὀξύ.

Ὅταν ἡ ἀνάμιξις SO_3 καὶ H_2SO_4 γίνη ὑπὸ ἀναλογίαν 1:1, τότε λαμβάνεται τὸ πυροθειϊκόν ὀξύ.



Δι' ἀραιώσεως τούτου προκύπτει διάλυμα θειϊκοῦ ὀξέος, ἐπιδυμητῆς πυκνότητος

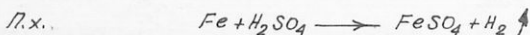


3) Φυσικαὶ ἰδιότητες. Τὸ θειϊκόν ὀξύ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαϊώδες. Ὀνομάζεται καὶ βιτριόλιον. Εἶναι λίαν καυστικὸν ἐῷμα: ἐπὶ τοῦ δέρματος προκαλεῖ εοβαρά ἐγκαύματα, ἐπὶ τῶν ὀφθαλμῶν δὲ τύφλωσιν. Μὲ τὸ ὕδωρ ἀναμιχνύεται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν, ἀναπτύσσεται δὲ μέγα ποσὸν θερμότητος. Ἐπειδὴ λόγῳ τούτου κατὰ τὴν ἀραιώσιν (διὰ προσθήκης ὕδατος) ὑπάρχει κίνδυνος βρασμοῦ τοῦ διαλύματος μὲ ἐκτινάξεις ἐταχονιδίων αὐτοῦ, πρέπει τὸ ὀξύ νὰ ρίπτεται βρασέως ἐντὸς τοῦ ὕδατος μὲ εὐχρονον ἀνατάραξιν καὶ ἐξωτερικὴν γυῖσιν.

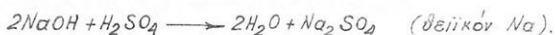
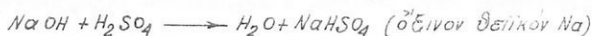
4. Χημικαὶ ἰδιότητες. 1) Εἶναι ἰσχυρὸν διβασικὸν (διδύναμον) ὀξύ. Οὕτω ὡς ὀξύ:

α) Μεταβάλλει τὸ χρῶμα τῶν δεικτῶν.

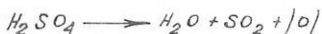
β) Τὸ ἀραιὸν H_2SO_4 μὲ ὠριεμένα μέταλλα (τά ἠλεκτροθετικώτερα τοῦ H) παρέχει ἀέριον H_2 .



γ) ὡς διβασικὸν ὀξύ παρέχει 2 βειράς ἀλάτων: τὰ οὐδέτερα καὶ τὰ ὀξίνα.



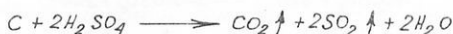
2) Τὸ πικρὸν θερμὸν H_2SO_4 ὁρᾷ ὡς ὀξειδωτικὸν διασπώμενον ὡς ἀκολουθῶς.



οὕτω ὀξειδώνει ὅλα ἐκείνα τὰ μέταλλα πλὴν (Au, Pt) πρὸς ἅλατα, ὑπὸ ἐκλύειν SO_2 . π.χ.



Ἐπίσης ὀξειδώνει τὰ ἀμέταλλα:



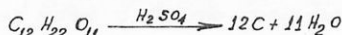
3) Λόγω τοῦ ὑψηλοῦ σημείου του ζέσεως ἐλευθερώνει εἰς ὑγρήν θερμοκρασίαν τὰ πτητικότερα του ὀξέα (HCl , HNO_3) ἀπὸ τ' ἁλᾶτά των καί χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν των.



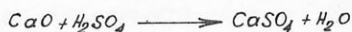
Ὁμοίως, ἀπὸ τὰ ἀνθρακικά ἅλατα ἐλευθερώνει CO_2 καί ἀπὸ τὰ θειώδη ἅλατα διοξειδίου τοῦ θείου:



4) Τὸ θεικόν ὀξύ ἔχει μεγάλην τάσιν νὰ ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὕδατος. Ἀύναται νὰ ἀποσπᾷ καὶ χημικῶς ἀκόμα ἠνωμένον ὕδωρ, οὕτω ἀπαιδρακῶναι πικρὸν διάλυμα καλαμνοσακχάρου:



5) Μετὰ τῶν ὀξειδίων τῶν μετάλλων ἐκρηματίζει ἅλατα:

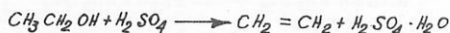
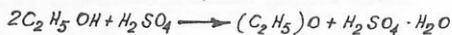


6. Μετὰ τῶν ἀλκοολῶν ἐκρηματίζει ὀξίνους καὶ οὐδέντερους ἐστέρας

π.χ.

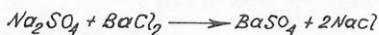


ἢ ἀφυσσώνει πρὸς αἰθέρα ἢ ἀκορέετους ὑδρογονάνθρακας,



γ) Τὰ θειϊκά ἅλατα εἶναι διαλυτά εἰς τὸ H_2O πλὴν Ca , Ba , Pb πού εἶναι ἰζητά.

5. Ἀνίχνευσις. Τὸ θειϊκὸν ὀξύ καὶ τὰ εὐδιάλυτα θειϊκά ἅλατα ἀνιχνεύονται ἐκ τοῦ λευκοῦ, δυσδιάλυτου ἰζήματος τοῦ θειϊκοῦ βαρίου, τὸ ὅπαιον παρέχουν, κατόπιν τῆς προσθήκης διαλύματος χλωριούχου βαρίου.



6. Χρήσεις: Τὸ θειϊκὸν ὀξύ εὐρίσκει ἀναριθμήτους ἐφαρμογὰς καὶ διὰ τοῦτο παρασκευάζεται εἰς τεραστίας ποσότητας. Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν τῶν χημικῶν λιπαρμάτων, τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν καὶ τῶν χρωμάτων· τῶν ἐπουσαιοτέρων ὁξέων (ὕδροχλωρικοῦ, νιτρικοῦ)· τῶν θειϊκῶν ἁλμάτων καὶ πλείετων ἄλλων εωμάτων. Ἐπίσης χρησιμεύει πρὸς πλήρωσιν τῶν ἡλεκτρικῶν βυβλωρευτῶν.

ΜΕΤΑΛΛΑ

1. Προέλευσις:

Ἐκ τῶν μετάλλων ὁ Αὐ καὶ ὁ Ρε εὐρίσκονται εἰς τὴν φύειν, ἀποκλει-
στικῶς ὡς αὐτοφυῆ. Τὰ πλεῖστα μέταλλα εὐρίσκονται εἰς τὴν φύειν
ὑπὸ μορφὴν ἐνώσεων (ὄρυκτά). Τινὰ ἐξ αὐτῶν (Cu, Ag, Hg) ἐμφανί-
ζονται καὶ ὡς αὐτοφυῆ.

Τὰ κυριώτερα ὄρυκτά εἶναι ὀξειδία ἢ σουλφίδια ἢ ἀνθρακικά
ἄλατα τῶν μετάλλων. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ πυριτικά, θειικά ἢ ἄλογο-
νοῦχα ἄλατα.

Τὸ ὄρυκτόν (μετά τῶν προεμίξεών του) τὸ ὅποῖον παρουσιάζει ὡ-
κονομικὸν ἐνδιαφέρον διὰ τὴν ἐξαγωγὴν ἐνός μεταλλοῦ ἐξ αὐτοῦ
ὀνομάζεται μετάλλευμα τοῦ μεταλλοῦ.

2. Ἐξαγωγή τῶν μετάλλων (μεταλλουργία).

Τὸ εὐνολον τῶν ἐργασιῶν διὰ τὴν ἐξαγωγὴν τῶν καθαρῶν μετάλ-
λων ἐκ τῶν μεταλλευμάτων των ὀνομάζεται μεταλλουργία. Αἱ διαδικα-
εῖαι αὐταί εἶναι αἱ ἀκόλουθοι:

α) Ὁ ἐμπλουτισμός: Κατ' αὐτόν ἐπιδιώκεται ἡ διὰ μηχανικῶν κατερ-
γασιῶν ἀπομάκρυνσις σημαντικοῦ μέρους τῶν προεμίξεων καὶ
ευνεπῶς ἡ σχετικὴ αὐξησης τῆς περιεκτικότητος τοῦ μεταλλεύμα-
τος εἰς μέταλλον. Ὁ ἐμπλουτισμός πραγματοποιεῖται διὰ διάλογῆς
ἢ διὰ πλύσεως με' ὕδωρ ἢ διὰ τῆς ἐμπλεέσεως (flotation) δηλ. διὰ
κατεργασίας τοῦ μεταλλεύματος με' γαλάκτωμα ὀρυκτελαίου εἰς
ὕδωρ ὅποτε τὰ μὴ διαβρεχόμενα μέρη τοῦ μεταλλεύματος εὐκρη-
τοῦνται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν κ.λ.π.

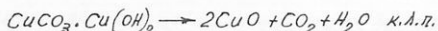
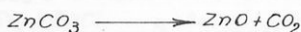
β) Χημικὴ κατεργασία: Κατ' αὐτὴν ἐπιδιώκεται ἡ ἐξαγωγὴ τοῦ

καθαροῦ μετάλλου ἐκ τοῦ ἐμπλουτισθέντος μεταλλεύματος. Αἱ κυριώτεραι μέθοδοι εἶναι αἱ ἑξῆς:

1) Ἀναγωγὴ: Κατ' αὐτὴν τὰ ὀξειδία ἀνάγονται εἰς ὑψηλὴν θερμότητα μετὰ C (μεταλλουργικόν κώκ). Π.χ.



Τὰ σουλφίδια διὰ φρύξεως (ὑψηλὴ θερμάνεισ περιεσεία ἀέρος) καὶ τὰ ἀνθρακικά ἢ τὰ ὕδροξειδια διὰ πυρώσεως μετατρέπονται προηγουμένως εἰς ὀξειδια καὶ ἐν συνεχείᾳ ἀνάγονται. Π.χ.



Κατὰ τὴν ἀναγωγὴν δι' ἀνθρακος τὸ κυρίως ἀναγωγικόν εἶναι τὸ ἐνδιαμέσως ἐχηματιζόμενον CO π.χ.



Διὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῶν ὑπολοίπων προεμίξεων προσθέτουν εἰς τὴν κάρβον ἀναγωγῆς, τὰ καλούμενα ευλλιπάσματα, τὰ ὅποια ἐχηματίζουν μετὰ τῶν προεμίξεων εὐτήκτον ἐκωρίαν, ἥτις ἐπιπλέει τοῦ τήγματος καὶ ἀποχωρίζεται εὐκόλως.

Ἄν τὸ μέταλλον ἐχηματίζει, μετὰ τοῦ C, ἀνεπιθύμητον καρβίδιον τότε χρησιμοποιεῖται ἄλλο ἀναγωγικόν (π.χ. Al).

2) Ἠλεκτρόλυσις: Κατ' αὐτὴν λαμβάνονται τὰ μέταλλα καὶ δὴ τὰ φραετικά (K, Na, Mg, Ca, Al) ἐκ τῶν διαλυμάτων ἢ τμημάτων ὑδροξειδίων των, ἢ τῶν θεικῶν ἢ χλωριούχων ἁλάτων των.

3) Καταβύθισις: Κατ' αὐτὴν καταβυθίζονται τὰ μέταλλα (Cu, Ag, Au)

ἐκ τῶν διαλυμάτων τῶν ἀλάτων των δι' ἔκτοπίσεως των ὑπὸ ὁρατικῶν κωτέρων μεταλλῶν.

γ) Κάθαρεις. Δηλαδή ἀπαλλαγὴ τοῦ μετάλλου καὶ ἐκ τῶν ὑπολοίπων προσμίξεων. Συνήθως γίνεται δι' ἡλεκτρολύσεως.

3. Γενικαὶ ἰδιότητες τῶν μεταλλῶν.

Διάκρισις μεταλλῶν καὶ ἀμεταλλῶν

Τὰ στοιχεῖα ταξινομοῦνται εἰς δύο κατηγορίας: Εἰς μέταλλα καὶ ἀμέταλλα.

Τὰ μέταλλα διαφέρουν τῶν ἀμεταλλῶν καὶ κατὰ τὰς φυσικὰς ἀλλὰ κυρίως κατὰ τὰς χημικὰς ἰδιότητας.

α) Φυσικαὶ ἰδιότητες

Μέταλλα	Ἀμέταλλα
1) Όλα τὰ μέταλλα εἶναι ετερεὰ πλὴν τοῦ Η ₂	1) Ὁριζόμενα ἀμέταλλα εἶναι ἀέρια, 1 εἶναι ὑγρὸν (Br), καὶ τὰ ὑπόλοιπα ετερεά.
2) Παρουσιάζουν χαρακτηριστικὴν μεταλλικὴν λάμψιν.	2) Δὲν παρουσιάζουν μεταλ. λάμψιν (πλὴν γραφίτου καὶ ἰωδίου)
3) Εἶναι ἑλατὰ καὶ ὀλκιμα	3) Δὲν εἶναι ἑλατὰ καὶ ὀλκιμα.
4) Ἐμφανίζουν θερμικὴν καὶ ἡλεκτρικὴν ἀγωγιμότητα	4) Δὲν ἐμφανίζουν θερμ. καὶ ἡλεκ. ἀγωγιμότητα (πλὴν γραφίτου).

Συμπέρασμα: Ἡ διάκρισις μεταξὺ μεταλλῶν καὶ ἀμεταλλῶν, με' βάσιν τὰς διαφορὰς των εἰς τὰς φυσ. ἰδιότη., δὲν εἶναι εὐκόλος καὶ εσφαλός. Ἀντιθέτως ἡ διάκρισις με' βάσιν τὸν χημικὸν χαρακτῆρα τῶν στοιχείων, εἶναι περιεσσότερον ἐπιτυχής.

β) Χημικαὶ ἰδιότητες

Μέταλλα	Ἀμέταλλα
1) Ἀποβάλλουν ἡλεκτρόνια	1) Προλαμβάνουν ἢ ευνειθερεύουν ἡλεκτρόνια

2) Εἶναι ὥματα ἀναγωγικά	2) Πολλά ἐξ αὐτῶν εἶναι ὥματα ὀξειδωτικά
3) Ἔνουνται μέ ἀμέταλλα	3) Ἔνουνται μέ μέταλλα, ἀλλά καί μέ ἀμέταλλα.
4) Κατά κανόνα ἐχηματίζουν ὀξειδία βασικά (ἢ βασεοχόνα)	4) Κατά κανόνα ἐχηματίζουν ὀξειδία ὀξείνα (ἢ ὀξεοχόνα)

4. Κράματα - Ἀλλογώματα:

Τά ὁμογενῆ μίγματα, τὰ ὁποῖα προκύπτουν μετὰ τὴν ἀνάμειξιν καί γυῖν ὅνῳ ἢ περισσοτέρων τετηχημένων μεταλλῶν καλοῦνται κράματα. Τὰ μέταλλα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον χρησιμοποιοῦνται ὑπὸ μορφὴν κραμάτων, τόσον εἰς τὴν τέχνην ὅσον καί εἰς τὴν βιομηχανίαν. Διὰ ἐχηματισμοῦ τῶν κραμάτων βελτιοῦνται ἐσημαντικῶς αἱ μηχανικαί καί φυσικαί ἰδιότητες τῶν ευνιστώντων τὸ κράμα μετάλλων. Οὕτω αὐξάνεται ἡ ἀντοχή ἢ ἐκκληρότης, τὸ εὐκατέρχαστον αὐτῶν, ὑποβιβάζεται τὸ ἐσημεῖον τήξεως τοῦ βασικοῦ μετάλλου καί γενικῶς τὰ μετόνεκτῆματα τοῦ ἑνὸς μετάλλου ἐξουδετεροῦνται ἀπὸ τὰ πλεονεκτῆματα τοῦ ἄλλου. Κατὰ τὴν παρασκευὴν τῶν κραμάτων παρατηροῦνται τρεῖς διάφοροι περιπτώσεις.

α) Τὰ μέταλλα δέν ἀντιδρῶν μετὰ τῶν, κατὰ τὴν ἐξέτασιν δέ τοῦ ἐχηματιζομένου κράματος διακρίνονται οἱ κρύσταλλοι τῶν ευνιστώντων τὸ κράμα μετάλλων.

β) Τὰ μέταλλα ἐχηματίζουν ετερεὰ διαλύματα μετὰ τῶν, ὁπότε τὸ ἐχηματιζόμενον κράμα ἀποτελεῖται ἐκ μικτῶν κρυστάλλων.

γ) Τὰ μέταλλα ἐχηματίζουν διὰ ἀντιδράσεως ὑπὸ ὠρισμένης ἀναλογίας τὰς καλουμένας διαμεταλλικάς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται ἐκ μικτῶν κρυστάλλων. Εἰς τὰς διαμεταλλικάς ἐνώσεις τὰ μέταλλα δέν ἔχουν τὸ κανονικόν των ἐθένος, διότι

τὸ ἐχηματιζόμενον κράμα εἶναι ὁμογενές μῖγμα τῆς χημικῆς ἐνώ-
σεως καὶ τοῦ μετάλλου, τὸ ὁποῖον ἐλήφθη εἰς περίεσθειαν ὡς
π.χ. CuZn_3 , Fe_3C κ.λπ.

Εὐτηκτικὸν κράμα δύο μετάλλων καλεῖται τὸ κράμα εἰς τὸ
ὁποῖον ἡ ἀναλογία τῶν ευνωτῶντων μετάλλων εἶναι τοιαύτη ὥστε
τοῦτο νὰ παρουσιάσῃ τὸ χαμηλότερον ἐνημεῖον τήξεως ἀπὸ οἶον-
δήποτε ἄλλο κράμα τῶν αὐτῶν μετάλλων καὶ ὑπὸ οἰανδήποτε ἄλλην
ἀναλογίαν. Ἡ χαμηλότερα αὐτῇ θερμοκρασίᾳ καλεῖται εὐτηκτικόν
ἐνημεῖον ἢ εὐτηκτικὴ θερμοκρασία τοῦ κράμματος. Οὕτω τὸ εὐτηκ-
τικὸν κράμα μολύβδου καὶ ἀντιμονίου εἶναι 87% Pb καὶ 13% Sb
καὶ τὸ ἐνημεῖον τήξεως αὐτοῦ (εὐτηκτικόν) εἶναι 246°C .

Ἐνίοτε κράματα ἐχηματίζονται καὶ μεταξὺ μετάλλων καὶ
ἀμετάλλων, ὡς C, Si καὶ P· οὕτω ὁ χάλυξ εἶναι κράμα βιδήρου
καὶ ἀνθρακος ὑπὸ ἀναλογίαν 0,5-1,5% C.

