

ΑΛΚ. ΜΑΖΗ

ΧΗΜΕΙΑ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1975**

19365

ΕΛΛΗΝΙΚΟΤΥΠΟΤΕΧΝΗ

Εκδόσεις της Ελληνικής Δημοκρατίας
Υπουργείο Παιδείας

Χ Η Μ Ε Ι Α

ΔΩΡΕΑΝ

ΧΗΜΕΙΑ

ΛΟΓΕΙΑ

ΑΛΚΙΝΟΟΥ Ε. ΜΑΖΗ

Ἐπ. Διευθυντοῦ τῆς Βαρβακείου Προτύπου Σχολῆς
Γενικοῦ Ἐπιθεωρητοῦ Μέσης Ἐκπαίδευσεως

Χ Η Μ Ε Ι Α

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΑΘΗΝΑΙ 1975

ΑΛΚΙΝΟΥ Ε. ΜΑΣΗ
Εκ Διεύθυνσης της Βιβλιοθήκης Παιδείας
Γραφείο Επιστημονικών Μελετών

ΧΗΜΕΙΑ

Τ. ΤΥΜΙΑΣΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΩΝ ΒΕΛΟΝ

ΑΘΗΝΑ 1974

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Χημεία είναι ή επιστήμη, ή όποία εξετάζει την ύλην. Ή έρευνα τής Χημείας στρέφεται προς τρεις κατευθύνσεις: α) τήν σύστασιν τής ύλης· β) τās μορφάς τής ύλης και τās ιδιότητας αὐτῶν· γ) τās μεταβολάς τής ύλης και τούς νόμους, οί όποιοι διέπουν αὐτάς.

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

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

Ή Χημεία διαιρεῖται εἰς δύο μεγάλους κλάδους: τήν Ἀνόργανον Χημείαν και τήν Ὁργανικὴν Χημείαν. Ή Ἀνόργανος Χημεία πραγματεύεται ὅλα τὰ στοιχεῖα και τās ἐνώσεις ἐκεῖνας, αἱ όποῖαι δὲν περιέχουν ἄνθρακα. Ή Ὁργανικὴ Χημεία πραγματεύεται τās ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος και διὰ τοῦτο καλεῖται και Χημεία τῶν ἐνώσεων τοῦ ἄνθρακος. Ὁ ὅρος Ὁργανικὴ Χημεία ἀναφέρεται κατὰ πρόωτον περὶ τὰ μέσα τοῦ 17ου αἰῶνος. Τότε ἐκαλεῖτο Ὁργανικὴ ή Χημεία ή όποία ἐξήταζεν τās ἐνώσεις, αἱ όποῖαι ὑπάρχουν εἰς τὸν Φυτικὸν και τὸν Ζωϊκὸν κόσμον κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τήν Ἀνόργανον Χημείαν, ή όποία ἐξήταζεν τās ὀρυκτὰς ἐνώσεις, δηλαδή τās 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 ή ἀντίληψις, ὅτι διὰ τήν παρασκευὴν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀπαιτεῖται μία ἰδιαιτέρα μυστηριώδης ὑπεράνθρωπος δύ-

ναμια, τὴν 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 Βαϊλερ (Wöhler) τὸ 1828 παρεσκευάσεν τὴν ὀργανικὴν ἔνωσην «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, ἐξηκολούθησε νὰ ἀποτελῇ ἰδιαιτέρον 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 ἀνωτέρας τῶν 500° C. β) Τὸ μεγαλύτερον ποσοστὸν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ τέσσαρα στοιχεῖα (ἄνθραξ, ὕδρογόνον, ὀξυγόνον, ἄζωτον)· διὰ τοῦτο πολλαὶ ὀργανικαὶ ἐνώσεις παρουσιάζουν συνήθως πολὺν παραπλησίαν ἰδιότητος καὶ εἰς πολλὰς περιπτώσεις ὁ διαχωρισμὸς καὶ ἡ κάθαρσις τῶν ἐνώσεων αὐτῶν παρουσιάζει δυσκολίας, τὰς ὁποίας δὲν ἀντιμετωπίζει ἡ Ἀνόργανος Χημεία. γ) Ὁ ὀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἶναι κατὰ πολὺν μεγαλύτερος ἐκείνου τῶν ἀνοργάνων ἐνώσεων. Οὕτω ὁ ἀριθμὸς τῶν γνωστῶν σήμερον ὀργανικῶν ἐνώσεων ὑπερβαίνει τὸ 1000000 περίπου, ἐνῶ αἱ γνωσταὶ ἀνόργανοι ἐνώσεις δὲν ὑπερβαίνουν τὰς 50000.

Σήμερον γνωρίζομεν ὅτι οὐδεμία βασικὴ καὶ θεμελιώδης διαφορὰ χωρίζει τὰς ἀνοργάνους ἀπὸ τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις. Ὁ 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 πτυθμένα ἐνὸς ἔλους, ἀνέρχονται πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος φυσαλίδες. Τὸ ἀέριον αὐτὸ εἶναι κυρίως μεθάνιον· σχηματίζεται πάντοτε ἐκεῖ, ὅπου σήπονται φυτικά οὐσίαι.

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

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

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

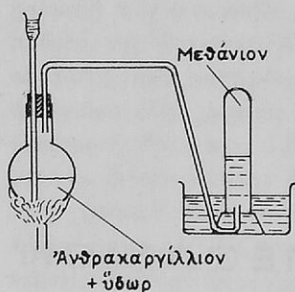
Συμπέρασμα :

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

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

Συμπέρασμα :

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



Σχ. 47. Πώς παρασκευάζομεν μεθάνιον εις τὸ ἐργαστήριον.

3. Παρασκευὴ μεθανίου εις τὸ ἐργαστήριον. Ὑπάρχει μία ἔνωσις τοῦ ἀνθρακος μετὰ τὸ ἀργίλλιον, ἢ ὁποῖα ὀνομάζεται ἀνθρακαργίλλιον Al_4C_3 . Ἐὰν θερμάνωμεν ὕδωρ καὶ ἀνθρακαργίλλιον (σχ. 47), παράγεται μεθάνιον. Τὸ συλλέγομεν ἐντὸς ἀνεστραμμένου σωλῆνος, ὁ ὁποῖος εἶναι πλήρης μετὰ ὕδωρ. Τὸ μεθάνιον δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ· ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ σωλῆνος καὶ ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ.

Συμπέρασμα :

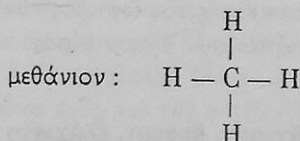
Εἰς τὸ ἐργαστήριον δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν μεθάνιον, ἐὰν θερμάνωμεν ὕδωρ καὶ ἀνθρακαργίλλιον Al_4C_3 .

4. Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ μεθανίου. α. Καῦσις τοῦ μεθανίου.

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

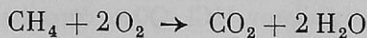
2. Μετὰ ἀκριβῆ πειράματα εὐρίσκομεν ὅτι τὸ μεθάνιον ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ὑδρογόνου καὶ ἀνθρακα. Λέγομεν ὅτι τὸ μεθάνιον εἶναι ἓνας **ὕδρογονάνθραξ**.

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 :



Αὕτῃ ἢ γραφικῇ παράστασις λέγεται συντακτικὸς τύπος τοῦ μεθανίου.

4. Ἐφοῦ γνωρίζομεν τὸν χημικὸν τύπον τοῦ μεθανίου, ἡμποροῦμεν τώρα νὰ γράψωμεν τὴν χημικὴν ἐξίσωσιν, ἢ 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 χρησιμοποιοῖται ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ εἰς τὰς ἐστίας κατοικιῶν ἀντὶ τοῦ φωταερίου.

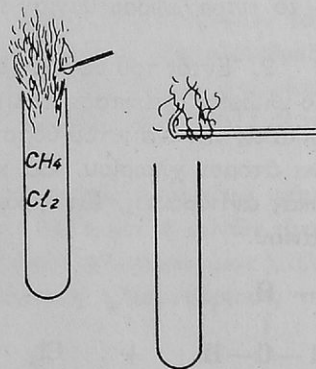
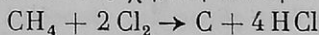
5. Σύμφωνα μετὰ τὴν ἀνωτέρω ἐξίσωσιν διὰ τὴν πλήρη καύσιν 1 γραμμομορίου μεθανίου ἀπαιτοῦνται 2 γραμμομόρια ὀξυγόνου. Ἄρα διὰ κάθε 1 ὄγκον μεθανίου ἀπαιτοῦνται 2 ὄγκοι ὀξυγόνου. Ἐὰν ἐντὸς δοχείου εὑρίσκεται μεθάνιον καὶ ὀξυγόνον ὑπὸ αὐτὴν τὴν ἀναλογίαν ὄγκου (1 : 2) καὶ ἀναφλέξωμεν τὸ μίγμα, τότε ἡ καύσις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

Συμπέρασμα :

Τὸ μεθάνιον εἶναι ἕνας ὕδρογονάνθραξ. Ὁ χημικὸς του τύπος εἶναι CH_4 . Κατὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ μεθανίου σχηματίζονται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 καὶ ὕδωρ H_2O 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 (καπνιά)· αὕτη εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ (σχ. 48). Πλησιάζομεν εἰς τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος μίαν ὑαλίνην ράβδον βρεγμένην μετὰ ἀμμωνίαν. Σχηματίζεται λευκὸς καπνός· αὐτὸς φανερώνει ὅτι κατὰ τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν σχηματίζεται ὕδροχλώριον HCl . Ἄρα συμβαίνει ἡ ἀκόλουθος χημικὴ ἀντίδρασις:



Σχ. 48. Παράγονται αἰθάλη καὶ ὕδροχλώριον.

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

Συμπέρασμα :

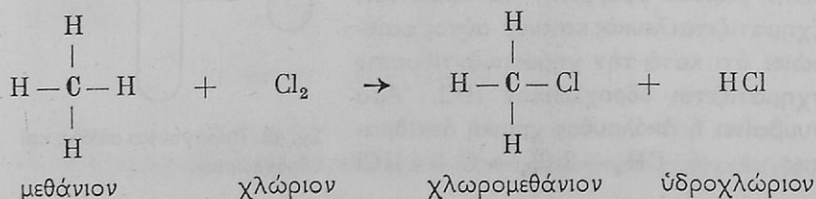
Ἐπειδὴ τὸ χλώριον ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν μὲ τὸ ὕδρογόνον, διὰ τοῦτο τὸ χλώριον δύναται νὰ ἀποσπᾷ ἀπὸ τὸ μεθάνιον ὅλον τὸ ὕδρογόνον του, ὅποτε σχηματίζεται ὕδροχλώριον καὶ ἀπομένει ἐλεύθερος ὁ ἄνθραξ.

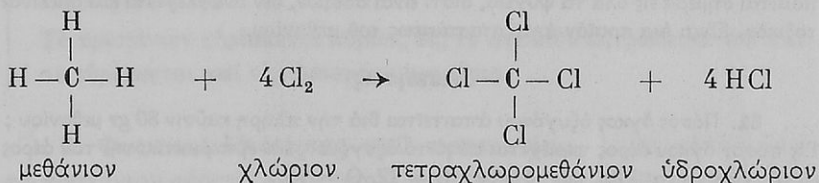
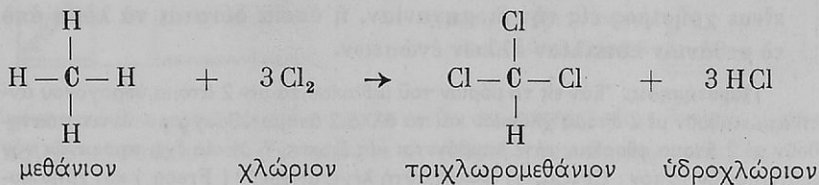
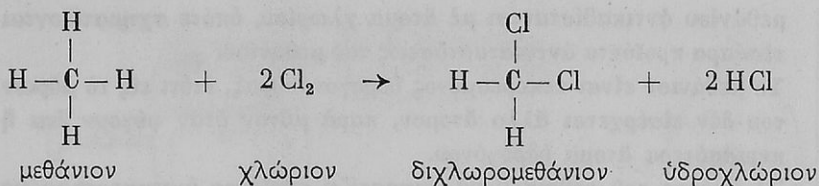
γ. Ἀντικατάστασις τοῦ ὕδρογόνου τοῦ μεθανίου μὲ χλώριον.

1. Ἡ προηγουμένη χημικὴ ἀντίδρασις ἦτο 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 νέαι ἐνώσεις :

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

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





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

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

Συμπέρασμα :

Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς τὰ ἄτομα ὑδρογόνου τοῦ μορίου τοῦ

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

Το μεθάνιον είναι κεκορεσμένος ύδρογονάνθραξ, διότι εις τὸ μόριον του δὲν εισέρχεται ἄλλο ἄτομον, παρὰ μόνον ὅταν φύγουν ἓνα ἢ περισσότερα ἄτομα ὑδρογόνου.

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

Παρατήρησις. Ἐάν εἰς τὸ μόριον τοῦ μεθανίου τὰ μὲν 2 ἄτομα ὑδρογόνου ἀντικατασταθῶν με 2 ἄτομα χλωρίου καὶ τὰ ἄλλα 2 ἄτομα ὑδρογόνου ἀντικατασταθῶν με 2 ἄτομα φθορίου, τότε λαμβάνεται μία ἔνωσις, ἢ ὁποία ἔχει προφανῶς τὸν ἕξις χημικὸν τύπον : CF_2Cl_2 . Ἡ ἔνωσις αὕτῃ λέγεται φρεὸν (Freon) καὶ χρησιμοποιεῖται σήμερα εἰς ὅλα τὰ ψυγεία, διότι εἶναι ἄοσμον, δὲν ἀναφλέγεται καὶ δὲν εἶναι τοξικόν. Εἶναι ἓνα προϊόν ἀντικαταστάσεως τοῦ μεθανίου.

Ἄσκήσεις

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

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

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

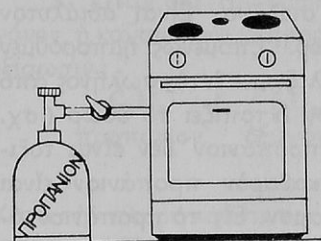
64. Ἐχομεν 672 λίτρα μεθανίου καὶ θέλομεν νὰ μετατρέψωμεν εἰς τετραχλωράνθρακα. Πόσος ὄγκος χλωρίου ἀπαιτεῖται ; Πόσῃ μάζαν ἔχει ὁ παραγόμενος τετραχλωράνθραξ ; $C = 12$. $Cl = 35,5$.

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

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

ΠΡΟΠΑΝΙΟΝ

I. Ποῦ εὑρίσκεται τὸ προπάνιον. Τὸ προπάνιον εἶναι μία χημικὴ ἔνωσις, ἢ ὁποία εἰς ἀέριον κατάστασιν εὑρίσκεται εἰς ὠρισμένα γαιάερια μαζί με τὸ μεθάνιον καὶ μερικά ἄλλα ἀέρια. Κυρίως ὁμως εὑρίσκεται εἰς τὸ φυσικὸν πετρέλαιον. Εἰς τὰ διύλιστήρια πετρελαίου, ὅπου



Σχ. 49. Τὸ προπάνιον χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη.



