

## ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

### Αλκάνια

Συμβολισμοί:  $C_2H_{2n+2}$ , R-H, R-R, R-R' λέγονται και αλκάνια ή παραφίνες.

Πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκανίων είναι το Μεθάνιο.  $CH_4$

### **Μεθάνιο**

Το μεθάνιο είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου, το οποίο είναι καύσιμο μίγμα αερίων υδρογοναν-θράκων.

Το φυσικό αέριο σχηματίστηκε παρόμοια με το πετρέλαιο και εξάγεται από φυσικές κοιλάτητες υπόγειες ή υποθαλάσσιες.

Μεθάνιο παράγεται επίσης στο πεπτικό σύστημα των ζώων από τη βακτηριακή ζύμωση φυτικών τροφών. Έχει υπολογιστεί ότι μία αγελάδα παράγει 500L μεθανίου ημερησίως!

### **Ιδιότητες του μεθανίου και, γενικά, των αλκανίων**

Το μεθάνιο είναι αέριο, άχρωμο και άοσμο. Είναι ελάχιστα διαλυτό στο νερό και ελαφρότερο από τον αέρα.

Γενικά, τα κατώτερα μέλη των αλκανίων ( $C_1-C_4$ ) είναι αέρια, άχρωμα και άοσμα, τα μέσα μέλη ( $C_5-C_{16}$ ) είναι υγρά με οσμή βενζίνης και τα ανώτερα ( $C_{17}$  και άνω) είναι άχρωμα στερεά.

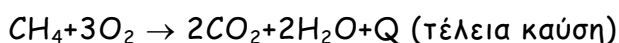
Τα αλκάνια είναι αδιάλυτα στο νερό.

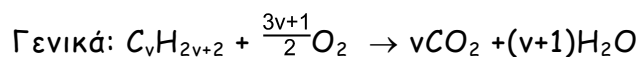
### **Χημικές ιδιότητες**

Το μεθάνιο, όπως και όλα τα αλκάνια, είναι αδρανής ένωση και δίνει λίγες σχετικά αντιδράσεις.

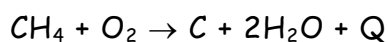
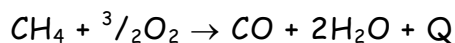
#### **1. Καύση**

Το μεθάνιο, όπως και όλα τα αλκάνια, όταν θερμανθεί με οξυγόνο ή αέρα καίγεται με μία γαλάζια φλόγα. Τα προϊόντα της καύσης είναι  $CO_2$  και νερό, που βρίσκεται σε κατάσταση ατμού λόγω της θερμότητας που παράγεται.





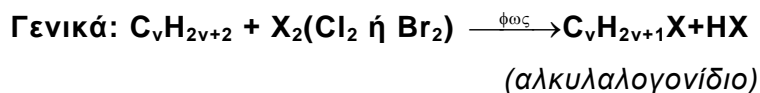
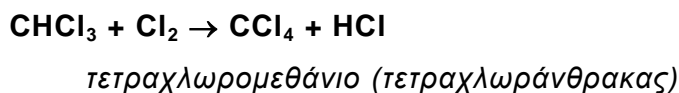
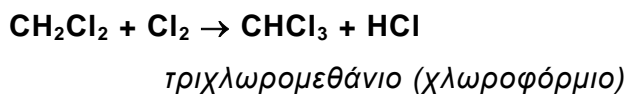
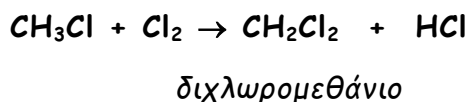
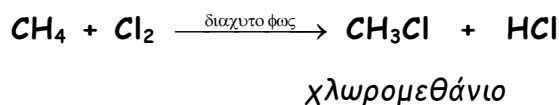
Αν η ποσότητα του οξυγόνου δεν επαρκεί για να γίνει τέλεια καύση, τότε τα προϊόντα της καύσης είναι νερό και CO ή και C (ατελείς καύσεις).



## 2. Αλογόνωση (χλωρίωση ή βρωμίωση)

Το μεθάνιο, όπως και όλα τα αλκάνια, δίνει αντιδράσεις αντικατάστασης ενός ή περισσοτέρων ατόμων υδρογόνου από άτομα άλλων στοιχείων.

Αντιδρά με χλώριο στο διάχυτο φως και με αλυσωτή αντίδραση δίνει μίγμα χλωροπαραγώγων.



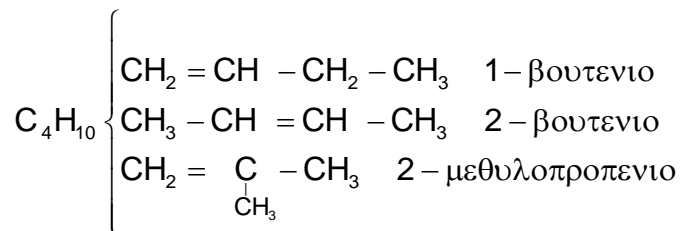
**ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ**

**ΑΛΚΕΝΙΑ**

Είναι ακόρεστοι Υδρογονάνθρακες με ένα διπλό δεσμό και γενικό τύπο  $C_nH_{2n}$

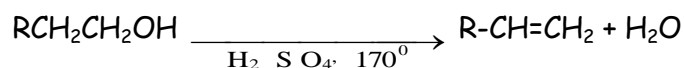
Αλκένια ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες στο μόριο των οποίων δύο γειτονικά άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με διπλό δεσμό.

Τα δύο πρώτα μέλη της ομόλογης σειράς των αλκενίων είναι το αιθένιο,  $C_2H_4$  και το προπένιο,  $C_3H_6$ . Το επόμενο μέλος, το βουτένιο,  $C_4H_8$  έχει 3 ισομερή.

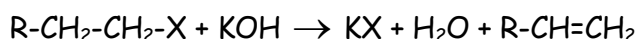


**Παρασκευές αλκενίων**

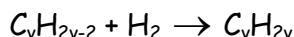
1) Από αφυδάτωση αλκοολών ( με  $H_2SO_4$  στο εργαστήριο και  $Al_2O_3$  στη βιομηχανία) σε  $170^\circ C$ :



2) Από αφυδραλογόνωση αλκυλαλογονιδίου ( με  $KOH$  ή  $NaOH$ )



3) Με υδρογόνωση περισσότερο ακόρεστων υδρ/κων.



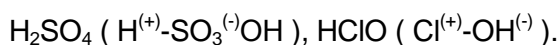
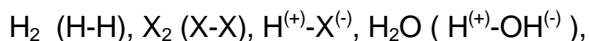
4) Με πυρόλυση κορεσμένων υδρογονανθράκων.