Ἀμαλγάματα καλοῦνται τὰ κράματα, τὰ περιέχοντα ὑδράρ-
γυρον. Μερικὰ ἐκ τῶν ἀμαλχαμάτων εἶναι διάμεταλλικαί ἐνώσεις
ὡς NaHg_2 , Au_2Hg κ.ά., ἐνῶ ἄλλα εἶναι ἀεσταθῆ διάσπώμενα ὑπὸ
τοῦ ὕδατος ὡς τὰ μετ' ἀλκαλίων (K, Na) καὶ τοῦ ἀργιλίου.
Ὁρισμένα ἐπίσης ἀμαλγάματα ἐκληρύνονται κατὰ τὴν παραμονήν,
χρησιμοποιούμενα εἰς τὴν ἐφράχισιν τῶν ὀδόντων ὡς τὸ μετὰ καθ-
μίου, παλαιότερον, καὶ τὸ μετ' ἀργύρου, ἐπήμερον.

Γ' ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΝΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όργανική Χημεία - Όργανικά ένωσεις

Όργανική Χημεία είναι τό μέρος έκείνου τῆς Χημείας, τό ὅποιον ἀσχολεῖται μέ τας ἐνώσεις τοῦ ἀνθράκος, εἴτε αὗται προέρχονται ἀπό ζώντας ὀργανισμοῦς, εἴτε παρασκευάζονται συνθετικῶς εἰς τό ἐργαστήριον.

Όργανικά λοιπόν ἐνώσεις καλοῦνται αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀνθράκου.

Αἱ ὀργανικά ἐνώσεις ἐν ἀντιθέσει πρός τας ἀνοργάνους εἶναι ὡς ἐπὶ τό πλεῖστον εὐπαθεῖς εἰς τας ὑψηλὰς θερμοκρασίας καί τό χημικά ἀντίσραστήρια.

Επίσης τό μεγαλύτερον ποσοστόν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων δέν εἶναι ἡλεκτρολύται, αἱ δέ ὀργανικά ἀντίσρᾶσεις εἶναι βραδεῖαι. Τέλος ὁ ἀριθμός τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἶναι κατὰ πολὺ μεγαλύτερος ἀπό τόν ἀριθμόν τῶν ἀνοργάνων.

Τό πλήθος τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ὀρεῖλεται εἰς τό ὅτι ὁ ἀνθράξ εἶναι τετραθενής καί εἰς τήν ἰδιότητα τήν ὁποίαν ἔχουν τά ἄτομα του νά ἐνοῦνται μεταξὺ των ἀνά δύο ἢ καί περιεσώτερα, διά μιᾶς, δύο ἢ καί τριῶν μονάδων ευγενείας. Οὕτω σχηματίζονται ἀνθρακικά ἁλύσεις εἰς ποικίλους συνδυασμούς.

Αἱ ἀνθρακικά ἁλύσεις δυνατόν νά εἶναι ἀνοικταί καί εἰς

τά δύο άκρα αυτών όποτε ονομάζονται άνοικταί.

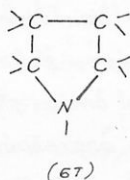
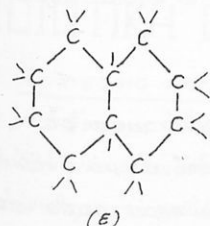
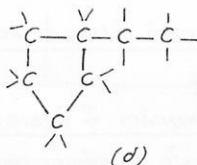
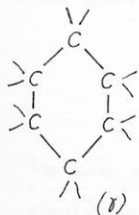
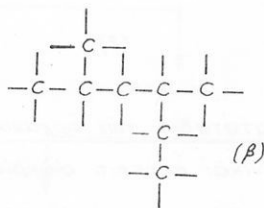
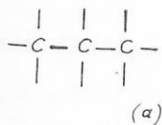
Αί άνοικταί άνθρακικάί άλύσεις δυνατόν νά είναι α) ευθείαι
(ονομαζόμεναι κανονικάί) ή β) τεθλασμέναι.

(ονομαζόμεναι διακλαδούμεναι)

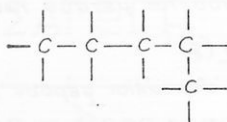
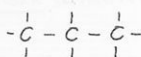
Είναι όμως δυνατόν τά δύο άκραια άτομα της άλύεως
των άνδράκων νά ένούνται μεταξύ των, ότε εκηματίζεται κλειστή
άλυεις ή δακτύλιος (γ).

Πολύ ευχνά οί δακτύλιοι φέρουν καί άνοικτάς πλευρικάς
άλύσεις ευθείας ή διακλαδουμένας (δ)

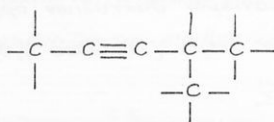
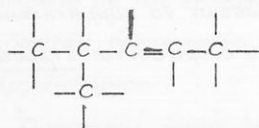
Είναι επίσης δυνατόν περιεσσότεροι του ενός δακτύλιοι νά
έναι ευνηνωμένοι μεταξύ των (ε), καθώς επίσης πολύ ευχνά εις
τον εκηματισμόν δακτυλίων οργανικών ένώσεων νά ευμετέχουν
καί άλλα άτομα (ευνήθως N, O, S) τά όποια ονομαζονται έτεροά-
τομα. (στ')



Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις τῶν ὁποίων ὅλα τὰ ἄτομα ἄνθρακος εὐνδύονται μεταξὺ τῶν δι' ἁπλῶν δεσμῶν, καλοῦνται κεκορεσμένοι (1), ἐνῶ ἐκεῖναι εἰς τὰς ὁποίας δύο τουλάχιστον ἄτομα ἄνθρακος εὐνδύονται διὰ διπλοῦ ἢ τριπλοῦ δεσμοῦ καλοῦνται ἀκόρεστοι. (2).



(1)



(2)

Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων

Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας.

1) Τὰς ἀκύκλους ἢ ἀλειφατικές καὶ

2) τὰς κυκλικὰς

Ἐξ αὐτῶν ἀκύκλοι ἢ ἀλειφατικά ὀνομάζονται ὅλαι αἱ ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι εἰς τὸ μόριόν των περιέχουν ἀνοικτὴν ἄλυσιν ἀνθράκων ἐνῶ κυκλικά ὀνομάζονται ἐκεῖναι αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των δακτύλιον.

Αἱ κυκλικά ἀφ' ἑτέρου ἐνώσεις διακρίνονται:

α) Εἰς ἰσοκυκλικὰς αἱ ὁποῖαι εἶναι ὅλαι αἱ περιέχουσαι εἰς τὸ μόριόν των δακτύλιον αποτελούμενον μόνον ἀπὸ ἁτόμα ἄνθρακος

β) Εἰς ἑτεροκυκλικὰς, αἱ ὁποῖαι εἶναι ὅλαι αἱ περιέχουσαι εἰς

τό μόριόν των δακτύλιον, εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ ὁποῖου συμμετέχουν πλὴν τῶν ατόμων ἀνθράκος καὶ ἄλλα άτομα, εὐνήθως, O, N, S.

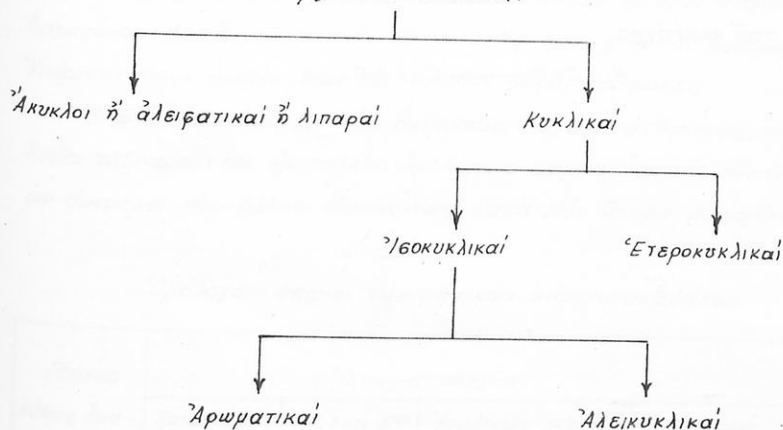
Τέλος αἱ ἰσοκυκλικαὶ ἐνώσεις διαίρουνται

α) εἰς ἀρωματικάς, αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των ἑξαμελῆ δακτύλιον ἀνθράκων ἠνωμένων μεταξὺ των μετὰ τρεῖς ἐναλλαθεομένους δίπλους δεσμούς, καὶ

β) εἰς ἀλεικυκλικὰς εἰς τὰς ὁποίας ὑπάρχονταί ὅλαι αἱ ἄλλαι ἰσοκυκλικαί, πλὴν τῶν ἀρωματικῶν.

Ταξινομήσεις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Ὀργανικαὶ ἐνώσεις.



ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

Ἀνίχνευσις τοῦ ἀνθράκος. Δι' αὐτῆς καθορίζεται ευχερῶς εἰ μὴ εἰς ἑνώσεις εἶναι ὀργανικὴ ἢ ὄχι.

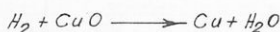
α) Ἐάν μίαν ἐνῶσιν ἀρῇνει μέλαν ὑπόλειμμα (εἰς ἀνθράκος) κατὰ τὴν θερμικὴν διάσπασιν αὐτῆς ἀπουσία αἰσθητοῦ καύματος ἢ καίεται μετὰ

α' αναλίζουσιν φλόγαν, τούτο αποτελεί ένδειξιν ότι περιέχει άνθρακα.

β) Η άεραλής άνίχνευσις του άνθρακος γίνεται διά θερμόν-
εως της ουσίας με CuO . Έξ' όσον ή ένωσις περιέχει C, ούτος
καίεται υπό του O του CuO προς CO_2 , τό όποϊον διαβιβαζόμενον
εις άεθέσιον ύδωρ προκαλεί θόλωμα λόγω σχηματισμού άδια-
λύτου CaCO_3 .



2) Ανίχνευσις ύδροχόνου. Γίνεται εις την αυτήν συσκευήν,
ευχρόνως με την άνίχνευσιν του C (άφου προηχθῇ πλήρης
ξηρανσις). Το H καίεται διά του O του CuO προς H_2O , τό όποϊον
μετά την γυΐν επικάθεται υπό μορφήν σταγονιδίων εις τά τοιχώμα-
τα του σωλήνος



Δ' ΑΠΟ ΤΟ ΕΙΔΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΑΚΥΚΛΟΙ ΕΝΘΣΕΙΣ

Ύδρογονάνθρακες

Γενικά περί υδρογονανθράκων

Ύδρογονάνθρακες καλούνται αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀνθράκα καὶ υδρογόνου.

Οἱ υδρογονάνθρακες φέρουν πάντοτε ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων υδρογόνου, δηλ. ἔχουν γενικὸν τύπον C_xH_y , ὅπου y ἄρτιος ἀριθμὸς. Ὑπάρχουν τὸσον ἀκύκλιοι, ὅσον καὶ κυκλικοὶ υδρογονάνθρακες.

Ἐδῶ θὰ ἐξετάσωμεν τοὺς ἀκύκλους υδρογονάνθρακας, οἱ ὁποῖοι ταξινομοῦνται εἰς πολλὰς ὁμολόγους σειράς, ἑκάστη τῶν ὁποίων διαφέρει τῆς ἄλλης διαδοχικῶς κατὰ δύο ἄτομα υδρογόνου.

Πίναξ I.

Ὅμολογοι σειραὶ ἀλειφατικῶν υδρογονανθράκων

Γενικός τύπος ὁμολόγου σειράς	Ὀνοματολογία			
	Κατὰ τὸ εὐ- στημα γενέσεως	Ἔκ τοῦ 1ου μέλους	Ἀναλόγως τοῦ τρό- που συνδέσεως τῶν ἀτόμων τοῦ C	Ἐμπειρική
C_nH_{2n+2}	ἀλκ-άνια	σειρά τοῦ με- θανίου	κεκορεσμένοι υδρο- γονάνθρακες	παραφῖναι
C_nH_{2n}	ἀλκ-ένια	σειρά τοῦ αιθυλενίου	ἀκόρεστοι υδρογονάν- θρακες με 1 διπλὸν δε- σμόν	ολεφῖναι

$C_n H_{2n-2}$	αλκ-ίνια	σειρά του ακετυλενίου	ακόρεστοι υδρογονάνθρακες μέ 1 τριπλούν δεσμόν.	—
	αλκ(α)-διένια	σειρά του βουταδιενίου	ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με δύο διπλούς δεμούς	
			διαλεφίναι	

ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ $C_n H_{2n+2}$

Παραφίναι

Όρισμός - Ονοματολογία.

Καλούνται κεκορεσμένοι οι υδρογονάνθρακες των οποίων όλα τα άτομα C εννδύονται με μίαν μονάδα ευχενείας (άπλουν δεσμόν).

Καλούνται επίσης και υδρογονάνθρακες της σειράς του μεθανίου, εκ του πρώτου μέλους της σειράς, ή παραφίναι, λόγω της μικρᾶς των χημικῆς δραστηριότητος (paraffin - affinis). Χαρακτηρίζονται διά της καταλήξεως - άνιον, και τὸ μὲν 4 πρώτα μέλη ἔχουν ἴδια ὀνόματα: μεθάνιον, αιθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον, τὰ δὲ ὑπόλοιπα μέλη ὀνομαζονται εκ του ἀριθμοῦ των ἀτόμων ἀνθράκος του μορίου των και τὴν κατάληξιν - άνιον π.χ. πεντάνιον, ὀκτάνιον κ.λ.π.

Ἐάν ἀπό τὸ μόριον τῶν κεκορεσμένων υδρογονανθράκων ἀφαιρέσωμεν ἓνα ἄτομον υδρογόνου προκύπτουν μονοδενεῖς ρίζαι τῶν οποίων ὁ γενικός τύπος θά εἶναι $C_n H_{2n+1}$.

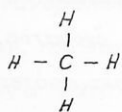
Αί ρίζαι αὗται ὀνομάζονται γενικῶς ἀλκυλία. Ἡ ὀνομασία τῶν διαφόρων ἀλκυλίων προέρχεται ἐκ τῆς ἀντικαταστάσεως, εἰς τὴν ὀνομασίαν τοῦ ἀντιστοίχου ὑδρογονάνδρακος, τῆς καταλήξεως -άνιον διὰ τῆς καταλήξεως -ύλιον.

Παρίεστανται δὲ πολλάκις διὰ τοῦ λατινικοῦ γράμματος R- (ἀρχικὸν τῆς λέξεως Radix = ρίζα).

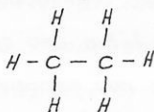
Πίναξ II

	ὑδρογονάνδραξ		Ἀλκυλίον	
$v=1$	CH_4	μεθ-άνιον	CH_3-	μεθ-ύλιον
$v=2$	C_2H_6 ἢ CH_3CH_3	αιθ-άνιον	C_2H_5- ἢ CH_3CH_2	αιθ-ύλιον
$v=3$	C_3H_8 ἢ $CH_3CH_2CH_3$	προπ-άνιον	C_3H_7- ἢ $CH_3CH_2CH_2$	προπ-ύλιον
$v=4$	C_4H_{10} ἢ $CH_3CH_2CH_2CH_3$	βουτ-άνιον	C_4H_9- ἢ $CH_3CH_2CH_2CH_2$	βουτ-ύλιον
$v=5$	C_5H_{12} ἢ $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	πεντ-άνιον	$C_5H_{11}-$ ἢ $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2$	πεντ-ύλιον

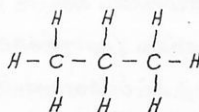
Ἰσομέρειαι: Ἐάν θελήσωμεν νὰ ἀναγράψωμεν τοὺς συντακτικούς τύπους τῶν διαφόρων μελῶν τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανδράκων, παρατηροῦμεν ὅτι διὰ τὰ τρία πρῶτα μέλη εἶναι συνάτον ἓνας μόνον συντακτικὸς τύπος, ἄρα δὲν ἔχομε ἰσομερῆ.



ἢ CH_4

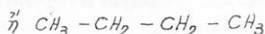
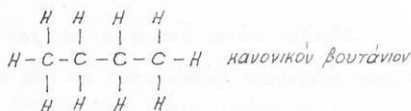
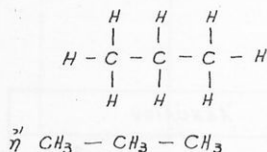


$CH_3 - CH_3$

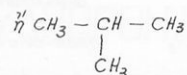
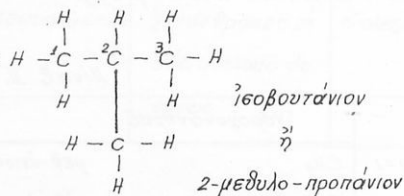


$CH_3 - CH_2 - CH_3$

Ἐάν ὁμῶς θελήσωμεν νὰ ἐκμητιώσωμεν ἐκ τοῦ τρίτου μέλους ($CH_3 - CH_2 - CH_3$) κατὰ τὰ γνωστά (δι' ἀντικατάστασεως ἑνός ἢ ὑπὸ CH_3) τὸν συντακτικὸν τύπον τοῦ τετάρτου μέλους τῆς σειρᾶς, τότε λαμβάνονται δύο βουτάνια μὲ διαφορετικούς συντακτικούς τύπους.



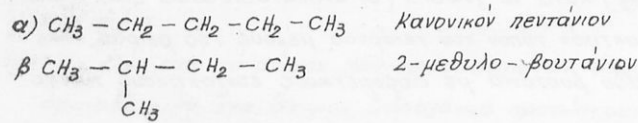
i) Αντικατάστασις εἰς τὸ ἀκραίον
ἄτομον ἄνδρακος

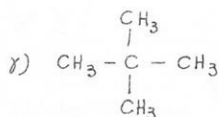


ii) Αντικατάστασις εἰς τὸ μεσαῖον
ἄτομον ἄνδρακος

Αἱ ἐνώσεις αὗται, αἱ ὁποῖαι ἔχουν τὸν αὐτὸν μοριακὸν τύπον, διαφόρους δὲ συντακτικούς καὶ συνεπῶς διαφόρους φυσικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητας, ὀνομάζονται ἰσομερεῖς ἐνώσεις.

Γενικῶς οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνδρακες με' εὐθείαν ἄλυσιν καλοῦνται κανονικοί, ἐνῶ οἱ φέροντες διακλαδουμένην ἄλυσιν καλοῦνται ἰσομερεῖς (προτάσσεται ἡ λέξις ἔσο πρὸ τοῦ ὀνόματος τοῦ κανονικοῦ). Δι' ὑδρογονάνδρακας πού φέρουν 5 ἢ περισσότερα ἄτομα C καὶ ἔχουν περισσότερα τοῦ ἑνὸς ἰσομερῆ με' διακλαδουμένην ἄλυσιν χρησιμοποιεῖται πρὸς διάκρισιν ἡ ὀνοματολογία τῆς Γενεύσης. Π.χ. τὰ τρία ἰσομερῆ τοῦ πεντανίου ὀνομάζονται





2 - διμεθυλο-προπάνιον

ή' τετραμεθυλο-μεθάνιον

Προέλευσις : Οί κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες είναι λίαν διαδεδομένοι εις την φύσιν. Τα κατώτερα μέλη αυτών αποτελούν ευστατικά των φυσικών αερίων, τα όποια εκλύονται από ρωχμάς του εδάφους, πληθύνον πετρελαιοπηγών. Σχηματίζονται επίσης εις τα ανθρακωρυχεία, ως καί κατά την ξηράν απόστασιν των λιθανθράκων καί εύλων. Τα μεβαία μέλη της ομολόγου σειράς των παραφινών, τα όποια είναι υγρά, αποτελούν τό κύριον ευστατικόν των αμερικανικών πετρελαίων, περιέχονται όμως καί εις τά πετρελαία τα εύρικόμενα εις τάς άλλας χώρας.

