

ΑΛΚ. ΜΑΖΗ

ΧΗΜΕΙΑ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1971

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1671

E

4

XHM

Mai'ras (Aguirreos. E.)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ
ΓΕΝΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ

Χ Η Μ Ε Ι Α

ΔΩΡΕΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

X H M E I A

Ε 4 ΧΗΜ
Μαύρος (Αγούρος. Ε)

(ΑΛΚΙΝΟΥ Ε.) ΜΑΖΗ

Έπ. Διευθυντού της Βαρβακείου Προτύπου Σχολής
Γενικού Έπιθεωρητού Μέσης Έκπαίδευσεως

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ
ΕΔΩΡΗΣΑΤΟ
Ο.Ε.Α.Β
αδ. άριθ. εισαγ. 2084 από Ιανου 1967 71

Χ Η Μ Ε Ι Α

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΕΛΛΑΣ



21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1971

002
WNE
ETQB
1671

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ, ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ
ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ

ΧΗΜΕΙΑ
Γ. ΤΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Χημεία είναι ή επιστήμη, ή όποία εξετάζει την ύλην. Ή έρευνα τής Χημείας στρέφεται πρὸς τρεῖς κατευθύνσεις: α) τήν σύστασιν τής ύλης· β) τὰς μορφάς τής ύλης καί τὰς ιδιότητας αὐτῶν· γ) τὰς μεταβολάς τής ύλης καί τοὺς νόμους, οἱ όποῖοι διέπουν αὐτάς.

Ή Χημεία ὡς επιστήμη συνέβαλε σημαντικῶς εἰς τήν διαμόρφωσιν καί τήν εξέλιξιν πολλῶν ἄλλων ἐπιστημῶν, ὡς π.χ. τής Βιολογίας, τής Γεωπονίας, τής Ίατρικῆς, τής Φαρμακευτικῆς καί ὄλων τῶν κλάδων τής Μηχανικῆς.

Ή ἱστορία τής Χημείας περιλαμβάνει τέσσαρας περιόδους: τήν περίοδον ἀπὸ 3500 π.Χ. — 400 μ.Χ., τήν περίοδον τής Ἀλχημείας ἀπὸ 400 μ.Χ. — 1500 μ.Χ., τήν Ίατροχημικὴν περίοδον ἀπὸ 1500 μ.Χ. — 1650 μ.Χ. καί τήν σύγχρονον περίοδον ἀπὸ 1650 μ.Χ. μέχρι σήμεραν.

Ή Χημεία διαιρεῖται εἰς δύο μεγάλους κλάδους: τήν Ἀνόργανον Χημείαν καί τήν Ὁργανικὴν Χημείαν. Ή Ἀνόργανος Χημεία πραγματεύεται ὅλα τὰ στοιχεῖα καί τὰς ενώσεις ἐκείνας, αἱ όποῖαι δὲν περιέχουν ἄνθρακα. Ή Ὁργανικὴ Χημεία πραγματεύεται τὰς ενώσεις τοῦ ἄνθρακος καί διὰ τοῦτο καλεῖται καί Χημεία τῶν ενώσεων τοῦ ἄνθρακος. Ὁ ὅρος Ὁργανικὴ Χημεία ἀναφέρεται κατὰ πρῶτον περὶ τὰ μέσα τοῦ 17ου αἰῶνος. Τότε ἐκαλεῖτο Ὁργανικὴ ἢ Χημεία ἢ όποία ἐξήταζεν τὰς ενώσεις, αἱ όποῖαι ὑπάρχουν εἰς τὸν Φυτικὸν καί τὸν Ζωϊκὸν κόσμον κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τήν Ἀνόργανον Χημείαν, ἢ όποία ἐξήταζεν τὰς ὀρυκτὰς ενώσεις, δηλαδή τὰς ενώσεις τοῦ ἀνόργανου κόσμου. Ὁ διαχωρισμὸς αὐτὸς ἐθεωρεῖτο τήν ἐποχὴν ἐκείνην ἀναγκαῖος, ἐπειδὴ αἱ μὲν ἀνόργανοι ενώσεις ἦτο δυνατόν νὰ παρασκευασθοῦν ἐργαστηριακῶς, ἐνῶ αἱ ὀργανικαὶ ενώσεις δὲν ἦτο δυνατόν νὰ παρασκευασθοῦν εἰς τὸ ἐργαστήριον. Διὰ τοῦτο μέχρι τῶν ἀρχῶν τοῦ 19ου αἰῶνος ἐπεκράτει ἢ ἀντίληψις, ὅτι διὰ τήν παρασκευὴν τῶν ὀργανικῶν ενώσεων ἀπαιτεῖται μία ἰδιαιτέρα μυστηριώδης ὑπεράνθρωπος δύ-

ναμεις, τήν ὁποίαν ἐκάλουν «ζωϊκὴν δύναμιν» καὶ κατὰ συνέπειαν ἢ παρασκευὴ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἰς τὸ ἐργαστήριον ἦτο ἀδύνατος. Ἡ πρόδοδος τῆς Ὀργανικῆς Χημείας ἀρχίζει ἀπὸ τὴν ἐποχὴν κατὰ τὴν ὁποίαν οἱ ἐπιστήμονες κατώρθωσαν εἰς τὸ ἐργαστήριον νὰ παρασκευάσουν ἀπὸ ἀνόργανον ὕλην μερικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀπαντῶνται εἰς ζῶντας ὀργανισμούς, ὅπως π.χ. ὁ Βαίλερ (Wöhler) τὸ 1828 παρεσκεύασεν τὴν ὀργανικὴν ἔνωσιν «οὐρία» ἐξ ἀνοργάνου ἐνώσεως. Ὅταν δὲ ἔπειτα ἀπὸ μικρὸν χρονικὸν διάστημα ἐπετεύχθη εἰς τὸ ἐργαστήριον ἢ παρασκευὴ καὶ ἄλλων ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἐξέλιπε τελείως ἡ ἀντίληψις περὶ ζωϊκῆς δυνάμεως, ἢ δὲ σύνθεσις διαφόρων ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀπετέλεσε τὸν κυριώτερον σκοπὸν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας.

Ἡ Ὀργανικὴ Χημεία καὶ μετὰ τὴν ἐγκατάλειψιν τῆς ἰδέας τῆς ζωϊκῆς δυνάμεως, ἐξηκολούθησε νὰ ἀποτελῇ ἰδιαιτέρον κλάδον τῆς Χημείας. Ἡ διάκρισις τῆς Χημείας εἰς Ἀνόργανον καὶ Ὀργανικὴν Χημείαν ἐπιβάλλεται καὶ διὰ τοὺς ἑξῆς λόγους: α) Αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σώματα σταθερὰ καὶ ἀνθεκτικὰ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος καὶ τῶν χημικῶν ἀντιδραστηρίων ἀντιθέτως αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις εἶναι εὐπαθεῖς εἰς τὰ χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ ἐλάχιστα ἀνθίστανται εἰς παρατεταμένην θέρμανσιν εἰς θερμοκρασίας ἀνωτέρας τῶν 500° C. β) Τὸ μεγαλύτερον ποσοστὸν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ τέσσαρα στοιχεῖα (ἄνθραξ, ὕδρογόνον, ὀξυγόνον, ἄζωτον)· διὰ τοῦτο πολλαὶ ὀργανικαὶ ἐνώσεις παρουσιάζουν συνήθως πολὺν παραπλησίαν ἰδιότητος καὶ εἰς πολλὰς περιπτώσεις ὁ διαχωρισμὸς καὶ ἡ κάθαρσις τῶν ἐνώσεων αὐτῶν παρουσιάζει δυσκολίας, τὰς ὁποίας δὲν ἀντιμετωπίζει ἡ Ἀνόργανος Χημεία. γ) Ὁ ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἶναι κατὰ πολὺν μεγαλύτερος ἐκείνου τῶν ἀνοργάνων ἐνώσεων. Ὅττω ὁ ἀριθμὸς τῶν γνωστῶν σήμερον ὀργανικῶν ἐνώσεων ὑπερβαίνει τὸ 1000000 περίπου, ἐνῶ αἱ γνωσταὶ ἀνόργανοι ἐνώσεις δὲν ὑπερβαίνουν τὰς 50000.

Σήμερον γνωρίζομεν ὅτι οὐδεμία βασικὴ καὶ θεμελιώδης διαφορὰ χωρίζει τὰς ἀνοργάνους ἀπὸ τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις. Ὁ μέγιστος ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ ἡ ἰδιαιτέρα σημασία αὐτῶν ὠδήγησαν εἰς τὴν διάκρισιν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας ἀπὸ τὴν Ἀνόργανον κυρίως ἀπὸ τὸ 1859 (Kekulé). Ὅττω ἡ Ἀνόργανος καὶ ἡ Ὀργανικὴ Χημεία εἶναι κλάδοι μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς ἐπιστήμης τῆς Χημείας, χωρίζονται δὲ διὰ λόγους διδακτικῆς κυρίως σκοπιμότητος.

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΜΕΘΑΝΙΟΝ

1. Ποῦ εὐρίσκεται τὸ μεθάνιον. 1. Ἐὰν ἀναταράξωμεν τὸν πυθμένα ἐνὸς ἔλους, ἀνέρχονται πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος φυσαλίδες. Τὸ ἀέριον αὐτὸ εἶναι κυρίως μεθάνιον· σχηματίζεται πάντοτε ἐκεῖ, ὅπου σήπονται φυτικά οὐσίαι.

2. Πλησίον τῶν πετρελαιοπηγῶν ἀπὸ ρωγμᾶς τοῦ ἐδάφους ἐκλύεται ἓνα ἀέριον, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται γαιαέριον. Αὐτὸ εἶναι ἓνα μίγμα ἀπὸ διάφορα καύσιμα ἀέρια. Τὸ κυριώτερον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου εἶναι τὸ μεθάνιον.

3. Πολὺ συχνὰ ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων ἐκλύεται μεθάνιον. Ἐὰν τὸ μεθάνιον αὐτὸ ἀναφλεγῇ, τότε συμβαίνει ἔκρηξις ἢ ὁποῖα δύναται νὰ προκαλέσῃ καταστροφάς.

4. Ὅπως θὰ μάθωμεν εἰς ἄλλο κεφάλαιον τὸ φωταέριον περιέχει μεθάνιον εἰς σημαντικὴν ἀναλογίαν.

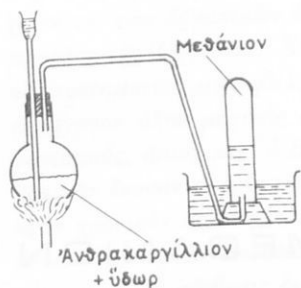
Συμπέρασμα :

Τὸ μεθάνιον ἀπαντᾶται εἰς τὴν Φύσιν. Σχηματίζεται εἰς τὰ ἔλη, ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου καὶ ἐκλύεται ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ μεθανίου. Τὸ μεθάνιον εἶναι ἓνα ἀέριον ἄχρουν καὶ ἄοσμον. Εἰς τὸ ὕδωρ ἐλάχιστα διαλύεται. Πολὺ δύσκολα ὑγροποιεῖται. Ἡ σχετικὴ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 0,55. Ἐπομένως εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ ἴσον ὄγκον ἀέρος.

Συμπέρασμα :

Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ· εἶναι πολὺ ἐλαφρὸν καὶ ὑγροποιεῖται δύσκολα.



Σχ. 47. Πώς παρασκευάζομεν μεθάνιον εις τὸ ἐργαστήριον.

3. Παρασκευὴ μεθανίου εἰς τὸ ἐργαστήριον. Ὑπάρχει μία ἔνωση τοῦ ἀνθρακος μὲ τὸ ἀργίλιον, ἡ ὁποία ὀνομάζεται ἀνθρακαργίλιον Al_4C_3 . Ἐὰν θερμάνωμεν ὕδωρ καὶ ἀνθρακαργίλιον (σχ. 47), παράγεται μεθάνιον. Τὸ συλλέγομεν ἐντὸς ἀνεστραμμένου σωλήνος, ὁ ὁποῖος εἶναι πλήρης μὲ ὕδωρ. Τὸ μεθάνιον δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ· ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ σωλήνος καὶ ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ.

Συμπέρασμα :

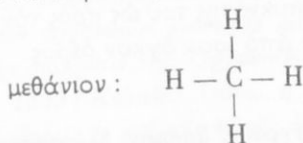
Εἰς τὸ ἐργαστήριον δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν μεθάνιον, ἐὰν θερμάνωμεν ὕδωρ καὶ ἀνθρακαργίλιον Al_4C_3 .

4. Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ μεθανίου. α. Καύσις τοῦ μεθανίου.

1. Ἀναφλέγομεν τὸ μεθάνιον, τὸ ὁποῖον περιέχεται ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος. Τὸ μεθάνιον καίεται μὲ μίαν φλόγα, ἡ ὁποία δὲν εἶναι πολὺ φωτεινὴ. Ἐπάνω ἀπὸ τὴν φλόγα φέρομεν ἓνα ποτήριον. Εἰς τὰ ψυχρὰ τοιχώματα τοῦ ποτηρίου σχηματίζονται σταγονίδια ὕδατος H_2O . Ἄρα τὸ μεθάνιον περιέχει ὕδρογόνον. Ἐντὸς τοῦ σωλήνος χύνομεν ὀλίγον ἀσβέστιον ὕδωρ· τοῦτο θολώνει. Ἄρα κατὰ τὴν καύσιν τοῦ μεθανίου σχηματίζεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Συνεπῶς τὸ μεθάνιον περιέχει ἀνθρακα.

2. Μὲ ἀκριβῆ πειράματα εὐρίσκομεν ὅτι τὸ μεθάνιον ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ὕδρογόνον καὶ ἀνθρακα. Λέγομεν ὅτι τὸ μεθάνιον εἶναι ἓνας **ὕδρογονάνθραξ**.

3. Τὸ μόριον τοῦ μεθανίου ἀποτελεῖται ἀπὸ 1 ἄτομον ἀνθρακος καὶ 4 ἄτομα ὕδρογόνου. Ἄρα ὁ χημικὸς τύπος τοῦ μεθανίου εἶναι : CH_4 . Δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν γραφικῶς τὸ μόριον τοῦ μεθανίου ὡς ἑξῆς :



Αὕτῃ ἡ γραφικὴ παράσταση λέγεται συντακτικὸς τύπος τοῦ μεθανίου.

4. Ἀφοῦ γνωρίζομεν τὸν χημικὸν τύπον τοῦ μεθανίου, ἡμποροῦμεν τώρα νὰ γράψωμεν τὴν χημικὴν ἐξίσωσιν, ἡ ὁποία ἐκφράζει τὴν πλήρη καύσιν τοῦ μεθανίου :



Κατὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ μεθανίου ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος (9 400 kcal/m³). Διὰ τοῦτο τὸ μεθάνιον χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ εἰς τὰς ἐστίας κατοικιῶν ἀντὶ τοῦ φωταερίου.

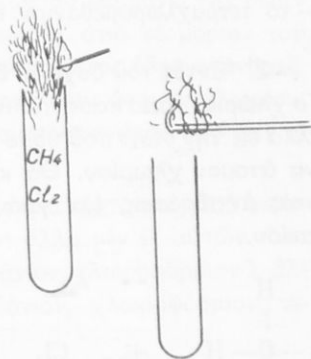
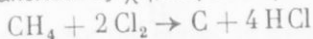
5. Σύμφωνα μετὰ τὴν ἀνωτέρω ἐξίσωσιν διὰ τὴν πλήρη καύσιν 1 γραμμομορίου μεθανίου ἀπαιτοῦνται 2 γραμμομόρια ὀξυγόνου. Ἄρα διὰ κάθε 1 ὄγκον μεθανίου ἀπαιτοῦνται 2 ὄγκοι ὀξυγόνου. Ἐὰν ἐντὸς δοχείου εὑρίσκεται μεθάνιον καὶ ὀξυγόνον ὑπὸ αὐτὴν τὴν ἀναλογίαν ὄγκου (1 : 2) καὶ ἀναφλέξωμεν τὸ μίγμα, τότε ἡ καύσις εἶναι ἀπότομος· λέγομεν ὅτι συμβαίνει ἐκρηξις.

Συμπέρασμα :

Τὸ μεθάνιον εἶναι ἕνας ὕδρογονάνθραξ. Ὁ χημικὸς του τύπος εἶναι CH₄. Κατὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ μεθανίου σχηματίζονται διοξειδίων τοῦ ἄνθρακος CO₂ καὶ ὕδωρ H₂O καὶ συγχρόνως ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος.

Ἐὰν τὸ μεθάνιον καὶ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος εὑρεθοῦν ὑπὸ ὀρισμένη ἀναλογίαν ὄγκου, τότε ἀποτελοῦν ἐκρηκτικὸν μίγμα.

β. Δράσις τοῦ χλωρίου. 1. Ἐντὸς ἐνὸς δοχείου ὑπάρχει μίγμα μεθανίου καὶ χλωρίου ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν 1 ὄγκος μεθανίου καὶ 2 ὄγκοι χλωρίου. Πλησιάζομεν εἰς τὸ μίγμα μίαν φλόγα. Τὸ μίγμα καίεται καὶ σχηματίζεται αἰθάλη (καπνιά)· αὕτη εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ (σχ. 48). Πλησιάζομεν εἰς τὸ ἄκρον τοῦ σωλήνος μίαν ὑαλίνην ράβδον βρεγμένην μετὰ ἀμμωνίαν. Σχηματίζεται λευκὸς καπνός· αὗτος φανερώνει ὅτι κατὰ τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν σχηματίζεται ὕδροχλωρίον HCl. Ἄρα συμβαίνει ἡ ἀκόλουθος χημικὴ ἀντίδρασις:



Σχ. 48. Παράγονται αἰθάλη καὶ ὕδροχλωρίον.

2. Ἡ χημικὴ αὐτὴ ἀντίδρασις ὀφείλεται εἰς τὴν ἐξῆς αἰτίαν : Τὸ χλώριον ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν μὲ τὸ ὕδρογόνον. Διὰ τοῦτο τὸ χλώριον ἀποσπᾷ ἀπὸ τὸ μεθάνιον ὅλον τὸ ὕδρογόνον, ὅποτε σχηματίζεται ὕδροχλώριον HCl . Οὕτω ἀπομένει ὁ ἄνθραξ ἐλεύθερος ὑπὸ τὴν μορφήν αἰθάλης.

Συμπέρασμα :

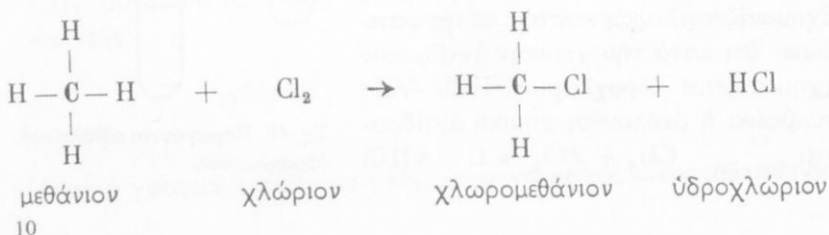
Ἐπειδὴ τὸ χλώριον ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν μὲ τὸ ὕδρογόνον, διὰ τοῦτο τὸ χλώριον δύναται νὰ ἀποσπᾷ ἀπὸ τὸ μεθάνιον ὅλον τὸ ὕδρογόνον του, ὅποτε σχηματίζεται ὕδροχλώριον καὶ ἀπομένει ἐλεύθερος ὁ ἄνθραξ.

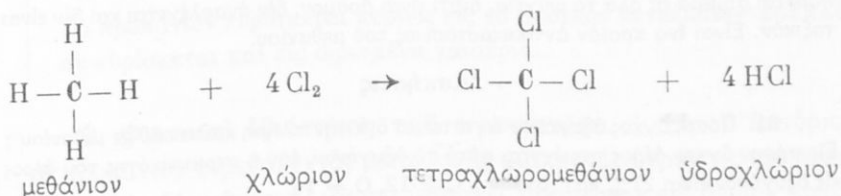
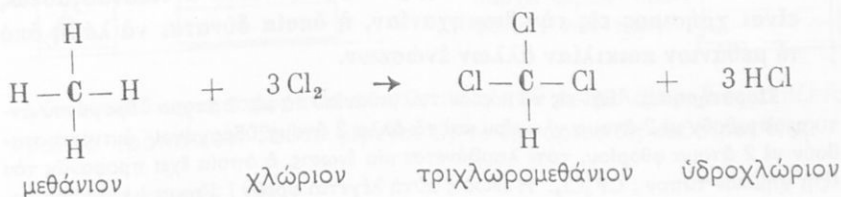
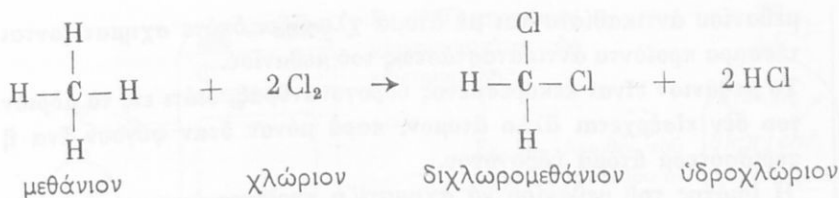
γ. Ἀντικατάστασις τοῦ ὕδρογόνου τοῦ μεθανίου μὲ χλώριον.

1. Ἡ προηγουμένη χημικὴ ἀντίδρασις ἦτο ἀπτόμος, διότι ἀνεφλέξαμεν τὸ μίγμα τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ χλωρίου. Ἐκτελοῦμεν τώρα τὸ ἐξῆς πείραμα : Ἀφήνομεν τὸ μίγμα τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ χλωρίου ἐκτεθειμένον εἰς τὸ διάχυτον φῶς τῆς ἡμέρας. Ἐπειτα ἀπὸ ὀλίγον χρόνον ἐντὸς τοῦ δοχείου ὑπάρχουν τέσσαρες νέαι ἐνώσεις :

- τὸ χλωρομεθάνιον CH_3Cl
- τὸ διχλωρομεθάνιον CH_2Cl_2
- τὸ τριχλωρομεθάνιον ἢ χλωροφόρμιον CHCl_3
- τὸ τετραχλωρομεθάνιον ἢ τετραχλωράνθραξ CCl_4

2. Ἐντὸς τοῦ δοχείου ἔγινε τώρα μία χημικὴ ἀντίδρασις ἡρεμῶς. Τὸ χλώριον ἀπέσπασε πάλιν ὕδρογόνον ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ μεθανίου, ἀλλὰ εἰς τὴν θέσιν τοῦ ὕδρογόνου, ποῦ ἔφυγε ἀπὸ τὸ μόριον, ἐπῆγεν ἓνα ἄτομον χλωρίου. Θὰ κατανοήσωμεν καλύτερα αὐτὰς τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις, ἐὰν γράψωμεν τὸν συντακτικὸν τύπον τοῦ μεθανίου.





3. Παρατηρούμεν ότι εις τὸ μόριον τοῦ μεθανίου εἶναι δυνατόν νὰ ἀντικατασταθοῦν 1, 2, 3 ἢ καὶ τὰ 4 ἄτομα ὑδρογόνου μὲ ἰσάριθμα ἄτομα χλωρίου. Τὰ νέα σώματα, τὰ ὁποῖα σχηματίζονται κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον, λέγομεν ὅτι εἶναι προϊόντα ἀντικαταστάσεως τοῦ μεθανίου. Εἰς τὰ προϊόντα αὐτὰ κάθε ἄτομον χλωρίου λαμβάνει τὴν θέσιν ἑνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου, τὸ ὁποῖον ἀπεσπάσθη ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ μεθανίου. Λέγομεν ὅτι τὸ μεθάνιον εἶναι **κεκορεσμένος ὑδρογονάνθραξ**. Διότι δὲν ἔμπορεῖ νὰ προστεθῇ εἰς τὸ μόριόν του ἄτομον χλωρίου, χωρὶς νὰ φύγη κανένα ἀπὸ τὰ τέσσαρα ἄτομα ὑδρογόνου ποῦ ἔχει τὸ μόριον.

4. Τὰ ἀνωτέρω τέσσαρα προϊόντα ἀντικαταστάσεως τοῦ μεθανίου τὰ παρασκευάζει ἡ βιομηχανία, διότι ἄλλα μὲν ἐξ αὐτῶν εἶναι ἀναισθητικά (χλωρομεθάνιον, διχλωρομεθάνιον, χλωροφόρμιον), ἄλλα δὲ εἶναι διαλυτικά μέσα (διχλωρομεθάνιον, χλωροφόρμιον, τετραχλωράνθραξ).

Συμπέρασμα :

Ὑπὸ τῆν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς τὰ ἄτομα ὑδρογόνου τοῦ μορίου τοῦ

μεθανίου αντικαθίστανται με άτομα χλωρίου, όποτε σχηματίζονται τέσσερα προϊόντα αντικαταστάσεως του μεθανίου.

Το μεθάνιον είναι κεκορεσμένος υδρογονάνθραξ, διότι εις τὸ μόριόν του δὲν εισέρχεται ἄλλο ἄτομον, παρὰ μόνον ὅταν φύγουν ἓνα ἢ περισσότερα άτομα υδρογόνου.

Ἡ ιδιότης τοῦ μεθανίου νὰ σχηματίζει προϊόντα αντικαταστάσεως εἶναι χρήσιμος εἰς τὴν βιομηχανίαν, ἢ ὁποία δύναται νὰ λάβῃ ἀπὸ τὸ μεθάνιον ποικιλίαν ἄλλων ἐνώσεων.

Παρατήρησις. Ἐὰν εἰς τὸ μόριον τοῦ μεθανίου τὰ μὲν 2 άτομα υδρογόνου ἀντικατασταθοῦν με 2 άτομα χλωρίου καὶ τὰ ἄλλα 2 άτομα υδρογόνου ἀντικατασταθοῦν με 2 άτομα φθορίου, τότε λαμβάνεται μία ἔνωσις, ἡ ὁποία ἔχει προφανῶς τὸν ἐξῆς χημικὸν τύπον : CF_2Cl_2 . Ἡ ἔνωσις αὕτη λέγεται φρεὼν (Freon) καὶ χρησιμοποιεῖται σήμερα εἰς ὅλα τὰ ψυγεῖα, διότι εἶναι ἄοσμον, δὲν ἀναφλέγεται καὶ δὲν εἶναι τοξικόν. Εἶναι ἓνα προϊόν ἀντικαταστάσεως τοῦ μεθανίου.

Ἐσκήσεις

61. Πόσος ὄγκος ὀξυγόνου ἀπαιτεῖται διὰ τὴν πλήρη καύσιν 80 gr μεθανίου ; Εἰς πόσον ὄγκον ἀέρος περιέχεται αὐτὸ τὸ ὀξυγόνον, ἐὰν ἡ περιεκτικότης τοῦ ἀέρος εἰς ὀξυγόνον εἶναι 21% κατ' ὄγκον ; $C = 12$. $O = 16$.

62. Καίονται τελείως 160 gr μεθανίου. Πόσος εἶναι ὁ ὄγκος τοῦ παραγομένου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ; Πόσῃ μάζαν ἔχει τὸ παραγόμενον ὕδωρ ; $C = 12$. $O = 16$.

63. Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν πλήρη καύσιν $1 m^3$ μεθανίου ; Περιεκτικότητος ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21% κατ' ὄγκον. $C = 12$. $O = 16$.

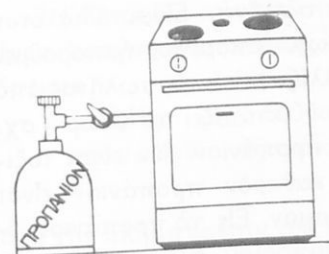
64. Ἐχομεν 672 λίτρα μεθανίου καὶ θέλομεν νὰ τὰ μετατρέψωμεν εἰς τετραχλωράνθρακα. Πόσος ὄγκος χλωρίου ἀπαιτεῖται ; Πόσῃ μάζαν ἔχει ὁ παραγόμενος τετραχλωράνθραξ ; $C = 12$. $Cl = 35,5$.

65. Ἐχομεν 672 λίτρα χλωρίου καὶ θέλομεν νὰ παρασκευάσωμεν με αὐτὰ χλωροφόρμιον. Πόσος ὄγκος μεθανίου ἀπαιτεῖται ; Πόσῃ μάζαν ἔχει τὸ παραγόμενον χλωροφόρμιον ; $C = 12$. $Cl = 35,5$.

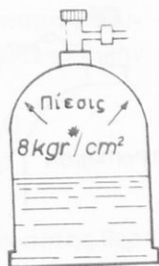
66. Θέλομεν νὰ παρασκευάσωμεν εἰς τὸ ἐργαστήριον 11,2 λίτρα μεθανίου ἀπὸ ἀνθρακαργίλιον Al_4C_3 , διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὕδατος. Νὰ γραφῇ ἡ ἐξίσωσις τῆς χημικῆς ἀντιδράσεως. Σθένος τοῦ ἀργιλίου 3, τοῦ ἀνθρακος 4. Πόση μάζα ἀνθρακαργιλίου ἀπαιτεῖται ; $Al = 27$. $C = 12$. $Cl = 16$.

ΠΡΟΠΑΝΙΟΝ

I. Ποῦ εὐρίσκεται τὸ προπάνιον. Τὸ προπάνιον εἶναι μία χημικὴ ἔνωσις, ἡ ὁποία εἰς ἀέριον κατάστασιν εὐρίσκεται εἰς ὠρισμένα γαιαέρια μαζί με τὸ μεθάνιον καὶ μερικὰ ἄλλα ἀέρια. Κυρίως ὅμως εὐρίσκεται εἰς τὸ φυσικὸν πετρέλαιον. Εἰς τὰ διυλιστήρια πετρελαίου, ὅπου



Σχ. 49. Τό προπάνιον χρησιμοποιείται ως καύσιμος ύλη.



Σχ. 50. Ἐνωθεν τοῦ ὑγροῦ προπανίου ὑπάρχει ἀέριον προπάνιον ὑπὸ πίεσιν.

γίνεται ὁ διαχωρισμὸς τῶν συστατικῶν τοῦ πετρελαίου, διαχωρίζεται καὶ τὸ προπάνιον. Τοῦτο φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς καύσιμος ὕλη.

Συμπέρασμα :

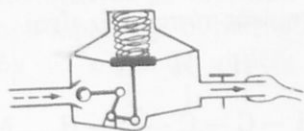
Τὸ προπάνιον εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὸ φυσικὸν πετρέλαιον· ἐπὶ πλεον εὐρίσκεται καὶ εἰς ὠρισμένα γαιαερία.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ προπανίου. 1. Εἰς τὸ ἐμπόριον τὸ προπάνιον φέρεται ἐντὸς μεταλλικῆς φιάλης εἰς ὑγρὰν κατάστασιν (σχ. 49). Ἐνωθεν τοῦ ὑγροῦ ὑπάρχει προπάνιον εἰς ἀέριον κατάστασιν· τοῦτο ἔχει πίεσιν περίπου $8 \text{ kg}^* / \text{cm}^2$ (σχ. 50). Ὑπὸ τὴν πίεσιν αὐτὴν τὸ ὑγρὸν δὲν βράζει.

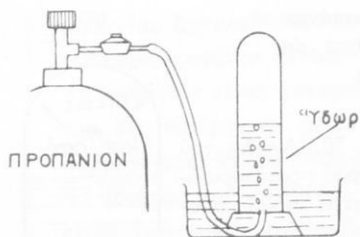
2. Ἀνοίγομεν τὴν στρόφιγγα τῆς φιάλης. Ἐξέρχεται ἓνα ἀέριον ἄχρουν. Εἶναι προπάνιον. Ἡ πίεσις τοῦ ἀερίου ποὺ ἐξέρχεται εἶναι ὀλίγον ἀνωτέρα ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν (κατὰ $37 \text{ gr}^* / \text{cm}^2$ περίπου). Ἡ πίεσις τοῦ ἐξερχομένου ἀερίου ρυθμίζεται ἀπὸ μίαν βαλβίδα, τὴν ὁποίαν πιέζει ἓνα ἐλατήριον (σχ. 51)

3. Ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν τὸ προπάνιον βράζει εἰς θερμοκρασίαν -45°C . Ὑγροποιεῖται πολὺ εὐκόλα· ἀρκεῖ νὰ ὑποβληθῆ εἰς πίεσιν 8 περίπου φορές μεγαλυτέραν ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν. Ὅταν ὑγροποιηθοῦν $6,5 \text{ m}^3$ προπανίου, καταλαμβάνουν ὄγκον μόνον 26 λίτρα· αὐτὰ τοποθετοῦνται ἐντὸς μεταλλικῆς φιάλης ἢ ὁποία μεταφέρεται εὐκόλα.

4. Ἡ σχετικὴ πυκνότης τοῦ προπανίου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 1,5. Διὰ τοῦτο ἡμποροῦμεν νὰ τὸ συλλέξωμεν ἐντὸς σωλῆνος· διότι ἐκτοπίζει τὸν ἀέρα



Σχ. 51. Ἡ βαλβὶς ρυθμίζει τὴν πίεσιν τοῦ ἐξερχομένου ἀερίου.



Σχ. 52. Το προπάνιου είναι αδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ καὶ ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὸν σωλῆνα.

ἀπὸ τὸν σωλῆνα. Εἶναι ἀδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ. Ἐπομένως ἡμποροῦμεν νὰ τὸ συλλέξωμεν ἐντὸς σωλῆνος ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ (σχ. 52). Τὸ προπάνιου δὲν εἶναι τοξικόν. Τὸ καθαρὸν προπάνιου εἶναι ἀέριον ἄοσμον. Εἰς τὸ προπάνιου ὁμως τοῦ ἐμπορίου ἔχουν προστεθῆ οὐσίαι μὲ ὄσμην, διὰ νὰ ἀντιλαμβανώμεθα ὅταν συμβαίη διαφυγὴ τοῦ ἀερίου.

Συμπέρασμα :

Τὸ προπάνιου εις τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ αδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ· εἶναι βαρύτερον ἀπὸ τὸν ἀέρα.

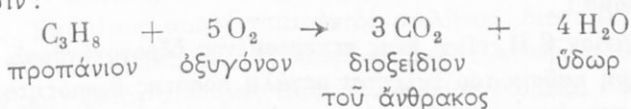
Δὲν εἶναι τοξικόν. Ὑγροποιεῖται εὐκόλα καὶ φέρεται εις τὸ ἐμπόριον ὡς ἄχρουν ὑγρὸν ἐντὸς μεταλλικῶν φιαλῶν. Τὸ προπάνιου τοῦ ἐμπορίου δὲν εἶναι καθαρὸν.

3. Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ προπανίου. α. Καῦσις τοῦ προπανίου. 1. Ὅπως ἐξητάσαμεν τὴν καῦσιν τοῦ μεθανίου, κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ἐξετάζομεν καὶ τὴν καῦσιν τοῦ προπανίου. Ἀναφλέγομεν τὸ προπάνιου, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος. Εὐκόλα διαπιστώνομεν ὅτι σχηματίζονται σταγονίδια ὕδατος H_2O . Μὲ ὄλιγον ἀσβέστιον ὕδωρ διαπιστώνομεν ὅτι συγχρόνως παράγεται καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Ἄρα τὸ προπάνιου περιέχει ἀνθρακα καὶ ὕδρογόνον.

2. Μὲ ἀκριβῆ πειράματα εὐρίσκομεν ὅτι τὸ προπάνιου εἶναι ἓνας ὕδρογονάνθραξ (ὅπως καὶ τὸ μεθάνιου). Δηλ. τὸ μόριου τοῦ προπανίου ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄτομα ἀνθρακος καὶ ἄτομα ὕδρογόνου. Ὁ χημικὸς τύπος του εἶναι: C_3H_8 . Ὁ δὲ συντακτικὸς τύπος του εἶναι:

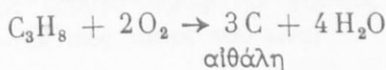


3. Όταν δια τήν καϋσιν τοῦ προπανίου ὑπάρχει ἐπαρκές ὀξυγόνον, ἡ καϋσις εἶναι πλήρης καὶ ἐκφράζεται μὲ τήν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν :



Κατὰ τήν πλήρη καϋσιν τοῦ προπανίου ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος ($22\,000 \text{ kcal/m}^3$). Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη. Ἀπὸ τήν ἀνωτέρω ἐξίσωσιν φαίνεται ὅτι διὰ τήν πλήρη καϋσιν 1 ὄγκου προπανίου ἀπαιτοῦνται 5 ὄγκοι ὀξυγόνου. Ὑπὸ αὐτὴν τήν ἀναλογίαν ὄγκου τὸ μίγμα προπανίου καὶ ὀξυγόνου εἶναι ἐκρηκτικόν. Ἡ καϋσις δηλ. εἶναι ἀπότομος.