**Χημικές Ιδιότητες**

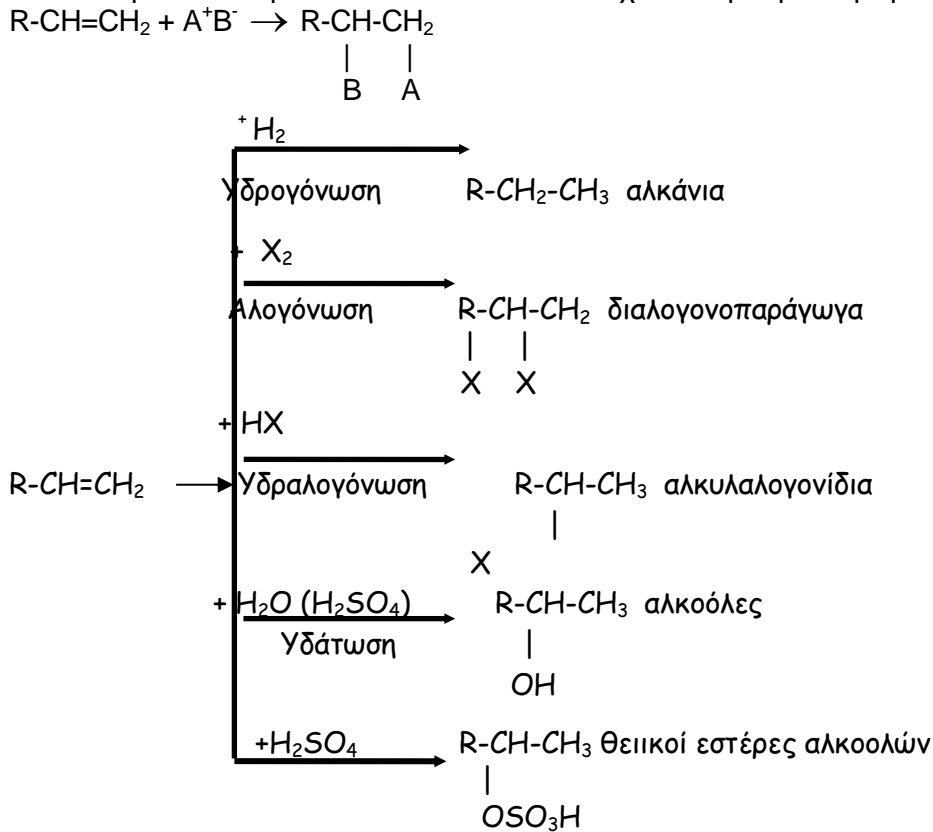
\* Οι ολεφίνες εμφανίζουν τις παρακάτω σπουδαίες χημικές ιδιότητες:

**A. Αντιδράσεις προσθήκης**

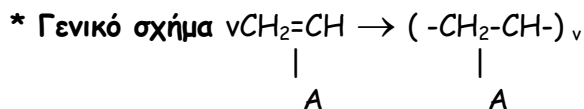
\* Είναι εκείνες στις οποίες γίνεται ανόρθωση του διπλού δεσμού, ελευθερώνονται δύο μονάδες συγγένειας, οπότε ισάριθμες μονοσθενείς ομάδες προστίθενται στην ένωση, η οποία τελικά γίνεται κορεσμένη. Σώματα τα οποία προστίθενται στο διπλό δεσμό είναι:



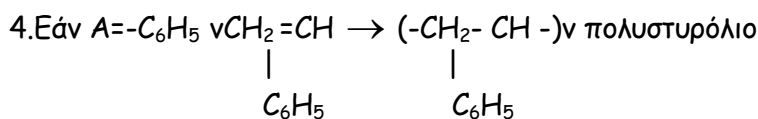
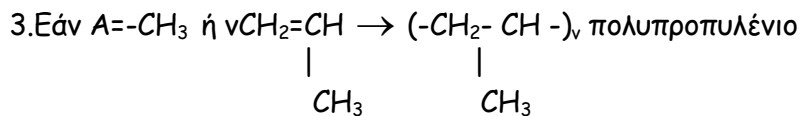
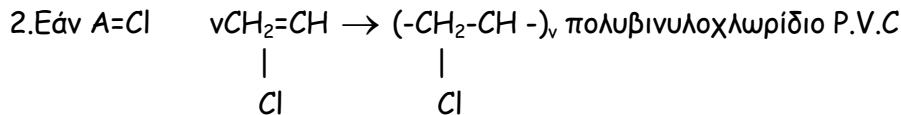
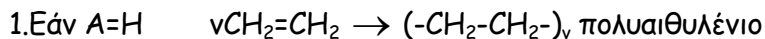
\* Στις αντιδράσεις προσθήκης πρέπει να έχουμε υπ'όψη και τον κανόνα Markownikoff, συμφωνας με τον οποίο: το αρνητικό τμήμα της ένωσης που προστίθεται στο διπλό δεσμό (δ.δ.) ενώνεται με τον άνθρακα εκείνο του δ.δ. που έχει τα λιγότερα υδρογόνα (επειδή είναι θετικότερος):



**B. Αντιδράσεις πολυμερισμού**



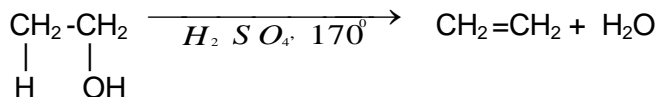
\* Έτσι θα έχουμε:



## Αιθένιο C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (Αιθυλένιο)

Το αιθένιο είναι το απλούστερο μέλος της σειράς των αλκενίων.

Το αιθένιο παρασκευάζεται στο εργαστήριο με αφυδάτωση της αιθανόλης.



Η αφυδάτωση γίνεται με θέρμανση της αιθανόλης με πυκνό θειϊκό οξύ ή με διέλευση ατμών αιθανόλης πάνω από θερμαινόμενο Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

### Φυσικές ιδιότητες του αιθενίου και γενικά των αλκενίων

Το αιθένιο είναι άχρωμο αέριο με ασθενή χαρακτηριστική οσμή, είναι ελάχιστα διαλυτό στο νερό και διαλύεται στους οργανικούς διαλύτες.

Γενικά, τα κατώτερα μέλη των αλκενίων (C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>) είναι αέρια, τα μέσα μέλη (C<sub>5</sub>-C<sub>14</sub>) είναι υγρά και τα ανώτερα (C<sub>15</sub> και άνω) στερεά.

Τα αλκένια είναι αδιάλυτα στο νερό (εκτός από τα πρώτα μέρη που είναι ελάχιστα διαλυτά) και διαλύονται στους οργανικούς διαλύτες.

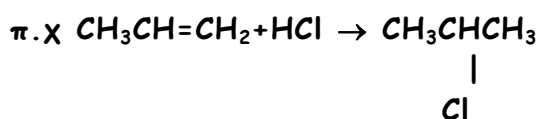
### Χημικές ιδιότητες του αιθενίου και γενικά των αλκενίων

#### 1. Αντιδράσεις Προσθήκης

Το αιθένιο και γενικά τα αλκένια είναι δραστικές ενώσεις λόγω του διπλού δεσμού (>C=C<) που περιέχουν στο μόριό τους.