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

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

Συμπέρασμα :

Τὸ προπάνιον εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὸ φυσικὸν πετρέλαιον· ἐπὶ πλείον εὐρίσκεται καὶ εἰς ὄρισμένα γαιαέρια.

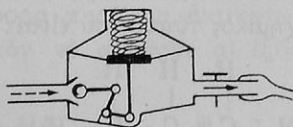
2. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ προπανίου.

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

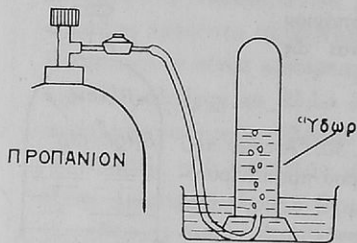
2. Ἀνοίγομεν τὴν στρόφιγγα τῆς φιάλης. Ἐξέρχεται ἓνα ἀέριον ἄχρουν. Εἶναι προπάνιον. Ἡ πίεσις τοῦ ἀερίου ποὺ ἐξέρχεται εἶναι ὀλίγον ἀνωτέρα ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν (κατὰ $37 \text{ gr}^*/\text{cm}^2$ περίπου). Ἡ πίεσις τοῦ ἐξερχομένου ἀερίου ρυθμίζεται ἀπὸ μίαν βαλβίδα, τὴν ὁποίαν πιέζει ἓνα ἐλατήριον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

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

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



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



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

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

Συμπέρασμα :

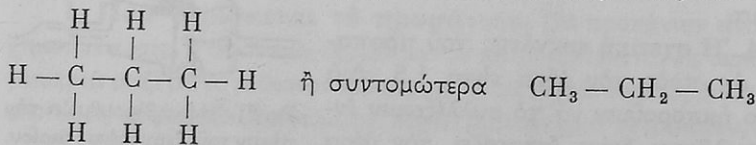
Τὸ προπάνιον εις τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ ἀδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ· εἶναι βαρύτερον ἀπὸ τὸν ἀέρα.

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

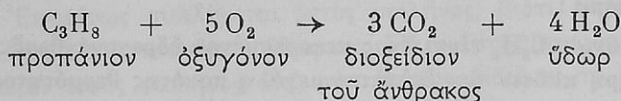
3. Χημικαὶ ἰδιότητες τοῦ προπανίου.

α. Καῦσις τοῦ προπανίου. 1. Ὅπως ἐξετάσαμεν τὴν καῦσιν τοῦ μεθανίου, κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ἐξετάζομεν καὶ τὴν καῦσιν τοῦ προπανίου. Ἀναφλέγομεν τὸ προπάνιον, τὸ ὁποῖον 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 εὕρισκομεν ὅτι τὸ προπάνιον εἶναι ἓνας 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:

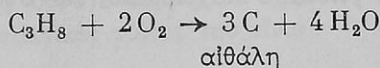


3. Όταν δια τήν καϋσιν τοῦ προπανίου ὑπάρχη ἐπαρκές ὄξυγονον, ἢ καϋσις εἶναι πλήρης καὶ ἐκφράζεται με τήν ἀκόλουθον χημικὴν ἐξίσωσιν :

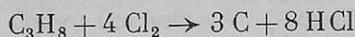


Κατὰ τήν πλήρη καϋσιν τοῦ προπανίου ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος (22 000 kcal / m³). Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη. Ἀπὸ τήν ἀνωτέρω ἐξίσωσιν φαίνεται ὅτι διὰ τήν πλήρη καϋσιν 1 ὄγκου προπανίου ἀπαιτοῦνται 5 ὄγκοι ὄξυγονου. Ὑπὸ αὐτὴν τήν ἀναλογίαν ὄγκου τὸ μίγμα προπανίου καὶ ὄξυγονου εἶναι ἐκρηκτικόν. Ἡ καϋσις δηλ. εἶναι ἀπότομος.

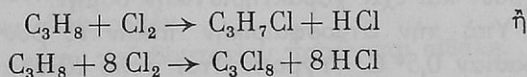
3. Εἰς τὸν λύχνον, εἰς τὸν ὁποῖον καίεται τὸ προπάνιον, περιορίζομεν τήν εἴσοδον τοῦ ἀέρος. Ἡ φλόξ ἀπὸ κυανῆ γίνεται φωτεινὴ, λευκὴ καὶ μαυρίζει τὰ ἀντικείμενα, με τὰ ὅποια ἔρχεται εἰς ἐπαφήν. Ἄρα ὑπάρχει ἄνθραξ ὁ ὁποῖος δὲν καίεται. Ἡ καϋσις εἶναι ἀτελής, καὶ τότε παράγεται αἰθάλη. Τοῦτο συμβαίνει, διότι δὲν ὑπάρχει ἐπαρκές ὄξυγονον. 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 ὕδροχλωρίον καὶ ἐκλύεται ἄνθραξ ὑπὸ τήν μορφήν αἰθάλης.



2. Ὑπὸ τήν ἐπίδρασιν ὁμως τοῦ διαχύτου φωτὸς συμβαίνει ἥρεμος χημικὴ ἀντίδρασις. Κατ' αὐτὴν εἰς τὸ μόριον τοῦ προπανίου ἓνα ἢ περισσότερα ἄτομα ὕδρογόνου ἀντικαθίστανται με ἰσάριθμα ἄτομα χλωρίου. Οὕτω σχηματίζονται διάφορα προϊόντα ἀντικαταστάσεως 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 ὕλικόν. Κατὰ τὴν ἀτελεῆ καύσιν του παράγεται αἰθάλη.

Μὲ τὸ χλώριον καὶ ἄλλα στοιχεῖα σχηματίζει προϊόντα ἀντικαταστάσεως.

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

ΒΟΥΤΑΝΙΟΝ

1. Ποῦ εὐρίσκεται τὸ βουτάνιον. Τὸ βουτάνιον εὐρίσκεται εἰς τὸ φυσικὸν πετρέλαιον. Τὸ λαμβάνομεν εἰς τὰ διυλιστήρια 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). Ἐν ὄψει τοῦ ὑγροῦ ὑπάρχει βουτάνιον εἰς ἀέριον κατάστασιν· τοῦτο ἔχει πίεσιν κατὰ $1,5 \text{ kgr}^*/\text{cm}^2$ μεγαλύτεραν ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν.

2. Ὄταν χρησιμοποιοῦμεν τὸ βουτάνιον, ἡ πίεσις τοῦ ἀερίου ποῦ ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν φιάλην εἶναι ὀλίγον μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν (κατὰ $28 \text{ gr}^*/\text{cm}^2$ περίπου). Μία εἰδικὴ βαλβὴ 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 $0,5^\circ \text{C}$. Ὑδροποιεῖται πολὺ εὐκόλως· ἀρκεῖ νὰ ὑπο-

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

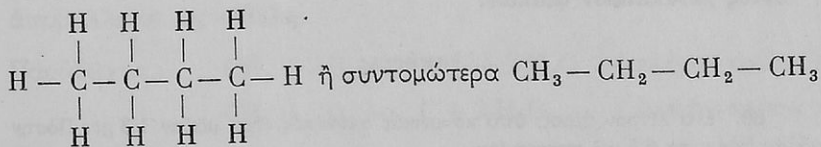
4. Ἡ σχετικὴ πυκνότης τοῦ βουτανίου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 2. Ἐπομένως συλλέγεται ἐντὸς σωλῆνος, διότι ἐκτοπίζει τὸν ἀέρα. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ διὰ τοῦτο ἡμποροῦμεν νὰ τὸ συλλέξωμεν ἐντὸς σωλῆνος ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἐκδιώκει τὸ ὕδωρ. Τὸ βουτάνιον δὲν εἶναι τοξικόν.

Συμπέρασμα :

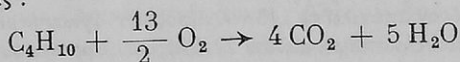
Τὸ βουτάνιον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ἀέριον ἄχρουν μὲ χαρακτηριστικὴν ὄσμήν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ βαρύτερον ἀπὸ τὸν ἀέρα. Δὲν εἶναι τοξικόν.

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

3. Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ βουτανίου. α. Καῦσις τοῦ βουτανίου. 1. Ὅπως κατὰ τὴν πλήρη καῦσιν τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ προπανίου, οὕτω καὶ κατὰ τὴν πλήρη καῦσιν τοῦ βουτανίου σχηματίζονται ὕδωρ H_2O καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Τὸ βουτάνιον εἶναι ἕνας κεκορεσμένος ὑδρογονάθραξ. Ὁ χημικὸς τύπος του εἶναι: C_4H_{10} . Ὁ δὲ συντακτικὸς τύπος του εἶναι :



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



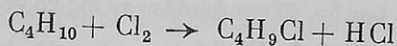
Κατὰ τὴν πλήρη καῦσιν τοῦ βουτανίου ἐκλύεται πολὺ μεγάλη ποσότης θερμότητος ($29\,000 \text{ kcal/m}^3$). Ἀπὸ τὴν ἀνωτέρω ἐξίσωσιν φαίνεται ὅτι διὰ τὴν πλήρη καῦσιν 1 ὄγκου βουτανίου ἀπαιτοῦνται 6,5 ὄγκοι ὀξυγόνου. Ἐπὶ τὴν ἀναλογίαν αὐτὴν τὸ μίγμα βουτανίου καὶ ὀξυγόνου εἶναι ἐκρηκτικόν.

Κατὰ τὴν ἀτελεῖ καῦσιν τοῦ βουτανίου παράγεται αἰθάλη.

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



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



Συμπέρασμα :

Τὸ βουτάνιον C_4H_{10} εἶναι ἓνας κεκορεσμένος ὕδρογονάνθραξ. Κατὰ τὴν πλήρη καύσιν του ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος. Διὰ τοῦτο τὸ βουτάνιον εἶναι ἓνα ἐξαιρετικὸν καύσιμον ὕλικόν. Κατὰ τὴν ἀτελεῖ 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 μάζαν 1,3 gr. Πόσῃν μάζαν ἔχουν τὰ 6,5 m³ προπανίου ;

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

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

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

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

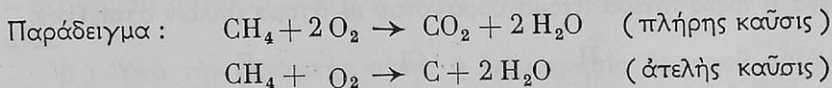
73. Το οξυγόνο αποτελεί το 1/5 του αέρος κατ' όγκον περίπου. Πόσος όγκος αέρος απαιτείται δια την πλήρη καύσιν 22,4 λίτρων βουτανίου ; Ποία αναλογία ύπάρχει μεταξύ των όγκων του βουτανίου και του αέρος ; C = 12. O = 16.

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

ΟΙ ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

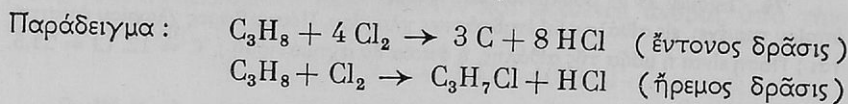
1. Μεθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον. 1. Έγνωρίσαμεν τρεις υδρογονάνθρακες : τὸ μεθάνιον CH_4 , τὸ προπάνιον C_3H_8 καὶ τὸ βουτάνιον C_4H_{10} . Καὶ αἱ τρεῖς αὐταὶ ἐνώσεις ἔχουν τὰς αὐτὰς χημικὰς ιδιότητας. Ἄς τὰς ἀνακεφαλαιώσωμεν.

2. Δράσις τοῦ οξυγόνου. Οἱ τρεῖς ἀνωτέρω υδρογονάνθρακες καίονται εὐκόλα. Κατὰ τὴν πλήρη καύσιν 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 υδρογονάνθρακες χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμα. Κατὰ τὴν ἀτελεῆ καύσιν των μέρος ἢ ὅλος ὁ ἀνθραξ, τὸν ὅποιον περιέχουν, ἀποβάλλεται ὡς αιθάλη.

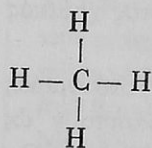


3. Δράσις τοῦ χλωρίου. Τὸ χλώριον ἔχει μεγάλην χημικὴν συγγένειαν μὲ τὸ υδρογόνο. Διὰ τοῦτο ἐπιδρᾷ καὶ ἐπὶ τῶν τριῶν ἀνωτέρω κεκορεσμένων υδρογονανθράκων. Ἄλλὰ ἡ δράσις τοῦ χλωρίου ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν δύναται νὰ εἶναι ἔντονος ἢ ἥρεμος. Ὅταν ἀναφλέξωμεν μίγμα υδρογονάνθρακος καὶ χλωρίου, τὸ χλώριον ἀποσπᾷ ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ υδρογονάνθρακος ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ υδρογόνου καὶ τότε σχηματίζεται υδροχλώριον HCl · ὁ δὲ ἀνθραξ ἀποβάλλεται ὡς αιθάλη (ἔντονος δράσις τοῦ χλωρίου). Ὑπὸ ἄλλας ὁμως συνθήκας (διάχυτον φῶς, καταλύται) τὸ χλώριον ἀποσπᾷ πάλιν ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ υδρογονάνθρακος ἓνα ἢ περισσότερα ἄτομα υδρογόνου καὶ σχηματίζεται πάλιν υδροχλώριον HCl . Ἄλλὰ τὰ ἄτο-

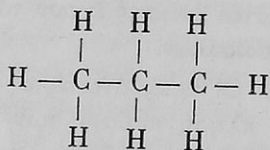
μα του υδρογόνου, τα όποια αποσπώνται από το μόριον του υδρογονάνθρακος, αντικαθίστανται από ισάριθμα άτομα χλωρίου. Ούτω προκύπτουν προϊόντα αντικαταστάσεως.



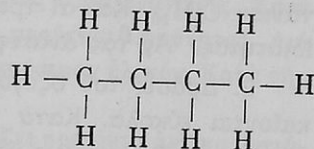
4. Το μεθάνιον, το προπάνιον και το βουτάνιον λέγονται κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες, διότι εις το μόριόν των δεν είναι δυνατόν να προστεθῆ ἄλλο ἄτομον. Εἰς τὸ κάθε ἓνα ἄτομον ἄνθρακος εἶναι κεκορεσμένοι καὶ αἱ τέσσαρες μονάδες σθένους τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακος. Αὐτὸ φαίνεται καθαρά, ἔαν γράψωμεν τοὺς συντακτικοὺς τύπους τῶν τριῶν υδρογονανθράκων.