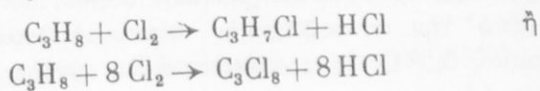
3. Εἰς τὸν λύχνον, εἰς τὸν ὁποῖον καίεται τὸ προπάνιον, περιορίζομεν τήν εἴσοδον τοῦ ἀέρος. Ἡ φλόξ ἀπὸ κυανῆ γίνεται φωτεινῆ, λευκῆ καὶ μαυρίζει τὰ ἀντικείμενα, μὲ τὰ ὅποια ἔρχεται εἰς ἐπαφήν. Ἄρα ὑπάρχει ἄνθραξ ὁ ὁποῖος δὲν καίεται. Ἡ καϋσις εἶναι ἀτελής, καὶ τότε παράγεται αἰθάλη. Τοῦτο συμβαίνει, διότι δὲν ὑπάρχει ἐπαρκές ὀξυγόνον. Εἶναι δηλ. δυνατόν νὰ συμβαίη ἡ ἐξῆς χημικὴ ἀντίδρασις :



β. Δραῖσις τοῦ χλωρίου. 1. Ἡ δραῖσις τοῦ χλωρίου ἐπὶ τοῦ προπανίου εἶναι ἀνάλογος πρὸς τήν δραῖσιν τοῦ χλωρίου ἐπὶ τοῦ μεθανίου. Ἐὰν ἀναφλέξωμεν μίγμα προπανίου καὶ χλωρίου, τότε σχηματίζεται ὕδροχλώριον καὶ ἐκλύεται ἄνθραξ ὑπὸ τήν μορφήν αἰθάλης.



2. Ὑπὸ τήν ἐπίδρασιν ὁμως τοῦ διαχύτου φωτὸς συμβαίνει ἡρεμὸς χημικὴ ἀντίδρασις. Κατ' αὐτὴν εἰς τὸ μόριον τοῦ προπανίου ἓνα ἢ περισσότερα ἄτομα ὕδρογόνου ἀντικαθίστανται μὲ ἰσάριθμα ἄτομα χλωρίου. Οὕτω σχηματίζονται διάφορα προϊόντα ἀντικαταστάσεως τοῦ προπανίου. Π.χ. εἶναι δυνατόν νὰ συμβοῦν αἱ ἐξῆς χημικαὶ ἀντιδράσεις :



Όπως τὸ μεθάνιον, οὕτω καὶ τὸ προπάνιον εἶναι ἕνας κεκορεσμένος ὕδρογονάνθραξ.

Συμπέρασμα :

Τὸ προπάνιον C_3H_8 εἶναι ἕνας κεκορεσμένος ὕδρογονάνθραξ. Κατὰ τὴν πλήρη καύσιν του ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος. Διὰ τοῦτο τὸ προπάνιον εἶναι ἕνα ἐξαιρετικὸν καύσιμον ὕλικόν. Κατὰ τὴν ἀτελεῆ καύσιν του παράγεται αἰθάλη.

Μὲ τὸ χλώριον καὶ ἄλλα στοιχεῖα σχηματίζει προϊόντα ἀντικαταστάσεως.

Χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα ὡς καύσιμον (εἰς κατοικίας, ἐργαστήρια, βιομηχανικοὺς κλιβάνους κ.ἄ.). Φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς μεταλλικῶν φιαλῶν.

ΒΟΥΤΑΝΙΟΝ

1. Ποῦ εὐρίσκεται τὸ βουτάνιον. Τὸ βουτάνιον εὐρίσκεται εἰς τὸ φυσικὸν πετρέλαιον. Τὸ λαμβάνομεν εἰς τὰ διύλιστήρια πετρελαίου, εἰς τὰ ὁποῖα γίνεται ὁ διαχωρισμὸς τῶν συστατικῶν τοῦ πετρελαίου.

Συμπέρασμα :

Τὸ βουτάνιον λαμβάνεται ἀπὸ τὸ φυσικὸν πετρέλαιον.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ βουτανίου. 1. Εἰς τὸ ἐμπόριον τὸ βουτάνιον φέρεται ἐντὸς μεταλλικῆς φιάλης εἰς ὑγρὰν κατάστασιν (ὅπως καὶ τὸ προπάνιον). Ἐνωθεν τοῦ ὑγροῦ ὑπάρχει βουτάνιον εἰς ἀέριον κατάστασιν· τοῦτο ἔχει πίεσιν κατὰ $1,5 \text{ kg}^*/\text{cm}^2$ μεγαλύτεραν ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν.

2. Ὄταν χρησιμοποιοῦμεν τὸ βουτάνιον, ἡ πίεσις τοῦ ἀερίου ποῦ ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν φιάλην εἶναι ὀλίγον μεγαλύτερα ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν (κατὰ $28 \text{ gr}^*/\text{cm}^2$ περίπου). Μία εἰδικὴ βαλβὶς ρυθμίζει τὴν πίεσιν τοῦ ἐξερχομένου ἀερίου. Τὸ βουτάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν καὶ ἔχει χαρακτηριστικὴν ὄσμη.

3. Ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν τὸ βουτάνιον βράζει εἰς θερμοκρασίαν $0,5^\circ \text{C}$. Ὑγροποιεῖται πολὺ εὐκόλα· ἀρκεῖ νὰ ὑπο-

βληθῆ εἰς πίεσιν $1,5 \text{ kg}^*/\text{cm}^2$. Ὄταν ὑγροποιηθοῦν 5 m^3 βουτανίου, καταλαμβάνουν ὄγκον 22 λίτρα.

4. Ἡ σχετικὴ πυκνότης τοῦ βουτανίου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 2. Ἐπομένως συλλέγεται ἐντὸς σωλῆνος, διότι ἐκτοπίζει τὸν ἀέρα. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ διὰ τοῦτο ἠμποροῦμεν νὰ τὸ συλλέξωμεν ἐντὸς σωλῆνος ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἐκδιώκει τὸ ὕδωρ. Τὸ βουτάνιον δὲν εἶναι τοξικόν.

Συμπέρασμα :

Τὸ βουτάνιον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ἀέριον ἄχρουν μὲ χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ βαρύτερον ἀπὸ τὸν ἀέρα. Δὲν εἶναι τοξικόν.

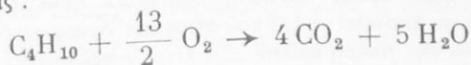
Ἐγροποιεῖται πολὺ εὐκόλα καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς μεταλλικῶν φιαλῶν.

3. Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ βουτανίου. α. Καύσις τοῦ βουτανίου.

1. Ὅπως κατὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ προπανίου, οὕτω καὶ κατὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ βουτανίου σχηματίζονται ὕδωρ H_2O καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 . Τὸ βουτάνιον εἶναι ἕνας κεκορεσμένος ὑδρογονάθραξ. Ὁ χημικὸς τύπος του εἶναι: C_4H_{10} . Ὁ δὲ συντακτικὸς τύπος του εἶναι :



2. Διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ βουτανίου ἰσχύει ἡ ἀκόλουθος χημικὴ ἐξίσωσις :



Κατὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ βουτανίου ἐκλύεται πολὺ μεγάλη ποσότης θερμότητος ($29\,000 \text{ kcal/m}^3$). Ἀπὸ τὴν ἀνωτέρω ἐξίσωσιν φαίνεται ὅτι διὰ τὴν πλήρη καύσιν 1 ὄγκου βουτανίου ἀπαιτοῦνται 6,5 ὄγκοι ὀξυγόνου. Ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν αὐτὴν τὸ μίγμα βουτανίου καὶ ὀξυγόνου εἶναι ἐκρηκτικόν.

Κατὰ τὴν ἀτελεῖ καύσιν τοῦ βουτανίου παράγεται αἰθάλη.

β. Δρασεις του χλωρίου. 1. Ἡ δρασις τοῦ χλωρίου ἐπὶ τοῦ βουτανίου εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν δρασις τοῦ χλωρίου ἐπὶ τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ προπανίου. Ἐὰν ἀναφλέξωμεν μίγμα βουτανίου καὶ χλωρίου, τότε σχηματίζεται ὕδροχλώριον καὶ ἐκλύεται ἄνθραξ ὑπὸ τὴν μορφήν αἰθάλης.



2. Ὑπὸ ὠρισμένες ὁμως συνθήκας εἰς τὸ μόριον τοῦ βουτανίου ἓνα ἢ περισσότερα ἄτομα ὕδρογόνου ἀντικαθίστανται μὲ ἰσάριθμα ἄτομα χλωρίου. Π.χ. εἶναι δυνατὸν νὰ συμβῆ ἡ ἐξῆς χημικὴ ἀντίδρασις :



Συμπέρασμα :

Τὸ βουτάνιον C_4H_{10} εἶναι ἓνας κεκορεσμένος ὕδρογονάνθραξ. Κατὰ τὴν πλήρη καύσιν του ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος. Διὰ τοῦτο τὸ βουτάνιον εἶναι ἓνα ἐξαιρετικὸν καύσιμον ὕλικόν. Κατὰ τὴν ἀτελεῆ καύσιν του παράγεται αἰθάλη.

Μὲ τὸ χλώριον καὶ ἄλλα στοιχεῖα σχηματίζει προϊόντα ἀντικαταστάσεως.

Χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα ὡς καύσιμον (εἰς ἐξοχικὰς κατοικίας, ἐργαστήρια, βιομηχανικοὺς κλιβάνους κ.ἄ.). Φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς μεταλλικῶν φιαλῶν.

Ἀσκήσεις

68. Ἐνα λίτρον ἀέρος, ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας, ἔχει μᾶζαν 1,3 gr. Πόσην μᾶζαν ἔχουν τὰ 6,5 m³ προπανίου ;

69. Πόσος ὄγκος διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ πόση μᾶζα ὕδατος παράγονται κατὰ τὴν πλήρη καύσιν 660 gr προπανίου ; C = 12. O = 16.

70. Τὸ ὀξυγόνον ἀποτελεῖ τὸ 1/5 τοῦ ἀέρος κατ' ὄγκον περίπου. Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν πλήρη καύσιν 22,4 λίτρων προπανίου ; Ποία ἀναλογία ὑπάρχει μεταξύ τῶν ὄγκων τοῦ προπανίου καὶ τοῦ ἀέρος ;

71. Ἐνα λίτρον ἀέρος, ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας, ἔχει μᾶζαν 1,3 gr. Πόσην μᾶζαν ἔχουν τὰ 5 m³ βουτανίου ; Τὸ βουτάνιον αὐτὸ ὑγροποιεῖται καὶ τότε καταλαμβάνει ἐντὸς τῆς μεταλλικῆς φιάλης ὄγκον 22 λίτρα. Πόσην μᾶζαν ἔχει τὸ ἓνα λίτρον τοῦ ὑγροῦ βουτανίου ;

72. Πόση εἶναι ἡ μᾶζα τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ πόση ἡ μᾶζα τοῦ ὕδατος, ἡ ὁποία προκύπτει ἀπὸ τὴν πλήρη καύσιν 290 gr βουτανίου ; C = 12. O = 16.

73. Το όξυγόνο αποτελεί το 1/5 του αέρος κατ' όγκον περίπου. Πόσος όγκος αέρος απαιτείται διά την πλήρη καύσιν 22,4 λίτρων βουτανίου ; Ποία αναλογία ύπάρχει μεταξύ τών όγκων του βουτανίου και του αέρος ; C = 12. O = 16.

74. Έχομεν 29 gr βουτανίου και θέλομεν νά μεταβάλλωμεν τόν άνθρακα, τόν όποιον περιέχει, εις αιθάλην δι' επιδράσεως χλωρίου. Πόσον βάρος χλωρίου απαιτείται ; Πόση είναι ή μάζα τής αιθάλης, ή όποια θά σχηματισθή ; C = 12. Cl = 35,5.

ΟΙ ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

1. Μεθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον. 1. Έγνωρίσαμεν τρεις ύδρογονάνθρακες : τόν μεθάνιον CH_4 , τόν προπάνιον C_3H_8 και τόν βουτάνιον C_4H_{10} . Και αί τρεις αύται ένώσεις έχουν τās αύτās χημικάς ιδιότητας. Άς τās άνακεφαλαιώσωμεν.

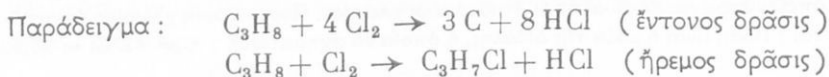
2. Δράσις του όξυόου. Οί τρεις άνωτέρω ύδρογονάνθρακες καίονται εύκολα. Κατά την πλήρη καύσιν των προκύπτουν ώς προϊόντα τής καύσεως ύδωρ H_2O και διοξειδιον του άνθρακος CO_2 . Συγχρόνως εκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος και διά τουτο οί τρεις αύτοι ύδρογονάνθρακες χρησιμοποιοϋνται ώς καύσιμα. Κατά την άτελή καύσιν των μέρος ή όλος ό άνθραξ, τόν όποιον περιέχουν, αποβάλλεται ώς αιθάλη.

Παράδειγμα : $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (πλήρης καύσις)

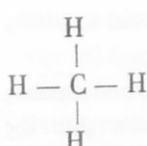
$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$ (άτελής καύσις)

3. Δράσις του χλωρίου. Τό χλώριον έχει μεγάλην χημικήν συγγένειαν με τόν ύδρογόνο. Διά τουτο επιδρά και επί τών τριών άνωτέρω κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων. Άλλά ή δράσις του χλωρίου αναλόγως τών συνθηκών δύναται νά είναι έντονος ή ήρεμος. Όταν αναφλέξωμεν μίγμα ύδρογονάνθρακος και χλωρίου, τόν χλώριον αποσπā από τόν μόριον του ύδρογονάνθρακος όλα τā άτομα του ύδροόου και τότε σχηματίζεται ύδροχλώριον HCl . ό δέ άνθραξ αποβάλλεται ώς αιθάλη (έντονος δράσις του χλωρίου). Έπό άλλας όμως συνθήκας (διάχυτον φώς, καταλύται) τόν χλώριον αποσπā πάλιν από τόν μόριον του ύδρογονάνθρακος ένα ή περισσότερα άτομα ύδροόου και σχηματίζεται πάλιν ύδροχλώριον HCl . Άλλά τā άτο-

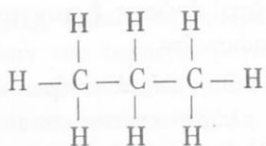
μα του υδρογόνου, τα όποια αποσπώνται από το μόριον του υδρογονάνθρακος, αντικαθίστανται από ισάριθμα άτομα χλωρίου. Ούτω προκύπτουν προϊόντα αντικαταστάσεως.



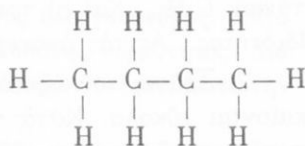
4. Το μεθάνιον, το προπάνιον και το βουτάνιον λέγονται κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες, διότι εις το μόριόν των δέν είναι δυνατόν να προστεθῆ άλλο άτομον. Εις το κάθε ένα άτομον άνθρακος είναι κεκορεσμένοι και αἱ τέσσαρες μονάδες σθένους του ατόμου του άνθρακος. Αυτό φαίνεται καθαρά, ἐάν γράψωμεν τούς συντακτικούς τύπους τῶν τριῶν υδρογονανθράκων.



μεθάνιον
 CH_4

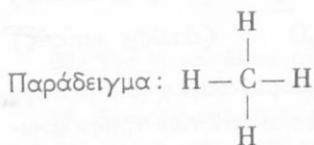


προπάνιον
 $CH_3 - CH_2 - CH_3$

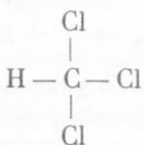


βουτάνιον
 $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

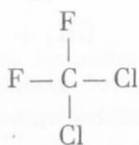
Ἀπό τούς υδρογονάνθρακας τούτους προκύπτουν νέαι ενώσεις, μόνον ὅταν εις το μόριον του υδρογονάνθρακος αντικατασταθοῦν ἕνα ἢ περισσότερα άτομα υδρογόνου με άτομα ἄλλων στοιχείων.



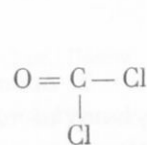
μεθάνιον
 CH_4



χλωροφόρμιον
 $CHCl_3$



φρεόν
 CF_2Cl_2



φωσγένιον
 $COCl_2$

Συμπέρασμα :

Το μεθάνιον, το προπάνιον και το βουτάνιον είναι τρεις κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες, οἱ ὅποιοι ἔχουν τὰς αὐτὰς χημικὰς ιδιότητες. Εἰς το μόριον του προπανίου και του βουτανίου δύο γειτονικά άτομα του άνθρακος συνδέονται μεταξύ των με μίαν μονάδα σθένους ἀπό το κάθε άτομον.

2. Η σειρά των κεκορεσμένων υδρογονανθράκων. 1. Είς τὰ φυσικά πετρέλαια εύρισκομεν συνήθως μίαν όλόκληρον σειράν κεκορεσμένων υδρογονανθράκων. Ούτοι είναι κατά σειράν οί εξής :

μεθάνιον CH_4
 αιθάνιον C_2H_6 ἢ $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
 προπάνιον C_3H_8 ἢ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 βουτάνιον C_4H_{10} ἢ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 πεντάνιον C_5H_{12} ἢ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 εξάνιον C_6H_{14} ἢ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 επτάνιον C_7H_{16} ἢ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 οκτάνιον C_8H_{18} κ.ο.κ.

Ἡ σειρά αὐτή τῶν κεκορεσμένων υδρογονανθράκων ἔχει τήν χαρακτηριστικήν κατάληξιν -άνιον.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες. Αἱ κυριώτεραι φυσικαὶ ιδιότητες τῆς σειράς τῶν κεκορεσμένων υδρογονανθράκων εἶναι αἱ εξής :

α) Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικήν πίεσιν τὰ σώματα αὐτὰ εἶναι :

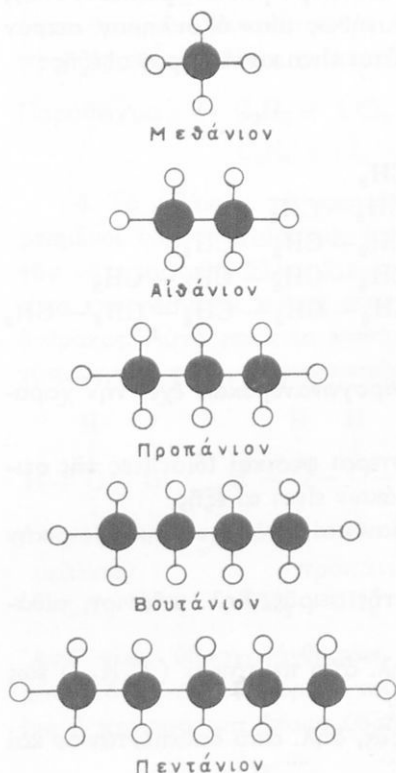
— ἀέρια· τὰ πρῶτα τέσσαρα μέλη τῆς σειράς, δηλ. μεθάνιον, αιθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον·

— ὑγρά· τὰ μέσα μέλη τῆς σειράς, δηλ. ἀπὸ πεντάνιον (C_5H_{12}) ἕως δεκαπεντάνιον ($\text{C}_{15}\text{H}_{32}$)·

— στερεά· τὰ ἀνώτερα μέλη τῆς σειράς, δηλ. ἀπὸ δεκαπεντάνιον καὶ ἄνω.

β) Ὑπὸ τὴν κανονικὴν πίεσιν ἢ θερμοκρασίᾳ βρασμοῦ αὐξάνεται, καθ' ὅσον αὐξάνεται καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸ μόριον τοῦ υδρογονάνθρακος. Τοῦτο φαίνεται εἰς τὸν ἀκόλουθον πίνακα.

Ὑδρογονάνθραξ		Θερμοκρασία βρασμοῦ	Ὑδρογονάνθραξ		Θερμοκρασία βρασμοῦ
Μεθάνιον	CH_4	-164°C	Πεντάνιον	C_5H_{12}	36°C
Αιθάνιον	C_2H_6	-88°C	Ἐξάνιον	C_6H_{14}	69°C
Προπάνιον	C_3H_8	-45°C	Ἐπτάνιον	C_7H_{16}	98°C
Βουτάνιον	C_4H_{10}	$0,5^\circ \text{C}$	Ὀκτάνιον	C_8H_{18}	126°C



Σχ. 53. Οι πρώτοι πέντε κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες. Μεθάνιον CH_4 . Αιθάνιον C_2H_6 . Προπάνιον C_3H_8 . Βουτάνιον C_4H_{10} . Πεντάνιον C_5H_{12} .

λάβη τὰς ἀκεραίας τιμὰς $n = 1, 2, 3, 4, 5 \dots$. Λέγομεν ὅτι οἱ κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες σχηματίζουν μίαν ὁμόλογον σειράν.

Συμπέρασμα :

Οἱ κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες ὑπάρχουν εἰς τὰ φυσικὰ πετρέλαια. Σχηματίζουν μίαν ὁμόλογον σειράν, ἡ ὁποία ἔχει τὸν γενικὸν χημικὸν τύπον $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὰ τέσσαρα πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς

Τὸ ἴδιον παρατηρεῖται καὶ εἰς τὰς ἄλλας φυσικὰς ιδιότητες τῶν σωμάτων τούτων.

3. Χημικαὶ ἰδιότητες. Ὅλα τὰ μέλη τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων υδρογονανθράκων ἔχουν περίπου τὰς αὐτὰς χημικὰς ιδιότητες μὲ τὸ μεθάνιον, τὸ προπάνιον καὶ τὸ βουτάνιον. Ὅλα τὰ μέλη τῆς σειρᾶς ἀντιδροῦν μὲ τὸ ὀξυγόνον (πλήρης ἢ ἀτελής καύσις) καὶ μὲ τὸ χλώριον. Σχηματίζουν πάντοτε προϊόντα ἀντικαταστάσεως, διότι εἶναι κεκορεσμένοι ὅλοι αἱ μονάδες σθένους τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος. Ἀπὸ τοὺς συντακτικούς τύπους φαίνεται ὅτι εἰς τὸ μόριον ἑνὸς κεκορεσμένου υδρογονάνθρακος τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος σχηματίζουν μίαν ἄλυσίδα (σχ. 53).

4. Ὁ γενικὸς τύπος. Παρατηροῦμεν (σχ. 53) ὅτι ὁ ἕνας υδρογονάνθραξ διαφέρει ἀπὸ τὸν ἀμέσως ἐπόμενον κατὰ τὴν δισθενῆ ρίζαν $-\text{CH}_2-$. Οὕτω ὅλοι οἱ κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες ἔχουν ἕνα γενικὸν χημικὸν τύπον :

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, ὅπου τὸ n δύναται νὰ

είναι αέρια, τὰ μέσα μέλη εἶναι ὑγρά καὶ τὰ ἀνώτερα μέλη εἶναι στερεά.

Εἶναι σώματα καύσιμα καὶ κατὰ τὴν πλήρη καύσιν των σχηματίζονται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 καὶ ὕδωρ H_2O . Σχηματίζουν προϊόντα ἀντικαταστάσεως.

Ἀσκήσεις

75. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τὸ μονοχλωραϊθάνιον, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἱατρικὴν ὡς ἀναισθητικὸν καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν ὡς διαλυτικὸν μέσον. Νὰ γραφῆ ὁ χημικὸς τύπος καὶ ὁ συντακτικὸς τύπος τῆς ἐνώσεως αὐτῆς. Πόσον εἶναι τὸ μοριακὸν βάρους τῆς ; $\text{C} = 12$. $\text{Cl} = 35,5$.

76. Νὰ γραφῆ ἡ χημικὴ ἐξίσωσις ἡ ὁποία ἐκφράζει τὴν πλήρη καύσιν τοῦ ὀκτανίου. Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν πλήρη καύσιν 342 gr ὀκτανίου ; Περιεκτικότης τοῦ ἀέρος εἰς ὀξυγόνον κατ' ὄγκον $1/5$. $\text{C} = 12$. $\text{O} = 16$.

77. Κατὰ τὴν πλήρη καύσιν ἐνὸς γραμμορίου (1 mol) κεκορεσμένου ὑδρογονάνθρακος ἐκλύεται μία ποσότης θερμότητος, ἡ ὁποία εἰς kcal κατὰ προσέγγισιν δίδεται ἀπὸ τὸν ἐμπειρικὸν τύπον $Q = 53 + 159 \nu$. Νὰ εὑρεθῆ ἀπὸ αὐτὸν τὸν τύπον, πόση ποσότης θερμότητος ἐκλύεται κατὰ τὴν πλήρη καύσιν : α) ἐνὸς γραμμορίου μεθανίου ($\nu = 1$)· β) ἐνὸς γραμμορίου ὀκτανίου ($\nu = 8$)· γ) ἐνὸς γραμμορίου δεκανίου ($\nu = 10$).

ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΝ

1. Ποῦ συναντῶμεν τὸ ἀκετυλένιον. 1. Ὅλοι γνωρίζομεν τὴν « λάμπαν ἀσετυλίνης », τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦμεν διὰ φωτισμὸν καταστημάτων ἢ διὰ τὴν ἀλιείαν κατὰ τὴν νύκτα. Τὸ αέριον ποῦ καίεται εἰς τὴν λυχνίαν αὐτὴν, ὀνομάζεται ἀκετυλένιον.

2. Ὅπου γίνονται ὀξυγονοκολλήσεις ὑπάρχουν δύο μεγάλοι μεταλλικαὶ φιάλαι· ἡ μία ἀπὸ αὐτὰς περιέχει ὀξυγόνον, ἡ ἄλλη περιέχει ἀκετυλένιον.

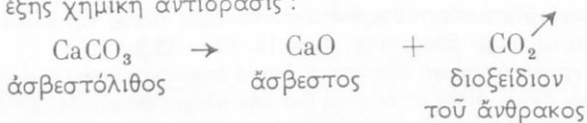
Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκετυλένιον τὸ συναντῶμεν εἰς εἰδικὰς λυχνίας φωτισμοῦ καὶ εἰς τὰ ἐργαστήρια ὅπου γίνονται ὀξυγονοκολλήσεις.

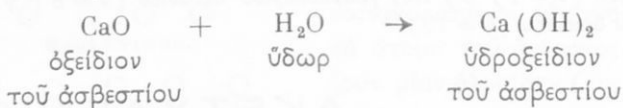
2. Τὸ ἀνθρακασβέστιον. 1. Εἰς τὸ ἐμπόριον κυκλοφορεῖ ἕνα στερεὸν σῶμα δύσοσμον, μὲ χρῶμα τεφρόν· εἶναι μία χημικὴ ἔνωσις

του άνθρακος με το άσβέστιον. Ονομάζεται άνθρακασβέστιον και ό χημικός της τύπος είναι CaC_2 . Είς τό εμπόριον τό άνθρακασβέστιον διατηρείται προφυλαγμένον από την ύγρασίαν. Διά τουτό φέρεται έντός μεταλλικών δοχείων, τὰ όποία είναι έρμητικώς κλειστά. Η βιομηχανία παρασκευάζει πολύ μεγάλας ποσότητας άνθρακασβεστίου.

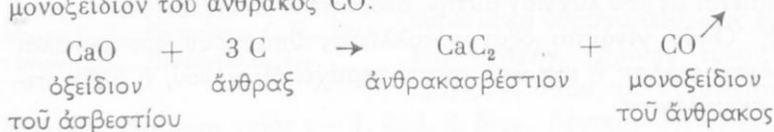
2. Γνωρίζομεν ότι είς τὰ « άσβεστοκάμινα » θερμαίνομεν ίσχυρως τόν άσβεστόλιθον CaCO_3 , διά να λάβωμεν την άσβεστον· αυτή είναι όξειδιον του άσβεστίου CaO . Κατά την πύρωσιν του άσβεστολίθου εκφεύγει από αυτόν διοξειδιον του άνθρακος CO_2 , δηλ. συμβαίνει ή εξής χημική αντίδρασις :



Την άσβεστον CaO την χρησιμοποιούμεν είς την οικοδομικήν. Ρίπτομεν την άσβεστον έντός ώρισμένης ποσότητος ύδατος και τότε λαμβάνομεν ένα πολτόν· είναι ή έσβεσμένη άσβεστος, δηλ. τό υδροξειδιον του άσβεστίου Ca(OH)_2 .



3. Η βιομηχανία παρασκευάζει τό άνθρακασβέστιον CaC_2 από όξειδιον του άσβεστίου CaO (δηλ. άσβεστον) και άνθρακα (κώκ). Τὰ δύο αυτά ύλικά θερμαίνονται είς ύψηλήν θερμοκρασίαν έντός ήλεκτρικου κλιβάνου. Τότε σχηματίζεται άνθρακασβέστιον CaC_2 και μονοξειδιον του άνθρακος CO .

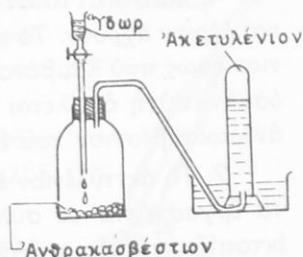


Συμπέρασμα :

Η βιομηχανία παρασκευάζει μεγάλας ποσότητας άνθρακασβεστίου CaC_2 · έντός ήλεκτρικής καμίνου θερμαίνονται είς ύψηλήν θερμοκρασίαν όξειδιον του άσβεστίου CaO και άνθραξ C .

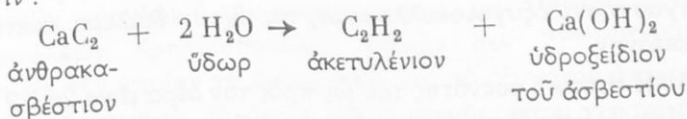
Τό άνθρακασβέστιον είναι στερεόν ύγροσκοπικόν σώμα· διαφυλάσσεται προφυλαγμένον από την ύγρασίαν.

3. Πώς παρασκευάζομεν τὸ ἀκετυλένιον. 1. Ἐπάνω εἰς ἀνθρακασβέστιον ἀφήνομεν νὰ πέσῃ κατὰ σταγόνας ὕδωρ (σχ. 54). Ἐκλύεται τότε ἓνα ἀέριον, τὸ ὁποῖον συλλέγομεν. Τὸ ἀέριον αὐτὸ εἶναι ἀκετυλένιον. Ἐντὸς τοῦ δοχείου παρατηροῦμεν ἀναβρασμόν.



Σχ. 54. Πώς παρασκευάζομεν τὸ ἀκετυλένιον.

2. Ὁ χημικὸς τύπος τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι: C_2H_2 . Ἡ παρασκευὴ τοῦ ἀκετυλενίου ἐκφράζεται μὲ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν:

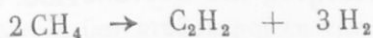


Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον παράγεται τὸ ἀκετυλένιον καὶ εἰς τὰς λυχνίας ἀκετυλενίου (λάμπες ἀσετυλίνης).

3. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει σήμερα πολὺ μεγάλας ποσότητας ἀκετυλενίου μὲ δύο μεθόδους.

— Ἡ μία μέθοδος εἶναι αὐτὴ τὴν ὁποίαν ἐφαρμόζομεν καὶ ἡμεῖς εἰς τὰ ἐργαστήρια. Δηλ. ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὕδατος H_2O ἐπὶ ἀνθρακασβεστίου CaC_2 .

— Ἡ ἄλλη μέθοδος ἐφαρμόζεται ἐκεῖ, ὅπου ὑπάρχει γαιαέριον, τὸ ὁποῖον εἶναι πλούσιον εἰς μεθάνιον CH_4 . Τὸ μεθάνιον θερμαίνεται ἐπὶ ἐλάχιστον χρόνον εἰς πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (μὲ ἠλεκτρικὸν τόξον). Τότε τὸ μεθάνιον διασπᾶται εἰς ἀκετυλένιον C_2H_2 καὶ ὑδρογόνον H_2 .



Ἡ τοιαύτη διάσπασις τοῦ μεθανίου εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ὀνομάζεται πυρόλυσις τοῦ μεθανίου.

Συμπέρασμα :

- Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τεραστίας ποσότητας ἀκετυλενίου C_2H_2 :
- δι' ἐπίδρασεως ὕδατος H_2O ἐπὶ ἀνθρακασβεστίου CaC_2 .
- διὰ πυρόλυσεως τοῦ μεθανίου CH_4 , τὸ ὁποῖον περιέχουν εἰς μεγάλῃν ποσότητα ὠρισμένα γαιαέρια.

4. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ ἀκετυλενίου. 1. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν. Τὸ καθαρὸν ἀκετυλένιον εἶναι ἄοσμον. Τὸ ἀκετυλένιον ὅμως ποῦ λαμβάνομεν ἀπὸ τὸ ἀνθρακασβέστιον ἔχει δυσάρεστον ὄσμήν· αὐτὴ ὀφείλεται εἰς τὰς ξένας οὐσίας, τὰς ὁποίας περιέχει τὸ ἀνθρακασβέστιον τοῦ ἔμπορίου.

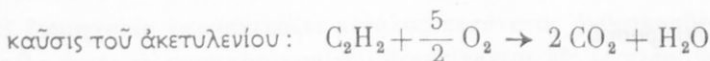
2. Τὸ ἀκετυλένιον ἐλάχιστα διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Διὰ τοῦτο εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ συλλέγομεν ἐντὸς σωλήνων, ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ. Ἀντιθέτως τὸ ἀκετυλένιον εἶναι πολὺ διαλυτὸν εἰς ἕνα ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ἀκετόνη (ἀσετόν). Ὑπὸ τὴν κανονικὴν πίεσιν εἰς 1 λίτρον ἀκετόνης διαλύονται 22 λίτρα ἀκετυλενίου. Αἱ μεταλλικαὶ φιάλαι ἀκετυλενίου, τὰς ὁποίας βλέπομεν εἰς τὰ ἐργαστήρια ὀξυγονοκολλήσεων, περιέχουν διάλυμα ἀκετυλενίου εἰς ἀκετόνην.

3. Ἡ σχετικὴ πυκνότης του ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι $26/29 = 0,9$. Δηλ. εἶναι ὀλίγον ἐλαφρότερον ἀπὸ ἴσον ὄγκον ἀέρος. Ὑγροποιεῖται σχετικῶς εὐκόλα. Ἀποφεύγομεν ὅμως νὰ τὸ συμπιέσωμεν, διότι τότε διασπᾶται μὲ ἔκρηξιν. Διὰ τοῦτο δὲν τὸ μεταφέρομεν ὡς ὑγρὸν (ὅπως π.χ. τὸ ὀξυγόνον, τὸ προπάνιον, τὸ βουτάνιον κ.ἄ.), ἀλλὰ ὡς διάλυμα εἰς ἀκετόνην.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἕνα ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ὅταν εἶναι καθαρὸν, ὀλίγον ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ἀέρα, πολὺ διαλυτὸν εἰς τὴν ἀκετόνην. Ὑγροποιεῖται εὐκόλα, ἀλλὰ δὲν τὸ συμπιέζομεν διὰ νὰ μὴ ἐκραγῇ. Τὸ μεταφέρομεν ἀκινδύνως ὡς διάλυμα εἰς ἀκετόνην.

5. Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ ἀκετυλενίου. α. Καῦσις τοῦ ἀκετυλενίου. 1. Κατὰ τὴν πλήρη καῦσιν τοῦ ἀκετυλενίου σχηματίζονται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 καὶ ὕδωρ H_2O . Συγχρόνως ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος.



Σύμφωνα μὲ τὴν ἀνωτέρω χημικὴν ἐξίσωσιν ὁ 1 ὄγκος ἀκετυλενίου χρειάζεται διὰ τὴν πλήρη καῦσιν του 2,5 ὄγκους ὀξυγόνου. Εἰς τὸν ἀέρα τὸ ὀξυγόνον ἀποτελεῖ περίπου τὸ 1/5 τοῦ ὄγκου τοῦ ἀέρος.