Το αιθένιο και γενικά τα αλκένια δίνουν αντιδράσεις προσθήκης, κατά τις οποίες ο διπλός δεσμός «ανοίγει» και επιτρέπει σε διάφορες ουσίες να προστεθούν στο μόριο, οπότε σχηματίζονται κορεσμένες ενώσεις.

Γενικά, κατά την προσθήκη μορίου HA σε αλκένιο, το H του μορίου ενώνεται με τον άνθρακα του διπλού δεσμού που έχει τα περισσότερα υδρογόνα (κανόνας του Markovnikov)



Με αντιδράσεις προσθήκης ο διπλός δεσμός μπορεί να προσλάβει:

α) **Υδρογόνο**, παρουσία νικελίου ως καταλύτη. Σχηματίζεται αιθάνιο. Η προσθήκη υδρογόνου λέγεται υδρογόνωση.

β) **Αλογόνο** (χλώριο ή βρώμιο). Σχηματίζεται διαλογονίδιο.

Εάν καστανέρυθρο διάλυμα βρωμίου σε  $CCl_4$  προστεθεί σε μία ακόρεστη με διπλό δεσμό ένωση, τότε το διάλυμα του βρωμίου αποχρωματίζεται. Η αντίδραση αυτή χρησιμοποιείται για την ανίχνευση του διπλού δεσμού και για τη διάκριση των αλκενίων από τα αλκάνια, τα οποία δεν αντιδρούν με το παραπάνω διάλυμα.

γ) **Υδραλογόνο** π.χ.  $HBr$ . Σχηματίζεται βρωμοαιθάνιο.

δ) **Νερό**. Με θέρμανση παρουσία  $H_2SO_4$  το αιθένιο εφυδατώνεται σχηματίζοντας αιθανόλη.

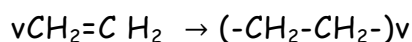
## 2. Πολυμερισμός του αιθενίου και γενικά των αλκενίων

Το αιθένιο και γενικά τα αλκένια πολυμερίζονται.

Πολυμερισμός είναι η αντίδραση κατά την οποία πολλά μόρια (μονομερή) συνενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν ένα πολύ μεγαλύτερο μόριο, το οποίο ονομάζεται πολυμερές.

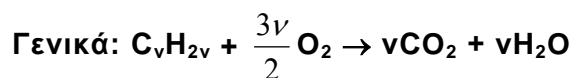
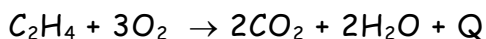
Ο πολυμερισμός γίνεται σε κατάλληλες συνθήκες παρουσία καταλυτών. Το μέγεθος της ανθρακικής αλυσίδας καθορίζεται από τις συνθήκες ή και με την προσθήκη ειδικών ουσιών (terminators).

**Με πολυμερισμό του αιθενίου σχηματίζεται το πολυαιθένιο**



## 3. Καύση

Το αιθένιο όταν θερμανθεί στον αέρα καίγεται με φλόγα φωτιστική.



## ΑΛΚΙΝΙΑ (1 τ.δ.)

Αλκίνια ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες οι οποίοι περιέχουν στο μόριό τους έναν τριπλό δεσμό.

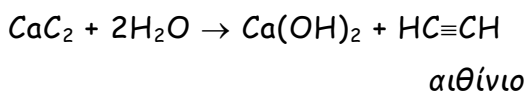
### **Αιθίνιο**

Το αιθίνιο  $C_2H_2$ , πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς, είναι το αλκίνιο με τις περισσότερες χρήσεις.

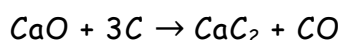
Ονομάζεται επίσης ακετυλένιο (και ασετυλίνη) και έχει συντακτικό τύπο  $HC\equiv CH$

### **Παρασκευή αιθινίου**

Το αιθίνιο παρασκευάζεται με επίδραση νερού στο καρβίδιο του ασβεστίου, (ανθρακασβέστιο)  $CaC_2$



Το ανθρακασβέστιο ( $CaC_2$ ) παρασκευάζεται από οξείδιο του ασβεστίου (ασβέστη) και άνθρακα (κωκ):



### **Φυσικές ιδιότητες αιθινίου και γενικά των αλκινίων**

Το αιθίνιο είναι αέριο, άχρωμο και άοσμο.

Το αιθίνιο είναι ελάχιστα διαλυτό στο νερό και διαλύεται στους οργανικούς διαλύτες. Στο εμπόριο φέρεται ως διάλυμα με προπανόνη μέσα σε χαλύβδινους κυλίνδρους.

Τα κατώτερα μέλη της σειράς των αλκινίων είναι αέρια, τα μέσα είναι υγρά και τα ανώτερα στερεά.

### **Χημικές ιδιότητες αιθινίου και γενικά των αλκινίων**

Το αιθίνιο και γενικά τα αλκίνια είναι δραστικές ενώσεις λόγω του τριπλού δεσμού  $C\equiv C-$  που περιέχουν στο μόριό τους.

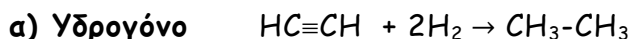
#### **1. Αντιδράσεις προσθήκης**

Το αιθίνιο και γενικά τα αλκίνια δίνουν αντιδράσεις προσθήκης, οι οποίες γίνονται σε δύο στάδια.

Στην αρχή ο  $-C\equiv C-$  μετατρέπεται σε  $\begin{array}{c} | & | \\ C & = & C \\ | & & | \end{array}$

και στη συνέχεια σε  $\begin{array}{c} | \\ - \text{C} - \\ | \end{array} \begin{array}{c} | \\ - \text{C} - \\ | \end{array}$

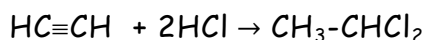
Η προσθήκη στο τριπλό δεσμό ακολουθεί επίσης τον κανόνα του **Μαρκονίκον**  
**Με αντιδράσεις προσθήκης ο τριπλός δεσμός μπορεί να προσλάβει:**



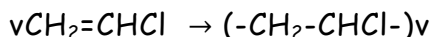
Η αντίδραση μπορεί να σταματήσει στο αλκένιο με χρήση ειδικών καταλυτών.  
 $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2$



γ) Υδραλογόνο ( $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ )



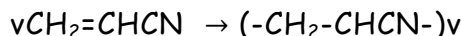
Το  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$  (χλωροαιθένιο ή βινυλοχλωρίδιο), όπως το αιθένιο, πολυμερίζεται.  
 Και παρέχει το πολυβινυλοχλωρίδιο ή **P.V.C.**



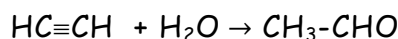
δ) Υδροκυάνιο ( $\text{HCN}$ ), υπό πίεση και παρουσία καταλυτών. Σχηματίζεται προπενονιτρίλιο (ακρυλονιτρίλιο).



Το ακρυλονιτρίλιο είναι το μονομερές για τη βιομηχανική παραγωγή ακρυλικών ινών.



ε) Νερό, οπότε σχηματίζονται καρβονυλικές ενώσεις.



