

ΑΛΚ. ΜΑΖΗ

ΧΗΜΕΙΑ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1970

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1670

E

4

XHM

Mafros (Agióros E.)

Χ Η Μ Ε Ι Α



ΔΩΡΕΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟ

Ε 4 ΧΗΜ
Μάβης (Αγυροός. Ε.)

(ΑΛΚΙΝΟΥ Ε.) ΜΑΖΗ

Έπ. Διευθυντού της Βαρβακειού Προτύπου Σχολής
Γενικού Έπιθεωρητού Μέσης Έκπαιδεύσεως

Χ Η Μ Ε Ι Α

Γυμνασίον

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΕΛΛΑΣ



21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

ΕΛΛΗΝΙΣΤΑΤΟ

Μάβης (Αγυροός)

1966
του έτους 1967

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1970

002
hne
ET2B
16fo

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (ΙΤΥΣ)

ΧΗΜΕΙΑ

ΡΥΘΜΙΣΜΟΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (ΙΤΥΣ)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Χημεία είναι ή επιστήμη, ή όποία εξετάζει τήν ύλην. Ἡ ἔρευνα τῆς Χημείας στρέφεται πρὸς τρεῖς κατευθύνσεις: α) τήν σύστασιν τῆς ύλης· β) τὰς μορφάς τῆς ύλης καί τὰς ιδιότητας αὐτῶν· γ) τὰς μεταβολάς τῆς ύλης καί τοὺς νόμους, οἱ όποιοὶ διέπουν αὐτάς.

Ἡ Χημεία ὡς επιστήμη συνέβαλε σημαντικῶς εἰς τήν διαμόρφωσιν καί τήν ἐξέλιξιν πολλῶν ἄλλων επιστημῶν, ὡς π.χ. τῆς Βιολογίας, τῆς Γεωπονίας, τῆς Ἱατρικῆς, τῆς Φαρμακευτικῆς καί ὄλων τῶν κλάδων τῆς Μηχανικῆς.

Ἡ ἱστορία τῆς Χημείας περιλαμβάνει τέσσαρας περιόδους: τήν περίοδον ἀπὸ 3500 π.Χ. — 400 μ.Χ., τήν περίοδον τῆς Ἀρχημείας ἀπὸ 400 μ.Χ. — 1500 μ.Χ., τήν Ἱατροχημικὴν περίοδον ἀπὸ 1500 μ.Χ. — 1650 μ.Χ. καί τήν σύγχρονον περίοδον ἀπὸ 1650 μ.Χ. μέχρι σήμερον.

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

ναμεις, τήν ὁποῖαν ἐκάλουν «ζωϊκὴν δύναμιν» καὶ κατὰ συνέπειαν ἡ παρασκευὴ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἰς τὸ ἐργαστήριον ἦτο ἀδύνατος. Ἡ πρόοδος τῆς Ὀργανικῆς Χημείας ἀρχίζει ἀπὸ τὴν ἐποχὴν κατὰ τὴν ὁποῖαν 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 ἡ παρασκευὴ καὶ ἄλλων ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἐξέλιπε τελείως ἡ ἀντίληψις περὶ ζωϊκῆς δυνάμεως, ἡ δὲ σύνθεσις διαφόρων ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀπετέλεσε τὸν κυριώτερον σκοπὸν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας.

Ἡ Ὀργανικὴ Χημεία καὶ μετὰ τὴν ἐγκατάλειψιν τῆς ἰδέας τῆς ζωϊκῆς δυνάμεως, ἐξηκολοῦθησε νὰ ἀποτελῇ ἰδιαιτερον κλάδον τῆς Χημείας. Ἡ διάκρισις τῆς Χημείας εἰς Ἀνόργανον καὶ Ὀργανικὴν Χημείαν ἐπιβάλλεται καὶ διὰ τοὺς ἐξῆς 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 ἄνωτέρας τῶν 500° C. β) Τὸ μεγαλύτερον ποσοστὸν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ τέσσαρα στοιχεῖα (ἄνθραξ, ὕδρογόνον, ὀξυγόνον, ἄζωτον)· διὰ τοῦτο πολλὰ ὀργανικὰ ἐνώσεις παρουσιάζουν συνήθως πολὺν παραπλησίαν ιδιότητος καὶ εἰς πολλὰς περιπτώσεις ὁ διαχωρισμὸς καὶ ἡ κάθαρσις τῶν ἐνώσεων αὐτῶν παρουσιάζει δυσκολίας, τὰς ὁποίας δὲν ἀντιμετωπίζει ἡ Ἀνόργανος Χημεία. γ) Ὁ ὁ ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἶναι κατὰ πολὺν μεγαλύτερος ἐκείνου τῶν ἀνοργάνων ἐνώσεων. Οὕτω ὁ ἀριθμὸς τῶν γνωστῶν 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 μέγας ὅμως ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ ἡ ἰδιαιτέρα σημασία αὐτῶν ὠδήγησαν εἰς τὴν διάκρισιν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας ἀπὸ τὴν Ἀνόργανον κυρίως ἀπὸ τὸ 1859 (Kekulé). Οὕτω 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 σήπτονται φυτικά οὐσίαι.

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

3. Πολύ συχνά ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων ἐκλύεται μεθάνιον. Ἐὰν τὸ μεθάνιον αὐτὸ ἀναφλεγῆ, τότε συμβαίνει ἐκρηξις ἢ ὅποια δύναται νὰ προκαλέσῃ καταστροφάς.

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

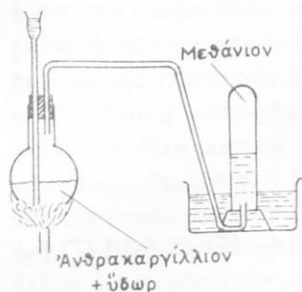
Συμπέρασμα :

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. Πολύ δύσκολα ὑγροποιεῖται. Ἡ σχετικὴ πικνότης 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 εις τὸ ἐργαστήριον. Ὑπάρχει μία ἔνωση τοῦ ἀνθρακος μετὰ τὸ ἀργίλιον, ἣ ὁποία ὀνομάζεται ἀνθρακαργίλιον Al_4C_3 . Ἐὰν θερμάνωμεν ὕδωρ καὶ ἀνθρακαργίλιον (σχ. 47), παράγεται μεθάνιον. Τὸ συλλέγομεν ἐντὸς ἀνεστραμμένου σωλήνος, ὁ ὁποῖος εἶναι πλήρης μετὰ ὕδωρ. Τὸ μεθάνιον δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ· ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ σωλήνος καὶ ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ.

Συμπέρασμα :

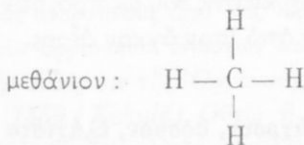
Εἰς τὸ ἐργαστήριον δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν μεθάνιον, ἔὰν θερμάνωμεν ὕδωρ καὶ ἀνθρακαργίλιον Al_4C_3 .

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

1. Ἀναφλέγομεν τὸ μεθάνιον, τὸ ὁποῖον περιέχεται ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος. Τὸ μεθάνιον καίεται μετὰ μίαν φλόγα, ἣ ὁποία δὲν εἶναι πολὺ φωτεινὴ. Ἐπάνω ἀπὸ τὴν φλόγα φέρομεν ἕνα ποτήριον. Εἰς τὰ ψυχρὰ τοιχώματα τοῦ ποτηρίου σχηματίζονται σταγονίδια ὕδατος H_2O . Ἄρα τὸ μεθάνιον περιέχει ὑδρογόνον. 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. Μετὰ ἀκριβῆ πειράματα εὐρίσκομεν ὅτι τὸ μεθάνιον ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ὑδρογόνου καὶ ἀνθρακα. Λέγομεν ὅτι τὸ μεθάνιον εἶναι ἕνας **ὑδρογονάνθραξ**.

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



Αὐτὴ ἡ γραφικὴ παράσταση λέγεται συντακτικὸς τύπος τοῦ μεθανίου.

4. Ἀφοῦ γνωρίζομεν τὸν χημικὸν τύπον τοῦ μεθανίου, ἡμποροῦμεν τώρα νὰ γράψωμεν τὴν χημικὴν ἔξισωσιν, 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.

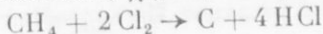
5. Σύμφωνα μετὰ τὴν ἀνωτέρω ἔξισωσιν διὰ τὴν πλήρη καύσιν 1 γραμμομορίου μεθανίου ἀπαιτοῦνται 2 γραμμομορία ὀξυγόνου. Ἄρα διὰ κάθε 1 ὄγκον μεθανίου ἀπαιτοῦνται 2 ὄγκοι ὀξυγόνου. Ἐὰν ἐντὸς δοχείου εὑρίσκεται μεθάνιον καὶ ὀξυγόνον ὑπὸ αὐτὴν τὴν ἀναλογίαν ὄγκου (1 : 2) καὶ ἀναφλέξωμεν τὸ μίγμα, τότε ἡ καύσις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

Συμπέρασμα :

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

Ἐὰν τὸ μεθάνιον καὶ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος εὑρεθοῦν ὑπὸ ὠρισμένη 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 (καπνία)· αὕτη εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ (σχ. 48). Πλησιάζομεν εἰς τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος μίαν ὑαλίνην ράβδον βρεγμένην μετὰ ἀμμωνίαν. Σχηματίζεται λευκὸς καπνὸς· αὐτὸς φανερώσει ὅτι κατὰ τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν σχηματίζεται ἰδροχλώριον HCl. Ἄρα συμβαίνει ἡ ἀκόλουθος χημικὴ ἀντίδρασις:



Σχ. 48. Παράγονται αἰθάλη καὶ ἰδροχλώριον.

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

Συμπέρασμα :

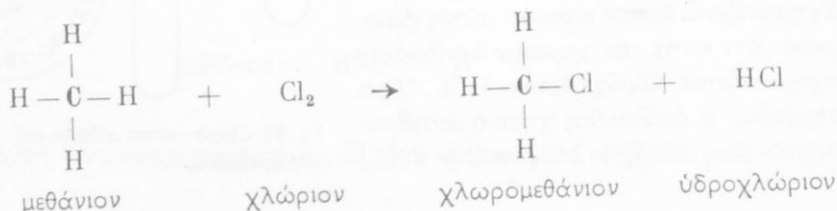
Ἐπειδὴ τὸ χλώριον ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν μὲ τὸ ὑδρογόνον, διὰ τοῦτο τὸ χλώριον δύναται νὰ ἀποσπᾷ ἀπὸ τὸ μεθάνιον ὅλον τὸ ὑδρογόνον του, ὅποτε σχηματίζεται ὑδροχλώριον καὶ ἀπομένει ἐλεύθερος ὁ ἄνθραξ.

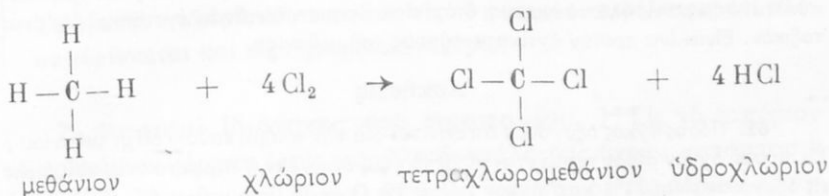
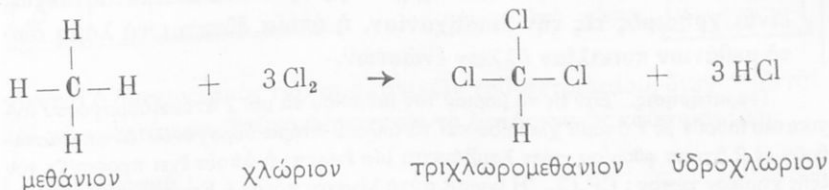
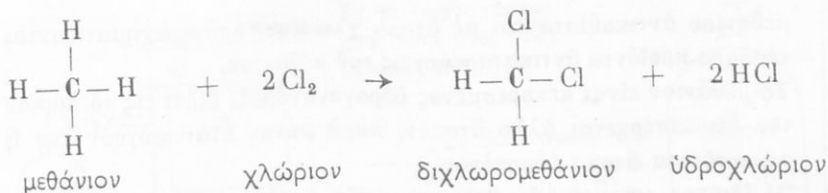
γ. Ἀντικατάστασις τοῦ ὑδρογόνου τοῦ μεθανίου μὲ χλώριον.

1. Ἡ προηγουμένη χημικὴ ἀντίδρασις ἦτο ἀπότομος, 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 νεαὶ 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 ὑδρογόνον ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ μεθανίου, ἀλλὰ εἰς τὴν θέσιν τοῦ ὑδρογόνου, 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 ὅτι εἰς 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 ἠμπορεῖ 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 τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός τὰ ἄτομα ὑδρογόνου τοῦ μορίου τοῦ

μεθανίου αντικαθίστανται με άτομα χλωρίου, όποτε σχηματίζονται τέσσαρα 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 ἄτομα υδρογόνου.

Ἡ ιδιότης τοῦ μεθανίου νὰ σχηματίζη προϊόντα αντικαταστάσεως εἶναι χρήσιμος εἰς τὴν βιομηχανίαν, ἢ ὅποια δύναται νὰ λάβῃ ἀπὸ τὸ μεθάνιον ποικίλιαν ἄλλων ἐνώσεων.

Παρατήρησις. Ἐὰν εἰς τὸ μόριον τοῦ μεθανίου τὰ μὲν 2 ἄτομα υδρογόνου ἀντικατασταθοῦν μὲ 2 ἄτομα χλωρίου καὶ τὰ ἄλλα 2 ἄτομα υδρογόνου ἀντικατασταθοῦν μὲ 2 ἄτομα φθορίου, τότε λαμβάνεται μία ἔνωσις, ἢ ὅποια ἔχει προφανῶς τὸν ἐξῆς χημικὸν τύπον : CF_2Cl_2 . Ἡ ἔνωσις αὐτὴ λέγεται φρεὸν (Freon) καὶ χρησιμοποιεῖται σήμερα εἰς ὅλα τὰ ψυγεῖα, διότι εἶναι ἄσμομον, δὲν ἀναφλέγεται καὶ δὲν εἶναι τοξικόν. Εἶναι ἓνα προϊόν ἀντικαταστάσεως τοῦ μεθανίου.

Ἀσκήσεις

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 ; Πόσῃν μάζαν ἔχει τὸ παραγόμενον ὕδωρ ; C = 12. O = 16.

63. Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν πλήρη καύσιν 1 m³ μεθανίου ; Περιεκτικότητος ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21% κατ' ὄγκον. C = 12. O = 16.

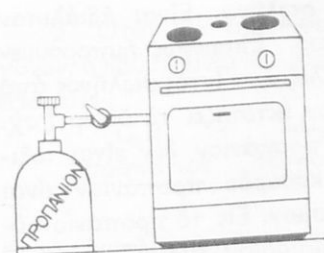
64. Ἐχομεν 672 λίτρα μεθανίου καὶ θέλομεν νὰ τὰ μετατρέψωμεν εἰς τετραχλωράνθρακα. Πόσος ὄγκος χλωρίου ἀπαιτεῖται ; Πόσῃν μάζαν ἔχει ὁ παραγόμενος τετραχλωράνθραξ ; C = 12. Cl = 35,5.

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

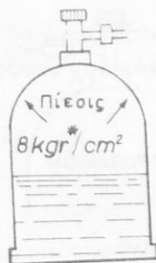
66. Θέλομεν νὰ παρασκευάσωμεν εἰς τὸ ἐργαστήριον 11,2 λίτρα μεθανίου ἀπὸ ἀνθρακαργίλιον Al_4C_3 , διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὕδατος. Νὰ γραφῇ ἡ ἐξίσωσις τῆς χημικῆς ἀντιδράσεως. Σθένος τοῦ ἀργιλίου 3, τοῦ ἀνθρακος 4. Πόση μάζα ἀνθρακαργιλίου ἀπαιτεῖται ; Al = 27. C = 12. Cl = 16.

ΠΡΟΠΑΝΙΟΝ

I. Ποῦ εὐρίσκεται τὸ προπάνιον. Τὸ προπάνιον εἶναι μία χημικὴ ἔνωσις, ἢ ὅποια εἰς ἀέριον κατάστασιν εὐρίσκεται εἰς ὄρισμένα γαιαῖρια μαζί μὲ τὸ μεθάνιον καὶ μερικὰ ἄλλα ἀέρια. Κυρίως ὁμως εὐρίσκεται εἰς τὸ φυσικὸν πετρέλαιον. Εἰς τὰ διύλιστήρια πετρελαίου, ὅπου



Σχ. 49. Το προπάνιον χρησιμοποιείται ως καύσιμος ύλη.



Σχ. 50. *Ανωθεν του υγρού προπανίου υπάρχει αέριον προπάνιον υπό πίεσιν.

γίνεται ο διαχωρισμός των συστατικών του πετρελαίου, διαχωρίζεται και το προπάνιον. Τοῦτο φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς καύσιμος ὕλη.

Συμπέρασμα :

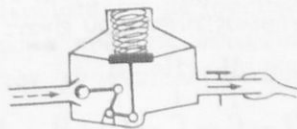
Τὸ προπάνιον εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὸ φυσικὸν πετρέλαιον· ἐπὶ πλείον εὐρίσκεται καὶ εἰς ὠρισμένα γαιαῖρια.

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

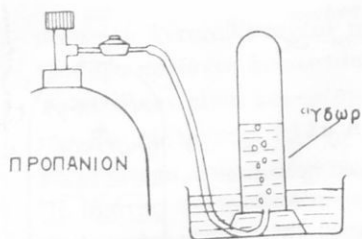
2. Ἀνοίγομεν τὴν στρόφιγγα τῆς φιάλης. Ἐξέρχεται ἓνα αἰερίον ἄχρουν. Εἶναι προπάνιον. Ἡ πίεσις τοῦ αἰερίου ποῦ ἐξέρχεται εἶναι ὀλίγον ἀνωτέρα ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν (κατὰ $37 \text{ gr}^*/\text{cm}^2$ περίπου). Ἡ πίεσις τοῦ ἐξερχομένου αἰερίου ρυθμίζεται ἀπὸ μίαν βαλβίδα, τὴν ὁποίαν πιέζει ἓνα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

3. Ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν τὸ προπάνιον βράζει εἰς θερμοκρασίαν -45°C . Ὑγροποιεῖται πολὺ εὐκολα· ἀρκεῖ νὰ ὑποβληθῇ εἰς πίεσιν 8 περίπου φορὰς 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 εὐκολα.

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 αἰερίου.