Τέλος, τα ανώτερα καί ανώτατα μέλη, αποτελούν τό κύριον ευστατικόν του ορυκτού οζοκηρίτης (ορυκτός κηρός) κοιτάσματα του όποιου απαντούν εις την καπλίαν θάλαεσαν, την Γαλικίαν κ.ά.

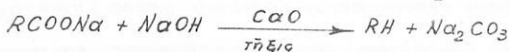
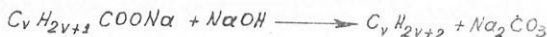
1. Γενικαί μέθοδοι παρασκευής. Οί κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες απαντούν εις την φύσιν εις μίγματα. Όμοίως μίγματα υδρογονανθράκων λαμβάνονται κατά την ξηράν απόστασιν λιθανθράκων, την ευνδυτικήν παρασκευήν βενζίνης κ.λ.π. Έπειδή τά μίγματα ταύτα διαχωρίζονται δυσκόλως, διά την παρασκευήν (έρχαετηριακώς) ενός έκάετου μέλους, χρησιμοποιούνται αί κατωτέρω γενικαί μέθοδοι.

A. Έκ των αλκυλαλογονιδίων. (αλκυλαλογονίδια καλούνται ενώσεις γενικού τύπου Rx , όπου R =αλκύλιον καί x αλογόνον (Cl, Br, I))

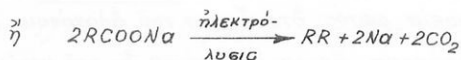
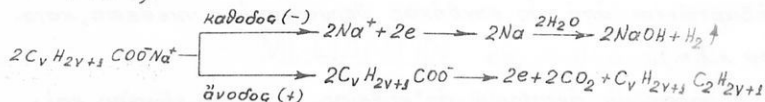
1) Δι' αναγωγής μέ υδροχόνον εν τῷ γεννάεθαι ή' μέ H_2 .

Β' Ἐκ τῶν ἀλάτων τῶν μονοκαρβονι-
κῶν ὀξέων.

1) Διὰ τήξεως μετὰ νατραβεβέτου ($\text{NaOH} + \text{CaO}$)



2) Δι' ἡλεκτρολύσεως ὑδατικών διαλυμάτων αὐτῶν (μέθοδος Κολβέ)



Γ' Ἐκ τῶν ἀκορεῖστων ὑδρογονανθρά-
κων διὰ καταλυτικῆς ὑδρογονώσεως.

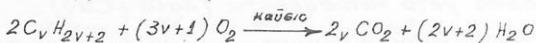


2. Φυσικαὶ ἰδιότητες. Τὰ πρῶτα μέλη τὰ ἔχοντα μέχρι τέσσαρα ἄτομα ἄνθρακος εἶναι ἀέρια, τὰ μέσα μέλη τὰ ἔχοντα 5-15 ἄτομα ἄνθρακος, ὑγρά, τὰ δὲ ἀνώτερα, στερεά. Ὅλοι οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες εἶναι ἐλαφρότεροι τοῦ ὕδατος. Εἶναι ὁσιδάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ ἐνῶ εἰς τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα διαλύονται εὐκόλως μὲν τὰ μεσαῖα μέλη, δυσκόλως δὲ τὰ ἀνώτερα. Αὐξανόμενου τοῦ μοριακοῦ βάρους αὐξάνονται τὸ εἶδ. βάρος, τὸ ἐσμ. τήξεως καὶ τὸ ἐσμ. ζέσεως τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων.

3. Χημικαὶ ἰδιότητες: Αἱ παραφίνας χαρακτηρίζονται γενικῶς ὡς τῆς χημικῆς τῶν ἀφρανείας ἐναντι τῶν χημικῶν ἀντιδραστηρίων ἐξ ὧ καὶ τὸ ὄνομα αὐτῶν παραφίνας (paraffin-affinis = μικρῆς

ευχγένεια)

1. Καίονται πρὸς CO_2 καὶ H_2O , τὰ ἀνώτερα δέ μέλη με' ἀλαμπή κυανίζουσαν θερμαντικὴν φλόγα.



2. Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (ἀπουσία αἵρος) ὑφίστανται θερμικὴν διάσπασιν (πυρόλυσις) πρὸς κεκορεσμένους καὶ ἀκορεστοὺς ὑδρογονάνθρακας με' μικροτέραν ἄλυσον καὶ H . (Τὰ λαμβανόμενα προϊόντα ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὰς συνθήκας θερμοκρασίας πίεσεως, κατὰ αὐτοῦ κ.λ.π.).

3. Αἱ παραφίνοι ἀντιδρῶν ἀπ' εὐθείας μετὰ τοῦ χλωρίου καὶ βρωμίου (οὐκί ἰωδίου) παρουσία φωτός, ὅτε ἄτομα τοῦ ἀλογόνου ἀντικαθίστουσιν ἓν ἢ περισσότερα ἄτομα ὑδροχόνου ἐκ τοῦ μορίου τῆς παραφίνης. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη, ἡ ὁποία εἶναι μία ἀντίδρασις ἀντικαταστάσεως, ὀνομάζεται ἀλογόνωσις (χλωρίωσις ἢ βρωμίωσις)



4. Τὸ πυκνὸν HNO_3 νιτρώνει ἐν μέρει τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας. Ἦτοι ἀντικαθίστα ἓν ἢ περισσότερα H τοῦ ὑδρογονάνθρακος ὑπὸ τῆς νιτροομάδος NO_2 τὰ λαμβανόμενα δέ προϊόντα $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$ εἶναι αἱ νιτροπαραφίνοι. Ἡ νίτρωσις τῶν παραφινῶν εἶναι μιά γενικὴ ἀντίδρασις καὶ ἐπιτυχάνεται διὰ τῆς κρημιμοποίησης HNO_3 εἰς αἴριον φάειν.



5. Τὸ ἀτμίζον θεικὸν δεῦ δὲν προεβάλλει τὰ κατώτερα μέλη τῆς σειρᾶς τῶν ὑδρογονανθράκων, ἐνῶ με' ὀριεμένα ἀνώτερα μέλη (περιέχοντα τριτοταγῆ ἄτομα ἄνθρακος) παρέχει προϊόντα ἀντικαταστάσεως ἑνός ατόμου H ὑπὸ τῆς ρίζης $-\text{SO}_3\text{H}$. Ἡ ἀντίδρασις δὲ αὕτη ὀνομάζεται βουλφούρωσις τῶν παραφινῶν.



4. Χρήσεις. Τά άλκάνια χρησιμεύουν ὡς αἲρια ἢ ὑγρά καύσιμα, εἰς τὴν βιομηχανίαν λιπαντικῶν (ὀρυκτελαίων κ.λ.π.), κηρίων φαρμάκων, ἀπορρυπαντικῶν, εἰς τὴν παρασκευὴν αἰθάλης δι' αὐτελοῦς καύσεώς των κ.λ.π.

Ἐκ τῶν μελῶν ἀναφέρομεν τὸ μεθάνιον.



1. Προέλευσις. Τὸ μεθάνιον εἶναι αἲριον τὸ ὁποῖον ἀναπτύσσεται: 1) Κατὰ τὴν σύμωσιν ὀργανικῶν οὐδεῶν πλουσίων εἰς κυτταρίνην (ξύλον, ὄρεγρια) ἐν ἀπουσίᾳ ὀξυγόνου. 2) Κατὰ τὴν πύρωσιν ἐν κλειστῇ διάφορῶν ὀργανικῶν οὐδεῶν. Ὁ ἐκ τούτου ἀπαντᾷται ἀφθόνως εἰς τὴν φύσιν, ἥτοι:

α) Εἰς τὰ ἔλη, ὅτε οὐ καὶ ἐλαιογενές αἲριον

β) Εἰς τὰ ἀνδρακωρυκεῖα, ὅπου ἐνίοτε προκαλεῖ μεγάλης κατατροφάς. Διότι μίγμα μεθανίου καὶ αἲρος ἀναφλεγόμενον παράγει ἐκρηκτικόν.

γ) Εἰς τὰς πετρελαιοπηγὰς, ὅπου ἐξέρχεται ευνήθως ὁμοῦ μετὰ τὸ πετρέλαιον.

δ) Εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς, ὅπου ἀναβυσθᾷται ἐκ ρωχμῶν τοῦ ἐδάφους καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ (χαιαἲριον).

ε) Ἡ ἐπουσασιότερα ὁμως πηχὴ μεθανίου εἶναι τὸ φωταἲριον, τοῦ ὁποῖου ἢ εἰς μεθάνιον περιεκτικότης ἀνέρχεται εἰς 34% περίπου.

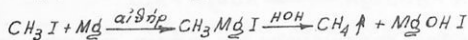
2. Παρασκευὴ

Α' Ἐργαστηριακῶς.

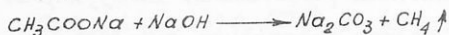
1) Δι' ἀναγωγῆς τοῦ μεθυλοϊωδιδίου



2. Διά της μεθόδου Grignard



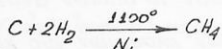
3. Διά ευνδερμάνεως οξικού νατρίου μετά νατραεβέετου



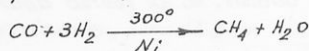
4. Δι' επιδράσεως ύδατος επί άνδρακαργιλίου, εις ευνήθη θερμοκρασίαν. $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Al(OH)}_3 + 3\text{CH}_4 \uparrow$

Β' Βιομηχανικώς

1. Δι' απ' ευθείας ένώσεως άνδρακος και ύδροχόνου και ύδροχόνου παρούεια καταλύτου νικελίου, εις ύψηλήν θερμοκρασίαν.



2. Διά θερμάνεως ύδραερίου, εμπλουτισθέντος μέ ύδροχόνον εις 300°, παρούεια Ni ως καταλύτου.

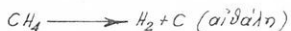


3. Σημαντικά ποσά μεθανίου λαμβάνονται: α) εκ των φυσικων αερίων, τα όποια εκλύονται εκ του έδαφους, β) κατά την επράν απόεταειν των λιθανθράκων, και γ) κατά την πυρόλυειν ύδροχονανθράκων.

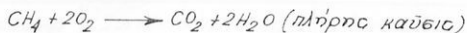
3. Φυσικάί ιδιότητες. Το μεθάνιον είναι αέριον άχρουν άοσμον υπό καθαράν μορφήν και χωρίς γευειν. Έχει εις βάρος ως προς τον αέρα $\epsilon = \frac{16}{29} = 0,55$. Εις τό ύψωρ ελάχιστα διαλύεται, ενώ διαλύεται περιεσσότερον εις οινόπνευμα και άλλα οργανικά υγρά 'Υγροποιεῖται συνεκόλως, διότι ή κρίειμος θερμοκρασία του είναι -81°, β. Στερεοποιεῖται εις -184° C.

4. Χημικάί ιδιότητες.

1. Δι' τεχυράς θερμάνεσεως (απουεία αέρος) διαεπᾶται (πυρόλυεις) αποδίδον H_2 .



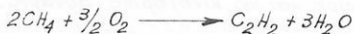
2. α) Καίεται με φλόγα λίαν θερμαντικήν



β) Κατά την ατελή καύειν του παρέχει C (αΐθαλην)



γ) Υπό καταλλήλους συνθήκας καίεται προς άκετυλένιον



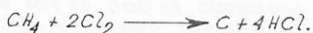
3. Διά κατεργασίας εις ύψηλήν θερμοκρασίαν με ύδρατμούς παρουσία Νί, παρέχει ύδροχόνον (βιομηχ. παρασκευή H_2)



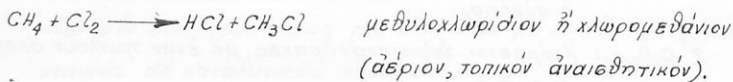
4. Ξηρίσθαις του χλωρίου επί του CH_4 είναι χαρακτηριστική και έχει ούτω:

α) Εις τό εκότος ούδεμία αντίδρασις παρατηρείται.

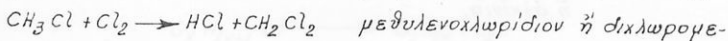
β) Εις τό άπλετον ήλιακόν φως ή αντίδρασις χωρεί βιαίως, άποβαλλομένου και άνθρακος, ύπό μορφήν αΐθαλης:



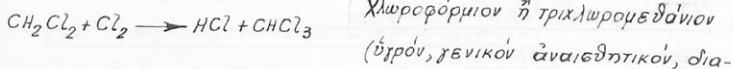
γ) Εις τό διάχυτον φως τό χλώριον αντικαθιετ̃ βαθμιαίως τά ύδροχόνα του CH_4 , εκηματιζομένων χλωροπαραχώνων:



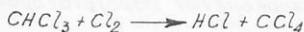
(αέριον, τοπικόν αναισθητικόν).



θάνιον (ύγρον, τοπικόν, αναισθητικόν).



(ύγρον, γενικόν αναισθητικόν, δια-



λύτης).
τετραχλωράνδραξ ή τετραχλωρο-
μεθάνιον (ύγρον, διαλύτης).

Και τό βρώμιον δρ̃ αναλόγως με τό χλώριον, αλλά ήπιώτερον αὐτοῦ. Το ἰώδιον δέν δρ̃ πρακτικῶς, τό δε φθόριον. αντιδρ̃ βιαίως,

ἀπανθρακῶνον τὸ CH_4 .

Χρήσεις.

Τὸ μεθάνιον εἶναι σπουδαῖον βιομηχανικὸν ἀέριον. φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ πίεσιν ἐντός κυλίνδρων καὶ χρησιμοποιεῖται:

1) ὡς καύσιμος ὕλη (ὑπὸ τὴν μορφήν φυσικοῦ ἀερίου ἢ φωταερίου) διὰ θέρμανσιν, φωτισμόν καὶ ὡς κινητήριος δύναμις. 2) Διὰ τὴν παρασκευὴν ὑδρογόνου, ἀκετυλενίου, αἰθαλῆς, ἣ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς χρῶμα 3) Διὰ τὴν παρασκευὴν ἀλογονοπαραγώγων. Π.χ. CHCl_3 , CCl_4 .

ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Ἀκόρεστοι καλοῦνται οἱ ὑδρογονάνθρακες, οἱ περιέχοντες εἰς τὸ μόριόν των ἓνα τουλάχιστον διπλοῦν ἢ τριπλοῦν δεσμόν. Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν περιεχομένων εἰς τὸ μόριόν των πολλαπλῶν δεσμῶν, κατατάσσονται εἰς διαφόρους ὁμολόγους βειράς, ἐκ τῶν ὁποίων θὰ ἐξετασθοῦν αἱ κάτωθι.

1. C_nH_{2n} : Ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες, μὲ ἓναν διπλοῦν δεσμόν ἢ ἀλκένια.
2. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$: Ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες, μὲ ἓναν τριπλοῦν δεσμόν ἢ ἀλκίνια.

A. Ἀλκένια ἢ ὀλεφίναι. C_nH_{2n}

1. Τύποι καὶ ὀνομασίαι.

Προκύπτουν θεωρητικῶς ἐκ τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων δι' ἀφαιρέσεως δύο ἀτόμων ὑδρογόνου.

Τύποι καί ονομασίες κατωτέρων αλκενίων

ἀρ. α.τ.σ.	Μορ. τύπος	Συντακτικός τύπος	Όνομασία	ε.ζ. °C
$n=2$	C_2H_4	$CH_2=CH_2$	αιθένιον ή αιθυλένιον	-102,4
$n=3$	C_3H_6	$CH_3-CH=CH_2$	προπένιον ή προπυλένιον	-47,7
$n=4$	C_4H_8	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	βουτένιον -1	-6,5
	»	$CH_3-CH=CH-CH_3$	βουτένιον -2	-3,7
	»	$CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}=CH_2$	2μεθυλο-προπένιον	-6,6

2. Προξέλευσις. Ξριεγμέναι όλεφίναι άπαντουν εις τα πετρελαιο, τό φωταέριον καί τήν πίεσαν. Γενικώς όμωσ ειναί όλιγώτερον διάσδεσόμε- ναι εις τήν φύειν, από τας παραφίνας.

3. Γενικαί μέθοδοι παρασκευής.

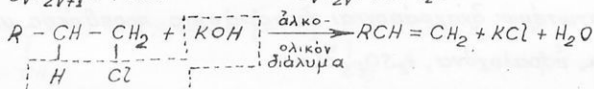
α) Δι' αφυδρογονώσεως των κεκορεσμένων υδρογονανθράκων



β) Δι' αφυσατώσεως αλκοολων. Αυτή επιτυγχάνεται εργατηρια- κώς μέν διά θερμάνσεως της αλκοόλης μέ πυκνόν H_2SO_4 , βιομη- χανικώς δε καταλυτικώς παρουμεία Al_2O_3



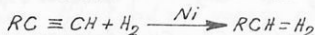
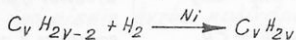
γ) Δι' αφυσφαλογονώσεως αλκυλαλογονιδίων



δ) Εκ των διάλοχονιδίων δι' αποσπάσεως άλογόνου (αφαλο- χόνωσις).



ε) Εκ των αλκινίων, διά μερικής υδρογονώσεως



αλκίνιον

αλκένιον

4. Φυσικά Ιδιότητες. Τα τρία πρώτα μέλη, δηλ. μέχρι και τού βουτενίου, είναι αέρια, τα μέσα υγρά και τα ανώτερα ετερεά. Τα 6.ζ. αυτών είναι ολίγον κατώτερα των αντίστοιχων παραφινών.

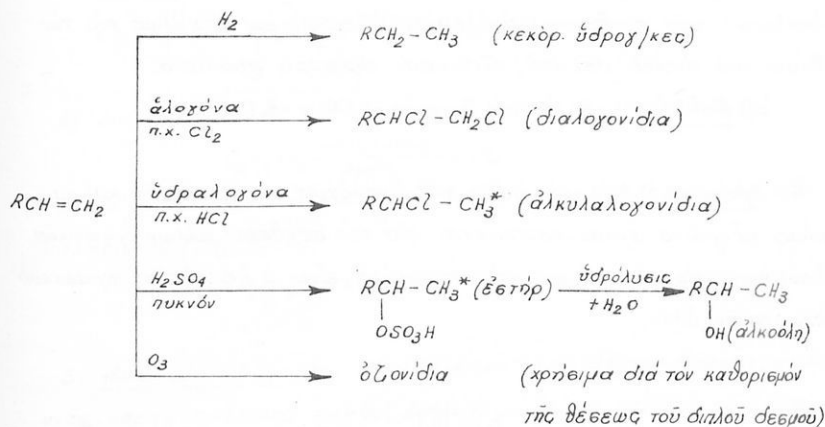
5. Χημικά Ιδιότητες. Αί' αλεφίναι, εν αντιθέσει προς τας παραφίνας, είναι ενεργά σώματα. Η χημική δραστηριότης αυτών είναι συνέπεια της ύπαρξεως του διπλού δεσμού.