## 2. Πολυμερισμός

Το ακετυλένιο κατά τη θέρμανσή του παρουσία καταλυτών διμερίζεται σε βινυλακετυλένιο ή τριμερίζεται σε βενζόλιο ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ).

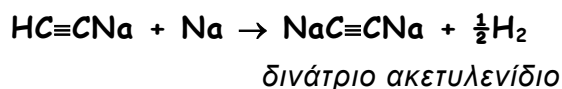
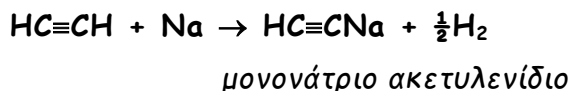




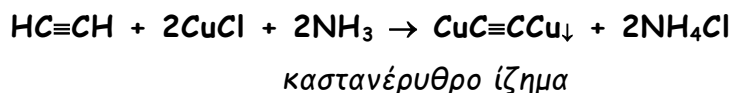
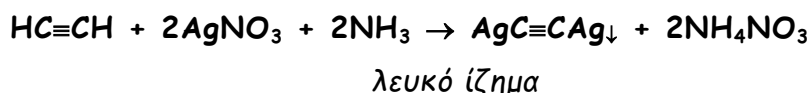
### 3. Αντιδράσεις Αντικατάστασης

Τα υδρογόνα του  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  αντικαθίστανται από μέταλλο, οπότε σχηματίζονται ενώσεις που ονομάζονται ακετυλενίδια.

α) Με επίδραση δραστικού μετάλλου Na ή K:



β) Εάν διοχετεύσουμε αιθίνιο σε αμμωνιακό διάλυμα  $\text{AgNO}_3$  ή σε αμμωνιακό διάλυμα  $\text{CuCl}$



Οι παραπάνω αντιδράσεις χρησιμεύουν για την ανίχνευση του  $\text{HC}\equiv\text{CH}$ , τη διάκριση και το διαχωρισμό του από τα αλκάνια και τα αλκένια.

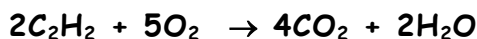
#### Γενική παρασκευή των αλκινίων

Με απόσπαση υδραλογόνου από διαλογονίδια κατά τη θέρμανσή τους με αλκοολικό διάλυμα  $\text{KOH}$  ή  $\text{NaOH}$ .

### 4. Καύση

Το αιθίνιο καίγεται στον αέρα με φλόγα φωτιστική και αιθαλίζουσα.

Όταν αναμιχθεί με οξυγόνο σε κατάλληλη συσκευή καίγεται με φλόγα η οποία ανεβάζει τη θερμοκρασία στους  $3000^\circ\text{C}$  (οξυακετυλενική φλόγα).



Το αιθίνιο χρησιμοποιείται για την κοπή και τη συγκόλληση μετάλλων (οξυακετυλενική φλόγα) και για την παρασκευή χλωροαιθενίου ( $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ ) και προπενονιτριλίου ( $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ ). Με πολυμερισμό του χλωροαιθενίου σχηματίζεται το πλαστικό PVC και με πολυμερισμό του προπενονιτριλίου η συνθετική ίνα με τα εμπορικά ονόματα

## Αλκαδιένια

Αλκαδιένια ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες στο μόριο των οποίων υπάρχουν δύο διπλοί δεσμοί. Έχουν το γενικό τύπο  $C_nH_{2n-2}$ , είναι, δηλαδή, ισομερείς με τους ακόρεστους με ένα τριπλό δεσμό υδρογονάνθρακες.

Σπουδαιότερα μέλη της σειράς είναι:



Στη βιομηχανία ελαστικών με πολυμερισμό του 1,3-βουταδιενίου σχηματίζεται το πολυ (1,3-βουταδιένιο).

Η χημική ανάλυση έδειξε ότι το καουτσούκ είναι ένα φυσικό πολυμερές, το μονομερές του οποίου είναι ένας ακόρεστος υδρογονάνθρακας με δύο διπλούς δεσμούς και συγκεκριμένα το 2 μεθυλο-1,3-βουταδιένιο

Για να βελτιώσουμε τις ιδιότητες του καουτσούκ, το υποβάλλουμε σε ειδική κατεργασία, που λέγεται Βουλκανισμός ή Θείωση.

Με το βουλκανισμό το καουτσούκ προσλαμβάνει θείο σε διάφορες ποσότητες. Μικρή ποσότητα θείου (1-10%) αυξάνει την ελαστικότητά του, ενώ μεγάλη ποσότητα θείου (30-50%) δίνει ως προϊόν ένα σκληρό σώμα, που λέγεται εβονίτης και χρησιμοποιείται ως μονωτικό στην ηλεκτροτεχνία.

Το καουτσούκ χρησιμοποιείται κυρίως για την κατασκευή ελαστικών.

Το τεχνητό καουτσούκ έχει διαφορετική χημική σύσταση από το φυσικό καουτσούκ, αλλά έχει ανάλογες ιδιότητες, γι' αυτό και το υποκαθιστά στις χρήσεις του.

Με πολυμερισμό του 2-μεθυλο-1,3-βουταδιενίου (ισοπρενίου) σχηματίζεται το πολύ (2-μεθυλο-1,3-βουταδιένιο) ή συνθετικό καουτσούκ.

Η αντίδραση πολυμερισμού είναι ανάλογη με εκείνη που γίνεται στη φύση για το σχηματισμό του φυσικού προϊόντος. Το συνθετικό καουτσούκ έχει την ίδια χημική σύσταση με το φυσικό καουτσούκ, γι' αυτό και το αντικαθιστά στις χρήσεις του.

## ΠΟΛΥΜΕΡΗ

### Τι είναι τα πολυμερή:

Όπως γνωρίζουμε, πολυμερισμός είναι η συνένωση πολλών, μικρών, ακόρεστων μορίων και η δημιουργία πολύ μεγάλων μορίων. Τα μεγάλα αυτά μόρια λέγονται *πολυμερή*.

Πολυμερή μπορεί να φτιάξει ο άνθρωπος αλλά και η φύση να δημιουργήσει.

Έτσι έχουμε δυο μεγάλες κατηγορίες πολυμερών, τα φυσικά και τα τεχνητά.

### Φυσικά πολυμερή

Μερικά γνωστά φυσικά πολυμερή είναι το άμυλο και η κυτταρίνη. Και τα δυο παράγονται από τη γλυκόζη. Δηλαδή η γλυκόζη είναι το μονομερές. Η διαφορά τους οφείλεται στον τρόπο σύνδεσης των μορίων της γλυκόζης μεταξύ τους.

**Το άμυλο και η κυτταρίνη** ανήκουν στους υδατάνθρακες.

Άλλο γνωστό φυσικό πολυμερές είναι το **καουτσούκ**. Παράγεται στους κορμούς των καουτσουκόδεντρων. Αφού συλλεγεί, επεξεργάζεται για να αποκτήσει καλύτερες ιδιότητες.