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

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

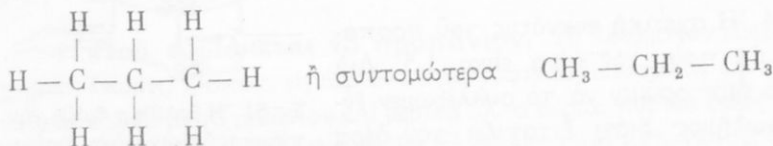
Συμπέρασμα :

Τὸ προπάνιον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ· εἶναι βαρύτερον ἀπὸ τὸν ἀέρα.

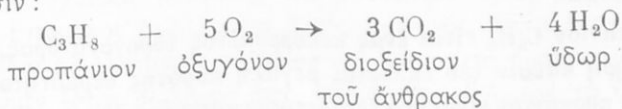
Δὲν εἶναι τοξικόν. Ὑδροποιεῖται εὐκόλα καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς ἄχρουν ὑγρὸν ἐντὸς μεταλλικῶν φιαλῶν. Τὸ προπάνιον τοῦ ἐμπορίου δὲν εἶναι καθαρόν.

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 προπάνιον, τὸ ὅποιον ὑπάρχει ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος. Εὐκόλα διαπιστώνομεν ὅτι σχηματίζονται σταγονίδια ὕδατος H_2O . Μὲ ὀλίγον ἀσβέστιον ὕδωρ διαπιστώνομεν ὅτι συγχρόνως παράγεται καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Ἄρα τὸ προπάνιον περιέχει ἀνθρακα καὶ ὑδρογόνον.

2. Μὲ ἀκριβῆ πειράματα εὐρίσκομεν ὅτι τὸ προπάνιον εἶναι ἕνας ὑδρογονάνθραξ (ὅπως καὶ τὸ μεθάνιον). Δηλ. τὸ μόριον τοῦ προπανίου ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄτομα ἀνθρακος καὶ ἄτομα ὑδρογόνου. Ὁ χημικὸς τύπος του εἶναι: C_3H_8 . Ὁ δὲ συντακτικὸς τύπος του εἶναι:

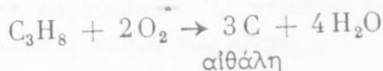


3. Όταν δια τήν καϋσιν τοῦ προπανίου ὑπάρχει ἐπαρκές ὀξυγόνον, ἡ καϋσις εἶναι πλήρης καὶ ἐκφράζεται μὲ τήν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν :



Κατὰ τήν πλήρη καϋσιν τοῦ προπανίου ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος (22 000 kcal/m³). 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.

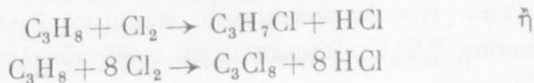
3. Εἰς τὸν λύχρον, εἰς τὸν ὁποῖον καίεται τὸ προπάνιον, περιορίζομεν τήν εἰσοδὸν τοῦ ἀέρος. Ἡ φλόξ ἀπὸ κυανὴ γίνεται φωτεινὴ, λευκὴ καὶ μαυρίζει τὰ ἀντικείμενα, μὲ τὰ ὅποια ἔρχεται εἰς ἐπαφήν. Ἄρα ὑπάρχει ἄνθραξ ὁ ὁποῖος δὲν καίεται. Ἡ καϋσις εἶναι ἀτελής, καὶ τότε παράγεται αἰθάλη. Τοῦτο συμβαίνει, διότι δὲν ὑπάρχει ἐπαρκές ὀξυγόνον. Εἶναι δηλ. δυνατὸν 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 ὑδροχλώριον καὶ ἐκλύεται ἄνθραξ ὑπὸ τήν μορφήν αἰθάλης.



2. Ὑπὸ τήν ἐπίδρασιν ὁμῶς 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 ἀντικατάστασως τοῦ προπανίου. Π.χ. εἶναι δυνατὸν 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 ὑλικόν. 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). Ἐκ τῆς ἀνωθεν τοῦ ὑγροῦ ὑπάρχει βουτάνιον εἰς ἀέριον κατάστασιν· τοῦτο ἔχει πίεσιν κατὰ $1,5 \text{ kgf/cm}^2$ 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 gr/cm^2 περίπου). Μία εἰδικὴ βαλβὶς ρυθμίζει τὴν πίεσιν τοῦ ἐξερχομένου ἀερίου. Τὸ βουτάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν καὶ ἔχει χαρακτηριστικὴν ὄσμήν.

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

βληθή εις πίεσιν 1,5 kgf*/cm². Όταν υγροποιηθούν 5 m³ βουτανίου, καταλαμβάνουν όγκον 22 λίτρα.

4. Η σχετική πυκνότης του βουτανίου ως προς τον άερα είναι 2. Έπομένως συλλέγεται έντός σωλήνος, διότι έκτοπίζει τον άερα. Είναι αδιάλυτον εις το ύδωρ και δια τουτο ήμποροϋμεν να το συλλέξωμεν έντός σωλήνος από τον όποιον έκδιώκει το ύδωρ. Το βουτάνιον δέν είναι τοξικόν.

Συμπέρασμα :

Το βουτάνιον εις την συνήθη θερμοκρασίαν είναι άερίον άχρουν με χαρακτηριστικήν όσμήν. Είναι αδιάλυτον εις το ύδωρ και βαρύτερον από τον άερα. Δέν είναι τοξικόν.

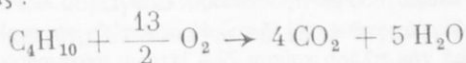
Υγροποιείται πολϋ εύκολα και φέρεται εις το εμπόριον έντός μεταλλικων φιαλων.

3. Χημικαί ιδιότητες του βουτανίου.

α. Καϋσις του βουτανίου. 1. Όπως κατά την πλήρη καϋσιν του μεθανίου και του προπανίου, οϋτω και κατά την πλήρη καϋσιν του βουτανίου σχηματίζονται ύδωρ H₂O και διοξειδίου του άνθρακος CO₂. Το βουτάνιον είναι ένας κεκορεσμένος ύδρογονάθραξ. Ό χημικός τύπος του είναι : C₄H₁₀. Ό δέ συντακτικός τύπος του είναι :



2. Δια την πλήρη καϋσιν του βουτανίου ισχύει ή ακόλουθος χημική έξίσωσις :



Κατά την πλήρη καϋσιν του βουτανίου έκλύεται πολϋ μεγάλη ποσότης θερμότητος (29 000 kcal /m³). Από την άνωτέρω έξίσωσιν φαίνεται ότι δια την πλήρη καϋσιν 1 όγκου προπανίου άπαιτοϋνται 6,5 όγκοι όξυόγνου. Υπό την αναλογίαν αύτην το μίγμα βουτανίου και όξυόγνου είναι έκρηκτικόν.

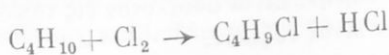
Κατά την άτελεή καϋσιν του βουτανίου παράγεται αιθάλη.



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



2. Ὑπὸ ὠρισμένης ὁμως συνθήκας εἰς τὸ μόριον του βουτανίου ἓνα ἢ περισσότερα ἄτομα ὕδρογόνου ἀντικαθίστανται μὲ ἰσάριθμα ἄτομα χλωρίου. Π.χ. εἶναι δυνατόν νὰ συμβῆ ἡ ἑξῆς 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 κανονικὰς συνθήκας, ἔχει μᾶζαν 1,3 gr. Πόσην μᾶζαν ἔχουν τὰ 6,5 m³ προπανίου ;

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

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

71. Ἐνα λίτρον ἀέρος, ὑπὸ κανονικὰς 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 του ὑγροῦ βουτανίου ;

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

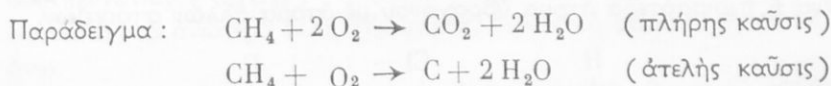
73. Το δξυγόνον άποτελεί τὸ 1/5 τοῦ αέρος κατ' ὄγκον περίπου. Πόσος ὄγκος αέρος άπαιτεῖται διὰ τὴν πλήρη καῦσιν 22,4 λίτρων βουτανίου ; Ποία ἀναλογία ὑπάρχει μεταξύ τῶν ὄγκων τοῦ βουτανίου καὶ τοῦ αέρος ; C = 12. O = 16.

74. Ἔχομεν 29 gr βουτανίου καὶ θέλομεν νὰ μεταβάλλωμεν τὸν ἀνθρακα, τὸν ὅποιον περιέχει, εἰς αἰθάλην δι' ἐπιδράσεως χλωρίου. Πόσον βάρος χλωρίου άπαιτεῖται ; Πόση εἶναι ἡ μάζα τῆς αἰθάλης, ἡ ὅποια θὰ σχηματισθῆ ; C = 12. Cl = 35,5.

ΟΙ ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

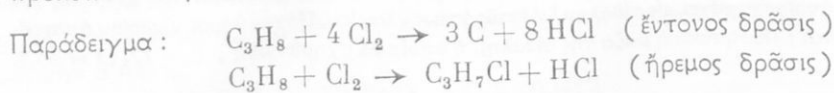
1. **Μεθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον.** 1. Ἐγνωρίσαμεν τρεῖς ὑδρογονάνθρακες : τὸ μεθάνιον CH_4 , τὸ προπάνιον C_3H_8 καὶ τὸ βουτάνιον C_4H_{10} . Καὶ αἱ τρεῖς αὐταὶ ἐνώσεις ἔχουν τὰς αὐτὰς χημικὰς ἰδιότητες. Ἄς τὰς ἀνακεφαλαιώσωμεν.

2. Δρᾶσις τοῦ δξυγόνου. Οἱ τρεῖς ἀνωτέρω ὑδρογονάνθρακες καίονται εὐκολᾶ. Κατὰ τὴν πλήρη καῦσιν των προκύπτουν ὡς προϊόντα τῆς καύσεως ὕδωρ H_2O καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Συγχρόνως ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος καὶ διὰ τοῦτο οἱ τρεῖς αὐτοὶ ὑδρογονάνθρακες χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμα. Κατὰ τὴν ἀτελεῖ καῦσιν των μέρος ἢ ὅλος ὁ ἀνθραξ, τὸν ὅποιον περιέχουν, ἀποβάλλεται ὡς αἰθάλη.

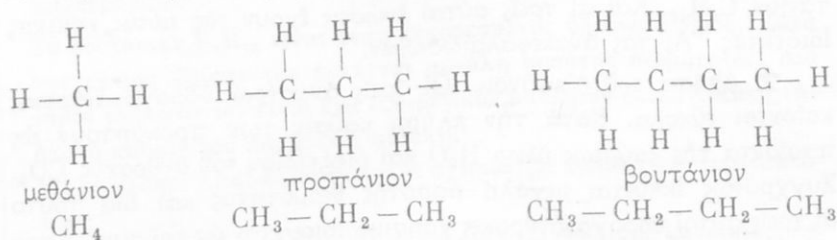


3. Δρᾶσις τοῦ χλωρίου. Τὸ χλώριον ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν μὲ τὸ ὑδρογόνον. Διὰ τοῦτο ἐπιδρᾶ καὶ ἐπὶ τῶν τριῶν ἀνωτέρω κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων. Ἄλλὰ ἡ δρᾶσις τοῦ χλωρίου ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν δύναται νὰ εἶναι ἐντονος ἢ ἡρεμος. Ὄταν ἀναφλέξωμεν μίγμα ὑδρογονάνθρακος καὶ χλωρίου, τὸ χλώριον ἀποσπᾶ ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ ὑδρογονάνθρακος ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου καὶ τότε σχηματίζεται ὑδροχλώριον HCl . ὁ δὲ ἀνθραξ ἀποβάλλεται ὡς αἰθάλη (ἐντονος δρᾶσις τοῦ χλωρίου). Ὑπὸ ἄλλας ὁμως συνθήκας (διάχυτον φῶς, καταλύται) τὸ χλώριον ἀποσπᾶ πάλιν ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ ὑδρογονάνθρακος ἕνα ἢ περισσότερα ἄτομα ὑδρογόνου καὶ σχηματίζεται πάλιν ὑδροχλώριον HCl . Ἄλλὰ τὰ ἄτο-

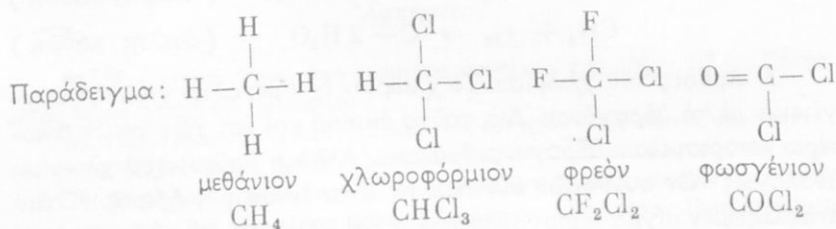
μα του υδρογόνου, τὰ ὁποῖα ἀποσπῶνται ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ υδρογονάνθρακος, ἀντικαθίστανται ἀπὸ ἰσάριθμα ἄτομα χλωρίου. Οὕτω προκύπτουν προϊόντα ἀντικαταστάσεως.



4. Τὸ μεθάνιον, τὸ προπάνιον καὶ τὸ βουτάνιον λέγονται κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες, διότι εἰς τὸ μόριόν των δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ προστεθῇ ἄλλο ἄτομον. Εἰς τὸ κάθε ἓνα ἄτομον ἄνθρακος εἶναι κεκορεσμένοι καὶ αἱ τέσσαρες μονάδες σθένους τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακος. Αὐτὸ φαίνεται καθαρά, ἐὰν γράψωμεν τοὺς συντακτικούς τύπους τῶν τριῶν υδρογονανθράκων.



Ἀπὸ τοὺς υδρογονάνθρακας τούτους προκύπτουν νέαι ἐνώσεις, μόνον ὅταν εἰς τὸ μόριον τοῦ υδρογονάνθρακος ἀντικατασταθοῦν ἓνα ἢ περισσότερα ἄτομα υδρογόνου μὲ ἄτομα ἄλλων στοιχείων.



Συμπέρασμα :

Τὸ μεθάνιον, τὸ προπάνιον καὶ τὸ βουτάνιον εἶναι τρεῖς κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες, οἱ ὁποῖοι ἔχουν τὰς αὐτὰς χημικὰς ιδιότητες.

Εἰς τὸ μόριον τοῦ προπανίου καὶ τοῦ βουτανίου δύο γειτονικὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος συνδέονται μεταξύ των μὲ μίαν μονάδα σθένους ἀπὸ τὸ κάθε ἄτομον.

2. 'Η σειρά τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων. 1. Εἰς τὰ φυσικὰ πετρέλαια εὐρίσκομεν συνήθως μίαν ὁλόκληρον σειράν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων. Οὗτοι εἶναι κατὰ σειράν οἱ ἑξῆς :

μεθάνιον CH_4
 αἰθάνιον 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 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 ἑξάνιον C_6H_{14} ἢ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 ἑπτάνιον C_7H_{16} ἢ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 ὀκτάνιον C_8H_{18} κ.ο.κ.

'Η σειρά αὐτὴ τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων ἔχει τὴν χαρακτηριστικὴν κατάληξιν $-\text{άνιον}$.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες. Αἱ κυριώτεραι φυσικαὶ ιδιότητες τῆς σειράς τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων εἶναι αἱ ἑξῆς :

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

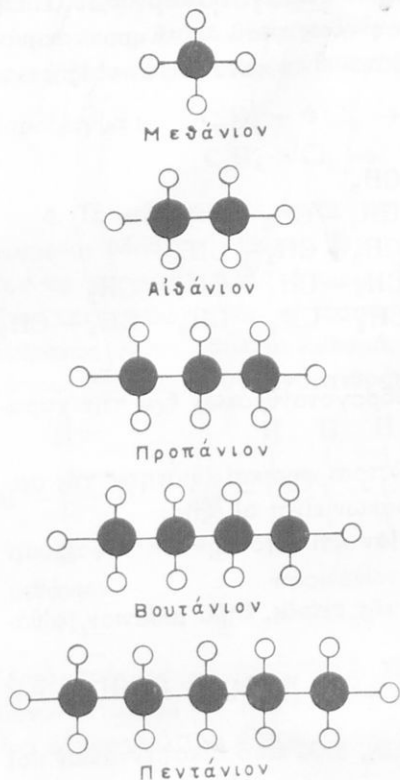
— ἀέρια· τὰ πρῶτα τέσσαρα μέλη τῆς σειράς, δηλ. μεθάνιον, αἰθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον·

— 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 ὑδρογονάνθρακος. Τοῦτο φαίνεται εἰς τὸν ἀκόλουθον πίνακα.

'Υδρογονάνθραξ		Θερμοκρασία βρασμοῦ	'Υδρογονάνθραξ		Θερμοκρασία βρασμοῦ
Μεθάνιον	CH_4	-164°C	Πεντάνιον	C_5H_{12}	36°C
Αἰθάνιον	C_2H_6	-88°C	'Εξάνιον	C_6H_{14}	69°C
Προπάνιον	C_3H_8	-45°C	'Επτάνιον	C_7H_{16}	98°C
Βουτάνιον	C_4H_{10}	$0,5^\circ \text{C}$	'Οκτάνιον	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 σειρὰν.

Συμπέρασμα :

Οἱ κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες ὑπάρχουν εἰς τὰ φυσικὰ πετρέλαια. Σχηματίζουν μίαν ὁμόλογον σειρὰν, ἢ 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 ιδιότητες.** "Όλα τὰ μέλη τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων υδρογονανθράκων ἔχουν περίπου τὰς αὐτὰς χημικὰς ιδιότητες μὲ τὸ μεθάνιον, τὸ προπάνιον καὶ τὸ βουτάνιον. "Όλα τὰ μέλη τῆς σειρᾶς ἀντιδροῦν μὲ τὸ ὀξυγόνο (πληρῆς ἢ ἀτελῆς καύσις) καὶ μὲ τὸ χλώριο. Σχηματίζουν πάντοτε προϊόντα ἀντικαταστάσεως, διότι εἶναι κεκορεσμένοι ὅλοι αἱ μονάδες σθένους τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος. Ἀπὸ τοὺς συντακτικοὺς τύπους φαίνεται ὅτι εἰς τὸ μόριον ἑνὸς κεκορεσμένου υδρογονάνθρακος τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος σχηματίζουν μίαν ἀλυσίδα (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 ὕδρω H_2O . Σχηματίζουν προΐοντα ἀντικαταστάσεως.

Ἀσκήσεις

75. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τὸ μονοχλωραιθάνιον, 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 βᾶρος τῆς ; $C = 12$. $Cl = 35,5$.

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 ; Πιερεκτικότης τοῦ ἀέρος εἰς ὄξυγόνον κατ' ὄγκον $1/5$. $C = 12$. $O = 16$.