Χημικά Ιδιότητες οφειλόμεναι εις τόν διπλούν δεσμόν είναι αί' ακόλουθοι:

α) Αντιδράσεις προσθήκης: Ο διπλός δεσμός γενικῶς τείνει νά μεταπέση εις απλόν, εις τας ἐλευθερουμένας δέ δύο μονάδας ευγενείας δύνανται νά προστεθοῦν άτομα ἢ ρίζαι, τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται ἀνόρθωσις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, αἱ δέ λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσεις, ἀντιδράσεις προσθήκης· π.χ. γενικῶς:

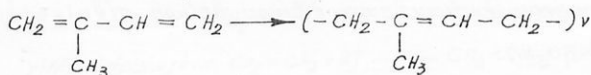
$$R - CH = CH_2 \longrightarrow \left[RCH - CH_2 \right] \xrightarrow{\begin{smallmatrix} X - \Psi \\ | \quad | \\ X \quad \Psi \end{smallmatrix}} RCH - CH_2 \quad \left(\begin{array}{l} \text{ἐνθα } X \text{ καὶ } \Psi \text{ μονοθε-} \\ \text{νῇ ἄτομα ἢ ρίζαι} \end{array} \right)$$

Κατωτέρω ἀναγράφονται ἀντιδράσεις προσθήκης με' H_2 , ἄλογονα, ὑδραλογόνα, H_2SO_4 , ὄζον:



* Κανών του Μαρκωβνίκωφ: Εις τας αντιδράσεις προσθήκης, τό ἀρνη-
τικόν τμήμα του προστιθεμένου σώματος (π.κ. αλογόνον ή ρίζα) προσ-
τίθεται εις τό άτομον του άνθρακος, τό όποιον έχει τά ελιχώτερα
υδρογόνα.

β) Πολυμερισμός. Δύο ή περισσότερα μόρια αλκενίου δύνανται
νά ένωθουν μεταξύ των διά μονάδων ευχγενείας, αί όποϊα ελευθερουν-
ται εκ της διασπάσεως των διπλων δεσμων και της μετατροπής
αυτών εις απλοϋς. Παράχονται τότε προϊόντα πολυμερῶν, πολλά εκ
των όποιων έχουν μεγάλην πρακτικήν σημασίαν. Ούτω π.κ. πολυμε-
ρές ενός αλκενίου (μέ δύο διπλοϋς δεσμούς), του ισοπρενίου, είναι
τό καουτσούκ:

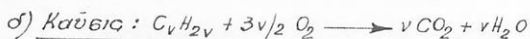


Ισοπρενίου

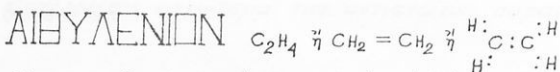
καουτσούκ

(2-Μεθυλοβουταδιένιον)

γ) Οξειδωσις: Υπό τήν επίδρασιν οξειδωτικῶν εωμάτων καί ἀναλόγως τῶν ευνθηκῶν, αἱ ὀλερίαι οξειδοῦνται εὐκόλως εἰς τήν θέσιν τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, δίδουσαι διάφορα προϊόντα.



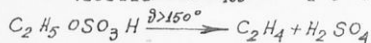
6. Χρήσεις: Διάφορα μέλη τῆς ὁμολόγου αὐτῆς σειρᾶς καί κυρίως τά πρῶτα χρησιμοποιοῦνται διά τήν εὐνθεσιν ἄλλων ὀργανικῶν ἐνώσεων. Μεγάλως πρακτικῆς σημασίας εἶναι ἡ ἔξ αὐτῶν παρασκευῇ πλαστικῶν ὑλῶν.



1. Προέλευσις. Ἀπαντᾷ εἰς τό φωταέριον καί εἰς τὰ αέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν. Λόγω τῆς ἰδιότητός του νά ἐνοῦται ἀν' εὐθείας μετά τοῦ κλωρίου, ὑπό τήν ἄμεσον ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός καί νά ἐκχηματίζηται ἐλαϊώδες ὑγρόν, ὠνομάσθη ἐλαιοχόνον αέριον. Ἐκ τοῦ ὀνόματος τούτου οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς αὐτῆς ὠνομάσθησαν ὀλεφῖναι τό αἰθυλένιον ἐκχηματίζεται κατὰ τήν πυρόλυσιν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

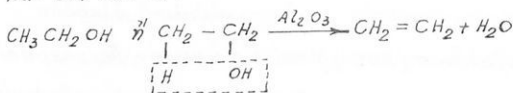
2. Παρασκευαί: 1) Δι' ἀφυστάτωσης τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ($C_2 H_5 OH$):

α) Εἰς τὰ ἐργαστήρια διά θερμάνσεως μετά πυκνοῦ $H_2 SO_4$ ὁπότε ἡ ἀντίδρασις λαμβάνει χώραν εἰς δύο φάσεις, ἐκχηματιζομένου ἐνδιαμέσως ὀξίνου θεικοῦ αἰθυλετέρος ($C_2 H_5 O \cdot SO_3 H$):

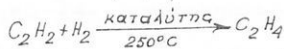


β) Εἰς τήν βιομηχανίαν καταλυτικῶς μέ $Al_2 O_3$, ὥς καταλύτην

καί εἰς 400°C :



2) Διὰ καταλυτικῆς ὑδρογονώσεως τοῦ ἀκετυλενίου (C_2H_2):



3) Δι' ἐπιδράσεως ἀλκοολικοῦ διαλύματος KOH ἢ NaOH ἐπὶ αἰθυλοχλωριδίου ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$):



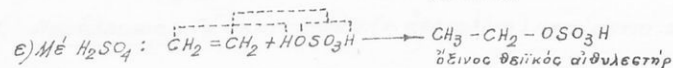
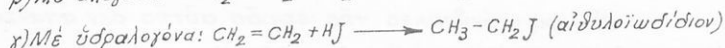
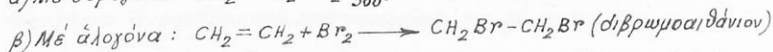
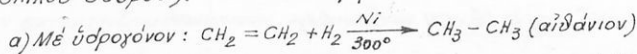
3. Φυσικαὶ ἰδιότητες. Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἀνευνοῦς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς. Διαλύεται ὀλίγον μὲν εἰς τὸ ὕδωρ, περιεσσότερον δὲ εἰς τὸν αἰθέρα καὶ τὴν ἀλκοόλην καὶ εἶναι κατὰ τι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος (πυκνότης: 28/29).

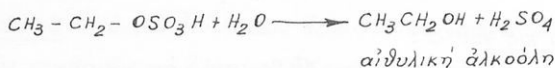
4. Χημικαὶ ἰδιότητες. Καίεται μετὰ φωτεινῆς φλογός πρὸς CO_2 καὶ H_2O :



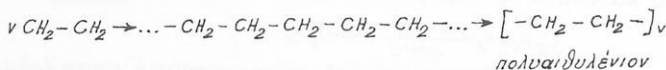
Μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἢ τοῦ ἀέρος ἐκρηματίζει ἐκρηκτικὰ μίγματα:

Ἐς ἀκόρεστον ὑδρογονάνδραξ ἐκρηματίζει προϊόντα προεθί-
κης, δηλ. προσλαμβάνει ἄτομα ἢ ρίζας εἰς τὴν δέειν τοῦ διπλοῦ
δεσμοῦ καὶ μετατρέπεται εἰς κεκορεσμένην ἔνωσην (ἀνόρθωσις
τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ). Οὕτω ἀντιδρᾷ:





Παρουσία καταλύτου (ZnCl_2) καὶ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τὸ αὐθυλένιον πολυμερίζεται ἐχηματιζομένου τοῦ πολυαυθυλενίου:



5. Χρήσεις. Τὸ αὐθυλένιον χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν βιομηχανίαν διὰ τὴν ἐνδύσειν ἄλλων ὀργανικῶν ἐνώσεων. Μικρὰ ποσὰ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν τεχνητὴν ὠρίμανσιν ὄπωρων. Τὰ προϊόντα πολυμερισμοῦ τοῦ αὐθυλενίου (πολυαυθυλένιον) χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν διάφορων πλαστικῶν ὑλῶν, τὰ ὅποια ἔχουν εὐρυτάτην ἐφαρμογὴν.

B. Ἀλκίνια ἢ ὑδρογονάνθρακες βειράς ἀκετυλενίου $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

1. Τύποι καὶ ὀνομασίαι:

Προκύπτουν θεωρητικῶς ἐκ τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων δι' ἀφαιρέσεως τεσσάρων ἀτόμων ὑδρογόνου. Φέρουν εἰς τὸ μὲν ῥιόν των ἓναν τριπλοῦν δεσμόν.

Ἡ ὀνομασία των εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων, ἀντὶ ὅμως τῆς καταλήξεως -άνιον χρησιμοποιεῖται ἡ κατάληξις -ίνιον π.χ.

C_2H_2 ἢ $\text{CH} \equiv \text{CH}$ αὐθίνιον (ἀκετυλένιον)

C_3H_4 ἢ $\text{CH} \equiv \text{CH} - \text{CH}_3$ προλίνιον

C_4H_6 βουτίνιον κ.ο.κ.

Οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς βειράς αὐτῆς δὲν ἀπαντῶνται εἰς τὴν φύσιν, ἐκτός ἐλαχίστων ἐξαιρέσεων

2. Γενικαί μέθοδοι παρασκευῆς.

1) Ἐκ τῶν κεκορεσμένων διαλογονοπαράγωγων δι' ἀποεπένδε-
ως δύο μορίων ὑδραλογόνου τῇ ἐπιδράσει ἀλκοολικοῦ δια-
λύματος ΚΟΗ ἢ ΝαΟΗ



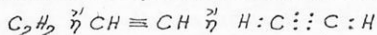
2) Δι' ὑδρολύσεως τῶν ἀκετυλενιδίων ἢ καρβιδίων



3. Φυσικαί ἰδιότητες. Τά πρῶτα μέλη εἶναι ἀέρια τὰ μεσαῖα
υῡγρά καί τὰ ἀνώτερα εἰστέρεά, κατὰ τρόπον δὲ γενικόν τὰ σημεῖα
ζέσεως, τήξεως καί τὸ εἶδ. βάρος αὐτῶν ἀυξανόμενα μετὰ τοῦ μορια-
κοῦ των βάρους. Διαλύονται ἐλάχιστα εἰς τὸ ὕδωρ, περιεσσότερον
δὲ εἰς ὀργανικά διάλυτικά μέσα (ἀλκοόλην, αἰθέρα κ.ά.).

4. Χημικαί ἰδιότητες. Τά ἀλκίνια εἶναι περιεσσότερον δραστικά
τῶν ἀντιστοιχῶν ὀλεφινῶν, καθ' ὅσον, ὡς περιεσσότερον ἀκόρεστα
παρουσιάζουν μεγαλύτεραν τάσιν νὰ ἐνοῦνται μὲ διάφορα ἄλλα
ἅτομα μόρια ἢ ρίζας καί ἐχηματίζουν κεκορεσμένους ἐνώσεις
οὕτω εἰς τὸν τριπλοῦν δεσμόν προετίθεται εὐκολώτερον, τὸ
ὑδροχόνον, τὰ ἀλογόνα, τὰ ὑδραλογόνα, τὸ ὕδωρ, τὸ ὅζον, αἱ ἀλκο-
όλαι. Ἐπίσης τὰ ἀλκίνια ἀφ' ἑνός μὲν παλυμερίζονται, ἀφ' ἑτέρου
δὲ ἐμφανίζουν τρόπον τινά ὅξινον χαρακτήρα καί ὡς ἐκ τούτου
τὰ ὑδροχόνα αὐτῶν δύνανται νὰ ἀντικατασταθῶν ὑπὸ πινων μετα-
λιν ἐχηματιζομένων τῶν καλουμένων καρβιδίων. Ὅλαι αἱ ἀνωτέρω
ἀντιδράσεις ἀναφέρονται λεπτομερῶς εἰς τὸ ἀκετυλένιον.

Ἀκετυλένιον ἢ Ἀθιδίνιον ἢ Ὀξυλένιον ἢ Ἀεστευλίνη



1. Προέλευσις: Τὸ ἀκετυλένιον (κ. ἀεστευλίνη) παράγεται κατὰ τὴν

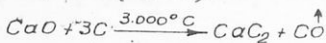
ἀτελῆ καὺειν ὀργανικῶν οὐδεῶν, ἢ τὴν πύρωειν αὐτῶν ἐν κλειστῷ.
Διὰ τοῦτο ἀπαντᾷ εἰς τὸ φωταέριον, ἀλλ' ὑπὸ μικρὰν ἀναλογίαν.

2. Παρασκευὴ 1) Παρασκευάζεται ευνήθως δι' ἐπισφάξεως
ύδατος ἐπὶ ἀνθρακαβεετίου (CaC_2):



Ἡ ἀντίδρασις γίνεταί ἐν γυαλῷ, τὸ δὲ ἀναπτυσσόμενον ἀκετυλέ-
νιον συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως ύδατος.

Τὸ ἀνθρακαβεετίον εἶναι σῶμα στερεόν, τερρὸν καὶ πωλεῖται
εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς κλειστῶν μεταλλικῶν δοχείων, διότι προεβάλλ-
εται ὑπὸ τῆς ὑγρασίας. Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς (ἐν Ἑλλάδι
εἰς Γοργοπόταμον) διὰ πυρώσεως ἀβεεστου μετ' ἀνθρακος ἐντὸς
ἡλεκτρικῆς καμίνου (ε.κ. 22).



Τοῦτο χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς πρὸς παρασκευὴν τοῦ ἀκε-
τυλενίου, καὶ πρὸς δέεμευειν τοῦ αἰωτῶτος τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ
παρασκευὴν τοῦ αἰωτοῦχου λιπάβματος κυαναμίδης τοῦ ἀβεετίου
($\text{CN}-\text{N}=\text{Ca}$). Διότι πυρούμενον εἰς $1000^\circ-1100^\circ$ παρουσίᾳ αἰωτῶτος
ἐνοῦται με' αὐτὸ κατὰ τὴν ἐξίωσιν.



2) Δύναται νὰ παρασκευασθῇ εἰς τὸ ἐργαστήριον καὶ ἐκ τοῦ
χλωροφορμίου, ἢ τοῦ ἰωδοφορμίου, δι' ἐπισφάξεως μετάλλου:



3) Τὸ ἀκετυλένιον δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ συνθετικῶς ἐξ
μικρὰν ποσότητος ἔξ' ἀνθρακος καὶ ύδροχόνου. Ἐὰν π.χ. διοχετεύσω-
μεν ρεῦμα ύδροχόνου διὰ μέσου δοχείου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἀναπτύσ-
σεται ἡλεκτρικὸν τόξον μεταξὺ ραβδίων ἔξ' ἀνθρακος, τότε μέρος
τοῦ ύδροχόνου ἐνοῦται με' τὸν ἀνθρακα τῶν ραβδίων παραγομένου

άκετυλενίου, το όποτον συνάμεθα να ελλέξωμεν κατά την έξοδον



4) Τελευταίως ήρχισε να παρασκευάζεται βιομηχανικώς το άκετυλένιον και εκ του μεθανίου

α) δι' άτελοῦς καύσεως αυτού:



β) διά θερμικής διάσπιδεως αυτού εις 1400°C και έντός ευσκευῆς εκ χαλαζίου



3. Φυσικαί ιδιότητες. Το άκετυλένιον είναι άέριον άχρουν δειμῆς δύσβαρέστου, δηλητηριώδες λόγω προεμίξεων θειούχων και ισία φωσφορούχων ένώσεων (PH_3). Το χημικώς καθαρόν άκετυλένιον έχει ευχάριστον αϊθερώδη δειμήν.

Έχει εις βάρος $\epsilon = \frac{26}{29} = 0,92$ και υγροποιείται ευκόλως δι' άπλης πιέσεως, διότι η κρίσιμος θερμοκρασία του είναι 37°. Είναι ελάχιστα διαλυτόν εις το ύδωρ, ευδιάλυτον δε εις το οινόπνευμα, τον αϊθερα και την άκετόνην.

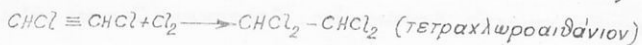
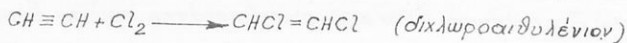
4. Χημικαί ιδιότητες.

α) Άναφλεχόμενον καίεται με' φλόγα λευκήν και λίαν φωτεινήν, δι' ό και χρησιμοποιείται προς φωτισμόν.

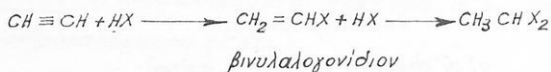


Μίγμα άκετυλενίου και άέρος περιέχον 5-80% άκετυλένιον άναφλεχόμενον παράγει έκρηξιν.

β) Μετά του χλωρίου εις το διάλυτον φως εκηματίζει προϊόντα προσθήκης, μέχρις ότου ό τριπλοῦς δεσμός γίνει άπλοῦς:



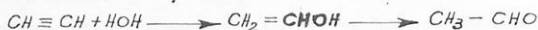
Κατά τόν ἴδιον τρόπον ἀντιφρά τὸ ἀκετυλένιον καί με' τὸ βρώμιον. Προλαμβάνει ἐπίσης εἰς τὸ μόριόν του καί τὰ ὑδραλογόνα (HCl , HBr κ.λπ.), διασπασμένου τοῦ τριπλοῦ δεσμοῦ καί μετατρεπομένου εἰς διπλοῦν.



γ) Με' ὑδροχόρον ἐν τῷ γεννᾶσθαι ἢ καί με' ἀέριον ὑδροχόρον παρούσα επογώδους λευκοκρύεου, εχηματίζει προϊόντα προεθήκης εχηματισομένων αἰθυλενίου καί αἰθανίου:

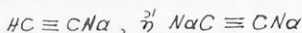


δ) Δι' ἐπιφράσεως ὑδρατμῶν εἰς 325° προλαμβάνεται ἓνα μόριον ὕδατος καί παρέχει τὴν ἀκόρεστον βινυλικήν ἀλκοόλην, ἥτις ὅμως μετατρέπεται ἀκολούθως εἰς ἀκεταλδεΰδην:

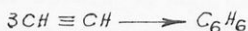


ε) Τα' ὑδροχόνα τοῦ ἀκετυλενίου ἐνεργοποιούμενα ὑπὸ τοῦ χειτονικοῦ πρὸς αὐτὰ τριπλοῦ δεσμοῦ καθίστανται ἐλαφρῶς ἡλεκτροθετικά καί δύνανται νὰ ἀντικατασταθοῦν ὑπὸ μετάλλου, ὥς ἔαν ᾗσαν ὑδρογόνα ὀξέος. Τα' προϊόντα καλοῦνται γενικῶς καρβίδια.