### Τεχνητά πολυμερή

Τεχνητά πολυμερή είναι το **συνθετικό καουτσούκ**, το **νάιλον**, οι **συνθετικές ίνες**, τα **πλαστικά** και πολλά άλλα. Τα πλαστικά χρησιμοποιούνται πάρα πολύ σήμερα στην καθημερινή ζωή γιατί είναι ελαφρά, ανθεκτικά, φθηνά. Έχουν όμως και ένα μεγάλο μειονέκτημα, δεν αποσυντίθενται.

Ποιες ιδιότητες πρέπει να έχουν τα πολυμερή για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πλαστικά:

1. Να λιώνουν και να παίρνουν το σχήμα του καλουπιού.
2. Να είναι ανθεκτικά, ελαφρά, αδιάλυτα στο νερό και άλλους διαλύτες και γενικά ιδιότητες που να τα κάνει χρήσιμα στη βιομηχανία.

Τα πλαστικά διακρίνονται:

1. **Στα θερμοπλαστικά**, όπως είναι η πολυστερίνη, το PVC κ.α. Αυτά όταν θερμαίνονται μαλακώνουν και με την ψύξη στερεοποιούνται πάλι.
2. **Στα θερμοσκληραινόμενα**, όπως τη φορμάικα. Αυτά δε μαλακώνουν όταν τα θερμαίνουμε.

### Πολυαιθυλένιο

Μονομερές: αιθυλένιο, αέριο

Πολυμερές: πολυαιθυλένιο , στερεό: Πλαστικές φιάλες, σακούλες, επένδυση ηλεκτρικών καλωδίων.

### P.V.C. Πολυβινυλοχλωρίδιο

Μονομερές: βινυλοχλωρίδιο

Πολυμερές: πολυβινυλοχλωρίδιο ή P.V.C.: Πλαστικά πατώματα, Πλαστικά δέρματα, Παιχνίδια

**Βενζόλιο:** Είναι ο πιο απλός αρωματικός υδρογονάνθρακας. Αποτελείται από εξαμελή δακτύλιο στον οποίο εναλλάσσονται τρεις απλοί και τρεις διπλοί δεσμοί. Λαμβάνεται από το πετρέλαιο με κυκλοποίηση και αρωματοποίηση των αλκανίων (εξανίου).

Χρησιμοποιείται στην παραγωγή στυρολίου και ως διαλυτικό οργανικών υλών.

## ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

**2.1 . Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Οδηγία: Στις παρακάτω ερωτήσεις να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Τα προϊόντα ατελούς καύσης του μεθανίου με οξυγόνο μπορεί να είναι:
  - α. μονοξειδίο του άνθρακα, υδρογόνο και υδρατμοί
  - β. υδρατμοί και οξυγόνο
  - γ. διοξείδιο του άνθρακα και υδρατμοί
  - δ. μονοξειδίο του άνθρακα, άνθρακας και υδρατμοί.
2. Τα προϊόντα της συνθέρμανσης του αιθανικού νάτριου με NaOH, είναι:
  - α. μεθάνιο και ανθρακικό νάτριο
  - β. αιθάνιο και ανθρακικό νάτριο
  - γ. αιθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα
  - δ. μείγμα υδρογονανθράκων και ανθρακικό νάτριο.
3. Το φυσικό αέριο είναι:
  - α. καύσιμο μείγμα αερίων υδρογονανθράκων που βρίσκεται σε φυσικές κοιλότητες στο εσωτερικό της Γης.
  - β. μείγμα CH<sub>4</sub> και CO<sub>2</sub> που ελευθερώνεται από ρωγμές του εδάφους
  - γ. τα αέρια προϊόντα που παράγονται κατά τη διύλιση του πετρελαίου
  - δ. το αέριο που σχηματίζεται στα ανθρακωρυχεία.
4. Στα πετροχημικά προϊόντα δεν ανήκουν:
  - α. τα πλαστικά και τα απορρυπαντικά
  - β. τα εντομοκτόνα
  - γ. τα λίπη και οι πρωτεΐνες
  - δ. τα λιπάσματα.
5. Κατά την καύση οποιουδήποτε καυσίμου έχουμε πάντοτε:
  - α. παραγωγή θερμότητας, φωτός και υδρατμών
  - β. μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε χημική
  - γ. μετατροπή της χημικής ενέργειας σε θερμική
  - δ. παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα και υδρατμών.
6. Αν ένα μίγμα μεθανίου, αιθενίου, προπενίου και προπανίου διαβιβασθεί σε περίσσεια διαλύματος Br<sub>2</sub> σε CCl<sub>4</sub>, τότε τα αέρια που εξέρχονται από το διάλυμα αυτό είναι:
  - α. μεθάνιο και προπάνιο
  - β. αιθένιο και προπένιο
  - γ. μεθάνιο
  - δ. μεθάνιο, αιθένιο, προπάνιο και προπένιο.

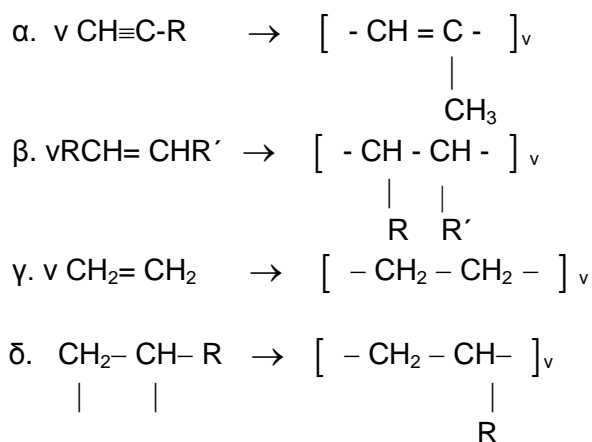
7. Κατά την προσθήκη υδροβρωμίου σε προπένιο προκύπτει κυρίως:

- α. 1-βρωμο προπάνιο                      γ. 1,1-διβρωμο προπάνιο  
β. 2-βρωμο προπάνιο                      δ. 1,2-διβρωμο προπάνιο

8. Κατά την επίδραση νατρίου σε 2-χλωροπροπάνιο παράγεται η οργανική ένωση:

- α. προπάνιο                                      γ. εξάνιο  
β. 2,μεθυλοπεντάνιο                      δ. 2,3 διμεθυλοβουτάνιο

9. Ο πολυμερισμός των αλκενίων αποδίδεται με τη χημική εξίσωση:



10. Δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες που αφορούν την άγνωστη ένωση X:

- i) έχει πολλαπλό δεσμό  
ii) μπορεί να πολυμεριστεί  
iii) παρασκευάζεται από το χλωροαιθάνιο σε ένα στάδιο.