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 $Q = 53 + 159 v$. Νὰ εὑρεθῆ ἀπὸ αὐτὸν τὸν τύπον, πόση ποσότης θερμότητος ἐκλύεται κατὰ τὴν πλήρη καύσιν : α) ἐνὸς γραμμορίου μεθανίου ($v = 1$)· β) ἐνὸς γραμμορίου ὀκτανίου ($v = 8$)· γ) ἐνὸς γραμμορίου δεκανίου ($v = 10$).

ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΝ

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

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

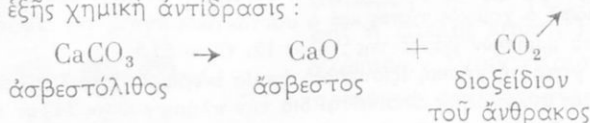
Συμπέρασμα :

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

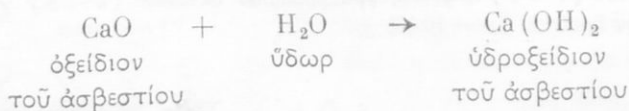
2. Τὸ ἀνθρακακασβέστιον. 1. Εἰς τὸ ἐμπόριον κυκλοφορεῖ ἓνα στερεὸν σῶμα δύσοσμον, μὲ χρῶμα τεφρόν· εἶναι μία χημικὴ ἔνωσις

του άνθρακος με το άσβεστιον. Όνομάζεται άνθρακασβέστιον και ο χημικός της τύπος είναι CaC_2 . Είς το έμποριον το άνθρακασβέστιον διατηρείται προφυλαγμένον από την ύγρασίαν. Διά τουτο φέρεται έντός μεταλλικῶν δοχείων, τὰ ὅποια εἶναι έρμητικῶς κλειστά. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει πολὺ μεγάλας ποσότητας άνθρακασβεστίου.

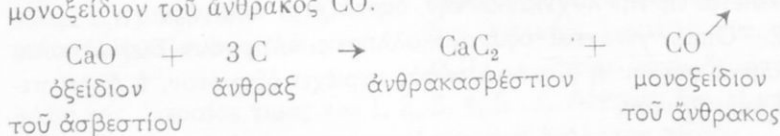
2. Γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὰ « άσβεστοκάμινα » θερμαίνομεν ισχυρῶς τὸν άσβεστόλιθον CaCO_3 , διὰ νὰ λάβωμεν τὴν άσβεστον· αὐτὴ εἶναι ὀξειδιον τοῦ άσβεστίου CaO . Κατὰ τὴν πύρωσιν τοῦ άσβεστολίθου έκφεύγει ἀπὸ αὐτὸν διοξειδιον τοῦ άνθρακος CO_2 , δηλ. συμβαίνει ἡ έξῆς χημικὴ αντίδρασις :



Τὴν άσβεστον CaO τὴν χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὴν οἰκοδομικὴν. Ρίπτομεν τὴν άσβεστον έντός ὠρισμένης ποσότητος ὕδατος καὶ τότε λαμβάνομεν ἕνα πολτόν· εἶναι ἡ έσβεσμένη άσβεστος, δηλ. τὸ ὕδροξειδιον τοῦ άσβεστίου $\text{Ca}(\text{OH})_2$.



3. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τὸ άνθρακασβέστιον CaC_2 ἀπὸ ὀξειδιον τοῦ άσβεστίου CaO (δηλ. άσβεστον) καὶ άνθρακα (κώκ). Τὰ δύο αὐτὰ ὕλικά θερμαίνονται εἰς ὕψηλὴν θερμοκρασίαν έντός ηλεκτρικοῦ κλιβάνου. Τότε σχηματίζεται άνθρακασβέστιον CaC_2 καὶ μονοξειδιον τοῦ άνθρακος CO .



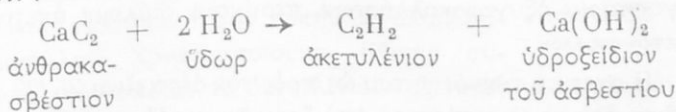
Συμπέρασμα :

Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει μεγάλας ποσότητας άνθρακασβεστίου CaC_2 · έντός ηλεκτρικῆς καμίνου θερμαίνονται εἰς ὕψηλὴν θερμοκρασίαν ὀξειδιον τοῦ άσβεστίου CaO καὶ άνθραξ C .

Τὸ άνθρακασβέστιον εἶναι στερεὸν ὑγροσκοπικὸν σῶμα· διαφυλάσσεται προφυλαγμένον ἀπὸ τὴν ὕγρασίαν.

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.

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

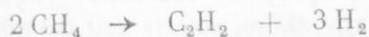


Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον παράγεται τὸ ἀκετυλένιον καὶ εἰς τὰς λυχνίας ἀκετυλενίου (λάμπες ἀσετυλίνης).

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 .

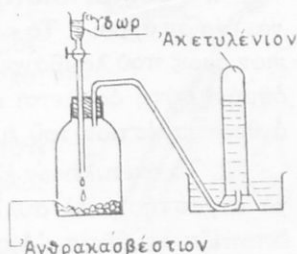
— Ἡ ἄλλη μέθοδος ἐφαρμόζεται ἐκεῖ, ὅπου ὑπάρχει γαιαέριον, τὸ ὁποῖον εἶναι πλούσιον εἰς μεθάνιον CH_4 . Τὸ μεθάνιον θερμαίνεται ἐπὶ ἐλάχιστον χρόνον εἰς πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (μὲ ἠλεκτρικὸν τόξον). Τότε τὸ μεθάνιον διασπᾶται εἰς ἀκετυλένιον C_2H_2 καὶ ὕδρογόνον H_2 .



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 μεγάλην ποσότητα ὠρισμένα γαιαέρια.



Σχ. 54. Πώς παρασκευάζομεν τὸ ἀκετυλένιον.

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

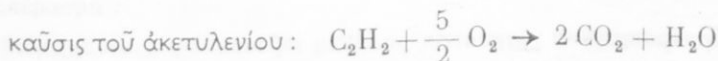
2. Τὸ ἀκετυλένιον ἐλάχιστα διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Διὰ τοῦτο εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ συλλέγομεν ἐντὸς σωλῆνων, ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ. Ἀντιθέτως τὸ ἀκετυλένιον εἶναι πολὺ διαλυτὸν εἰς ἓνα ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ἀκετόνη (ἀσετόν). Ὑπὸ τὴν κανονικὴν πίεσιν εἰς 1 λίτρον ἀκετόνης διαλύονται 22 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 συμπίεσωμεν, διότι τότε διασπᾶται μὲ ἐκρηξιν. 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 ἓνα 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. Καϋσις τοῦ ἀκετυλενίου. 1. Κατὰ τὴν πλήρη καϋσιν τοῦ ἀκετυλενίου σχηματίζονται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 καὶ ὕδωρ H_2O . Συγχρόνως ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος.



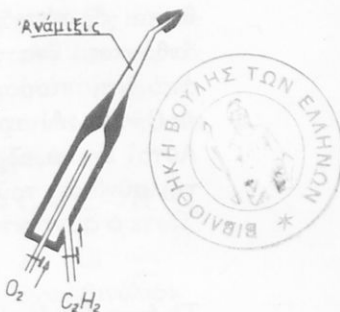
Σύμφωνα μὲ τὴν ἀνωτέρω χημικὴν ἐξίσωσιν ὁ 1 ὄγκος ἀκετυλενίου χρειάζεται διὰ τὴν πλήρη καϋσιν του 2,5 ὄγκους ὀξυγόνου. Εἰς τὸν ἀέρα τὸ ὀξυγόνον ἀποτελεῖ περίπου τὸ 1/5 τοῦ ὄγκου τοῦ ἀέρος.

*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. Ὅταν ἡ καύσις τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι πλήρης, τότε ἡ θερμοκρασίᾳ τῆς φλογὸς δύναται νὰ φθάσῃ ἕως $3\,000^\circ \text{C}$. Αὐτὴν τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐκμεταλλεύομεθα 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. Ἄρα εἶναι ἕνας ὑδρογονάνθραξ.



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

β. Δραῖσις τοῦ χλωρίου. 1. Ἐντὸς δοχείου ὑπάρχει χλώριον καὶ ὀλίγον ὕδωρ. Ρίπτομεν ἐντὸς τοῦ ὕδατος μερικά τεμάχια ἀνθράκασβεστίου. Ἀμέσως συμβαίνει ἀνάφλεξις καὶ παράγεται αἰθάλη. Εὐκόλα διαπιστώνομεν ὅτι σχηματίζεται καὶ ὑδροχλώριον (μὲ μίαν ὑαλίνην ράβδον βρεγμένην μὲ ἄμμωνίαν). Τὸ ζωηρὸν 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 αἰθάλης.



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



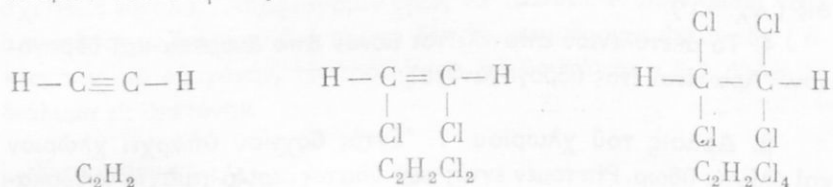
3. Εἶναι φανερόν ὅτι τὰ 2 ἢ τὰ 4 ἄτομα χλωρίου, πού προστί-

θενται εις τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου, συνδέονται μὲ τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος. Ἐνα ἄτομον ὑδρογόνου 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 ἑνὸς ἀτόμου ἄνθρακος μὲ τὸ ἄλλο ἄτομον ἄνθρακος. Ὡστε ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι :



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

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



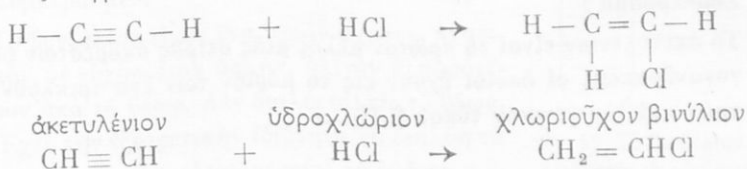
Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ τοῦ ἀκετυλενίου μὲ τὸ χλώριον εἶναι προϊόντα προσθήκης τοῦ ἀκετυλενίου.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκετυλένιον καίεται, ὅποτε ἐκλύεται πολὺ μεγάλη ποσότης θερμότητος (11 300 kcal/m³) τὴν ἐκμεταλλευσόμεθα διὰ τὴν συγκόλλησιν καὶ τὴν κοπὴν μετάλλων (ὀξυακετυλενικὴ φλόξ).

Τὸ χλώριον εἶναι δυνατόν νὰ ἀποσπᾶσθαι ὀρμητικῶς ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου καὶ τὰ δύο ἄτομα ὑδρογόνου τότε σχηματίζεται ὑδροχλώριον HCl καὶ ἐλευθερώνεται ἄνθραξ ὑπὸ τὴν μορφήν αἰθάλης. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀκόρεστος ὑδρογονάνθραξ 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 δυνατὸν νὰ προστεθῇ 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 :

Ἀπὸ τὴν προσθήκην υδροχλωρίου HCl εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου $CH \equiv CH$ προκύπτει τὸ χλωριοῦχον βινύλιον $CH_2 = CHCl$. Ἀπὸ τὴν ἔνωσιν αὐτὴν λαμβάνομεν πλαστικὰς ὕλας.

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

2. Διὰ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν τὸ ἀκετυλένιον εἶναι μία σπουδαιοτάτη πρώτη ὕλη. Τὸ ἀκετυλένιον, ἐπειδὴ εἰς τὸ μόριόν του ἔχει πολλὰς ἀκόρεστους 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 δεσμόν. Ὑπάρχουν καὶ ἄλλοι ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες μὲ ἓνα τριπλοῦν δεσμόν, ἀλλὰ μὲ περισσότερα ἀπὸ δύο ἄτομα ἄνθρακος εἰς τὸ μόριόν των. Ὅλοι

αὐτοὶ οἱ ὑδρογονάνθρακες ἀποτελοῦν μίαν σειρὰν· πρῶτον μέλος τῆς σειρᾶς αὐτῆς εἶναι τὸ ἀκετυλένιον. Ὄνομάζονται ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ ἀκετυλενίου καὶ ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον: C_nH_{2n-2} .

Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος μιᾶς σειρᾶς ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων, οἱ ὅποιοι ἔχουν εἰς τὸ μόριόν των ἓνα τριπλοῦν δεσμὸν καὶ τὸν γενικὸν τύπον C_nH_{2n-2} .

Ἀσκήσεις

78. Πόσος ὄγκος ἀκετυλενίου προκύπτει, ὅταν ἐπιδράσῃ 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 διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ; $C = 12$. $O = 16$.

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

ΒΕΝΖΟΛΙΟΝ

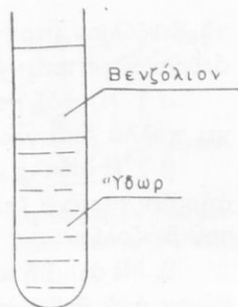
1. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ βενζολίου. 1. Τὸ βενζόλιον εἶναι ἓνα ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον ὅπως τὸ ὕδωρ. Εἶναι πτητικὸν καὶ ἔχει εὐχάριστον χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν. Θέτομεν ἐντὸς ἑνὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ὕδωρ καὶ βενζόλιον· ἀναταράσσομεν τὰ δύο ὑγρά. Ὄταν ἤρημῆσουν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ βενζόλιον ἐπιπλέει ἐπὶ 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 ἐκμεταλλευόμεθα πολὺ εἰς διαφόρους πρακτικὰς ἐφαρμογὰς.

Συμπέρασμα :

Τὸ βενζόλιον εἶναι ἓνα ὑγρὸν ἄχρουν, πτητικόν, μὲ εὐχάριστον ὄσμην, 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 μεγάλας ποσότητας βενζολίου. Τὸ μεγαλύτερον μέρος (90%) τοῦ βενζολίου λαμβάνεται ἀπὸ τὴν λιθάνθρακίτισσαν· 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 .



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

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

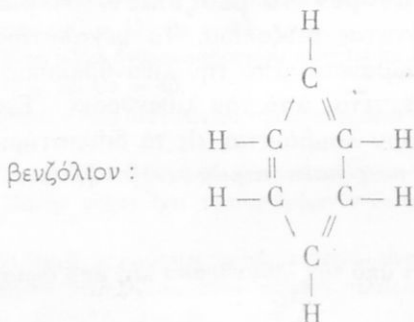
τὸ βενζόλιον περιέχει ἄνθρακα. Ἡ περιεκτικότητα τοῦ βενζολίου εἰς ἄνθρακα φαίνεται ὅτι εἶναι μεγάλη· αὐτὸ προδίδεται ἀπὸ τὰ ἑξῆς :

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 ἀήρ δὲν περιέχει ἐπαρκῆ ποσότητα ὀξυγόνου διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ βενζολίου.

3. Μὲ ἀκριβῆ πειράματα εὐρίσκομεν ὅτι τὸ βενζόλιον ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὕδρογόνου. Ὡστε τὸ βενζόλιον εἶναι ἕνας ὕδρογονάνθραξ. 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).



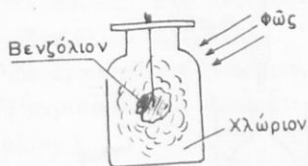
Σχ. 58. Πῶς συνδέονται τὰ 6 ἄτομα τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζολίου (σχηματικὴ παράσταση).

Τὸ βενζόλιον ὀνομάζεται **ἀρωματικὸς ὕδρογονάνθραξ**. Τὸ βενζόλιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος μιᾶς σειρᾶς ἀρωματικῶν ὕδρογονανθράκων.

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 άτομοι του βενζολίου και ο άνθρακας αποτελούν έκρηκτικό μίγμα. Κατά την πλήρη καύση του βενζολίου παράγεται μεγάλη ποσότητα θερμότητας (περίπου 10 000 kcal /kg).



Σχ. 59. Είς το μόριον του βενζολίου προστίθενται 6 άτομα χλωρίου.

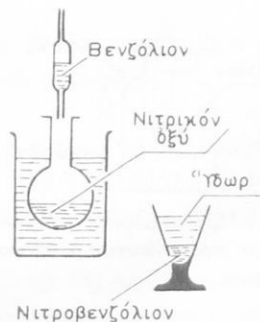
β. Δράσις του χλωρίου. 1. Όπως συμβαίνει με όλους τους υδρογονάνθρακες, το χλώριον δύναται με μίαν ζωηράν χημικήν αντίδρασιν να αποσπάση από το μόριον του βενζολίου όλα τα άτομα του υδρογόνου. Τότε σχηματίζεται υδροχλώριον HCl και απομένει ο άνθραξ, ο οποίος εκλύεται υπό την μορφήν αιθάλης.



2. Έντός δοχείου περιέχεται χλώριον (σχ. 59). Εισάγομεν έντος αυτού μικρόν σπόγγον, διαποτισμένον με βενζόλιον, και εκθέτομεν το δοχείον εις το ήλιακόν φώς. Σχηματίζονται λευκοί άτμοί, οί οποίοι εις τα τοιχώματα του δοχείου ψύχονται και δίδουν μικρούς κρυστάλλους. Η νέα ένωσις ονομάζεται έξαχλωριούχον βενζόλιον και έχει τον χημικόν τύπον: $C_6H_6Cl_6$. Η ένωσις αυτή είναι προϊόν προσθήκης. Είς το μόριον του βενζολίου προστίθενται 6 άτομα χλωρίου, διότι διασπώνται οί 3 διπλοί δεσμοί που υπάρχουν μεταξύ των ατόμων του άνθρακος. Ούτω προκύπτουν 6 νέαι μονάδες σθένους των ατόμων του άνθρακος, αί όποια δεσμεύουν 6 άτομα χλωρίου. Όστε το βενζόλιον είναι άκόρεστος υδρογονάνθραξ, διότι δίδει προϊόντα προσθήκης.