*Αρα διὰ τὴν πλήρη καύσιν 1 ὄγκου ἀκετυλενίου χρειάζονται $2,5 \times 5 = 12,5$ ὄγκοι ἀέρος. Ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν αὐτὴν τὸ ἀκετυλένιον καὶ ὁ ἀήρ ἀποτελοῦν ἐκρηκτικὸν μίγμα.

2. Ἐὰν δὲν ὑπάρχῃ ἐπαρκὲς ὀξυγόνον, τότε ἡ καύσις τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι ἀτελής· ἡ φλόξ εἶναι λευκὴ καὶ ἐκλύεται αἰθάλη.

3. Ὄταν ἡ καύσις τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι πλήρης, τότε ἡ θερμοκρασία τῆς φλογὸς δύναται νὰ φθάσῃ ἕως $3\ 000^\circ\text{C}$. Αὐτὴν τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐκμεταλλεῖται διὰ τὴν συγκόλλησιν μεταλλικῶν τεμαχίων ἢ τὴν κοπὴν μεγάλων μαζῶν μετάλλων. Χρησιμοποιοῦμεν εἰδικὴν συσκευήν, εἰς τὴν ὁποίαν τὸ ἀκετυλένιον καὶ τὸ ὀξυγόνον ἀναμιγνύονται πρὶν φθάσουν εἰς τὸ ἄκρον τῆς συσκευῆς, ὅπου γίνεται ἡ καύσις (σχ. 55).

4. Τὸ ἀκετυλένιον ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνου. *Αρα εἶναι ἕνας ὑδρογονάνθραξ.

β. Δραῖσις τοῦ χλωρίου. 1. Ἐντὸς δοχείου ὑπάρχει χλώριον καὶ ὀλίγον ὕδωρ. Ρίπτομεν ἐντὸς τοῦ ὕδατος μερικὰ τεμάχια ἀνθρακασβεστίου. Ἀμέσως συμβαίνει ἀνάφλεξις καὶ παράγεται αἰθάλη. Εὐκολὰ διαπιστώνομεν ὅτι σχηματίζεται καὶ ὑδροχλώριον (μὲ μίαν ὑαλίνην ράβδον βρεγμένην μὲ ἀμμωνίαν). Τὸ ζωηρόν αὐτὸ φαινόμενον ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι τὸ χλώριον ἀποσπᾷ ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου ὄλα τὰ ἄτομα ὑδρογόνου. Οὕτω ἀπομένει ὁ ἄνθραξ ὑπὸ τὴν μορφήν αἰθάλῃς.



2. Ὑπὸ ὠρισμένας ὁμως συνθήκας (π.χ. παρουσία καταλυτῶν) εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι δυνατὸν νὰ προστεθοῦν ἄτομα χλωρίου, χωρὶς νὰ φύγῃ κανένα ἄτομον ὑδρογόνου. Τότε σχηματίζονται ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι ἔχουν τοὺς ἑξῆς χημικοὺς τύπους:



3. Εἶναι φανερόν ὅτι τὰ 2 ἢ τὰ 4 ἄτομα χλωρίου, πού προστί-



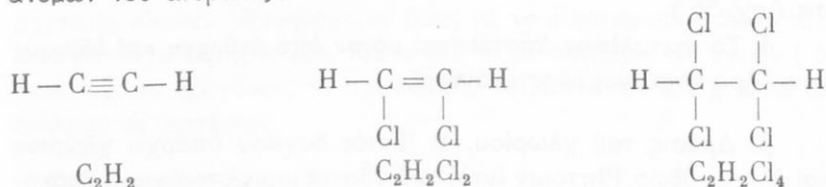
Σχ. 55. Ἡ φλόξ τοῦ ἀκετυλενίου χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν συγκόλλησιν μετάλλων.

θενται εις τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου, συνδέονται μὲ τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος. Ἐνα ἄτομον ὕδρογόνου δύναται νὰ κορέσῃ μόνον μίαν ἀπὸ τὰς τέσσαρας μονάδας σθένους τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακος: $\equiv C - H$. Αἱ τρεῖς ἄλλαι μονάδες σθένους παραμένουν ἀκόρεστοι. Αὐταὶ εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου χρησιμεύουν προσωρινῶς διὰ τὴν σύνδεσιν τοῦ ἐνὸς ἀτόμου ἄνθρακος μὲ τὸ ἄλλο ἄτομον ἄνθρακος. Ὡστε ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι :



Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι **ἀκόρεστος ὕδρογονάνθραξ**. Λέγομεν ὅτι εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου τὰ δύο ἄτομα ἄνθρακος συνδέονται μεταξύ των μὲ τριπλοῦν δεσμόν.

4. Ἡ προσθήκη τῶν 2 ἢ τῶν 4 ἀτόμων χλωρίου εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου ἐρμηνεύεται τώρα εὐκολα. Τὰ ἄτομα χλωρίου ἔρχονται νὰ κορέσουν τὰς 2 ἢ τὰς 4 ἀκόρεστους μονάδας σθένους τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος :



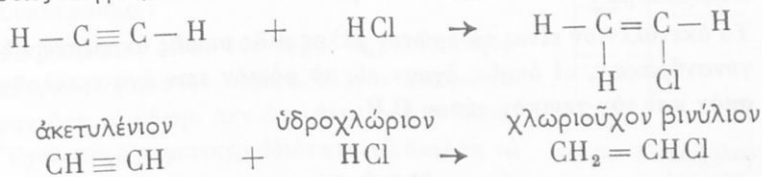
Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ τοῦ ἀκετυλενίου μὲ τὸ χλώριον εἶναι προϊόντα προσθήκης τοῦ ἀκετυλενίου.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκετυλένιον καίεται, ὅποτε ἐκλύεται πολὺ μεγάλη ποσότης θερμότητος ($11\ 300\ kcal/m^3$)· τὴν ἐκμεταλλεύομεθα διὰ τὴν συγκόλλησιν καὶ τὴν κοπὴν μετάλλων (ὄξυακετυλενικὴ φλόξ).

Τὸ χλώριον εἶναι δυνατόν νὰ ἀποσπᾶσθαι ὀρμητικῶς ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου καὶ τὰ δύο ἄτομα ὕδρογόνου· τότε σχηματίζεται ὕδροχλώριον HCl καὶ ἐλευθερώνεται ἄνθραξ ὑπὸ τὴν μορφήν αἰθάλης. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀκόρεστος ὕδρογονάνθραξ καὶ τὰ δύο ἄτομα τοῦ ἄνθρακος συνδέονται μὲ τριπλοῦν δεσμόν. Σχηματίζει προϊόντα διὰ προσθήκης· τὰ ἄτομα, ποὺ προστίθενται εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου, ἔρχονται νὰ κορέσουν τὰς τέσσαρας ἀκόρεστους μονάδας σθένους τῶν δύο ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος.

6. Προσθήκη υδροχλωρίου εις τὸ ἀκετυλένιον. Εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου C_2H_2 εἶναι δυνατόν νὰ προστεθῆ ἓνα μόριον υδροχλωρίου HCl . Τότε προκύπτει μία νέα ἔνωση, ἡ ὁποία ὀνομάζεται χλωριοῦχον βινύλιον $CH_2 = CHCl$. Ὁ σχηματισμὸς αὐτῆς τῆς ἐνώσεως ἐκφράζεται μὲ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν :



Συμπέρασμα :

Ἐκ τῆς προσθήκης υδροχλωρίου HCl εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου $CH \equiv CH$ προκύπτει τὸ χλωριοῦχον βινύλιον $CH_2 = CHCl$. Ἐκ τῆς ἔνωσης αὐτῆς λαμβάνομεν πλαστικὰς ὕλας.

7. Χρήσεις τοῦ ἀκετυλενίου. 1. Τὸ ἀκετυλένιον σήμερα χρησιμοποιεῖται πολὺ ὀλίγον πρὸς φωτισμὸν. Ἀντιθέτως χρησιμοποιεῖται πολὺ διὰ τὴν συγκόλλησιν καὶ τὴν κοπὴν τῶν μετάλλων.

2. Διὰ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν τὸ ἀκετυλένιον εἶναι μία σπουδαιότατη πρώτη ὕλη. Τὸ ἀκετυλένιον, ἐπειδὴ εἰς τὸ μόριόν του ἔχει πολλὰς ἀκόρετους μονάδας σθένους (τέσσαρας), δύναται νὰ μᾶς δώσῃ μίαν πολὺ μεγάλην ποικιλίαν προϊόντων διὰ προσθήκης. Τὰ προϊόντα αὐτὰ ἐξυπηρετοῦν διαφόρους ἀπαιτήσεις τῆς ζωῆς μας καὶ τῆς Τεχνικῆς. Ὡς παράδειγμα ἀναφέρομεν ὅτι εἰς πολλὰς χώρας παρασκευάζεται οἰνόπνευμα ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκετυλένιον χρησιμοποιεῖται πολὺ διὰ τὴν συγκόλλησιν καὶ τὴν κοπὴν μετάλλων. Ἡ χημικὴ βιομηχανία χρησιμοποιεῖ μεγάλας ποσότητας ἀκετυλενίου διὰ νὰ λάβῃ διάφορα προϊόντα προσθήκης.

8. Ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες. Τὸ ἀκετυλένιον $CH \equiv CH$ εἶναι ἀκόρεστος ὑδρογονάνθραξ μὲ ἓνα τριπλοῦν δεσμὸν. Ὑπάρχουν καὶ ἄλλοι ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες μὲ ἓνα τριπλοῦν δεσμὸν, ἀλλὰ μὲ περισσότερα ἀπὸ δύο ἄτομα ἄνθρακος εἰς τὸ μόριόν των. Ὅλοι

αὐτοὶ οἱ ὑδρογονάνθρακες ἀποτελοῦν μίαν σειράν· πρῶτον μέλος τῆς σειράς αὐτῆς εἶναι τὸ ἀκετυλένιον. Ὀνομάζονται ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες τῆς σειράς τοῦ ἀκετυλένιου καὶ ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον: C_nH_{2n-2} .

Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος μιᾶς σειράς ἀκόρεστων ὑδρογονανθράκων, οἱ ὅποιοι ἔχουν εἰς τὸ μόριόν των ἕνα τριπλοῦν δεσμόν καὶ τὸν γενικὸν τύπον C_nH_{2n-2} .

Ἀσκήσεις

78. Πόσος ὄγκος ἀκετυλενίου προκύπτει, ὅταν ἐπίδραση ὕδωρ ἐπὶ 128 gr ἀνθρακασβεστίου ; C = 12. Ca = 40.

79. Πόση μᾶζα ἀνθρακασβεστίου ἀπαιτεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν 1 m³ ἀκετυλενίου ; C = 12. Ca = 40.

80. Πόσος ὄγκος ἀκετυλενίου προκύπτει ἀπὸ τὴν πυρόλυσιν 1 m³ μεθανίου ; C = 12.

81. Πόσος ὄγκος ὀξυγόνου ἀπαιτεῖται διὰ τὴν πλήρη καύσιν 4,48 m³ ἀκετυλενίου ; Πόσην μᾶζαν ἔχει τὸ παραγόμενον διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος ; C = 12. O = 16.

82. Ἡ θερμότης καύσεως τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι 11 300 kcal/m³. Πόση ποσότης θερμότητος παράγεται, ὅταν καίεται τελείως ἕνα γραμμομόριον (1 mol) ἀκετυλενίου ; C = 12. O = 16.

BENZOLION

1. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ βενζολίου. 1. Τὸ βενζόλιον εἶναι ἕνα ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον ὅπως τὸ ὕδωρ. Εἶναι πτητικὸν καὶ ἔχει εὐχάριστον χαρακτηριστικὴν ὄσμήν. Θέτομεν ἐντὸς ἑνὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ὕδωρ καὶ βενζόλιον· ἀναταράσσομεν τὰ δύο ὑγρά. Ὅταν ἡρεμήσουν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ βενζόλιον ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Τὸ βενζόλιον δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ (σχ. 56)· ἔχει πυκνότητα 0,9 gr/cm³. Βράζει εἰς θερμοκρασίαν 80° C καὶ στερεοποιεῖται εἰς θερμοκρασίαν 5° C.

2. Ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ὑπάρχει βενζόλιον· ρίπτομεν ἐντὸς τοῦ σωλῆνος μερικὰς σταγόνας ἐλαίου καὶ ἀνακατεῦομεν. Τὸ ἔλαιον ἀμέσως διαλύεται εἰς τὸ βενζόλιον. Ἐπίσης διαλύεται τὸ

καουτσούκ. Αύτην τήν ιδιότητα τοῦ βενζολίου νά διαλύη λιπαράς οὐσίας τήν ἐκμεταλλεύομεθα πολὺ εἰς διαφόρους πρακτικὰς ἐφαρμογὰς.

Συμπέρασμα :

Τὸ βενζόλιον εἶναι ἓνα ὑγρὸν ἄχρουν, πτητικόν, μὲ εὐχάριστον ὀσμὴν, ὀλίγον ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Ἔχει τὴν ἐξαιρετικὴν ιδιότητα νά διαλύη τὰ λιπαρὰ σώματα, τὸ καουτσούκ, τὸ ἰώδιον κ.ἄ.



Σχ. 56. Τὸ βενζόλιον δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ.

2. Ἀπὸ ποῦ λαμβάνομεν τὸ βενζόλιον. Ἡ βιομηχανία χρειάζεται μεγάλης ποσότητας βενζολίου. Τὸ μεγαλύτερον μέρος (90%) τοῦ βενζολίου λαμβάνεται ἀπὸ τὴν λιθανθρακόπισσαν· αὐτή, ὅπως θὰ ἴδωμεν, προέρχεται ἀπὸ τὸν λιθάνθρακα. Ἐνα μικρὸν μέρος (10%) τοῦ βενζολίου λαμβάνεται εἰς τὰ διύλιστήρια πετρελαίου· ὠρισμένα φυσικὰ πετρέλαια περιέχουν βενζόλιον.

Συμπέρασμα :

Τὸ βενζόλιον λαμβάνεται ἀπὸ τὸν λιθάνθρακα καὶ ἀπὸ ὠρισμένα φυσικὰ πετρέλαια.

3. Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ βενζολίου. α. Καῦσις τοῦ βενζολίου εἰς τὸν ἀέρα. Χημικὸς τύπος τοῦ βενζολίου. 1. Ἐντὸς μιᾶς κάψης θέτομεν ὀλίγον βενζόλιον καὶ τὸ ἀναφλέγομεν. Τὸ βενζόλιον καίεται μὲ φωτεινὴν φλόγα καὶ συγχρόνως παράγεται μαῦρος καπνός· αὐτὸς εἶναι αἰθάλη (σχ. 57). Ὡστε εἰς τὸν ἀέρα ἡ καῦσις τοῦ βενζολίου εἶναι ἀτελής. Κατὰ τὴν καῦσιν αὐτὴν παράγονται ὕδωρ H_2O καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 .

2. Τὸ σχηματιζόμενον ὕδωρ φανερώνει ὅτι τὸ βενζόλιον περιέχει ὕδρογόνον. Τὸ σχηματιζόμενον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἡ αἰθάλη φανερώνουν ὅτι



Σχ. 57. Κατὰ τὴν καῦσιν τοῦ βενζολίου παράγεται αἰθάλη.

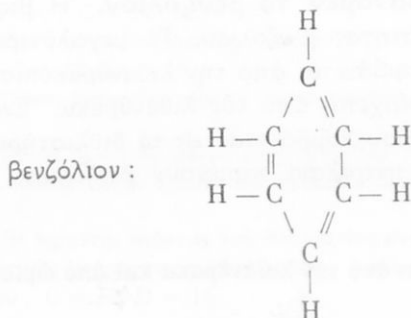
τὸ βενζόλιον περιέχει ἄνθρακα. Ἡ περιεκτικότης τοῦ βενζολίου εἰς ἄνθρακα φαίνεται ὅτι εἶναι μεγάλη· αὐτὸ προδίδεται ἀπὸ τὰ ἑξῆς :

α) Ἡ φλόξ τοῦ καιομένου βενζολίου εἶναι φωτεινὴ· δηλ. περιέχει πολλὰ διαπυρωμένα σωματίδια ἀπὸ ἄνθρακα.

β) Ἡ αἰθάλη εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος δὲν καίεται, διότι ὁ ἄηρ δὲν περιέχει ἐπαρκῆ ποσότητα ὀξυγόνου διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ βενζολίου.

3. Μὲ ἀκριβῆ πειράματα εὐρίσκομεν ὅτι τὸ βενζόλιον ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνου. Ὡστε τὸ βενζόλιον εἶναι ἕνας ὑδρογονάνθραξ. Ὁ χημικὸς τύπος τοῦ βενζολίου εἶναι : C_6H_6 .

4. Ἀπὸ διάφορα χημικὰ φαινόμενα συνάγομεν ὅτι ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ βενζολίου εἶναι ὁ ἑξῆς :



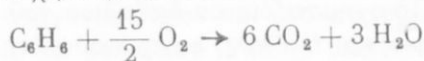
Παρατηροῦμεν ὅτι τὰ ἕξ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα περιέχονται εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζολίου, σχηματίζουν δακτύλιον (σχ. 58).



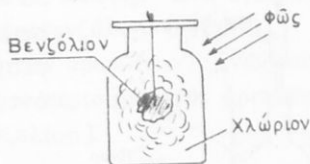
Σχ. 58. Πῶς συνδέονται τὰ 6 ἄτομα τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζολίου (σχηματικὴ παράσταση).

Τὸ βενζόλιον ὀνομάζεται **ἀρωματικὸς ὑδρογονάνθραξ**. Τὸ βενζόλιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος μιᾶς σειρᾶς ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων.

5. Ἐὰν ἄτμοι βενζολίου ἀναμιχθοῦν μὲ ἐπαρκῆ ποσότητα ἀέρος, τότε συμβαίνει πλήρης καύσις τοῦ βενζολίου. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν δὲν παράγεται αἰθάλη, ἀλλὰ μόνον ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἡ πλήρης καύσις τοῦ βενζολίου ἐκφράζεται ἀπὸ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν :



Υπό αυτήν την αναλογία οι άτμοι του βενζολίου και ο αήρ αποτελούν έκρηκτικό μίγμα. Κατά την πλήρη καύση του βενζολίου παράγεται μεγάλη ποσότης θερμότητας (περίπου 10 000 kcal/kgf).



β. Δράσις τοῦ χλωρίου. 1. Ὅπως συμβαίνει με ὅλους τοὺς ὑδρογονάνθρακας, τὸ χλώριον δύναται με μίαν ζωηρὰν χημικὴν ἀντίδρασιν νὰ ἀποσπάσῃ ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ βενζολίου ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου. Τότε σχηματίζεται ὑδροχλώριον HCl καὶ ἀπομένει ὁ ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος ἐκλύεται ὑπὸ τὴν μορφήν αἰθάλης.

Σχ. 59. Εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζολίου προστίθενται 6 ἄτομα χλωρίου.



2. Ἐντὸς δοχείου περιέχεται χλώριον (σχ. 59). Εἰσάγομεν ἐντὸς αὐτοῦ μικρὸν σπόγγον, διαποτισμένον με βενζόλιον, καὶ ἐκθέτομεν τὸ δοχεῖον εἰς τὸ ἥλιακὸν φῶς. Σχηματίζονται λευκοὶ ἄτμοι, οἱ ὅποιοι εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ δοχείου ψύχονται καὶ δίδουν μικροὺς κρυστάλλους. Ἡ νέα ἔνωσις ὀνομάζεται ἐξαχλωριοῦχον βενζόλιον καὶ ἔχει τὸν χημικὸν τύπον: $C_6H_6Cl_6$. Ἡ ἔνωσις αὕτη εἶναι προϊόν προσθήκης. Εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζολίου προστίθενται 6 ἄτομα χλωρίου, διότι διασπῶνται οἱ 3 διπλοὶ δεσμοὶ ποὺ ὑπάρχουν μεταξὺ τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος. Οὕτω προκύπτουν 6 νέαι μονάδες σθένους τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, αἱ ὅποιαι δεσμεύουν 6 ἄτομα χλωρίου. Ὡστε τὸ βενζόλιον εἶναι ἀκόρεστος ὑδρογονάνθραξ, διότι δίδει προϊόντα προσθήκης.

3. Διαβιβάζομεν ἕνα ρεῦμα χλωρίου διὰ τοῦ ὑγροῦ βενζολίου, εἰς τὸ ὁποῖον ἔχει προστεθῆ ἕνας κατάλληλος καταλύτης. Τότε εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζολίου συμβαίνει προοδευτικὴ ἀντικατάστασις τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου με ἄτομα χλωρίου. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν λαμβάνομεν 6 νέας ἔνώσεις :

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| — μονοχλωροβενζόλιον C_6H_5Cl | — τετραχλωροβενζόλιον $C_6H_2Cl_4$ |
| — διχλωροβενζόλιον $C_6H_4Cl_2$ | — πενταχλωροβενζόλιον C_6HCl_5 |
| — τριχλωροβενζόλιον $C_6H_3Cl_3$ | — ἐξαχλωροβενζόλιον C_6Cl_6 |



Σχ. 60. Πῶς παρασκευάζομεν τὸ νιτροβενζόλιον.

Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ εἶναι προϊόντα ἀντικαταστάσεως. Ὡστε τὸ βενζόλιον ἔχει ιδιότητες κεκορεσμένου ὑδρογονάνθρακος, διότι δίδει προϊόντα ἀντικαταστάσεως.

γ. Δράσις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. 1. Ἐντὸς μιᾶς μικρᾶς φιάλης θέτομεν ὀλίγον πυκνὸν νιτρικὸν ὄξύ HNO_3 . Ἡ φιάλη εἶναι βυθισμένη εἰς πολὺ ψυχρὸν ὕδωρ (σχ. 60). Εἰς τὸ νιτρικὸν ὄξύ ρίπτομεν κατὰ σταγόνας βενζόλιον. Ἐπειτα μεταφέρομεν τὸ ὑγρὸν τῆς φιάλης εἰς ἕνα ποτήριον. Παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ποτηρίου ἐσχηματίσθη ἕνα στρώμα ἐλα-

ώδους ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον ἔχει χρῶμα ὑπόλευκον καὶ τὴν χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν πικραμυγδάλου. Ἡ νέα αὐτῆ ἐνωσις ὀνομάζεται νιτροβενζόλιον καὶ ἔχει τὸν χημικὸν τύπον: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$. Τὸ νιτροβενζόλιον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων καὶ διὰ νὰ ἀρωματίζουσι τοὺς εὐθηνούς σάπωνας, τὰς βαφὰς ὑποδημάτων κ.ἄ.

2. Τὸ νιτροβενζόλιον εἶναι προϊόν ἀντικαταστάσεως. Ἐνα ἄτομον ὑδρογόνου ἔχει ἀντικατασταθῆ μετὰ τὴν ρίζαν $-\text{NO}_2$. Λέγομεν ὅτι ἔγινε νίτρωση τοῦ βενζολίου. Ἡ νίτρωση αὐτῆ ἐκφράζεται μετὰ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν :



Συμπέρασμα :

Τὸ βενζόλιον C_6H_6 εἶναι καύσιμον. Εἰς τὸν ἀέρα ἢ καθῆσις τοῦ εἶναι ἀτελής, ὁπότε παράγεται αἰθάλη. Κατὰ τὴν πλήρη καθῆσις τοῦ σχηματίζονται μόνον ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός· συγχρόνως ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος.

Τὸ βενζόλιον εἶναι ἀρωματικὸς ὑδρογονάνθραξ. Εἰς τὸ μόριόν του τὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακός σχηματίζουσι κλειστὸν δακτύλιον. Σχηματίζει

προϊόντα προσθήκης και προϊόντα αντικαταστάσεως. Ένα ενδιαφέρον προϊόν αντικαταστάσεως είναι το νιτροβενζόλιον $C_6H_5NO_2$. Το βενζόλιον ανήκει εις την κατηγορίαν των αρωματικών ενώσεων. Αὐταὶ περιέχουν εις τὸ μόριόν των ἓνα ἢ περισσοτέρους αρωματικούς δακτυλίους (δηλ. δακτυλίους βενζολίου).

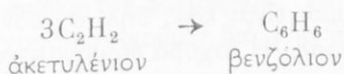
4. Χρήσεις τοῦ βενζολίου. Ἡ βιομηχανία χρησιμοποιεῖ πολὺ μεγάλας ποσότητας βενζολίου. Τὸ χρησιμοποιεῖ ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ ὡς πρώτην ὕλην διὰ τὴν παρασκευάσῃ νιτροβενζόλιον, πλαστικὰς ὕλας, τεχνητὰς ὑφαντικὰς ὕλας κ.ἄ.

Συμπέρασμα :

Τὸ βενζόλιον εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν σύγχρονον χημικὴν βιομηχανίαν.

5. Βενζόλιον ἀπὸ ἀκετυλένιον. 1. Ἐντὸς ἑνὸς κεκαμμένου σωλήνος ὑπάρχει ἀκετυλένιον C_2H_2 . Θερμαίνομεν τὸ ἀκετυλένιον ἐπὶ ἄρκετον χρόνον (σχ. 61). Ὁ ἀρχικὸς ὄγκος τοῦ ἀκετυλενίου ἔγινε μικρότερος. Ὅταν ὁ σωλὴν ψυχθῇ, παρατηροῦμεν ὅτι ἐπὶ τοῦ ὑδραργύρου ἐπιπλέει ἓνα ἐλαιῶδες ὑγρὸν εἶναι βενζόλιον C_6H_6 .

2. Τὸ πείραμα αὐτὸ ἀποδεικνύει ὅτι 3 μόρια ἀκετυλενίου δύνανται νὰ ἐνωθοῦν καὶ νὰ σχηματίσουν 1 μόριον βενζολίου. Δηλ. συμβαίνει ἡ ἑξῆς χημικὴ ἀντίδρασις :

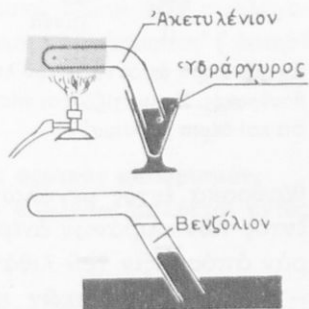


Κατὰ τὴν χημικὴν αὐτὴν ἀντίδρασιν λέγομεν ὅτι γίνεται πολυμερισμὸς τοῦ ἀκετυλενίου.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκετυλένιον C_2H_2 πολυμερίζεται καὶ μετατρέπεται εις βενζόλιον C_6H_6 .

Κατὰ τὸν πολυμερισμὸν τοῦ ἀκετυλενίου 3 μόρια αὐτοῦ δίδουν 1 μόριον βενζολίου.



Σχ. 61. Ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον σχηματίζεται βενζόλιον (πολυμερισμὸς τοῦ ἀκετυλενίου).

Άσκησης

83. Πόσος όγκος αέρος απαιτείται δια την πλήρη καύσιν ενός γραμμορίου (1 mol) βενζολίου ; C = 12. O = 16.
84. Η θερμότης καύσεως του βενζολίου είναι 10 000 kcal/kg. Πόση ποσότης θερμότητος παράγεται κατά την πλήρη καύσιν ενός γραμμορίου (1 mol) βενζολίου ; C = 12. O = 16.
85. Πόσην μάζαν νιτροβενζολίου λαμβάνομεν από την νίτρωσιν 390 gr βενζολίου ; C = 12. N = 14. O = 16.
86. Έχομεν 315 gr νιτρικού όξέος. Πόση μάζα βενζολίου δύναται να νιτρωθή και να μᾶς δώση νιτροβενζόλιον ; Πόσην μάζαν νιτροβενζολίου θά λάβωμεν ; C = 12. N = 14. O = 16.
87. Πόσην μάζαν βενζολίου λαμβάνομεν από τον πολυμερισμόν 4,48 m³ άκετυλενίου ; C = 12.
88. Θέλομεν να παρασκευάσωμεν 1 kg βενζολίου δια πολυμερισμού του άκετυλενίου. Πόσος όγκος άκετυλενίου απαιτείται ; C = 12.

ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ

1. Η ξηρά απόσταξις του λιθάνθρακος. 1. Έντός ενός σωλήνος θερμαίνομεν ισχυρώς λιθάνθρακα (σχ. 62). Από τον σωλήνα εκφεύγει ένα αέριον καύσιμον. Είς τα ψυχρότερα σημεία του σωλήνος σχηματίζεται ένα υγρόν· αυτό είναι ή λιθανθρακόπισσα ή άπλωσ πίσσα. Είς το τέλος της θερμάνσεως απομένει είς το βάθος του σωλήνος ένα στερεόν υπόλειμμα· είναι κώκ, δηλ. σχεδόν καθαρός άνθραξ. Η ισχυρά θέρμανσις του λιθάνθρακος έντός κλειστού δοχείου ονομάζεται ξηρά απόσταξις του λιθάνθρακος.



Σχ. 62. Ξηρά απόσταξις του λιθάνθρακος. Σχηματίζονται πίσσα και αέρια καύσιμα.

2. Η βιομηχανία θερμαίνει τον λιθάνθρακα έντός μεγάλων κλιβάνων από σίδηρον. Η θερμοκρασία έντός των κλιβάνων άνέρχεται είς 1000^o έως 1200^o C. Κατά την ξηράν απόσταξιν του λιθάνθρακος σχηματίζονται :

- ένα μίγμα πηητικών προϊόντων, τα όποια εκφεύγουν από τον κλίβανον· το μίγμα αυτό άποτελεί το άκάθαρτον φωταέριον·
- ένα στερεόν υπόλειμμα, το όποιον άπομένει έντός του κλιβάνου· το υπόλειμμα αυτό είναι το κώκ.

Συμπέρασμα :

Κατά την ξηράν απόσταξιν τοῦ λιθάνθρακος σχηματίζονται τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον καὶ τὸ κώκ.

2. Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον. Φυσικὸς καθαρισμὸς. 1. Εἰς τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον περιέχονται :

α) Σώματα τὰ ὅποια εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ὑγρὰ καὶ εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Τὰ σώματα αὐτὰ ἀποτελοῦν τὴν πίσσαν.

β) Σώματα τὰ ὅποια εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ἀέρια καὶ τὰ ὅποια εἶναι διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ. Τοιοῦτον σῶμα εἶναι ἡ ἀμμωνία NH_3 .

γ) Σώματα τὰ ὅποια εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ἀέρια καὶ εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

2. Αἱ δύο πρῶται κατηγορίαι σωμάτων εἶναι εὐκόλον νὰ διαχωρισθοῦν μὲ ἓνα φυσικὸν καθαρισμὸν τοῦ ἀκαθάρτου φωταερίου. Αὐτὸς ὁ καθαρισμὸς γίνεται εἰς δύο στάδια :

Πρῶτον στάδιον : Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον ψύχεται. Τότε ἡ πίσσα ὑγροποιεῖται καὶ συλλέγεται εἰς τὸν πυθμένα δεξαμενῶν. Ἡ πίσσα εἶναι ἓνα μαῦρον, ἐλαιῶδες καὶ παχύρρευστον ὑγρὸν.

Δεύτερον στάδιον : Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον, χωρὶς πλέον τὴν πίσσαν, φέρεται εἰς πύργον ὃ ὅποιος εἶναι πλήρης ἀπὸ ἓνα πορῶδες ὑλικόν. Ἀπὸ τὴν κορυφὴν τοῦ πύργου χύνεται ἐντὸς αὐτοῦ ὕδωρ. Ἡ ἀμμωνία διαλύεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον. Τὰ ἀμμωνιακὰ ὕδατα ποῦ συλλέγομεν, τὰ χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν παρασκευὴν λιπάσματος (θεικὸν ἀμμώνιον).

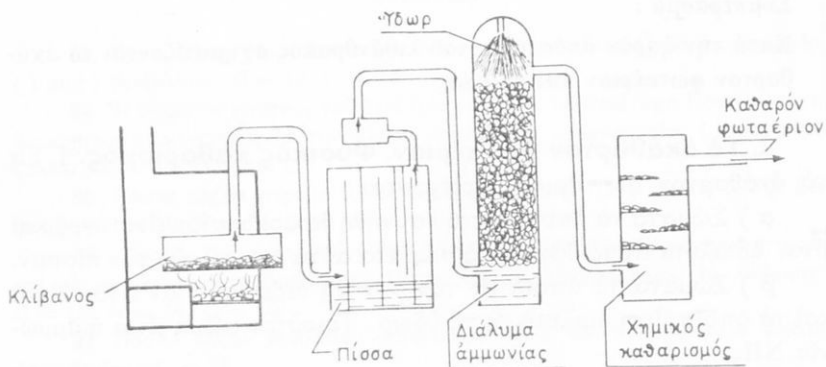
Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον ὑποβάλλεται εἰς φυσικὸν καθαρισμὸν.

Ἡ πίσσα ὑγροποιεῖται διὰ ψύξεως καὶ ἡ ἀμμωνία διαλύεται ἐντὸς ὕδατος.

3. Χημικὸς καθαρισμὸς τοῦ φωταερίου. 1. Ὄταν ἀπὸ τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον ἀφαιρηθοῦν ἡ πίσσα καὶ ἡ ἀμμωνία, ἀπομένει ἓνα μίγμα ἀερίων τὸ ὅποιον περιέχει :

α) Καύσιμα ἀέρια : Αὐτὰ εἶναι ὕδρογόνον H_2 , ὕδρογονάνθρακες



Σχ. 63. Σχηματική παράσταση ενός εργοστασίου φωταερίου. Είς τόν κλίβανον ό λιθάνθραξ θερμαίνεται είς θερμοκρασίαν 1200° C περίπου. Ή πίσσα ύγροποιείται, ή άέριος άμμωνία διαλύεται είς τό ύδωρ και μετά τόν χημικόν καθαρισμόν λαμβάνεται τό καθαρόν φωταέριον.

καί μονοξειδιον του άνθρακος. CO. Άπό τούς ύδρογονάνθρακας είς μεγαλυτέραν αναλογίαν ύπάρχει τό μεθάνιον CH₄ και είς μικράν αναλογίαν ύπάρχουν τό άκετυλένιον C₂H₂, τό βενζόλιον C₆H₆ κ.ά.

β) Μη καύσιμα άέρια άβλαβή : Αύτά είναι τό άζωτον N₂ και τό διοξειδιον του άνθρακος CO₂.

γ) Άέρια επικίνδυνα ή δύσοσμα : Αύτά είναι τό ύδροκυάνιον HCN και τό ύδρόθειον H₂S.

2. Τά επικίνδυνα ή δύσοσμα άέρια αφαιρούνται άπό τό φωταέριον μέ τόν χημικόν καθαρισμόν. Τό φωταέριον διαβιβάζεται είς θάλαμον, ό όποίος περιέχει ώρισμένες χημικές ένώσεις: αύται σχηματίζουν μέ τό ύδροκυάνιον και μέ τό ύδρόθειόν νέας ένώσεις, αί όποίαι μένουν έντός του θαλάμου. Είς τό σχήμα 63 φαίνεται σχηματικώς μία έγκατάσταση παραγωγής φωταερίου.

Συμπέρασμα :

Τό φωταέριον ύποβάλλεται είς χημικόν καθαρισμόν διά νά άπομακρυνθοϋν τά επικίνδυνα ή δύσοσμα άέρια (ύδροκυάνιον, ύδρόθειον).

4. Τό φωταέριον. Τό φωταέριον, τό όποίον προσφέρεται είς τήν κατανάλωσιν, έχει τήν έξής περίπου σύστασιν κατ' όγκον :

ύδρογόνον	50%	άλλα καύσιμα άέρια	5%
μεθάνιον	30%	μη καύσιμα άέρια	5%
μονοξειδίου άνθρακος	10%		

Ή θερμότης καύσεως του φωταερίου είναι 5 000 kcal / m³.

Συμπέρασμα :

Το φωταέριον περιέχει περίπου 95% καύσιμα άέρια· τὰ μη καύσιμα άέρια είναι άβλαβή και άοσμα.