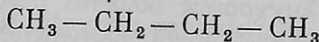
μεθάνιον



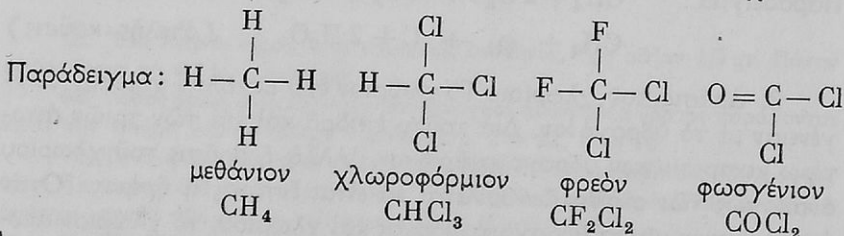
προπάνιον



βουτάνιον



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



Συμπέρασμα :

Τὸ μεθάνιον, τὸ προπάνιον καὶ τὸ βουτάνιον εἶναι τρεῖς κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες, οἱ ὅποιοι ἔχουν τὰς αὐτὰς χημικὰς ιδιότητες. Εἰς τὸ μόριον τοῦ προπανίου καὶ τοῦ βουτανίου δύο γειτονικὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος συνδέονται μεταξύ των με μίαν μονάδα σθένους ἀπὸ τὸ κάθε ἄτομον.

2. Η σειρά τών κεκορεσμένων υδρογονανθράκων. 1. Είς τὰ φυσικά πετρώλια εύρισκομεν συνήθως μίαν όλόκληρον σειράν κεκορεσμένων υδρογονανθράκων. Ούτοι είναι κατὰ σειράν οί έξής :

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

‘Η σειρά αὐτή τών κεκορεσμένων υδρογονανθράκων έχει τήν χαρακτηριστικὴν κατάληξιν —άνιον.

2. Φυσικαὶ ιδιότητες. Αἱ κυριώτεραι φυσικαὶ ιδιότητες τῆς σειράς τών κεκορεσμένων υδρογονανθράκων είναι αἱ έξής :

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

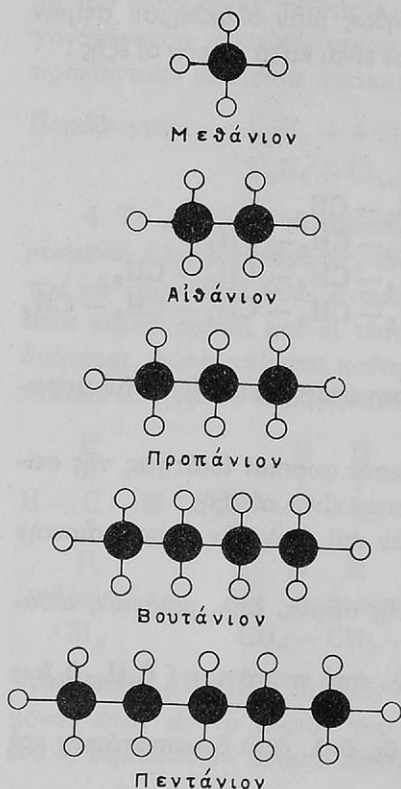
— ἀέρια: τὰ πρῶτα τέσσαρα μέλη τῆς σειράς, δηλ. μεθάνιον, αιθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον·

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

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

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

‘Υδρογονάνθραξ		Θερμοκρασία βρασμοῦ	‘Υδρογονάνθραξ		Θερμοκρασία βρασμοῦ
Μεθάνιον	CH_4	-164°C	Πεντάνιον	C_5H_{12}	36°C
Αιθάνιον	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. Οί 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, ἡ ὁποία ἔχει τὸν γενικὸν χημικὸν τύπον $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τὰ τέσσαρα πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς

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

3. Χημικαὶ ιδιότητες. Ὅλα τὰ μέλη τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων υδρογονανθράκων ἔχουν περίπου τὰς αὐτὰς χημικὰς ιδιότητες μετὰ τὸ μεθάνιον, τὸ προπάνιον καὶ τὸ βουτάνιον. Ὅλα τὰ μέλη τῆς σειρᾶς ἀντιδροῦν μετὰ τὸ ὀξυγόγον (πλήρης ἢ ἀτελής καύσις) καὶ μετὰ τὸ χλώριον. Σχηματίζουν πάντοτε προϊόντα ἀντικαταστάσεως, διότι εἶναι κεκορεσμένοι ὅλοι αἱ μονάδες σθένους τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακός. Ἀπὸ τοὺς συντακτικοὺς τύπους φαίνεται ὅτι εἰς τὸ μόριον ἐνὸς κεκορεσμένου υδρογονάνθρακος τὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακός σχηματίζουν μίαν ἀλυσίδαν (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 άέρια, τά μέσα μέλη είναι ύγρά και τά άνώτερα μέλη είναι στερεά.

Είναί σώματα καύσιμα και κατά τήν πλήρη καύσιν των σχηματίζονται διοξειδίου του άνθρακος CO_2 και ύδωρ H_2O . Σχηματίζουν προϊόντα άντικαταστάσεως.

Άσκήσεις

75. Η βιομηχανία παρασκευάζει τό μονοχλωραιθάνιον, τό όποϊον χρησιμποιείται εις τήν Ιατρικήν ώς άναισθητικόν και εις τήν βιομηχανίαν ώς διαλυτικόν μέσον. Νά γραφή ή χημική έξίσωσις ή όποία έκφράζει τήν πλήρη καύσιν τό όκτανίου. Πόσον είναι τό μοριακόν βάρος της ; $\text{C} = 12$. $\text{Cl} = 35,5$.

76. Νά γραφή ή χημική έξίσωσις ή όποία έκφράζει τήν πλήρη καύσιν τό όκτανίου. Πόσοσ όγκοσ άέροσ άπαιτείται διά τήν πλήρη καύσιν 342 gr όκτανίου ; Περιεκτικότησ τόυ άέροσ εις όξυγόνον κατ' όγκον $1/5$. $\text{C} = 12$. $\text{O} = 16$.

77. Κατά τήν πλήρη καύσιν ένόσ γραμμομορίου (1 mol) κεκορεσμένου ύδρογονάνθρακοσ έκλύεται μία ποσότησ θερμότητοσ, ή όποία εις kcal κατά προσέγγισιν δίδεται άπό τόν έμπειρικόν τύπον $Q = 53 + 159 \nu$. Νά εύρεθί άπό αυτόν τόν τύπον, πόση ποσότησ θερμότητοσ έκλύεται κατά τήν πλήρη καύσιν : α) ένόσ γραμμομορίου μεθανίου ($\nu = 1$)· β) ένόσ γραμμομορίου όκτανίου ($\nu = 8$)· γ) ένόσ γραμμομορίου δεκανίου ($\nu = 10$).

ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΝ

1. Ποϋ συναντῶμεν τὸ άκετυλένιον. 1. Όλοι γνωρίζομεν τήν « λάμπαν άσετυλίνησ », τήν όποϊαν χρησιμοποιοϋμεν διά φωτισμόν καταστημάτων ή διά τήν άλιείαν κατά τήν νύκτα. Τό άέριον ποϋ καίεται εις τήν λυχνίαν αύτήν, όνομάζεται άκετυλένιον.

2. Όπου γίνονται όξυγονοκολλήσεις ύπάρχουν δύο μεγάλα μεταλλικά φιάλα· ή μία άπό αύτάσ περιέχει όξυγόνον, ή άλλη περιέχει άκετυλένιον.

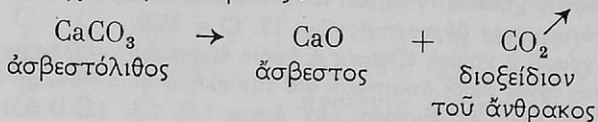
Συμπέρασμα :

Τὸ άκετυλένιον τὸ συναντῶμεν εις ειδικὰσ λυχνίασ φωτισμοϋ και εις τὰ εργαστήρια όπου γίνονται όξυγονοκολλήσεις.

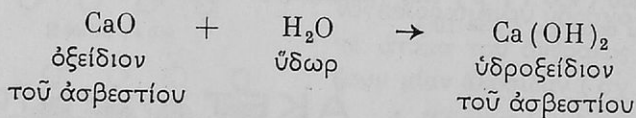
2. Τὸ άνθρακασβέστιον. 1. Εις τό έμπόριον κυκλοφορεί ένα σπερεδόν σῶμα δύσοσομον, με χρώμα τεφρόν· είναι μία χημική ένωσις

του άνθρακος με το άσβεστιον. Όνομάζεται άνθρακασβέστιον και ό χημικός της τύπος είναι CaC_2 . Είς τό εμπόριον τό άνθρακασβέστιον διατηρείται προφυλαγμένον από την υγρασίαν. Διά τουτο φέρεται έντός μεταλλικών δοχείων, τά όποία είναι έρμητικώς κλειστά. Ή βιομηχανία παρασκευάζει πολύ μεγάλας ποσότητας άνθρακασβεστίου.

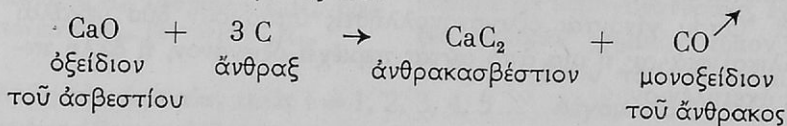
2. Γνωρίζομεν ότι είς τά « άσβεστοκάμινα » θερμαίνομεν ισχυρώς τον άσβεστόλιθον CaCO_3 , διά να λάβωμεν την άσβεστον· αυτή είναι όξειδιον του άσβεστίου CaO . Κατά την πύρωσιν του άσβεστολίθου έκφεύγει από αυτόν διοξειδιον του άνθρακος CO_2 , δηλ. συμβαίνει ή έξής χημική αντίδρασις :



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



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



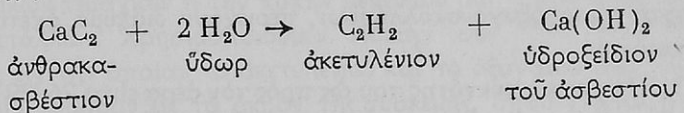
Συμπέρασμα :

Ή βιομηχανία παρασκευάζει μεγάλας ποσότητας άνθρακασβεστίου CaC_2 : έντός ηλεκτρικής καμίνου θερμαίνονται είς ύψηλήν θερμοκρασίαν όξειδιον του άσβεστίου CaO και άνθραξ C .

Τό άνθρακασβέστιον είναι στερεόν υγροσκοπικόν σωμα· διαφυλάσσεται προφυλαγμένον από την υγρασίαν.

3. Πώς παρασκευάζεται το άκετυλένιο. 1. Ἐπάνω εἰς ἀνθρακασβέστιον ἀφήνομεν νὰ πέσῃ κατὰ σταγόνας ὕδωρ (σχ. 54). Ἐκλύεται τότε ἓνα ἀέριον, τὸ ὁποῖον συλλέγομεν. Τὸ ἀέριον αὐτὸ εἶναι ἀκετυλένιο. 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 :

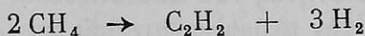


Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον παράγεται τὸ ἀκετυλένιο καὶ εἰς τὰς λυχνίας ἀκετυλενίου (λάμπες ἀσετυλίνης).

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

— Ἡ μία μέθοδος εἶναι αὐτὴ τὴν ὁποῖαν 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 ἀκετυλένιο C_2H_2 καὶ ὕδρογόνον H_2 .



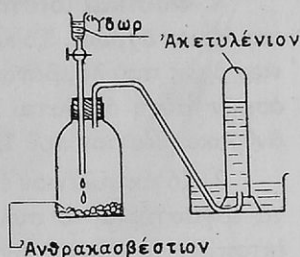
Ἡ τοιαύτη διάσπασις τοῦ μεθανίου εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ὀνομάζεται πυρόλυσις τοῦ μεθανίου.

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 παρασκευάζεται τὸ ἀκετυλένιο.

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

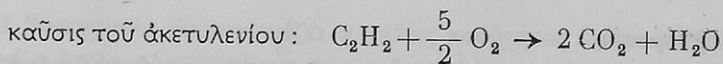
2. Τὸ ἀκετυλένιον ἐλάχιστα διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ. Διὰ τοῦτο εἰς τὰ ἐργαστήρια τὸ συλλέγομεν ἐντὸς σωλῆνων, ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἐκτοπίζει τὸ ὕδωρ. Ἀντιθέτως τὸ ἀκετυλένιον εἶναι πολὺ διαλυτὸν εἰς ἕνα ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ἀκετόνη (ἀσετόν). Ὑπὸ τὴν κανονικὴν πίεσιν εἰς 1 λίτρον ἀκετόνης διαλύονται 22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

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

Συμπέρασμα :

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

5. Χημικαὶ ιδιότητες τοῦ ἀκετυλενίου. α. Καῦσις τοῦ ἀκετυλενίου. 1. Κατὰ τὴν πλήρη καῦσιν τοῦ ἀκετυλενίου σχηματίζονται διοξειδίου τοῦ 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 καῦσιν του 2,5 ὄγκους ὀξυγόνου. Εἰς τὸν ἀέρα τὸ ὀξυγόνον ἀποτελεῖ περίπου τὸ 1/5 τοῦ ὄγκου τοῦ ἀέρος.

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

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

3. Ὅταν ἡ καῦσις τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι πλήρης, τότε ἡ θερμοκρασία 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 συσκευὴν, εἰς τὴν ὁποίαν τὸ ἀκετυλένιο καὶ τὸ ὀξυγόνον ἀναμιγνύονται πρὶν φθάσουν εἰς τὸ ἄκρον τῆς συσκευῆς, ὅπου γίνεται ἡ καῦσις (σχ. 55).

4. Τὸ ἀκετυλένιο ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνου. Ἄρα εἶναι ἕνας ὑδρογονάνθραξ.

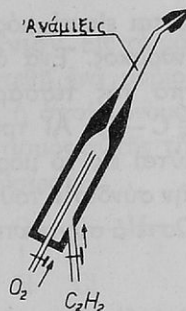
β. Δράσις τοῦ χλωρίου. 1. Ἐντὸς δοχείου ὑπάρχει χλώριον καὶ ὀλίγον ὕδωρ. Ρίπτομεν ἐντὸς τοῦ ὕδατος μερικὰ τεμάχια ἀνθρακασβεστίου. Ἀμέσως συμβαίνει ἀνάφλεξις καὶ παράγεται αἰθάλη. Εὐκολὰ διαπιστώνομεν ὅτι σχηματίζεται καὶ ὑδροχλώριον (μὲ μίαν ὑαλίνην ράβδον βρεγμένην μὲ ἀμμωνίαν). Τὸ ζῶηρον αὐτὸ φαινόμενον ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι τὸ χλώριον ἀποσπᾷ ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ ἀκετυλενίου ὅλα 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 ἑξῆς χημικοὺς τύπους :



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



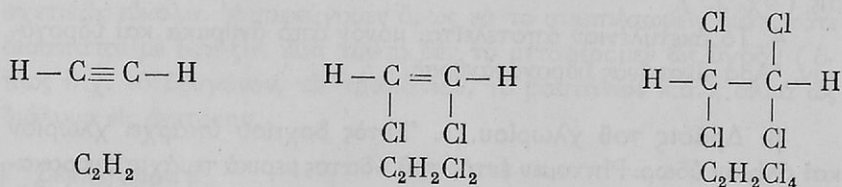
Σχ. 55. Ἡ φλόξ τοῦ ἀκετυλενίου χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν συγκόλλησιν μετάλλων.