3. Διαβιβάζομεν ένα ρεύμα χλωρίου διά του υγρού βενζολίου, εις το όποιον έχει προστεθή ένας κατάλληλος καταλύτης. Τότε εις το μόριον του βενζολίου συμβαίνει προοδευτική αντικατάστασις των ατόμων του υδρογόνου με άτομα χλωρίου. Είς την περίπτωσιν αυτήν λαμβάνομεν 6 νέας ένώσεις :

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



Σχ. 60. Πώς 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 ὀξύ HNO_3 . Ἡ φιάλη εἶναι βυθισμένη εἰς πολὺ ψυχρὸν ὕδωρ (σχ. 60). Εἰς τὸ νιτρικὸν ὀξύ ρίπτομεν κατὰ σταγόνας βενζόλιον. Ἐπειτα μεταφέρομεν τὸ ὑγρὸν τῆς φιάλης εἰς ἕνα ποτήριον. Παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ποτηρίου ἐσχηματίσθη ἕνα στρώμα ἐλαϊώδους ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον ἔχει χρῶμα ὑπόλευκον καὶ τὴν χαρακτηριστικὴν ὄσμην πικραμυγδάλου. Ἡ νέα αὐτὴ 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 εὐθνηοὺς 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 νίτρωσις τοῦ βενζολίου. Ἡ νίτρωσις αὕτῃ ἐκφράζεται μετὰ τὴν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν :



Συμπέρασμα :

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

Τὸ βενζόλιον εἶναι ἀρωματικὸς ὑδρογονάνθραξ. Εἰς τὸ μόριόν του τὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακος 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. Αυτά περιέχουν εις το μόριόν των ένα ή περισσοτέρους αρωματικούς δακτυλίους (δηλ. δακτυλίους βενζολίου).

4. Χρήσεις του βενζολίου. Η βιομηχανία χρησιμοποιεί πολυ μεγάλης ποσότητας βενζολίου. Το χρησιμοποιεί ως διαλυτικόν μέσον και ως πρώτην ύλην διά να παρασκευάση νιτροβενζόλιον, πλαστικός ύλας, τεχνητάς ύφαντικάς ύλας κ.ά.

Συμπέρασμα :

Το βενζόλιον είναι απαραίτητον διά την σύγχρονον χημικήν βιομηχανίαν.

5. Βενζόλιον από άκετυλένιον. 1. Έντος ενός κεκαμμένου σωλήνος υπάρχει άκετυλένιον C_2H_2 . Θερμαίνομεν το άκετυλένιον επί άρκετόν χρόνον (σχ. 61). Ο άρχικός όγκος του άκετυλενίου έγινε μικρότερος. Όταν ο σωλήν ψυχθή, παρατηρούμεν ότι επί του ύδραργυρου επιπλέει ένα έλαιώδες ύγρόν· είναι βενζόλιον C_6H_6 .

2. Το πείραμα αυτό άποδεικνύει ότι 3 μόρια άκετυλενίου δύνανται να ένωθούν και να σχηματίσουν 1 μόριον βενζολίου. Δηλ. συμβαίνει ή έξης χημική αντίδρασις :

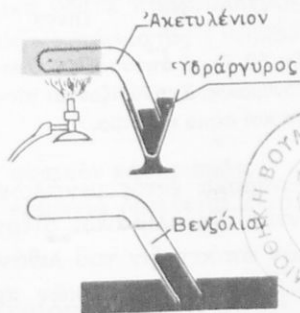


Κατά την χημικήν αυτήν αντίδρασιν λέγομεν ότι γίνεται πολυμερισμός του άκετυλενίου.

Συμπέρασμα :

Το άκετυλένιον C_2H_2 πολυμερίζεται και μετατρέπεται εις βενζόλιον C_6H_6 .

Κατά τόν πολυμερισμόν του άκετυλενίου 3 μόρια αυτού δίδουν 1 μόριον βενζολίου.



Σχ. 61. Από το άκετυλένιον σχηματίζεται βενζόλιον (πολυμερισμός του άκετυλενίου).

Άσκήσεις

83. Πόσος όγκος άέρος άπαιτείται διά τήν πλήρη καύσιν ένός γραμμορίου (1 mol) βενζολίου ; C = 12. O = 16.

84. Ή θερμότης καύσεως του βενζολίου είναι 10 000 kcal/kg. Πόση ποσότης θερμότητος παράγεται κατά τήν πλήρη καύσιν ένός γραμμορίου (1 mol) βενζολίου ; C = 12. O = 16.

85. Πόσην μάζαν νιτροβενζολίου λαμβάνομεν από τήν νίτρωσιν 390 gr βενζολίου ; C = 12. N = 14. O = 16.

86. Έχομεν 315 gr νιτρικού όξέος. Πόση μάζα βενζολίου δύναται νά νιτρωθή και νά μās δώση νιτροβενζόλιον ; Πόσην μάζαν νιτροβενζολίου θά λάβωμεν ; C = 12. N = 14. O = 16.

87. Πόσην μάζαν βενζολίου λαμβάνομεν από τόν πολυμερισμόν 4,48 m³ άκετυλενίου ; C = 12.

88. Έθέλομεν νά παρασκευάσωμεν 1 kg βενζολίου διά πολυμερισμού του άκετυλενίου. Πόσος όγκος άκετυλενίου άπαιτείται ; C = 12.

ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ

1. Ή ξηρά άπόσταξις του λιθάνθρακος. 1. Έντός ένός σωλήνος θερμαίνομεν ισχυρώς λιθάνθρακα (σχ. 62). Από τόν σωλήνα έκφεύγει ένα άέριον καύσιμον. Είς τά ψυχρότερα σημεία του σωλήνος σχηματίζεται ένα ύγρόν· αυτό είναι ή λιθανθρακόπισσα ή άπγλως πίσσα.



Σχ. 62. Ξηρά άπόσταξις του λιθάνθρακος. Σχηματίζονται πίσσα και άέρια καύσιμα.

Είς τó τέλος τής θερμάνσεως άπομένει είς τó βάθος του σωλήνος ένα στερεόν υπόλειμμα· είναι κώκ, δηλ. σχεδόν καθαρός άνθραξ. Ή ισχυρά θέρμανσις του λιθάνθρακος έντός κλειστού δοχείου όνομάζεται ξηρά άπόσταξις του λιθάνθρακος.

2. Ή βιομηχανία θερμαίνει τόν λιθάνθρακα έντός μεγάλων κλιβάνων από σίδηρον. Ή θερμοκρασία έντός τών κλιβάνων άνέρχεται είς 1000^ο έως 1200^ο C. Κατά τήν ξηράν άπόσταξιν του λιθάνθρακος σχηματίζονται :

— ένα μίγμα πτητικών προϊόντων, τά όποία έκφεύγουν από τόν κλιβανόν· τó μίγμα αυτό άποτελεί τó άκάθαρτον φωταέριον·

— ένα στερεόν υπόλειμμα, τó όποιον άπομένει έντός του κλιβάνου· τó υπόλειμμα αυτό είναι τó 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 ὑγρά 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 ὁ 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 (θεϊκὸν ἀμμώνιον).

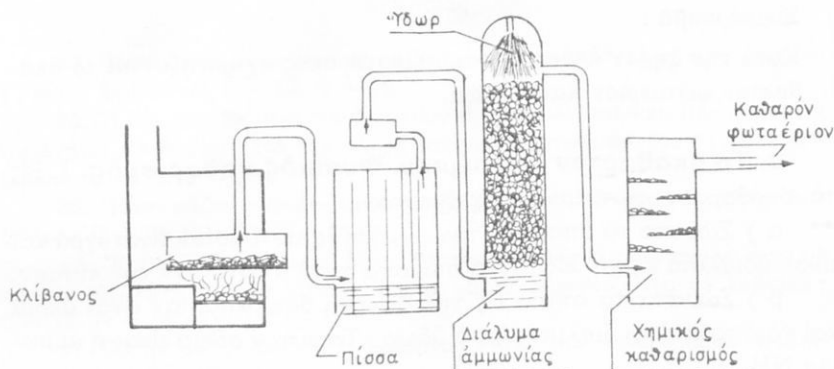
Συμπέρασμα :

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 ἀφαιρεθοῦν ἡ πίσσα καὶ ἡ ἀμμωνία, ἀπομένει ἓνα μίγμα ἀερίων τὸ ὅποιον περιέχει :

α) Καύσιμα ἀέρια : Αὐτὰ εἶναι ὑδρογόνον H_2 , ὑδρογονάνθρακες



Σχ. 63. Σχηματική παράσταση ενός εργοστασίου φωταερίου. Εις τόν κλίβανον ὁ λιθάνθραξ θερμαίνεται εις θερμοκρασίαν 1200°C περίπου. Ἡ πίσσα υἰγροποιεῖται, ἡ ἀέριος ἀμμωνία διαλύεται εις τὸ ὕδωρ καὶ μετὰ τὸν χημικὸν καθαρισμὸν λαμβάνεται τὸ καθαρὸν φωταέριον.

καὶ μονοξειδιον τοῦ ἄνθρακος CO . Ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας εἰς μεγαλυτέραν ἀναλογίαν ὑπάρχει τὸ μεθάνιον CH_4 καὶ εἰς μικράν ἀναλογίαν ὑπάρχουν τὸ ἀκετυλένιον C_2H_2 , τὸ βενζόλιον C_6H_6 κ.ἄ.

β) Μὴ καύσιμα ἀέρια ἀβλαβῆ: Αὐτὰ εἶναι τὸ ἄζωτον N_2 καὶ τὸ διοξειδιον τοῦ ἄνθρακος CO_2 .

γ) Ἀέρια ἐπικίνδυνα ἢ δύσοσμα: Αὐτὰ εἶναι τὸ ὑδροκυάνιον HCN καὶ τὸ ὑδρόθειον H_2S .

2. Τὰ ἐπικίνδυνα ἢ δύσοσμα ἀέρια ἀφαιροῦνται ἀπὸ τὸ φωταέριον μὲ τὸν χημικὸν καθαρισμὸν. Τὸ φωταέριον διαβιβάζεται εἰς θάλαμον, ὁ ὁποῖος περιέχει ὠρισμένας χημικὰς ἐνώσεις· αὐταὶ σχηματίζουν μὲ τὸ ὑδροκυάνιον καὶ μὲ τὸ ὑδρόθειον νέας ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι μένουν ἐντὸς τοῦ θαλάμου. Εἰς τὸ σχῆμα 63 φαίνεται σχηματικῶς μία ἐγκατάστασις παραγωγῆς φωταερίου.

Συμπέρασμα :

Τὸ φωταέριον ὑποβάλλεται εἰς χημικὸν καθαρισμὸν διὰ νὰ ἀπομακρυνθοῦν τὰ ἐπικίνδυνα ἢ δύσοσμα ἀέρια (ὑδροκυάνιον, ὑδρόθειον).

4. Τὸ φωταέριον. Τὸ φωταέριον, τὸ ὁποῖον προσφέρεται εἰς τὴν κατανάλωσιν, ἔχει τὴν ἐξῆς περίπου σύστασιν κατ' ὄγκον :

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

‘Η θερμότης καύσεως του φωταερίου είναι 5 000 kcal/m³.

Συμπέρασμα :

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

5. ‘Η βιομηχανία τής άποστάξεως του λιθάνθρακος.

Εἰς ὅλας τὰς μεγάλας βιομηχανικὰς χώρας ὑπάρχουν τεράστια βιομηχανία ἀποστάξεως τοῦ λιθάνθρακος. Διὰ τὰς βιομηχανίας αὐτὰς τὸ φωταέριον εἶναι μᾶλλον δευτερεῦον προϊόν. Κύρια προϊόντα τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τοῦ λιθάνθρακος εἶναι :

- τὸ κώκ, τὸ ὅποῖον εἶναι ἀπαραίτητον εἰς τὴν μεταλλουργίαν· ἐγνωρίσαμεν τὸν ρόλον του εἰς τὴν ὑψικάμινον·
- ἡ πίσσα, ἀπὸ τὴν ὁποίαν λαμβάνεται τὸ βενζόλιον καὶ πολλὰ ἄλλα ἐνώσει· αὐτὰ εἶναι πρῶται ὕλαι διὰ τὰς βιομηχανίας χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κ.ἄ.

Συμπέρασμα :

‘Ο λιθάνθραξ δίδει σήμερον πολλὰς πρώτας ὕλας εἰς τὴν μεταλλουργικὴν καὶ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

ΓΑΙΑΕΡΙΑ

1. Τί εἶναι τὸ γαιαέριον. 1. Εἰς μερικὰς χώρας πλησίον τῶν πετρελαιοπηγῶν ἐξέρχεται ἀπὸ ρωγμὰς τοῦ ἐδάφους ἓνα μίγμα αερίων· ὀνομάζεται γαιαέριον. Εἰς ἄλλας χώρας ἐγίναν γεωτρήσεις (ἕως βάθος 3 500 m) καὶ διὰ μέσου τῶν σωλῆνων ποῦ διήνοιξαν εἰς τὸν στερεὸν φλοιόν, ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς γαιαέριον.

Σήμερα μεγάλη ἐκμετάλλευσις τοῦ γαιαερίου γίνεται εἰς τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας, τὸν Καναδᾶν, τὴν Ρωσίαν, τὴν Γαλλίαν, τὴν Ἰταλίαν, καὶ τὴν Αὐστρίαν.

2. ‘Η σύστασις τοῦ γαιαερίου δὲν εἶναι παντοῦ ἡ αὐτή. ‘Ολα

ὁμως τὰ γαιαέρια περιέχουν ὑδρογονάνθρακες· οὔτοι 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 ὑδρογονάνθρακες, 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 ὑδρογονάνθρακες.

Ἐκ τῆς ὑδρόθειον H_2S ἢ βιομηχανία λαμβάνει ἔπειτα θεῖον S.

2. Μετὰ τὴν κατεργασίαν τὸ γαιαέριον ἔχει μεγάλην θερμότητα καύσεως· αὐτὴ 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 ἐργοστάσια, μεταλλουργία, ὑαλοουργία κ.ἄ.). Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη, ἀπὸ τὴν ὁποίαν παρασκευάζονται διάφορα χημικὰ προϊόντα (λιπάσματα, πλαστικά καὶ ὑφαντικά ὕλα, καουτσούκ κ.ἄ.).

Συμπέρασμα :

Το γαιάεριο είναι μία σημαντική καύσιμος ύλη, αλλά και πρώτη ύλη δια τήν χημικήν βιομηχανίαν.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

1. Το άργον πετρέλαιον. 1. Το πετρέλαιον τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ τήν γῆν, ὀνομάζεται ἄργον πετρέλαιον. Τοῦτο εἶναι καστανόμαυρον ὑγρὸν μὲ χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν. Εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ ὕδωρ. Δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. *Ἄλλοτε εἶναι εὐκίνητον ὑγρὸν καὶ ἄλλοτε παχύρρευστον.

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 ἄργου 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 ἄργου πετρελαίου.

1. Εἰς μίαν κάψαν ὑπάρχει ὀλίγη βενζίνη καὶ εἰς ἄλλην κάψαν ὀλίγον λευκὸν πετρέλαιον (φωτιστικόν). Μὲ προσοχὴν πλησιάζομεν πρὸς τήν βενζίνην ἓνα ἀναμμένον σπέρτον· πρὶν ἢ φλὸξ 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 βενζίνην 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 ὑγρὰ ἐξαερωθοῦν. Οἱ ἄτμοι των εὐρίσκονται ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου. Ἀφήνομεν τὸ μίγμα τῶν ἀτμῶν νὰ ψυχθῆ. Πρῶτοι ὑγροποιῦνται οἱ ἄτμοι τοῦ πετρελαίου. Εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου συλλέγεται ὑγρὸν πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ ἐκρέῃ ἀπὸ τὸ

δοχείον. Ἐπειτα ὑγροποιῶνται οἱ ἀτμοὶ τῆς βενζίνης, διότι αὐτὴ εἶναι περισσότερο πτητικὴ ἀπὸ τὸ πετρέλαιον. Εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου συλλέγεται τῶρα ὑγρὰ βενζίνη, ἢ ὅποια δύναται νὰ ἐκρέη ἀπὸ τὸ δοχείον. Αὐτὴν τὴν μέθοδον ἐφαρμόζει καὶ ἡ βιομηχανία διὰ νὰ διαχωρίσῃ τὰ διάφορα συστατικὰ τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου. Ἡ μέθοδος αὕτη ὀνομάζεται **κλασματικὴ ἀπόσταξις**.

Συμπέρασμα :

Τὰ διάφορα συστατικὰ τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου διαχωρίζονται μὲ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν. Αὕτη βασίζεται εἰς τὸ ὅτι κάθε συστατικὸν τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου βράζει εἰς διαφορετικὴν θερμοκρασίαν.

Ὅσον μικρότερα εἶναι ἡ θερμοκρασία βρασμοῦ ἑνὸς ὑγροῦ, τόσο πτητικότερον εἶναι τὸ ὑγρὸν.



Σχ. 64. Σχηματικὴ παράστασις ἑνὸς διύλιστήριου πετρελαίου. Εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τῆς στήλης συλλέγονται τὰ περισσότερο πτητικὰ προϊόντα.

3. Προϊόντα τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου.

1. Ὁ διαχωρισμὸς τῶν συστατικῶν τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου γίνεται εἰς εἰδικὰς ἐγκαταστάσεις, αἱ ὅποια ὀνομάζονται **διύλιστήρια**. Τὸ ἀργὸν πετρέλαιον εἰσάγεται εἰς τὴν βᾶσιν ἑνὸς ὑψηλοῦ πύργου ὑπὸ μορφήν ἀτμῶν (σχ. 64). Ὁ πύργος φέρει χωρίσματα, ὅπου συλλέγονται τὰ διάφορα ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου. Ἐντὸς τοῦ πύργου ἡ θερμοκρασία ἐλαττώνεται καθ' ὅσον προχωροῦμεν ἀπὸ τὴν βᾶσιν πρὸς τὴν κορυφὴν τοῦ πύργου.

2. Οὕτω ἀπὸ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου λαμβάνονται τὰ προϊόντα, τὰ ὅποια ἀναφέρονται εἰς τὸν ἀκόλουθον πίνακα :

Προϊόντα	Θερμοκρασία βρασμού	Σύντασις
Πετρελαϊκός αιθήρ ἢ γαζολίνη	40° - 70° C	C ₆ 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 ἕως C ₁₆ H ₃₄
Ὀρυκτέλαια	300° - 360° C	C ₁₇ H ₃₆ ἕως C ₂₁ H ₄₄
Ἐπόλειμμα		Βαζελίνη Παραφίνη Ἀσφαλτος

3. Τὸ ὑπόλειμμα ὑποβάλλεται εἰς μίαν κατεργασίαν καὶ λαμβάνομεν ἀπὸ αὐτὸ τρία σώματα : βαζελίνην, παραφίνην καὶ ἄσφαλτον. Ἡ βενζίνη ὑποβάλλεται εἰς νέαν κλασματικὴν ἀπόσταξιν καὶ διαχωρίζεται εἰς : ἐλαφρὰν βενζίνην, λιγροίνην καὶ βαρεῖαν βενζίνην.

4. Τὰ διάφορα ἀποστάγματα τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου χρησιμοποιοῦνται διὰ διαφόρους σκοπούς.