5. Ή βιομηχανία τής άποστάξεως του λιθάνθρακος. Είς όλας τὰς μεγάλας βιομηχανικάς χώρας ύπάρχουν τεράστια βιομηχανία άποστάξεως του λιθάνθρακος. Διά τὰς βιομηχανίας αυτὰς τὸ φωταέριον είναι μάλλον δευτερεύον προϊόν. Κύρια προϊόντα τής ξηρᾶς άποστάξεως του λιθάνθρακος είναι :

- τὸ κώκ, τὸ όποῖον είναι άπαραίτητον εἰς τὴν μεταλλουργίαν· ἐγνωρίσαμεν τὸν ρόλον του εἰς τὴν ὑψικάμινον·
- ἡ πίσσα, ἀπὸ τὴν όποίαν λαμβάνεται τὸ βενζόλιον και πολλὰί άλλαι ένώσεις· αυτὰί είναι πρῶται ὕλαι διὰ τὰς βιομηχανίας χρωμάτων, πλαστικῶν ὕλῶν κ.ά.

Συμπέρασμα :

Ή λιθάνθραξ δίδει σήμερα πολλὰς πρώτας ὕλας εἰς τὴν μεταλλουργικὴν και τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

Γ Α Ι Α Ε Ρ Ι Α

1. Τί είναι τὸ γαιαέριον. 1. Εἰς μερικάς χώρας πλησίον τῶν πετρελαιοπηγῶν ἐξέρχεται ἀπὸ ρωγμᾶς του ἑδάφους ἓνα μίγμα αερίων· ὀνομάζεται γαιαέριον. Εἰς άλλας χώρας ἔγιναν γεωτρήσεις (ἔως βάθος 3 500 m) και διὰ μέσου τῶν σωλήνων που διήνοιξαν εἰς τὸν στερεὸν φλοιόν, ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τής Γῆς γαιαέριον.

Σήμερα μεγάλη ἐκμετάλλευσις του γαιαερίου γίνεται εἰς τὰς Ἑνωμένης Πολιτείας, τὸν Καναδᾶν, τὴν Ρωσίαν, τὴν Γαλλίαν, τὴν Ἰταλίαν, και τὴν Αὐστρίαν.

2. Ή σύστασις του γαιαερίου δὲν είναι παντοῦ ἡ αὐτή. Ὅλα

ὁμως τὰ γαιαέρια περιέχουν ὑδρογονάνθρακας· οὗτοι ἀποτελοῦν τὰ 70 ἕως 90% τοῦ ὄγκου τοῦ γαιαερίου. Τὸ μεθάνιον CH_4 εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τῶν γαιαερίων. Ὑπάρχουν ὁμως εἰς τὰ γαιαέρια καὶ ἄλλοι ὑδρογονάνθρακες, ὅπως τὸ αἰθάνιον C_2H_6 , τὸ προπάνιον C_3H_8 , τὸ βουτάνιον C_4H_{10} . Συνήθως τὰ γαιαέρια περιέχουν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 καὶ ὑδρόθειον H_2S .

Συμπέρασμα :

Τὰ γαιαέρια εἶναι μίγματα ἀερίων, τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς μεγάλην ἀναλογίαν μεθάνιον CH_4 . Εἰς μικροτέρας ἀναλογίας περιέχουν ἄλλους ὑδρογονάνθρακας, ὡς καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 καὶ ὑδρόθειον H_2S .

2. Κατεργασία τῶν γαιαερίων. 1. Τὸ γαιαέριον ἀνάλογα μετὰ τὴν σύστασίν του ὑποβάλλεται εἰς μίαν κατεργασίαν, ἣ ὁποία ἔχει τοὺς ἑξῆς σκοποὺς :

— νὰ ἀπομακρύνῃ τὰ μὴ καύσιμα ἀέρια ἢ τὸ ὑδρόθειον, ἂν ὑπάρχη·
— νὰ ἐμπλουτίσῃ τὸ γαιαέριον μετὰ καύσιμα ἀέρια.

Οὕτω π.χ. λαμβάνεται γαιαέριον τὸ ὁποῖον περιέχει 96% καθαρὸν μεθάνιον καὶ 4% ἄλλους ὑδρογονάνθρακας.

Ἐπίσης ἀπὸ τὸ ὑδρόθειον H_2S ἢ βιομηχανία λαμβάνει ἔπειτα θεῖον S.

2. Μετὰ τὴν κατεργασίαν τὸ γαιαέριον ἔχει μεγάλην θερμότητα καύσεως· αὕτη δύναται νὰ φθάσῃ ἕως 9 000 kcal/m³, δηλ. εἶναι περίπου διπλασία ἀπὸ τὴν θερμότητα καύσεως τοῦ φωταερίου.

Συμπέρασμα :

Τὸ φυσικὸν γαιαέριον καθαρίζεται, διὰ νὰ ἀποκτήσῃ μεγάλην θερμότητα καύσεως.

3. Χρήσεις τοῦ γαιαερίου. Τὸ καθαρὸν γαιαέριον διανέμεται μετὰ δίκτυον ἀγωγῶν εἰς πολὺ μεγάλας ἐκτάσεις. Ἀντικατέστησεν εἰς πολλὰς πόλεις τὸ φωταέριον. Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τὰς ἐστίας κατοικιῶν καὶ εἰς βιομηχανικὰς ἐστίας (θερμοηλεκτρικὰ ἔργαστάσια, μεταλλουργία, ὑαλοφυγία κ.ἄ.). Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη, ἀπὸ τὴν ὁποίαν παρασκευάζονται διάφορα χημικὰ προϊόντα (λιπάσματα, πλαστικά καὶ ὑφαντικά ὕλαι, καουτσούκ κ.ἄ.).

Συμπέρασμα :

Το γαιαέριον είναι μία σημαντική καύσιμος ύλη, αλλά και πρώτη ύλη διὰ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

1. Τὸ ἄργον πετρέλαιον. 1. Τὸ πετρέλαιον τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν γῆν, ὀνομάζεται ἄργον πετρέλαιον. Τοῦτο εἶναι καστανόμαυρον ὑγρὸν μὲ χαρακτηριστικὴν ὄσμήν. Εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Ἄλλοτε εἶναι εὐκίνητον ὑγρὸν καὶ ἄλλοτε παχύρρεστον.

2. Τὸ ἄργον πετρέλαιον δὲν εἶναι καθαρὸν σῶμα· εἶναι μίγμα διαφόρων σωμάτων. Ἡ σύστασις τοῦ μίγματος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ πετρελαίου. Εἰς ὅλους τοὺς τόπους δὲν ἐξάγεται τὸ αὐτὸ εἶδος ἀργοῦ πετρελαίου.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἄργον πετρέλαιον εἶναι μίγμα διαφόρων σωμάτων. Ἡ σύστασις τοῦ μίγματος μεταβάλλεται ἀπὸ τὸ ἓνα εἶδος πετρελαίου εἰς τὸ ἄλλο.

2. Διαχωρισμὸς τῶν συστατικῶν τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου.

1. Εἰς μίαν κάψαν ὑπάρχει ὀλίγη βενζίνη καὶ εἰς ἄλλην κάψαν ὀλίγον λευκὸν πετρέλαιον (φωτιστικόν). Μὲ προσοχὴν πλησιάζομεν πρὸς τὴν βενζίνη ἓνα ἀναμμένον σπέρτον· πρὶν ἢ φλὸς πλησιάσῃ εἰς τὸ ὑγρὸν ἢ βενζίνη ἀναφλέγεται. Ἐπαναλαμβάνομεν τὸ ἴδιον μὲ τὸ πετρέλαιον· τοῦτο δὲ ἀναφλέγεται, τὸ δὲ ἀναμμένον σπέρτον, ὅταν βυθισθῇ ἐντὸς τοῦ πετρελαίου σβῆνει. Ἡ βενζίνη εἶναι πτητικὸν ὑγρὸν καὶ οἱ ἄτμοι τῆς εἰς τὸν ἀέρα ἀναφλέγονται.

2. Ἀναμιγνύομεν βενζίνη καὶ πετρέλαιον. Ἡ βενζίνη ἐξατμίζεται καὶ ἔπειτα ἀπὸ ὀλίγον χρόνον ἀπομένει μόνον τὸ πετρέλαιον. Τὰ δύο συστατικὰ τοῦ μίγματος ἔχουν διαχωρισθῆ.

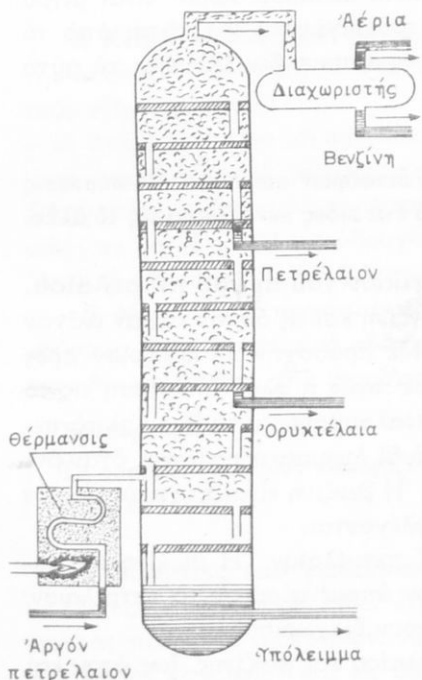
3. Θερμαίνομεν τὸ μίγμα πετρελαίου καὶ βενζίνης, ἕως ὅτου καὶ τὰ δύο ὑγρά ἐξαερωθοῦν. Οἱ ἄτμοι τῶν εὐρίσκονται ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου. Ἀφήνομεν τὸ μίγμα τῶν ἀτμῶν νὰ ψυχθῇ. Πρῶτοι ὑγροποιοῦνται οἱ ἄτμοι τοῦ πετρελαίου. Εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου συλλέγεται ὑγρὸν πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ ἐκρέῃ ἀπὸ τὸ

δοχείου. Έπειτα υγροποιούνται οι άτμοι της βενζίνης, διότι αυτή είναι περισσότερο πτητική από το πετρέλαιον. Είς τόν πυθμένα του δοχείου συλλέγεται τώρα υγρά βενζίνη, ή οποία δύναται να εκρέη από το δοχείον. Αυτήν τήν μέθοδον εφαρμόζει και ή βιομηχανία διά να διαχωρίξη τα διάφορα συστατικά του άργου πετρελαίου. Η μέθοδος αυτή όνομάζεται κλασματική απόσταξις.

Συμπέρασμα :

Τα διάφορα συστατικά του άργου πετρελαίου διαχωρίζονται με τήν κλασματικήν απόσταξιν. Αυτή βασίζεται εις τό ότι κάθε συστατικόν του άργου πετρελαίου βράζει εις διαφορετικήν θερμοκρασίαν. Όσον

μικροτέρα είναι ή θερμοκρασία βρασμού ενός υγρού, τόσον πτητικώτερον είναι τό υγρόν.



3. Προϊόντα τής κλασματικής απόστάξεως του άργου πετρελαίου. 1. Ό διαχωρισμός

των συστατικών του άργου πετρελαίου γίνεται εις ειδικάς εγκαταστάσεις, αί όποιαί όνομάζονται διύλιστήρια. Το άργον πετρέλαιον εισάγεται εις τήν βάση ενός ύψηλου πύργου υπό μορφήν άτμών (σχ. 64). Ό πύργος φέρει χωρίσματα, όπου συλλέγονται τα διάφορα άποστάγματα του πετρελαίου. Έντός του πύργου ή θερμοκρασία ελαττώνεται καθ' όσον προχωρούμεν από τήν βάση προς τήν κορυφήν του πύργου.

2. Ούτω από τήν κλασματικήν απόσταξιν του άργου πετρελαίου λαμβάνονται τα προϊόντα, τα όποια αναφέρονται εις τόν ακόλουθον πίνακα :

Σχ. 64. Σχηματική παράστασις ενός διύλιστηρίου πετρελαίου. Είς τό άνώτερον μέρος τής στήλης συλλέγονται τα περισσότερον πτητικά προϊόντα.

Προϊόντα	Θερμοκρασία βρασμού	Σύστασις
Πετρελαϊκός αϊθήρ ή γαζολίνη	40° - 70° C	C ₅ H ₁₂ , C ₆ H ₁₄
Βενζίνη	70° - 150° C	C ₆ H ₁₄ , C ₇ H ₁₆ , C ₈ H ₁₈
Πετρέλαιον (φωτιστικόν)	150° - 300° C	C ₉ H ₂₀ έως C ₁₆ H ₃₄
Όρυκτέλαια	300° - 360° C	C ₁₇ H ₃₆ έως C ₂₁ H ₄₄
Ύπόλειμμα		Βαζελίνη Παραφίνη *Ασφαλτος

3. Το υπόλειμμα υποβάλλεται εις μίαν κατεργασίαν και λαμβάνομεν από αυτό τρία σώματα : βαζελίνην, παραφίνην και ασφαλτον. Η βενζίνη υποβάλλεται εις νέαν κλασματικήν απόσταξιν και διαχωρίζεται εις : ελαφράν βενζίνην, λιγροΐνην και βαρείαν βενζίνην.

4. Τα διάφορα άποστάγματα του άργου πετρελαίου χρησιμοποιούνται δια διάφορους σκοπούς.

—Ο πετρελαϊκός αϊθήρ χρησιμοποιείται ως διαλυτικόν μέσον και αντί του φωταερίου.

—Αί βενζίνοι χρησιμοποιούνται εις τους βενζινοκινητήρας και ως διαλυτικά μέσα.

—Το πετρέλαιον χρησιμοποιείται ως φωτιστική ύλη, κυρίως όμως εις τους κινητήρας Ντίζελ και εις τους κινητήρας αντιδράσεως.

—Τα όρυκτέλαια, αφού καθαρισθοῦν, χρησιμοποιούνται ως λιπαντικά έλαια.

—Η βαζελίνη χρησιμοποιείται εις φαρμακευτικά προϊόντα, ως λιπαντικόν και δια την προφύλαξιν μετάλλων από την όξειδωσιν.

—Η παραφίνη, ως στερεά, χρησιμοποιείται ως μονωτής εις τον Ηλεκτρισμόν, δια την κατασκευήν κηρίων κ.ά.

—Η ασφαλτος χρησιμοποιείται δια την έπίστρωσιν όδων, δια την προφύλαξιν των ξυλίνων στύλων από την σήψιν.

5. Από την κορυφήν του πύργου έκφεύγουν άέρια, τα όποια δέν

ύγροποιούνται· τὰ ἀέρια αὐτὰ εἶναι προπάνιον καὶ βουτάνιον. Τὰ δύο αὐτὰ ἀέρια τὰ συλλέγομεν, καὶ ἀφοῦ τὰ ὑγροποιήσωμεν, τὰ προσφερόμεν εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς πρόχειρον καύσιμον ὕλην.

Συμπέρασμα :

ἽΟ διαχωρισμὸς τῶν συστατικῶν τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου γίνεται εἰς τὰ διύλιστήρια· ἐκεῖ τὰ διάφορα συστατικὰ διαχωρίζονται ἀναλόγως πρὸς τὴν θερμοκρασίαν βρασμοῦ ἐκάστου συστατικοῦ.

Τὰ ἀποστάγματα τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου κατὰ σειρὰν θερμοκρασίας βρασμοῦ εἶναι : ἀέρια μὴ ὑγροποιούμενα, πετρελαϊκὸς αἰθήρ, βενζίνη, πετρέλαιον καὶ ὀρυκτέλαια· ἀπὸ τὸ ὑπόλειμμα λαμβάνεται βαζελίνη, παραφίνη καὶ ἄσφαλτος.

ἽΟλα τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα.

4. Παραγωγή βενζίνης διὰ πυρολύσεως. 1. ἽΑπὸ ὅλα τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου τὸ περισσότερο περιζήτητον προῖον εἶναι ἡ βενζίνη. Αὐτὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἑξάνιον (C_6H_{14}), ἑπτάνιον (C_7H_{16}) καὶ ὀκτάνιον (C_8H_{18}). ἽΗ βενζίνη εἶναι τόσον καλυτέρας ποιότητος, ὅσον περισσότερο ὀκτάνιον περιέχει (βενζίνη πλουσία εἰς ὀκτάνιον).

2. ἽΗ βενζίνη, τὴν ὁποῖαν λαμβάνομεν ἀπὸ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τοῦ πετρελαίου, ἀποτελεῖ περίπου τὰ 20% τοῦ βάρους τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου. Σήμερα δυνάμεθα νὰ αὐξήσωμεν τὴν παραγωγὴν βενζίνης εἰς 45% τοῦ βάρους τοῦ πετρελαίου. Θερμαίνομεν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (περίπου $480^{\circ}C$) καὶ μὲ τὴν παρουσίαν καταλυτῶν ἀνώτερα ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου (π.χ. ὀρυκτέλαια). Αὐτὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ ὑδρογονάνθρακος μὲ πολλὰ ἄτομα ἄνθρακος (π.χ. ἀπὸ δεκαεπτάνιον $C_{17}H_{36}$). Μὲ τὴν ἰσχυρὰν θέρμανσιν τὸ μόριον τοῦ ὑδρογονάνθρακος αὐτοῦ θραύεται καὶ τότε λαμβάνομεν μόρια τῶν ὑδρογονανθράκων, οἱ ὁποῖοι περιέχονται εἰς τὴν βενζίνη. ἽΗ μέθοδος αὐτὴ λέγεται πυρόλυσις τῶν ἀνωτέρων ἀποσταγμάτων τοῦ πετρελαίου.

Συμπέρασμα :

Μὲ τὴν πυρόλυσιν τῶν ἀνωτέρων ἀποσταγμάτων τοῦ πετρελαίου αὐξάνεται ἡ ποσότης τῆς παραγομένης βενζίνης.

Κατὰ τὴν πυρόλυσιν τὰ μόρια τῶν ὑδρογονανθράκων μὲ τὰ πολλὰ ἄτομα ἄνθρακος θραύονται καὶ δίδουν μόρια ἐπτανίων καὶ ὀκτανίων.

5. Συνθετικὴ βενζίνη. 1. Ὁ γαιάνθραξ εἶναι πολὺ περισσότερον διαδεδομένος εἰς τὴν Φύσιν ἀπὸ τὸ πετρέλαιον. Ἡ Χημεία ἀνεῦρεν μεθόδους μὲ τὰς ὁποίας δύναται νὰ παρασκευάσῃ βενζίνην ἀπὸ γαιάνθρακα. Ἡ βενζίνη αὕτη ὀνομάζεται συνθετικὴ βενζίνη. Ἀπὸ ὑδρογόνου καὶ ἄνθρακα λαμβάνεται, ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας, ἕνα μίγμα ὑδρογονανθράκων ὁμοίον μὲ τὸ μίγμα ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἡ βενζίνη.

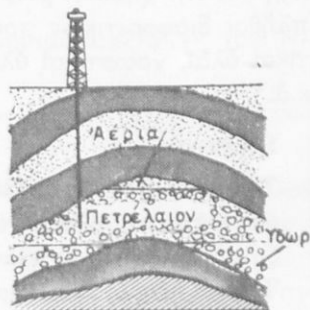
Συμπέρασμα :

Ἡ συνθετικὴ βενζίνη παρασκευάζεται ἀπὸ ὑδρογόνου καὶ γαιάνθρακα.

6. Ἡ οἰκονομικὴ σημασία τοῦ πετρελαίου. α. Προέλευσις καὶ μεταφορὰ τοῦ πετρελαίου. 1. Ἡ σύγχρονος μορφή τῆς ζωῆς τῶν λαῶν βασίζεται κατὰ μέγα μέρος εἰς τὸ πετρέλαιον. Ἡ ζήτησις τοῦ πετρελαίου γίνεται καθημερινῶς μεγαλυτέρα. Συνεργεῖα εἰδικῶν ἀναζητητῶν μὲ γεωτρήσεις νέας πετρελαιοφόρους περιοχάς.

2. Τὸ πετρέλαιον προέρχεται ἀπὸ θαλασσίους μικροοργανισμούς (φυτικούς καὶ ζωικούς). Εἰς διάφορα σημεῖα τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς ὑπάρχουν κοιτάσματα πετρελαίου. Τὸ πετρέλαιον δὲν σχηματίζει ὑπογείους λίμνας, ἀλλὰ διαποτίζει πορώδη πετρώματα. Αὐτὰ τὰ διαποτισμένα μὲ πετρέλαιον στρώματα ἔχουν ἄνωθεν καὶ κάτωθεν αὐτῶν πετρώματα, διὰ τῶν ὁποίων δὲν ἤμπορεῖ νὰ διέλθῃ τὸ πετρέλαιον καὶ τὸ ὕδωρ. Συνήθως κάτωθεν τοῦ πετρελαιοφόρου στρώματος ὑπάρχει ἕνα στρώμα διαποτισμένον μὲ ἄλμυρον ὕδωρ. Ἄνωθεν δὲ τοῦ πετρελαιοφόρου στρώματος ὑπάρχει ἕνα στρώμα διαποτισμένον μὲ ἀερίους ὑδρογονάνθρακας (σχ. 65).

3. Ἡ ἀναζήτησις τοῦ πετρελαίου



Σχ. 65. Κατακόρυφος τομὴ μίᾶς πετρελαιοφόρου περιοχῆς (σχηματικῶς).

καί ἡ ἐξαγωγή τοῦ πετρελαίου γίνεται σήμερα μὲ τελειότατα ἐπιστημονικά καὶ τεχνικά μέσα. Μεγάλον πρόβλημα εἶναι ἡ μεταφορὰ τοῦ ἄργου πετρελαίου ἀπὸ τὸν τόπον τῆς ἐξαγωγῆς εἰς τὸν τόπον ὅπου εἶναι αἱ μόνιμοι ἐγκαταστάσεις τοῦ διύλιστηρίου. Τὸ πρόβλημα αὐτὸ ἐλύθη μὲ ἕνα δίκτυον ἀγωγῶν, οἱ ὅποιοι ἔχουν μῆκος χιλιάδων χιλιομέτρων. Ἡ διὰ θαλάσσης μεταφορὰ τοῦ ἄργου πετρελαίου γίνεται μὲ εἰδικὰ πλοῖα - δεξαμενὰς (πετρελαιοφόρα)· ἡ χωρητικότης τῶν πλοίων τούτων συνεχῶς αὐξάνεται.

β. Ἡ παραγωγή πετρελαίου εἶναι ἐντοπισμένη. 1. Τὸ πετρέλαιον ἀπαντᾷ μόνον εἰς ὠρισμένας περιοχὰς τῆς Γῆς. Οὕτω ἡ παραγωγή τοῦ πετρελαίου εἶναι ἐντοπισμένη. Μεγάλοι πετρελαιοφόροι περιοχαὶ ὑπάρχουν : εἰς τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας καὶ τὴν Κεντρικὴν Ἀμερικὴν· εἰς τὴν Ρωσίαν, τὴν Μέσην Ἀνατολήν καὶ τὴν Ἰνδουησίαν· εἰς τὴν Εὐρώπην ὑπάρχουν κυρίως εἰς τὴν Ρουμανίαν.

2. Εἰς τὴν παραγωγήν πετρελαίου πρώτη χώρα ἔρχεται αἱ Ἠνωμένα Πολιτεῖαι. Ἀκολουθοῦν κατὰ σειρὰν ἡ Βενεζουέλα, ἡ Ρωσία, τὸ Κοβέϊτ καὶ ἡ Ἀραβία.

γ. Οἰκονομικὴ σημασία τοῦ πετρελαίου. 1. Τὰ προϊόντα τοῦ ἄργου πετρελαίου χρησιμοποιοῦνται κυρίως ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τοὺς κινητῆρας ἐσωτερικῆς καύσεως, εἰς τοὺς κινητῆρας ἀντιδράσεως καὶ εἰς τὰς ἐστίαις βιομηχανικῶν ἐγκαταστάσεων καὶ πλοίων.

2. Ἐπὶ πλέον ὅμως πολλὰ προϊόντα τοῦ πετρελαίου εἶναι πρώτη ὕλη διὰ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν, ἡ ὁποία παρασκευάζει ἕνα μέγαλον πλῆθος διαφορετικῶν προϊόντων (πλαστικά ὕλαι, τεχνηταὶ ὑφαντικά ὕλαι, χρωστικά ὕλαι, διαλυτικά μέσα, συνθετικὸν καουτσούκ, κ.ἄ.).

Συμπέρασμα :

Τὸ πετρέλαιον ἐσχηματίσθη εἰς παλαιότερας γεωλογικὰς ἐποχὰς καὶ ἀπαντᾶται εἰς ὠρισμένας μόνον περιοχὰς τοῦ πλανήτου μας. Ἀναζητοῦνται συνεχῶς νέαι πετρελαιοφόροι περιοχαί.

Ἡ ἀναζήτησις τοῦ πετρελαίου, ἡ ἐξαγωγή του καὶ ἡ μεταφορὰ του ἀπαιτοῦν τεράστιον τεχνικὸν ἐξοπλισμόν. Ἡ οἰκονομικὴ σημασία τοῦ πετρελαίου εἶναι μεγίστη. Τὸ πετρέλαιον ἀποτελεῖ σπουδαιότατην καύσιμον ὕλην διὰ τὰ σύγχρονα μεταφορικά μέσα καὶ διὰ πολλὰς

βιομηχανικὰς ἐγκαταστάσεις. Ἐπὶ πλέον δὲ τὰ προϊόντα τῆς ἀποστάξεως τοῦ πετρελαίου ἀποτελοῦν πολυτίμους πρώτας ὕλας διὰ πολλὰς χιλιάδας χημικῶν βιομηχανιῶν.

ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΝ

1. Μία συνθετικὴ πλαστικὴ ὕλη. Εἰς τὴν καθημερινὴν ζωὴν χρησιμοποιοῦμεν διάφορα ἀντικείμενα, τὰ ὅποια λέγομεν ὅτι εἶναι « πλαστικά ». Διάφορα εἶδη οἰκιακῆς χρήσεως εἶναι πλαστικά, π.χ. φιάλαι, δοχεῖα, ποτήρια, σάκκοι, πώματα φιαλῶν κ.ἄ. Τὸ ὕλικόν ἀπὸ τὸ ὅποιον ἀποτελοῦνται τὰ ἀντικείμενα αὐτὰ εἶναι μία πλαστικὴ ὕλη. Ὀνομάζεται πολυαιθυλένιον. Ἡ Χημεία τὸ παρασκευάζει συνθετικῶς.

Συμπέρασμα :

Τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι μία συνθετικὴ πλαστικὴ ὕλη.

2. Τί ιδιότητας ἔχει τὸ πολυαιθυλένιον. 1. Εὐκόλα δυνάμεθα νὰ ἐξακριβώσωμεν ὠρισμένας φυσικὰς ιδιότητας ποῦ ἔχει τὸ πολυαιθυλένιον.

- Εἶναι στερεὸν σῶμα, χωρὶς ὀσμὴν καὶ χωρὶς γεῦσιν.
- Εἰς μικρὸν πάχος εἶναι ἡμιδιαφανές· εἰς λεπτὰ φύλλα εἶναι διαφανές (π.χ. οἱ σάκκοι διὰ τὴν προφύλαξιν τῶν ἐνδυμάτων).
- Εἶναι ἀδιαπέραστον ἀπὸ τὸ ὕδωρ καὶ εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ.
- Εἶναι πολὺ καλὸς μονωτής· διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὸν Ἡλεκτρισμὸν διὰ μονώσεις.

2. Αἱ κυριώτεραι χημικαὶ ιδιότητες τὰς ὁποίας ἔχει τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι αἱ ἑξῆς :

- Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ ὀξέα καὶ τὰς βάσεις. Διὰ τοῦτο θέτομεν εἰς φιάλας ἀπὸ πολυαιθυλένιον διάφορα ὑγρὰ (π.χ. ὀξέα, ὄξος, ὑγρὰ καθαρισμοῦ κ.ἄ.).
- Πλησιάζομεν εἰς μίαν φλόγα ἓνα τεμάχιον πολυαιθυλενίου· παρατηροῦμεν ὅτι πρῶτον τήκεται καὶ ἔπειτα καίεται μὲ μίαν φλόγα, ἡ ὁποία ἀναδίδει πολλήν αἰθάλην. Ἄρα τὸ πολυαιθυλένιον περιέχει πολὺν ἄνθρακα.



Σχ. 66. Τὸ πολυαιθυλένιον διασπᾶται καὶ παράγεται αἰθυλένιον, τὸ ὁποῖον καίεται.

— Θερμαίνομεν ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος μερικά τεμάχια πολυαιθυλενίου. Τοῦτο τήκεται καὶ βράζει· ἔπειτα ἐξέρχεται ἀπὸ τὸν σωλῆνα πυκνὸς ἀτμός, τὸν ὁποῖον δυνάμεθα νὰ ἀναφλέξωμεν (σχ. 66). Τὸ πολυαιθυλένιον εἰς θερμοκρασίαν 300°C διασπᾶται. Σχηματίζεται αἰθυλένιον C_2H_4 : αὐτὸ εἶναι τὸ σῶμα πού καίεται.

Συμπέρασμα :

Τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι στερεὸν σῶμα ἄοσμον, ἄγευστον, ἀδιαπέραστον ἀπὸ τὸ ὕδωρ καὶ ἐλαφρότερον αὐτοῦ· εἶναι μονωτής.

Τὸ πολυαιθυλένιον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ ὀξέα καὶ τὰς βάσεις, καίεται καὶ εἰς ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν διασπᾶται.

3. Τὸ πολυαιθυλένιον ἔχει πλαστικότητα. 1. Ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος θερμαίνομεν βραδέως μερικά τεμάχια πολυαιθυλενίου. Σχηματίζεται ἓνα παχύρρευστον ὑγρὸν (περίπου εἰς τὴν θερμοκρασίαν 100°C). Χύνομεν τὸ ὑγρὸν εἰς ἓνα τύπον (καλοῦπι). Ὅταν ψυχθῆ καὶ στερεοποιηθῆ, διατηρεῖ τὸ σχῆμα τῆς μήτρας. Ἐπομένως τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι μία πλαστικὴ ὕλη.

2. Διὰ νὰ ἀποκτήσῃ πλαστικότητα τὸ πολυαιθυλένιον, πρέπει νὰ θερμανθῆ. Μετὰ τὴν ψύξιν του διατηρεῖ τὴν μορφήν, τὴν ὁποίαν τοῦ ἐδώσαμεν. Ἐὰν ἐκ νέου τὸ θερμάνωμεν, ἀποκτᾷ πάλιν πλαστικότητα. Αὐτὸ ἔμπορεῖ νὰ συμβαίη ἀπεριορίστως. Λέγομεν ὅτι τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι θερμοπλαστικὸν σῶμα.

Συμπέρασμα :

Τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι μία πλαστικὴ ὕλη· ὅταν θερμανθῆ καὶ γίνῃ παχύρρευστον (περίπου εἰς 100°C) χύνεται εἰς τύπους καὶ λαμβάνει τὴν μορφήν πού θέλομεν.

Τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι ἓνα θερμοπλαστικὸν σῶμα.

4. Τί εἶναι χημικῶς τὸ πολυαιθυλένιον. α. Τὸ αἰθυλένιον.

1. Ἐμάθομεν ὅτι :

— τὸ μεθάνιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος μιᾶς σειρᾶς ὑδρογονανθράκων,

οί όποιοί έχουν τόν γενικόν τύπον : C_nH_{2n+2}

— τό άκετυλένιον είναι τό πρώτον μέλος μιᾶς σειρᾶς ύδρογονανθράκων, οί όποιοί έχουν τόν γενικόν τύπον : C_nH_{2n-2} .

2. Ὑπάρχει καί μία ἄλλη σειρά ύδρογονανθράκων, οί όποιοί έχουν τόν γενικόν τύπον : C_nH_{2n} . Πρώτον μέλος τῆς σειρᾶς αὐτῆς είναι τό αἰθυλένιον· τοῦτο είναι ἕνα ἄέριον. Τό αἰθυλένιον έχει τόν χημικόν τύπον C_2H_4 . Ὁ συντακτικός τύπος τοῦ αἰθυλενίου είναι :



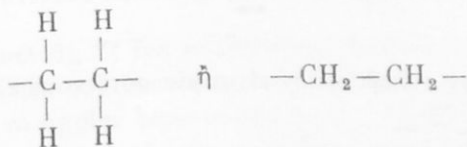
Παρατηροῦμεν ὅτι τό αἰθυλένιον είναι ἀκόρεστος ύδρογονάνθραξ, διότι εἰς τό μόριόν του ἔχει διπλοῦν δεσμόν. Ἐπομένως τό αἰθυλένιον δύναται νά σχηματίσῃ προϊόντα προσθήκης.

3. Τό αἰθυλένιον περιέχεται εἰς τό φωταέριον. Ἐπίσης σχηματίζεται κατὰ τήν πυρόλυσιν τῶν ἄνωτέρων ἀποσταγμάτων τοῦ πετρελαίου.

Συμπέρασμα :

Τό αἰθυλένιον $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ είναι ἀκόρεστος ύδρογονάνθραξ, ὁ όποιος εἰς τό μόριόν του ἔχει ἕνα διπλοῦν δεσμόν.

β. Πολυμερισμός τοῦ αἰθυλενίου. 4. Θερμαίνομεν τό αἰθυλένιον ὑπό πίεσιν. Τότε ὁ διπλοῦς δεσμός, ποῦ ὑπάρχει εἰς τό μόριόν του, διασπᾶται· εἰς τό κάθε ἕνα μόριον ἐλευθερώνονται δύο μονάδες σθένους :



Δέν ὑπάρχουν ἄλλα στοιχεῖα διὰ νά κορέσουν τᾶς δύο ἐλευθέρas μονάδας σθένους. Διὰ τοῦτο πολλὰ μόρια αἰθυλενίου συνδέονται τότε μεταξύ των καί σχηματίζουν ἕνα μόριον νέας ἐνώσεως. Δηλ. τότε συμβαίνει πολυμερισμός τοῦ αἰθυλενίου. Ὡστε ὁ διπλοῦς δεσμός τοῦ αἰθυλενίου ὑποβοηθεῖ τόν πολυμερισμόν του.

5. Το πολυαιθυλένιο, όπως το φανερώνει και το όνομά του, είναι ένα προϊόν που προέρχεται από τον πολυμερισμό του αιθυλενίου. Διὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ μορίου τοῦ πολυαιθυλενίου συνδέονται μεταξύ των πάρα πολλά μόρια αιθυλενίου. Τὸ μοριακὸν βάρους τοῦ αιθυλενίου εἶναι 28. Τὸ μοριακὸν βάρους τοῦ πολυαιθυλενίου δύναται νὰ εἶναι 100 000 ἕως 250 000. Ὡστε ἀπὸ τὸν πολυμερισμὸν τοῦ αιθυλενίου προκύπτει ἕνα πολὺ μεγάλο μόριον· αὐτὸ ὀνομάζεται μακρομόριον. Λέγομεν ὅτι τὸ πολυαιθυλένιο εἶναι μία μακρομοριακὴ ἔνωση.

Συμπέρασμα :

Τὸ πολυαιθυλένιο προκύπτει ἀπὸ τὸν πολυμερισμὸν τοῦ αιθυλενίου $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$. Ὁ διπλοῦς δεσμὸς τοῦ αιθυλενίου μεταβάλλεται εἰς ἀπλοῦν δεσμὸν καὶ τότε πάρα πολλὰ μόρια συνδέονται μεταξύ των καὶ σχηματίζουν πολὺ μεγάλα μόρια (μακρομόρια).

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΙΟΝ

1. Μία συνθετικὴ πλαστικὴ καὶ ὕφαντικὴ ὕλη. 1. Πολλοὶ σωλῆνες, τοὺς ὁποίους χρησιμοποιοῦμεν ὡς ἀγωγούς τοῦ ὕδατος ἢ ὡς περιβλήματα ἠλεκτρικῶν καλωδίων, λέγομεν ὅτι εἶναι « πλαστικοί ». Ὅμοίως ἔχομεν « πλαστικούς » δίσκους γραμμοφώνου. Τὰ συνηθῆ ἀδιάβροχα, παραπετάσματα, ὑποδήματα, χειρόκτια εἶναι καὶ αὐτὰ « πλαστικά ». Τὸ ὑλικόν, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἀποτελοῦνται τὰ ἀντικείμενα αὐτά, εἶναι μία πλαστικὴ ὕλη, ἣ ὁποία ὀνομάζεται **χλωριούχον πολυβινύλιον**. Ἡ Χημεία τὸ παρασκευάζει συνθετικῶς.

Συμπέρασμα :

Τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον εἶναι μία συνθετικὴ πλαστικὴ καὶ ὕφαντικὴ ὕλη.

2. Τί ιδιότητας ἔχει τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον.