θενται εἰς 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 ἐνὸς 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 μεταξύ των μὲ τριπλοῦν δεσμόν.

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



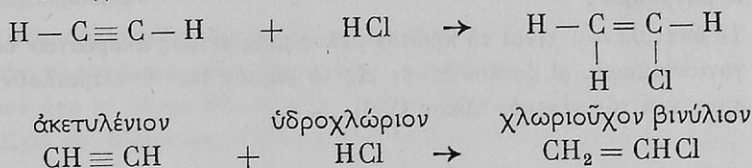
Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ τοῦ ἀκετυλενίου μὲ τὸ χλώριον εἶναι προϊόντα προσθήκης τοῦ ἀκετυλενίου.

Συμπέρασμα :

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

Τὸ χλώριον εἶναι δυνατὸν 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 ἀκορέστους μονάδας σθένους τῶν δύο ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος.

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



Συμπέρασμα :

Ἀπὸ τὴν προσθήκην ύδροχλωρίου 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 πολὺν 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 ύδρογονάνθρακες. Τὸ ἀκετυλένιον $CH \equiv CH$ εἶναι ἀκόρεστος ύδρογονάνθραξ μὲ ἓνα τριπλοῦν δεσμόν. Ὑπάρχουν καὶ ἄλλοι ἀκόρεστοι ύδρογονάνθρακες 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. Ὀνομαζόνται ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ ἀκετυλενίου καὶ ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον: C_nH_{2n-2} .

Συμπέρασμα :

Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος μιᾶς σειρᾶς ἀκόρεστων 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 διοξειδίον 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 ; $C = 12$. $O = 16$.

BENZOLION

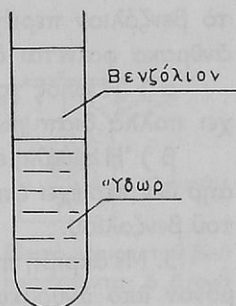
1. Φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ βενζολίου. 1. Τὸ βενζόλιον εἶναι ἓνα ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον ὅπως τὸ ὕδωρ. Εἶναι πτητικὸν καὶ ἔχει εὐχάριστον χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν. Θέτομεν ἐντὸς ἐνὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ὕδωρ καὶ βενζόλιον· ἀναταράσσομεν τὰ δύο ὑγρά. Ὅταν ἡρεμήσουν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ βενζόλιον ἐπιπλέει ἐπὶ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

2. Ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος ὑπάρχει βενζόλιον· ρίπτομεν ἐντὸς τοῦ σωλῆνος μερικὰς σταγόνας ἐλαίου καὶ ἀνακατεύομεν. 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 ἕνα ὑγρὸν ἄχρουν, πτητικόν, μὲ εὐχάριστον ὄσμήν, 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.

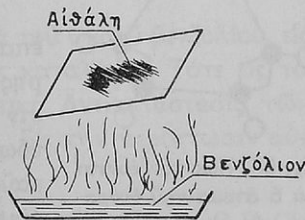
2. Ἀπὸ ποῦ λαμβάνομεν τὸ βενζόλιον. Ἡ βιομηχανία χρειάζεται μεγάλας ποσότητας βενζολίου. Τὸ μεγαλύτερον μέρος (90%) τοῦ βενζολίου λαμβάνεται ἀπὸ τὴν λιθανθρακόπισσαν· αὐτή, ὅπως θὰ ἴδωμεν, προέρχεται ἀπὸ τὸν λιθάνθρακα. Ἐνα μικρὸν μέρος (10%) τοῦ βενζολίου λαμβάνεται εἰς τὰ διύλιστήρια πετρελαίου· ὠρισμένα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

Συμπέρασμα :

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

3. Χημικὰ ἰδιότητες τοῦ βενζολίου. α. Καύσις 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 καύσις τοῦ βενζολίου εἶναι ἀτελής. Κατὰ τὴν καύσιν αὐτὴν παράγονται ὕδωρ H_2O καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος CO_2 .

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



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

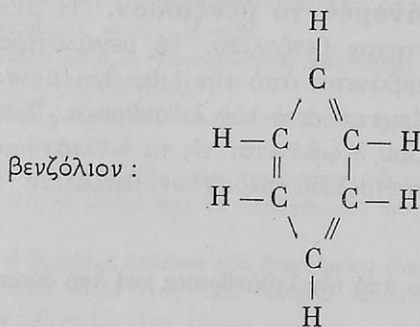
τὸ βενζόλιον περιέχει ἄνθρακα. Ἡ περιεκτικότης τοῦ βενζολίου εἰς ἄνθρακα φαίνεται ὅτι εἶναι μεγάλη· αὐτὸ προδίδεται ἀπὸ τὰ ἑξῆς :

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

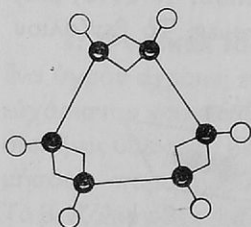
β) Ἡ αἰθάλη εἶναι καθαρὸς ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος δὲν καίεται, διότι ὁ ἀήρ δὲν περιέχει ἐπαρκῆ ποσότητα ὀξυγόνου διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ βενζολίου.

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

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



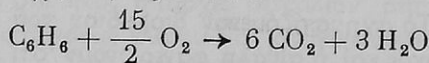
Παρατηροῦμεν ὅτι τὰ ἕξ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα περιέχονται εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζολίου, σχηματίζουν δακτύλιον (σχ. 58).



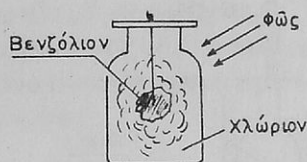
Σχ. 58. Πῶς συνδέονται τὰ 6 ἄτομα τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζολίου (σχηματικὴ παράσταση).

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

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

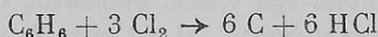


Υπό αυτήν την αναλογία οι άτμοι του βενζολίου και ο άηρ αποτελούν έκρηκτικό μίγμα. Κατά την πλήρη καύση του βενζολίου παράγεται μεγάλη ποσότητα θερμότητας (περίπου 10 000 kcal/kg).



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

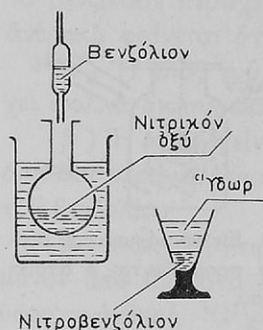
β. Δράσις τοῦ χλωρίου. 1. Ὅπως συμβαίνει μὲ ὅλους τοὺς ὑδρογονάνθρακας, τὸ χλώριον δύναται μὲ μίαν ζωηρὰν χημικὴν ἀντίδρασιν νὰ ἀποσπάσῃ ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ βενζολίου ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου. Τότε σχηματίζεται ὑδροχλώριον HCl καὶ ἀπομένει ὁ ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος ἐκλύεται ὑπὸ τὴν μορφήν αἰθάλης.



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

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

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



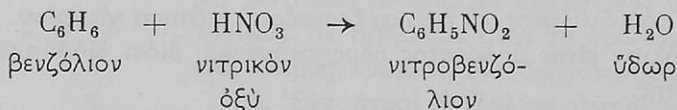
Σχ. 60. Πῶς παρασκευάζομεν τὸ νιτροβενζόλιον.

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

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

ὁδοῦς ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον ἔχει χρῶμα ὑπόλευκον καὶ τὴν χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν πικραμυγδαλοῦ. 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 εὐθινοὺς 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 ἐγίνε 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 ἄνθρακος· συγχρόνως ἐκλύεται μεγάλη ποσότης θερμότητος.

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

Άσκήσεις

83. Πόσος όγκος άερος άπαιτείται δια την πλήρη καύσιν ενός γραμμορίου (1 mol) βενζολίου ; C = 12. O = 16.

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

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

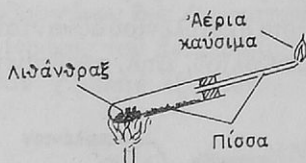
86. Έχομεν 315 gr νιτρικού όξέος. Πόση μάζα βενζολίου δύναται να νιτρωθή και να μᾶς δώση νιτροβενζόλιον ; Πόσην μάζαν νιτροβενζολίου θά λάβωμεν ; C = 12. N = 14. O = 16.

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

88. Θέλομεν να παρασκευάσωμεν 1 kgf βενζολίου δια πολυμερισμού του άκετυλενίου. Πόσος όγκος άκετυλενίου άπαιτείται ; C = 12.

ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ

1. Η ξηρά άπόσταξις του λιθάνθρακος. 1. Έντός ενός σωλήνος θερμαίνομεν ισχυρώς λιθάνθρακα (σχ. 62). Από τον σωλήνα έκφεύγει ένα άέριον καύσιμον. Εισ τα ψυχρότερα σημεία του σωλήνος σχηματίζεται ένα ύγρόν· αυτό είναι ή λιθανθρακόπισσα ή άπλώς πίσσα.



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

Εισ το τέλος τής θερμάνσεως άπομένει εις το βάθος του σωλήνος ένα στερεόν υπόλειμμα· είναι κώκ, δηλ. σχεδόν καθαρός άνθραξ. Η ισχυρά θερμάνσις του λιθάνθρακος έντός κλειστού δοχείου όνομάζεται ξηρά άπόσταξις του λιθάνθρακος.

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

— ένα μίγμα πτητικών προϊόντων, τα όποια έκφεύγουν από τον κλιβανον· το μίγμα αυτό άποτελεί το άκάθαρτον φωταέριον·

— ένα στερεόν υπόλειμμα, το όποιον άπομένει έντός του κλιβάνου· το υπόλειμμα αυτό είναι το κώκ.

Συμπέρασμα :

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

2. Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον. Φυσικὸς καθαρισμὸς. 1. Εἰς

τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον περιέχονται :

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

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

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

2. Αἱ δύο πρῶται κατηγορίαι σωμάτων εἶναι εὐκολον 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 (θεικὸν ἀμμώνιον).

Συμπέρασμα :

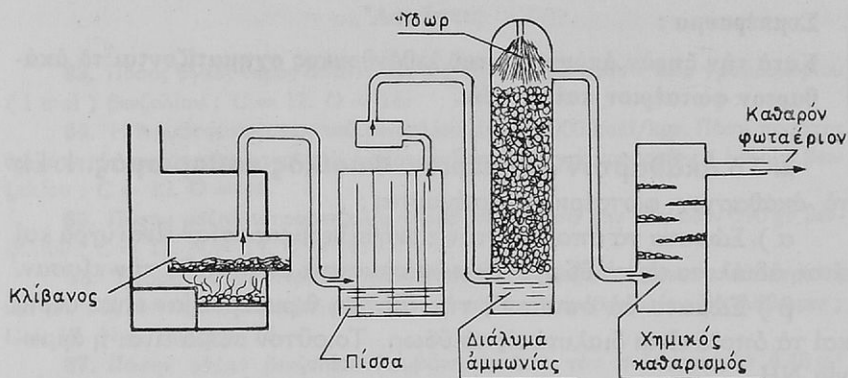
Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον ὑποβάλλεται εἰς φυσικὸν καθαρισμὸν.

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

3. Χημικὸς καθαρισμὸς τοῦ φωταερίου. 1. Ὄταν ἀπὸ τὸ

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

α) Καύσιμα ἀέρια : Αὐτὰ εἶναι ὕδρογονον H_2 , ὕδρογονάνθρακες



Σχ. 63. Σχηματική παράσταση ενός έργου σταθίου φωταερίου. Εἰς τὸν κλίβανον ὁ λίθάνθραξ θερμαίνεται εἰς θερμοκρασίαν 1200°C περίπου. Ἡ πίσσα ὑγροποιεῖται, ἡ αἰρίας ἀμμωνία διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ μετὰ τὸν χημικὸν καθαρισμὸν λαμβάνεται τὸ καθαρὸν φωταέριον.

καὶ μονοξειδίον τοῦ ἄνθρακος. CO . Ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας εἰς μεγαλυτέραν ἀναλογίαν ὑπάρχει τὸ μεθάνιον CH_4 καὶ εἰς μικρὰν 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 διοξειδίον 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 άέρια	5 %
μεθάνιον	30 %	μη καύσιμα άέρια	5 %
μονοξειδιον άνθρακος	10 %		

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

Συμπέρασμα :

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

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

- τὸ κώκ, τὸ όποϊον είναι άπαραίτητον εἰς τήν μεταλλουργίαν· ἐγνωρίσαμεν τὸν ρόλον του εἰς τήν ύψικάμινον·
- ἡ πίσσα, άπό τήν όποίαν λαμβάνεται τὸ βενζόλιον και πολλαί άλλαι ένώσεις· αυτὰι είναι πρῶται ύλαι δια τὰς βιομηχανίας χρωμάτων, πλαστικῶν ύλῶν κ.ά.

Συμπέρασμα :

Ή λιθάνθραξ δίδει σήμερα πολλαῖς πρώτας ύλας εἰς τήν μεταλλουργικήν και τήν χημικήν βιομηχανίαν.

ΓΑΙΑΕΡΙΑ

1. Τί είναι τὸ γαιαέριον. 1. Εἰς μερικάς χώρας πλησίον τῶν πετρελαιοπηγῶν ἐξέρχεται άπό ρωγμὰς του ἑδάφους ένα μίγμα αερίων· ονομάζεται γαιαέριον. Εἰς άλλας χώρας ἔγιναν γεωτρήσεις (ἕως βάθος 3 500 m) και δια μέσου τῶν σωλήνων που διήνοιξαν εἰς τὸν στερεὸν φλοιόν, άνέρχεται εἰς τήν ἐπιφάνειαν τής Γῆς γαιαέριον.

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

2. Ή σύστασις του γαιαερίου δέν είναι παντοῦ ἡ αὐτή. Όλα

ὅμως 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 ὅμως 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 μὲ τὴν σύστασίν του ὑποβάλλεται εἰς μίαν κατεργασίαν, ἡ ὁποία ἔχει τοὺς ἐξῆς σκοποὺς :

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

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

Ἐκτὸς τῆς ἀπομάκρυνσης τοῦ ὑδρόθειου 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 / m^3 , 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 μὲ 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, ὑαλουργία κ.ἄ.). Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη, ἀπὸ τὴν ὁποίαν παρασκευάζονται διάφορα χημικὰ προϊόντα (λιπάσματα, πλαστικά καὶ ὑφαντικά ὕλαι, καουτσούκ κ.ἄ.).