— Ὁ πετρελαϊκὸς αιθήρ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ ἀντὶ τοῦ φωταερίου.

— Αἱ βενζίνοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τοὺς βενζινοκινητήρας καὶ ὡς διαλυτικὰ μέσα.

— Τὸ πετρέλαιον χρησιμοποιεῖται ὡς φωτιστικὴ ὕλη, κυρίως ὁμως εἰς τοὺς κινητήρας Ντιζέλ καὶ εἰς τοὺς κινητήρας ἀντιδράσεως.

— Τὰ ὀρυκτέλαια, ἀφοῦ καθαρισθοῦν, χρησιμοποιοῦνται ὡς λιπαντικὰ ἔλαια.

— Ἡ βαζελίνη χρησιμοποιεῖται εἰς φαρμακευτικὰ προϊόντα, ὡς λιπαντικὸν καὶ διὰ τὴν προφύλαξιν μετάλλων ἀπὸ τὴν ὀξειδωσιν.

— Ἡ παραφίνη, ὡς στερεά, χρησιμοποιεῖται ὡς μονωτὴς εἰς τὸν Ἡλεκτρισμόν, διὰ τὴν κατασκευὴν κηρίων κ.ἄ.

— Ἡ ἄσφαλτος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἐπίστρωσιν ὁδῶν, διὰ τὴν προφύλαξιν τῶν ξυλίνων στύλων ἀπὸ τὴν σήψιν.

5. Ἀπὸ τὴν κορυφὴν τοῦ πύργου ἐκφεύγουν ἀέρια, τὰ ὅποια δὲν

υγροποιούνται· τὰ αέρια αὐτὰ εἶναι προπάνιον καὶ βουτάνιον. Τὰ δύο αὐτὰ αέρια τὰ συλλέγομεν, καὶ ἀφοῦ τὰ υγροποιήσωμεν, τὰ προσφέρομεν εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς πρόχειρον καύσιμον ὕλην.

Συμπέρασμα :

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

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

Ἄλλα τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα.

4. Παραγωγή βενζίνης διὰ πυρολύσεως. 1. Ἀπὸ ὅλα τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου τὸ περισσότερο περιζήτητον προῖον εἶναι ἡ βενζίνη. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐξάνιον (C_6H_{14}), ἐπτάνιον (C_7H_{16}) καὶ ὀκτάνιον (C_8H_{18}). Ἡ βενζίνη εἶναι τόσο καλυτέρας ποιότητος, ὅσον περισσότερο ὀκτάνιον περιέχει (βενζίνη πλουσία εἰς ὀκτάνιον).

2. Ἡ βενζίνη, τὴν ὁποίαν λαμβάνομεν ἀπὸ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τοῦ πετρελαίου, ἀποτελεῖ περίπου τὰ 20% τοῦ βάρους τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου. Σήμερα δυνάμεθα νὰ αὐξήσωμεν τὴν παραγωγήν 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 ὅποιοι περιέχονται εἰς τὴν βενζίνην. Ἡ μέθοδος αὕτη 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 ἑπτανίων καὶ ὀκτανίων.

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

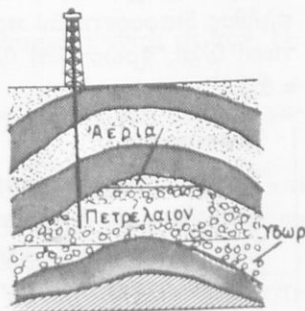
Συμπέρασμα :

Ἡ συνθετικὴ βενζίνη παρασκευάζεται ἀπὸ ὑδρογόνον 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 ἀναζητοῦν μὲ γεωτρήσεις νέας πετρελαιοφόρους περιοχάς.

2. Τὸ πετρέλαιον προέρχεται ἀπὸ θαλασσίους μικροοργανισμούς (φυτικούς καὶ ζωϊκούς). Εἰς διάφορα σημεῖα τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς ὑπάρχουν κοιτάσματα πετρελαίου. Τὸ πετρέλαιον δὲν σχηματίζει ὑπογίους λίμνας, ἀλλὰ διαποτίζει πορώδη πετρώματα. Αὐτὰ τὰ διαποτισμένα μὲ πετρέλαιον στρώματα ἔχουν ἄνωθεν καὶ κάτωθεν αὐτῶν πετρώματα, διὰ τῶν ὁποίων δὲν ἠμπορεῖ νὰ διέλθῃ τὸ πετρέλαιον καὶ τὸ ὕδωρ. Συνήθως κάτωθεν τοῦ πετρελαιοφόρου στρώματος ὑπάρχει ἓνα στρῶμα διαποτισμένον μὲ ἄλμυρον ὕδωρ. Ἀνωθεν δὲ τοῦ πετρελαιοφόρου στρώματος ὑπάρχει ἓνα στρῶμα διαποτισμένον μὲ ἀερίου ὑδρογονάνθρακος (σχ. 65).

3. Ἡ ἀναζήτησις τοῦ πετρελαίου



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

καί ἡ ἐξαγωγή τοῦ πετρελαίου γίνεται σήμερα μὲ τελειότατα ἐπιστημονικὰ καὶ τεχνικὰ μέσα. Μεγάλον πρόβλημα εἶναι ἡ μεταφορὰ τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου ἀπὸ τὸν τόπον τῆς ἐξαγωγῆς εἰς τὸν τόπον ὅπου εἶναι αἱ μόνιμοι ἐγκαταστάσεις τοῦ διύλιστηρίου. Τὸ πρόβλημα αὐτὸ ἐλύθη μὲ ἓνα δίκτυον ἀγωγῶν, οἱ ὅποιοι ἔχουν μῆκος χιλιάδων χιλιομέτρων. Ἡ διὰ θαλάσσης μεταφορὰ τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου γίνεται μὲ εἰδικὰ πλοῖα - δεξαμενᾶς (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. Μεγάλαι πετρελαιοφόροι περιοχαὶ ὑπάρχουν : εἰς τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας καὶ τὴν Κεντρικὴν Ἀμερικὴν· εἰς τὴν Ρωσίαν, τὴν Μέσην Ἀνατολὴν καὶ τὴν Ἰνδουησίαν· εἰς τὴν Εὐρώπην ὑπάρχουν κυρίως εἰς τὴν Ρουμανίαν.

2. Εἰς τὴν παραγωγὴν πετρελαίου πρώτη χώρα ἔρχεται αἱ Ἠνωμένοι Πολιτεῖαι. Ἀκολουθοῦν κατὰ σειρὰν ἡ Βενεζουέλα, ἡ Ρωσία, τὸ Κορέϊτ καὶ ἡ Ἀραβία.

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

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

Συμπέρασμα :

Τὸ πετρέλαιον ἐσηματίσθη 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 σπουδαιοτάτην καύσιμον ὕλην διὰ τὰ σύγχρονα μεταφορικὰ 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 ὁσμὴν 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 μονώσεως.

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 ὑγρά (π.χ. ὀξέα, ὄξος, ὑγρά καθαρισμοῦ κ.ἄ.).
- Πλησιάζομεν εἰς μίαν φλόγα ἕνα τεμάχιον πολυαιθυλενίου· παρατηροῦμεν ὅτι πρῶτον τήκεται καὶ ἔπειτα καίεται μὲ μίαν φλόγα, ἡ ὁποία ἀναδίδει πολλὴν αἰθάλην. Ἄρα τὸ πολυαιθυλένιον περιέχει πολὺν ἄνθρακα.



Σχ. 66. Το πολυαιθυλένιον διασπάζεται και παράγεται αιθυλένιον, τὸ ὁποῖον καίεται.

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

Συμπέρασμα :

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

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

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 ποῦ θέλομεν.

Τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι ἓνα θερμοπλαστικὸν σῶμα.

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

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 άέριον. Τό αἰθυλένιον έχει τόν χημικόν τύπον C_2H_4 . Ὁ συντακτικός τύπος τοῦ αἰθυλενίου είναι :



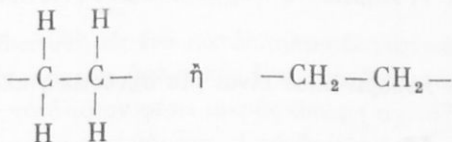
Παρατηροῦμεν ότι τό αἰθυλένιον είναι άκόρεστος ύδρογονάνθραξ, διότι εἰς τό μόριόν του έχει διπλοῦν δεσμόν. Ἐπομένως τό αἰθυλένιον δύναται νά σχηματίσῃ προϊόντα προσθήκης.

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

Συμπέρασμα :

Τό αἰθυλένιον $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ είναι άκόρεστος ύδρογονάνθραξ, ό όποίος εἰς τό μόριόν του έχει ἕνα διπλοῦν δεσμόν.

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



Δέν ὑπάρχουν ἄλλα στοιχεῖα διά νά κορέσουν τās δύο ἔλευθέρas μονάδας σθένους. Διά τοῦτο πολλά μόρια αἰθυλενίου συνδέονται τότε μεταξύ των καί σχηματίζουν ἕνα μόριον νέας ένώσεως. Δηλ. τότε συμβαίνει πολυμερισμός τοῦ αἰθυλενίου. Ὡστε ό 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. Διά τον σχηματισμό του μορίου του πολυαιθυλενίου συνδέονται μεταξύ των πάρα πολλά μόρια αιθυλενίου. Το μοριακό βάρος του αιθυλενίου είναι 28. Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου δύναται να είναι 100 000 έως 250 000. "Ωστε από τον πολυμερισμό του αιθυλενίου προκύπτει ένα πολύ μεγάλο μόριο" αυτό ονομάζεται μακρομόριο. Λέγομεν ότι το πολυαιθυλένιο είναι μία μακρομοριακή ένωση.

Συμπέρασμα :

Το πολυαιθυλένιο προκύπτει από τον πολυμερισμό του αιθυλενίου $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$. Ο διπλός δεσμός του αιθυλενίου μεταβάλλεται εις άπλοον δεσμόν και τότε πάρα πολλά μόρια συνδέονται μεταξύ των και σχηματίζουν πολύ μεγάλα μόρια (μακρομόρια).

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΙΟΝ

1. Μία συνθετική πλαστική και ύφαντική ύλη. 1. Πολλοί σωλήνες, τους οποίους χρησιμοποιούμε ως άγωγους του ύδατος ή ως περιβλήματα ηλεκτρικών καλωδίων, λέγομεν ότι είναι « πλαστικοί ». Όμοίως έχουμε « πλαστικούς » δίσκους γραμμοφώνου. Τά συνήθη αδιάβροχα, παραπετάσματα, υποδήματα, χειρόκτια είναι και αυτά « πλαστικά ». Το ύλικόν, από το όποιον αποτελούνται τά αντικείμενα αυτά, είναι μία πλαστική ύλη, ή όποία ονομάζεται **χλωριούχον πολυβινύλιον**. Η Χημεία το παρασκευάζει συνθετικώς.

Συμπέρασμα :

Το χλωριούχον πολυβινύλιον είναι μία συνθετική πλαστική και ύφαντική ύλη.

2. Τί ιδιότητας έχει το χλωριούχον πολυβινύλιον.

1. Εύκολα δυνάμεθα να παρατηρήσωμεν ώρισμένας φυσικάς ιδιότητας που έχει το χλωριούχον πολυβινύλιον :
— Είναι στερεόν σώμα άοσμον και δέν προσδίδει καμμίαν όσμη ή γευσιν εις τά σώματα με τά όποία έρχεται εις έπαφήν.

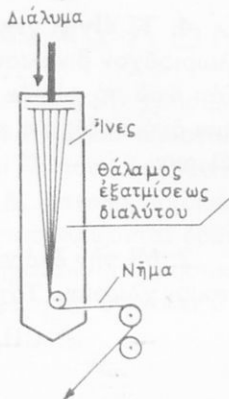
— Είναι τελείως άδιαπέραστον από τὸ ὕδωρ· διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται δι' ἀδιάβροχα ἢ διὰ τὴν περιτύλιξιν ἀντικειμένων, τὰ ὁποῖα θέλομεν νὰ προστατεύσωμεν ἀπὸ τὸ ὕδωρ.

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

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

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

— Δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ ὀξέα καὶ τὰς βάσεις.



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

Συμπέρασμα :

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

3. Τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον ἔχει πλαστικότητα.

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

2. Ἐὰν διαλυθῇ εἰς ἓνα 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 :

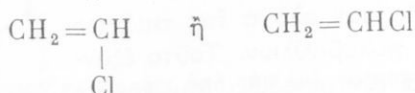
Τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον εἶναι μία θερμοπλαστικὴ ὕλη καὶ μία ὑφαντικὴ ὕλη.



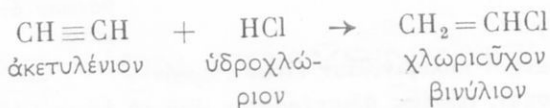
4. Τί είναι χημικῶς τὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον. α. Τὸ χλωριοῦχον βινύλιον. 1. Τὸ αἰθυλένιον ἔχει τὸν τύπον: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$. Ἐὰν ἀπὸ τὸ μόριόν του ἀποσπασθῆ ἓνα ἄτομον ὕδρογόνου, τότε μένει ἀκόρεστος μία μονὰς σθένους· προκύπτει ἡ μονοσθενῆς ρίζα βινύλιον :



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



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



Συμπέρασμα :

Τὸ χλωριοῦχον βινύλιον $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ σχηματίζεται ἀπὸ τὴν ἔνωση ἐνὸς μορίου ἀκετυλενίου $\text{CH} \equiv \text{CH}$ μὲ ἓνα μόριον ὕδροχλωρίου HCl .

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

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

Συμπέρασμα :

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

1. Χρήσεις του νάυλον. Εἰς τὴν καθημερινὴν ζωὴν χρησιμοποιοῦμεν διάφορα ἀντικείμενα ἀπὸ νάυλον. Αὐτὸ εἶναι μία πλαστικὴ καὶ ὑφαντικὴ ὕλη. Ἐκ τῆς νάυλον κατασκευάζονται κάλτσαι, ὑφάσματα ὑποκαμίσων ἢ φορεμάτων, πολυτελεῖ βελουῶδα δι' ἐπιπλά, σχοινία, καλώδια, βουρτσαι ὀδόντων κ.ἄ. Ἐπὶ πλέον κατασκευάζονται ὀδοντωτοὶ τροχοὶ καὶ διάφορα ἄλλα ἐξαρτήματα μηχανῶν. Ἡ χρησιμοποίησις ἐνὸς ὑλικοῦ εἰς τόσον διαφορετικὰς ἐφαρμογὰς, σημαίνει ὅτι τὸ ὑλικὸν αὐτὸ συνδυάζει πολλὰς ιδιότητας.

Συμπέρασμα :

Τὸ νάυλον εἶναι μία πλαστικὴ καὶ ὑφαντικὴ ὕλη, ἡ 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).

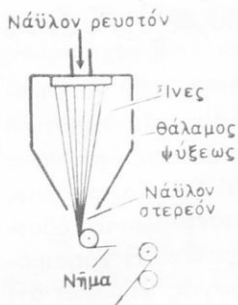
— Ἐχει μεγάλην ἀντίστασιν εἰς τὴν θραυσίν· τὸ ὄριον θραύσεως διὰ τὸ νάυλον ἀνέρχεται εἰς $50 \text{ kgf}^* / \text{mm}^2$, δηλ. ὅσον εἶναι διὰ τὸν μαλακὸν χάλυβα. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν τὸ νάυλον διὰ σχοινία, καλώδια, νήματα, δίκτυα ἀλιείας κ.ἄ. Διπλώνομεν πολλὰς φορές εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον ἓνα σχοινίον 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 ὀσμὴν.

— Ὄταν εἶναι παχύρρευστον ὑγρὸν δύναται νὰ χυθῆ εἰς τύπους (καλούπια), ὅπότε λαμβάνομεν διάφορα ἀντικείμενα. Ἐπίσης δύναται νὰ διέλθῃ διὰ μέσου τῶν μικρῶν ὀπῶν ἐνὸς δίσκου, ὅπότε λαμβάνομεν ὑφαντικὰς ἴνας· αὐταί, ἀφοῦ ψυχθῶν, 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.

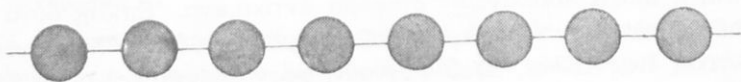
Συμπέρασμα :

Το νάυλον συνδυάζει πολλές χρήσιμες φυσικές, μηχανικές και χημικές ιδιότητες, αί όποιαί τó καθιστούν πολύτιμον πλαστικήν και ύφαντικήν ύλην.

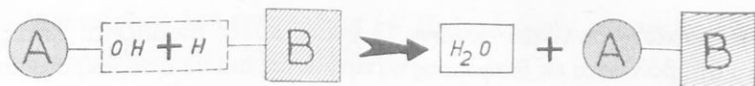
Το νάυλον είναι σώμα σκληρόν, άνθεκτικόν άλλά εύκαμπτον, άδιάβροχον από τó ύδωρ και τήν βενζίνην, χημικώς άδρανές· χύνεται εις τύπους ή σχηματίζει ύφαντικές ίνας.

3. Τί είναι χημικώς τó νάυλον. α. Συμπύκνωση και πολυ-συμπύκνωση. 1. Τó πολυαιθυλένιον προέρχεται από τόν πολυμερισμόν του αιθυλενίου. Δηλ. μόρια αιθυλενίου συνδέονται μεταξύ των. Τó ίδιον συμβαίνει και με τó χλωριούχον πολυβινύλιον. "Όστε κατά τόν πολυμερισμόν συνδέονται άπ' εύθείας μεταξύ των όμοια μόρια (σχ. 69).

2. "Ας θεωρήσωμεν δύο ένώσεις, αί όποιαί περιέχουν άνθρακα. Εις τó μόριον τής μιās ένωσης Α ύπάρχει ένα άτομον άνθρακος, εις τó όποιον ή μία μονάς σθένους του έχει κορεσθή με τήν μονοσθενή ρίζαν ύδροξύλιον — OH (σχ. 70). Εις τó μόριον τής άλλης ένωσης Β ύπάρχουν πολλά άτομα ύδρογόνου· ένα όμως από αυτά είναι περισσότερο πρόθυμον διά χημικές αντιδράσεις (ή προθυμία του αυτή όφείλεται εις ειδικούς λόγους, τούς όποιους γνωρίζει ή Χημεία). 'Υποχρεώνομεν τά μόρια τών δύο ένωσης Α και Β να αντιδράσουν χημικώς μεταξύ των. Τότε τó ύδροξύλιον του μορίου τής ένωσης Α και τó ύδρογόνον του μορίου τής ένωσης Β ένώνονται και σχηματίζουν ένα μόριον ύδατος. Τά δε υπόλοιπα τών δύο μορίων ένώνονται



Σχ. 69. "Όταν συμβαίη πολυμερισμός μιās ένωσης, 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 ἓνα μόριον νέας ἐνώσεως. Λέγομεν ὅτι ἔγινε **συμπύκνωσις**.