1. Εὐκόλα δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν ὠρισμένας φυσικὰς ιδιότητας πού ἔχει τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον :

— Εἶναι στερεὸν σῶμα ἄοσμον καὶ δὲν προσδίδει καμμίαν ὀσμήν ἢ γεῦσιν εἰς τὰ σώματα μὲ τὰ ὁποῖα ἔρχεται εἰς ἐπαφήν.

— Είναι τελείως αδιαπέραστον από τὸ ὕδωρ· διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται δι' ἀδιάβροχα ἢ διὰ τὴν περιτύλιξιν ἀντικειμένων, τὰ ὁποῖα θέλομεν νὰ προστατεύσωμεν ἀπὸ τὸ ὕδωρ.

— Είναι πολὺ καλὸς μονωτῆς· διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὸν ἠλεκτρισμὸν διὰ μονώσεις.

2. Αἱ κυριώτεραι χημικαὶ ιδιότητες, τὰς ὁποίας ἔχει τὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον, εἶναι αἱ ἑξῆς :

— Πλησιάζομεν εἰς μίαν φλόγα ἕνα τεμάχιον ἀπὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον. Τοῦτο ἐξανθρακώνεται, ἀλλὰ δὲν μεταδίδει τὴν καύσιν εἰς τὸ ὑπόλοιπον τμήμα. Συγχρόνως ἀναδίδεται ἡ χαρακτηριστικὴ ὀσμὴ τοῦ χλωρίου.

— Δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ ὀξέα καὶ τὰς βάσεις.

Συμπέρασμα :

Τὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον εἶναι στερεὸν σῶμα, ὄσμον, τελείως αδιαπέραστον ἀπὸ τὸ ὕδωρ (ἀδιάβροχον) καὶ ἠλεκτρικὸς μονωτῆς. Δὲν ἀναφλέγεται καὶ δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ ὀξέα καὶ τὰς βάσεις.

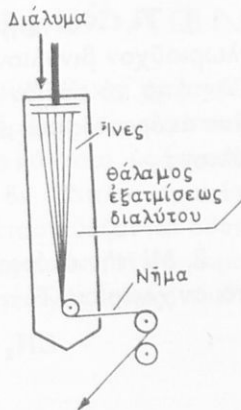
3. Τὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον ἔχει πλαστικότητα.

1. Ὅπως τὸ πολυαιθυλένιον, οὕτω καὶ τὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον ἀποκτᾷ πλαστικότητα, ὅταν θερμανθῆ. Ἄρα εἶναι θερμοπλαστικὸν σῶμα. Χύνεται εἰς τύπους καὶ λαμβάνει τὴν μορφήν ποῦ θέλομεν.

2. Ἐὰν διαλυθῆ εἰς ἕνα κατάλληλον διαλυτικὸν μέσον, δύναται νὰ σχηματίσῃ μακρὰς ὑφαντικὰς ἴνας· τὸ διάλυμα συμπιέζεται ἐπὶ ἐνὸς φίλτρου, τὸ ὁποῖον φέρει μικρὰς ὀπὰς (σχ. 67). Ἀπὸ τὰς ἴνας αὐτὰς κατασκευάζονται νήματα μὲ τὰ ὁποῖα ὑφαίνονται ἔπειτα ὑφάσματα. Ἄρα εἶναι μία ὑφαντικὴ ὕλη.

Συμπέρασμα :

Τὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον εἶναι μία θερμοπλαστικὴ ὕλη καὶ μία ὑφαντικὴ ὕλη.

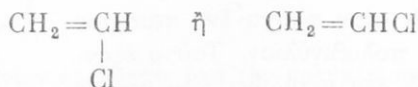


Σχ. 67. Τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι μία συνθετικὴ ὑφαντικὴ ὕλη, διότι λαμβάνομεν ἀπὸ αὐτὸ νήματα.

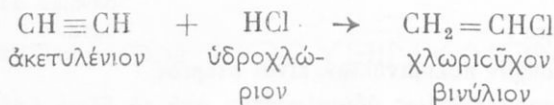
4. Τί είναι χημικῶς τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον. α. Τὸ χλωριούχον βινύλιον. 1. Τὸ αἰθυλένιον ἔχει τὸν τύπον: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$. Ἐὰν ἀπὸ τὸ μόριόν του ἀποσπασθῆ ἓνα ἄτομον ὑδρογόνου, τότε μένει ἀκόρεστος μία μονὰς σθένους· προκύπτει ἡ μονοσθενῆς ρίζα βινύλιον :



2. Μὲ τὴν ἀκόρεστον μονάδα σθένους τοῦ βινυλίου ἐνώνεται ἓνα ἄτομον χλωρίου. Τότε σχηματίζεται ἡ ἔνωση: χλωριούχον βινύλιον :



3. Ἐμάθομεν (σελ. 102) ὅτι τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου δύναται νὰ δεσμεύσῃ ἓνα μόριον ὑδροχλωρίου. Τότε σχηματίζεται χλωριούχον βινύλιον :



Συμπέρασμα :

Τὸ χλωριούχον βινύλιον $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ σχηματίζεται ἀπὸ τὴν ἔνωσην ἑνὸς μορίου ἀκετυλενίου $\text{CH} \equiv \text{CH}$ μὲ ἓνα μόριον ὑδροχλωρίου HCl .

β. Πολυμερισμός τοῦ χλωριούχου βινυλίου. 4. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος καὶ ὑπὸ πίεσιν τὸ χλωριούχον βινύλιον πολυμερίζεται. Ὁ διπλοῦς δεσμός πού ὑπάρχει εἰς τὸ μόριόν του, γίνεται ἀπλοῦς δεσμός: $-\text{CH}_2 - \text{CHCl}-$.

Τότε ἀπὸ κάθε μόριον ἐλευθερώνονται δύο μονάδες σθένους. Μὲ αὐτὰς συνδέονται μεταξύ των πάρα πολλὰ μόρια (50 000 — 900 000). Οὕτω προκύπτει ἓνα μεγάλο μόριον· εἶναι χλωριούχον πολυβινύλιον.

Συμπέρασμα :

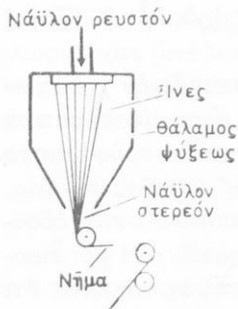
Τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον προκύπτει ἀπὸ τὸν πολυμερισμὸν τοῦ χλωριούχου βινυλίου· ὁ διπλοῦς δεσμός τοῦ χλωριούχου βινυλίου μεταβάλλεται εἰς ἀπλοῦν δεσμὸν καὶ τότε πάρα πολλὰ μόρια συνδέονται μεταξύ των καὶ σχηματίζουν πολὺ μεγάλα μόρια (μακρομόρια).

1. Χρήσεις του νάυλον. Είς την καθημερινήν ζωήν χρησιμοποιούμεν διάφορα αντικείμενα από νάυλον. Αυτό είναι μία πλαστική και ύφαντική ύλη. Ἐκ τούτου νάυλον κατασκευάζονται κάλτσαι, ύφασματα ὑποκαμίσων ἢ φορεμάτων, πολυτελῆ βελουῖδα δι' ἐπιπλά, σχοινία, καλώδια, βουρτσαι ὀδόντων κ.ἄ. Ἐπί πλέον κατασκευάζονται ὀδοντωτοὶ τροχοὶ καὶ διάφορα ἄλλα ἐξαρτήματα μηχανῶν. Ἡ χρησιμοποίησις ἑνὸς ὑλικοῦ εἰς τόσον διαφορετικὰς ἐφαρμογὰς, σημαίνει ὅτι τὸ ὑλικὸν αὐτὸ συνδυάζει πολλὰς ιδιότητας.

Συμπέρασμα :

Τὸ νάυλον εἶναι μία πλαστικὴ καὶ ὑφαντικὴ ὕλη, ἣ ὁποία εἶναι κατάλληλος διὰ πολλὰς χρήσεις.

- 2. Αἱ ιδιότητες τοῦ νάυλον.** 1. Αἱ κυριώτεραι φυσικαὶ καὶ μηχανικαὶ ιδιότητες τοῦ νάυλον εἶναι αἱ ἑξῆς :
- Εἶναι σκληρὸν σῶμα· διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν τὸ νάυλον δι' ἐξαρτήματα μηχανῶν (π.χ. ὀδοντωτοὶ τροχοὶ).
 - Ἐχει μεγάλην ἀντίστασιν εἰς τὴν θραύσιν· τὸ ὄριον θραύσεως διὰ τὸ νάυλον ἀνέρχεται εἰς $50 \text{ kgf}^* / \text{mm}^2$, δηλ. ὅσον εἶναι διὰ τὸν μαλακὸν χάλυβα. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν τὸ νάυλον διὰ σχοινία, καλώδια, νήματα, δίκτυα ἀλιείας κ.ἄ. Διπλώνομεν πολλὰς φορὰς εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον ἓνα σχοινίον ἀπὸ νάυλον· τὸ σχοινίον δὲν θραύεται.
 - * Ἄρα τὸ νάυλον εἶναι μία ἀνθεκτικὴ ὑφαντικὴ ὕλη.
 - Εἶναι ὀλίγον βαρύτερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ τελείως ἀδιάβροχον (δηλ. ἀδιαπέραστον) ἀπὸ τὸ ὕδωρ καὶ τὴν βενζίνην. Διὰ τοῦτο τὸ χρησιμοποιοῦμεν διὰ πλωτῆρας, ὑποδήματα κ.λ.
 - Ὄταν εἰσαχθῆ ἐντὸς μιᾶς φλογός, τήκεται καὶ καίεται μὲ μίαν χαρακτηριστικὴν ὄσμήν.
 - Ὄταν εἶναι παχύρρευστον ὑγρὸν δύναται νὰ χυθῆ εἰς τύπους (καλούπια), ὅποτε λαμβάνομεν διάφορα ἀντικείμενα. Ἐπίσης δύναται νὰ διέλθῃ διὰ μέσου τῶν μικρῶν ὀπῶν ἑνὸς δίσκου, ὅποτε λαμβάνομεν ὑφαντικὰς ἴνας· αὐταί, ἀφοῦ ψυχθοῦν, συστρέφονται καὶ οὕτω λαμβάνομεν νήματα διὰ τὴν ὑφαντουργίαν (σχ. 68).
2. Ἡ κυριώτερα χημικὴ ιδιότης τοῦ νάυλον εἶναι ἡ ἑξῆς :



Σχ. 68. Το νάυλον είναι μία συνθετική ύφαντική ύλη, διότι λαμβάνομεν από αυτό νήματα.

— Δέν προσβάλλεται από τὰ άραιά όξέα, τὰς βάσεις και τὰ συνήθη όξειδωτικά και άναγωγικά σώματα.

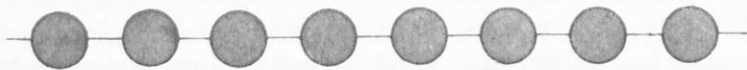
Συμπέρασμα :

Τό νάυλον συνδυάζει πολλές χρησίμους φυσικάς, μηχανικάς και χημικάς ιδιότητας, άί όποιαί τό καθιστούν πολύτιμον πλαστικήν και ύφαντικήν ύλην.

Τό νάυλον είναι σώμα σκληρόν, άνθεκτικόν άλλά εύκαμπτον, άδιάβροχον άπό τό ύδωρ και τήν βενζίνην, χημικώς άδρανές· χύνεται εις τύπους ή σχηματίζει ύφαντικάς ίνας.

3. Τί είναι χημικώς τό νάυλον. α. Συμπύκνωση και πολυσυμπύκνωση. 1. Τό πολυαιθυλένιον προέρχεται άπό τόν πολυμερισμόν τουϊ αιθυλενίου. Δηλ. μόρια αιθυλενίου συνδέονται μεταξύ των. Τό ίδιον συμβάινει και μέ τό χλωριούχον πολυβινύλιον. "Ωστε κατά τόν πολυμερισμόν συνδέονται άπ' εύθείας μεταξύ των όμοια μόρια (σχ. 69).

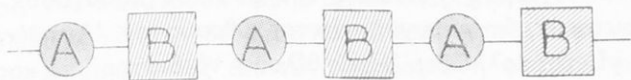
2. "Ας θεωρήσωμεν δύο ένώσεις, άί όποιαί περιέχουν άνθρακα. Εις τό μόριον τής μιΰς ένώσεως Α ύπάρχει ένα άτομον άνθρακος, εις τό όποϊον ή μία μονάς σθένους του έχει κορεσθή μέ τήν μονοσθενή ρίζαν ύδροξύλιον — OH (σχ. 70). Εις τό μόριον τής άλλης ένώσεως Β ύπάρχουν πολλά άτομα ύδρογόνου· ένα όμως άπό αυτά είναι περισσότερον πρόθυμον διά χημικάς αντιδράσεις (ή προθυμία του αυτή όφείλεται εις ειδικούς λόγους, τούς όποίους γνωρίζει ή Χημεία). 'Υποχρεώομεν τά μόρια τών δύο ένώσεων Α και Β νά αντιδράσουν χημικώς μεταξύ των. Τότε τό ύδροξύλιον τουϊ μορίου τής ένώσεως Α και τό ύδρογόνον τουϊ μορίου τής ένώσεως Β ένώνονται και σχηματίζουν ένα μόριον ύδατος. Τά δέ υπόλοιπα τών δύο μορίων ένώνονται



Σχ. 69. "Όταν συμβαίη πολυμερισμός μιΰς ένώσεως, τότε συνδέονται μεταξύ των όμοια μόρια.



Σχ. 70. "Όταν συμβαίνει συμπύκνωση δύο ενώσεων, τότε δύο διαφορετικά μόρια συνδέονται μεταξύ των, διότι συγχρόνως σχηματίζεται ύδωρ.



Σχ. 71. "Όταν συμβαίνει πολυσυμπύκνωση, τότε τα μόρια δύο ενώσεων συνδέονται μεταξύ των έναλλαξ και συγχρόνως σχηματίζεται ύδωρ.

και αυτά μεταξύ των, διότι έμεινεν εις τὸ κάθε ένα ἀπὸ αὐτὰ μία μονὰς σθένους ἐλευθέρη. Οὕτω σχηματίζεται ἕνα μόριον νέας ἐνώσεως. Λέγομεν ὅτι ἔγινε **συμπύκνωση**.

3. Εἶναι ὁμως δυνατὸν νὰ γίνῃ συμπύκνωση μεταξύ πολλῶν μορίων τῶν δύο ἐνώσεων Α καὶ Β. Τότε σχηματίζεται ἕνα μέγαλον μόριον (μακρομόριον). Λέγομεν ὅτι ἔγινε **πολυσυμπύκνωση** (σχ. 71). Ὡστε κατὰ τὴν πολυσυμπύκνωσιν συνδέονται μεταξύ των διαδοχικῶς τὰ μόρια δύο διαφορετικῶν ἐνώσεων καὶ συγχρόνως σχηματίζεται ὕδωρ (ἢ καὶ ἄλλο σῶμα).

β. Τὸ νάυλον. Τὸ νάυλον προέρχεται ἀπὸ τὴν πολυσυμπύκνωσιν δύο διαφορετικῶν ἐνώσεων. Σήμερα διὰ τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν τοῦ νάυλον χρησιμοποιοῦνται διάφορα ζεύγη ἐνώσεων. Διὰ τοῦτο εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπάρχουν διάφορα εἶδη νάυλον (π.χ. τὸ νάυλον 6 ἢ περλόν, τὸ νάυλον 610, τὸ νάυλον 11 κ.ἄ.). Αἱ ἐνώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ νάυλον εἶναι προϊόντα τῆς ἀποστάξεως τοῦ γαιάνθρακος ἢ τοῦ πετρελαίου.

Συμπέρασμα :

Τὸ νάυλον εἶναι προϊόν πολυσυμπυκνώσεως δύο ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνονται ἀπὸ τὸν γαιάνθρακα ἢ τὸ πετρέλαιον.

ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ

1. Τὸ φυσικὸν καουτσούκ. α. Προέλευσις. Τὸ φυσικὸν καουτσούκ εἶναι ἕνα στερεὸν σῶμα πολὺ ἐλαστικόν. Δύναται δηλ. νὰ ὑποστῇ μεγάλης ἐλαστικῆς παραμορφώσεως. Τὸ λαμβάνομεν ἀπὸ τὸν

χυμόν μερικῶν τροπικῶν φυτῶν. Ὁ χυμός αὐτός ὀνομάζεται λατέξ. Τοῦτο ὑποβάλλεται εἰς διαφόρους κατεργασίας διὰ νὰ ἀπομακρυνθοῦν αἱ ξένοι οὐσίαι. Οὕτω ἀπομένει τὸ φυσικόν καουτσούκ καθαρόν.

β. Βουλκανισμός ἢ θείωσις τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ. Τὸ φυσικόν καουτσούκ, ὅταν ψυχθῆ γίνεται εὐθραυστον. Ἀντιθέτως ὅταν θερμανθῆ γίνεται κολλῶδες. Ἡμεῖς θέλομεν νὰ διατηρῆ τὸ καουτσούκ τὴν ἐλαστικότητά του μεταξύ ὀρισμένων ὁρίων θερμοκρασίας. Αὐτὸ τὸ ἐπιτυγχάνομεν μὲ τὸν βουλκανισμόν ἢ θείωσιν τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ. Κατεργαζόμεθα τὸ φυσικόν καουτσούκ μὲ θεῖον. Τότε τὸ φυσικόν καουτσούκ γίνεται σκληρότερον καὶ περισσότερον ἐλαστικόν. Ἐπὶ πλέον παραμένει στερεόν καὶ ἐλαστικόν μεταξύ μεγάλων ὁρίων θερμοκρασίας.

γ. Τί εἶναι χημικῶς τὸ φυσικόν καουτσούκ. Τὸ φυσικόν καουτσούκ ἀποτελεῖται ἀπὸ μακρομόρια. Αὐτὰ προέρχονται ἀπὸ τὸν πολυμερισμόν ἑνὸς ἀκορέστου ὑδρογονάνθρακος, ὁ ὁποῖος λέγεται ἰσοπρένιον καὶ ἔχει τὸν χημικόν τύπον : C_5H_8 . Δὲν γνωρίζομεν πόσα μόρια ἰσοπρενίου ἀποτελοῦν ἕνα μακρομόριον τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ. Διὰ τοῦτο λέγομεν ὅτι ὁ χημικὸς τύπος τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ εἶναι : $(C_5H_8)_n$, ὅπου n εἶναι ἕνας ἄγνωστος ἀκέραιος ἀριθμός.

δ. Χρήσεις τοῦ καουτσούκ. Τὸ καουτσούκ εἶναι ἕνα στερεόν πολὺ ἐλαστικόν σῶμα, τὸ ὁποῖον δὲν διαλύεται εἰς τὰ συνήθη διαλυτικά μέσα καὶ δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ χημικὰ ἀντιδραστήρια. Αὐταὶ αἱ ιδιότητές του εἶναι πολὺ χρήσιμοι εἰς διαφόρους πρακτικὰς ἐφαρμογὰς. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν σωλῆνων, διὰ τὸ στεγανὸν κλείσιμον δοχείων, διὰ καττύματα (σόλες) ὑποδημάτων κ.λ. Ἡ μεγαλύτερα ὁμως χρησιμοποίησις του γίνεται εἰς τὴν βιομηχανίαν αὐτοκινήτων· ἀπὸ καουτσούκ κατασκευάζονται τὰ ἐλαστικά τῶν τροχῶν καὶ οἱ ἀεροθάλαμοι (σαμπρέλλες) τῶν αὐτοκινήτων. Ἡ κατανάλωσις καουτσούκ συνεχῶς αὐξάνεται.

Συμπέρασμα :

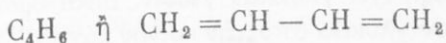
Τὸ φυσικόν καουτσούκ προέρχεται ἀπὸ τροπικὰ φυτά. Μὲ τὸν βουλκανισμόν ἀποκτᾷ σκληρότητα καὶ μεγαλύτεραν ἐλαστικότητα.

Ἀποτελεῖται ἀπὸ μακρομόρια (C_5H_8), τὰ ὁποῖα σχηματίζονται διὰ πολυμερισμοῦ τοῦ ἰσοπρενίου C_5H_8 .

2. Τὸ συνθετικὸν καουτσούκ. α. Ἡ ζήτησις τοῦ καουτσούκ. Ἡ χρῆσις τοῦ καουτσούκ καθημερινῶς ἐπεκτείνεται. Ἡ παραγωγή τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ δὲν δύναται νὰ καλύψῃ τὰς ἀνάγκας τῆς σημερινῆς βιομηχανίας. Ἐξ ἄλλου ἢ παραγωγή φυσικοῦ καουτσούκ εἶναι ἀποκλειστικὸν προνόμιον μόνον ὠρισμένων χωρῶν. Πολλὰ μεγάλα βιομηχανικὰ χῶραι, αἱ ὁποῖαι δὲν ἔχουν εἰς τὴν διάθεσίν των τὴν παραγωγὴν φυσικοῦ καουτσούκ, ἐπεδίωξαν νὰ παρασκευάσουν συνθετικῶς καουτσούκ ἀπὸ πρώτας ὕλας, αἱ ὁποῖαι ὑπάρχουν εἰς τὰς χώρας αὐτάς. Σήμερον περισσότερον ἀπὸ τὸ ἥμισυ καουτσούκ πού χρειάζεται ἢ παγκόσμιος κατανάλωσις εἶναι συνθετικὸν καουτσούκ.

β. Τρόπος παρασκευῆς τοῦ συνθετικοῦ καουτσούκ. Γενικῶς τὸ συνθετικὸν καουτσούκ παρασκευάζεται διὰ πολυμερισμοῦ ἀκορέστων ἀπλῶν ἐνώσεων. Αὐτὰς τὰς λαμβάνομεν : ἀπὸ τὰ προϊόντα τῆς ἀποστάξεως τοῦ γαιάνθρακος ἢ τοῦ πετρελαίου· ἀπὸ τὰ γαιαέρια ἢ τὸ ἀκετυλένιον. Εἰς τὸ ἐμπόριον κυκλοφοροῦν διάφορα εἶδη συνθετικοῦ καουτσούκ. Ὅλα αὐτὰ τὰ εἶδη εἶναι ἀνωτέρας ποιότητος ἀπὸ τὸ φυσικὸν καουτσούκ.

Ἐνα εἶδος συνθετικοῦ καουτσούκ, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται Μπουνα (Buna) ἢ SBR, λαμβάνεται διὰ πολυμερισμοῦ τοῦ ἀκορέστου ὑδρογονάνθρακος βουταδιένιον· ὁ χημικὸς τύπος του εἶναι :



Παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τὸ μόριόν του αὐτὸς ὁ ὑδρογονάνθραξ ἔχει δύο διπλοῦς δεσμούς. Ὅταν οἱ δεσμοὶ αὗτοι γίνουν ἀπλοῖ, ἐλευθερώνονται μονάδες σθένους καὶ συμβαίνει πολυμερισμός.

Συμπέρασμα :

Τὸ συνθετικὸν καουτσούκ καλύπτει περισσότερον ἀπὸ τὸ ἥμισυ τῆς παγκοσμίου καταναλώσεως καουτσούκ. Ὑπάρχουν διάφορα εἶδη συνθετικοῦ καουτσούκ. Ὅλα λαμβάνονται διὰ πολυμερισμοῦ ἀκορέστων ἀπλῶν ἐνώσεων. Αὐταὶ προέρχονται ἀπὸ τὸν γαιάνθρακα, τὸ πετρέλαιον, τὰ γαιαέρια ἢ τὸ ἀκετυλένιον.

ΣΑΚΧΑΡΑ

ΓΛΥΚΟΖΗ

1. Ποῦ εὐρίσκομεν τὴν γλυκόζην. 1. Ὁ χυμὸς τῶν σταφυλῶν ὀφείλει τὴν γλυκεῖαν γεῦσιν του εἰς μίαν χημικὴν ἔνωσιν ἢ ὁποῖα ὀνομάζεται **γλυκόζη** ἢ **σταφυλοσάκχαρον**. Ὁ χυμὸς τῶν σταφυλῶν περιέχει ὕδωρ. Ἐντὸς τοῦ ὕδατος εἶναι διαλελυμένη ἡ γλυκόζη. Εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ξηρᾶς σταφίδος παρατηροῦμεν λευκὰ ἐξανθήματα· εἶναι γλυκόζη εἰς στερεὰν κατάστασιν. Τὰ περισσότερα ὄριμα φρούτα περιέχουν ἐπίσης γλυκόζην.

2. Ἡ γλυκόζη ἀποτελεῖ πάντοτε ἓνα συστατικὸν τοῦ αἵματος. Τὴν εὐρίσκομεν ἐπίσης εἰς τοὺς μῦς καὶ τὸ ἥπαρ. Τὰ φυσιολογικὰ οὖρα περιέχουν μόνον ἴχνη γλυκόζης. Ἀντιθέτως τὰ οὖρα τῶν διαβητικῶν περιέχουν σημαντικὴν ποσότητα γλυκόζης.

Συμπέρασμα :

Ἡ γλυκόζη ἢ σταφυλοσάκχαρον ἀπαντᾷ εἰς τὰς σταφυλὰς καὶ εἰς πολλὰ ὄριμα φρούτα.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τῆς γλυκόζης. 1. Ἡ καθαρὰ γλυκόζη εἶναι ἓνα στερεὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροὺς κρυστάλλους· οὗτοι ἔχουν χρῶμα ὑπόλευκον. Εἰς τὸ ἐμπόριον ἡ γλυκόζη κυκλοφορεῖ ὡς μία πολὺ παχύρρευστος μᾶζα μὲ χρῶμα ὑποκίτρινον.

2. Ἡ γλυκόζη ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν. Εἶναι ὁμῶς τρεῖς περίπου φορές ὀλιγώτερον γλυκεῖα ἀπὸ τὴν κοινὴν ζάχαριν. Διαλύεται πολὺ εὐκόλα εἰς τὸ ὕδωρ. Δέν διαλύεται εἰς τὸ οἰνόπνευμα.

3. Θερμαίνομεν βραδέως ἐντὸς κάψης ὀλίγην γλυκόζην. Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ γλυκόζη τήκεται (περίπου εἰς 83°C).

Συμπέρασμα :

Ἡ γλυκόζη εἶναι ἓνα στερεὸν κρυσταλλικὸν σῶμα· ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εἶναι εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ.

3. Χημικαὶ ιδιότητες τῆς γλυκόζης. 1. Ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος θερμαίνομεν βραδέως γλυκόζην. Ἡ γλυκόζη τήκεται καὶ

μεταβάλλεται εις ένα υποκίτρινον υγρόν. Ἐξακολουθοῦμεν τὴν θέρμανσιν τῆς γλυκόζης. Τὸ υγρὸν γίνεται υπόμαυρον. Λέγομεν ὅτι ἡ γλυκόζη μετατρέπεται εἰς καραμέλλαν. Ἐξακολουθοῦμεν τὴν θέρμανσιν. Ἡ καραμέλλα ἀποσυντίθεται. Ἀπὸ τὸν σωλῆνα ἐξέρχονται ὑδρατμοὶ καὶ αἲρια τὰ ὁποῖα δυνάμεθα νὰ ἀναφλέξωμεν. Εἰς τὸ τέλος ἀπομένει ἐντὸς τοῦ σωλῆνος καθαρὸς ἄνθραξ. Ὡστε ἡ γλυκόζη περιέχει ὕδωρ καὶ ἄνθρακα.

2. Ἐντὸς μικρᾶς φιάλης ὑπάρχει διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου AgNO_3 . Εἰς τὸ διάλυμα προσθέτομεν κατὰ σταγόνας καυστικὴν ἀμμωνίαν NH_4OH . Σχηματίζεται ἓνα ἴζημα, πού ἔχει σκοτεινὸν χρῶμα. Τὸ ἴζημα αὐτὸ εἶναι ὀξειδίου τοῦ ἀργύρου Ag_2O . Ἐὰν ἐξακολουθήσωμεν νὰ προσθέτωμεν εἰς τὸ διάλυμα ἀμμωνίαν, τὸ ἴζημα διαλύεται καὶ τὸ διάλυμα γίνεται διαυγές. Τότε ἔχομεν σχηματίζει ἓνα ἀμμωνιακὸν διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου. Ἐντὸς τοῦ διαλύματος τούτου προσθέτομεν γλυκόζη καὶ θερμαίνομεν ἤρεμα τὸ διάλυμα. Τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τῆς φιάλης ἐπικαλύπτονται μὲ ἓνα στιλπνὸν στρώμα ἀργύρου Ag . Τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀργύρου Ag_2O ἀνάγεται ἀπὸ τὴν γλυκόζη. Ὡστε ἡ γλυκόζη εἶναι ἀναγωγικὸν σῶμα.

3. Εἰς τὴν ἀναγωγικὴν ιδιότητα τῆς γλυκόζης βασίζεται ἡ μέθοδος τὴν ὁποῖαν ἐφαρμόζομεν εἰς τὰ ἐργαστήρια, διὰ νὰ ἐλέγξωμεν, ἂν εἰς τὰ οὖρα ὑπάρχη γλυκόζη. Τὸ διάλυμα πού χρησιμοποιοῦμεν ὀνομάζεται φελίγγειον υγρὸν. Τοῦτο περιέχει διάλυμα θεϊκοῦ χαλκοῦ CuSO_4 καὶ διὰ τοῦτο ἔχει χρῶμα βαθύ κυανοῦν. Προσθέτομεν εἰς τὸ υγρὸν τοῦτο γλυκόζη. Ἐὰν θερμάνωμεν τὸ διάλυμα, ἀμέσως σχηματίζεται ἓνα ἴζημα μὲ χρῶμα ὑπέρυθρον. Τὸ ἴζημα αὐτὸ εἶναι ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ Cu_2O . Ὄταν εἰς τὰ οὖρα δὲν ὑπάρχη γλυκόζη, δὲν σχηματίζεται ἴζημα.

Συμπέρασμα :

Ἡ γλυκόζη διὰ τῆς θερμότητος κατ' ἀρχὰς μεταβάλλεται εἰς καραμέλλαν καὶ ἔπειτα ἀποσυντίθεται εἰς ὕδωρ, καύσιμα αἲρια καὶ ἄνθρακα. Ἡ γλυκόζη εἶναι ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ ἀνάγει διαλύματα μετάλλων. Ἀνάγει τὸ φελίγγειον υγρὸν, ὁπότε σχηματίζεται ὑπέρυθρον ἴζημα ἀπὸ ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ.

4. Τί εἶναι χημικῶς ἡ γλυκόζη. 1. Ἡ γλυκόζη ἀποτελεῖται

ἀπὸ ἀνθρακα, ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Ὁ χημικὸς τύπος τῆς γλυκόζης εἶναι : $C_6H_{12}O_6$.

2. Παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τὸ μόριον τῆς γλυκόζης τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εὐρίσκονται ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν, ὑπὸ τὴν ὁποίαν εὐρίσκονται εἰς τὸ ὕδωρ. Λέγομεν ὅτι ἡ γλυκόζη εἶναι ἕνας **ὕδατάνθραξ**.

Συμπέρασμα :

Ἡ γλυκόζη εἶναι ἕνας ὕδατάνθραξ καὶ ἔχει τὸν χημικὸν τύπον $C_6H_{12}O_6$.

2. Πῶς παρασκευάζομεν τὴν γλυκόζην. 1. Εἰς τὴν Ἑλλάδα παρασκευάζομεν γλυκόζην ἀπὸ τὴν σταφίδα. Ἐντὸς δοχείου μὲ θερμὸν ὕδωρ ρίπτομεν μίαν ποσότητα σταφίδος. Ἡ γλυκόζη τῆς σταφίδος διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐπειτα ἀπὸ μερικὰς ὥρας διαχωρίζομεν τὸ διάλυμα ἀπὸ τὴν διαποτισμένην μὲ ὕδωρ σταφίδα. Τὸ διάλυμα αὐτὸ τῆς σταφίδος ὀνομάζεται σταφιδογλεῦκος (δηλ. μούστος ἀπὸ σταφίδα). Ὁ τρόπος μὲ τὸν ὁποῖον ἀποχωρίζομεν τὴν γλυκόζην ἀπὸ τὴν σταφίδα λέγεται εἰς τὴν Χημείαν **ἐκχύλισις** τῆς σταφίδος.

2. Τὸ σταφιδογλεῦκος δὲν εἶναι καθαρὸν διάλυμα γλυκόζης. Περιέχει καὶ ἄλλας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἦσαν εἰς τὴν σταφίδα καὶ εἶναι διαλυταὶ εἰς τὸ ὕδωρ. Μεταξὺ τῶν ἄλλων αὐτῶν οὐσιῶν ὑπάρχει καὶ ἕνα ὄξύ, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται τρυγικὸν ὄξύ. Αὐτὸ εἶναι μία πολύτιμος διὰ τὴν βιομηχανίαν χημικὴ ἔνωση. Διὰ νὰ τὸ λάβωμεν ἀπὸ τὸ σταφιδογλεῦκος, προσθέτομεν εἰς αὐτὸ ὕδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου. Τότε σχηματίζεται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου ἀδιάλυτον τρυγικὸν ἀσβέστιον.

3. Μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος τὸ σταφιδογλεῦκος θερμαίνεται ἤρεμα διὰ νὰ ἐξαερῶθῃ μέρος τοῦ ὕδατος. Ἐπειτα ἀφήνεται νὰ ψυχθῇ. Ἀπὸ τὸ συμπυκνωμένον διάλυμα ἀποβάλλεται ἡ πλεονάζουσα γλυκόζη ὑπὸ μορφήν κρυστάλλων. Αὐτοὶ οἱ κρύσταλλοι ἀποτελοῦν τὴν κρυσταλλικὴν γλυκόζην, τὴν ὁποίαν συλλέγομεν. Τὸ συμπυκνωμένον διάλυμα θερμαίνεται καὶ ἀφήνεται πάλιν νὰ ψυχθῇ, ὁπότε συλλέγομεν καὶ ἄλλην καθαρὰν κρυσταλλικὴν γλυκόζην. Εἰς τὸ τέλος ἀπομένει ἕνα πολὺ συμπυκνωμένον διάλυμα, τὸ ὁποῖον ὅταν ψυχθῇ, ἀποτελεῖ μίαν ὑποκίτρινον ἡμίρρευστον μάζαν. Εἶναι ἡ γλυκόζη τοῦ ἐμπορίου.

4. Εἰς ἄλλας χώρας, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν Ἑλλάδα, ἡ γλυκόζη παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον, τὸ ὁποῖον περιέχουν οἱ δημητριακοὶ καρποὶ (κυρίως ὁ ἀραβόσιτος) ἢ τὰ γεώμηλα. Τὸ ἄμυλον τὸ κατεργαζόμεθα μὲ ἀραιὸν θεϊκὸν ὀξύ. Τότε τὸ ἄμυλον διασπᾶται εἰς γλυκόζην. Οὕτω λαμβάνομεν ἕνα ὕδατικὸν διάλυμα γλυκόζης, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἡ γλυκόζη, ὅπως καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ σταφιδογλεύκου.

Συμπέρασμα :

Ἡ γλυκόζη $C_6H_{12}O_6$ λαμβάνεται ἀπὸ τὸ σταφιδογλεύκος, ἀφοῦ προηγουμένως ἀφαιρηθῆ ἀπὸ αὐτὸ τὸ τρυγικὸν ὀξύ. Ἐπίσης λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον τοῦ ἀραβόσιτου ἢ τῶν γεωμήλων, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἀραιοῦ θεϊκοῦ ὀξέος διασπᾶται εἰς γλυκόζην.

4. Χρήσεις τῆς γλυκόζης. 1. Ἡ γλυκόζη εἶναι πολὺ εὐθνηνότερα ἀπὸ τὴν κοινὴν ζάχαριν. Διὰ τοῦτο ἡ ζαχαροπλαστικὴ χρησιμοποιεῖ τὴν γλυκόζην ἀντὶ τῆς κοινῆς ζαχάρεως εἰς διαφόρους σκοποὺς.

2. Ἀπὸ τὴν γλυκόζην, ἡ ὁποία περιέχεται εἰς τὰ σταφύλια καὶ τὴν σταφίδα, προέρχεται τὸ οἶνόπνευμα. Ἀπὸ τὴν γλυκόζην, ἡ ὁποία λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον, ἡ βιομηχανία παρασκευάζει οἶνόπνευμα καὶ οἶνοπνευματώδη ποτὰ (π.χ. τὸν ζῦθον).