Συμπέρασμα :

Τὸ γαιαέριον εἶναι μία σημαντικὴ καύσιμος ὕλη, ἀλλὰ καὶ πρώτη ὕλη διὰ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

1. Τὸ ἄργον πετρέλαιον. 1. Τὸ πετρέλαιον τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν γῆν, ὀνομάζεται ἄργον πετρέλαιον. Τοῦτο εἶναι καστανόμαυρον ὑγρὸν μὲ χαρακτηριστικὴν ὄσμη. 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 τῶπους 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 τὴν βενζίνην ἓνα ἀνάμμενον σπέρτον· πρὶν ἢ φλῶξ πλησιάσῃ εἰς τὸ ὑγρὸν ἢ βενζίνη ἀναφλέγεται. Ἐπαναλαμβάνομεν τὸ ἴδιον μὲ τὸ πετρέλαιον· τοῦτο δὲ ἀναφλέγεται, τὸ δὲ ἀνάμμενον σπέρτον, ὅταν βυθισθῇ ἐντὸς τοῦ πετρελαίου σβῆνει. Ἡ βενζίνη εἶναι πτητικὸν ὑγρὸν καὶ οἱ ἀτμοὶ 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 διαχωρισθῇ.

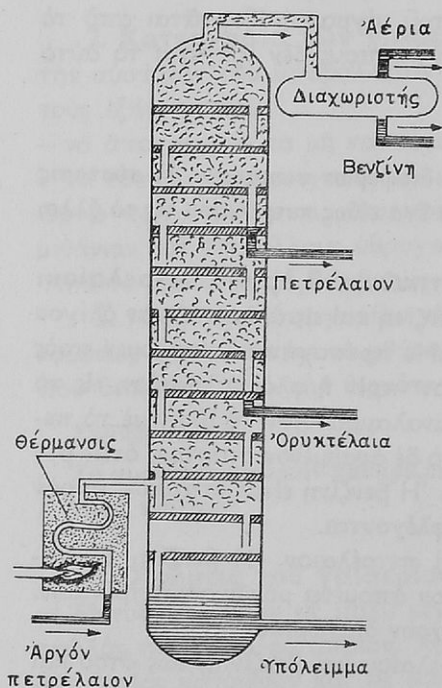
3. Θερμαίνομεν τὸ μίγμα πετρελαίου καὶ βενζίνης, ἕως ὅτου καὶ τὰ δύο ὑγρὰ ἐξαερωθοῦν. Οἱ ἀτμοὶ των εὐρίσκονται ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου. Ἀφήνομεν τὸ μίγμα τῶν ἀτμῶν νὰ ψυχθῇ. Πρῶτοι ὑγροποιοῦνται οἱ ἀτμοὶ τοῦ πετρελαίου. Εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου συλλέγεται ὑγρὸν πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ ἐκρέη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

δοχείου. Έπειτα υγροποιούνται οι ατμοί της βενζίνης, διότι αυτή είναι περισσότερο πτητική από το πετρέλαιον. Είς τόν πυθμένα του δοχείου συλλέγεται τώρα υγρά βενζίνη, ή όποια δύναται να έκέρη από τὸ δοχείον. Αὐτὴν τὴν μέθοδον ἐφαρμόζει καὶ ἡ βιομηχανία διὰ νὰ διαχωρίζη τὰ διάφορα συστατικά του ἄργου πετρελαίου. Ἡ μέθοδος αὕτῃ ὀνομάζεται **κλασματικὴ ἀπόσταξις**.

Συμπέρασμα :

Τὰ διάφορα συστατικά του ἄργου πετρελαίου διαχωρίζονται με τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν. Αὕτῃ βασίζεται εἰς τὸ ὅτι κάθε συστατικὸν του ἄργου πετρελαίου βράζει εἰς διαφορετικὴν θερμοκρασίαν. Ὅσον

μικροτέρα εἶναι ἡ θερμοκρασία βρασμοῦ ἑνὸς υγροῦ, τόσο πτητικώτερον εἶναι τὸ υγρὸν.



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

3. Προϊόντα τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως του ἄργου πετρελαίου.

1. Ὁ διαχωρισμὸς τῶν συστατικῶν του ἄργου πετρελαίου γίνεται εἰς εἰδικὰς ἐγκαταστάσεις, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται **διύλιστήρια**. Τὸ ἄργον πετρέλαιον εἰσάγεται εἰς τὴν βάσιν ἑνὸς ὑψηλοῦ πύργου ὑπὸ μορφήν ἀτμῶν (σχ. 64). Ὁ πύργος φέρει χωρίσματα, ὅπου συλλέγονται τὰ διάφορα ἀποστάγματα του πετρελαίου. Ἐντὸς του πύργου ἡ θερμοκρασία ἐλαττώνεται καθ' ὅσον προχωρῶμεν ἀπὸ τὴν βάσιν πρὸς τὴν κορυφήν του πύργου.

2. Οὕτω ἀπὸ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν του ἄργου πετρελαίου λαμβάνονται τὰ προϊόντα, τὰ ὁποῖα ἀναφέρονται εἰς τὸν ἀκόλουθον πίνακα :

Προϊόντα	Θερμοκρασία βρασμού	Σύστασις
Πετρελαϊκός αίθρη ή γαζολίνη	40° - 70° C	C_5H_{12} , C_6H_{14}
Βενζίνη	70° - 150° C	C_6H_{14} , C_7H_{16} , C_8H_{18}
Πετρέλαιον (φωτιστικόν)	150° - 300° C	C_9H_{20} έως $C_{16}H_{34}$
Όρυκτέλαια	300° - 360° C	$C_{17}H_{36}$ έως $C_{22}H_{44}$
Ύπόλειμμα		Βαζελίνη Παραφίνη "Ασφαλτος

3. Το υπόλειμμα υποβάλλεται εις μίαν κατεργασίαν και λαμβάνομεν από αυτό τρία σώματα : βαζελίνην, παραφίνην και άσφαλτον. Η βενζίνη υποβάλλεται εις νέαν κλασματικήν άπόσταξιν και διαχωρίζεται εις : έλαφράν βενζίνην, λιγροΐνην και βαρειάν βενζίνην.

4. Τα διάφορα άποστάγματα του άργου πετρελαίου χρησιμοποιούνται διά διαφόρους σκοπούς.

-Ο πετρελαϊκός αίθρη χρησιμοποιείται ως διαλυτικόν μέσον και αντί του φωταερίου.

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

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

-Τα όρυκτέλαια, αφού καθαρισθοϋν, χρησιμοποιούνται ως λιπαντικά έλαια.

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

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

-Η άσφαλτος χρησιμοποιείται διά την έπίστρωσιν όδων, διά την προφύλαξιν των ξυλίνων στύλων από την σήψιν.

5. Από την κορυφήν του πύργου έκφευγουν άέρια, τα όποια δεν

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

Συμπέρασμα :

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

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

Ὅλα τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα.

4. Παραγωγή βενζίνης διὰ πυρόλυσεως. 1. Ἀπὸ ὅλα τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου τὸ περισσότερο περιζήτητον προῖον εἶναι ἡ βενζίνη. Αὕτῃ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐξάνιον (C_6H_{14}), ἐπτάνιον (C_7H_{16}) καὶ ὀκτάνιον (C_8H_{18}). Ἡ βενζίνη εἶναι τόσον 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 παραγωγὴν βενζίνης εἰς 45% τοῦ βάρους τοῦ πετρελαίου. Θερμαίνομεν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (περίπου $480^{\circ}C$) καὶ μὲ τὴν παρουσίαν καταλυτῶν ἀνωτέρω ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου (π.χ. ὀρυκτέλαια). Αὐτὰ ἀπὸτελοῦνται 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 βενζίνη. Ἡ μέθοδος αὕτῃ λέγεται πυρόλυσις τῶν ἀνωτέρων ἀποσταγμάτων τοῦ πετρελαίου.

Συμπέρασμα :

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

Κατά την πυρόλυσιν τὰ μόρια τῶν ὑδρογονανθράκων μὲ τὰ πολλὰ ἄτομα ἄνθρακος θραύονται καὶ δίδουν μόρια ἐπτανίων καὶ ὀκτανίων.

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

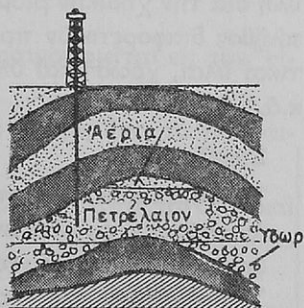
Συμπέρασμα :

Ἡ συνθετικὴ βενζίνη παρασκευάζεται ἀπὸ ὑδρογόνου καὶ γαιάνθρακα.

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

2. Τὸ πετρέλαιον προέρχεται ἀπὸ θαλασσίους μικροοργανισμοὺς (φυτικούς καὶ ζωϊκοὺς). 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 στρώμα διαποτισμένον μὲ ἄλμυρον ὕδωρ. Ἄνωθεν δὲ τοῦ πετρελαιοφόρου στρώματος ὑπάρχει ἓνα στρώμα διαποτισμένον μὲ ἀέριου ὑδρογονάνθρακος (σχ. 65).

3. Ἡ ἀναζήτησις τοῦ πετρελαίου



Σχ. 65. Κατακόρυφος τομὴ μιᾶς πετρελαιοφόρου περιοχῆς (σηματικῶς).

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

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

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

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

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

Συμπέρασμα :

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

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

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

ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΝ

1. Μία συνθετικὴ πλαστικὴ ὕλη. Εἰς τὴν καθημερινὴν ζωὴν χρησιμοποιοῦμεν διάφορα ἀντικείμενα, τὰ ὅποια λέγομεν ὅτι εἶναι « πλαστικά ». Διάφορα εἶδη οἰκιακῆς χρήσεως εἶναι πλαστικά, π.χ. φιάλαι, δοχεῖα, ποτήρια, σάκκοι, πώματα φιαλῶν κ.ἄ. Τὸ ὕλικόν ἀπὸ τὸ ὁποῖον 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 ιδιότητες ἔχει τὸ πολυαιθυλένιον. 1. Εὐκόλα δυνάμεθα νὰ ἐξακριβώσωμεν ὠρισμένας φυσικὰς ιδιότητας ποῦ ἔχει τὸ πολυαιθυλένιον.

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

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

- Εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ ὀξέα καὶ τὰς βάσεις. Διὰ τοῦτο θέτομεν εἰς φιάλας ἀπὸ πολυαιθυλένιον διάφορα 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 ὅποια 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 ἀτμός, τὸν ὁποῖον δυνάμεθα νὰ ἀναφλέξωμεν (σχ. 66). Τὸ πολυαιθυλένιον εἰς θερμοκρασίαν 300°C διασπάζεται. Σχηματίζεται αιθυλένιον C_2H_4 · αὐτὸ εἶναι τὸ σῶμα πού καίεται.

Συμπέρασμα :

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

Τὸ πολυαιθυλένιον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ ἄξέα καὶ τὰς βάσεις, καίεται καὶ εἰς ὑψηλότεραν 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 ἤμπορεῖ νὰ συμβαίῃ ἀπεριορίστως. Λέγομεν ὅτι τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι θερμοπλαστικὸν σῶμα.

Συμπέρασμα :

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

Τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι ἓνα θερμοπλαστικὸν σῶμα.

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

1. Ἐμάθομεν ὅτι :

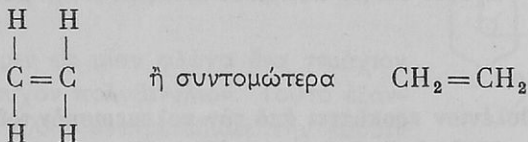
— τὸ μεθάνιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος μιᾶς σειρᾶς ὑδρογονανθράκων,

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· τόυτο είναι ἕνα άέριον. Τό αἰθυλένιον ἔχει ἰόν χημικόν τύπον C_2H_4 . Ὁ συντακτικός τύπος τοῦ αἰθυλενίου είναι :



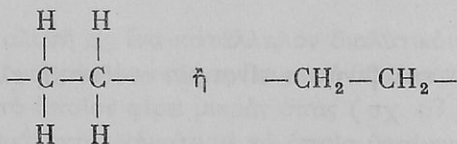
Παρατηροῦμεν ὅτι τό αἰθυλένιον είναι άκόρεστος ύδρογονάνθραξ, διότι εἰς τό μόριόν του ἔχει διπλοῦν δεσμόν. Ἐπομένως τό αἰθυλένιον δύναται νά σχηματίσῃ προϊόντα προσθήκης.

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

Συμπέρασμα :

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

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



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

5. Τὸ πολυαιθυλένιον, ὅπως τὸ φανερώνει καὶ τὸ ὄνομά του, εἶναι ἓνα προϊόν πού προέρχεται ἀπὸ τὸν πολυμερισμὸν τοῦ αἰθυλενίου. Διὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ μορίου τοῦ πολυαιθυλενίου συνδέονται μεταξύ των πάρα πολλὰ μόρια αἰθυλενίου. Τὸ μοριακὸν βάρους τοῦ αἰθυλενίου εἶναι 28. Τὸ μοριακὸν βάρους τοῦ πολυαιθυλενίου δύναται νὰ εἶναι 100 000 ἕως 250 000. Ὡστε ἀπὸ τὸν πολυμερισμὸν τοῦ αἰθυλενίου προκύπτει ἓνα πολὺ μεγάλο μόριον· αὐτὸ ὀνομάζεται μακρομόριον. Λέγομεν ὅτι τὸ πολυαιθυλένιον εἶναι μία μακρομοριακὴ ἔνωσις.

Συμπέρασμα :

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

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΙΟΝ

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

Συμπέρασμα :

Τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον εἶναι μία συνθετικὴ πλαστικὴ καὶ ὑφαντικὴ ὕλη.

2. Τί ιδιότητας ἔχει τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον.

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

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

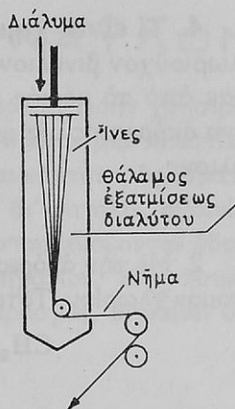
— Είναι τελείως αδιαπέραστον ἀπὸ τὸ ὕδωρ· διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται δι' ἀδιάβροχα ἢ διὰ τὴν περιτύλιξιν ἀντικειμένων, τὰ ὁποῖα θέλομεν νὰ προστατεύσωμεν ἀπὸ τὸ ὕδωρ.

— Είναι πολὺ καλὸς μονωτής· διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὸν ἤλεκτρισμὸν διὰ μονώσεις.

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

— Πλησιάζομεν εἰς μίαν φλόγα ἕνα τεμάχιον ἀπὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον. Τοῦτο ἐξανθρακώνεται, ἀλλὰ δὲν μεταδίδει τὴν καύσιν εἰς τὸ ὑπόλοιπον τμήμα. Συγχρόνως ἀναδίδεται ἡ χαρακτηριστικὴ ὄσμη 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 χλωριοῦχον πολυβινύλιον εἶναι στερεὸν σῶμα, ἄοσμον, τελείως αδιαπέραστον ἀπὸ τὸ ὕδωρ (ἀδιάβροχον) καὶ ἠλεκτρικὸς μονωτής. Δὲν ἀναφλέγεται καὶ δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ ὀξέα καὶ τὰς βάσεις.

3. Τὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον ἔχει πλαστικότητα.

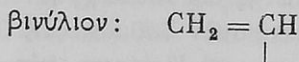
1. Ὅπως τὸ πολυαιθυλένιον, οὕτω καὶ τὸ χλωριοῦχον πολυβινύλιον ἀποκτᾷ πλαστικότητα, ὅταν θερμανθῇ. Ἄρα εἶναι θερμοπλαστικὸν σῶμα. Χύνεται εἰς τύπους καὶ λαμβάνει τὴν μορφήν ποῦ θέλομεν.

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

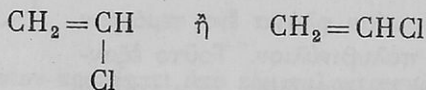
Συμπέρασμα :

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

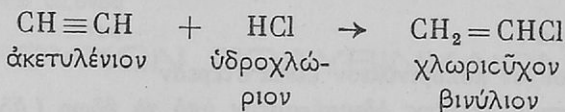
4. Τί είναι χημικῶς τὸ χλωριούχον πολυβινύλιον. α. Τὸ χλωριούχον βινύλιον. 1. Τὸ αἰθυλένιον ἔχει τὸν τύπον: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$. Ἐὰν ἀπὸ τὸ μόριόν του ἀποσπασθῇ ἓνα ἄτομον ὑδρογόνου, τότε μένει ἀκόρεστος μία μονὰς σθένους· προκύπτει ἡ μονοσθενῆς ρίζα βινύλιον :



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



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



Συμπέρασμα :

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

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

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

Συμπέρασμα :

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

1. Χρήσεις του νάυλον. Είς τήν καθημερινήν ζωήν χρησιμοποιοῦμεν διάφορα ἀντικείμενα ἀπὸ νάυλον. Αὐτὸ εἶναι μία πλαστικὴ καὶ ὑφαντικὴ ὕλη. Ἐκ τῆς νάυλον κατασκευάζονται κάλτσαι, ὑφάσματα ὑποκαμίσων ἢ φορεμάτων, πολυτελῆ βελουῖδα δι' ἐπιπλά, σχοινία, καλώδια, βοῦρτσαι ὀδόντων κ.ἄ. Ἐπὶ πλέον κατασκευάζονται ὀδοντωτοὶ τροχοὶ καὶ διάφορα ἄλλα ἐξαρτήματα μηχανῶν. Ἡ χρησιμοποίησις ἑνὸς ὕλικου εἰς τόσον διαφορετικὰς ἐφαρμογὰς, σημαίνει ὅτι τὸ ὕλικόν 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. Αἰ κυριώτεραι φυσικαὶ καὶ μηχανικαὶ ιδιότητες τοῦ νάυλον εἶναι αἱ ἑξῆς :

— Εἶναι σκληρὸν σῶμα· διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν τὸ νάυλον δι' ἐξαρτήματα μηχανῶν (π.χ. ὀδοντωτοὶ τροχοὶ).

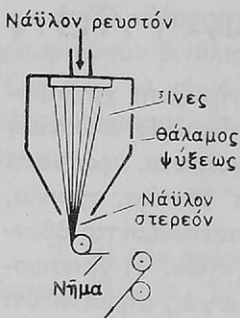
— Ἐχει μεγάλην ἀντίστασιν εἰς τὴν θραύσιν· τὸ ὄριον θραύσεως διὰ τὸ νάυλον ἀνέρχεται εἰς $50 \text{ kg}^* / \text{mm}^2$, δηλ. ὅσον εἶναι διὰ τὸν μαλακὸν χάλυβα. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν τὸ νάυλον διὰ σχοινία, καλώδια, νήματα, δίκτυα ἀλιείας κ.ἄ. Διπλώνομεν πολλὰς φορές εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον ἓνα σχοινίον 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), ὁπότε λαμβάνομεν διάφορα ἀντικείμενα. Ἐπίσης δύναται νὰ διέλθῃ διὰ μέσου τῶν μικρῶν ὀπῶν ἑνὸς δίσκου, ὁπότε λαμβάνομεν ὑφαντικὰς ἴνας· αὐταί, ἀφοῦ ψυχθοῦν, συστρέφονται καὶ οὕτω λαμβάνομεν νήματα διὰ τὴν ὑφαντουργίαν (σχ. 68).

2. Ἡ κυριώτερά χημικὴ ιδιότης τοῦ νάυλον εἶναι ἡ ἑξῆς :



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

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

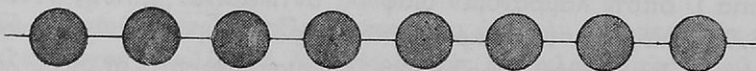
Συμπέρασμα :

Τό νάυλον συνδυάζει πολλές χρησίμους φυσικές, μηχανικές και χημικές ιδιότητες, αί όποίαι τό καθιστοϋν πολύτιμον πλαστικήν και ύφαντικήν ύλην.

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

3. Τί είναι χημικώς τό νάυλον. α. Συμπύκνωσις και πολυ-συμπύκνωσις. 1. Τό πολυαιθυλένιον προέρχεται από τόν πολυμερισμόν του άιθυλενίου. Δηλ. μόρια άιθυλενίου συνδέονται μεταξύ των. Τό ίδιον συμβαίνει και με τό χλωριούχον πολυβινύλιον. Όστε κατά τόν πολυμερισμόν συνδέονται άπ' ευθείας μεταξύ των όμοια μόρια (σχ. 69).

2. Άς θεωρήσωμεν δύο ένώσεις, αί όποίαι περιέχουν άνθρακα. Εις τό μόριον τής μιās ένώσεως Α ύπάρχει ένα άτομον άνθρακος, εις τό όποιον ή μία μονάς σθένους του έχει κορεσθή με την μονοσθενή ρίζαν ύδροξύλιον — OH (σχ. 70). Εις τό μόριον τής άλλης ένώσεως Β ύπάρχουν πολλά άτομα ύδρογόνου· ένα όμως από αυτά είναι περισσότερο πρόθυμον δια χημικώς αντιδράσεις (ή προθυμία του αυτή όφείλεται εις ειδικούς λόγους, τούς όποίους γνωρίζει ή Χημεία). Ύποχρεώνομεν τὰ μόρια τών δύο ένώσεων Α και Β νά αντιδράσουν χημικώς μεταξύ των. Τότε τό ύδροξύλιον του μόριου τής ένώσεως Α και τό ύδρογόνον του μόριου τής ένώσεως Β ένώνονται και σχηματίζουν ένα μόριον ύδατος. Τά δε υπόλοιπα τών δύο μορίων ένώνονται



Σχ. 69. Όταν συμβαίνει πολυμερισμός μιās ένώσεως, τότε συνδέονται μεταξύ των όμοια μόρια.



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



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

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

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

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

Συμπέρασμα :

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

ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ

Ι. Τὸ φυσικὸν καουτσούκ. α. Προέλευσις. Τὸ φυσικὸν καουτσούκ εἶναι ένα στερεὸν σῶμα πολὺ ἐλαστικόν. Δύναται δηλ. νὰ ὑποστῇ μεγάλας ἐλαστικὰς παραμορφώσεις. Τὸ λαμβάνομεν ἀπὸ τὸν

χυμόν 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 εὐθραστον. Ἀντιθέτως ὅταν θερμανθῆ γίνεται κολλῶδες. Ἡμεῖς θέλομεν νὰ διατηρῆ τὸ καουτσούκ τὴν ἐλαστικότητά του μεταξὺ 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 πλεόν παραμένει στερεὸν καὶ ἐλαστικὸν μεταξὺ 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 διαλυτικὰ μέσα καὶ δὲν προσβάλλεται ἀπὸ τὰ χημικὰ ἀντιδραστήρια. Αὐταὶ αἱ ιδιότητές του εἶναι πολὺ χρήσιμοι εἰς διαφόρους πρακτικὰς ἐφαρμογὰς. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν σωλῆνων, διὰ τὸ στεγανὸν κλείσιμον δοχείων, διὰ καττύματα (σόλες) ὑποδημάτων κ.λ. Ἡ μεγαλύτερα ὁμως χρησιμοποίησις του γίνεται εἰς τὴν βιομηχανίαν αὐτοκινήτων ἀπὸ καουτσούκ κατασκευάζονται τὰ ἐλαστικὰ τῶν τροχῶν καὶ οἱ ἀεροθάλαμοι (σαμπρέλλες) τῶν αὐτοκινήτων. Ἡ κατανάλωσις καουτσούκ συνεχῶς αὐξάνεται.

Συμπέρασμα :

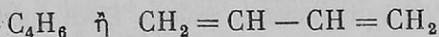
Τὸ φυσικὸν καουτσούκ προέρχεται ἀπὸ τροπικὰ φυτά. Μὲ τὸν βουλκανισμὸν ἀποκτᾷ σκληρότητα καὶ μεγαλύτεραν ἐλαστικότητα.

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

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

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

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



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

Συμπέρασμα :

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

ΣΑΚΧΑΡΑ

ΓΛΥΚΟΖΗ

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

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

Συμπέρασμα :

Ἡ γλυκόζη ἢ σταφυλοσάκχαρον ἀπαντᾷ εἰς τὰς σταφυλάς 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 μάζα 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 οἶνονπνευμα.

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

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

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

Συμπέρασμα :

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

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

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

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

Συμπέρασμα :

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

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

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

3. Μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος τὸ σταφιδογλεῦκος θερμαίνεται ἥρῃ 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, ὅποτε συλλέγομεν καὶ ἄλλην καθαρὰν κρυσταλλικὴν γλυκόζην. Εἰς τὸ τέλος ἀπομένει ἕνα πολὺ συμπυκνωμένον διάλυμα, τὸ ὁποῖον ὅταν ψυχθῇ, ἀποτελεῖ μίαν ὑποκίτρινον ἡμίρρευστον μάζαν. Εἶναι ἡ γλυκόζη τοῦ ἔμπορίου.

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 θειϊκὸν ὀξύ. Τότε τὸ ἄμυλον διασπᾶται εἰς γλυκόζην. Οὕτω λαμβάνομεν ἓνα 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 ὀξύ. Ἐπίσης λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον τοῦ ἀραβοσίτου ἢ τῶν γεωμήλων, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἀραιοῦ θειϊκοῦ ὀξέος διασπᾶται εἰς γλυκόζην.

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

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

Συμπέρασμα :

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

ΚΑΛΑΜΟΣΑΚΧΑΡΟΝ

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

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

Συμπέρασμα :

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

2. Φυσικαὶ ιδιότητες τῆς ζαχάρεως. 1. Ἡ ζάχαρις εἶναι ἓνα στερεὸν λευκὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ μικροῦς σπιλπνοῦς 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 μᾶζαν. Μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου ἡ μᾶζα αὐτὴ χάνει τὴν διαφάνειάν της καὶ μεταβάλλεται εἰς μίαν μᾶζαν ἀπὸ μικροῦς 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 ἓνα στερεὸν λευκὸν σῶμα, ἀποτελούμενον ἀπὸ μικροῦς κρυστάλλους. Ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εἶναι πολὺ εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ.

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

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

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

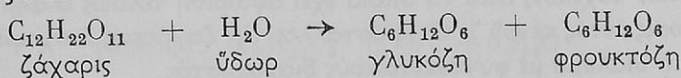
— εἰς ἓνα μόριον φρουκτόζης $C_6H_{12}O_6$.

Ἡ φρουκτόζη λέγεται καὶ ὀπωροσάκχαρον. Εἶναι ἓνα σάκχαρον

όπως ή γλυκόζη. Έχει τόν ίδιον χημικόν τύπον μέ τήν γλυκόζην. Είναί όμως μία χημική ένωσις 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 , διασπάται εις δύο μόρια άλλων σακχάρων που έχουν τόν τύπον $C_6H_{12}O_6$. 'Η τοιαύτη διάσπασις του μόριου τής ζαχάρεως ονομάζεται **υδρολύσις** τής ζαχάρεως.

4. Από τó φαινόμενον τής υδρολύσεως τής ζαχάρεως συμπεραίνομεν ότι ó χημικός τύπος τής ζαχάρεως είναι : $C_{12}H_{22}O_{11}$. Τó δέ φαινόμενον τής υδρολύσεως εκφράζεται μέ τήν ακόλουθον χημικήν εξίσωσιν :



5. Χαρακτηριστική χημική διαφορά μεταξύ τής ζαχάρεως και τής γλυκόζης είναι ή εξής :

- ή γλυκόζη ανάγει τó φελίγγειον ύγρόν·
- ή ζάχαρις δέν ανάγει τó φελίγγειον ύγρόν.

Συμπέρασμα :

‘Η ζάχαρις $C_{12}H_{22}O_{11}$ είναι ένας υδατάνθραξ· υδρολύεται εις γλυκόζην και φρουκτόζην· δέν ανάγει τó φελίγγειον ύγρόν.

4. Πώς λαμβάνομεν τήν ζάχαριν. 1. 'Η βιομηχανία τής ζαχάρεως χρησιμοποιεί ως πρώτην ύλην τó ζαχαροκάλαμον ή τά τεύτλα. Τó ζαχαροκάλαμον συμπιέζεται και ούτω λαμβάνεται ένα σακχαρούχον διάλυμα υπό τήν μορφήν χυμού. Από τά τεύτλα τó σακχαρούχον διάλυμα λαμβάνεται δι' εκχυλίσεως μέ ύδωρ (δηλ. όπως κάμνομεν διά νά αποσπάσωμεν τήν γλυκόζην από τήν σταφίδα).

2. Τó σακχαρούχον διάλυμα, που λαμβάνεται από τó ζαχαροκάλαμον ή από τά τεύτλα, περιέχει 10 — 15% ζάχαριν. Περιέχει όμως και άλλας ούσιαι, αί όποιαί είναι διαλυταί εις τó ύδωρ (π.χ. όξέα ή άλλαι φυτικάί ούσιαι). Διά νά αφαιρεθοῦν από τó διάλυμα αί ξέναι ούσιαι, προσθέτουν εις αυτό ύδροξείδιον του άσβεστίου $Ca(OH)_2$. Όλαι αί ξέναι ούσιαι σχηματίζουν τότε ενώσεις, αί όποιαί είναι αδιάλυτοι εις τó ύδωρ. Αί ενώσεις αὐταί κατακαθίζουν εις τήν πυθμένα του δοχείου. 'Η ζάχαρις σχηματίζει μέ τó άσβέστιον μίαν ευδιάλυτον

ένωσιν, ή όποία λέγεται σακχαράσβεστος. Αύτή παραμένει έντός του διαλύματος.

3. Με διήθησιν (φιλτράρισμα) λαμβάνομεν μόνον τó διάλυμα που περιέχει τήν σακχαράσβεστον. Διαβιβάζομεν εις τó διάλυμα διοξειδιον του άνθρακος (CO_2). Τότε σχηματίζεται άνθρακικόν ασβέστιον $CaCO_3$, τó όποϊον είναι άδιάλυτον εις τó ύδωρ και κατακαθίζει εις τόν πυθμένα του δοχείου.