Οὕτω κατὰ τὴν δίοδον ἀκετυλενίου διὰ θερμοῦ νατρίου εχηματίζεται μονονατριοκαρβίδιον ἢ δινατριοκαρβίδιον, ἀναλόχως τῶν συνθηκῶν.



στ) Πυρούμενον ἐν κλειστῇ χώρῃ τὸ ἀκετυλένιον πολυμερίζεται. Τρία σπλ. μόρια αὐτοῦ ἐνδύνανται μεταξὺ τῶν μετατρεπομένου τοῦ τριπλοῦ δεσμοῦ εἰς διπλοῦν καί παρέχουν ἓνα μόριον βενζολίου



5. Χρήσεις.

Τὸ ἀκετυλένιον ἀποτελεῖ ἐπουδαιότατην πρώτην ὕλην τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Παρασκευάζονται δι' αὐτοῦ οἰνό-

πνευμα, ὀξικόν ὀξύ, συνθετικόν καουτσούκ, κ.λ.π.

Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης πρὸς φωτισμόν καὶ πρὸς κοπήν καὶ
ευκολήειν (αὐτογενής διὰ τήξεως) μετ' ἄλλων (ὀξυακετυλενικὸ
φλόξ).

ΑΛΚΟΟΛΑΙ

Α' Γενικά.

Άλκοόλαι καλούνται αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθῇ ὅτι προκύπτουν ἐξ ὑδρογονανθράκων δι' ἀντικαταστάσεως ατόμων ὑδρογόνου ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ὑδροξυλίων (-OH).

Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑδροξυλίων ποὺ περιέχει τὸ μόριον μιᾶς ἀλκοόλης, αὕτη χαρακτηρίζεται ὡς μονοθενής, διεθενής, τριθενής, πολυθενής, ὡς π.χ.

μονοθενής ἀλκοόλη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ αἰθυλική ἀλκοόλη

διεθενής » $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ γλυκόλη

τριθενής » $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ γλυκερίνη κ.ο.κ.

Ἄν ὁ ἄνθραξ ὁ φέρων τὸ ἀλκοολικὸ ὑδροξύλιο εἶναι ἠνωμένος μὲ ἓνα ἄτομον ἄνθρακος τότε ἡ ἀλκοόλη ὀνομάζεται πρωτοταγής (καὶ φέρει εἰς τὸ μόριόν της τὴν ρίζαν $-\text{CH}_2\text{OH}$), ἂν εἶναι ἠνωμένος μὲ δύο ἄτομα ἄνθρακος τότε ὀνομάζεται δευτεροταγής (καὶ φέρει εἰς τὸ μόριόν της τὴν ρίζαν $>\text{CHOH}$) ἂν μὲ τρία, τριτοταγής (καὶ φέρει τὴν ρίζαν $\geq\text{COH}$)

RCH_2OH π.χ. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ = πρωτοταγής (βουτανόλη 1)

R_2CHOH π.χ. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ = δευτεροταγής (βουτανόλη 2)

R_3COH π.χ. $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ = τριτοταγής (μεθυλοπροπανόλη ἢ τριμεθυλομεθανόλη).

Β. Κεκορεσμένοι μονοθενεῖς ἀλκοόλαι

1. Τύποι καὶ ὀνομασίαι. Ὁ Γενικὸς τύπος τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων μονοθενῶν ἀλκοολῶν εἶναι $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ἢ R-OH ἢ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ ἡ ὀνομασία των δέ εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν ὀνο-

μασίαν τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων ἀντικαθισταμένης ὁμῶς τῆς καταλήξεως -ιον ὑπὸ τῆς καταλήξεως -όλη π.χ.

οἱ αὐτοὶ ν=1	CH_3OH μεθυλική ἀλκοόλη ἢ μεθανόλη ἢ ἐυλόπνευμα ἢ καρβινόλη
» ν=2	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ αἰθυλική » » αἰθανόλη ἢ οἶνόπνευμα ἢ μεθυλοκαρβινόλη
» ν=3	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ προπυλική » » προπανόλη —
» ν=4	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ βουτυλική » » βουτανόλη —
» ν=5	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ πεντυλική » » πεντανόλη ἢ αἰθυλική ἀλκοόλη

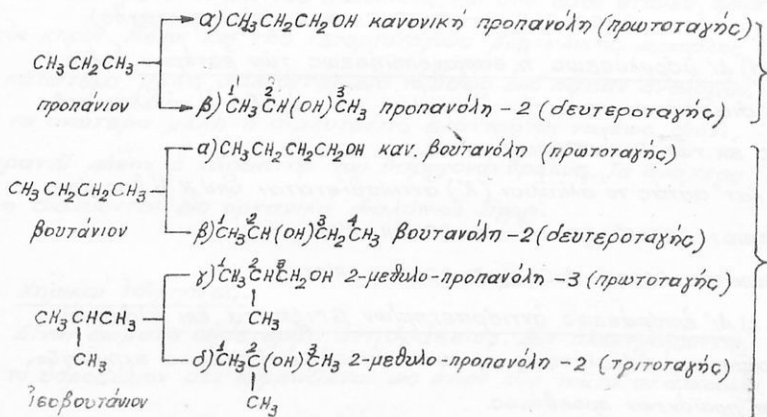
2. Ἰσομέρεια ἀλκοολῶν

Μεθυλική καὶ αἰθυλική ἀλκοόλη ὑπάρχει μία μόνον ἐνῶ ὑπάρχουν δύο ἰσομερεῖς προπυλικαὶ ἀλκοόλαι.

Ἐπομένως αἱ ἰσομέρεια εἰς τὰς ἀλκοόλας ἀρχίζουν ἀπὸ τὸ τρίτον μέλος τῆς ὁμολόγου σειρᾶς καὶ εἶναι περισσότεραι ἀπὸ τὰς τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων, ἐπεὶ δὲ ἔχει σημασίαν καὶ ἡ διαφορετικὴ θέσις τοῦ -OH εἰς τὸ μόριον τῆς ἀλκοόλης π.χ.



μεθάνιον μεθυλική ἀλκοόλη αἰθάνιον αἰθυλική ἀλκοόλη



3. Προέλευσις.

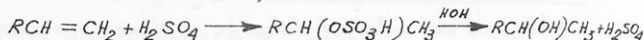
Τὰ δύο πρῶτα μέλη τῶν ἀλκοολῶν ἀπαντῶνται ἐλεύθερα εἰς διάφορα φυτά. Τὰ μέσα καί ἀνώτερα μέλη εὐρίσκονται ὡς συστατικά αἰθερίων ἐλαίων καί καρπῶν ὡς ἐστέρες. Εἰς τοὺς κηρούς, ὡς ἐστέρες, εὐρίσκονται ἀνώτατα μέλη

4. Γενικαὶ μέθοδοι παρασκευῆς

α) Ἐκ τῶν ἀλκυλαλογονιδίων, διὰ τῆς ἐπιδράσεως AlOH

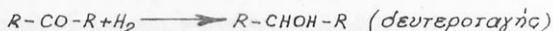
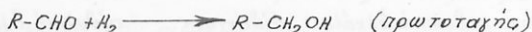


β) Ἐκ τῶν ὀλερινῶν, διὰ προσθήκης ὕδατος (μέσω τοῦ ἐχηματιζομένου ὀξίνου διεικτοῦ ἐστέρος)



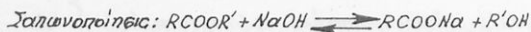
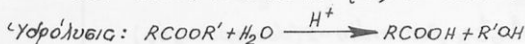
Κατὰ τὴν ἀνωτέρω ἀντίδρασιν ἀπὸ μὲν τὸ αἰθυλένιον λαμβάνεται αἰθυλική ἀλκοόλη, ὅποτε δὲ τὰ ἄλλα ἀλκένια δευτεροταγεῖς ἢ τριτοταγεῖς ἀλκοόλαι.

γ) Δι' ἀναγωγῆς τῶν ἀλδεϋδῶν ($\text{R}-\text{CHO}$) παρασκευάζονται αἱ πρωτοταγεῖς ἀλκοόλαι, δι' ἀναγωγῆς δὲ τῶν κετονῶν ($\text{R}-\text{CO}-\text{R}$) παρασκευάζονται αἱ δευτεροταγεῖς.

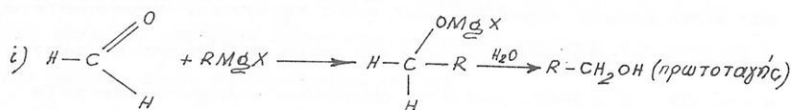


δ) Δι' ὑδρολύσεως ἢ σαπωνοποιήσεως τῶν ἐστέρων, ὅποτε οὗτοι διάσπῳνται εἰς τὴν ἀλκοόλην καί τὸ ὀξύ ἢ τὸ ἅλας τοῦ ὀξέος ἐκ τῶν ὁποίων προέρχονται.

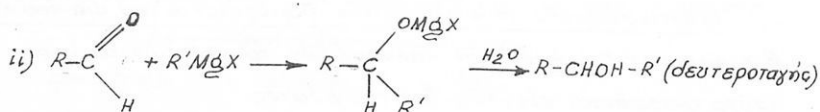
Κατ' αὐτάς τὸ ἀλκύλιον (R') ἀντικαθίσταται ὑπὸ H ἢ ὑπὸ Na .



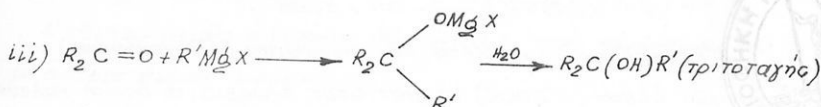
ε) Δι' ἐπιδράσεως ἀντιδραστηρίων Grignard ἐπὶ ἀλδεϋδῶν ἢ κετονῶν καί ὑδρολύσεως ἐν συνεχείᾳ τῶν ἐνδιαμέσως ἐχηματιζομένων προϊόντων προσθήκης.



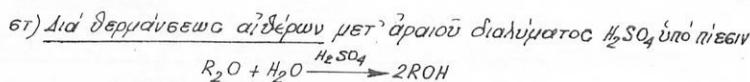
φορμαλδεΐδη



αλδεΐδη.



κετόνη



5. Φυσικαί ιδιότητες.

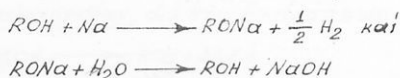
Αί αλκοόλαι μέχρι και της δεκυλικής είναι εώματα υγρά. Καθ' όσον αυξάνεται ο αριθμός των ατόμων άνθρακος, γίνονται βαθμηδόν ελαϊώση και πυκνότερα. Από της δεκυλικής και άνω είναι ετερεά, ήμια με τον κηρόν. Μέχρι και της τεταρτοταγούς βουτυλικής αλκοόλης, τά κατώτερα μέλη διαλύονται εις το ύδωρ υπό πᾶσαν αναλογίαν. Εις τά ανώτερα μέλη ἡ διαλυτότης ἐλαττοῦται ταχέως, σίτοι ἐπικρατεῖ πλέον ὁ χαρακτήρ τοῦ ὑδρογονάνθρακος. Τά ανώτερα μέλη διαλύονται εἰς ὀργανικά διαλυτικά υἱρά.

6. Χημικαί ιδιότητες.

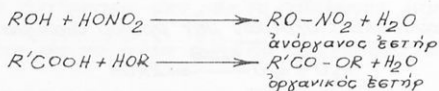
Εἶναι εώματα οὐδετέρας ἀντιοξείσεως. Δέν ἡλεκτρολύονται. Δηλ. τὸ ὑδροξύλιον δέν ἐμφανίζεται ὡς ἀνιόν διὰ τοῦτο αἱ αλκοόλαι

δέν είναι βάσεις. Παρουσιάζουν όμως σημαντικήν δραστηριότητα, ή οποία οφείλεται ἄρ' ἑνός μὲν εἰς τὸ OH , ἄρ' ἑτέρου δέ εἰς τὸ H τοῦ OH . Τὸ H τοῦτο καλεῖται ἀλκοολικόν ὑδροχόνον καὶ τὸ OH «ἀλκοολικόν ὑδροξύλιον»

1) Ἀντικαθίστουν τὸ «ἀλκοολικόν ὑδροχόνον» των διὰ τοῦ Na ἢ K , ἐχηματίζομένων τῶν καλουμένων ἀλκοολικῶν αλάτων. Ταῦτα διασπῶνται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ ὕδατος



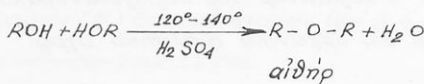
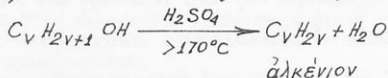
2) Ἐτεροποιοῦνται: Μετά τῶν ἀνοργάνων (ὀξυγονούχων) καὶ ὀργανικῶν ὀξέων ($\text{R}'\text{COOH}$) ἐχηματίζουν ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται ἐστέρες.



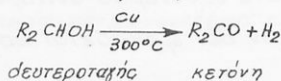
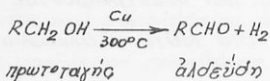
Ἡ ἀνωτέρω ἀντίδρασις καλεῖται ἐτεροποίησις καὶ εἶναι ἀμφόρμος. 3) Μετά ὑδραλογόνων (HCl , HBr , HI) ἐχηματίζουν ἀλκυλαλογονίδια.



4) Ἀρυσάτουνται ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας πρὸς ἀλκένια ἢ αἰθέρας. Ἡ ἀρυσάτωσις ἐπιτυγχάνεται μὲ πικνόν H_2SO_4 ἢ μὲ Al_2O_3

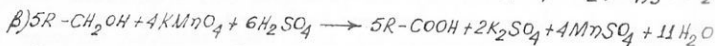
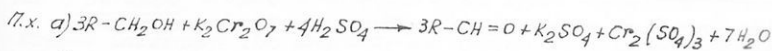
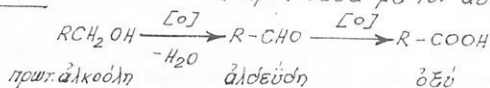


5) Ἀρυσδρογонуῦνται, παρουσία καταλυτῶν, παρέχουσαι αἱ μὲν πρωτοταγεῖς ἀλδεΐδας, αἱ δέ δευτεροταγεῖς κετόνας

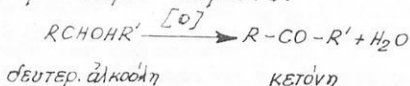


6) Οξειδώνονται. Το $K_2Cr_2O_7$ ως και το $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 παρέχουν διάφορα προϊόντα εξαρτώμενα εκ της φύσεως της ομάδας με την οποίαν είναι συνδεδεμένοι το OH .

Ούτω αι πρωτοταχείς αλκοόλαι οξειδώνονται κατ' αρχάς προς αλδεύδους και ακολουθώς προς οξέα με τον αυτόν αριθμόν ατόμων C .



Αι δευτεροταχείς αλκοόλαι οξειδώνονται προς κετόνας με τον αυτόν αριθμόν ατόμων άνθρακος:



Αι τριτοταχείς δι' ήπιων οξειδωτικών μέσων δεν αλλοιούνται, δι' εχυροτέρων όμως οξειδώνονται εις κετόνας ή οξέα με μικρότερον αριθμόν ατόμων άνθρακος.

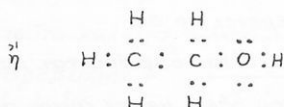
7) Καίονται, προς CO_2 και H_2O



8) Το αλκοολικόν ύφροξύλιον αντικαθίσταται υπό χλωρίου τη επίδρασει PCl_3 ή PCl_5 , σχηματιζομένων ούτω αλκυλαλογονιδίων.

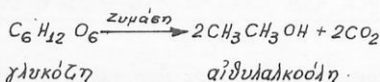


ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ C_2H_5OH ή CH_3CH_2OH

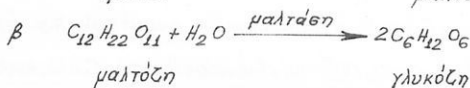
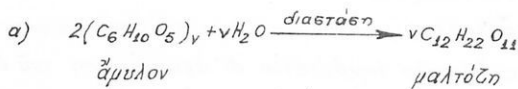


1. Προσέλευσις. Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη εἶναι ἡ πρῶτος αἰθυλική ἀλκοόλη ἐξ ὧν τῶν ἀλκοολῶν ἀπαντᾷ σέ κυρίως εἰς τὰ προϊόντα τῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαρούχων χυμῶν, ὡς π.χ. τὸν οἶνον, τὸν ζυθον κ.λ.π. (οἶνοννευματώδη ποτὰ)

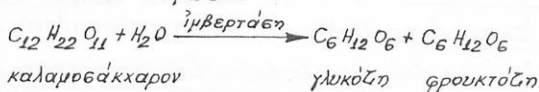
2. Παρασκευή. Εἰς τὴν Ἑλλάδα ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη παρασκευάζεται βιομηχανικῶς διὰ ζυμώσεως τοῦ σακχαρούχου χυμοῦ (γλεύκου), ὁ ὅ-
ποτος λαμβάνεται δι' ἐκχυλίσεως σταφίδων ἢ καὶ χαρουπιῶν. Κατὰ τὴν
ζύμωσιν ταύτην τὸ σάκχαρον τοῦ τύπου $C_6H_{12}O_6$ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν
ἐνός φυράματος (μαχιάς), τὸ ὁποῖον καλεῖται ζυμάση, διασπᾶται εἰς
δύο μόρια αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ δύο μόρια διοξειδίου τοῦ ἀνθρά-
κος, ὡς π.χ.



Λόγω τῆς παραγομένης αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ἡ ζύμωσις αὕτη
ἐκλήθη ἀλκοολική ζύμωσις. Τὸ παραχόμενον κατ' αὐτὴν ἀέριον CO_2
ἐξέρχεται ἐκ τοῦ γλεύκου ὑπὸ μορφήν φεαλίδων καὶ δημιουργεῖ τὴν
ἐντύπωσιν τοῦ βραεμοῦ (ὁ μούετος βράζει). Εἰς ἄλλας χώρας, ὡς πρῶ-
τη ἔλη διὰ τὴν παρασκευὴν οἶνοννεύματος λαμβάνεται τὸ ἄμυλον
πατατῶν ἢ ἄραβοῦτου, ἢ ὀρύζης, ἢ καὶ ἄλλων σμητριακῶν. Τὸ
ἄμυλον εἶναι πολυμερές τοῦ σταφυλοσακχαροῦ καὶ ἔχει τὸν τύπον
($C_6H_{10}O_5$)_n. Τὸ μόριον τοῦ ἄμυλου ὑποβαλλόμενον εἰς τὴν ἐπίδρα-
σιν καταλήτων φυράματων, προλαμβάνει ὕδωρ καὶ διασπᾶται
βαθμῶδὲς εἰς ἀπλούστερα σάκχαρα μέχρι γλυκόζης, ἥτοι:



Αντί άμυλων ούδων χρησιμοποιείται επίσης εις άλλας χώρας καί η μελάσσα, ή όποία είναι ειρολιώδες ύγρόν καί αποτελεί άκάθαρτον υπόλειμμα της βιομηχανίας του κοινού σακχαρου. Η μελάσσα περιέχει μεγάλην ποσότητα καλαμοσακχαρου του τύπου $C_{12}H_{22}O_{11}$. Τουτό διά του φυράματος μβερτάση διασπᾶται εις δύο μόρια άπλων σακχαρων του τύπου $C_6H_{12}O_6$, τα όποια δύνανται κατοήν νά υποστούν την αλκοολικήν ζύμωσιν.