Συμπέρασμα :

Ἡ γλυκόζη χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν οἶνοπνεύματος.

ΚΑΛΑΜΟΣΑΚΧΑΡΟΝ

1. Ποῦ εὐρίσκομεν τὸ καλαμοσάκχαρον. 1. Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἡ κοινὴ ζάχαρις. Εἰς τὴν Χημείαν ὀνομάζεται καὶ σακχαρόζη.

2. Ἡ ζάχαρις εἶναι μία χημικὴ ἔνωσις, ἡ ὁποία ἀπαντᾷ εὐρύτατα εἰς τὸν φυτικὸν κόσμον. Μεγάλια ποσὰ ζαχάρεως ὑπάρχουν κυρίως εἰς τὸ ζαχαροκάλαμον καὶ τὰ τεῦτλα. Διὰ τοῦτο ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα καλαμοσάκχαρον.

Συμπέρασμα :

Ἡ ζάχαρις ἢ καλαμοσάκχαρον ἀπαντᾷ κατὰ μεγάλην ποσὴν εἰς τὸ ζαχαροκάλαμον καὶ τὰ τεύτλα.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τῆς ζαχάρους. 1. Ἡ ζάχαρις εἶναι ἓνα στερεὸν λευκὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροῦς στιλπνοῦς κρυστάλλους. Ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν. Εἶναι περισσότερον γλυκεῖα ἀπὸ τὴν γλυκόζην. Εἶναι πολὺ εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ. Ἀντιθέτως εἰς τὸ οἶνόπνευμα δὲν διαλύεται.

2. Ἡ ζάχαρις τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 160°C . Ὄταν ψυχθῆ ἢ ὑγρὰ ζάχαρις, μεταβάλλεται εἰς μίαν ὑαλώδη μάζαν. Μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου ἡ μάζα αὐτὴ χάνει τὴν διαφάνειάν της καὶ μεταβάλλεται εἰς μίαν μάζαν ἀπὸ μικροῦς κρυστάλλους. Οὗτοι ἐμφανίζονται κατ' ἀρχὰς εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἢ κρυστάλλωσις προχωρεῖ ἐντὸς τῆς μάζης τῆς ζαχάρους.

Συμπέρασμα :

Ἡ ζάχαρις ἢ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἓνα στερεὸν λευκὸν σῶμα, ἀποτελούμενον ἀπὸ μικροῦς κρυστάλλους. Ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εἶναι πολὺ εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ.

3. Χημικαὶ ιδιότητες τῆς ζαχάρους. 1. Ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος θερμαίνομεν ζάχαριν. Κατ' ἀρχὰς ἡ ζάχαρις τήκεται. Ἐξακολουθοῦμεν νὰ θερμαίνωμεν τὴν ὑγρὰν ζάχαριν. Τὸ ὑγρὸν γίνεται ὑπόμαυρον. Ἡ ζάχαρις μεταβάλλεται εἰς καραμέλλαν. Ἐὰν ἐξακολουθήσωμεν τὴν θέρμανσιν, ἡ καραμέλλα ἀποσυντίθεται. Ἀπὸ τὸν σωλῆνα ἐξέρχονται ὕδρατμοὶ καὶ καύσιμα ἀέρια. Εἰς τὸν σωλῆνα ἀπομένει καθαρὸς ἄνθραξ. Ὡστε ἡ ζάχαρις περιέχει ὕδωρ καὶ ἄνθρακα, ὅπως καὶ ἡ γλυκόζη. Ἡ ζάχαρις εἶναι ἓνας ὕδατάνθραξ.

2. Θερμαίνομεν ἓνα διάλυμα ζαχάρους εἰς τὸ ὁποῖον ἔχομεν προσθέσει καὶ ἓνα ἀραιὸν ὀξύ. Ἡ Χημεία ἀποδεικνύει ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν τὸ μόριον τῆς ζαχάρους προσλαμβάνει ἓνα μόριον ὕδατος H_2O καὶ διασπᾶται εἰς δύο νέα μόρια :

— εἰς ἓνα μόριον γλυκόζης $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ καὶ

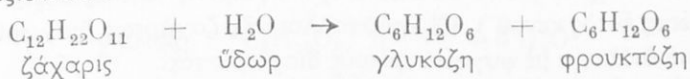
— εἰς ἓνα μόριον φρουκτόζης $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Ἡ φρουκτόζη λέγεται καὶ ὀπωροσάκχαρον. Εἶναι ἓνα σάκχαρον

ὅπως ἡ γλυκόζη. Ἔχει τὸν ἴδιον χημικὸν τύπον μὲ τὴν γλυκόζη. Εἶναι ὅμως μία χημικὴ ἔνωση διαφορετικὴ ἀπὸ τὴν γλυκόζη. Τὰ δύο αὐτὰ σάκχαρα ἔχουν διαφορετικοὺς συντακτικοὺς τύπους.

3. Ὡστε τὸ μόριον τῆς ζαχάρους, ὅταν προσλάβῃ ἓνα μόριον ὕδατος H_2O , διασπᾶται εἰς δύο μόρια ἄλλων σακχάρων ποὺ ἔχουν τὸν τύπον $C_6H_{12}O_6$. Ἡ τοιαύτη διάσπασις τοῦ μορίου τῆς ζαχάρους ὀνομάζεται **ὕδρῳλισις** τῆς ζαχάρους.

4. Ἀπὸ τὸ φαινόμενον τῆς ὑδρολύσεως τῆς ζαχάρους συμπεραίνομεν ὅτι ὁ χημικὸς τύπος τῆς ζαχάρους εἶναι : $C_{12}H_{22}O_{11}$. Τὸ δὲ φαινόμενον τῆς ὑδρολύσεως ἐκφράζεται μὲ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν :



5. Χαρακτηριστικὴ χημικὴ διαφορὰ μεταξὺ τῆς ζαχάρους καὶ τῆς γλυκόζης εἶναι ἡ ἑξῆς :

- ἡ γλυκόζη ἀνάγει τὸ φελλίγγειον ὑγρὸν·
- ἡ ζάχαρις δὲν ἀνάγει τὸ φελλίγγειον ὑγρὸν.

Συμπέρασμα :

Ἡ ζάχαρις $C_{12}H_{22}O_{11}$ εἶναι ἓνας ὕδατάνθραξ· ὑδρολύεται εἰς γλυκόζη καὶ φρουκτόζη· δὲν ἀνάγει τὸ φελλίγγειον ὑγρὸν.

4. Πῶς λαμβάνομεν τὴν ζάχαριν. 1. Ἡ βιομηχανία τῆς ζαχάρους χρησιμοποιεῖ ὡς πρώτην ὕλην τὸ ζαχαροκάλαμον ἢ τὰ τεύτλα. Τὸ ζαχαροκάλαμον συμπιέζεται καὶ οὕτω λαμβάνεται ἓνα σακχαροῦχον διάλυμα ὑπὸ τὴν μορφήν χυμοῦ. Ἀπὸ τὰ τεύτλα τὸ σακχαροῦχον διάλυμα λαμβάνεται δι' ἐκχυλίσεως μὲ ὕδωρ (δηλ. ὅπως κάμνομεν διὰ τὸ ἀποσπᾶσθαι τὴν γλυκόζη ἀπὸ τὴν σταφίδα).

2. Τὸ σακχαροῦχον διάλυμα, ποὺ λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ζαχαροκάλαμον ἢ ἀπὸ τὰ τεύτλα, περιέχει 10 — 15% ζάχαριν. Περιέχει ὅμως καὶ ἄλλας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι εἶναι διαλυταὶ εἰς τὸ ὕδωρ (π.χ. ὀξέα ἢ ἄλλαι φυτικαὶ οὐσίαι). Διὰ τὸ ἀφαιρεθοῦν ἀπὸ τὸ διάλυμα αἱ ξέναι οὐσίαι, προσθέτουν εἰς αὐτὸ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου $Ca(OH)_2$. Ὅλαι αἱ ξέναι οὐσίαι σχηματίζουν τότε ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ. Αἱ ἐνώσεις αὗται κατακαθίζουν εἰς τὴν πυθμένα τοῦ δοχείου. Ἡ ζάχαρις σχηματίζει μὲ τὸ ἀσβέστιον μίαν εὐδιάλυτον

ένωσιν, ἡ ὁποία λέγεται σακχαράσβεστος. Αὐτὴ παραμένει ἐντὸς τοῦ διαλύματος.

3. Μὲ διήθησιν (φιλτράρισμα) λαμβάνομεν μόνον τὸ διάλυμα ποῦ περιέχει τὴν σακχαράσβεστον. Διαβιβάζομεν εἰς τὸ διάλυμα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (CO_2). Τότε σχηματίζεται ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον $CaCO_3$, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ κατακαθίζει εἰς τὸν πυθμὲνα τοῦ δοχείου.

4. Μὲ μίαν νέαν διήθησιν λαμβάνομεν ἓνα διαυγὲς διάλυμα, τὸ ὁποῖον περιέχει μόνον ζάχαριν. Ἡ ἐξαέρωσις τοῦ ὕδατος γίνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ διαλύματος. Ἄλλὰ ἡ θέρμανσις αὐτὴ γίνεται ἐντὸς κλειστῶν δοχείων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἔχει ἀφαιρεθῆ τελείως ὁ ἀήρ (συμπύκνωσις ἐντὸς κενοῦ). Οἱ κρύσταλλοι τῆς ζαχάρως διαχωρίζονται ἀπὸ τὸ διάλυμα μὲ φυγοκεντρικούς διαχωριστάς.

5. Ἀφοῦ ἀφαιρεθῆ ἀπὸ τὸ σακχαροῦχον διάλυμα ὅση ποσότης ζαχάρως εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποχωρισθῆ ἀπὸ αὐτό, παραμένει ἓνα παχύρρευστον ὑγρὸν μὲ σκοτεινὸν χρῶμα. Τὸ ὑγρὸν αὐτὸ ὀνομάζεται μελάσσα. Χρησιμοποιεῖται ὡς τροφή τῶν ζώων, ὡς λίπασμα, κυρίως ὁμως διὰ τὴν παρασκευὴν οἴνοπνεύματος.

Συμπέρασμα :

Ἡ ζάχαρις ἐξάγεται ἀπὸ τὸ σακχαροῦχον διάλυμα, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ζαχαροκάλαμον (διὰ πίεσεως) ἢ ἀπὸ τὰ τεύτλα (δι' ἐκχυλίσεως). Τὸ διάλυμα ὑποβάλλεται εἰς κατεργασίαν μὲ ὕδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, διὰ νὰ ἀπομακρυνθοῦν αἱ ξέναι οὐσίαι. Σχηματίζεται σακχαράσβεστος, ἡ ὁποία παραμένει εἰς τὸ διάλυμα. Εἰς αὐτὸ διαβιβάζεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὁπότε σχηματίζεται ἀδιάλυτον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ ζάχαρις. Ἡ συμπύκνωσις τοῦ καθαροῦ διαλύματος καὶ ἡ κρυστάλλωσις τῆς ζαχάρως γίνεται ἐντὸς κενοῦ. Ἀπὸ τὸ διάλυμα ἀπομένει ἡ μελάσσα.

5. Χρήσεις τῆς ζαχάρως. Ἡ ζάχαρις εἶναι ἓνα ἀπὸ τὰ βασικὰ εἶδη διατροφῆς. Μεγάλαι ποσότητες ζαχάρως χρησιμοποιεῖ ἡ ζαχαροπλαστική.

Συμπέρασμα :

Ἡ ζάχαρις ἀποτελεῖ βασικὸν εἶδος διατροφῆς.

ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΩΜΕΝΑ ΣΑΚΧΑΡΑ

1. Τί λέγονται υδατάνθρακες. 1. Έγνωρίσαμεν τρία σάκχα-
ρα: τήν γλυκόζην $C_6H_{12}O_6$, τήν φρουκτόζην $C_6H_{12}O_6$, τὸ καλαμοσάκ-
χαρον $C_{12}H_{22}O_{11}$, τὸ ὁποῖον εἶναι ἡ κοινὴ ζάχαρις. Καὶ τὰ τρία αὐτὰ
σάκχαρα εἶναι υδατάνθρακες. Δηλ. εἶναι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἰς τὸ μό-
ριόν των περιέχουν ἄνθρακα, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, ἀλλὰ τὸ
ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εὐρίσκονται ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν
ὑπὸ τὴν ὁποίαν εὐρίσκονται εἰς τὸ ὕδωρ H_2O . Οὕτω ἡ γλυκόζη δύ-
νεται νὰ θεωρηθῆ ὅτι εἶναι ἐνωσις 6 ἀτόμων ἄνθρακος C μὲ 6 μόρια
ὑδατος H_2O :



Ὅμοίως τὸ καλαμοσάκχαρον δύναται νὰ θεωρηθῆ ὅτι εἶναι ἐνωσις
12 ἀτόμων ἄνθρακος C μὲ 11 μόρια ὑδατος H_2O .

Συμπέρασμα :

Ἐυδατάνθρακες ὀνομάζονται ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρη-
θοῦν ὡς ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος C μὲ τὸ ὕδωρ H_2O .

2. Ἀπλᾶ σάκχαρα καὶ διασπώμενα σάκχαρα. 1. Ἡ γλυκό-
ζη, ἡ φρουκτόζη καὶ τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι τρία σάκχαρα. Αὐτὰ
εἶναι ὑδρογονάνθρακες καὶ ἔχουν τὰς ἐξῆς κοινὰς ιδιότητες :

- εἶναι σώματα μὲ γλυκεῖαν γεῦσιν·
- εἶναι σώματα εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

2. Ἡ γλυκόζη καὶ ἡ φρουκτόζη δὲν διασπῶνται εἰς ἄλλα ἀπλού-
στερα σάκχαρα. Λέγομεν ὅτι ἡ γλυκόζη καὶ ἡ φρουκτόζη εἶναι ἄπλᾶ
σάκχαρα, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὸν γενικὸν χημικὸν τύπον : $C_6H_{12}O_6$.

3. Τὸ καλαμοσάκχαρον ἐμάθομεν ὅτι ὑδρολύεται. Τὸ καλαμοσάκ-
χαρον, ὅταν προσλάβῃ ὕδωρ διασπᾶται εἰς δύο ἀπλᾶ σάκχαρα, εἰς
γλυκόζην καὶ φρουκτόζην. Λέγομεν ὅτι τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἓνα
διασπώμενον σάκχαρον. Ὁ χημικὸς του τύπος εἶναι : $C_{12}H_{22}O_{11}$. Δυ-
νάμεθα νὰ θεωρήσωμεν ὅτι τὸ μόριον τοῦ καλαμοσακχάρου προέρχε-
ται ἀπὸ τὴν συνένωσιν δύο μορίων ἀπλῶν σακχάρων μὲ σύγχρονον
ἀφαίρεσιν ἑνὸς μορίου ὑδατος.



4. Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ καλαμοσάκχαρον ὑπάρχει καὶ ἄλλο ἓνα ἐνδιαφέρον διασπώμενον σάκχαρον, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται μαλτόζη. Τὸ σάκχαρον τοῦτο ἔχει τὸν ἴδιον χημικὸν τύπον μὲ τὸ καλαμοσάκχαρον : $C_{12}H_{22}O_{11}$. Ὄταν ἡ μαλτόζη ὑδρολύεται, τὸ μόριόν της διασπᾶται εἰς δύο μόρια γλυκόζης.

Συμπέρασμα :

Τὰ σάκχαρα εἶναι ὕδατάνθρακες μὲ γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εὐδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ.

Τὰ σάκχαρα διακρίνονται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα, τὰ ὁποῖα δὲν διασπῶνται καὶ εἰς διασπώμενα σάκχαρα, τὰ ὁποῖα διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα.

Ἄπλᾶ σάκχαρα εἶναι ἡ γλυκόζη καὶ ἡ φρουκτόζη· ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον : $C_6H_{12}O_6$.

Διασπώμενα σάκχαρα εἶναι τὸ καλαμοσάκχαρον καὶ ἡ μαλτόζη ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον : $C_{12}H_{22}O_{11}$.

1 μόριον καλαμοσακχάρου \rightarrow 1 μόριον γλυκόζης + 1 μόριον φρουκτόζης.

1 μόριον μαλτόζης \rightarrow 2 μόρια γλυκόζης.

ΑΜΥΛΟΝ

1. Ποῦ εὐρίσκομεν τὸ ἄμυλον. Τὸ ἄμυλον εἶναι μία χημικὴ ἔνωσις τὴν ὁποῖαν σχηματίζουν τὰ φυτά. Εἰς ὠρισμένα φυτὰ τὸ ἄμυλον συγκεντρώνεται εἰς ὠρισμένα μέρη των, διὰ νὰ χρησιμεύσῃ ὡς θρεπτικὴ ὕλη. Π.χ. τὰ σπέρματα τῶν δημητριακῶν καρπῶν περιέχουν συσσωρευμένον ἄμυλον (σίτος, ἀραβόσιτος, κριθή, ὄρυζα κ.ἄ.). Ἐπίσης οἱ κόνδυλοι τῶν γεωμήλων περιέχουν συσσωρευμένον ἄμυλον. Εἰς πολλὰ ἄλλα φυτὰ εὐρίσκομεν ἀποθέματα ἄμυλου (κάβανα, καρότα, ὄσπρια κ.λ.). Γενικῶς τὸ ἄμυλον εὐρίσκεται ἐντὸς τῶν φυτικῶν κυττάρων εἰς τὰ πλέον διάφορα ὄργανα τοῦ φυτοῦ.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἄμυλον ἀπαντᾷ εἰς τὰ φυτὰ· μερικὰ ἐξ αὐτῶν σχηματίζουν εἰς διάφορα μέρη τοῦ σώματός των ἀποθέματα ἄμυλου.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ ἀμύλου.

1. Τὸ καθαρὸν ἄμυλον εἶναι μία λευκὴ κόνις (ἢ κόλλα πού χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ὑφασμάτων). Αὐτὴ ἢ κόνις ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροὺς κόκκους, οἱ ὁποῖοι ὀνομάζονται ἀμυλόκοκκοι. Τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν ἀμυλοκόκκων εἶναι διαφορετικὸν εἰς τὰ διάφορα εἶδη τῶν φυτῶν. Ἀπὸ τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν ἀμυλοκόκκων προσδιορίζομεν ἀπὸ ποῖον φυτὸν προέρχονται οἱ ἀμυλόκοκκοι. Οὕτω μὲ τὸ μικροσκόπιον γίνεται ἔλεγχος τῶν διαφόρων ἀλεύρων (σχ. 72).



α



β

Σχ. 72. Ἀμυλόκοκκοι γεωμήλων (α) καὶ σίτου (β).

2. Οἱ ἀμυλόκοκκοι δὲν εἶναι ὁμογενῆς σῶμα. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο διαφορετικὰ συστατικά.

Τὸ περίβλημα τῶν ἀμυλοκόκκων εἶναι ἀπὸ ἀμυλόζη· αὐτὴ ἀποτελεῖ τὰ 80% τῆς μάζης των. Τὸ ἐσωτερικὸν τῶν ἀμυλοκόκκων εἶναι ἀπὸ ἀμυλοπηκτίνη· αὐτὴ ἀποτελεῖ τὰ 20% τῆς μάζης των.

3. Τὸ ἄμυλον δὲν διαλύεται εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ. Εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ (70° ἕως 80° C) τὸ ἄμυλον διογκώνεται, ἀλλὰ δὲν διαλύεται. Ὁ ὄγκος τῶν ἀμυλοκόκκων γίνεται 30 φορές μεγαλύτερος. Τότε τὸ ἄμυλον σχηματίζει μίαν κολλώδη μάζαν, ἢ ὁποία ὀνομάζεται ἄμυλόκολλα· αὐτὴ χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἄμυλον ἀποτελεῖται ἀπὸ τοὺς ἀμυλοκόκκους· τὸ σχῆμα καὶ ὁ ὄγκος των ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ φυτοῦ.

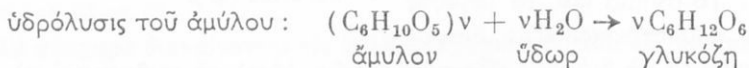
Οἱ ἀμυλόκοκκοι ἐξωτερικῶς ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀμυλόζη καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν των ἀπὸ ἀμυλοπηκτίνη.

Τὸ ἄμυλον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ. Εἰς τὸ θερμὸν ὕδωρ τὸ ἄμυλον διογκώνεται καὶ σχηματίζει τὴν ἀμυλόκολλαν.

3. Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ ἀμύλου. 1. Τὸ ἄμυλον, ὅταν θερμανθῆ εἰς 200° C περίπου, μεταβάλλεται εἰς ἀπλουστέραν ἔνωση, ἢ ὁποία ὀνομάζεται δεξτρίνη. Κατὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ὑφασμάτων

σχηματίζεται δεξτρίνη. Ἐπίσης ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἄρτου ἐπικαλύπτεται μὲ δεξτρίνην.

2. Τὸ ἄμυλον, ὅταν θερμανθῆ μὲ ἀραιὰ ὀξέα, ὑδρολύεται καὶ μεταβάλλεται εἰς γλυκόζην. Ἀπὸ τὸ φαινόμενον τῆς ὑδρολύσεως τοῦ ἄμυλου συνάγεται ὅτι ὁ χημικὸς τύπος τοῦ ἄμυλου εἶναι: $(C_6H_{10}O_5)_n$, ὅπου n εἶναι ἓνας ἄγνωστος ἀκέραιος ἀριθμὸς. Οὕτω, ἀπὸ ἓνα μόριον ἄμυλου καὶ n μόρια ὕδατος προκύπτουν n μόρια γλυκόζης. Ἡ ὑδρόλυσις τοῦ ἄμυλου ἐκφράζεται μὲ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν:



3. Ἐὰν ἐπὶ τοῦ ἄμυλου ἐπιδράσῃ ἓνα διάλυμα ἰωδίου, τότε τὸ ἄμυλον ἀποκτᾷ ἓνα ζωηρὸν κυανοῦν χρῶμα. Θερμαίνομεν εἰς $80^\circ C$ τὸ ἄμυλον, τὸ ὁποῖον ἔχει χρωματισθῆ. Τὸ κυανοῦν χρῶμα ἐξαφανίζεται. Ὄταν τὸ ἄμυλον ψυχθῆ, τὸ κυανοῦν χρῶμα πάλιν ἐμφανίζεται. Ἡ ἀντίδρασις αὐτὴ χρησιμεύει διὰ νὰ ἀνιχνεύωμεν, ἐὰν ἓνα σῶμα περιέχῃ ἄμυλον.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἄμυλον $(C_6H_{10}O_5)_n$ εἶναι ἓνας ὑδατάνθραξ. Εἰς θερμοκρασίαν $200^\circ C$ μεταβάλλεται εἰς δεξτρίνην ἢ ὁποῖα εἶναι ἔνωσις ἀπλοустέρα ἀπὸ τὸ ἄμυλον.

Τὸ ἄμυλον θερμαινόμενον μὲ ἀραιὰ ὀξέα ὑδρολύεται καὶ μεταβάλλεται εἰς γλυκόζην.

Μὲ τὴν ἐπίδρασιν ἰωδίου τὸ ἄμυλον ἀποκτᾷ ζωηρὸν κυανοῦν χρῶμα.

4. Πῶς λαμβάνομεν τὸ ἄμυλον. 1. Τὸ ἄμυλον τὸ λαμβάνομεν κυρίως ἀπὸ τὰ γεώμηλα καὶ τὸν ἀραβόσιτον ἢ καὶ ἀπὸ ἄλλα δημητριακά. Ἡ μέθοδος τὴν ὁποῖαν ἐφαρμόζομεν διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ ἄμυλου, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν πρώτην ὕλην ποὺ χρησιμοποιοῦμεν. Ὅλαι ὁμως αἱ μέθοδοι στηρίζονται εἰς μίαν γενικὴν σειρὰν κατεργασιῶν.

2. Ἡ πρώτη ὕλη ἀλέθεται καὶ μὲ κοσκίνισμα διαχωρίζονται τὰ πίτυρα (αὐτὰ εἶναι αἱ κυτταρικαὶ μεμβράναι). Οὕτω λαμβάνεται τὸ ἄλευρον. Τοῦτο ἀναμιγνύεται μὲ κατάλληλον ποσότητα ὕδατος καὶ τότε λαμβάνεται μία πολτώδης μᾶζα. Αὐτὴ ἡ μᾶζα μαλάσσεται ἀπὸ ἓνα ἡρεμὸν ρεῦμα ὕδατος. Τοῦτο παρασύρει μαζὶ του τὸ ἄμυλον.

Τὸ ὕδωρ φέρεται ἐντὸς δεξαμενῶν, ὅπου ἀφήνεται νὰ ἡρεμήσῃ. Τὸ παρασυρθέν ἄμυλον κατακαθίζει εἰς τὸν πυθμένα τῆς δεξαμενῆς. Ἀπὸ τὴν πολτώδη μᾶζαν ἀπομένει μία μαλακὴ καὶ πλαστικὴ ὕλη, ἡ ὁποία ὀνομάζεται γλουτένη.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἄμυλον ἐξάγεται κυρίως ἀπὸ τὰ γεώμηλα ἢ τὸν ἀραβόσιτον. Κατ' ἀρχὰς λαμβάνεται ἄλευρον, τὸ ὁποῖον μαζί με ὕδωρ σχηματίζει πολτόν. Αὐτὸς μαλάσσεται ἀπὸ ρεῦμα ὕδατος, ὅποτε διαχωρίζεται τὸ ἄμυλον ἀπὸ τὴν γλουτένην.

5. Χρήσεις τοῦ ἀμύλου. Τὸ ἄμυλον εἶναι μία βασικὴ θρεπτικὴ ὕλη διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ διὰ τὰ ζῶα. Ἐπίσης ὅμως εἶναι μία σπουδαία πρώτη ὕλη διὰ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν, ἡ ὁποία ἀπὸ τὸ ἄμυλον παράγει γλυκόζην, οἶνόπνευμα, οἶνοπνευματώδη ποτὰ καὶ δεξτρίνας.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἄμυλον εἶναι βασικὴ θρεπτικὴ ὕλη διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα, ὡς καὶ πρώτη ὕλη διὰ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

6. Γλυκογόνον. 1. Εἰς τοὺς ζωϊκοὺς ὀργανισμοὺς ἀπαντᾷ ἕνας ὕδατάνθραξ ἀνάλογος πρὸς τὸ ἄμυλον τῶν φυτικῶν ὀργανισμῶν. Ὁ ὕδατάνθραξ αὐτὸς ὀνομάζεται γλυκογόνον καὶ ἔχει τὸν χημικὸν τύπον ($C_6H_{10}O_5$)_n, δηλ. ἔχει τὸν ἴδιον χημικὸν τύπον μετὰ τὸ ἄμυλον.

2. Εἰς τὸ ἥπαρ καὶ τοὺς μῦς τῶν ζῶων ὑπάρχουν ἀποθέματα γλυκογόνου. Τὰ ἀποθέματα αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν ὡς θρεπτικὴ ὕλη. Ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ τὸ γλυκογόνον ὑδρολύεται καὶ μετατρέπεται εἰς γλυκόζην.

Τὸ γλυκογόνον εἶναι μία ἄχρους κόνις. Διαλύεται ἐντὸς ὕδατος τὸ ὁποῖον βράζει.

Συμπέρασμα :

Εἰς τοὺς ζωϊκοὺς ὀργανισμοὺς ὑπάρχει τὸ γλυκογόνον ($C_6H_{10}O_5$)_n. Τοῦτο εἶναι ὕδατάνθραξ ἀνάλογος πρὸς τὸ ἄμυλον καὶ ἀποτελεῖ διὰ τὸν ὀργανισμόν ἀπόθεμα θρεπτικῆς ὕλης.

ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ

1. Ποῦ εὐρίσκομεν τὴν κυτταρίνην. 1. Ἡ μεμβράνη ὄλων τῶν φυτικῶν κυττάρων περιέχει κυτταρίνην. Εἰς τὰ νεαρὰ κύτταρα ἡ μεμβράνη των ἀποτελεῖται ἀπὸ καθαρὰν κυτταρίνην. Ἡ μεμβράνη τῶν παλαιῶν κυττάρων περιέχει ἐκτὸς τῆς κυτταρίνης καὶ ἄλλας οὐσίας. Ἡ κυτταρίνη εἶναι μία χημικὴ ἔνωση, ἡ ὁποία εἶναι πολὺ διαδομένη εἰς τὴν Φύσιν.

2. Αἱ φυτικαὶ ὑφαντικαὶ ἴνες ἀποτελοῦνται ἀπὸ κυτταρίνην (βάμβαξ, λίνον, κάνναβις). Τὸ ξύλον, ὁ χάρτης ἀποτελοῦνται ἀπὸ κυτταρίνην.

Συμπέρασμα :

Ἡ κυτταρίνη εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τῆς μεμβράνης ὄλων τῶν φυτικῶν κυττάρων. Εἶναι πολὺ διαδομένη εἰς τὴν Φύσιν.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τῆς κυτταρίνης. 1. Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἓνα λευκὸν ἄμορφον σῶμα, τὸ ὁποῖον εἰς τὴν ἀφήν φαίνεται μαλακόν. Δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐπίσης δὲν διαλύεται εἰς τὸ οἰνόπνευμα, οὔτε εἰς τὸν αἰθέρα. Διαλύεται μόνον εἰς ἀμμωνιακὸν διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ· τὸ διάλυμα αὐτὸ λέγεται ὑγρὸν τοῦ Σββαίτσερ (Schweitzer).

2. Ἡ κυτταρίνη, ὅταν θερμαίνεται ἐντὸς κλειστῶν δοχείων, διασπᾶται καὶ δίδει ἀφ' ἑνὸς μὲν πτητικὰ προϊόντα, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ ὑδροποιηθοῦν, καὶ ἀφ' ἑτέρου ἓνα ὑπόλειμμα ἀπὸ ἄνθρακα.

Συμπέρασμα :

Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἓνα λευκὸν ἄμορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Διαλύεται μόνον εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦ Σββαίτσερ. Διὰ τῆς θερμότητος διασπᾶται εἰς πτητικὰ προϊόντα καὶ ἄνθρακα.

3. Χημικαὶ ιδιότητες τῆς κυτταρίνης. 1. Τὸ ξύλον, ὁ χάρτης ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ κυτταρίνην. Τὰ σώματα αὐτά, ἐὰν τὰ ἀναφλέξωμεν, καίονται. Ἡ κυτταρίνη καίεται, καὶ τότε σχηματίζονται ὕδωρ H_2O καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 .

2. Εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν ἡ κυτταρίνη διατηρεῖται ἀναλλοίωτος. Π.χ. ὁ βάμβαξ, ὁ χάρτης, τὸ ξύλον

εις τὸν ξηρὸν ἀέρα διατηροῦνται ἀμετάβλητοι. Μερικὰ ὅμως σώματα ἀπὸ κυτταρίνην εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα ἀλλοιώνονται. Π.χ. τὸ ξύλον εἰς τὸν ὑγρὸν ἀέρα σήπεται καὶ διὰ τὸ νὰ τὸ προφυλάξωμεν ἢ τὸ βάφομεν ἢ τὸ ἐμποτιζόμεν μὲ διάφορα ἀντισηπτικά.

3. Μὲ τὴν ἐπίδρασιν καυστικοῦ νατρίου ἢ καυστικοῦ καλίου ἡ κυτταρίνη ἀλλοιώνεται καὶ τότε σχηματίζεται ἡ μερσερισμένη κυτταρίνη. Αὕτῃ ἔχει μεγαλύτεραν λάμπιν ἀπὸ τὴν φυσικὴν κυτταρίνην καὶ βάφεται καλύτερα ἀπὸ τὴν φυσικὴν κυτταρίνην. Ἔχει ὅμως μικρότεραν ἀντοχὴν ἀπὸ τὴν φυσικὴν κυτταρίνην. Ὅλα τὰ βαμβακερὰ εἶδη, πρὶν βαφοῦν, ὑποβάλλονται εἰς μερσερισμόν.

4. Ἡ κυτταρίνη, ὅταν θερμανθῇ μὲ ὀξέα, ὑδρολύεται καὶ μεταβάλλεται εἰς γλυκόζην. Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἓνας ὕδατάνθραξ, ὁ ὁποῖος ἔχει τὸν χημικὸν τύπον ($C_6H_{10}O_5$)_n, ὅπου *n* εἶναι ἓνας ἄγνωστος ἀκέραιος ἀριθμὸς.

Συμπέρασμα :

Ἡ κυτταρίνη ($C_6H_{10}O_5$)_n εἶναι ἓνας ὕδατάνθραξ. Καίεται καὶ δίδει ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Εἰς τὸν ξηρὸν ἀέρα καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν διατηρεῖται ἀναλλοίωτος. Μὲ τὸ καυστικὸν νάτριον ἢ τὸ καυστικὸν κάλιον ἡ κυτταρίνη μεταβάλλεται εἰς μερσερισμένην κυτταρίνην.

Ἡ κυτταρίνη ὅταν θερμανθῇ μὲ ὀξέα, ὑδρολύεται καὶ δίδει γλυκόζην.

4. Πῶς λαμβάνομεν τὴν κυτταρίνην. 1. Ἡ καθαρὰ κυτταρίνη λαμβάνεται ἀπὸ τὸν βάμβακα. Οὗτος ὑποβάλλεται εἰς μίαν σειρὰν κατεργασιῶν, διὰ τὸ νὰ ἀπομακρυνθοῦν αἱ ἄλλαι οὐσίαι, τὰς ὁποίας περιέχει ὁ φυσικὸς βάμβαξ. Οὕτω εἰς τὸ τέλος ἀπομένει καθαρὰ κυτταρίνη.

2. Ἡ βιομηχανία χρησιμοποιεῖ πολὺν μεγάλαν ποσότητα κυτταρίνης. Διότι ἀπὸ τὴν κυτταρίνην κατασκευάζει ὅλην τὴν ποσότητα τοῦ χάρτου, τὴν τεχνητὴν μέταξαν καὶ ἄλλα σώματα μεγάλης καταναλώσεως. Ἡ βιομηχανία λαμβάνει τὴν κυτταρίνην, τὴν ὁποίαν χρειάζεται, ἀποκλειστικῶς ἀπὸ τὸ ξύλον.

Συμπέρασμα :

Ἡ καθαρὰ κυτταρίνη παρασκευάζεται ἀπὸ τὸν βάμβακα. Ἡ βιομηχανία λαμβάνει τὴν κυτταρίνην ἀπὸ τὸ ξύλον.

5. Χρήσεις τῆς κυτταρίνης. Ἡ κυτταρίνη ὡς ξύλον χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη, ὡς οἰκοδομικὴ ὕλη καὶ εἰς τὴν ἐπιπλοποιάν. Ἡ κυτταρίνη χρησιμοποιεῖται ὡς φυσικὴ ὑφαντικὴ ὕλη (βάμβαξ, λίνον, κάνναβις). Ἐπὶ πλέον χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ χάρτου, τεχνητῶν ὑφαντικῶν ὑλῶν καὶ ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

Συμπέρασμα :

Ἡ κυτταρίνη χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος καὶ οἰκοδομικὴ ὕλη, ὡς φυσικὴ ὑφαντικὴ ὕλη καὶ ὡς πρώτη ὕλη διὰ πολλὰς χημικὰς βιομηχανίας.

6. Σημαντικὰ παράγωγα τῆς κυτταρίνης. Θὰ ἐξετάσωμεν συντόμως μερικὰ σημαντικὰ παράγωγα τῆς κυτταρίνης.

1. Ἡ νιτροκυτταρίνη. Ἐπὶ τοῦ βάμβακος ἐπιδρᾷ μίγμα νιτρικοῦ ὀξέος καὶ θειικοῦ ὀξέος. Λαμβάνεται τότε ἓνα σῶμα, τὸ ὅποῖον ἔχει τὴν ὄψιν τοῦ βάμβακος, ἀλλὰ εἶναι ἐκρηκτικόν. Ὀνομάζεται νιτροκυτταρίνη ἢ βαμβακοκυρίτις καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη.