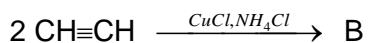
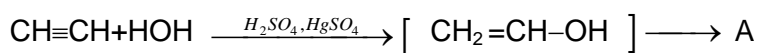
Επομένως η ένωση X είναι:

- α. το προπένιο                      β. το αιθένιο  
γ. το αιθυλοχλωρίδιο                      δ. το βουτάνιο

11. Με προσθήκη περίσσειας υδροχλωρίου στο ακετυλένιο προκύπτει η ένωση:

- α. 1,2-διχλωροαιθάνιο                      γ. χλωροαιθάνιο  
β. 1,2-διχλωροαιθένιο                      δ. 1,1-διχλωροαιθάνιο

12. Τα προϊόντα A και B των παρακάτω αντιδράσεων:



είναι αντίστοιχα:

- α. βινυλακετυλένιο και αιθανόλη                      γ. αιθανόλη και βενζόλιο  
β. αιθανάλη και βινυλακετυλένιο                      δ. αιθανάλη και βενζόλιο

14. Μια ένωση X έχει τις παρακάτω ιδιότητες: δίνει αντιδράσεις προσθήκης, πολυμερίζεται, καίγεται και δίνει αντιδράσεις αντικατάστασης. Η ένωση X μπορεί να είναι:

α. αιθάνιο    β. ακετυλένιο    γ. βενζόλιο    δ. αιθένιο

15. Η οργανική ένωση που θα σχηματιστεί κατά την επίδραση αλκοολικού διαλύματος ΚΟΗ σε 1,2-διχλωροβουτάνιο είναι:

α. 2-βουτίνιο    β. 1-βουτίνιο    γ. 1-βουτένιο    δ. 2-βουτένιο

16. Με πολυμερισμό του 1,3-βουταδιένιου παρασκευάζουμε:

α. φυσικό καουτσούκ    γ. τεχνητό καουτσούκ  
β. συνθετικό καουτσούκ    δ. πλαστικά

17. Το συνθετικό καουτσούκ προκύπτει με πολυμερισμό του:

α. 1,3-πενταδιένιο    γ. 1,3-βουταδιένιο  
β. 2-μεθυλο-1,3-βουταδιένιο    δ. ακετυλένιο

18. Μια βιομηχανική παρασκευή του βενζολίου είναι:

α. με θέρμανση απουσία αέρα του φυσικού αερίου  
β. με κυκλοποίηση και αρωματοποίηση κορεσμένων υδρογον/κων  
γ. με αφυδρογόνωση των αλκανίων  
δ. με ισομερείωση των κορεσμένων υδρογονανθράκων.

## 2.2. Ερωτήσεις αντιστοίχισης

1. Να γίνει αντιστοίχιση κάθε ένωσης της στήλης (I) με την ομόλογη σειρά στην οποία ανήκει και περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
βενζόλιο	αρωματικός υδρογονάνθρακας
μεθάνιο	αλκένιο
προπένιο	αλκάνιο
	αλκίνιο

2. Να αντιστοιχήσετε τον κάθε υδρογονάνθρακα της στήλης (I) με τη φυσική κατάσταση που βρίσκεται σε συνηθισμένες συνθήκες και αναγράφεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
$C_3H_8$	
$C_4H_{10}$	στερεό
$C_8H_{18}$	
$C_{22}H_{46}$	υγρό
$C_5H_{12}$	
$C_{10}H_{22}$	αέριο

3. Να αντιστοιχήσετε τους μοριακούς τύπους των υδρογονανθράκων της στήλης (I) με τα σώματα στα οποία αυτοί βρίσκονται και περιλαμβάνονται στη στήλη (II).

(I)	(II)
-----	------

CH <sub>4</sub>	
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	φυσικό αέριο
C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>	βενζίνη
C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	υγραέριο
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	παραφίνη κεριών
C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	

4. Να γίνει αντιστοίχιση των αντιδρώντων σωμάτων της στήλης (I) με τα προϊόντα της στήλης (II).

(I)	(II)
H <sub>2</sub> + C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	διβρωμοαιθάνιο
HBr + C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	βρωμοαιθάνιο
Br <sub>2</sub> + C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	αιθανόλη
H <sub>2</sub> O + C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	αιθάνιο

5. Να αντιστοιχήσετε την κάθε χημική ένωση της πρώτης στήλης με ένα μόνο υδρογονάνθρακα της στήλης (II) ο οποίος μπορεί να προκύψει από την ένωση αυτή με μία αντίδραση.

(I)	(II)
αιθανικό νάτριο	αιθάνιο
χλωρομεθάνιο	βουτάνιο
1-χλωροπροπάνιο	μεθάνιο
ιωδοαιθάνιο	προπάνιο

6. Να αντιστοιχήσετε το κάθε αλκυλαλογονίδιο της στήλης (I) με τους υδρογονάνθρακες της στήλης (II) οι οποίοι είναι δυνατό να παρασκευαστούν από αυτό με μία μόνο χημική αντίδραση.

(I)	(II)
χλωροαιθάνιο	αιθάνιο
2-βρωμοπροπάνιο	βουτάνιο
1-βρωμοπροπάνιο	προπάνιο
	εξάνιο
	2,3-διμεθυλοβουτάνιο

7. Να γίνει αντιστοίχιση των διεργασιών που αναφέρονται στη στήλη A με τα προϊόντα που προκύπτουν και είναι γραμμένα στη στήλη B.

(A)	(B)
αφυδάτωση αιθανόλης	(- CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> -) <sub>n</sub>
προσθήκη H <sub>2</sub> σε προπένιο	CH <sub>2</sub> = CH <sub>2</sub>
επίδραση HBr σε αιθυλένιο	CH <sub>2</sub> - CH - CH <sub>3</sub>
	Br    Br
πολυμερισμός αιθυλενίου	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>
επίδραση Br <sub>2</sub> σε προπένιο	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> Br



8. Να αντιστοιχήσετε το κάθε μονομερές της στήλης (I) με το πολυμερές της στήλης (II).

(I)	(II)
προπένιο	P.V.C.
χλωροαιθυλένιο	(- CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> -) <sub>v</sub>
προπενονιτρίλιο	(- CH <sub>2</sub> - CH -) <sub>v</sub>
	CH <sub>3</sub>
αιθίνιο	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
αιθυλένιο	Orlon

9. Να γίνει αντιστοίχιση των χημικών διεργασιών της στήλης A με τα προϊόντα που προκύπτουν και βρίσκονται στη στήλη B.

(A)	(B)
υδρόλυση ανθρακασβεστίου	ακρυλονιτρίλιο
διμερισμός ακετυλενίου	πολυβινυλοχλωρίδιο
προσθήκη νερού σε ακετυλένιο	βινυλακετυλένιο
πολυμερισμός χλωροαιθένιου	ακετυλένιο
προσθήκη υδροκυάνιου σε ακετυλένιο	αιθανάλη

10. Να γίνει αντιστοίχιση των ακόρεστων μονομερών της στήλης A με τα προϊόντα που προκύπτουν από τον πολυμερισμό τους και βρίσκονται στη στήλη B.