Οιάσδήποτε πρώτη ύλη καί αν χρησιμοποιηθῇ, τό προϊόν της ζύμωσης είναι ένα είδος οίνου. Εις αυτό περιέχονται καί άλλαι ουσίαι, ήτοι ύδωρ, οργανικά όξέα, αλδεύδαι, ανώτεράι αλκοόλαι, γλυκερίνη κ.ά. Προς αποχωρισμόν της αιθυλικής αλκοόλης ο οίνος ούτος υποβάλλεται εις κλασματικήν απόσταξιν εντός ειδικών αποστακτήρων, εκ των οποίων λαμβάνεται τό οινόπνευμα του έμπορίου. Τουτό περιέχει καί 4% έως 5% ύδωρ κατ' όγκον, χαρακτηρίζεται δε αναλόγως ως οινόπνευμα 95° έως 96° (βαθμῶν).

Τό αηηλλαχμένον οινόπνεύματος υπόλειμμα της αποστάξεως καλεῖται βινάσσα. Αύτη χρησιμοποιεῖται ως πρώτη ύλη προς εξαγωγήν του τριγικού όξέος, έφ' όσον τό σακχαρούχον ύγρόν προήρχετο εκ σταφίδος.

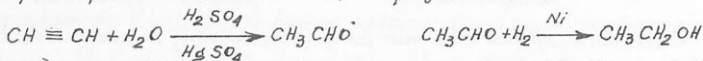
Παρασκευή απολύτου (ή ανύδρου) αλκοόλης. Η λαμβανομένη διάποσταξεως αλκοολούχων διαλυμάτων αλκοόλη δεν δύναται νά αποχωρισθῇ διά κλασματικής αποστάξεως, εκ του ενυπαρχο-

ντος ύδατος καθ' όσον, εκηπατίζει μετ' αυτου' αζεοτροπικόν μίγμα περιέχον 95% αλκοόλην.

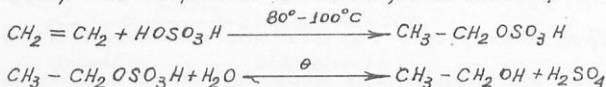
Η απόλυτος αλκοόλη λαμβάνεται δι' αφαιρέσεως του απομένοντος ύδατος διά προσθήκης ύγροσκοπικών εωμάτων π.χ. άνυδρος CuSO_4 , BaO ή κυρίως CaO . Ούτω διά προσθήκης CaO και έν ευνεχεία αποστάξεως λαμβάνεται αλκοόλη 99,5%, εκ της οποίας διά προσθήκης μεταλλικού Ca ή ύπολογισμένης ποσότητος μεταλλικού Na και εκ νέου αποστάξεως, λαμβάνεται απόλυτος αλκοόλη (100%). Βιομηχανικώς ή απόλυτος αλκοόλη λαμβάνεται εκ της αλκοόλης 95° διά εκηπατισμού αζεοτροπικού μίγματος με τό βενζόλιον, χαμηλού σημείου ζέσεως (64,9° C).

Βιομηχανικώς παρασκευάζεται και' ως έξής:

α) Έκ του άκετυλενίου διά μετατροπής αυτου' εις άκεταλδεύδην και περαιτέρω διά καταλυτικής ύδρογονώσεως αυτης.



β) Έκ του αιθυλενίου διά μετατροπής αυτου' εις όξινον θειϊκόν αιθυλετέρα και ύδρολύσεως αυτου' με ζέον ύδωρ.



3. Φυσικάί ιδιότητες.

Η αιθυλική αλκοόλη είναι ύγρον εύκίνητον άχρουν, ευχαρίστου όσμης, καυστικής γεύσεως

Έχει πυκνότητα ~ 0,79 g/cm³ και ε.ζ. ~ 78° C. Μίγνυται εις πάναν αναλογίαν με τό ύδωρ υπό επίκρυνειν όγκου και έκλυειν θερμότητος.

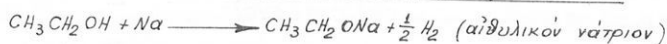
Διαλύει πολλάς οργανικάς ενώσεις (όργανικός διαλύτης) και άρκτάς άνοργανους.

Η εις αλκοόλην περιεκτικότης ύδατικού διαλύματος αλκοόλης

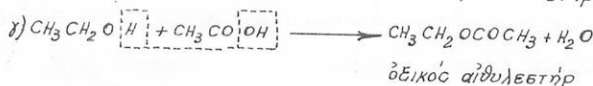
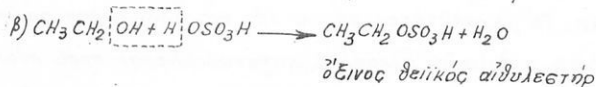
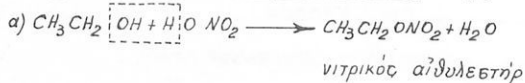
έκφραζεται συνήθως εις αλκοολικούς βαθμούς δηλ. εις cm^3 αλκοόλης περιεχόμενα εις 100 cm^3 διαλύματος.

4. Χημικά Ιδιότητες.

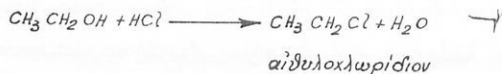
1) Λντικαθιετ̄ τό «αλκοολικόν υδροχόνον με Na η K



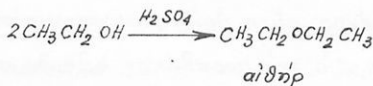
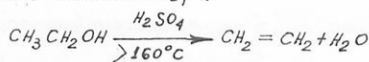
2) Με' οξυγονούχα ανόργανα οξέα η' οργανικά δι'δει εβτέρας



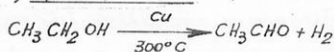
3) Με' υδραλοχόνα δι'δει αίθυλοαλοχονίδια



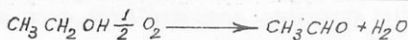
4) Αφνδατοῦται παρέχουσα, ἀναλόχως τῶν συνθηκῶν εἴτε αίθυλε-
νον εἴτε διαίθυλαιθέρα



5) Αφνδροχονοῦται παρέχουσα ἀκεταλδεῦδην



6) Δι' η̄λιάς οξειδώσεως εχηματίζει τήν ἀκεταλδεῦδην



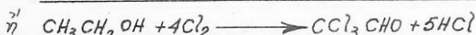
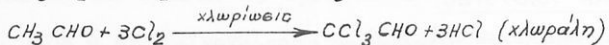
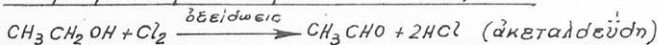
β) Δι' έντονωτέρας οξειδώσεως μετατρέπεται εις οξικόν οξύ.



γ) Τέλος καίεται πρὸς $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



δ) Λυτιδρᾷ με' χλωρίον εχηματίζουσα χλωράλην



Δι' ἐπιδράσεως κοη ἐπὶ τῆς χλωράλης εχηματίζεται χλωροφόρ-
μιον $\text{CCl}_3\text{CHO} + \text{COH} \longrightarrow \text{CHCl}_3 + \text{HCOOH}$

χλωράλη χλωροφόρμιον μυρμηκικόν κάλιον

τ) Χρήσεις. Τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς εἰς ὁλόκληρον τὸν κόσ-
μον παραγομένης αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καταναλίσκεται πρὸς πόειν,
ὑπὸ τὴν μορφήν παντός εἴδους ἀλκοολούχων ποτῶν (οἶνος, ζύθος,
κονιάκ, οὔζον, οὐίεκυ, ἡδύποτα, κ.λ.π.).

Μεγάλα ἐν τούτοις ποσά καταναλίσκονται πρὸς θέρμανσιν καὶ
φωτισμόν. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς διαλυτικόν μέσον, πρὸς παρασκευὴν
επουδαίων ὀργανικῶν ἐνώσεων καί, ἐλλείγῃ βενζίνης, ὡς καύσιμον
πρὸς κίνησιν μηχανῶν ἐσωτερικῆς καύσεως.

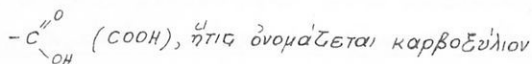
β. Μετουσιωμένη ἀλκοόλη. Ἡ πρὸς πόειν χρησιμοποιουμένη ἀλκο-
όλη φορολογεῖται βαρέως, ὅχι ὅμως καὶ ἡ χρησιμοποιουμένη πρὸς θέρ-
μανσιν καὶ ἄλλους βιομηχανικοὺς σκοποὺς. Πρὸς ἀποφυγὴν χρήσεως
πρὸς πόειν τῆς μὴ φορολογουμένης, αὕτη ὑφίσταται μετουσίωσιν.

Ἡ μετουσίωσις συνίσταται εἰς τὴν προεθῆκην οὐσιῶν, αἱ ὁποῖ-
αι καταστρέφουν τὴν καλὴν τῆς ὁσμῆς καὶ γεῦσιν καὶ δυσκόλως ἀπο-
χωρίζονται ἀπὸ αὐτὴν, χωρὶς νὰ ἀλλάξουν τὰς ἄλλας ιδιότητάς
της. Ἡ μετουσίωσις ἐπιτυγχάνεται με' τὴν προεθῆκην ἑυλοπνεύματος,
πετρελαίου κ.ά.

Ἡ μετουσιωμένη ἀλκοόλη συνήθως χρωματίζεται, πρὸς διάκρι-
σιν (φωτιστικόν οὐνόπνευμα, κυανοῦ χρώματος).

ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

Οργανικά οξέα λέγονται τα σώματα τα όποια δύναται να θεωρηθῶν, ὅτι προέρχονται ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ἢ περισσοτέρων ἀτόμων ὑδρογόνου ὑπὸ τῆς μονοβθενοῦς ὁμάδος.



π.χ.

Ἀπὸ τὸ μεθάνιον CH_4 δύναται νὰ παραχθῇ τὸ ὀξικόν ὀξύ CH_3-COOH

» » αἰθάνιον C_2H_6 » » » » προπιονικόν ὀξύ



Ἀπὸ τὸ προπάνιον C_3H_8 δύναται νὰ παραχθῇ τὸ βουτυρικόν ὀξύ C_3H_7-COOH κ.ο.κ.

Τὰ ὀξέα διαίρουνται εἰς κεκορεσμένα καὶ ἀκόρεστα ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν καρβοξυλίων, τὰ ὅποια φέρουν, διακρίνονται εἰς μονοκαρβονικά, δικάρβονικά καὶ πολυκαρβονικά.

Τὰ ὀξέα τὰ ὅποια περιέχουν ἓνα καρβοξύλιον ὀνομάζονται μονοκαρβονικά, π.χ. τὸ ὀξικόν ὀξύ CH_3COOH .

Τὰ ὀξέα τὰ ὅποια περιέχουν δύο καρβοξύλια ὀνομάζονται δικάρβονικά π.χ. τὸ μηλονικόν ὀξύ: $HOOC-CH_2-COOH$.

Τὰ ὀξέα τὰ ὅποια περιέχουν περισσότερα τῶν δύο καρβοξυλίων ὀνομάζονται γενικὰ πολυκαρβονικά, π.χ. τὸ μεθανοτρίκαρβονικόν ὀξύ: $CH(COOH)_3$.

Τὰ ὀνόματα τῶν ὀξέων εἶναι συνήθως ἐμπειρικά καὶ ὑποδηλώνουν τὴν προέλευσιν αὐτῶν. Τὰ μονοκαρβονικά ὀξέα ὀνομάζονται καὶ λιπαρά, διότι μερικά ἐξ' αὐτῶν εἶναι ευετατικά τῶν λιπῶν.

Ἐπίσης ὑπάρχουν ὀξέα, τὰ ὅποια πλὴν τοῦ καρβοξυλίου πε-

ριέχουν καί ἄλλην ὁμάδα ὅποτε ταῦτα χαρακτηρίζονται ὡς ἀκο-
λούως:

Ἀλοχονοξέα εἰς περιέχουν ἀλογόνα (F, Cl, Br) π.χ. $RCHClCOOH$

Ὀξυοξέα » » τὴν ρίζαν -OH π.χ. $RCH(OH)COOH$

Ἀμινοξέα » » » » -NH₂ π.χ. $RCH(NH_2)COOH$

Τὰ ὀργανικά ὀξέα διίστανται (εἰς μικρόν βαθμόν) κ.λ.π. πα-
ρέχοντα κατιόντα H⁺. Εἶναι, δηλαδή, (ἀσθενεῖς) ἡλεκτρολύται

1. Λιπαρά ἢ κεκορεσμένα μονοκαρβονικά ὀξέα $RCOOH$ ἢ
 $C_n H_{2n+1} COOH$ ἢ $C_n H_{2n} O_2$

α) Ὄνοματολογία

Διά. $n=0$ ἔχομεν τὸ μυρμηκικόν ὀξύ (μεθανικόν) $H-COOH$

» $n=1$ » » ὀξικόν » (αἰθανικόν) CH_3-COOH

» $n=2$ » » προπιονικόν » (προπανικόν ὀξύ) C_2H_5-COOH

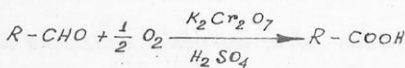
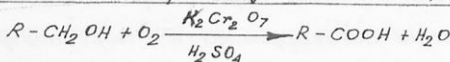
» $n=3$ » » βουτυρικόν » (βουτανικόν) C_3H_7-COOH

β) Προελεύσεις

Μερικά μόνον ἀπὸ τὰ μονοκαρβονικά ὀξέα ἀπαντοῦν ἐλεύθερα
εἰς τὴν φύσιν. Τὰ περισσότερα εἶναι ἠνωμένα μετὰ ἄλκοολων
ὑπὸ μορφὴν ἐστέρων καὶ ἀποτελοῦν ευεστατικά τῶν φυτικῶν καὶ
ζωϊκῶν λιπῶν καὶ τῶν κηρῶν.

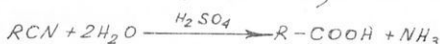
γ) Γενικαὶ μέθοδοι παρασκευῆς

1) Δι' ὀξειδωσέως πρωτοταγῶν ἄλκοολων ἢ ἀλδεϋδῶν



2) Δι' ὀξυζωσέως τῶν νιτριλίων (RCN)

(Προερχονται πρακτικῶς ἐκ τῶν ἀλκυλαλοχονιδίων κατὰ τὴν



3) Δι' υδρολύσεως (σαπωνοποιήσεως) των ἐστέρων αὐτῶν:



4) Δι' ἐπισφάσεως ἀντιδραστήριου Grignard ἐπὶ CO_2 ἐντός ἀνύδρου αἰθέρος. Σχηματίζεται προϊόν προεθέκης, τὸ ὁποῖον τῇ ἐπισφάσει ἀραιοῦ ὁξέος παρέχει ὄργανικόν ὄξύ:



δ) Φυσικαὶ ἰδιότητες.

Τὰ κατώτερα μέλη τῶν μονοκαρβονικῶν ὁξέων εἶναι ὑγρά ἰδιόζουθος ὁσμῆς, ὁξίνου ἢ καυστικῆς γεύσεως, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

Λυζανόμενον τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων ἀνθρακος, τὰ μονοκαρβονικά ὁξέα γίνονται ἐλαιώδη καὶ δυσδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ ὥς στερεὰ καὶ ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

Τὸ ἐμφεῖον τῆξεως τῶν μονοκαρβονικῶν ὁξέων με' περιττόν ἀριθμόν ἀτόμων ἀνθρακος εἶναι χαμηλότερον τοῦ ἐμφεῖου τῆξεως τῶν ὁξέων με' ἄρτιον ἀριθμόν ἀτόμων ἀνθρακος, τὰ ὅποια ἔχουν ἓν ἄτομον ἀνθρακος ὀλιγώτερον. Οὕτω π.χ. τὸ ἐμ. τῆξεως τοῦ προπανικοῦ ὁξέος $-22^\circ C$, ἐνῷ τὸ ἐμ. τῆξεως τοῦ ὁξεικοῦ εἶναι $16^\circ 6C$.

ε) Χημικαὶ ἰδιότητες

Εἶναι ἀθεθενῆ ὁξέα καὶ διέστανται κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



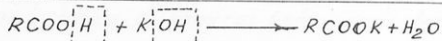
Ὅσον ὀλιγωτέρους C περιέχει ἓνα ὄργανικόν ὄξύ τόσοον ἰσχυρότερον εἶναι. Συνεπῶς τὸ $HCOOH$ εἶναι τὸ ἰσχυρότερον ὄλυν.

ὅς ὁξεία δέ δίδουν ὅλας τὰς γνωστές ἐκ τῆς ἀνοργάνου ιδιότητας τῶν ὁξέων.

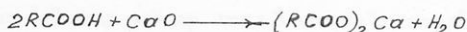
1) ἔχουν γεῦσιν ὀξινον

2) Μεταβάλλουν τὸ χρῶμα τῶν δεικτῶν

3) Ἀντιδρῶν μετὰ τῶν βάσεων καὶ ἐχηματίζουν ἅλατα



4) Ἀντιδρῶν μὲ βασικά ὁξειδία καὶ ἐχηματίζουν ἅλατα



5) Ἀντιδρῶν μὲ ἐπαμφοτερίζοντα ὁξειδία καὶ ἐχηματίζουν ἅλατα



6) Ἀντιδρῶν μὲ μέταλλα (ἀντικαθιέτουν τὸ H^+ τοῦ καρβοξυλίου μὲ μέταλλο καὶ ἐχηματίζουν τὸ ἀντίστοιχο ἅλας.



7) Διασποῦν ἅλατα ὠριεμένων ὁξέων



8) Τὰ διαλύματά των ἄγουν, ἐλαφρῶς, τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα καὶ παρέχουν H_2 εἰς τὴν κάθοδον.

Ἐκτός τῶν ἀντιδράσεων αὐτῶν τὰ μονοκαρβονικά καὶ γενικώτερον τὰ ὀργανικά ὁξεία παρέχουν καὶ τὰς ἀκολουθοῦντας χαρακτηριστικὰς ἀντιδράσεις.

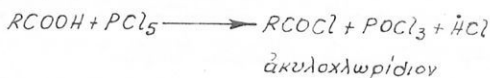
9) Μετὰ τῶν ἀλκοολῶν ἐχηματίζουν ὀργανικοὺς ἐστέρας



Ἡ ἀνωτέρω ἀντίδρασις καλεῖται ἐστεροποίησης.