2. Ὁ κελλουλοῖτης. Ἐπὶ τοῦ βάμβακος ἐπιδρᾷ πάλιν μίγμα νιτρικοῦ ὀξέος καὶ θειικοῦ ὀξέος, ὑπὸ ἄλλην ὁμως ἀναλογίαν. Λαμβάνεται τότε ἓνα σῶμα, τὸ ὅποῖον ὀνομάζεται κολλωδιοβάμβαξ καὶ δὲν εἶναι ἐκρηκτικόν. Διαλύεται εἰς οἰνόπνευμα, τὸ ὅποῖον περιέχει καὶ καμφοράν. Τότε λαμβάνεται ἓνα θερμοπλαστικόν σῶμα, τὸ ὅποῖον ὀνομάζεται κελλουλοῖτης (σελλουλόιντ). Οὗτος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων (κτέναι, κομβία κ.ἄ.) καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν φωτογραφικῶν καὶ κινηματογραφικῶν ταινιῶν. ἔχει τὸ μειονέκτημα ὅτι εἶναι εὐφλεκτος.

3. Ὁ χάρτης. Ὁ χάρτης παρασκευάζεται ἀποκλειστικῶς ἀπὸ ξύλον ἢ ἄχυρον. Τὸ ξύλον ἀφοῦ ἀποφλοιωθῆ, κόπτεται εἰς μικρὰ τεμάχια. Αὐτὰ ὑποβάλλονται εἰς ὠρισμένην κατεργασίαν, διὰ νὰ ἀπομακρυνθοῦν διάφοροι ξένοι οὐσαί. Ἐπειτα τὰ τεμάχια τοῦ ξύλου φέρονται εἰς εἰδικὰ μηχανήματα, ὅπου προστίθεται ὕδωρ. Τὰ μηχανήματα αὐτὰ μεταβάλλουν τὰ τεμάχια τοῦ ξύλου εἰς πολτὸν (χαρτό-

μάξα). 'Ο πολτός εις παχύρρευστον κατάστασιν συμπιέζεται μεταξύ δύο κυλίνδρων, οί όποιοι περιστρέφονται περί τόν άξονά των κατ' αντίθετον φοράν. Ούτω λαμβάνονται ταινίαί χάρτου, ό όποίος όμως είναι πορώδης, όπως τό στυπόχαρτον. Εις τόν χάρτην αυτόν προσθέτομεν διάφορα άλλα σώματα, διά νά λάβωμεν τόν συνήθη χάρτην γραφής.

'Ο άδιάβροχος χάρτης (περγαμηνός χάρτης) λαμβάνεται ως εξής : 'Ο πορώδης χάρτης βυθίζεται διά μίαν στιγμήν έντός πυκνού θειϊκού όξέος και έπειτα έκπλύνεται άμέσως μέ ύδωρ.

4. 'Η τεχνητή μέταξα. 'Η τεχνητή μέταξα ή ραιγιόν (rayon) είναι ή πρώτη τεχνητή ύφαντική ύλη. Διά τήν παρασκευήν τής τεχνητής μετάξης εφαρμόζεται ή εξής γενική μέθοδος : Σχηματίζομεν ένα παχύρρευστον διάλυμα τής κυτταρίνης. Τό διάλυμα τούτο συμπιέζεται επί ένός δίσκου, ό όποίος φέρει πολλές μικρές όπας. 'Από τās όπας έξέρχονται λεπταί ίνες. Μέ διαφόρους τρόπους άφαιρούμεν άπό τās ίνας τό διαλυτικόν μέσον, έντός τού όποίου διελύθη ή κυτταρίνη. Ούτω άπομένουν ίνες, αί όποίαί άποτελοϋνται άπό μίαν μορφήν κυτταρίνης. Αί ίνες συστρέφονται και ούτω σχηματίζονται νήματα διά τήν ύφαντουργίαν.

'Η τεχνητή μέταξα έχει τήν λάμψιν, τήν στιλπνότητα και τήν άπαλότητα τής φυσικής μετάξης. Βάφεται όπως και ή φυσική μέταξα. Ούτω ή τεχνητή μέταξα έχει τήν εμφάνισιν τής φυσικής μετάξης. 'Η ύφαντουργία κατασκευάζει ύφάσματα είτε άπό μόνον τεχνητήν μέταξαν, είτε άπό φυτικήν μέταξαν και βάμβακα.

5. 'Η κελλοφάνη. 'Η κελλοφάνη ή σελλοφάν είναι διαφανή φύλλα άχρα ή έγχρωμα, τά όποία χρησιμοποιοϋνται εύρύτατα. Μέ τά φύλλα αυτά περιτυλίσσονται διάφορα τρόφιμα ή άλλα είδη κοινής χρήσεως. 'Η κελλοφάνη λαμβάνεται άπό τό ίδιον ύλικόν μέ τό όποιον κατασκευάζονται και αί ίνες τής τεχνητής μετάξης. Τό παχύρρευστον διάλυμα τής κυτταρίνης συμπιέζεται επί ένός δίσκου, ό όποίος φέρει μίαν έπιμήκη λεπτήν σχισμήν. 'Ο δίσκος εύρίσκεται έντός ένός καταλλήλου λουτροϋ. Ούτω άντί ίνών λαμβάνομεν λεπτά φύλλα.

6. Τό τεχνητόν έριον. Εις τό έμπόριον κυκλοφορεί ένα προϊόν,

τὸ ὁποῖον λέγεται τσελλβὸλ (zellwolle) καὶ χρησιμοποιεῖται ἀντὶ τοῦ φυσικοῦ ἔριου. Τὸ τσελλβὸλ εἶναι τεχνητὴ μέταξα. Αἱ Ἴνες τῆς ἐκόπησαν εἰς μικρὰ τεμάχια, ὅπως εἶναι καὶ αἱ Ἴνες τοῦ φυσικοῦ ἔριου. Τὰ μικρὰ αὐτὰ τεμάχια τῶν ἰνῶν τῆς τεχνητῆς μετάξης γίνονται νήματα μὲ τὴν ἰδίαν μέθοδον τὴν ὁποῖαν ἐφαρμόζομεν διὰ τὸ φυσικὸν ἔριον. Τὸ τσελλβὸλ δὲν ἔχει οὔτε τὴν ἐμφάνισιν, οὔτε τὴν ἀντοχὴν τοῦ φυσικοῦ ἔριου.

Συμπέρασμα :

Σημαντικὰ παράγωγα τῆς κυτταρίνης εἶναι : ἡ νικτροκυτταρίνη, ὁ κελλουοῖτης, ὁ χάρτης, ἡ τεχνητὴ μέταξα, ἡ κελλοφάνη (σελλοφάν) καὶ τὸ τεχνητὸν ἔριον τσελλβὸλ.

7. Ταξινόμησις τῶν ὑδατανθράκων. 1. Οἱ ὑδατάνθρακες ἀποτελοῦν μίαν μεγάλην κατηγορίαν ἐνώσεων τοῦ ἀνθρακος. Οἱ ὑδατάνθρακες διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας :

α. Εἰς τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσακχαρίτας. Οἱ ὑδατάνθρακες οὗτοι δὲν διασπῶνται εἰς ἄλλα ἀπλοῦστερα σάκχαρα. Εἶναι σώματα κρυσταλλικά μὲ γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Ἀπλᾶ σάκχαρα εἶναι ἡ γλυκόζη (σταφυλοσάκχαρον), ἡ φρουκτόζη (ὀπωροσάκχαρον) κ.ἄ.

β. Εἰς τὰ διασπώμενα σάκχαρα ἢ πολυσακχαρίτας. Οἱ ὑδατάνθρακες οὗτοι, ὅταν θερμαίνωνται μὲ ὀξέα, διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα. Τοιοῦτοι πολυσακχαρίται εἶναι τὸ καλαμοσάκχαρον (ζάχαρις) ἢ μαλτόζη, τὸ ἄμυλον, ἡ κυτταρίνη κ.ἄ.

2. Ὅλοι οἱ πολυσακχαρίται ἔχουν τὸ κοινὸν γνώρισμα ὅτι διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα. Μεταξύ των ὁμως ἔχουν ἄλλας σημαντικὰς διαφοράς. Π.χ. τὸ καλαμοσάκχαρον ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐνῶ τὸ ἄμυλον δὲν ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Διὰ τοῦτο οἱ πολυσακχαρίται ὑποδιαιροῦνται εἰς δύο κατηγορίας :

α. Εἰς τοὺς σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας. Οἱ ὑδατάνθρακες οὗτοι εἶναι σώματα κρυσταλλικά, μὲ γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Ὅταν θερμαίνωνται μὲ ὀξέα, διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκ-

χαρα. Τοιοῦτοι σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται εἶναι τὸ καλαμοσάκχαρον, ἢ μαλτόζη κ.ἄ.

β. Εἰς τοὺς μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας. Οἱ ὑδατάνθρακες οὔτοι εἶναι ἄμορφα σώματα, δὲν ἔχουν γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Ὄταν θερμαίνωνται μὲ ὀξέα, ὑδρολύονται καὶ μετατρέπονται πρῶτα εἰς σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας καὶ αὐτοὶ ἔπειτα διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα. Π.χ. ἡ ὑδρόλυσις τοῦ ἄμυλου ἀκολουθεῖ τὴν ἑξῆς σειρὰν :

ἄμυλον → μαλτόζη → γλυκόζη

Τὸ ἄμυλον, ἢ κυτταρίνη κ.ἄ. εἶναι μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται.

Συμπέρασμα :

Οἱ ὑδατάνθρακες διακρίνονται εἰς δύο κατηγορίας :

- εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσακχαρίτας·
- εἰς διασπώμενα σάκχαρα ἢ πολυσακχαρίτας.

Οἱ πολυσακχαρίται ὑποδιαιροῦνται εἰς δύο κατηγορίας :

- εἰς σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας·
- εἰς μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ		
Ἄπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσακχαρίται	Διασπώμενα σάκχαρα ἢ πολυσακχαρίται	
	Σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται	Μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται
Σώματα κρυσταλλικά Γεῦσις γλυκεῖα Εὐδιάλυτα εἰς ὕδωρ Ἐντιπρόσωποι : Γλυκόζη Φρουκτόζη Χημικὸς τύπος : $C_6H_{12}O_6$	Σώματα κρυσταλλικά Γεῦσις γλυκεῖα Εὐδιάλυτα εἰς ὕδωρ Ἐντιπρόσωποι : Καλαμοσάκχαρον Μαλτόζη Χημικὸς τύπος : $C_{12}H_{22}O_{11}$	Σώματα ἄμορφα Γεῦσις ὄχι γλυκεῖα Ἄδιάλυτα εἰς ὕδωρ Ἐντιπρόσωποι : Ἄμυλον Κυτταρίνη Χημικὸς τύπος : $(C_6H_{10}O_5)_n$

ΖΥΜΩΣΕΙΣ

1. Πώς τὸ γλεῦκος γίνεται οἶνος. 1. Τὸ γλεῦκος (μουστος) εἶναι ὁ χυμὸς τῶν νωπιῶν σταφυλῶν. Τὸ γλεῦκος ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν, διότι περιέχει γλυκόζην (σταφυλοσάκχαρον). Τὰ κύρια συστατικὰ τοῦ γλεῦκους εἶναι :

— τὸ ὕδωρ H_2O , τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ γλεῦκους (ἄνω τῶν 80%).

— ἡ γλυκόζη $C_6H_{12}O_6$, ἡ ὁποία εἶναι διαλελυμένη ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ ἀποτελεῖ μετὰ τὸ ὕδωρ τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ γλεῦκους. Εἰς πολὺ μικρὰ ποσὰ περιέχονται εἰς τὸ γλεῦκος καὶ μερικὰ ἄλλα σώματα, π.χ. τὸ τρυγικὸν ὄξύ, λευκωματώδεις οὐσίαι, χρωστικαὶ οὐσίαι κ.ἄ.

2. Διὰ τὴν λάβωμεν ἀπὸ τὸ γλεῦκος οἶνον, θέτομεν τὸ γλεῦκος εἰς βαρέλια, τὰ ὁποῖα κατ' ἀρχὰς τὰ ἀφήνομεν ἀνοικτὰ. Μετ' ὀλίγας ἡμέρας ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ παρατηρεῖται ἀναβρασμός, διότι ἀπὸ τὸ ὑγρὸν ἐκφεύγει ἓνα ἀέριον. Τοῦτο εἶναι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 . Λέγομεν τότε ὅτι ἐντὸς τοῦ βαρελίου συμβαίνει ζύμωσις. Ὅλιγον κατ' ὀλίγον ἡ γλυκεῖα γεῦσις τοῦ ὑγροῦ ἐξαφανίζεται. Ἐπειτα ἀπὸ ἀρκετὰς ἡμέρας ὁ ἀναβρασμὸς τοῦ ὑγροῦ παύει, διότι δὲν παράγεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὸ ὑγρὸν ποῦ περιέχεται τῶρα εἰς τὸ βαρέλιον εἶναι οἶνος.

3. Τὰ κύρια συστατικὰ τοῦ οἴνου εἶναι :

— τὸ ὕδωρ· τοῦτο εἶναι τὸ ὕδωρ τὸ ὁποῖον περιεῖχεν τὸ ἀρχικὸν γλεῦκος·

— τὸ οἰνόπνευμα· τοῦτο εἶναι διαλελυμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ ἀποτελεῖ μετὰ τὸ ὕδωρ τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ οἴνου (6 — 13%). Εἰς πολὺ μικρὰ ποσὰ περιέχονται εἰς τὸν οἶνον καὶ μερικὰ ἄλλα σώματα.

4. Τὸ οἰνόπνευμα ὀνομάζεται εἰς τὴν Χημείαν αἰθυλικὴ ἀλκοόλη. Εἶναι φανερόν ὅτι ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, ἡ ὁποία περιέχεται εἰς τὸν οἶνον, προέρχεται ἀπὸ τὴν γλυκόζην τοῦ γλεῦκους.

Συμπέρασμα :

Τὸ γλεῦκος μετατρέπεται εἰς οἶνον, διότι ἀπὸ τὴν γλυκόζην τοῦ γλεῦκους σχηματίζεται αἰθυλικὴ ἀλκοόλη (οἰνόπνευμα). Συγχρόνως σχηματίζεται καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

Ἡ μετατροπὴ τῆς γλυκόζης εἰς αἰθυλικὴν ἀλκοόλην γίνεται κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζυμώσεως.

Διὰ τὸ νὰ ἐρμηνεύσωμεν τὸ φαινόμενον τῆς ζυμώσεως, πρέπει νὰ γνωρίσωμεν τί σῶμα εἶναι χημικῶς ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη.

2. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη. α. Φυσικαὶ ιδιότητες τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης. 1. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, κοινῶς οἰνόπνευμα, εἶναι ἓνα ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον καὶ μὲ χαρακτηριστικὴν εὐχάριστον ὄσμήν. Μὲ τὸ ὕδωρ ἀναμιγνύεται εἰς οἰανδήποτε ἀναλογίαν. Κατὰ τὴν ἀνάμιξιν τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης μὲ τὸ ὕδωρ ὁ ὄγκος τοῦ μίγματος ἐλαττώνεται καὶ συγχρόνως συμβαίνει ὑψωσις τῆς θερμοκρασίας.

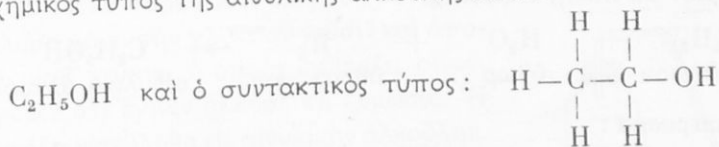
2. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη ἔχει πυκνότητα $0,79 \text{ gr/cm}^3$. Ὑπὸ τὴν κανονικὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν βράζει εἰς $78,4^{\circ} \text{C}$.

3. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ἓνα σημαντικὸν διαλυτικὸν μέσον. Διαλύει τὸ ἰώδιον, χρώματα καὶ διάφορα φαρμακευτικὰ προϊόντα.

Συμπέρασμα :

Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη (οἰνόπνευμα) εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον μὲ εὐχάριστον ὄσμήν. Εἶναι ἐλαφροτέρα ἀπὸ τὸ ὕδωρ μὲ τὸ ὁποῖον ἀναμιγνύεται ὑπὸ οἰανδήποτε ἀναλογίαν. Βράζει εἰς 78°C περίπου καὶ εἶναι σημαντικὸν διαλυτικὸν μέσον.

β. Χημικαὶ ιδιότητες τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης. 1. Εἰς τὸν ἀέρα ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη καίεται μὲ μίαν ὑποκύανον φλόγα. Κατὰ τὴν καύσιν τῆς σχηματίζονται ὕδωρ H_2O καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 . Ὁ χημικὸς τύπος τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης εἶναι :



ἢ συντομώτερα $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$

*Ἀρα ἡ καύσις τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ἐκφράζεται ἀπὸ τὴν ἀκόλουθον ἐξίσωσιν :



2. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ὁ σπουδαιότερος ἀντιπρόσωπος

ἀπὸ μίαν μεγάλην κατηγορίαν χημικῶν ἐνώσεων, αἱ ὅποια ὀνομάζονται **ἀλκοόλαι**. Ὅλοι γενικῶς αἱ ἀλκοόλαι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των μίαν ἢ περισσοτέρας ρίζας ὑδροξυλίου —OH.

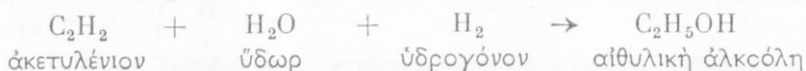
Συμπέρασμα :

Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη C_2H_5OH εἶναι μία ἀλκοόλη. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται, ὁπότε σχηματίζονται ὕδωρ καὶ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος.

γ. Πῶς λαμβάνομεν τὴν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην. 1. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη περιέχεται εἰς τὸν οἶνον. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη βράζει εἰς $78^{\circ} C$, ἐνῶ τὸ ὕδωρ βράζει εἰς $100^{\circ} C$. Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ διαχωρίσωμεν τὴν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην ἀπὸ τὸ ὕδωρ μὲ κλασματικὴν ἀπόσταξιν (ὅπως διαχωρίζομεν καὶ τὰ διάφορα συστατικά τοῦ πετρελαίου).

2. Ὡστε ἡ βιομηχανία, διὰ νὰ παρασκευάσῃ αἰθυλικὴν ἀλκοόλην, παρασκευάζει κατ' ἀρχὰς οἶνον. Αὐτὸς ὅμως ὁ οἶνος δὲν πρέπει νὰ εἶναι ἀκριβός. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει εὐθηνὸν οἶνον ἀπὸ τὴν ξηρὰν σταφίδα. Ἐκχυλίζομεν τὴν σταφίδα μὲ θερμὸν ὕδωρ καὶ οὕτω λαμβάνομεν τὸ σταφιδογλεύκος (δηλ. μούστος ἀπὸ σταφίδα). Αὐτὸ ὑφίσταται ἔπειτα ζύμωσιν καὶ μεταβάλλεται εἰς οἶνον, ὁ ὅποιος λέγεται σταφιδίτης οἶνος. Ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ σταφιδίτου λαμβάνεται ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη. Ἀπὸ τὸ ὕδωρ, τὸ ὅποιον ἀπομένει μετὰ τὴν ἀπόσταξιν, λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν ὀξύ ὑπὸ τὴν μορφήν τρυγικοῦ ἀσβεστίου.

3. Εἰς ἄλλας χώρας παρασκευάζεται αἰθυλικὴ ἀλκοόλη ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον C_2H_2 . Εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου προσθέτουν διαδοχικῶς ἓνα μόριον ὕδατος καὶ ἓνα μόριον ὑδρογόνου. Οὕτω προκύπτει ἓνα μόριον αἰθυλικῆς ἀλκοόλης.



Συμπέρασμα :

Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη C_2H_5OH λαμβάνεται κυρίως ἀπὸ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τοῦ οἴνου. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει εἰδικῶς τὸν σταφιδίτην οἶνον διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη παρασκευάζεται καὶ ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον.

δ. Χρήσεις τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης. 1. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη

ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν ὄλων τῶν οἴνοπνευματῶδων ποτῶν (οἶνος, ζῦθος, κονιάκ, λικέρ κ.ἄ.).

2. Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν χρωματοουργικὴν καὶ τὴν φαρμακευτικὴν βιομηχανίαν ὡς διαλυτικὸν μέσον. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται ἀπὸ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν, ἡ ὁποία ἀπὸ τὴν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην παρασκευάζει διαφόρους ἄλλας ἐνώσεις (π.χ. αἰθέρα, ὀξικὸν ὄξύ κ.ἄ.).

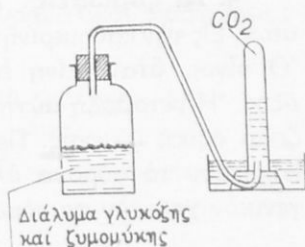
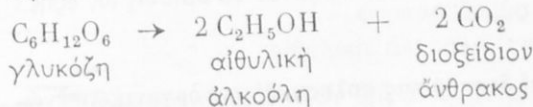
3. Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη (πρᾶσινον οἴνόπνευμα). Ἡ ποσότης τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ἡ ὁποία θὰ χρησιμοποιηθῆ πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτόν, ὑφίσταται μετουσίωσιν. Δηλ. προσθέτουν εἰς τὴν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην ὠρισμένας οὐσίας, ὥστε νὰ γίνῃ ἀκατάλληλος διὰ τὴν παρασκευὴν οἴνοπνευματῶδων ποτῶν. Ἡ μετουσιωμένη αἰθυλική ἀλκοόλη εἶναι εὐθηνή, ἐνῶ ἡ καθαρὰ εἶναι ἀκριβή, διότι ὑποβάλλεται εἰς μεγάλην φορολογίαν.

Συμπέρασμα :

Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν οἴνοπνευματῶδων ποτῶν, ὡς διαλυτικὸν μέσον, ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν ἄλλων ἐνώσεων καὶ ὡς καύσιμος ὕλη.

3. Ἀλκοολική ζύμωσις. 1. Ἐντὸς μιᾶς φιάλης περιέχεται ἀραιὸν διάλυμα γλυκόζης εἰς ὕδωρ (περιεκτικότης εἰς γλυκόζην 10%). Προσθέτομεν εἰς τὸ διάλυμα μερικὰ γραμμάρια ξηρᾶς ζύμης (μαγιά τῆς μπύρας). Παρατηροῦμεν ὅτι σχεδὸν ἀμέσως ἐκλύεται ἀπὸ τὸ διάλυμα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν (σχ. 73).

2. Μετὰ παρέλευσιν ὀλίγου χρόνου τὸ διάλυμα χάνει τὴν γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ ἀποκτᾷ μίαν γεῦσιν, ἡ ὁποία ἐνθυμίζει οἶνον. Λέγομεν ὅτι ἐγίνεν ἀλκοολική ζύμωσις. Ἡ γλυκόζη μετεβλήθη εἰς αἰθυλικὴν ἀλκοόλην. Ἡ χημικὴ αὐτὴ ἀντίδρασις ἐκφράζεται μὲ τὴν ἀκόλουθον ἐξίσωσιν :



Σχ. 73. Ἀλκοολική ζύμωσις ἐνὸς διαλύματος γλυκόζης.



Σχ. 74. Πώς φαίνονται οι ζυμομύκητες εις τὸ μικροσκόπιον.

3. Ἐὰν εἰς τὸ διάλυμα τῆς γλυκόζης δὲν προσθέσωμεν τὴν ζύμην, τότε δὲν συμβαίνει ἡ ἀλκοολικὴ ζύμωσις. Ἡ ζύμη εἶναι μύκητες, δηλ. μονοκύτταροι φυτικοὶ ὄργανισμοὶ (σχ. 74). Ὀνομάζονται ζυμομύκητες, διότι προκαλοῦν τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Οἱ ζυμομύκητες ἐκκρίνουν εἰς τὸ διάλυμα μίαν οὐσίαν, ἡ ὁποία ὀνομάζεται **ζυμάση**. Αὕτῃ προκαλεῖ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Ἡ ζυμάση δὲν λαμβάνει μέρος εἰς τὴν χημικὴν ἀντί-

δρασιν. Ἀρκεῖ μόνον ἡ παρουσία τῆς ζυμάσης εἰς τὸ διάλυμα, διὰ νὰ γίνῃ ἡ διάσπασις τοῦ μορίου τῆς γλυκόζης εἰς δύο μόρια αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ εἰς δύο μόρια διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Λέγομεν ὅτι ἡ ζυμάση εἶναι ἓνα **φύραμα**.

5. Παρατηροῦμεν ὅτι κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν τὸ μόριον τῆς γλυκόζης διασπᾶται εἰς ἄλλα ἀπλούστερα μόρια.

6. Τὸ γλεῦκος περιέχει τοὺς ζυμομύκητας, οἱ ὅποιοι προκαλοῦν τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν σταφυλῶν ὑπάρχουν πάντοτε ζυμομύκητες, οἱ ὅποιοι παρασύρονται εἰς τὸ γλεῦκος.

Συμπέρασμα :

Ἡ ἀλκοολικὴ ζύμωσις ὀφείλεται εἰς τὸ **φύραμα ζυμάση**, τὸ ὁποῖον ἐκκρίνουν οἱ ζυμομύκητες.

Κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν τὸ μόριον τῆς γλυκόζης διασπᾶται εἰς **ἄλλα ἀπλούστερα μόρια**.

Ἡ ἀλκοολικὴν ζύμωσιν ὑφίσταται καὶ ἡ φρουκτόζη.

4. Αἱ ζυμώσεις. Ἡ ἀλκοολικὴ ζύμωσις εἶναι μία μορφή ζυμώσεως. Εἰς τὴν καθημερινὴν ζωὴν παρακολουθοῦμεν καὶ ἄλλας ζυμώσεις. Ὁ οἶνος, ὅταν μείνῃ ἐκτεθειμένος εἰς τὸν ἀέρα, μεταβάλλεται εἰς ὄξος. Ἡ μεταβολὴ αὕτῃ ὀφείλεται εἰς μίαν ζύμωσιν, ἡ ὁποία ὀνομάζεται ὀξικὴ ζύμωσις. Προκαλεῖται ἀπὸ τοὺς ὀξομύκητας, οἱ ὅποιοι ἐκκρίνουν τὸ **φύραμα ἀλκοολοξειδάση**. Αἱ ζυμώσεις εἶναι ἓνα πολὺ γενικὸν χημικὸν φαινόμενον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ ὀρισθῇ ὡς ἑξῆς :

Ὅρισμός τῶν ζυμώσεων :

Ζυμώσεις ὀνομάζονται αἱ διασπάσεις πολυσυνθέτων ὀργανικῶν ἐνώ-

σεων εις άλλας άπλουστέρας ένώσεις. Αί ζυμώσεις προκαλούνται άπό φυράματα, τά όποία εκκρίνονται άπό μικροοργανισμούς ή άπό ειδικούς αδένας έντός τών ζώντων όργανισμών.

5. Φυραματική διάσπασις τών πολυσακχαριτών. 1. Γνωρίζομεν ότι όλοι οί πολυσακχαρίται μέ τήν επίδρασιν όξέων διασπώνται εις άπλά σάκχαρα. Εις τήν Φύσιν ή διάσπασις τών πολυσακχαριτών γίνεται μέ φυράματα (φυραματική διάσπασις). Θά έξετάσωμεν τήν φυραματικήν διάσπασιν τών γνωστών μας πολυσακχαριτών.

2. Οί σακχαροειδείς πολυσακχαρίται καλαμοσάκχαρον καί μαλτόζη :

— Τό καλαμοσάκχαρον μέ τό φύραμα ίμβερτάση διασπάται εις γλυκόζην καί φρουκτόζην. Τό μίγμα τών δύο αύτών άπλών σακχάρων όνομάζεται ίμβερτοσάκχαρον.

— Η μαλτόζη μέ τό φύραμα μαλτάση διασπάται εις γλυκόζην.

3. Οί μη σακχαροειδείς πολυσακχαρίται άμυλον καί κυτταρίνη: — Τό άμυλον μέ τό φύραμα διαστάση διασπάται εις μαλτόζην· αύτή μέ τό φύραμα μαλτάση διασπάται εις γλυκόζην. Ούτω τό άμυλον μετατρέπεται τελικώς εις γλυκόζην.

— Η κυτταρίνη μέ τό φύραμα κυττάση διασπάται εις ένα σακχαροειδή πολυσακχαρίτην, ό όποίος είναι ανάλογος πρός τήν μαλτόζην καί όνομάζεται κελλοβιόζη $C_{12}H_{22}O_{11}$. ούτος διασπάται εις γλυκόζην, όπως καί ή μαλτόζη.

4. Η βιομηχανία εκμεταλλεύεται τήν φυραματικήν διάσπασιν τών πολυσακχαριτών καί παρασκευάζει αίθυλικήν άλκοόλην ή οίνοπνευματώδη ποτά (ζύθος) άπό τό άμυλον. Εις τήν περίπτωσην αύτήν συμβαίνουν κατά σειράν αί ακόλουθοι φυραματικοί διασπάσεις :

άμυλον
↓ φύραμα διαστάση
μαλτόζη
↓ φύραμα μαλτάση
γλυκόζη
↓ φύραμα ζυμάση
αίθυλική άλκοόλη

5. Εις τόν ανθρώπινον όργανισμόν συμβαίνουν διάφοροι φυρα-

ματικά διασπάσεις (ζυμώσεις). Ούτω π.χ. διὰ τὴν διάσπασιν τοῦ ἀμύλου ὁ ὄργανισμὸς ἐκκρίνει τρία φυράματα : τὴν πτυαλίνην εἰς τὸν σίελον καὶ τὴν διαστάσην καὶ τὴν μαλτάσην εἰς τὸ ἔντερον.

Συμπέρασμα :

“Ὅλοι οἱ πολυσακχαρίται ὑφίστανται φυραματικὰς διασπάσεις (ζυμώσεις) καὶ μετατρέπονται εἰς ἀπλὰ σάκχαρα.

Ἡ βιομηχανία ἐφαρμόζει τὰς ζυμώσεις διὰ τὴν παρασκευὴν αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ οἴνοπνευματῶδων ποτῶν ἀπὸ τὸ ἄμυλον.

Εἰς τὸν ἀνθρώπινον ὄργανισμὸν συμβαίνουν διάφοροι φυραματικοὶ διασπάσεις (ζυμώσεις).

6. Ὁ οἶνος. 1. Ὁ οἶνος εἶναι τὸ ἀρχαιότερον οἴνοπνευματῶδες ποτόν. Παρασκευάζεται ἀπὸ τὸν χυμὸν τῶν νωπῶν σταφυλῶν. Αἱ σταφυλαὶ συμπιέζονται καὶ συνθλίβονται. Οὔτω λαμβάνεται τὸ γλεῦκος. Τοῦτο μεταφέρεται εἰς βαρέλια ἢ δεξαμενὰς διὰ τὰ ὑποστῆ ζύμωσιν. Αὕτη προκαλεῖται ἀπὸ τοὺς ζυμομύκητας, οἱ ὅποιοι εὐρίσκονται ἐπὶ τῶν σταφυλῶν καὶ παρεσύρθησαν ἐντὸς τοῦ γλεῦκος. Εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις προσθέτομεν ἡμεῖς εἰς τὸ γλεῦκος καθαρὰν ζύμην.

2. Κατ' ἀρχὰς ἡ ζύμωσις εἶναι ζωηρά. Τὸ ἀφθονον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ποὺ ἐξέρχεται ἀπὸ τὸν ὑγρὸν, προκαλεῖ ἀφρισμόν. Ὅλιγον κατ' ὀλίγον ἡ ζύμωσις γίνεται ἤρεμος καὶ συνεχίζεται ἐπὶ μακρὸν χρόνον. Ὅσον περισσότερον χρόνον παραμένει τὸ ὑγρὸν ἐντὸς τοῦ βαρελίου, τόσον καλυτέρας ποιότητος εἶναι ὁ οἶνος (παλαιὸς οἶνος).

3. Ὑπάρχουν διάφορα εἶδη οἴνων. Ἀναλόγως τοῦ χρώματος διακρίνομεν οἶνους λευκοὺς, ἐρυθροὺς, μαύρους.

Ὁ ρητινίτης εἶναι τύπος ἑλληνικοῦ οἴνου· εἰς τὸ γλεῦκος προσθέτομεν μικρὰν ποσότητα ρητίνης ἀπὸ πεῦκα.

Οἱ ξηροὶ ἢ ἐπιτραπέζιοι οἶνοι δὲν περιέχουν ἀζύμωτον σάκχαρον.

Οἱ γλυκεῖς ἢ ἐπιδόρπιοι οἶνοι περιέχουν ποσότητα γλυκόζης, ἡ ὁποία δὲν ὑπέστη ζύμωσιν.

Οἱ ἀφρώδεις οἶνοι περιέχουν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Τοῦτο ἢ προέρχεται ἀπὸ τὴν ζύμωσιν ποὺ συμβαίνει ἐντὸς τῆς φιάλης ἢ προστίθεται τεχνητῶς ἔξωθεν. Τοιοῦτος οἶνος εἶναι ὁ καμπανίτης (σαμπάνια).

Συμπέρασμα :

‘Ο οίνος λαμβάνεται από τὸ γλεύκος διὰ ζυμώσεως. Ὑπάρχουν διάφορα εἶδη οἴνων.

7. Οἰνοπνευματώδη ποτά. 1. Τὰ οἰνοπνευματώδη ποτά διακρίνονται εἰς τρεῖς κατηγορίας :

α) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα ποτά· εἰς αὐτὰ ἀνήκουν ὁ οἶνος καὶ ὁ ζῦθος. Ἡ περιεκτικότης εἰς οἰνόπνευμα εἶναι διὰ μὲν τὸν οἶνον 8 — 20%, διὰ δὲ τὸν ζῦθον 3 — 4,5%. Καὶ τὰ δύο αὐτὰ ποτά λαμβάνονται μόνον διὰ ζυμώσεως. Ὁ μὲν οἶνος λαμβάνεται διὰ ζυμώσεως τοῦ γλεύκους. Ὁ δὲ ζῦθος λαμβάνεται διὰ ζυμώσεως τοῦ ζυθογλεύκους· τοῦτο προκύπτει ἀπὸ τὴν διάσπασιν τοῦ ἀμύλου εἰς μαλτόζην καὶ τελικῶς εἰς γλυκόζην.

β) Τὰ ἀποσταζόμενα ποτά· εἰς αὐτὰ ἀνήκουν τὸ κονιάκ, τὸ οὔζο, τὸ οὔϊσκυ, ἡ βότκα κ.ἄ. Τὰ ποτά αὐτὰ περιέχουν πολὺ οἰνόπνευμα (30 — 70%). Λαμβάνονται ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν ἑνὸς ἄλλου οἰνοπνευματώδους ποτοῦ, εἰς τὸ ὁποῖον προστίθενται συνήθως καὶ ἀρωματικαὶ οὐσίαι.

γ) Τὰ ἡδύποτα· εἰς αὐτὰ ἀνήκουν τὸ πίπερμαν, τὸ τσέρυ, τὸ κουαντρώ, ἡ μαστίχα κ.ἄ. Τὰ ποτά αὐτὰ παρασκευάζονται μὲ εἰδικὴν κατεργασίαν ἀπὸ ὀπωρικά, οἰνόπνευμα, ζάχαριν καὶ ὕδωρ.

Συμπέρασμα :

Τὰ οἰνοπνευματώδη ποτά διακρίνονται εἰς τρεῖς κατηγορίας : μὴ ἀποσταζόμενα ποτά, ἀποσταζόμενα ποτά καὶ ἡδύποτα.

ΛΙΠΑΡΑ ΣΩΜΑΤΑ

ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ

1. Ποῦ εὐρίσκομεν τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια. 1. Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια εἶναι μία μεγάλη κατηγορία χημικῶν ἐνώσεων, τὰς ὁποίας εὐρίσκομεν εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα. Ονομάζονται γενικῶς **λιπαρὰ σώματα**.

2. Ἀπὸ τὰ λιπαρὰ σώματα, ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ὑγρά, ὀνομάζονται **ἔλαια**. Ἐνῶ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα εἶναι στερεά, ὀνομάζονται **κυρίως λίπη ἢ στέατα**· αὐτὰ ἀρχίζουν νὰ τήκωνται ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν 45°C καὶ ἄνω.