3. Εἶναι ὁμως δυνατὸν νὰ γίνῃ συμπύκνωσις μεταξύ πολλῶν μορίων τῶν δύο ἐνώσεων Α καὶ Β. Τότε σχηματίζεται ἓνα μέγαλον μόριον (μακρομόριον). Λέγομεν ὅτι ἔγινε **πολυσυμπύκνωσις** (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 ἓνα στερεὸν σῶμα πολὺ ἐλαστικόν. Δύναται δηλ. νὰ ὑποστῇ μεγάλας ἐλαστικὰς παραμορφώσεις. Τὸ λαμβάνομεν ἀπὸ τὸν

χυμὸν μερικῶν τροπικῶν φυτῶν. Ὁ χυμὸς αὐτὸς ὀνομάζεται λατέξ. Τοῦτο ὑποβάλλεται εἰς διαφόρους κατεργασίας διὰ νὰ ἀπομακρυνθοῦν αἱ ξένοι οὐσίαι. Οὕτω ἀπομένει τὸ φυσικὸν καουτσούκ καθαρὸν.

β. Βουλκανισμὸς ἢ θείωσις τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ. Τὸ φυσικὸν καουτσούκ, ὅταν ψυχθῆ γίνεται εὐθραυστον. Ἀντιθέτως ὅταν θερμανθῆ γίνεται κολλῶδες. Ἡμεῖς θέλομεν νὰ διατηρῆ τὸ καουτσούκ τὴν ἐλαστικότητά του μεταξύ ὠρισμένων ὁρίων θερμοκρασίας. Αὐτὸ τὸ ἐπιτυγχάνομεν μὲ τὸν βουλκανισμὸν ἢ θείωσιν τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ. Κατεργαζόμεθα τὸ φυσικὸν καουτσούκ μὲ θεῖον. Τότε τὸ φυσικὸν καουτσούκ γίνεται σκληρότερον καὶ περισσότερον ἐλαστικόν. Ἐπὶ πλέον παραμένει στερεὸν καὶ ἐλαστικὸν μεταξύ μεγάλων ὁρίων θερμοκρασίας.

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

δ. Χρήσεις τοῦ καουτσούκ. Τὸ καουτσούκ εἶναι ἓνα στερεὸν πολὺ ἐλαστικὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον δὲν διαλύεται εἰς τὰ συνήθη διαλυτικά μέσα καὶ δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ χημικὰ ἀντιδραστήρια. Αὐταὶ αἱ ἰδιότητές 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 φυσικὸν καουτσούκ προέρχεται ἀπὸ τροπικὰ φυτὰ. Μὲ τὸν βουλκανισμὸν ἀποκτᾶ σκληρότητα καὶ μεγαλύτεραν ἐλαστικότητα.

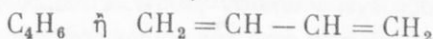
Αποτελείται από μακρομόρια (C_5H_8)_n τα όποια σχηματίζονται δια πολυμερισμού του ισοπρενίου C_5H_8 .

2. Τò συνθετικόν καουτσούκ. α. Ή ζήτησις του καουτσούκ.

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

β. Τρόπος παρασκευῆς του συνθετικοῦ καουτσούκ. Γενικῶς τὸ συνθετικὸν καουτσούκ παρασκευάζεται διὰ πολυμερισμοῦ ἀκορέστων ἀπλῶν ἐνώσεων. Αὐτάς τὰς λαμβάνομεν : ἀπὸ τὰ προϊόντα τῆς ἀποστάξεως του γαιάνθρακος ἢ του πετρελαίου· ἀπὸ τὰ γαιαῖρια 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 ὅποιον ὀνομάζεται Μπούνα (Buna) ἢ SBR, λαμβάνεται διὰ πολυμερισμοῦ του ἀκορέστου ὑδρογονάνθρακος βουταδιένιον· ὁ χημικὸς τύπος του εἶναι :



Παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τὸ μόριόν του αὐτὸς ὁ ὑδρογονάνθραξ ἔχει δύο διπλοῦς δεσμούς. Ὅταν οἱ δεσμοὶ αὐτοὶ 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 γαιαῖρια ἢ τὸ ἀκετυλένιον.

ΣΑΚΧΑΡΑ

ΓΛΥΚΟΖΗ

1. Ποῦ εὐρίσκομεν τὴν γλυκόζην. 1. Ὁ χυμὸς τῶν σταφυλῶν ὀφείλει τὴν γλυκεῖαν γεῦσιν του εἰς μίαν χημικὴν ἔνωσιν ἣ ὀποία 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 στερεάν 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 ὁμως τρεῖς περίπου φορές ὀλιγώτερον γλυκεῖα ἀπὸ τὴν κοινὴν ζάχαριν. Διαλύεται πολὺ εὐκόλα εἰς τὸ ὕδωρ. Δὲν διαλύεται εἰς τὸ οἶνόπνευμα.

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 σωλήνος θερμαίνομεν βραδέως γλυκόζην. Ἡ γλυκόζη τήκεται καὶ

μεταβάλλεται εις ένα υποκίτρινον υγρόν. Ἐξακολουθοῦμεν τὴν θέρμανσιν τῆς γλυκόζης. Τὸ υγρόν γίνεται υπόμαυρον. Λέγομεν ὅτι ἡ γλυκόζη μετατρέπεται εἰς καραμέλλαν. Ἐξακολουθοῦμεν τὴν θέρμανσιν. Ἡ καραμέλλα ἀποσυντίθεται. Ἀπὸ τὸν σωλῆνα ἐξέρχονται ὑδρατμοὶ καὶ ἀέρια τὰ ὅποια 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 σχηματῖσει ἓνα ἀμμωνιακὸν διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου. Ἐντὸς τοῦ διαλύματος τούτου προσθέτομεν γλυκόζην καὶ θερμαίνομεν ἤρεμα τὸ διάλυμα. Τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τῆς φιάλης ἐπικαλύπτονται μὲ ἓνα στίλπινόν στρώμα ἀργύρου Ag . Τὸ ὀξείδιον τοῦ ἀργύρου Ag_2O ἀνάγεται ἀπὸ τὴν γλυκόζην. Ὡστε ἡ γλυκόζη εἶναι ἀναγωγικὸν σῶμα.

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

Ὅταν 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 ἀέρια καὶ ἄνθρακα. Ἡ γλυκόζη εἶναι ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ ἀνάγει διαλύματα μετάλλων. Ἀνάγει τὸ φελίγγειον υγρόν, ὁπότε σχηματίζεται ὑπέρυθρον ἴζημα ἀπὸ ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ.

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

ἀπὸ ἄνθρακα, ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου. Ὁ χημικὸς τύπος τῆς γλυκόζης εἶναι : $C_6H_{12}O_6$.

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

Συμπέρασμα :

Ἡ γλυκόζη εἶναι ἓνας 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 ἓνα ὄξύ, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται τρυγικὸν ὄξύ. Αὐτὸ εἶναι μίαν πολύτιμος διὰ τὴν βιομηχανίαν χημικὴ ἔνωση. Διὰ νὰ τὸ λάβωμεν ἀπὸ τὸ σταφιδογλεῦκος, προσθέτομεν εἰς αὐτὸ ὑδροξείδιον 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 ἐξαερωθῇ 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 ἓνα 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 ὄξύ. 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 ἀφαιρεθῆ ἀπὸ αὐτὸ τὸ τρυγικὸν ὄξύ. Ἐπίσης λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον τοῦ ἀραβοσίτου ἢ τῶν γεωμήλων, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἀραιοῦ θεϊκοῦ ὀξέος διασπᾶται εἰς γλυκόζην.

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

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

Συμπέρασμα :

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

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. Μεγάλᾳ ποσᾷ ζαχάρεως ὑπάρχουν κυρίως εἰς τὸ ζαχαροκάλαμον καὶ τὰ τεῦτλα. Διὰ τοῦτο ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα καλαμοσάκχαρον.

Συμπέρασμα :

Ἡ ζάχαρις ἢ καλαμοσάκχαρον ἀπαντᾷ κατά μεγάλα ποσὰ εἰς τὸ ζαχαροκάλαμον καὶ τὰ τεύτλα.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τῆς ζαχάρεως. 1. Ἡ ζάχαρις εἶναι ἕνα στερεὸν λευκὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροὺς στυλπνοὺς κρυστάλλους. Ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν. Εἶναι περισσότερον γλυκεῖα ἀπὸ τὴν γλυκόζην. Εἶναι πολὺ εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ. Ἀντιθέτως εἰς τὸ οἰνόπνευμα δὲν διαλύεται.

2. Ἡ ζάχαρις τήκεται εἰς θερμοκρασίαν 160° C. Ὄταν ψυχθῇ 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 μικροὺς κρυστάλλους. Οὗτοι ἐμφανίζονται κατ' ἀρχὰς εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἢ κρυστάλλωσις προχωρεῖ ἐντὸς τῆς μάζης τῆς ζαχάρεως.

Συμπέρασμα :

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

3. Χημικαὶ ιδιότητες τῆς ζαχάρεως. 1. Ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωληνοῦ 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 σωληνὰ ἐξέρχονται ὕδρατμοὶ καὶ καύσιμα ἀέρια. Εἰς τὸν σωληνὰ ἀπομένει καθαρὸς ἄνθραξ. Ὡστε ἡ ζάχαρις περιέχει ὕδωρ καὶ ἄνθρακα, ὅπως καὶ ἡ γλυκόζη. Ἡ ζάχαρις εἶναι ἕνας ὕδατάνθραξ.

2. Θερμαίνομεν ἕνα διάλυμα ζαχάρεως εἰς τὸ ὁποῖον ἔχομεν προσθέσει καὶ ἕνα ἀραιὸν ὄξύ. Ἡ Χημεῖα ἀποδεικνύει ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν τὸ μόριον τῆς ζαχάρεως προσλαμβάνει ἕνα μόριον ὕδατος H_2O καὶ διασπᾶται εἰς δύο νέα μόρια :

— εἰς ἕνα μόριον γλυκόζης $C_6H_{12}O_6$ καὶ

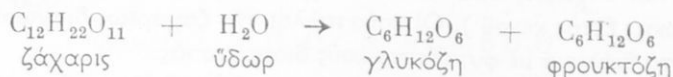
— εἰς ἕνα μόριον φρουκτόζης $C_6H_{12}O_6$.

Ἡ φρουκτόζη λέγεται καὶ ὀπωροσάκχαρον. Εἶναι ἕνα σάκχαρον

όπως ή γλυκόζη. Έχει τόν ίδιον χημικόν τύπον μέ τήν γλυκόζην. Είναι όμως μία χημική ένωση διαφορετική από τήν γλυκόζην. Τά δύο αυτά σάκχαρα έχουν διαφορετικούς συντακτικούς τύπους.

3. Όστε τó μόριον τής ζαχάρεως, όταν προσλάβη ένα μόριον ύδατος H_2O , διασπᾶται εἰς δύο μόρια ἄλλων σακχάρων πού έχουν τόν τύπον $C_6H_{12}O_6$. Ἡ τοιαύτη διάσπασις τοῦ μορίου τής ζαχάρεως ονομάζεται **ὕδρολύσις** τής ζαχάρεως.

4. Ἀπό τó φαινόμενον τής ὑδρολύσεως τής ζαχάρεως συμπεραίνομεν ὅτι ὁ χημικός τύπος τής ζαχάρεως εἶναι : $C_{12}H_{22}O_{11}$. Τό δέ φαινόμενον τής ὑδρολύσεως ἐκφράζεται μέ τήν ἀκόλουθον χημικήν ἐξίσωσιν :



5. Χαρακτηριστική χημική διαφορά μεταξύ τής ζαχάρεως καί τής γλυκόζης εἶναι ἡ ἐξῆς :

- ἡ γλυκόζη ἀνάγει τó φελίγγειον ὑγρόν·
- ἡ ζάχαρις δέν ἀνάγει τó φελίγγειον ὑγρόν.

Συμπέρασμα :

Ἡ ζάχαρις $C_{12}H_{22}O_{11}$ εἶναι ἕνας ὕδατάνθραξ· ὑδρολύεται εἰς γλυκόζην καί φρουκτόζην· δέν ἀνάγει τó φελίγγειον ὑγρόν.

4. Πῶς λαμβάνομεν τήν ζάχαριν. 1. Ἡ βιομηχανία τής ζαχάρεως χρησιμοποιοεῖ ὡς πρώτην ὕλην τó ζαχαροκάλαμον ἢ τά τεύτλα. Τό ζαχαροκάλαμον συμπιέζεται καί οὕτω λαμβάνεται ἕνα σακχαροῦχον διάλυμα ὑπό τήν μορφήν χυμοῦ. Ἀπό τά τεύτλα τó σακχαροῦχον διάλυμα λαμβάνεται δι' ἐκχυλίσεως μέ ὕδωρ (δηλ. ὅπως κάμνομεν διὰ νά ἀποσπᾶσωμεν τήν γλυκόζην ἀπό τήν σταφίδα).

2. Τό σακχαροῦχον διάλυμα, πού λαμβάνεται ἀπό τó ζαχαροκάλαμον ἢ ἀπό τά τεύτλα, περιέχει 10 — 15 % ζάχαριν. Περιέχει ὁμως καί ἄλλας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι εἶναι διαλυταί εἰς τó ὕδωρ (π.χ. ὄξεα ἢ ἄλλαι φυτικά οὐσία). Διὰ νά ἀφαιρεθοῦν ἀπό τó διάλυμα αἱ ξέναι οὐσία, προσθέτουν εἰς αὐτό ὕδροξειδιον τοῦ ἀσβεστίου $Ca(OH)_2$. Ὅλαι αἱ ξέναι οὐσία σχηματίζουν τότε ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τó ὕδωρ. Αἱ ἐνώσεις αὐταί κατακαθίζουν εἰς τήν πυθμένα τοῦ δοχείου. Ἡ ζάχαρις σχηματίζει μέ τó 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 πυθμένα τοῦ δοχείου.

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

5. Ἀφοῦ ἀφαιρεθῆ ἀπὸ τὸ σακχαροῦχον διάλυμα ὅση ποσότης ζαχάρεως εἶναι δυνατόν νὰ ἀποχωρισθῆ ἀπὸ αὐτό, παραμένει ἕνα 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 ὕδροξειδιον τοῦ ἀσβεστίου, διὰ νὰ ἀπομακρυνθοῦν αἱ ξένοι οὐσίαι. Σχηματίζεται σακχαράσβεστος, ἡ ὁποία παραμένει εἰς τὸ διάλυμα. Εἰς αὐτὸ διαβιβάζεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὅποτε σχηματίζεται ἀδιάλυτον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ ζάχαρις. Ἡ συμπύκνωσις τοῦ καθαροῦ διαλύματος καὶ ἡ κρυστάλλωσις τῆς ζαχάρεως γίνεται ἐντὸς κενοῦ. Ἀπὸ τὸ διάλυμα ἀπομένει ἡ μελάσσα.

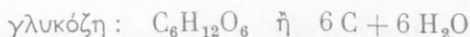
5. Χρήσεις τῆς ζαχάρεως. Ἡ ζάχαρις εἶναι ἕνα ἀπὸ τὰ βασικὰ εἶδη διατροφῆς. Μεγάλαι ποσότητες ζαχάρεως χρησιμοποιεῖ ἡ ζαχαροπλαστική.

Συμπέρασμα :

Ἡ ζάχαρις ἀποτελεῖ βασικὸν εἶδος διατροφῆς.

ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΩΜΕΝΑ ΣΑΚΧΑΡΑ

1. Τί λέγονται υδατάνθρακες. 1. Έγνωρίσαμεν τρία σάκχα-
ρα: τὴν γλυκόζην $C_6H_{12}O_6$: τὴν 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
ὕδατος H_2O :



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

Συμπέρασμα:

Ἐυδατάνθρακες ὀνομάζονται ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύναται 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 ιδιότητας:

- 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 ἀπλᾶ
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 ἕνα
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 ἐνὸς μορίου ὕδατος.



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 ὁποίαν σχηματίζουν τὰ φυτά. Εἰς ὠρισμένα φυτὰ τὸ ἄμυλον συγκεντρώνεται εἰς ὠρισμένα μέρη τῶν, διὰ τὰ χρησιμεύει ὡς θρεπτικὴ ὕλη. Π.χ. τὰ σπέρματα τῶν δημητριακῶν καρπῶν περιέχουν συσσωρευμένον ἄμυλον (σῖτος, ἀραβόσιτος, κριθή, ὄρυζα κ.ἄ.). Ἐπίσης οἱ κόνδυλοι τῶν γεωμήλων περιέχουν συσσωρευμένον ἄμυλον. Εἰς πολλὰ ἄλλα φυτὰ εὐρίσκομεν ἀποθέματα ἀμύλου (κάστανα, καρότα, ὄσπρια κ.λ.). Γενικῶς τὸ ἄμυλον εὐρίσκεται ἐντὸς τῶν φυτικών 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 ἀμύλου.

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 ὁμογενῆ σῶμα. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο διαφορετικὰ συστατικά.

Τὸ περίβλημα τῶν ἀμυλοκόκκων εἶναι ἀπὸ ἀμυλόζην· αὐτὴ ἀποτελεῖ τὰ 80% τῆς μάζης των. Τὸ ἐσωτερικὸν τῶν ἀμυλοκόκκων εἶναι ἀπὸ ἀμυλοπηκτίνην· 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 ὅποια ὀνομάζεται ἀμυλόκολλα· αὐτὴ χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη.

Συμπέρασμα :

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

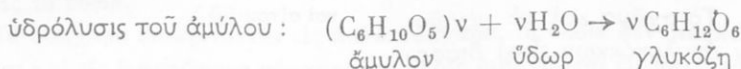
Οἱ ἀμυλόκοκκοι ἐξωτερικῶς ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀμυλόζην καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν των ἀπὸ ἀμυλοπηκτίνην.

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 θερμανθῇ εἰς 200° C περίπου, μεταβάλλεται εἰς ἀπλουστέραν ἔνωσιν, ἢ ὅποια 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 ἕνας ἄγνωστος ἀκέραιος ἀριθμὸς. Οὕτω, ἀπὸ ἕνα 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 ἕνα διάλυμα ἰωδίου, τότε τὸ ἄμυλον ἀποκτᾷ ἕνα 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 αὕτη χρησιμεύει διὰ νὰ ἀνιχνεύωμεν, ἐὰν ἕνα σῶμα περιέχῃ ἄμυλον.