4. Με μίαν νέαν διήθησιν λαμβάνομεν ένα διαυγές διάλυμα, τó όποϊον περιέχει μόνον ζάχαριν. Η έξαέρωσις του ύδατος γίνεται διά θερμάνσεως του διαλύματος. Άλλά ή θέρμανσις αύτή γίνεται έντός κλειστών δοχείων, από τά όποία έχει αφαιρεθί τελείως ó άήρ (συμπύκνωσις έντός κενού). Οί κρύσταλλοι τής ζαχάρεως διαχωρίζονται από τó διάλυμα με φυγοκεντρικούς διαχωριστάς.

5. Άφοϋ αφαιρεθί από τó σακχαροϋχον διάλυμα όση ποσότης ζαχάρεως είναι δυνατόν νά άποχωρισθί από αύτό, παραμένει ένα παχύρρευστον ύγρón με σκοτεινόν χρώμα. Τó ύγρón αύτό ονομάζεται μελάσσα. Χρησιμοποιείται ως τροφή των ζώων, ως λίπασμα, κυρίως όμως διά τήν παρασκευήν οίνοπνεύματος.

Συμπέρασμα :

Η ζάχαρις έξάγεται από τó σακχαροϋχον διάλυμα, τó όποϊον λαμβάνεται από τó ζαχαροκάλαμον (διά πίεσεως) ή από τά τεύτλα (δι' έκχυλίσεως). Τó διάλυμα υποβάλλεται εις κατεργασίαν με ύδροξειδιον του άσβεστίου, διά νά άπομακρυνθοϋν αί ξένα ούσιαι. Σχηματίζεται σακχαράσβεστος, ή όποία παραμένει εις τó διάλυμα. Εις αύτό διαβιβάζεται διοξειδιον του άνθρακος, όποτε σχηματίζεται άδιάλυτον άνθρακικόν ασβέστιον και ζάχαρις. Η συμπύκνωσις του καθαρού διαλύματος και ή κρυστάλλωσις τής ζαχάρεως γίνεται έντός κενού. Άπό τó διάλυμα άπομένει ή μελάσσα.

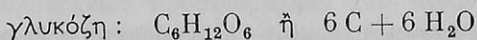
5. Χρήσεις τής ζαχάρεως. Η ζάχαρις είναι ένα από τά βασικά είδη διατροφής. Μεγάλα ποσά ζαχάρεως χρησιμοποιεί ή ζαχαροπλαστική.

Συμπέρασμα :

Η ζάχαρις άποτελεί βασικόν είδος διατροφής.

ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΩΜΕΝΑ ΣΑΚΧΑΡΑ

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



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

Συμπέρασμα :

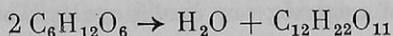
Ὑδατάνθρακες ὀνομάζονται ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρη-
θοῦν ὡς ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος C μὲ τὸ ὕδωρ H_2O .

2. Ἄπλᾶ σάκχαρα καὶ διασπώμενα σάκχαρα. 1. Ἡ γλυκό-
ζη, ἡ φρουκτόζη καὶ τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι τρία σάκχαρα. Αὐτὰ
εἶναι ὕδρογονάνθρακες 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 ἄπλᾶ
σάκχαρα, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὸν γενικὸν χημικὸν τύπον : $C_6H_{12}O_6$.

3. Τὸ καλαμοσάκχαρον ἐμάθομεν ὅτι ὕδρολύεται. Τὸ καλαμοσάκ-
χαρον, ὅταν προσλάβῃ ὕδωρ διασπᾶται εἰς δύο ἄπλᾶ 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 μόνον τοῦ καλαμοσακχάρου προέρχε-
ται ἀπὸ τὴν συνένωσιν δύο μορίων ἀπλῶν σακχάρων μὲ σύγχρονον
ἀφαίρεσιν ἐνὸς μορίου ύδατος.



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 διασπάζεται 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.

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

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

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

1 μόριον μαλτόζης \rightarrow 2 μόρια γλυκόζης.

ΑΜΥΛΟΝ

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

Συμπέρασμα :

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

2. Φυσικαὶ ἰδιότητες τοῦ ἄμυλου.

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 ὅποιοι ὀνομάζονται ἄμυλόκοκκοι. Τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν ἄμυλόκοκκων εἶναι διαφορετικὸν εἰς τὰ διάφορα εἶδη τῶν φυτῶν. Ἀπὸ τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν ἄμυλόκοκκων προσδιορίζομεν ἀπὸ ποῖον φυτὸν προέρχονται οἱ ἄμυλόκοκκοι. Οὕτω μὲ τὸ μικροσκόπιον γίνεται ἔλεγχος τῶν διαφόρων ἀλεύρων (σχ. 72).



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

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

Τὸ περιβλήμα τῶν ἄμυλόκοκκων εἶναι ἀπὸ ἄμυλόζην· αὐτὴ ἀποτελεῖ τὰ 80% τῆς μάζης των. Τὸ ἐσωτερικὸν τῶν ἄμυλόκοκκων εἶναι ἀπὸ ἄμυλοπηκτίνη· 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 ἄμυλόκοκκων γίνεται 30 φορές μεγαλύτερος. Τότε τὸ ἄμυλον σχηματίζει μίαν κολλώδη μάζαν, ἢ ὅποια ὀνομάζεται ἄμυλόκολλα· αὐτὴ χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη.

Συμπέρασμα :

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

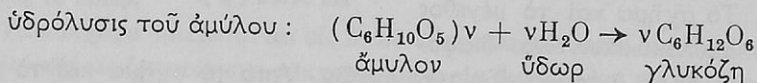
Οἱ ἄμυλόκοκκοι ἐξωτερικῶς ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἄμυλόζην καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν των ἀπὸ ἄμυλοπηκτίνη.

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

3. Χημικαὶ ἰδιότητες τοῦ ἄμυλου. 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 δεξτρίνη.

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



3. Ἐὰν ἐπὶ τοῦ ἀμύλου 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 ἀπλουστέρα 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 ἀμύλου, 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 πίτυρα (αὐτὰ εἶναι αἱ κυτταρικαὶ μεμβράναι). Οὕτω λαμβάνεται τὸ ἄλευρον. Τοῦτο ἀναμιγνύεται μὲ κατάλληλον ποσότητα ὕδατος καὶ τότε λαμβάνεται μία πολτώδης μάζα. Αὕτη ἡ μάζα μαλάσσεται ἀπὸ ἕνα ἠρεμον 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 μάζαν ἀπομένει μία μαλακὴ καὶ πλαστικὴ ὕλη, ἣ ὁποία ὀνομάζεται γλουτένη.

Συμπέρασμα :

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

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

Συμπέρασμα :

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

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

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

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

Συμπέρασμα :

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

ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ

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

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

Συμπέρασμα :

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

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

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

Συμπέρασμα :

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

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

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

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

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

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

Συμπέρασμα :

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

Ἡ κυτταρίνη ὅταν θερμανθῇ με ὀξεᾶ, ὑδρολύεται καὶ δίδει γλυκόζην.

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

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

Συμπέρασμα :

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

5. Χρήσεις τῆς κυτταρίνης. Ἡ κυτταρίνη ὡς ξύλον χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμος ὕλη, ὡς οἰκοδομικὴ ὕλη καὶ εἰς τὴν ἐπιπλοποῖαν. 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 ὅποιον ἔχει τὴν ὄψιν τοῦ βάμβακος, ἀλλὰ εἶναι ἐκρηκτικόν. Ὀνομάζεται νιτροκυτταρίνη ἢ βαμβακοπυρίτις καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη.

2. Ὁ κελλουλοΐτης. Ἐπὶ τοῦ βάμβακος ἐπιδρᾷ πάλιν μίγμα νιτρικοῦ ὀξέος καὶθειικοῦ ὀξέος, ὑπὸ ἄλλην ὅμως ἀναλογίαν. Λαμβάνεται τότε ἓνα σῶμα, τὸ ὅποιον ὀνομάζεται κολλωδιοβάμβαξ καὶ δὲν εἶναι ἐκρηκτικόν. Διαλύεται εἰς οἰνόπνευμα, τὸ ὅποιον περιέχει καὶ καμφοράν. Τότε λαμβάνεται ἓνα θερμοπλαστικόν σῶμα, τὸ ὅποιον ὀνομάζεται κελλουλοΐτης (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 πολλτὸν (χαρτὸ-

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

Ὁ ἀδιάβροχος χάρτης (περγαμηνὸς χάρτης) λαμβάνεται ὡς ἑξῆς: Ὁ πορώδης χάρτης βυθίζεται διὰ μίαν στιγμὴν ἐντὸς πυκνοῦθειικοῦ 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 λεπταὶ 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 φυτικὴν 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 ὕλικόν 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 τσελλβὸλ (zellwolle) καὶ χρησιμοποιεῖται ἀντὶ τοῦ φυσικοῦ ἔριου. Τὸ τσελλβὸλ εἶναι τεχνητὴ μέταξα. Αἱ ἴνες τῆς ἐκόπησαν εἰς μικρὰ τεμάχια, ὅπως εἶναι καὶ αἱ ἴνες τοῦ φυσικοῦ ἔριου. Τὰ μικρὰ αὐτὰ τεμάχια τῶν ἰνῶν τῆς τεχνητῆς μετάξης γίνονται νήματα μὲ τὴν ἰδίαν μέθοδον τὴν ὁποῖαν ἐφαρμόζομεν διὰ τὸ φυσικὸν ἔριον. Τὸ τσελλβὸλ δὲν ἔχει οὔτε τὴν ἐμφάνισιν, οὔτε τὴν ἀντοχὴν τοῦ φυσικοῦ ἔριου.

Συμπέρασμα :

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

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

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

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

2. Ὅλοι οἱ πολυσακχαρίται ἔχουν τὸ κοινὸν γνώρισμα ὅτι διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα. Μεταξὺ των ὁμῶς ἔχουν ἄλλας σημαντικὰς διαφορὰς. 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, μὲ γλυκεῖαν γεῦσιν καὶ εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Ὅταν θερμαίνωνται μὲ ὀξέα, διασπῶνται εἰς ἀπλᾶ σάκ-

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

β. Εἰς τοὺς μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας. Οἱ 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 ἑξῆς σειράν :

ἄμυλον → μαλτόζη → γλυκόζη

Τὸ ἄμυλον, ἢ 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 γλυκόζην (σταφυλοσάκχαρον). Τὰ κύρια συστατικά τοῦ γλεῦκους εἶναι :

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

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

2. Διὰ 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 ἀναβρασμός, διότι ἀπὸ τὸ ὑγρὸν ἐκφεύγει ἓνα ἀέριον. Τοῦτο εἶναι διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος CO_2 . Λέγομεν τότε ὅτι ἐντὸς τοῦ βαρελίου συμβαίνει ζύμωσις. Ὅλιγον κατ' ὄλιγον 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 συστατικά τοῦ οἴνου εἶναι :

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

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

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

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

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

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

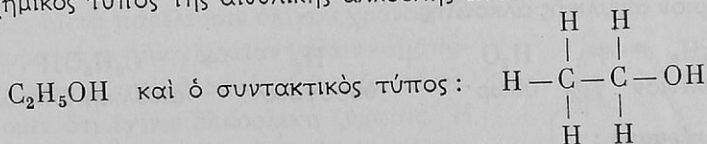
2. Ἡ αἰθυλικὴ ἄλκοόλη ἔχει πυκνότητα $0,79 \text{ gr/cm}^3$. Ὑπὸ τὴν κανονικὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν βράζει εἰς $78,4^\circ \text{C}$.

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

Συμπέρασμα :

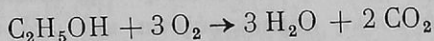
Ἡ αἰθυλικὴ ἄλκοόλη (οἰνόπνευμα) εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον μὲ εὐχάριστον ὀσμὴν. Εἶναι ἐλαφροτέρα ἀπὸ τὸ ὕδωρ μὲ τὸ ὁποῖον ἀναμιγνύεται ὑπὸ οἰανδήποτε ἀναλογίαν. Βράζει εἰς 78°C περίπου καὶ εἶναι σημαντικὸν διαλυτικὸν μέσον.

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



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

Ἄρα ἡ καύσις τῆς αἰθυλικῆς ἄλκοόλης ἐκφράζεται ἀπὸ τὴν ἀκόλουθον ἐξίσωσιν :



2. Ἡ αἰθυλικὴ ἄλκοόλη εἶναι ὁ σπουδαιότερος ἀντιπρόσωπος

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

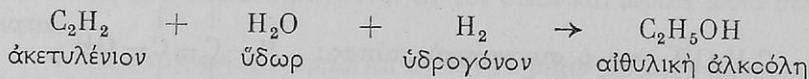
Συμπέρασμα :

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 αἰθυλικὴ ἀλκοόλη περιέχεται εἰς τὸν οἶνον. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη βράζει εἰς $78^\circ C$, ἐνῶ τὸ ὕδωρ βράζει εἰς $100^\circ C$. Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ διαχωρίσωμεν τὴν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην ἀπὸ τὸ ὕδωρ μὲ κλασματικὴν ἀπόσταξιν (ὅπως διαχωρίζομεν καὶ τὰ διάφορα 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 αἰθυλικὴ ἀλκοόλη. Ἀπὸ τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀπομένει μετὰ τὴν ἀπόσταξιν, λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν ὀξὺ ὑπὸ τὴν μορφήν τρυγικοῦ ἀσβεστίου.

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



Συμπέρασμα :

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

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

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

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

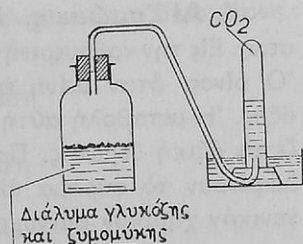
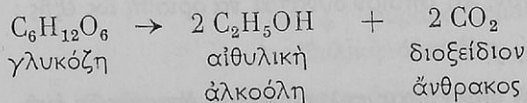
3. Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη (πράσινον οἴνόπνευμα). Ἡ ποσότης τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ἡ ὁποία θὰ χρησιμοποιηθῆ πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτόν, ὑφίσταται μετουσίωσιν. Δηλ. προσθέτουν εἰς τὴν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην ὠρισμένας οὐσίας, ὥστε νὰ γίνῃ ἀκατάλληλος διὰ τὴν παρασκευὴν οἴνοπνευματωδῶν 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 οἴνοπνευματωδῶν ποτῶν, ὡς διαλυτικὸν μέσον, ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν ἄλλων ἐνώσεων καὶ ὡς καύσιμος ὕλη.

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

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



Σχ. 73. Ἀλκοολική ζύμωσις ἐνὸς διαλύματος γλυκόζης.