Συμπέρασμα :

Τὰ λιπαρὰ σώματα ἀπαντοῦν εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα. Διακρίνονται εἰς ἔλαια καὶ εἰς κυρίως λίπη ἢ στέατα.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τῶν λιπαρῶν σωμάτων. 1. Τὰ λιπαρὰ σώματα εἶναι ἄοσμα ἢ ἔχουν μίαν ἀσθενῆ ὁσμὴν. Ἔχουν χαρακτηριστικὴν λιπαρὰν γεῦσιν. Εἶναι ἄχρκα ἢ ἔχουν χρῶμα ὑποκίτρινον ἕως βαθύ πράσινον. Εἶναι ὀλίγον ἐλαφρότερα ἀπὸ τὸ ὕδωρ (πυκνότης $0,9$ ἕως $0,97\text{ gr/cm}^3$).

2. Δὲν διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ. Διαλύονται ὅμως εἰς πολλὰ ἄλλα διαλυτικὰ μέσα, ἤτοι εἰς τὸν πετρελαϊκὸν αἰθέρα, τὸ βενζόλιον, τὸν κοινὸν αἰθέρα, τὸν διθειοῦχον ἄνθρακα, τὸν τετραχλωριούχον ἄνθρακα κ.ἄ. Τὰ διαλυτικὰ αὐτὰ μέσα τὰ χρησιμοποιοῦμεν διὰ νὰ λαμβάνωμεν ὠρισμένα λιπαρὰ σώματα δι' ἐκχυλίσεως (ὅπως δηλ. λαμβάνομεν τὴν γλυκόζην ἀπὸ τὴν σταφίδα).

3. Τὰ λιπαρὰ σώματα σχηματίζουν ἐπὶ τοῦ χάρτου κηλῖδα καὶ εἰς ἐκεῖνο τὸ μέρος ὃ χάρτης γίνεται διαφανής. Δὲν εἶναι πτητικὰ σώματα καὶ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ὑποβληθοῦν εἰς ἀπόσταξιν.

Συμπέρασμα :

Τὰ λιπαρὰ σώματα εἶναι ἐλαφρότερα ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, εἶναι ὅμως διαλυτὰ εἰς ἄλλα διαλυτικὰ μέσα. Δὲν εἶναι πτητικὰ καὶ δὲν ἀποστάζονται.

3. Πώς εξάγονται τὰ λιπαρὰ σώματα. 1. Τὰ κυρίως λίπη (ἢ στέατα) προέρχονται κυρίως ἀπὸ ζῶα. Τὸ λίπος τοῦ βοός, τοῦ προβάτου, τοῦ χοίρου περιέχεται εἰς τὰ κύτταρα τοῦ λιπώδους ἰστοῦ. Θερμαίνομεν τὸν λιπώδη ἰστόν. Τὸ λίπος τήκεται, διαστέλλεται καὶ προκαλεῖ διαμελισμὸν τῶν κυττάρων. Τὰ συντρίμματα τῶν κυττάρων ἐπιπλέουν ἐπὶ τοῦ ὑγροῦ. Διὰ τὸ νὰ διαχωρίσωμεν τὸ λίπος, διαβιβάζομεν τὸ ὑγρὸν εἰς κατάλληλα κόσκινα. Τὰ ὑπολείμματα τῶν κυττάρων χρησιμοποιοῦνται ὡς λίπασμα ἢ ὡς τροφή τῶν ζῶων.

2. Τὰ ἔλαια προέρχονται εἴτε ἀπὸ ζῶα (ζωϊκὰ ἔλαια) εἴτε ἀπὸ φυτὰ (φυτικὰ ἔλαια).

3. Τὰ ζωϊκὰ ἔλαια διακρίνονται εἰς δύο κατηγορίας :
— τὰ ἰχθυέλαια, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς ἰχθεῖς ἢ τὰ κήτη·
— τὰ ἥπατέλαια, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἀπὸ τὸ ἥπαρ τῶν ἰχθύων ἢ τῶν κητῶν.

Διὰ τὸ νὰ λάβωμεν τὰ ζωϊκὰ ἔλαια, βράζομεν ἐντὸς ὕδατος τὸν λιπώδη ἰστόν τῶν ζῶων. Τὸ σχηματιζόμενον λίπος ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Τὰ ἰχθυέλαια καὶ τὰ ἥπατέλαια ἔχουν χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν δυσάρεστον. Μὲ εἰδικὴν ἐπεξεργασίαν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνουν κατάλληλα διὰ φαγητόν. Τὰ ἥπατέλαια χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν. Εἰς αὐτὴν τὴν κατηγορίαν ἀνήκει τὸ μωρουνέλαιον, τὸ ὁποῖον περιέχει πολλὰς βιταμίνας Α καὶ D.

4. Τὰ φυτικὰ ἔλαια λαμβάνονται διὰ συμπίεσεως τῶν καρπῶν ἢ τῶν σπερμάτων, τὰ ὁποῖα περιέχουν τὸ ἔλαιον. Ἡ συμπίεσις γίνεται συνήθως μὲ ὑδραυλικά πιεστήρια. Οὕτω τὸ ἐλαιόλαδον ἢ ἀπλῶς ἔλαιον λαμβάνεται διὰ συμπίεσεως τῶν ἐλαίων. Τὸ ὑπόλειμμα, ποὺ ἀπομένει εἰς τὸ ὑδραυλικὸν πιεστήριον, ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ τοὺς πυρῆνας τῶν ἐλαίων. Ἀπὸ τὸ ὑπόλειμμα τούτο ἐξάγεται δι' ἐκχυλίσεως μὲ τετραχλωριοῦχον ἀνθρακὰ τὸ πυρηνέλαιον. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποιίαν. Διὰ συμπίεσεως σπερμάτων λαμβάνονται διάφορα φυτικὰ ἔλαια· π.χ. τὸ βαμβακέλαιον ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ βάμβακος, τὸ λινέλαιον ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ λίνου, τὸ σησαμέλαιον ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ σησαμίου, τὸ ἠλιέλαιον ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ ἠλιάνθου (ἥλιος) κ.ἄ.

5. Τὸ βούτυρον ὑπάρχει εἰς τὸ γάλα ὑπὸ τὴν μορφήν μικροτάτων σφαιριδίων. Τὸ βούτυρον ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὸ γάλα κυρίως μὲ φυγοκεντρικούς διαχωριστάς.

Συμπέρασμα :

Τὰ λιπαρὰ σώματα ἐξάγονται ἀπὸ τὸν λιπώδη ἴστον ἢ τὸ ἡπαρ ὠρισμένων ζώων καὶ ἀπὸ καρποῦς ἢ σπέρματα φυτῶν.

Τὰ κυρίως λίπη ἐξάγονται διὰ θερμάνσεως τοῦ λιπώδους ἴστοῦ. Τὰ ζωϊκὰ ἔλαια ἐξάγονται διὰ βρασμοῦ τοῦ λιπώδους ἴστοῦ καὶ ὕδατος. Τὰ φυτικὰ ἔλαια ἐξάγονται διὰ συμπίεσεως καρπῶν ἢ σπερμάτων ἢ δι' ἐκχυλίσεως αὐτῶν μὲ ἓνα κατάλληλον διαλυτικὸν μέσον.

4. Χημικαὶ ιδιότητες τῶν λιπαρῶν σωμάτων. 1. Ὄταν τὸ ἔλαιον θερμανθῆ ἄρκετά, ἀναδίδει πτητικὰ προϊόντα, τὰ ὅποια εἶναι δύσοσμα. Ὅλα τὰ λιπαρὰ σώματα, ὅταν θερμαίνωνται ἄνω τῶν 300° C, διασπῶνται καὶ δίδουν πτητικὰ προϊόντα, τὰ ὅποια ἔχουν χαρακτηριστικὴν δηκτικὴν ὄσμήν. Τὰ προϊόντα τῆς διασπάσεως τῶν λιπαρῶν σωμάτων, ἐὰν τὰ ἀναφλέξωμεν, καίονται.

2. Δυνάμεθα νὰ προκαλέσωμεν τὴν καῦσιν ἑνὸς λιπαροῦ σώματος, ἐὰν ὑψώσωμεν ἄρκετά τὴν θερμοκρασίαν του. Ἐὰν τὸ λιπαρὸν σῶμα διαποτίζη ἓνα φυτίλιον, τότε, ὅταν τὸ ἀναφλέξωμεν, συνεχίζεται κανονικῶς ἡ καῦσις του. Τοῦτο συμβαίνει εἰς τὸ κανδήλιον. τοὺς λύχνους μὲ ἔλαιον, τὰ στεατικὰ κηρία.

3. Τὰ περισσότερα λιπαρὰ σώματα, ὅταν παραμένουν ἐπὶ ἄρκετον χρόνον ἐκτεθειμένα εἰς τὸν ἀέρα ἀλλοιώνονται. Τότε παράγονται προϊόντα, τὰ ὅποια ἔχουν δυσάρεστον ὄσμήν καὶ γεῦσιν. Ἡ ἀλλοίωσις αὕτη ὀνομάζεται τάγγισμα.

4. Τὸ λινέλαιον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος μετατρέπεται εἰς μίαν στερεὰν μᾶζαν μὲ στιλπνὴν ἐπιφάνειαν. Λέγομεν ὅτι τὸ λινέλαιον εἶναι ἓνα ξηραινόμενον ἔλαιον καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἔλαιοχρωμάτων. Ξηραινόμενα ἔλαια εἶναι ἐπίσης τὸ καρυδέλαιον, τὸ ὅποιον λαμβάνεται ἀπὸ τὰ καρῦδια καὶ τὸ καπνέλαιον, τὸ ὅποιον λαμβάνεται ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ καπνοῦ.

Συμπέρασμα :

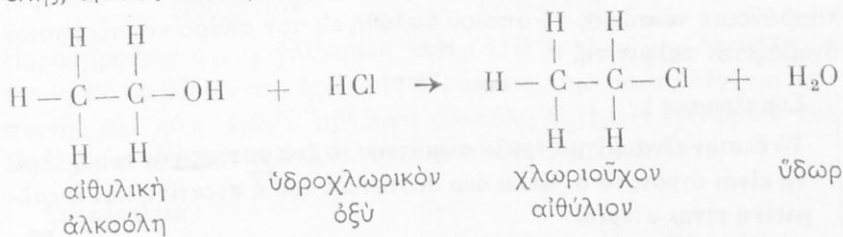
Τὰ λιπαρὰ σώματα εἰς θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 300° C διασπῶνται καὶ δίδουν καύσιμα πτητικὰ προϊόντα.

Τὰ λιπαρὰ σώματα, ὅταν εὐρίσκονται ἐπὶ μακρὸν εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀέρα, ὑφίστανται ἀλλοίωσιν ἢ ὅποια ὀνομάζεται τάγγισμα.

Τὰ ξηραίνόμενα έλαια υπό τήν επίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος μεταβάλλονται εἰς στερεὰν μάζαν μὲ στιλπνὴν ἐπιφάνειαν.

5. Οἱ ἐστέρες. 1. Διὰ νὰ κατανοήσωμεν τί εἶναι χημικῶς τὰ λιπαρὰ σώματα, θὰ ἐκτελέσωμεν προηγουμένως τὸ ἀκόλουθον πείραμα. Ἐντὸς δοχείου ἔχομεν μίγμα αἰθυλικῆς ἀλκοόλης C_2H_5OH καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος HCl . Ἀφήνομεν τὸ μίγμα αὐτὸ ἐπὶ μακρὸν χρόνον. Τὰ δύο συστατικά τοῦ μίγματος ἀντιδροῦν χημικῶς πολὺ ἀργὰ καὶ σχηματίζουν ἓνα νέον σῶμα, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται χλωριούχον αἰθύλιον καὶ ἔχει τὸν χημικὸν τύπον C_2H_5Cl . Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι πτητικόν, ἔχει χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν καὶ δυνάμεθα νὰ τὸ ἀποχωρίσωμεν ἀπὸ τὸ μίγμα δι' ἀποστάξεως.

2. Ἐὰν γράψωμεν τὸν συντακτικὸν τύπον τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ἀμέσως συμπεραίνομεν πῶς ἐσχηματίσθη τὸ νέον αὐτὸ σῶμα.



Δηλ. τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὀξέος καὶ τὸ ὑδροξύλιον τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ἐνώνονται καὶ σχηματίζουν ὔδωρ. Εἰς τὸ μόριον τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ἀπομένει ἐλευθέρᾳ μία μονὰς σθένους. Μὲ αὐτὴν ἐνώνεται τὸ ὑπόλοιπον τοῦ μορίου τοῦ ὀξέος.

3. Τὸ νέον σῶμα ποὺ σχηματίζεται κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον, εἶναι ἓνας ἐστήρ. Γενικῶς κατὰ τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν μιᾶς ἀλκοόλης καὶ ἐνὸς ὀξέος σχηματίζονται ἓνας ἐστήρ καὶ ὔδωρ.



Συμπέρασμα :

Ἐστήρ ὀνομάζεται τὸ σῶμα τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ἀπὸ τὴν ἀντίδρασιν μιᾶς ἀλκοόλης καὶ ἐνὸς ὀξέος. Κατὰ τὴν ἐστεροποίησιν σχηματίζεται καὶ ὔδωρ.

6. Τί εἶναι χημικῶς τὰ λιπαρὰ σώματα. α. Συστατικά τοῦ

ελαίου. 1. Περιβάλλομεν με πάγον μίαν φιάλην, ἢ ὁποῖα περιέχει ἔλαιον (ἐλαιόλαδον). Τὸ ἔλαιον ψύχεται καὶ διαχωρίζεται εἰς δύο σώματα :

— Ἐνα στερεὸν λευκόν·

— Ἐνα ὑγρὸν κίτρινον.

Εἰς αὐτὴν τὴν χαμηλὴν θερμοκρασίαν θέτομεν τὸ περιεχόμενον τῆς φιάλης ἐντὸς ἐνὸς σάκκου ἀπὸ λεπτὸν ὕφασμα. Συμπιέζομεν τὸ περιεχόμενον τοῦ σάκκου. Τὸ ὑγρὸν ἐκφεύγει ἀπὸ τὸν σάκκον, τὸ δὲ στερεὸν παραμένει ἐντὸς αὐτοῦ. Τὸ ὑγρὸν εἶναι ἕνα καθαρὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται **ἐλαΐνη**.

2. Κατεργαζόμεθα με αἰθήρια τὸ στερεὸν τοῦ ἀπέμεινεν εἰς τὸν σάκκον. Ἐνα μέρος τοῦ στερεοῦ διαλύεται, ἕνα ἄλλο δὲ μέρος παραμένει ἀδιάλυτον. Αὐτὸ τοῦ παραμένει ἀδιάλυτον εἶναι ἕνα καθαρὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται **στεατίνη**. Ἐὰν ἐξατμίσωμεν τὸ διάλυμα, λαμβάνομεν τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον διελύθη εἰς τὸν αἰθέρα καὶ τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται **παλμιτίνη**.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἔλαιον εἶναι μίγμα τριῶν σωμάτων· τὸ ἕνα συστατικὸν τοῦ ἔλαιου εἶναι ὑγρὸν, τὰ δὲ ἄλλα δύο συστατικὰ τοῦ ἔλαιου εἶναι στεατίνη καὶ ἡ παλμιτίνη εἶναι στερεά.

β. Συστατικὰ τῶν ἐλαίων καὶ τῶν κυρίως λιπῶν. 1. Ἡ ἔρευνα ἀπέδειξεν ὅτι ὅλα τὰ λιπαρὰ σώματα ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἐλαΐνην, στεατίνην καὶ παλμιτίνην. Εἰς τὸ βούτυρον ὑπάρχει μία ἀνάλογος ἔνωση, ἢ ὁποῖα ὀνομάζεται βουτυρίνη.

2. Ἡ διάκρισις τῶν λιπαρῶν σωμάτων εἰς ὑγρά λιπαρὰ σώματα, δηλ. τὰ ἔλαια, καὶ εἰς στερεὰ λιπαρὰ σώματα, δηλ. τὰ κυρίως λίπη ἢ στέατα, ὀφείλεται εἰς τὴν ἐξῆς αἰτίαν :

— ὅταν πλεονάζῃ ἡ ἐλαΐνη, τὸ λιπαρὸν σῶμα εἶναι ὑγρὸν, δηλ. ἔλαιον·

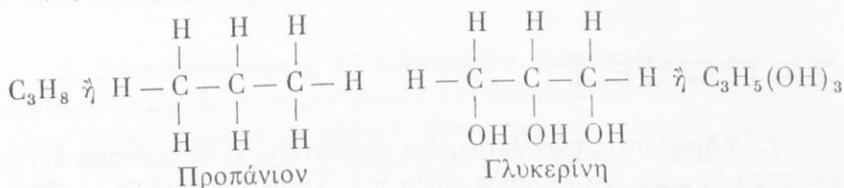
— ὅταν πλεονάζουν ἡ στεατίνη καὶ ἡ παλμιτίνη, τὸ λιπαρὸν σῶμα εἶναι στερεόν, δηλ. κυρίως λίπος.

Συμπέρασμα :

Ἄλλα τὰ λιπαρὰ σώματα εἶναι μίγματα ἐλαΐνης, στεατίνης καὶ παλμιτίνης.

Εἰς τὰ ἔλαια πλεονάζει ἡ ὑγρὰ ἐλαΐνη, ἐνῶ εἰς τὰ κυρίως λίπη πλεονάζουν ἡ στερεὰ στεατίνη καὶ ἡ στερεὰ παλμιτίνη.

γ. Ἡ γλυκερίνη. 1. Γνωρίζομεν ὅτι τὸ προπάνιον C_3H_8 ἔχει εἰς τὸ μόριόν του τρία ἄτομα ἄνθρακος καὶ ὅτι ὅλαι αἱ μονάδες σθένους τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος εἶναι κεκορεσμένοι με ἄτομα ὑδρογόνου. Εἰς κάθε ἓνα ἄτομον ἄνθρακος ἄς ἀντικαταστήσωμεν ἓνα ἄτομον ὑδρογόνου με μίαν ρίζαν ὑδροξυλίου ($-OH$). Τότε θὰ λάβωμεν ἓνα νέον σῶμα, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται **γλυκερίνη**.



Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ γλυκερίνη $C_3H_5(OH)_3$ εἶναι μία ἀλκοόλη, ἡ ὁποία εἰς τὸ μόριόν της ἔχει τρία ὑδροξύλια. Διὰ τοῦτο λέγεται τρισθενῆς ἀλκοόλη, ἐνῶ ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη C_2H_5OH ἔχει μόνον ἓνα ὑδροξύλιον καὶ διὰ τοῦτο λέγεται μονοσθενῆς ἀλκοόλη.

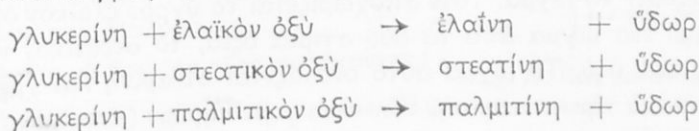
Συμπέρασμα :

Ἡ γλυκερίνη $C_3H_5(OH)_3$ εἶναι μία τρισθενῆς ἀλκοόλη.

δ. Ἡ ἐλαΐνη, ἡ στεατίνη καὶ ἡ παλμιτίνη εἶναι ἐστέρες. 1. Ἡ Χημεία ἀποδεικνύει ὅτι τὰ τρία κύρια συστατικά τῶν λιπαρῶν σωμάτων, δηλ. ἡ ἐλαΐνη, ἡ στεατίνη καὶ ἡ παλμιτίνη εἶναι τρεῖς ἐστέρες. Οὗτοι προέρχονται ἀπὸ τὴν ἰδίαν ἀλκοόλην, τὴν γλυκερίνην καὶ ἀπὸ τρία ὀξέα :

- τὸ ἐλαϊκὸν ὄξύ (ὑγρὸν)·
- τὸ στεατικὸν ὄξύ (στερεόν)·
- τὸ παλμιτικὸν ὄξύ (στερεόν)·

2. Διὰ τὰ τρία λοιπὸν συστατικά ὄλων τῶν λιπαρῶν σωμάτων δυνάμεθα νὰ γράψωμεν τὰς ἐξῆς γενικὰς ἐξισώσεις :



3. Ἡ βουτυρίνη, ἡ ὁποία εἶναι συστατικὸν τοῦ βουτύρου, εἶναι καὶ αὐτὴ ἐστὴρ τῆς γλυκερίνης καὶ τοῦ βουτυρικοῦ ὀξέος.

Συμπέρασμα :

Τὰ τρία κύρια συστατικά τῶν λιπαρῶν σωμάτων, δηλ. ἡ ἐλαΐνη, ἡ στεατίνη καὶ ἡ παλμιτίνη, εἶναι ἐστέρες τῆς γλυκερίνης μὲ τρία ὀξέα: τὸ ἐλαϊκόν, τὸ στεατικόν καὶ τὸ παλμιτικόν ὀξύ.

Τὸ ἐλαϊκόν ὀξύ εἶναι ὑγρὸν, τὸ δὲ στεατικόν καὶ παλμιτικόν ὀξύ εἶναι στερεά.

Σ Α Π Ω Ν Ε Σ

7. Ὑδρόλυσις τῶν λιπαρῶν σωμάτων. 1. Θερμαίνομεν ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου ἓνα λιπαρὸν σῶμα π.χ. λίπος βοῶς καὶ ὕδωρ. Τότε συμβαίνει ὑδρόλυσις τοῦ λιπαροῦ σώματος. Δηλ. ἕκαστον μόριον τῆς ἐλαΐνης, τῆς στεατίνης καὶ τῆς παλμιτίνης προσλαμβάνει ἓνα μόριον ὕδατος καὶ διασπᾶται εἰς ἓνα μόριον γλυκερίνης καὶ εἰς ἓνα μόριον τοῦ ἀντιστοίχου ὀξέος. Δυνάμεθα νὰ ἐκφράσωμεν αὐτὴν τὴν ὑδρόλυσιν μὲ τὰς ἑξῆς γενικὰς ἐξισώσεις :

$$\text{ἐλαΐνη} + \text{ὕδωρ} \rightarrow \text{γλυκερίνη} + \text{ἐλαϊκόν ὀξύ}$$
$$\text{στεατίνη} + \text{ὕδωρ} \rightarrow \text{γλυκερίνη} + \text{στεατικόν ὀξύ}$$
$$\text{παλμιτίνη} + \text{ὕδωρ} \rightarrow \text{γλυκερίνη} + \text{παλμιτικόν ὀξύ}$$

2. Ἡ παραγομένη γλυκερίνη διαλύεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἔπειτα τὴν ἀποχωρίζομεν. Ἡ γλυκερίνη χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς νιτρογλυκερίνης. Ἡ ἔνωσις αὐτὴ εἶναι ἐκρηκτικὴ ὕλη καὶ ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τῆς δυναμίτιδος. Ἡ γλυκερίνη χρησιμοποιεῖται ἐπίσης διὰ καλλυντικά, προστίθεται εἰς διάφορα ποτά, εἰς τὴν μελάνην τῶν σφραγίδων καὶ τὴν τυπογραφικὴν μελάνην, εἰς σάπωνας κ.ἄ.

3. Τὰ σχηματιζόμενα τρία ἐλεύθερα ὀξέα ἀποτελοῦν ἓνα μίγμα Συμπιέζομεν τὸ μίγμα. Τότε ἀποχωρίζεται τὸ ὑγρὸν ἐλαϊκόν ὀξύ καὶ ἀπομένει ἓνα μίγμα ἀπὸ τὰ δύο στερεὰ ὀξέα, τὸ στεατικόν καὶ τὸ παλμιτικόν ὀξύ. Τὸ μίγμα αὐτὸ ὀνομάζεται στεαρίνη καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν στεατικῶν κηρίων (στερματοέα).

Συμπέρασμα :

Τὰ λιπαρὰ σώματα, ὅταν θερμαίνονται μὲ ὕδωρ, ὑδρόλυνται καὶ τότε σχηματίζονται γλυκερίνη καὶ τὰ τρία ὀξέα : ἐλαϊκόν, στεατικόν καὶ παλμιτικόν ὀξύ.

Ἡ γλυκερίνη χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς νιτρογλυκερίνης.

Τὸ μίγμα τῶν δύο στερεῶν ὀξέων, δηλ. τοῦ στεατικοῦ καὶ παλμιτικοῦ ὀξέος, ὀνομάζεται στεαρίνη καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν στεατικῶν κηρίων.

8. Σαπωνοποίησις τῶν λιπαρῶν σωμάτων. 1. Ἐντὸς μιᾶς μεγάλης κάψης θερμαίνομεν ἔλαιον καὶ διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου NaOH (καυστικὴ σόδα). Ἀνακατεύομεν συνεχῶς τὸ ὑγρὸν (σχ. 75). Ἐπειτα ἀπὸ ἀρκετὸν χρόνον τὸ χρῶμα τοῦ ἐλαίου ἔχει ἐξαφανισθῆ. Ἐντὸς τῆς κάψης ὑπάρχει ἓνα ὁμογενὲς διάλυμα.

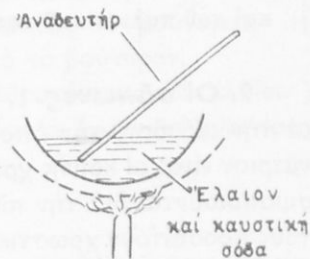
2. Ἐξακολουθοῦμεν νὰ θερμαίνωμεν τὸ διάλυμα ἕως ὅτου ἀρχίσῃ νὰ βράζῃ. Τότε κατὰ διαστήματα προσθέτομεν εἰς τὸ ὑγρὸν πού βράζει διάλυμα χλωριούχου νατρίου. Εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑγροῦ ἀρχίζει νὰ συγκεντρώνεται μία μᾶζα μαλακῆ, τὴν ὁποίαν εὐκολὰ δυνάμεθα νὰ τὴν ἀποχωρήσωμεν ἀπὸ τὸ ὑγρὸν. Συμπιέζομεν αὐτὴν τὴν μᾶζαν καὶ τὴν ἀφήνομεν νὰ ψυχθῆ. Μετὰ τὴν ψῦξιν λαμβάνομεν ἓνα στερεὸν σῶμα· εἶναι σάπων. Τὸ ὑγρὸν, πού ἀπέμεινεν ἔντὸς τῆς κάψης, περιέχει γλυκερίνην, τὴν ὁποίαν δυνάμεθα νὰ τὴν ἀποχωρήσωμεν ἀπὸ τὸ ὑγρὸν.

3. Ἄς ἐξετάσωμεν πῶς ἐσχηματίσθη ὁ σάπων. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ἐλαίου μὲ τὸ διάλυμα τοῦ καυστικοῦ νατρίου, συμβαίνει ὑδρόλυσις. Δηλ. σχηματίζονται :

- γλυκερίνη καὶ
- τρία ἐλεύθερα ὀξέα : ἐλαϊκόν, στεατικόν καὶ παλμιτικόν ὀξύ.

Ἡ σχηματιζομένη γλυκερίνη διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ διαλύματος.

4. Εἰς τὸ δοχεῖον τότε περιέχονται :
τρία ὀξέα καὶ μία βᾶσις (τὸ NaOH)



Σχ. 75. Πῶς παρασκευάζομεν τὸν σάπωνα.

Γνωρίζομεν ὅμως ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν θὰ συμβῆ ἡ ἐξῆς χημικὴ ἀντίδρασις :



Ἐπομένως κάθε ἓνα ἀπὸ τὰ τρία ἐλεύθερα ὀξέα, ποῦ ὑπάρχουν ἐντὸς τοῦ δοχείου, θὰ σχηματίσῃ ἓνα ἄλας. Δηλ. συμβαίνουν αἱ ἐξῆς χημικαὶ ἀντιδράσεις :

ἐλαϊκὸν ὄξύ + ὑδροξείδιον νατρίου \rightarrow ἐλαϊκὸν νάτριον + ὔδωρ

στεατικὸν ὄξύ + ὑδροξείδιον νατρίου \rightarrow στεατικὸν νάτριον + ὔδωρ

παλμιτικὸν ὄξύ + ὑδροξείδιον νατρίου \rightarrow παλμιτικὸν νάτριον + ὔδωρ

Τὸ μίγμα αὐτῶν τῶν τριῶν ἀλάτων εἶναι ὁ σάπων.

5. Τὰ ἀνωτέρω τρία ἄλατα δὲν διαλύονται εἰς τὸ ἀλμυρὸν ὔδωρ. Ὅταν λοιπὸν προσθέσωμεν εἰς τὸ διάλυμα ποῦ βράζει χλωριούχον νάτριον, τὰ τρία ἄλατα ἀποχωρίζονται ἀπὸ τὸ διάλυμα. Οὕτω συλλέγομεν τὸν σάπωνα. Ἐντὶ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου δυνάμεθα νὰ χρησιμοποιήσωμεν ὑδροξείδιον τοῦ καλίου KOH (καυστικὴ ποτάσσα). Τότε θὰ λάβωμεν σάπωνα μὲ κάλιον, ἐνῶ ὁ προηγούμενος ποῦ ἐλάβομεν, ἦτο σάπων μὲ νάτριον. Ἡ διάσπασις τῶν λιπαρῶν σωμάτων, τὴν ὁποίαν ἐπιτυγχάνομεν μὲ τὸ ὑδροξείδιον τοῦ νατρίου ἢ τὸ ὑδροξείδιον τοῦ καλίου, ὀνομάζεται **σαπωνοποίησης** τῶν λιπαρῶν σωμάτων.

Συμπέρασμα :

Ὅταν θερμαίνονται λιπαρὰ σώματα μὲ διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ἢ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου, συμβαίνει σαπωνοποίησης, ὅποτε σχηματίζονται ἀφ' ἐνός μὲν γλυκερίνη καὶ ἀφ' ἑτέρου σάπων.

Ὁ σάπων εἶναι μίγμα τῶν τριῶν ἀλάτων τοῦ ἐλαϊκοῦ, τοῦ στεατικοῦ καὶ τοῦ παλμιτικοῦ νατρίου ἢ καλίου.

9. Οἱ σάπωνες. 1. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τοὺς σάπωνας μὲ τὴν μέθοδον, τὴν ὁποίαν ἐφηρμόσαμεν καὶ ἡμεῖς. Οἱ σάπωνες μὲ νάτριον εἶναι οἱ κοινῆς χρήσεως σάπωνες. Οἱ σάπωνες μὲ κάλιον χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν πλύσιν τοῦ δέρματος. Εἰς τοὺς σάπωνας τοὺς προσθέτουν χρωστικὰς καὶ ἀρωματικὰς ὕλας, ὡς καὶ γλυκερίνην, ἢ ὅποια διατηρεῖ τὸ δῆρμα μαλακόν.

2. Οἱ σάπωνες ἐπιφέρουν τὸν καθαρισμὸν τοῦ δέρματος ἢ τῶν

ύφασμάτων, όταν τὸ ὕδωρ δὲν περιέχει πολλά ἅλατα τοῦ ἄσβεστιοῦ ἢ τοῦ μαγνησίου. Ὄταν τὸ ὕδωρ περιέχει πολλά ἅλατα τοῦ ἄσβεστιοῦ τότε ὁ σάπων δὲν σχηματίζει ἀφρόν καὶ συνεπῶς δὲν ἐπιφέρει καθαρισμόν τοῦ δέρματος ἢ τῶν ὑφασμάτων. Αὐτὸ συμβαίνει, διότι σχηματίζονται ἅλατα τῶν τριῶν ὀξέων μὲ τὸ ἄσβεστιον. Ἀλλὰ τὰ ἅλατα μὲ τὸ ἄσβεστιον εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

Συμπέρασμα :

Οἱ σάπωνες ἐπιφέρουν τὸν καθαρισμόν τοῦ δέρματος ἢ τῶν ὑφασμάτων, μόνον ὅταν τὸ ὕδωρ δὲν περιέχει ἅλατα τοῦ ἄσβεστιοῦ ἢ τοῦ μαγνησίου.

10. Χρήσεις τῶν λιπαρῶν σωμάτων. 1. Τὰ λιπαρὰ σώματα, δηλ. τὰ κυρίως λίπη καὶ τὰ ἔλαια, ἔχουν πολὺ μεγάλην σημασίαν διὰ τὴν ζωὴν μας. Διότι :

- εἶναι ἀπαραίτητα εἶδη διατροφῆς·
- εἶναι ἡ πρώτη ὕλη ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἐξάγονται ἡ γλυκερίνη καὶ ἡ στεαρίνη καὶ παρασκευάζονται οἱ σάπωνες·
- τὰ ξηραίνόμενα ἔλαια εἶναι ἀπαραίτητα διὰ τὴν κατασκευὴν βερνικίων καὶ εἰς τὸν ἐλαιοχρωματισμόν.

2. Ἡ σύγχρονος χημικὴ βιομηχανία ἐπεξεργάζεται τὰ φυσικὰ λίπη καὶ ἔλαια καὶ προσφέρει προϊόντα καλυτέρας ποιότητος ἀπὸ τὰ φυσικὰ λίπη καὶ ἔλαια.

— Ἐπιτυγχάνει τὸν ἐξευγενισμόν τῶν ἐλαίων· δηλ. τὰ καθιστᾷ διαυγῆ, καὶ ἀφαιρεῖ τὰς ὀσμάς, τὰ ἀποχρωματίζει καὶ ἐξουδετερώνει ὅσα τυχὸν ὀξέα εἶναι ἐλεύθερα εἰς τὸ ἔλαιον.

— Ἀπὸ διάφορα λίπη ζωϊκῆς ἢ φυτικῆς προελεύσεως παρασκευάζει τὴν μαργαρίνην ἢ ὁποῖα ἀναπληρῶνει τελείως τὸ βούτυρον. Ἡ μαργαρίνη εἶναι κατὰ πολὺ εὐθνητέρα ἀπὸ τὸ βούτυρον.

— Κατεργάζεται τὰ ἔλαια μὲ ὑδρογόνον (ὑδρογόνωσις τῶν ἐλαίων) καὶ τὰ μετατρέπει εἰς στερεὰ λίπη, τὰ ὁποῖα ἔχουν μεγαλυτέραν ἐμπορικὴν ἀξίαν.

Συμπέρασμα :

Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια εἶναι ἀπαραίτητον στοιχεῖον διατροφῆς καὶ πρώτη ὕλη διὰ τὴν βιομηχανίαν.

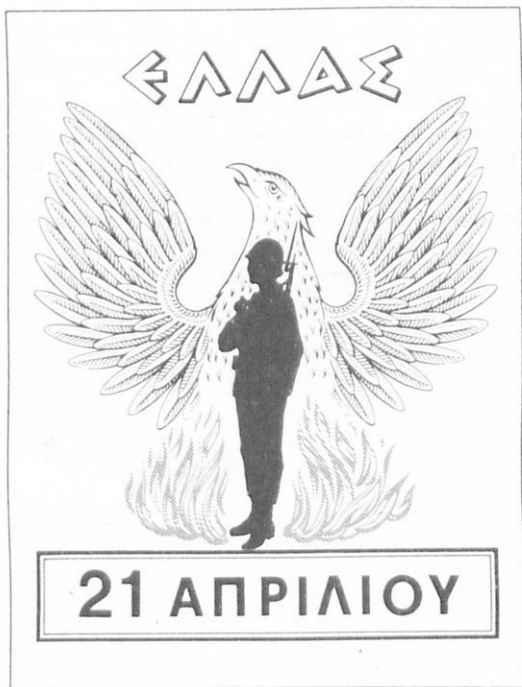
ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Υδρογονάνθρακες. — Μεθάνιον. — Προπάνιον. — Βουτάνιον. — Οι κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες. — Άκετυλένιον. — Βενζόλιον. — Φωταέριον. — Γαιαέρια. — Πετρέλαιον. — Πολυαιθυλένιον. — Χλωριούχον πολυβινύλιον. — Νάυλον. — Καουτσούκ	7 - 57
Σάκχαρα. — Γλυκόζη. — Καλαμοσάκχαρον. — Άπλά και διασπώμενα σάκχαρα. — Άμυλον. — Κυτταρίνη. — Ζυμώσεις.	58 - 83
Λιπαρά σώματα. — Λίπη και έλαια. — Σάπωνες.	84 - 93

ΥΟΙΔΙΑΡΤΣ





0020657768

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

ΕΚΔΟΣΙΣ Δ' 1971 (IV) — ΑΝΤΙΤΥΠΑ 84.000 — ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2106/10-4-71

Έκτασις — Βιβλιοδεσία : ΑΦΟΙ Γ. ΡΟΛΗ — Αμαρουσίον 59 — Αμαρουσίον