10) Ἀντικαθιέτουν τὸ OH^- τοῦ καρβοξυλίου τῶν ὑπὸ ἀλογόνου παρέχοντα τὰ ἀκυλαλοχονίδια (ἀκυλοχλωρίδια, ἀκυλοβρωμίδια

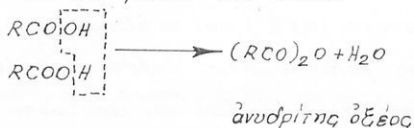
καί άκυλοϊώδεια) δι' επιδράσεως τῶν ἀντιετοιχίων ἀλογονούχων ἐνώσεων τοῦ φωσφόρου.



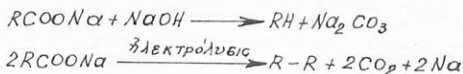
11) Δι' επιδράσεως άμμωνιάς τὰ ὀργανικά ὀξέα ἀντικαθίστουν τὸ OH τοῦ καρβοξυλίου των ὑπὸ τῆς ἀμινομάδος ($-NH_2$) παρέχοντα τὰ ἀμίδια τῶν ὀξέων



12) Ληρυσταίνονται τῇ ἐπιδράσει ἀρυστατικῶν μέσων π.χ. P_2O_5 εχηματιζομένων τῶν ἀνυδρίτῶν τῶν ὀξέων



13) Λποκαρβοξυλιούνται (διὰ συντηέσεως τῶν ἀλάτων αὐτῶν μετὰ $NaOH$ ἢ δι' ἡλεκτρολύσεως αὐτῶν).



2. Ὄξικόν ὀξύ (ἢ λίθανικόν) ὀξύ CH_3COOH

α) Προέλευσις. Τὸ ὀξικόν ὀξύ, ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ὀξους (κ. ξυδιού), ἦτο γνωστὸν ἀπὸ τοὺς ἀρχαιοτάτους χρόνους.

Τὸ ὄξος εἶναι ἀραιὸν διάλυμα ὀξικοῦ ὀξέος εἰς ὕδωρ.

Ἐλεύθερον ἢ ὑπὸ μορφήν ἀλάτων τὸ ὀξικό ὀξύ ἀνευρίσκεται εἰς τοὺς χυμούς τῶν φυτῶν καὶ τὰ πράσινα μέρη αὐτῶν, καθὼς ἐπισης καὶ εἰς τὰ διάφορα ζωικά ἐκρίματα, ὅπως π.χ. τὰ οὔρα, ἡ χολή, ὁ ἰδρῶς κ.ά.

Ἐπίσης τὸ ὀξικόν ὀξύ εχηματίζεται κατὰ τὰς ζυμώσεις διαφόρων ὀργανικῶν οὐδεῶν, ὑπὸ ὥρισμένων μικροοργανισμῶν, διὰ τὸν

λόγον αὐτόν ἀνευρίσκεται εἰς τὸ ὄξιον γάλα καὶ τὸν τυρόν. Κατὰ με-
γάλα ποσὰ τὸ ὄξεικόν ὀξύ ἐχηματίζεται κατὰ τὴν ὀξεικὴν ζύμωσιν.

Τέλος μεγάλα ποσότητος ὀξεικοῦ ὀξέος ἐχηματίζονται κατὰ
τὴν θερμικὴν διάσπασιν διαφόρων οὐδεῶν.

β) Παρασκευὴ

Ἰσχύουν τὰ γενικά τῶν $RCOOH$, ἂν ἀντικατασταθῇ τὸ R μὲ CH_3 .

Βιομηχανικῶς δὲ ὀξεικὸν ὀξύ παρασκευάζεται:

1) Διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἀποστάξεως τῶν ξυλῶν. Κατ' αὐτὴν λαμβάνεται
τὸ ξύλοδος. Τὸ ξύλοδος εἶναι ἓνα ὕστατος ὕψρον, τὸ ὅποιον περιέ-
χει διαφόρους ἐνώσεις μεταξὺ τῶν ὀπείων καὶ τὴν μεθανόλην
(1,5 - 3%), τὴν ἀκετόνην (0,5%) καὶ τὸ ὀξεικὸν ὀξύ (10%).

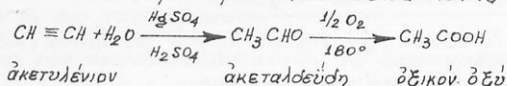
Διὰ προεπλήκης γαλακτώματος ἀβεβέτιου, $Ca(OH)_2$, εἰς τὸ
ξύλοδος δσεμεύεται τὸ ὀξεικὸν ὀξύ καὶ καθιζάνει ὡς ὀξεικὸν
ἀβεβέτιον, $2CH_3-COOH + Ca(OH)_2 \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + 2H_2O$ ἐκ τοῦ
ὁποίου λαμβάνεται τὸ ὀξεικὸν ὀξύ δι' ἐπιδράσεως θειικοῦ ὀξέος:



ὀξεικὸν ἀβεβέτιον

ὀξεικὸν ὀξύ

2) Συνδυητικῶς ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου, διὰ μετατροπῆς αὐτοῦ εἰς
ἀκεταλδεΰδην καὶ περαιτέρω ὀξειδῶσεως αὐτῆς



ἀκετυλένιον

ἀκεταλδεΰδη

ὀξεικὸν ὀξύ

3) Κατὰ τὴν ὀξεικὴν ζύμωσιν ἀλκοολούχων ὑγρῶν (ὀξοποιήσις)

Διάφορα ἀλκοολούχα ποτὰ, ὅπως ὁ οἶνος καὶ ὁ ζύθος, ὑφίστανται
τὴν καλουμένην ὀξεικὴν ζύμωσιν, μετατρεπομένης οὕτω τῆς ἀλκοό-
λης, δι' ὀξειδῶσεως, εἰς ὀξεικὸν ὀξύ. Ἡ τοιαύτη ὀξειδῶσις γίνεται
διὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, τῇ ἐπιδράσει τοῦ φερμάματος ἀλκοολο-
ξειδῶσης, τὸ ὅποιον ἐκκρίνεται ἀπὸ διαφόρους μύκητας: μικροκόκκος,
μυκοδερμα, κ.ά.

Ἡ λαμβάνουσα χώραν ἀντίδρασις ἔχει οὕτω:



Τὸ ἐχηματιζόμενον προϊόν καλεῖται ὄξος, περιεκτικότητος 5-10% εἰς ὀξικόν ὀξύ καὶ χρησιμοποιεῖται δι' ἄρτυσιν καὶ ευντήρησιν τροφίμων.

Συνδηκαὶ ὀξικῆς ζυμώσεως:

- α) Σχετικῶς χαμηλὸς ἀλκοολικός βαθμὸς οἴνου (10%)
- β) θερμοκρασία 30°C
- γ) μεγάλη ἐπιφάνεια ἐπαφῆς τοῦ οἴνου μὲ τὸν ἀέρα καὶ
- δ) ὀρεπτικά ὑλικά διὰ τοῦς ὀξομύκτας.

Μέθοδοι ὀξοποιίας:

α) Τῆς ὀρλεάνης (βραδεῖα): Κατ' αὐτήν: χαμηλοῦ ἀλκοολικοῦ βαθμοῦ οἴνος (~10°) ἀφίεται ἐπὶ τινὰς ἐβδόμασας καὶ εἰς θερμοκρασίαν ~30°C ἐντός ἀεριζομένων βαρελίων εἰς τὰ ὅποια ἔχει προστεθῇ ὑποστάθμη παλαιοῦ ὀξους (καλλιέργεια ὀξομυκήτων). Ἀκολούθως λαμβάνεται ἓνα μέρος τοῦ παραχθέντος ὀξους καὶ προστίθεται ἴσον μέρος οἴνου κ.ο.κ.

β) Ταχεῖα μέθοδος (Γερμανική): Κατ' αὐτήν ἕκ τῆς κορυφῆς ἀεριζομένης κάσσης ἢ ὅποια περιέχει ροκανιδία διαβρεχθέντα μὲ παλαιόν ὄξος (καλλιέργεια ζυμομυκήτων) καταιονίζεσθαι οἴνος ὁ ὅποιος, καθὼς κατέρχεται ἐπ' αὐτήν διὰ μέσου τῶν ροκανιδίων ὑφίσταται ταχεῖαν ὀξικὴν ζύμωσιν λόχῳ τῆς μεγάλης ἐπιφανείας ἐπαφῆς τοῦ μετὰ τοῦ ἀέρος καὶ συλλέγεται ἕκ τοῦ πυθμένος. Ἡ ἐργασία ἐπαναλαμβάνεται μέχρι ἐκθέσθαι πλήρους ὀξοποιήσεως.

γ) Φυσικαὶ ἰδιότητες

Τὸ ὀξικόν ὀξύ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὀσμῆς ὀσμείας καὶ χεύσεως λίαν ὀξίνου. ἔχει πυκνότητα 1,05, γυρόμενον πήγνυται, οἱ δὲ κρύσταλλοι

του τήκονται εις 16°C . Ζέει εις 118°C . Αναμιγνύεται μετά του ύδατος εις πᾶσαν ἀναλογίαν, ἢ ἀνάμιξις δέ ευνοσέυεται μέ ἐμίκρυνειν τοῦ ὀξκου, καί ἀνύψωειν τῆς θερμοκρασίας.

Διαλύει τόν φωσφόρον, τό υἱεῖον καί διάφορους ἄλλας ὀργανικάς ἐνώσεις.

δ) Χημικαί ἰδιότητες.

Ἰσχύουν τά γενικά τῶν RCOOH , ἀν ἀντικατασταθῇ τό R μέ CH_3 .

ε) Χρήσεις.

Χρησιμεύει ὡς πρότιμμα εἰς τήν βαφικήν, καθώς καί εἰς τήν τυποβαφικήν, εἰς δέ τά ἐργαστήρια ὡς ἀθθενές ὀξύ. Μεγαλυτέραν σημασίαν ἔχουν τά ἅλατα καί οἱ ἑτεῖρες τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος. Οὕτω π.χ. ὁ ὀξικός μόλυβδος καί τό ὀξεικόν ἀμμώνιον χρησιμοποιοῦνται εἰς τήν φαρμακευτικήν. Ἡ ὀξική κυτταρίνη πρός παρασκευήν πλαστικῶν ὑλῶν καί τῆς κλωστικῆς ὑλῆς ραιγιόν.

Τέλος, μεγάλα ποσά ὀξικοῦ ὀξέος καταναλίσκονται ὑπό τήν μορφήν τοῦ ὀξους.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

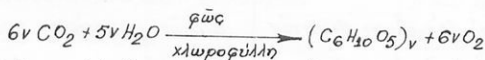
ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ

1. Προέλευσις, εημασία αὐτῶν, ἐνστάσις, ὀνομασία.

Οἱ ὑδατάνθρακες εὐναντῶνται εἰς μεχίετην ἀφθονίαν, ἰδίως εἰς τὸ ρυτικὸν βαεῖλειον καὶ παρουμειάζουσι μέγα ἐνδιαφέρον ἀπὸ φυσιολογικῆς καὶ βιομηχανικῆς ἀπογέως.

Τὰ σῆμητριὰ, τὰ ὀπρηια, αἱ ὀπῶραι, ἡ κυτταρίνη τῶν φυτῶν, τὰ ὀποῖα περιέχουσι ὑδατάνθρακα ἀποτελοῦν ἀπαραιτήτους θρεπτικὰς ὕλας διὰ τὸν ἀνδρῶπον καὶ τὰ ζῶα. Ἐκ τῶν ὑδατανθράκων, ἐξ ἄλλου, παρασκευάζονται εἴματα μεχάλης βιομηχανικῆς εημασίας: ὀλὸνπνευμο, γλυκύεματα, ἐκρηκτικαὶ ὕλαι, χάρτης, ὕφάεματα κ.ά.

Σχηματίζονται ὑπὸ τῶν φυτῶν, κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀφομοιώσεως ἐκ τοῦ CO_2 καὶ τοῦ H_2O . Ἡ ἀντίδρασις αὕτη λαμβάνει χώραν τῇ ἐπενεργείᾳ τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἐξ οὗ καὶ καλεῖται φωτοεὐνδρεια, καταλύεται δὲ ὑπὸ τῆς πραινῆς χρωετικῆς τῶν φυτῶν, τῆς χλωροφύλλης.



Τέλος, τὸ ξύλον καὶ οἱ χαιάνθρακες ἀποτελοῦν τὴν ἐπουδασιότεραν πηγὴν βιομηχανικῆς ἐνεργείας.

Ἡ ὀνομασία τῶν εάκχαρα ὀφείλεται εἰς τὴν γλυκεῖαν γεῦειν, τὴν ὀποῖαν παρουμειάζουσι ὠριμέναι ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν. Ἀρ' ἑτέρου δὲ ἡ ὀνομασία ὑδατάνθρακες προέρχεται ἐκ τοῦ γεχονότος ὅτι, αἱ πλεῖε τῶν ἐνώσεων αὐτῶν περιέχουσι τὸ ὕδροχόνον καὶ ὀξυχόνον ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, οὕτως ὥεε ὁ γενικός τύπος τῶν ἐνώσεων αὐτῶν νὰ εῖναι: $\text{Cx}(\text{H}_2\text{O})_y$

Δύνανται δηλ. αἱ ἐνώσεις αὗται νὰ θεωρηθῶν ὡς ἐνώσεις τοῦ ἀνθρακος μετὰ τοῦ ὕδατος. Οὕτω π.χ. ἡ ἐνώσις $C_6H_{12}O_6$ δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἐνώσις 6 ἀτόμων C μετὰ 6 μορίων H_2O ἥτοι $6C + 6H_2O$.

Σήμερον ὡς ὕδατάνθρακες ὀρίζομεν τὰς πολυοξυκετόνας καὶ πολυοξυαλδεύσας, καθὼς ἐπίσης καὶ τὰ εἴδη ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα δι' ὕδρολύσεως παρέχουν τὰς ὡς ἄνω ἐνώσεις.

Διὰ τὴν ὀνομασίαν τῶν σακχαρῶν χρησιμοποιοῦνται κατ' ἔξοχὴν ἐμπειρικὰ ὀνόματα ἐκ τῶν ὁποίων πολλὰ ὑπενθυμίζουν προέλευσιν, μὲ κατάληξιν τὴν λέξιν σάκχαρον, π.χ. σταφυλοσάκχαρον, ὀπωροσάκχαρον, καλαμοσάκχαρον

2. Διάρσεις τῶν ὕδατανθράκων

Οἱ ὕδατάνθρακες διαίρουνται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας:

Ὑδατάνθρακες

Ἀπλὰ σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα ἢ μονοσακχαρίται

Εἶναι πολυοξυαλδεύσαι ἢ πολυοξυκετόναι καὶ δὲν εἶναι δυνατόν νὰ διασπασθῶν εἰς ἀπλούστερα εἴδη ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν τῶν σακχαρῶν.

Εἶναι πολυοξυκαρβονυλικαὶ ἐνώσεις καὶ διακρίνονται εἰς ἀλδόζας, αἱ ὁποῖαι περιέχουν ἀλδευδίκην καὶ κετόζας, αἱ ὁποῖαι περιέχουν κετονικὴν ὁμάδα.

Διαεπώμενα σάκχαρα ἢ πολυσακχαρίται

Εἶναι ἀνυφριτικά παράγωγα τῶν ἀπλῶν σακχαρῶν πρὸς τὰ ὁποῖα ὕδρολύονται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἁραιῶν ὀξέων ἢ ἐνζύμων.

Ὑποδιαίρουνται εἰς δύο τάξεις.

α) Σακχαροειδεῖς

πολυσακχαρίται

ἢ ὀλιγοσακχαρίται

Δύνανται νὰ θεωρηθῶν ὅτι προέρχονται

β) Μη' σακχαροειδεῖς

πολυσακχαρίται

Δύνανται νὰ θεωρηθῶν τὰ ἀνυφριτικά παράγωγα,

Διακρίνονται ἐξ ἄλλου ἀνα-
λόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ατόμων
ὀξυγόνου, τῶν περιεχομένων εἰς
τὸ μόριόν των, εἰς τριόζας,
τετροόζας κ.ο.κ.

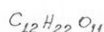
Τὰ ἐπουσaiότερα ἐκ τῶν
ἀπλῶν σακχάρων εἶναι αἱ ἐξο-
ζαι, τοῦ γενικοῦ τύπου



ὡς π.χ. ἡ γλυκόζη καὶ ἡ φρουκτό-
ζη.

ἀπὸ ὧν μόρια ἀπλῶν
σακχάρων δι' ἀπο-
επείσεως ν-1 μο-
ρίων ὑδάτος
 $n=2, 3 \text{ ἢ } 4$.

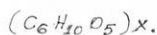
Σπουδαιότεροι εἶ-
ναι οἱ δισακχαρίται
τοῦ γενικοῦ τύπου



ὡς π.χ. τὸ καλαμο-
σακχαρον, ἡ μαλτό-
ζη, τὸ γαλακτοσακ-
χαρον καὶ ἡ κελ-
λοβοόζη.

τὰ προκύπτοντα ἐκ
τῆς ευνενώσεως
μεγάλου ἀριθμοῦ
μορίων ἀπλῶν σακ-
χάρων δι' ἀφαίρε-
σεως ὑδάτος.

Σπουδαιότεροι
ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ
ἄμυλον, ἡ κυτταρί-
νη καὶ τὸ χυκο-
χόνον, οἱ ὅποιοι
ἔχουν τὸν γενικόν
τύπον



Φυσικαὶ ἰδιότητες

Εἶναι εἴδηματα κρυσταλλι-
κὰ ἄχροα γλυκείας γεύσεως,
ὀπτικῶς ἐνεργά, εὐδιάλυτα
εἰς τὸ ὕδωρ, συεδιάλυτα εἰς
τὴν ἀλκοόλην καὶ ἀσίσλυτα
εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες.

Φυσικαὶ ἰδιότητες

Αἱ φυσικαὶ τῶν ἰδιο-
τητες εἶναι αἱ αὐ-
ταί μέ τῶν ἀπλῶν
σακχάρων

Φυσικαὶ ἰδιότητες.

Εἶναι εἴδηματα ἁμ-
ορρα, ἀσίσλυτα ἢ
κολλοειδῶς διαλυτά,
πολύ μεγάλου ὁμο-
ῶς ἀκριβῶς γνωστοῦ,
μοριακοῦ βάρους
καὶ στερεοῦνται
γλυκείας γεύσεως.