Συμπέρασμα :

Τὸ ἄμυλον $(C_6H_{10}O_5)_n$ εἶναι ἕνας ὕδατάνθραξ. Εἰς θερμοκρασίαν $200^\circ C$ μεταβάλλεται εἰς δεξτρίνην ἢ ὁποῖα εἶναι ἔνωσις ἀπλουστερα 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. Ὅλοι ὅμως αἱ μέθοδοι στηρίζονται εἰς μίαν γενικὴν σειρὰν κατεργασιῶν.

2. Ἡ πρώτη ὕλη ἀλέθεται καὶ μὲ κοσκίνισμα διαχωρίζονται τὰ πύτυρα (αὐτὰ εἶναι αἱ κυτταρικά μεμβράναι). Οὕτω λαμβάνεται τὸ ἄλευρον. Τοῦτο ἀναμιγνύεται μὲ κατάλληλον ποσότητα ὕδατος καὶ τότε λαμβάνεται μία πολτώδης μᾶζα. Αὕτη ἡ μᾶζα μαλάσσεται ἀπὸ ἕνα ἥρεμον ρεῦμα ὕδατος. Τοῦτο παρασύρει μαζί του τὸ ἄμυλον.

Τὸ ὕδωρ φέρεται ἐντὸς δεξαμενῶν, ὅπου ἀφήνεται νὰ ἡρεμήσῃ. Τὸ παρασυρθὲν 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 μαζὶ 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 ὁμως 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 ὄργανισμοὺς ἀπαντᾷ ἕνας ὕδατάνθραξ ἀνάλογος πρὸς τὸ ἄμυλον τῶν φυτικῶν ὄργανισμῶν. Ὁ ὕδατάνθραξ αὐτὸς ὀνομάζεται γλυκογόνον καὶ ἔχει τὸν χημικὸν τύπον ($C_6H_{10}O_5$)_n, δηλ. ἔχει τὸν ἴδιον χημικὸν τύπον με τὸ ἄμυλον.

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

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

Συμπέρασμα :

Εἰς τοὺς ζωϊκοὺς ὄργανισμοὺς ὑπάρχει τὸ γλυκογόνον ($C_6H_{10}O_5$)_n. Τοῦτο εἶναι ὕδατάνθραξ ἀνάλογος πρὸς τὸ ἄμυλον καὶ ἀποτελεῖ διὰ τὸν ὄργανισμόν 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 μίᾳ χημικῆ ἔνωσησις, ἡ ὁποία εἶναι πολὺ διαδεδομένη εἰς τὴν Φύσιν.

2. Αἱ φυτικά ὑφαντικά 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 διαδεδομένη εἰς τὴν Φύσιν.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τῆς κυτταρίνης. 1. Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἕνα 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 Σβάιτσερ (Schweitzer).

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

Συμπέρασμα :

Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἕνα λευκὸν ἄμορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Διαλύεται μόνον εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦ Σβάιτσερ. 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, ἔαν 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 τὰ τὸ προφυλάξωμεν ἢ τὸ βάφομεν ἢ τὸ ἐμποτίζομεν μὲ διάφορα ἀντισηπτικά.

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

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

Συμπέρασμα :

Ἡ κυτταρίνη ($C_6H_{10}O_5$)_n εἶναι ἕνας ὑδατάνθραξ. 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 ὀξεῖα, ὑδρολύεται καὶ δίδει γλυκόζην.

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

2. Ἡ βιομηχανία χρησιμοποιοῖ πολὺ μεγάλης ποσότητος 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 ἐπιπλοποιῖαν. 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 καὶθειικοῦ ὀξέος. Λαμβάνεται τότε ἓνα σῶμα, τὸ ὁποῖον ἔχει τὴν ὄσιν τοῦ βάμβακος, ἀλλὰ εἶναι ἐκρηκτικόν. Ὀνομάζεται νιτροκυτταρίνη ἢ βαμβακοπυρίτις καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη.

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

μαζα). Ὁ πολτός εἰς παχύρρευστον κατάστασιν συμπιέζεται μεταξύ δύο κυλίνδρων, οἱ ὅποιοι περιστρέφονται περὶ τὸν ἄξονά των κατ' ἀντίθετον φοράν. Οὕτω λαμβάνονται ταινίαί χάρτου, ὁ ὁποῖος ὁμως εἶναι πορώδης, ὅπως τὸ στυπόχαρτον. Εἰς τὸν χάρτην αὐτὸν προσθέτομεν διάφορα ἄλλα σώματα, διὰ νὰ λάβωμεν τὸν συνήθη χάρτην γραφῆς.

Ὁ ἀδιάβροχος χάρτης (περγαμινὸς χάρτης) λαμβάνεται ὡς ἑξῆς: Ὁ πορώδης χάρτης βυθίζεται διὰ μίαν στιγμὴν ἐντὸς πυκνοῦ θεϊκοῦ ὀξέος καὶ ἔπειτα ἐκπλύνεται ἀμέσως μὲ ὕδωρ.

4. Ἡ τεχνητὴ μέταξα. Ἡ τεχνητὴ μέταξα ἢ ραιγιὸν (rayon) εἶναι ἡ πρώτη τεχνητὴ ὑφαντικὴ ὕλη. Διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης ἐφαρμόζεται ἡ ἑξῆς γενικὴ μέθοδος: Σχηματίζομεν ἓνα παχύρρευστον διάλυμα τῆς κυτταρίνης. Τὸ διάλυμα τοῦτο συμπιέζεται ἐπὶ ἐνὸς δίσκου, ὁ ὁποῖος φέρει πολλὰς μικρὰς ὀπὰς. Ἀπὸ τὰς ὀπὰς ἐξέρχονται λεπτὰί ἴνες. Μὲ διαφόρους τρόπους ἀφαιροῦμεν ἀπὸ τὰς ἴνας τὸ διαλυτικὸν μέσον, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου διελύθη ἡ κυτταρίνη. Οὕτω ἀπομένουν ἴνες, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν μορφήν κυτταρίνης. Αἱ ἴνες συστρέφονται καὶ οὕτω σχηματίζονται νήματα διὰ τὴν ὑφαντουργίαν.

Ἡ τεχνητὴ μέταξα ἔχει τὴν λάμψιν, τὴν στιλπνότητα καὶ τὴν ἀπαλότητα τῆς φυσικῆς μετάξης. Βάφεται ὅπως καὶ ἡ φυσικὴ μέταξα. Οὕτω ἡ τεχνητὴ μέταξα ἔχει τὴν ἐμφάνισιν τῆς φυσικῆς μετάξης. Ἡ ὑφαντουργία κατασκευάζει ὑφάσματα εἴτε ἀπὸ μόνον τεχνητὴν μέταξαν, εἴτε ἀπὸ φυτικῆν μέταξαν καὶ βάμβακα.

5. Ἡ κελλοφάνη. Ἡ κελλοφάνη ἢ σελλοφάν εἶναι διαφανῆ φύλλα ἄχροα ἢ ἑγχρωμα, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα. Μὲ τὰ φύλλα αὐτὰ περιτυλίσσονται διάφορα τρόφιμα ἢ ἄλλα εἶδη κοινῆς χρήσεως. Ἡ κελλοφάνη λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἴδιον ὑλικὸν μὲ τὸ ὁποῖον κατασκευάζονται καὶ αἱ ἴνες τῆς τεχνητῆς μετάξης. Τὸ παχύρρευστον διάλυμα τῆς κυτταρίνης συμπιέζεται ἐπὶ ἐνὸς δίσκου, ὁ ὁποῖος φέρει μίαν ἐπιμήκη λεπτὴν σχισμὴν. Ὁ δίσκος εὐρίσκεται ἐντὸς ἐνὸς καταλλήλου λουτροῦ. Οὕτω ἀντὶ ἰνῶν λαμβάνομεν λεπτὰ φύλλα.

6. Τὸ τεχνητὸν ἔριον. Εἰς τὸ ἐμπόριον κυκλοφορεῖ ἓνα προϊόν,

τὸ ὁποῖον λέγεται τσελλβόλ (zellwolle) καὶ χρησιμοποιεῖται ἀντὶ τοῦ φυσικοῦ ἔριου. Τὸ τσελλβόλ 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 μετὰ τὴν ἰδίαν μέθοδον τῆν ὁποῖαν ἐφαρμόζομεν διὰ τὸ φυσικὸν ἔριον. Τὸ τσελλβόλ δὲν ἔχει οὔτε τὴν ἐμφάνισιν, οὔτε τὴν ἀντοχὴν τοῦ φυσικοῦ ἔριου.

Συμπέρασμα :

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

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 οὔτοι δὲν διασπῶνται εἰς ἄλλα ἀπλούστερα σάκχαρα. Εἶναι σώματα κρυσταλλικὰ μετὰ 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 οὔτοι, ὅταν θερμαίνωνται μετὰ 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 γνῶρισμα ὅτι διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα. Μεταξὺ 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 οὔτοι εἶναι σώματα κρυσταλλικὰ, μετὰ γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Ὅταν θερμαίνωνται μετὰ ὀξέα, διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκ-

χαρα. Τιοιῦτοι σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται εἶναι τὸ καλαμοσάκχαρον, ἡ μαλτόζη κ.ἄ.

β. Εἰς τοὺς μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας. Οἱ ὕδατάνθρακες οὔτοι εἶναι ἄμορφα σώματα, δὲν ἔχουν γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Ὅταν 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 ἐξῆς σειρὰν :

ἄμυλον → μαλτόζη → γλυκόζη

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

Συμπέρασμα :

Οἱ ὕδατάνθρακες 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.

Υ Δ Α Τ Α Ν Θ Ρ Α Κ Ε Σ		
Ἄπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσακχαρίται	Διασπώμενα σάκχαρα ἢ πολυσακχαρίται	
	Σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται	Μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται
Σώματα κρυσταλλικὰ Γεῦσις γλυκεῖα Εὐδιάλυτα εἰς ὕδωρ Ἄντιπρόσωποι : Γλυκόζη Φρουκτόζη Χημικὸς τύπος : $C_6H_{12}O_6$	Σώματα κρυσταλλικὰ Γεῦσις γλυκεῖα Εὐδιάλυτα εἰς ὕδωρ Ἄντιπρόσωποι : Καλαμοσάκχαρον Μαλτόζη Χημικὸς τύπος : $C_{12}H_{22}O_{11}$	Σώματα ἄμορφα Γεῦσις ὄχι γλυκεῖα Ἄδιάλυτα εἰς ὕδωρ Ἄντιπρόσωποι : Ἄμυλον Κυτταρίνη Χημικὸς τύπος : $(C_6H_{10}O_5)_n$

ΖΥΜΩΣΕΙΣ

1. Πώς τὸ γλεῦκος γίνεται οἶνος. 1. Τὸ γλεῦκος (μούστος) εἶναι ὁ χυμὸς τῶν νωπῶν σταφυλῶν. Τὸ γλεῦκος ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν, διότι περιέχει γλυκόζη (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 μερικά ἄλλα σώματα, π.χ. τὸ τρυγικὸν ὄξύ, λευκωματώδεις οὐσαί, χρωστικαὶ οὐσαί κ.ἄ.

2. Διὰ νὰ λάβωμεν ἀπὸ τὸ γλεῦκος οἶνον, θέτομεν τὸ γλεῦκος εἰς βαρέλια, τὰ ὁποῖα κατ' ἀρχὰς τὰ ἀφήνομεν ἀνοικτά. Μετ' ὀλίγας ἡμέρας ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ παρατηρεῖται ἀναβρασμὸς, διότι ἀπὸ τὸ ὑγρὸν ἐκφεύγει ἓνα ἀέριον. Τοῦτο εἶναι διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Λέγομεν τότε ὅτι ἐντὸς τοῦ βαρελίου συμβαίνει ζύμωσις. Ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἡ γλυκεῖα γεῦσις τοῦ ὑγροῦ ἐξαφανίζεται. Ἐπειτα ἀπὸ ἀρκετὰς ἡμέρας ὁ ἀναβρασμὸς τοῦ ὑγροῦ παύει, διότι δὲν παράγεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Τὸ ὑγρὸν ποὺ περιέχεται τώρα 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 οἶνόπνευμα· 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 μερικά ἄλλα σώματα.

4. Τὸ οἶνόπνευμα ὀνομάζεται εἰς τὴν Χημείαν αἰθυλικὴ ἀλκοόλη. Εἶναι φανερὸν 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 (οἶνόπνευμα). Συγχρόνως σχηματίζεται καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

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

Διὰ 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 ὀσμὴν. 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.

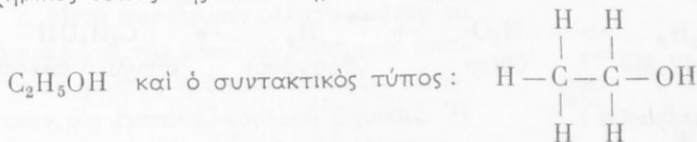
2. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη ἔχει πυκνότητα $0,79 \text{ gr/cm}^3$. Ὑπὸ τὴν κανονικὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν βράζει εἰς $78,4^\circ \text{C}$.

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 ὀσμὴν. Εἶναι ἐλαφρότερα 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 $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$

*Ἄρα 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 ὁποῖαι ὀνομάζονται **ἀλκοόλαι**. Ὅλα γενικῶς αἱ ἀλκοόλαι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των μίαν ἢ περισσοτέρας ρίζας ὑδροξυλίου —OH.

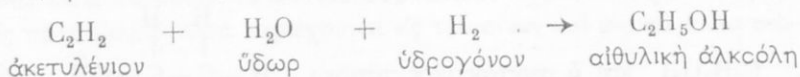
Συμπέρασμα :

Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη C_2H_5OH εἶναι μία ἀλκοόλη. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται, ὅποτε σχηματίζονται ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

γ. Πῶς λαμβάνομεν τὴν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην. 1. Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη περιέχεται εἰς τὸν οἶνον. Ἡ αἰθυλική 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 συστατικὰ 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 σταφιδογλεῦκος (δηλ. μούστος ἀπὸ σταφίδα). Αὐτὸ ὑφίσταται ἔπειτα ζύμωσιν καὶ μεταβάλλεται εἰς οἶνον, ὁ ὁποῖος λέγεται σταφιδίτης οἶνος. Ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ σταφιδίτου λαμβάνεται ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη. Ἀπὸ τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀπομένει μετὰ τὴν ἀπόσταξιν, λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν ὄξυ ὑπὸ τὴν μορφήν τρυγικοῦ ἄσβεστίου.

3. Εἰς ἄλλας χώρας παρασκευάζεται αἰθυλική 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 αἰθυλική 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 αἰθυλική ἀλκοόλη παρασκευάζεται καὶ ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον.

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

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

2. Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν χρωματουργικὴν 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.).

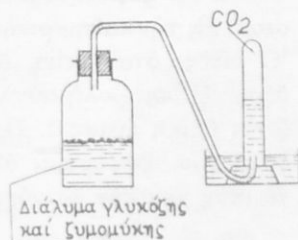
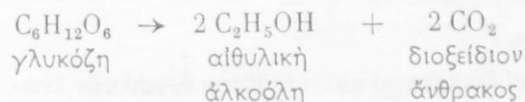
3. Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη (πράσινον οἴνόπνευμα). Ἡ ποσότης τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ἡ ὁποία θὰ χρησιμοποιηθῆ πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτόν, ὑφίσταται μετουσίωσιν. Δηλ. προσθέτουν εἰς τὴν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην ὠρισμένας οὐσίας, ὥστε νὰ γίνῃ ἀκατάλληλος διὰ τὴν παρασκευὴν οἴνοπνευματῶδων ποτῶν. Ἡ μετουσιωμένη αἰθυλική ἀλκοόλη εἶναι εὐθνή, 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. Ἀλκοολικὴ 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 ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν (σχ. 73).

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



Σχ. 73. Ἀλκοολικὴ 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 προκαλεῦν τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Οἱ ζυμομύκητες ἐκκρίνουν εἰς τὸ διάλυμα μίαν οὐσίαν, ἡ ὁποία ὀνομάζεται **ζυμάση**. Αὕτη προκαλεῖ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Ἡ ζυμάση δὲν λαμβάνει μέρος εἰς τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν. Ἀρκεῖ μόνον ἡ παρουσία τῆς ζυμάσης εἰς τὸ διάλυμα, διὰ νὰ γίνη ἡ διάσπασις τοῦ μορίου τῆς γλυκόζης εἰς δύο μόρια αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ εἰς δύο μόρια διοξειδίου τοῦ ἀνθρακῶς. 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 προκαλεῦν 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.

Ἄλκοολικὴν 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 μείνη ἐκτεθειμένος εἰς τὸν ἀέρα, μεταβάλλεται εἰς ὄξος. Ἡ μεταβολὴ αὕτη 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 ἄλλας ἀπλουστέρας ἐνώσεις. Αἱ ζυμώσεις προκαλοῦνται ἀπὸ φυράματα, τὰ ὅποια ἐκκρίνονται ἀπὸ μικροοργανισμοὺς ἢ ἀπὸ εἰδικοὺς ἀδένας ἐντὸς τῶν ζώντων ὀργανισμῶν.

5. Φυραματικὴ διάσπασις τῶν πολυσακχαριτῶν. 1. Γνωρίζομεν ὅτι ὅλοι οἱ πολυσακχαρίται μὲ τὴν ἐπίδρασιν ὀξέων διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα. Εἰς τὴν Φύσιν ἡ διάσπασις τῶν πολυσακχαριτῶν γίνεται μὲ φυράματα (φυραματικὴ διάσπασις). Θὰ ἐξετάσωμεν τὴν φυραματικὴν διάσπασιν τῶν γνωστῶν μας πολυσακχαριτῶν.

2. Οἱ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται καλαμοσάκχαρον καὶ μαλτόζη :

— Τὸ καλαμοσάκχαρον μὲ τὸ φύραμα ἱμπερτάση διασπᾶται εἰς γλυκόζην καὶ φρουκτόζην. Τὸ μίγμα τῶν δύο αὐτῶν ἀπλῶν σακχάρων ὀνομάζεται ἱμπερτοσάκχαρον.

— Ἡ μαλτόζη μὲ τὸ φύραμα μαλτάση διασπᾶται εἰς γλυκόζην.

3. Οἱ μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται ἄμυλον καὶ κυτταρίνη: — Τὸ ἄμυλον μὲ τὸ φύραμα διαστάση διασπᾶται εἰς μαλτόζην· αὕτη μὲ τὸ φύραμα μαλτάση διασπᾶται εἰς γλυκόζην. Οὕτω τὸ ἄμυλον μετατρέπεται τελικῶς εἰς γλυκόζην.