Σχ. 74. Πώς φαίνονται οι ζυμομόκητες 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 ζυμομόκητες, διότι προκαλοῦν τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Οἱ ζυμομόκητες ἐκκρίνουν εἰς τὸ διάλυμα μίαν οὐσίαν, ἡ ὁποία ὀνομάζεται **ζυμάση**. Αὐτὴ προκαλεῖ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Ἡ ζυμάση δὲν λαμβάνει μέρος εἰς τὴν χημικὴν ἀντίδρασιν. Ἄρκει μόνον ἡ παρουσία τῆς ζυμάσης εἰς τὸ διάλυμα, διὰ νὰ γίνῃ ἡ διάσπασις τοῦ μορίου τῆς γλυκόζης εἰς δύο μόρια αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ εἰς δύο μόρια διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. 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 ζυμομόκητας, οἱ ὅποιοι προκαλοῦν τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν σταφυλῶν ὑπάρχουν πάντοτε ζυμομόκητες, οἱ ὅποιοι παρασύρονται εἰς τὸ γλεῦκος.

Συμπέρασμα :

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

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

Ἄλκοολικὴν ζύμωσιν ὀφίσταται καὶ ἡ φρουκτόζη.

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

Ὅρισμὸς 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. Φυραματική 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 (φυραματική 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 μῖγμα 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 ὅποῖος 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 ἐκμεταλλεῖται τὴν φυραματικὴν διάσπασιν τῶν πολυσακχαριτῶν καὶ παρασκευάζει αἰθυλικὴν ἀλκοόλην ἢ οἶνοπνευματώδη 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 πτυαλίνην εἰς τὸν σέλον καὶ τὴν διαστάσην καὶ τὴν μαλτάσην εἰς τὸ ἔντερον.

Συμπέρασμα :

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

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

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

6. Ὁ οἶνος. 1. Ὁ οἶνος εἶναι τὸ ἀρχαιότερον οἰνοπνευματωδὲς 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 γλεύκους. 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. Ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἡ ζύμωσις γίνεται ἡρεμος καὶ συνεχίζεται ἐπὶ μακρὸν χρόνον. Ὅσον περισσότερον χρόνον παραμένει τὸ ὑγρὸν ἐντὸς τοῦ βαρελίου, τόσον καλύτερας 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, ἢ ὅποια 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 το γλεῦκος 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 γλεῦκους. Ὁ δὲ ζῦθος λαμβάνεται διὰ ζυμώσεως τοῦ ζυθογλεῦκου· τοῦτο προκύπτει ἀπὸ τὴν διάσπασιν τοῦ ἀμύλου εἰς μαλτόζην καὶ τελικῶς εἰς γλυκόζην.

β) Τὰ ἀποσταζόμενα ποτά: εἰς αὐτὰ ἀνήκουν τὸ κοιάκ, τὸ οὔζο, τὸ οὔισκυ, 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 ἀρωματικά οὐσία.

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 ἀσθενῆ ὁσμὴν. Ἔχουν χαρακτηριστικὴν λιπαρὰν γεῦσιν. Εἶναι ἄχρσα ἢ ἔχουν χρῶμα ὑποκίτρινον ἕως βαθύ πρᾶσινον. 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, ἤτοι 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 κηλίδα καὶ εἰς ἐκεῖνο τὸ μέρος ὃ χάρτης γίνεται διαφανής. Δὲν εἶναι πτητικὰ σώματα καὶ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ὑποβληθοῦν εἰς ἀπόσταξιν.

Συμπέρασμα :

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

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

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

3. Τὰ ζωϊκὰ ἔλαια διακρίνονται εἰς δύο κατηγορίας :

- τὰ ἰχθυέλαια, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς ἰχθεῖς ἢ τὰ κήτη·
- τὰ ἥπατέλαια, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἀπὸ τὸ ἥπαρ τῶν ἰχθύων ἢ τῶν κητῶν.

Διὰ νὰ λάβωμεν τὰ ζωϊκὰ ἔλαια, βράζομεν ἐντὸς ὕδατος τὸν λιπώδη ἰστόν τῶν ζῶων. Τὸ σχηματιζόμενον λίπος ἐπιπλέει ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Τὰ ἰχθυέλαια καὶ τὰ ἥπατέλαια ἔχουν χαρακτηριστικὴν ὄσμην δυσάρεστον. Μὲ εἰδικὴν ἐπεξεργασίαν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνουσι 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 λαμβάνεται διὰ συμπίεσεως τῶν ἐλαιῶν. Τὸ ὑπόλειμμα, ποὺ ἀπομένει εἰς τὸ ὑδραυλικὸν πιεστήριον, ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ τοὺς πυρῆνας τῶν ἐλαιῶν. Ἀπὸ τὸ ὑπόλειμμα τοῦτο ἐξάγεται δι' ἐκχυλίσεως μὲ τετραχλωριούχον ἄνθρακα τὸ πυρηνέλαιον. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποιίαν. Διὰ συμπίεσεως σπερμάτων λαμβάνονται διάφορα φυτικὰ ἔλαια· π.χ. τὸ βαμβακέλαιον ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ βάμβακος, τὸ λινέλαιον ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ λίνου, τὸ σησαμέλαιον ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ σησαμίου, τὸ ἡλιέλαιον ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ ἡλιάνθου (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 ἰστὸν ἢ τὸ ἥπαρ ὀρισμένων ζώων καὶ ἀπὸ καρποῦς ἢ σπέρματα φυτῶν.

Τὰ κυρίως λίπη ἐξάγονται διὰ θερμάνσεως τοῦ λιπώδους ἰστοῦ. Τὰ ζωϊκὰ ἔλαια ἐξάγονται διὰ βρασμοῦ τοῦ λιπώδους ἰστοῦ καὶ ὕδατος.

Τὰ φυτικὰ ἔλαια ἐξάγονται διὰ συμπίεσεως καρπῶν ἢ σπερμάτων ἢ δι' ἐκχυλίσεως αὐτῶν μὲ ἓνα κατάλληλον διαλυτικὸν μέσον.

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

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

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

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

Συμπέρασμα :

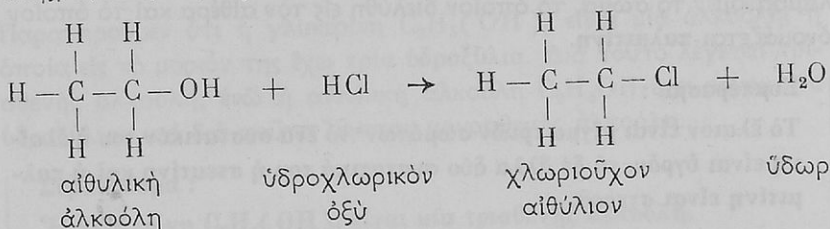
Τὰ λιπαρὰ σώματα εἰς θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 300° C διασπῶνται καὶ δίδουν καύσιμα πτητικὰ προϊόντα.

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

Τὰ ξηραίνόμενα έλαια υπό τήν επίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αέρος μεταβάλλονται εἰς στερεάν μάζαν με στυλπνήν ἐπιφάνειαν.

5. Οἱ έστέρεις. 1. Διά νά κατανοήσωμεν τί εἶναι χημικῶς τὰ λιπαρά σώματα, θά έκτελέσωμεν προηγουμένως τὸ ἀκόλουθον πείραμα. Ἐντὸς δοχείου ἔχομεν μίγμα αἰθυλικῆς ἀλκοόλης C_2H_5OH καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος HCl . Ἀφήνομεν τὸ μίγμα αὐτὸ ἐπὶ μακρὸν χρόνον. Τὰ δύο συστατικὰ τοῦ μίγματος ἀντιδροῦν χημικῶς πολὺ ἀργὰ καὶ σχηματίζουν ἓνα νέον σῶμα, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται χλωριοῦχον αἰθύλιον καὶ ἔχει τὸν χημικὸν τύπον C_2H_5Cl . Τὸ σῶμα τοῦτο εἶναι πτητικόν, ἔχει χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν 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 ἐλευθέρᾳ μία μονὰς σθένους. Με αὐτὴν ἐνώνεται τὸ ὑπόλοιπον τοῦ μορίου τοῦ ὀξέος.

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



Συμπέρασμα :

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

6. Τί εἶναι χημικῶς τὰ λιπαρά σώματα. α. Συστατικὰ τοῦ

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

— ἓνα στερεὸν λευκόν·

— ἓνα ὑγρὸν κίτρινον.

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

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

Συμπέρασμα :

Τὸ ἔλαιον εἶναι μίγμα τριῶν σωμάτων· τὸ ἓνα συστατικὸν τοῦ ἢ ἐλαΐνης εἶναι ὑγρὸν, τὰ δὲ ἄλλα δύο συστατικά τοῦ ἢ στεατίνης καὶ ἢ παλμιτίνης εἶναι στερεά.

β. Συστατικὰ τῶν ἐλαίων καὶ τῶν κυρίως λιπῶν. 1. Ἡ ἔρευνα ἀπέδειξεν ὅτι ὅλα τὰ λιπαρὰ σώματα ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἐλαΐνης, στεατίνης καὶ παλμιτίνης. Εἰς τὸ βούτυρον ὑπάρχει μία ἀνάλογος ἔνωση, ἡ ὁποία ὀνομάζεται βουτυρίνη.

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

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

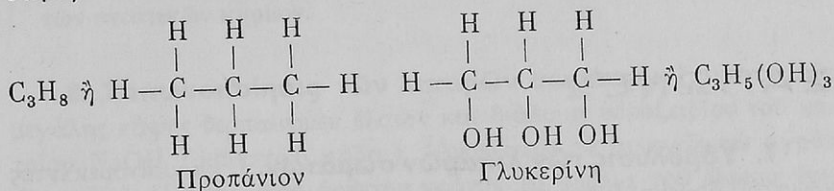
— ὅταν πλεονάζουν ἢ στεατίνη καὶ ἢ παλμιτίνη, τὸ λιπαρὸν σῶμα εἶναι στερεόν, δηλ. κυρίως λίπος.

Συμπέρασμα :

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

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

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



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

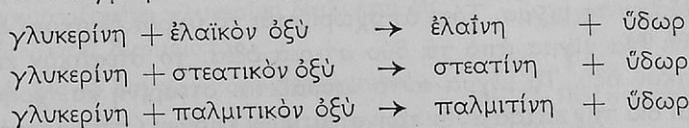
Συμπέρασμα :

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

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

- τὸ ἐλαϊκὸν 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 ἔσθῃρ τῆς γλυκερίνης καὶ τοῦ βουτυρικοῦ ὀξέος.

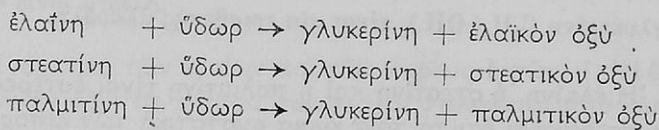
Συμπέρασμα :

Τὰ τρία κύρια συστατικὰ τῶν λιπαρῶν σωμάτων, δηλ. ἡ ἐλαϊνὴ, ἡ στεατίνη καὶ ἡ παλμιτίνη, εἶναι ἑστέρες τῆς γλυκερίνης μετὰ 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 ἐλαϊνῆς, τῆς στεατίνης καὶ τῆς παλμιτίνης προσλαμβάνει ἓνα μόριον ὕδατος καὶ διασπᾶται εἰς ἓνα μόριον γλυκερίνης καὶ εἰς ἓνα μόριον τοῦ ἀντιστοίχου ὀξέος. Δυνάμεθα νὰ ἐκφράσωμεν αὐτὴν τὴν ὑδρόλυσιν μετὰ τὰς ἑξῆς γενικὰς ἑξισώσεις :



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

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

Συμπέρασμα :

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

Ἡ γλυκερίνη χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς νιτρογλυκερίνης.

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

8. Σαπωνοποίησις τῶν λιπαρῶν σωμάτων. 1. Ἐντὸς μιᾶς μεγάλης κάψης θερμαίνομεν ἔλαιον καὶ διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου NaOH (καυστικὴ σόδα). Ἀνακατεῦομεν 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 ἐσχηματίσθη ὁ σάπων. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ἐλαίου μὲ τὸ διάλυμα τοῦ καυστικοῦ νατρίου, συμβαίνει ὑδρόλυσις.

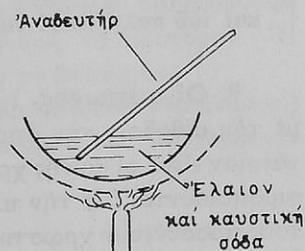
Δηλ. σχηματίζονται :

— γλυκερίνη καὶ

— τρία ἐλεύθερα ὀξέα : ἐλαϊκόν, στεατικόν καὶ παλμιτικόν ὀξύ.

Ἡ σχηματιζομένη γλυκερίνη διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ διαλύματος.

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



Σχ. 75. Πῶς παρασκευάζομεν τὸν σάπωνα.

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



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

ἐλαϊκὸν ὄξύ + ὑδροξείδιον νατρίου \rightarrow ἐλαϊκὸν νάτριον + ὔδωρ

στεατικὸν ὄξύ + ὑδροξείδιον νατρίου \rightarrow στεατικὸν νάτριον + ὔδωρ

παλμιτικὸν ὄξύ + ὑδροξείδιον νατρίου \rightarrow παλμιτικὸν νάτριον + ὔδωρ

Τὸ μίγμα αὐτῶν τῶν τριῶν ἀλάτων εἶναι ὁ σάπων.

5. Τὰ ἀνωτέρω τρία ἄλατα δὲν διαλύονται εἰς τὸ ἄλμυρον ὔδωρ. Ὄταν λοιπὸν προσθέσωμεν εἰς τὸ διάλυμα ποὺ βράζει χλωριοῦχον νάτριον, τὰ τρία ἄλατα ἀποχωρίζονται ἀπὸ τὸ διάλυμα. Οὕτω συλλέγομεν τὸν σάπωνα. Ἀντὶ τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου δυνάμεθα νὰ χρησιμοποιήσωμεν ὑδροξείδιον τοῦ καλίου ΚΟΗ (καυστικὴ ποτάσσα). Τότε θὰ λάβωμεν σάπωνα μὲ κάλιον, ἐνῶ ὁ προηγούμενος ποὺ 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**, ὁπότε **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 ὅποια διατηρεῖ τὸ δέρμα μαλακόν.

2. Οἱ σάπωνες ἐπιφέρουν τὸν καθαρισμὸν τοῦ δέρματος ἢ τῶν

ύφασμάτων, όταν τὸ ὕδωρ δὲν περιέχει πολλὰ ἄλατα τοῦ ἀσβεστίου ἢ τοῦ μαγνησίου. Ὄταν τὸ ὕδωρ περιέχει πολλὰ ἄλατα τοῦ ἀσβεστίου 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 ἀσβέστιον. Ἀλλὰ τὰ ἄλατα μὲ τὸ ἀσβέστιον εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

Συμπέρασμα :

Οἱ σάπωνες ἐπιφέρουν τὸν καθαρισμὸν τοῦ δέρματος ἢ τῶν ὑφασμάτων, μόνον ὅταν τὸ ὕδωρ δὲν περιέχει ἄλατα τοῦ ἀσβεστίου ἢ τοῦ μαγνησίου.

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

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

Συμπέρασμα :

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

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

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