Χημικαὶ ἰδιότητες

1. Δὲν ὕδρολύονται

Χημικαὶ ἰδιότητες

Ὑδρολύονται μέ τὴν
βοήθειαν φεραμάτων

Χημικαὶ ἰδιότητες

Ὑδρολύονται μέ τὴν
βοήθειαν φεραμάτων

	ἢ ὁξέων	ἢ ὁξέων
2. Παρέχουν τὰς ἀντιδράσεις τοῦ ἀλκοολικοῦ ΟΗ, π.χ. ἑτεροποιοῦνται	2. Παρέχουν τὰς ἀντιδράσεις τοῦ ἀλκοολικοῦ ΟΗ, π.χ. ἑτεροποιοῦνται	2. Παρέχουν τὰς ἀντιδράσεις τοῦ ἀλκοολικοῦ ΟΗ π.χ. ἑτεροποιοῦνται
3. Παρέχουν τὰς ἀντιδράσεις τοῦ καρβονυλίου. Δηλ. δίδουν ἀντιδράσεις προσθήκης με H_2 , HCN κ.τ.λ.	3. Ἄλλοι ἐξ αὐτῶν περιέχουν ἐλευθεράν καρβονυλικήν ὁμάδα καί εὐνεπῶς παρέχουν ἀντιδράσεις προσθήκης εἰς αὐτήν καί ἄλλοι ὅχι	3. Δέν περιέχουν ἐλευθεράν καρβονυλικήν ὁμάδα καί εὐνεπῶς δέν παρέχουν ἀντιδράσεις προσθήκης
4. Ζυμοῦνται π.χ. αἱ ἐξοῦσαι $(C_6H_{12}O_6)$ ὑφίστανται τὴν ἀλκοολικὴν ἢ γαλακτικὴν ζύμωσιν	4. Δέν ζυμοῦνται ἀπ' εὐθείας ἀλλὰ ἀπὸ πρῶτον ὑδρολυθῶν πρὸς ἀπλὰ σάκχαρα	4. Δέν ζυμοῦνται ἀπ' εὐθείας, ἀλλὰ ἀπὸ πρῶτον ὑδρολυθῶν πρὸς ἀπλὰ σάκχαρα.
5. Εἶναι ἐνώματα ἀναγωγικά. Ἀνάχουν τὸ βελίχθειον ὑγρόν* καί τὸ ἀμμωνιακόν διάλυμα τοῦ $AgNO_3$	5. Οἱ ἔχοντες ἐλευθεράν καρβονυλικήν ὁμάδα, ἐμφανίζονται ἀναγωγικάς ἰδιότητας, ἐνῶ οἱ μὴ ἔχοντες ὅχι.	5. Δέν ἐμφανίζουν ἀναγωγικάς ἰδιότητας, διότι δέν περιέχουν ἐλευθεράν καρβονυλικήν ὁμάδα.

* Τὸ βελίχθειον ὑγρόν εὐνίσταται ἐκ δύο διαλυμάτων, τὰ ὅποια διατηροῦνται χωριστά καί ἀναμιγνύονται πρὸ τῆς χρήσεως. Τὸ πρῶτον

3. Καλαμοσακχαρόνη ή σακχαρόζη: $C_{12}H_{22}O_{11}$
(κοινή ζάχαρις)

α) Προέλευσις.

Τό καλαμοσακχαρόνη είναι εύρυτάτα διαδεσόμενον και πα-
ρουσιάζει εξαιρετικήν ηημαίαν.

Άπαντα εις μεγάλα ποσά εις τό ζαχαροκάλαμον και τά
τεύτλα από όπου και λαμβάνεται ή παγκοσμία παραγωγή αυτού
άνέρχεται κατ' έτος τά 50.000.000 τόννων.

Α. Άπό τό σακχαροκάλαμα

β) Έξαγωγή

Η παραλαβή του καλαμοσακχαρόνη από τό σακχαροκάλαμα
άκολουθει τά εξής στάδια

1) Τά σακχαροκάλαμα θυμπιέζονται εις υδραυλικά πιεστήρια,
όποτε λαμβάνεται ό σακχαρούχος χυμός ό όποιος περιέχει έπι πλέον
όξεα, πρωτεΐνας, χρωστικές ύλας κ.τ.λ.

2) Προετίθεται $Ca(OH)_2$ εις τόν ληφθέντα χυμόν, όποτε καθιζάνουν
ώς άδιάλυτα, τά μετ' άβεβετίου άλατα των όξεών και έν μέρει
τά λευκώματα, ένω τό σάκχαρον εκηματίζει με την άβεβετον άλας
εύδιάλυτον εις τό ύσσω, τήν σακχαράβεβετον.

3) Το προηγουμένως ληφθέν διάλυμα διηθείται, όποτε λαμβάνε-
ται διήθημα περιέχον τήν σακχαράβεβετον και όπωσδήποτε μέρος
των προϋπαρκουσών πρωτεϊνών χρωστικων ύλών κ.τ.λ.

είναι διάλυμα $CuSO_4$ και τό δεύτερον διάλυμα $NaOH$ και άλατος του Seignette.
Κατά τήν ανάμειξιν των δύο διαλυμάτων εκηματίζεται βαθυκύανον υγρόν πε-
ριέχον εύδιάλυτα εύμηλοκα άλατα του διεθενούς καλκού. Δι' έπιδράσεως σακχα-
ρων ή και έτέρου αναγωγικού σώματος αποβάλλεται κεραμερύθρον
ίζημα εξ όξειδίου του υποκαλκού (Cu_2O), βρασείως μεν έν γυα-
ρῳ και ταχέως έν θερμῳ, δια' του όποιου άνιχνεύεται ή παρουσία σακχα-
ρων.

4. Διαβιβάζεται CO_2 εις τό ληρθέν μετα' τήν σιγήθειν διάλυμα σακχαράβεετος, ὅποτε ἡ σακχαράβεετος διασπᾶται πρός CaCO_3 καί καταμοσάκχαρον τό CaCO_3 καταβυθίζεται (διότι εἶναι ἀδιάλυτον) ἐνῷ ἡ ζάχαρις παραμένει διαλελυμένη.

5. Διηθείται ἐκ νέου αὐτό τό διάλυμα, ὅποτε λαμβάνεται διάλυμα περιέχον ζάχαριν.

6. Συμπυκνοῦται ὑπό ἡλαττωμένην πίεσιν, τό προηγούμενον διάλυμα τῆς ζαχαρέως, ὅποτε κρυσταλλοῦται ἡ ζάχαρις καί ἀποχωρίζεται διά βυθοκεντρήσεως.

7. Ἡ λαμβανομένη ζάχαρις ἀναδιαλύεται εἰς τό H_2O καί τό διάλυμα διαβιβάζεται μέσω ζωϊκοῦ C διά' νά καθαριεθῇ καί νά ἀπαχρωματιεθῇ περιεότερον.

Τό ὑπόλειμμα τό ὅποτον παραμένει μετα' τήν παραλαβήν τοῦ καταμοσάκχαρου, καλεῖται μελάεσα. Αὕτη περιέχει μεγάλα ποσά καταμοσάκχαρου (50%), μὴ δύναμένα νά κρυσταλλωθῶν, ἄζωτου-χους ἕλας, διάφορα ὀξεῖα καί ἄλλα τοῦ καλίου. Ἡ μελάεσα χρησιμοποιεῖται ὡς τροφή τῶν ζώων, ὡς λίπασμα, διότι περιέχει καλίουχα ἄλατα, κυρίως δέ διά' τήν παρασκευήν τοῦ οἶνονενεύματος

Β' Ἀπό τὰ τεῦτλα

Ἀκολουθοῦμεν τὰ ἴδια στάδια, τὰ ὅποια ἀκολουθήσαμεν προηγούμενως μέ τήν διαφοράν, ὅτι ἡ παραλαβή τοῦ χυμοῦ γίνεται ευνήθως δι' ἐκχυλίσσεως ἐντός τῶν καλουμένων διαπιδυτήρων διά θερμοῦ ὕδατος 56° ἕως 75° καί ὅτι ἡ κατερχαεῖα μέ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ καί CO_2 ἐπαναλαμβάνεται σίς ἢ τρίς.

γ) Φυεϊκαί' ἰδιότητες

Εἶναι εἶμα στερεόν, κρυσταλλικόν, ἐντόνου γλυκείας γεύσεως, ἀχρουν, ἄοσμον, μὴ ὑγροσκοπικόν, εὐδιάλυτον εἰς τό ὕδωρ, δυσδιάλυ-

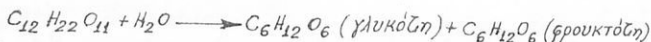
τον εἰς τὴν ἀλκοόλην. Διὰ ἄλλα αὐτοῦ εἶναι δεξιότροπον. Διαλύεται εἰς τὸ ἥμιον τοῦ βάρους του γυχρόν ὕδωρ, εἰς δὲ τὸ ζέον ὕδωρ ὑπό πᾶσαν ἀναλογία.

Τήκεται εἰς 160°.

δ) Χημικαὶ ἰδιότητες:

1) Ὑδρολύεται διὰ θερμάνεως μέθξά ἢ διὰ τοῦ φεράματος ἱμπερτάξη πρὸς μίγμα ἴσων μερῶν γλυκόζης καὶ φρουκτόζης. Ἡ ὕδρόλυσις αὕτη καλεῖται ἱμπερτοποίησης (inversion = ἀναετροφή) καὶ τὸ λαμβανόμενον μίγμα τῶν δύο ἀπλῶν σακχαρῶν, ἱμπερτοσακχαρον. (φυσικόν ἱμπερτοσακχαρον εἶναι τὸ μέλι).

Ἡ ὀνομασία αὕτη ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι ἐνῶ τὸ καλαμοσακχαρον εἶναι δεξιότροπον, τὸ προϊόν τῆς ὕδρόλυσεως αὐτοῦ, συνιστάμενον ἐξ ἴσων μερῶν τῆς δεξιότροφου γλυκόζης καὶ τῆς ἰσχυρότερον ἀριστεροτρόφου φρουκτόζης, ἐτρέφει τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτός ἀριστερά (ἀναετροφή).



2) Δέν εἶναι ἀναγωγικόν, ἐῶμα, συνεπῶς δέν ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρόν.

3) Δέν ζυμοῦται ἀπ' εὐθείας, ἀλλὰ' ἀφοῦ πρῶτον ὕδραλυνῇ ἐς γλυκόζην καὶ φρουκτόζην.

4) Ἐμφανίζει τὰς ἰδιότητας τῶν ἀλκοολικῶν ὕδροξυλίων

5) Διὰ θερμάνεως ἄνω τοῦ 6.τ. μετατρέπεται εἰς τὴν καραμέλλαν, χρησιμοποιοιουμένην εἰς τὴν σαχαροπλαστικὴν καὶ εἰς ἀκόμα ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν εἰς τὴν χρωδτικὴν καραμέλλαν (σακχαρόχρωμα).

Χρήσεις:

Τὸ καλαμοσακχαρον χρησιμεύει ἐκεδόν ἀποκλειστικῶς ὡς

τρόφιμον γλυκαντικόν καί εἶναι εἶδος πρώτης ἀνάγκης.

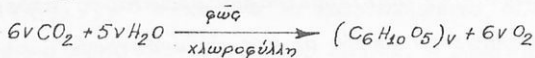
Ἡ ἐξ αὐτοῦ παρασκευαζομένη χρωστική καραμέλλα χρησιμοποιεῖται ὡς ἀβλαβὴς χρωστική ὕλη διὰ ποτὰ καί εἶδη βακκαροπλαστικῆς.

4. Ἄμυλον ($C_6H_{10}O_5$)_n

α) προέλευσις καί ἐχηματισμός: Τό ἄμυλον ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἰς τὸ φυτικόν βασίλειον εὐρίσκόμενον ἐντός κυττάρων διαφόρων φυτικῶν μερῶν, ὅπου συγκεντρῶται ὡς ἀποταμιευτικὴ ὕλη.

Ἐν ἀφθονίᾳ ἀπαντᾷ εἰς τὰ ἐπέρματα τῶν δημητριακῶν (εἶτος, ἀραβόειτος, κριθή, ὄρυζα κ.λ.π.) καί τῶν γυχανθῶν (φαβόλος, ρακή κ.λ.π.), ὡς καί εἰς τὰ γεώμηλα (πατάτες), τὰ κάβανα κ.λ.π.

Τό ἄμυλον ἐχηματίζεται κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν τῶν φυτῶν ἐκ τοῦ CO_2 τῆς ἀτμοσφαίρας, διὰ τῆς ἐπενεργείας τοῦ ἡλιακοῦ φωτός καί τῆς χλωροφύλλης.



Τό διὰ τὴν ἀνωτέρω εὐνθεσιν ἀπαιτούμενον ὕδωρ λαμβάνουν τὰ φυτὰ ἐκ τοῦ εἰσάφους διὰ τῶν ριζῶν τῶν.

Τό ἄμυλον ἔχει ὀργανωμένην ὑφὴν καί ἀποθηκεύεται εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ ὑπὸ μορφήν ἀμυλοκόκκων. Οὗτοι διαφέρουν, κατὰ τὸ ἐκτῆμα καί τὸ μέγεθος, ἀπὸ φυτοῦ εἰς φυτόν, ὡς ἐκ τούτου εἶναι δυνατόν νὰ καθορισθῇ μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου ἡ προέλευσις τοῦ ἁμύλου.

β) Ἐξαγωγή: Ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ ἁμύλου χρησιμοποιοῦνται ευνήδως τὰ γεώμηλα καί ὁ ἀραβόειτος, καθὼς ἐπίσης καί διάφορα δημητριακά.

Αἱ οὐδαί αὗται τρίβονται καί ἀλεθόνται, μὲ τὴν βοήθειαν σε' κοσκίνων ἀπομακρύνονται αἱ κυτταρικαὶ μεμβράναι (τὰ πίτυρα).

Τό ἄλευρον ἀκολουθῶς μαλάσσεται μεθ' ὕδατος ὅτε τό ἄμυλον παρασύρεται, συλλέγεται ἐντός δεξαμενῶν καί ξηραίνεται εἰς 30°.

Τό οὕτω ληφθέν ἄμυλον ἀποτελεῖται ἀπό δύο συστατικά:

Τήν ἀμυλοπηκτίνην (80%) ἥ ὁποία ἀποτελεῖ τό περίβλημα τῶν ἀμυλοκόκκων καί τήν ἀμυλόζην (20%) ἥ ὁποία ἀποτελεῖ τό ἑσωτερικόν τῶν ἀμυλοκόκκων. Τό ἄμυλον σέν διαλύεται μέ γυχρόν ὕδωρ, μέ θερμόν ὅμως διογκοῦται καί ἐχηματίζει ἰξώδη μάζαν τήν ἀμυλόκολλαν, ἥ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς ευχκολλητική ὕλη.

1. Φυσικαί ἰδιότητες:

Τό ἄμυλον εἶναι λευκόν ἄμορφον σῶμα καί στερεεῖται γλυκείας γεύσεως. ἔχει πολὺ μέγαλον ἀλλά ὅχι ἀκριβῶς γνωστόν, μοριακόν βάρος. Πάντως ἐκ τῶν δύο συστατικῶν τοῦ ἄμύλου ἡ ἀμυλοπηκτίνη ἔχει πολὺ μεγαλύτερον μοριακόν βάρος ἀπὸ τήν ἀμυλόζην.

Τό ἄμυλον σέν διαλύεται εἰς τό γυχρόν ὕδωρ, ἐνῶ εἰς τό θερμόν διογκοῦται καί ἐχηματίζει τήν ἀμυλόκολλα, ζελατινώδη μάζαν, ἥ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς ευχκολλητική ὕλη. Διά παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀραιῶν ὀξέων ἐπὶ ἄμύλου, ἐν γυχρῷ, μετατρέπεται τοῦτο εἰς διαλυτόν ἄμυλον, τό ὁποῖον διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τό ὕδωρ.

δ) Ἀνίχνευσις.

Δι' ἐπιδράσεως διαλύματος ἰωδίου εἰς κJ, τό ἄμυλον χρῶννεται ἐντόνως κυανοῦν. Ἡ χροιά ἐξαφανίζεται κατὰ τήν θέρμανσιν διά τὴν ἀναφανῆ ἐκ νέου κατὰ τήν γῆξιν. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη εἶναι λίαν εὐαῖδητος καί δύναται νά χρησιμοποιεσθῇ τρεῶν διά τήν ἀνίχνευσιν τοῦ ἄμύλου ὅσον καί τοῦ ἰωδίου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α' ΑΠΟ ΤΗΝ ΓΕΝΙΚΗΝ ΧΗΜΕΙΑΝ

Ἀτομικὴ θεωρία	Σελίς	3
1. Κλασσικὴ Ἀτομικὴ θεωρία	»	3
2. Μόρια στοιχείων - Ἀτομικότης	»	4
3. Μόρια ἐνώσεων	»	4
4. Ἀτομικὰ καὶ μοριακὰ βάρη	»	4
5. Γραμμοστόμα καὶ γραμμομόρια	»	6
6. Νόμος τοῦ Ἀνοξάδης	»	7
7. Ἀριθμὸς τοῦ Ἀνοξάδης	»	7
8. Ἀτομικὸς ὄγκος καὶ Μοριακὸς ὄγκος	»	8
Ἡλεκτρονικὴ Ἀτομικὴ θεωρία	»	9
Ἰσθένος - Χημικὴ εὐχγένεια, ρίζαι	»	12
1. Ἰσθένος	»	12
2. Εἶδη δεσμῶν καὶ εὐθένους	»	13
3. Χημικὴ εὐχγένεια	»	15
4. Ρίζαι	»	17
Ἡλεκτρολύται	»	19
ὀξέα	»	20
βάσεις	»	22
ἅλατα	»	23
εἶδη ἀλάτων	»	24

Β' ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΟΡΓΑΝΟΝ ΧΗΜΕΙΑΝ

Ὁξυγόνον	»	28
Ὑδρογόνον	»	32
θεῖον	»	35
Ὑδροθειον	»	39
θειικόν ὀξύ	»	41

Μέταλλα.	Σελίς	45
1. Προέλευσις	"	45
2. Έξαγωγή τῶν μετάλλων	"	45
3. Γενικά ἰδιότητες τῶν μετάλλων	"	47
4. Κράματα - Αἰμαλάματα	"	48

Γ' ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΝΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

	Σελίς	50
Ὄργανική Χημεία - Ὄργανικαί ἐνώσεις	"	50
Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων	"	52
Ταξινομήσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων	"	53
Ποιοτική ὀργανική ἀνάλυσις	"	53
Ἀνιχνεύσις ἀνθράκος καί ὑδρογόνου	"	53

Δ' ΑΠΟ ΤΟ ΕΙΔΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Ὑδρογονάνθρακες	Σελίς	55
Γενικά περί Ὑδρογονανθράκων	"	55
Κεκορεσμένοι ὕδρογονάνθρακες	"	56
Μεθάνιον	"	63
Ἀκόρεστοι ὕδρογονάνθρακες	"	66
Ἀλκένια ἢ ὀλεφίναι	"	66
Αἰθυλένιον	"	70
Ἀλκίνια	"	72
Ἀκετυλένιον	"	73
Ἀλκοόλαι - Γενικά	"	78
Κεκορεσμένοι μονοθενεῖς ἀλκοόλαι	"	78
αἰθυλική ἀλκοόλη	"	84
Ὄργανικά ὀξέα - Γενικά	"	89

Λιπαρά ἢ κεκορεσμένα μονοκαρβονικά ὀξέα	Σελίς	90
Ὄξιόν ὀξύ	»	93
Ὑδατάνθρακες	»	97
Γενικά περί ὑδατανθράκων	»	97
Καλαμοσάκχαρον	»	101
Άμυλον	»	104



0020638048

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