— Ἡ κυτταρίνη μὲ τὸ φύραμα κυττάση διασπᾶται εἰς ἓνα σακχαροειδῆ πολυσακχαρίτην, ὃ ὅποιος εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν μαλτόζην καὶ ὀνομάζεται κελλοβιόζη $C_{12}H_{22}O_{11}$: οὗτος διασπᾶται εἰς γλυκόζην, ὅπως καὶ ἡ μαλτόζη.

4. Ἡ βιομηχανία ἐκμεταλλεύεται τὴν φυραματικὴν διάσπασιν τῶν πολυσακχαριτῶν καὶ παρασκευάζει αἰθυλικὴν ἀλκοόλην ἢ οἶνο-πνευματώδη ποτὰ (ζῦθος) ἀπὸ τὸ ἄμυλον. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν συμβαίνουν κατὰ σειρὰν αἱ ἀκόλουθοι φυραματικά διασπάσεις :

ἄμυλον
↓ φύραμα διαστάση
μαλτόζη
↓ φύραμα μαλτάση
γλυκόζη
↓ φύραμα ζυμάση
αἰθυλικὴ ἀλκοόλη



5. Εἰς τὸν ἀνθρώπινον ὀργανισμὸν συμβαίνουν διάφοροι φυρα-

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

Συμπέρασμα :

“Οἱ οἱ πολυσακχαριῖται ὑφίστανται φυραματικὰς διασπάσεις (ζυμώσεις) καὶ μετατρέπονται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα.

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

Εἰς τὸν ἀνθρώπινον ὄργανισμὸν συμβαίνουν διάφοροι φυραματικὰι 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 νὰ ὑποστῇ ζύμωσιν. Αὕτη προκαλεῖται ἀπὸ τοὺς ζυμομύκητας, οἱ ὅποιοι εὐρίσκονται ἐπὶ τῶν σταφυλῶν καὶ παρεσύρθησαν ἐντὸς τοῦ γλεύκου. Εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις προσθέτομεν ἡμεῖς εἰς τὸ γλεῦκος καθαρὰν ζύμην.

2. Κατ' ἀρχὰς ἡ ζύμωσις εἶναι ζωηρά. Τὸ ἄφθονον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ποὺ ἐξέρχεται ἀπὸ τὸν ὑγρὸν, προκαλεῖ ἀφρισμὸν. Ὅλιγον κατ' ὀλίγον ἡ ζύμωσις γίνεται ἥρεμος 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 ἐξωθεν. 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 ἠδύποτα· 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 ἠδύποτα.

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 ἄσθενη ὁσμὴν. Ἔχουν χαρακτηριστικὴν λιπαρὰν γεῦσιν. Εἶναι ἄχρσα ἢ ἔχουν χρῶμα ὑποκίτρινον ἕως βαθύ πρασίνον. Εἶναι ὀλίγον ἐλαφρότερα ἀπὸ τὸ ὕδωρ (πυκνότης 0,9 ἕως 0,97 gr/cm³).

2. Δὲν διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ. Διαλύονται ὅμως εἰς πολλὰ ἄλλα διαλυτικὰ μέσα, ἥτοι εἰς τὸν πετρελαϊκὸν αἰθέρα, τὸ βενζόλιον, τὸν κοινὸν αἰθέρα, τὸν διθειοῦχον ἄνθρακα, τὸν τετραχλωριοῦχον 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 βοῦς, 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 νὰ διαχωρίσωμεν τὸ λίπος, διαβιβάζομεν τὸ ὑγρὸν εἰς κατάλληλα κόσκινα. Τὰ ὑπολείμματα τῶν κυττάρων χρησιμοποιοῦνται ὡς λίπασμα ἢ ὡς τροφή τῶν ζώων.

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 νὰ λάβωμεν τὰ ζωϊκὰ ἔλαια, βράζομεν ἐντὸς ὕδατος τὸν λιπώδη ἰστόν τῶν ζώων. Τὸ σχηματιζόμενον λίπος ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Τὰ ἰχθυέλαια καὶ τὰ ἥπατέλαια ἔχουν χαρακτηριστικὴν ὄσμην δυσάρεστον. Μὲ εἰδικὴν ἐπεξεργασίαν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνουιν κατάλληλα διὰ φαγητόν. Τὰ ἥπατέλαια χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν. Εἰς αὐτὴν τὴν κατηγορίαν ἀνήκει τὸ μουρουνέλαιον, 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 γίνεταί συνήθως μὲ ὑδραυλικά πιεστήρια. Οὕτω τὸ ἐλαιόλαδον ἢ ἀπλῶς ἔλαιον λαμβάνεταί διὰ συμπίεσεως τῶν ἐλαιῶν. Τὸ ὑπόλειμμα, ποὺ ἀπομένει εἰς τὸ ὑδραυλικὸν πιεστήριον, ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ τοὺς πυρῆνας τῶν ἐλαιῶν. Ἀπὸ τὸ ὑπόλειμμα τοῦτο ἐξάγεταί δι' ἐκχυλίσεως μὲ τετραχλωριούχον ἄνθρακα τὸ πυρηνέλαιον. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποιίαν. Διὰ συμπίεσεως σπερμάτων λαμβάνονται διάφορα φυτικὰ ἔλαια· π.χ. τὸ βαμβάκέλαιον 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 ἴστων ἢ τὸ ἡπαρ ὀρισμένων ζώων καὶ ἀπὸ καρποῦς ἢ σπέρματα φυτῶν.

Τὰ κυρίως λίπη ἐξάγονται διὰ θερμάνσεως τοῦ λιπώδους ἴστου. Τὰ ζωϊκὰ ἔλαια ἐξάγονται διὰ βρασμοῦ τοῦ λιπώδους ἴστου 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 ὁποῖα εἶναι δύσσομα. Ὄλα τὰ λιπαρὰ σώματα, ὅταν θερμαίνονται ἄνω τῶν 300° C, διασπῶνται καὶ δίδουν πτητικὰ προϊόντα, τὰ ὁποῖα ἔχουν χαρακτηριστικὴν δηκτικὴν ὄσμήν. Τὰ προϊόντα τῆς διασπάσεως τῶν λιπαρῶν σωμάτων, ἐὰν τὰ ἀναφλέξωμεν, καίονται.

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

3. Τὰ περισσότερα λιπαρὰ σώματα, ὅταν παραμείνουν ἐπὶ ἄρκετὸν χρόνον ἐκτεθειμένα εἰς τὸν ἀέρα ἀλλοιώνονται. Τότε παράγονται προϊόντα, τὰ ὁποῖα ἔχουν δυσάρεστον ὄσμήν καὶ γεῦσιν. Ἡ ἀλλοίωσις αὕτῃ ὀνομάζεται τάγγισμα.

4. Τὸ λινέλαιον ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος μετατρέπεται εἰς μίαν στερεὰν μᾶζαν μὲ στυλπνὴν ἐπιφάνειαν. Λέγομεν ὅτι τὸ λινέλαιον εἶναι ἓνα ξηραίνόμενον ἔλαιον καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν βερνικῶν καὶ ἐλαιοχρωμάτων. Ξηραίνόμενα ἔλαια εἶναι ἐπίσης τὸ καρυδέλαιον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τὰ καρύδια καὶ τὸ καπνέλαιον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ καπνοῦ.

Συμπέρασμα :

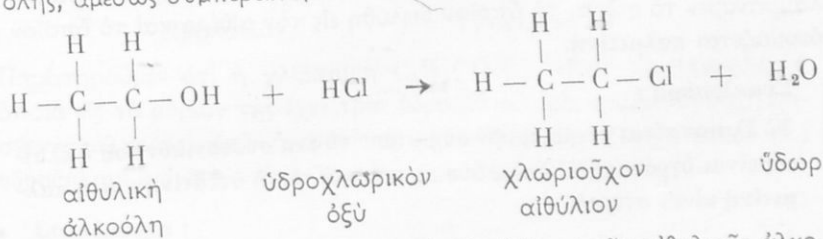
Τὰ λιπαρὰ σώματα εἰς θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 300° C διασπῶνται καὶ δίδουν καύσιμα πτητικὰ προϊόντα.

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

Τὰ ξηραίνόμενα έλαια υπό τήν επίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αέρου μεταβάλλονται εἰς στερεάν μᾶζαν με στυλπνήν ἐπιφάνειαν.

5. Οἱ ἐστέρες. 1. Διά νά κατανοήσωμεν τί εἶναι χημικῶς τὰ λιπαρά σώματα, θά ἐκτελέσωμεν προηγουμένως τὸ ἀκόλουθον πείραμα. Ἐντὸς δοχείου ἔχομεν μίγμα αἰθυλικῆς ἀλκοόλης C_2H_5OH καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος HCl . Ἀφήνομεν τὸ μίγμα αὐτὸ ἐπὶ μακρὰν χρόνον. Τὰ δύο συστατικὰ τοῦ μίγματος ἀντιδρῶν 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 ὄσμην καὶ δυνάμεθα νά 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 ἐλευθέρα 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 :

Ἐσθήρ 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 λιπαρά σώματα. α. Συστατικὰ τοῦ

έλαιου. 1. Περιβάλλομεν με πάγον μίαν φιάλην, ή όποία περιέχει έλαιον (έλαιόλαδον). Τό έλαιον ψύχεται και διαχωρίζεται εις δύο σώματα :

— ένα στερεόν λευκόν·

— ένα υγρόν κίτρινον.

Εις αυτήν τήν χαμηλήν θερμοκρασίαν θέτομεν τό περιεχόμενον τής φιάλης έντός ενός σάκκου από λεπτόν ύφασμα. Συμπιέζομεν τό περιεχόμενον του σάκκου. Τό υγρόν έκφεύγει από τόν σάκκον, τό δέ στερεόν παραμένει έντός αυτού. Τό υγρόν είναι ένα καθαρόν σώμα, τό όποιον ονομάζεται **ελαΐνη**.

2. Κατεργαζόμεθα με αιθήρια τό στερεόν που άπέμεινεν εις τόν σάκκον. Ένα μέρος του στερεού διαλύεται, ένα άλλο δέ μέρος παραμένει άδιάλυτον. Αυτό που παραμένει άδιάλυτον είναι ένα καθαρόν σώμα, τό όποιον ονομάζεται **στεατίνη**. Έάν έξατμίσωμεν τό διάλυμα, λαμβάνομεν τό σώμα, τό όποιον διελύθη εις τόν αιθέρα και τό όποιον ονομάζεται **παλμιτίνη**.

Συμπέρασμα :

Τό έλαιον είναι μίγμα τριών σωμάτων· τό ένα συστατικό του ή ελαΐνη είναι υγρόν, τά δέ άλλα δύο συστατικά του ή στεατίνη και ή παλμιτίνη είναι στερεά.

β. Συστατικά τών ελαίων και τών κυρίως λιπών. 1. Η έρευνα άπέδειξεν ότι όλα τά λιπαρά σώματα άποτελοῦνται από ελαΐνην, στεατίνην και παλμιτίνην. Εις τό βούτυρον ύπάρχει μία άνάλογος ένωση, ή όποία ονομάζεται βουτυρίνη.

2. Η διάκρισις τών λιπαρών σωμάτων εις υγρά λιπαρά σώματα, δηλ. τά έλαια, και εις στερεά λιπαρά σώματα, δηλ. τά κυρίως λίπη ή στέατα, οφείλεται εις τήν έξής αίτίαν :

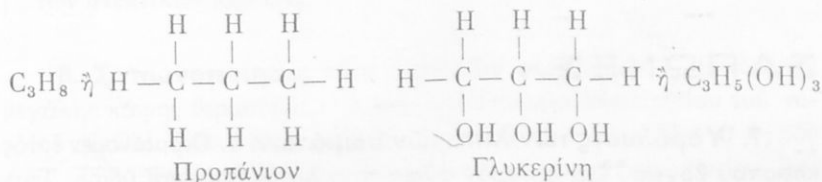
— όταν πλεονάζη ή ελαΐνη, τό λιπαρόν σώμα είναι υγρόν, δηλ. έλαιον·
— όταν πλεονάζουν ή στεατίνη και ή παλμιτίνη, τό λιπαρόν σώμα είναι στερεόν, δηλ. κυρίως λίπος.

Συμπέρασμα :

Όλα τά λιπαρά σώματα είναι μίγματα ελαΐνης, στεατίνης και παλμιτίνης.

Εἰς τὰ ἔλαια πλεονάζει ἡ ὑγρά 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 ὄλαι 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 αἰθυλικὴ ἀλκοόλη C_2H_5OH ἔχει μόνον ἓνα ὑδροξύλιον καὶ διὰ τοῦτο λέγεται μονοσθενῆς ἀλκοόλη.

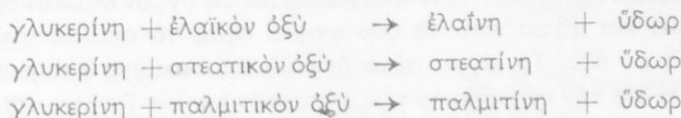
Συμπέρασμα :

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 ἴδιαν ἀλκοόλην, τὴν γλυκερίνην καὶ ἀπὸ τρία ὀξέα :

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

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



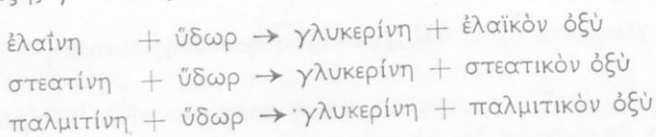
3. Ἡ βουτυρίνη, ἡ ὁποία εἶναι συστατικὸν τοῦ βουτύρου, εἶναι καὶ αὐτὴ ἐστὴρ τῆς γλυκερίνης καὶ τοῦ βουτυρικοῦ ὀξέος.

Συμπέρασμα :

Τὰ τρία κύρια συστατικὰ 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 βοῦς 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 ἀντιστοιχοῦ ὀξέος. Δυνάμεθα νὰ ἐκφράσωμεν αὐτὴν τὴν ὑδρόλυσιν μὲ τὰς ἑξῆς γενικὰς ἐξισώσεις :



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 καλυντικά, 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 (σπερματοέτα).

Συμπέρασμα :

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

Ἡ γλυκερίνη χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς νιτρο-γλυκερίνης.

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 θερμαίνωμεν 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 ποῦ 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 ψύξιν λαμβάνομεν ἓνα στερεὸν σῶμα εἶναι σάπων. Τὸ ὑγρὸν, ποῦ ἀπέμεινεν ἐντὸς τῆς κάψης, περιέχει γλυκερίνην, τὴν ὁποίαν δυνάμεθα νὰ τὴν ἀποχωρήσωμεν ἀπὸ τὸ ὑγρὸν.

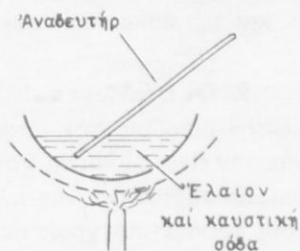
3. Ἄς ἐξετάσωμεν πῶς ἐσχημοτίσθη ὁ σάπων. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ἐλαίου μὲ τὸ διάλυμα τοῦ καυστικοῦ νατρίου, συμβαίνει ὑδρόλυσις.

Δηλ. σχηματίζονται :

- γλυκερίνη καὶ
- τρία ἐλεύθερα ὀξέα : εἰλαϊκόν, 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 σάπων.

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

$$\text{ὄξυ} + \text{βάσις} \rightarrow \text{ἄλας} + \text{ὔδωρ}$$

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

ἐλαϊκὸν ὄξυ + ὑδροξειδίου νατρίου \rightarrow ἐλαϊκὸν νάτριον + ὔδωρ

στεατικὸν ὄξυ + ὑδροξειδίου νατρίου \rightarrow στεατικὸν νάτριον + ὔδωρ

παλμιτικὸν ὄξυ + ὑδροξειδίου νατρίου \rightarrow παλμιτικὸν νάτριον + ὔδωρ

Τὸ μίγμα αὐτῶν τῶν τριῶν ἀλάτων εἶναι ὁ σάπων.

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

Συμπέρασμα :

Ὄταν θερμαίνονται λιπαρὰ σώματα μὲ διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ἢ ὑδροξειδίου τοῦ καλίου, συμβαίνει **σαπωνοποίησις**, ὅποτε σχηματίζονται ἀφ' ἑνὸς 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 τούτους προσθέτουν χρωστικὰς καὶ ἀρωματικὰς ὕλας, ὡς καὶ γλυκερίνην, ἢ ὁποῖα διατηρεῖ τὸ δέσμα μαλακόν.

2. Οἱ σάπωνες ἐπιφέρουν τὸν καθαρισμὸν τοῦ δέρματος ἢ τῶν

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

Συμπέρασμα :

Οἱ σάπωνες ἐπιφέρουν τὸν καθαρισμὸν τοῦ δέρματος ἢ τῶν ὑφασμάτων, μόνον ὅταν τὸ ὕδωρ δὲν περιέχει ἄλατα 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 βερνικῶν καὶ εἰς τὸν ἐλαιοχρωματισμὸν.

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

— Ἐπιτυγχάνει τὸν ἐξευγενισμὸν 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 ὁποία ἀναπληρώνει τελείως τὸ βούτυρον. Ἡ μαργαρίνη εἶναι κατὰ πολὺ εὐθηνότερα ἀπὸ τὸ βούτυρον.

— Κατεργάζεται τὰ ἔλαια μὲ ὑδρογόνον (ὑδρογόνωσις τῶν ἐλαίων) καὶ τὰ μετατρέπει εἰς στερεὰ λίπη, τὰ ὁποῖα ἔχουν μεγαλύτεραν 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. — Οί κεκο- ρεσμένοι υδρογονάνθρακες. — Ακετυλένιον. — Βενζόλιον. — Φωταέριον. — Γαιαέρια. — Πετρέλαιον. — Πολυαιθυλένιον. — Χλωριούχον πολυβι- νύλιον. — Νάυλον. — Καουτσούκ	7 - 57
Σάκχαρα. — Γλυκόζη. — Καλαμοσάκχαρον. — Απλά και διασπώμενα σάκχαρα. — Αμυλον. — Κυτταρίνη. — Ζυμώσεις	58 - 83
Λιπαρά σώματα. — Λίπη και έλαια. — Σάπωνες	84 - 93

ΥΠΟΜΟΝΗ



0020557767
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

ΕΚΔΟΣΙΣ Γ', 1970 (V) ΑΝΤΙΤΥΠΙΑ 80.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 1977 / 31-3-1970

Ἐκτύπωση - Βιβλιοδοσία : Ἰω. Καμπανῆς Α.Ε. - Φιλαδελφείας 4 - Ἀθήναι 110
ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΦΗΣΙΣ ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ