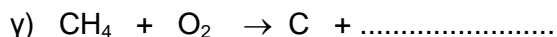
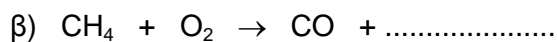
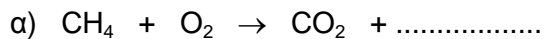
(A)	(B)
2-μεθυλο-1,3-βουταδιένιο	πολυαιθυλένιο
1,3-βουταδιένιο	πολυβινυλοχλωρίδιο
χλωροαιθένιο	τεχνητό καουτσούκ
αιθένιο	συνθετικό καουτσούκ
αιθίνιο	
βενζόλιο	

11. Αντιστοιχήστε τα αντιδρώντα που περιέχονται στη στήλη (I) με όλα τα δυνατά προϊόντα της στήλης (II).

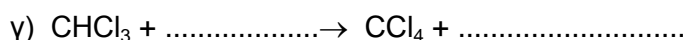
(I)	(II)
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> + νερό	προπενονιτρίλιο
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> + υδρογόνο	αιθυλένιο
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> + υδροχλώριο	1,1,2,2 τετραχλωροαιθάνιο
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> + χλώριο	βινυλοχλωρίδιο
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> + υδροκυάνιο	αιθάνιο
	1,2 διχλωροαιθένιο
	1,1 διχλωροαιθάνιο
	αιθανάλη

**2.3 Ερωτήσεις συμπλήρωσης**

1. Συμπληρώστε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



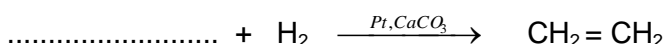
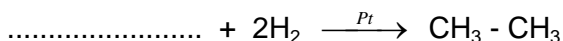
2. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



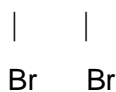
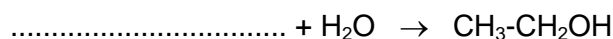
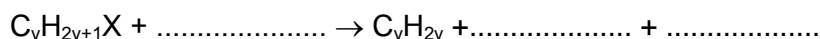
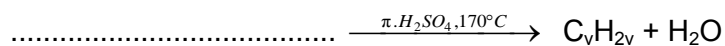
4. Συμπληρώστε τα διάστικτα στις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



5. Συμπληρώστε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



6. Να συμπληρωθούν τα διάστικτα στις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



7. Ποιες ενώσεις ονομάζονται αλκένια; Να γραφεί ο μοριακός τύπος του τρίτου μέλους της ομόλογης σειράς των αλκενίων και όλα τα συντακτικά του ισομερή.
8. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που δείχνουν την παρασκευή των ενώσεων 2-χλωροπροπάνιο, 1,2-διβρωμοπροπάνιο και προπάνιο με προσθήκη της κατάλληλης ουσίας στην ίδια πάντα ακόρεστη ένωση.
9. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων πολυμερισμού του αιθενίου, του προπενίου και του χλωροαιθενίου. Να ονομάσετε τα προϊόντα αυτών των πολυμερισμών.
10. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων προσθήκης του ακετυλενίου: α) με υδρογόνο, β) με ένα αλογόνο, γ) με υδροχλώριο και δ) με νερό. Να ονομάσετε τα προϊόντα αυτών των αντιδράσεων.
11. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν, όταν διαβιβασθεί ακετυλένιο:
  - α) σε ένα σιδερένιο σωλήνα που θερμαίνεται σε μεγάλη θερμοκρασία,
  - β) σε υδατικό διάλυμα  $H_2SO_4 - HgSO_4$ ,
  - γ) σε υδατικό διάλυμα  $CuCl - NH_4Cl$ .
 Να ονομάσετε τα προϊόντα αυτών των αντιδράσεων.
12. Περιγράψτε μία χημική μέθοδο με την οποία μπορούμε να εξετάσουμε αν το περιεχόμενο ενός μπαλονιού είναι αιθάνιο, αιθυλένιο ή ακετυλένιο. Να γράψετε τις σχετικές χημικές εξισώσεις.
13. Τι είναι τεχνητό, τί συνθετικό καουτσούκ και πώς παρασκευάζονται;

#### ΑΣΚΗΣΕΙΣ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

**Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις:**

1. Επίδραση  $H_2$  σε μεθυλοπροπένιο.
2. Αναγωγή αιθυλοϊωδίδιου με  $HJ$ .
3. Αναγωγή ισοπροπυλοχλωρίδιου με υδρογόνο "εν τω γεννάσθαι"
4. Επίδραση  $Na$  σε αιθυλοβρωμίδιο, και μετά σε ισοπροπυλοχλωρίδιο.
5. Επίδραση  $Mg$  σε τριτοταγές βουτυλοχλωρίδιο και υδρόλυση του προϊόντος.
6. Θέρμανση βουτανικού νατρίου με νατράσβεστο.
7. Ηλεκτρόλυση διαλύματος 2-μεθυλο-προπανικού νατρίου.
8. Θέρμανση αιθανόλης στους  $170^\circ C$  με  $H_2SO_4$ .

9. Επίδραση αλκοολικού διαλύματος ΚΟΗ σε προπυλοβρωμίδιο.
10. Επίδραση αλκοολικού διαλύματος ΚΟΗ σε 2-χλωρο-3-μεθυλο-βουτάνιο.
11. Επίδραση χλωρίου σε προπένιο.
12. Επίδραση υδροχλωρίου σε βουτένιο και στο προϊόν επίδραση νατρίου.
13. Επίδραση νερού σε προπένιο παρουσία  $H_2SO_4$ .
14. Επίδραση χλωρίου σε αιθυλένιο στους  $600\text{ }^\circ\text{C}$ .
15. Πολυμερισμός προπένιου, βινυλολωρίδιου.
16. Επίδραση αλκοολικού διαλύματος ΚΟΗ σε 2,3 διβρωμο-βουτάνιο.
17. Επίδραση αλκοολικού διαλύματος ΚΟΗ σε 1,4 διβρωμο-βουτάνιο.
18. Επίδραση 1 mole Na σε ακετυλένιο και στο προϊόν επίδραση αιθυλοβρωμίδιου.
19. Επίδραση 2 mole Na σε ακετυλένιο και στο προϊόν επίδραση αιθυλοβρωμίδιου.
20. Επίδραση νερού σε προπίνιο και σε ακετυλένιο παρουσία Hg,  $HgSO_4$ ,  $H_2SO_4$ .
21. Διοχέτευση ακετυλενίου σε διάλυμα  $NH_3$ , CuCl.
22. Διοχέτευση ακετυλενίου σε διάλυμα  $NH_4Cl$ , CuCl.
23. Διοχέτευση ακετυλενίου σε σιδερένιο σωλήνα στους  $500\text{ }^\circ\text{C}$ .
24. Θέρμανση 2-μεθυλο-βουτανοδιόλης-1,4 με  $H_2SO_4$  στους  $170\text{ }^\circ\text{C}$ .
25. Προσθήκη 1 mole  $H_2$ ,  $Cl_2$ , σε 1 mole ισοπρενίου.
26. Πολυμερισμός ισοπρενίου, βουταδιενίου, χλωροπρενίου.
27. Επίδραση αλκοολικού διαλύματος ΚΟΗ σε 1,1 διχλωρο-βουτάνιο και στο προϊόν επίδραση νερού παρουσία Hg,  $HgSO_4$ ,  $H_2SO_4$ .
28. Θέρμανση προπανόλης-1 με  $H_2SO_4$  στους  $170\text{ }^\circ\text{C}$  και υδρόλυση του προϊόντος παρουσία  $H_2SO_4$ .
29. Προσθήκη υδροχλωρίου σε βουτίνιο-1 μέχρι κορεσμού και στο προϊόν επίδραση αλκοολικού διαλύματος ΚΟΗ.
30. Αναγωγή ισοπροπυλοχλωριδίου με υδρογόνο καταλυτικά.
31. Θέρμανση βουτανικού νατρίου με NaOH.
32. Ηλεκτρόλυση διαλύματος οξικού νατρίου.
33. Προσθήκη  $H_2SO_4$  στο εξένιο-1.
34. Προσθήκη HBrO στο προπένιο.
35. Επίδραση 1 mole Na σε 1 mole  $C_2H_2$  και στη συνέχεια επίδραση αιθυλοβρωμίδιου στο οργανικό προϊόν.

36. Προσθήκη  $\text{H}_2\text{O}$  στο 3,3 διμεθυλο-βουτίνιο-1 παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και  $\text{HgSO}_4$ .
37. Προσθήκη 1 mole  $\text{H}_2$  σε 1 mole ισοπρένιου.
38. Προσθήκη περίσσειας  $\text{NaOH}$  σε διάλυμα οξικού οξέος, εξάτμιση του διαλύματος και θέρμανση του στερεού υπολείμματος.
39. Επίδραση αλκοολικού διαλύματος  $\text{KOH}$  σε 1,1 διχλωροπροπάνιο και προσθήκη περίσσειας  $\text{HBr}$  στο οργανικό προϊόν.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Ποιοι είναι οι χημικοί τύποι και οι ονομασίες κατά IUPAC των αλκανίων που είναι δυνατό να προκύψουν από την αντίδραση 1 mol 1-βρωμοπροπανίου + 1 mol 2-βρωμοπροπανίου με 2 moles Na;
2. Ένα διάλυμα περιέχει ισομοριακές ποσότητες δύο κορεσμένων μονοκαρβονικών οξέων. Το διάλυμα αντιδρά πλήρως με 160 cm<sup>3</sup> διαλύματος NaOH 0.1M και ύστερα εξατμίζεται. Το στερεό υπόλειμμα θερμαίνεται με αρκετή ποσότητα NaOH, οπότε ελευθερώνεται αέριο του οποίου η πυκνότητα είναι 1.0268 gr/lit σε S.T.P. Να καθορισθεί η ποιοτική και η ποσοτική σύσταση του μίγματος.
3. Μέσα σε **ευδιόμετρο** τοποθετούνται 10 cm<sup>3</sup> ενός αερίου υδρογονάνθρακα A, 10 cm<sup>3</sup> υδρογονάνθρακα B και 120 cm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>. Μετά την δημιουργία ηλεκτρικού σπινθήρα και την ψύξη των αερίων της καύσης παραμένουν 85 cm<sup>3</sup> αερίων, από τα οποία τα 70 cm<sup>3</sup> απορροφώνται από διάλυμα NaOH και τα υπόλοιπα από P. 10 cm<sup>3</sup> από το B με 20 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub> δίνουν 10cm<sup>3</sup> υδρογονάνθρακα Γ. Ο Γ όταν μετατραπεί στο μονοϊωδοπαράγωγο αυτού και θερμανθεί με μεθυλοϊωδίδιο παρουσία Na δίνει τον υδρογονάνθρακα A. Να βρεθούν: α) οι μοριακοί και δυνατοί συντακτικοί τύποι των A, B, Γ. Όλοι οι όγκοι έχουν υπολογιστεί σε Κ.Σ.
4. Ένα μίγμα μεθανίου και ακετυλενίου καταλαμβάνει όγκο 60 cm<sup>3</sup>. Απ' αυτά καίγονται τα 20 cm<sup>3</sup> με το απαιτούμενο O<sub>2</sub> και δίνουν μετά την ψύξη 28 cm<sup>3</sup> αερίου που δεσμεύεται όταν διαβιβάζεται μέσα σε διάλυμα KOH. Τα υπόλοιπα 40 cm<sup>3</sup> του μίγματος αναμιγνύονται με 40 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub> και θερμαίνονται πάνω από σκόνη Ni. Να προσδιοριστούν οι συστάσεις κατά βάρος και κατά όγκο: α) του αρχικού μίγματος και β) του μίγματος που προέκυψε μετά την αντίδραση με το H<sub>2</sub>. Οι όγκοι μετρήθηκαν σε S.T.P.
5. Σε 60 gr διαλύματος NaOH 4% κ.β. προστίθενται 60 gr διαλύματος οξικού οξέος 2% κ.β. Το διάλυμα εξατμίζεται και το ξηρό υπόλειμμα πυρώνεται. Να βρεθεί ο όγκος του αερίου που ελευθερώνεται και η μάζα του στερεού μίγματος που μένει μετά την πύρωση.
6. Δίνεται μίγμα CH<sub>3</sub>J και CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>J με αναλογία 2:3. Ορισμένη ποσότητα του μίγματος αντιδρά με Na και σχηματίζεται αέριο μίγμα, ενώ παραμένει στερεό υπόλειμμα 15 gr. Ζητούνται : α) Να γραφούν οι δυνατές αντιδράσεις του μίγματος β) Να βρεθεί το βάρος του μίγματος γ) Ο όγκος του αερίου μίγματος που σχηματίστηκε σε S.T.P. Ο όγκος του O<sub>2</sub> που απαιτείται για να κάψει πλήρως το παραγόμενο αέριο μίγμα.
7. Μίγμα HCOONa και CH<sub>3</sub>COONa κατεργάζεται εν θερμώ με NaOH οπότε εκλύεται αέριο μίγμα, το οποίο για την καύση του απαιτεί ίσο όγκο O<sub>2</sub>. Να βρεθεί: α) η αναλογία moles του αρχικού μίγματος και β) η πυκνότητα σε S.T.P. του αερίου μίγματος.

8. Ορισμένη ποσότητα αιθυλοβρωμιδίου αντιδρά με Na και το παραγόμενο αέριο αναμιγνύεται με περίσσεια αέρα 20% του απαιτούμενου για την καύση. Ο όγκος των προϊόντων της καύσης είναι 16.352 lt σε S.T.P. Διπλάσια ποσότητα του αιθυλοβρωμιδίου μετατρέπεται σε υδρογονάνθρακα με την μέθοδο Grignard. Να βρεθεί ο όγκος του υδρογονάνθρακα σε S.T.P.
9. Ορισμένη ποσότητα αιθυλοϊωδίδιου χωρίζεται σε δύο μέρη. Το ένα μέρος ανάγεται πλήρως με H<sub>2</sub> και δίνει αέριο A, ενώ το άλλο μέρος αντιδρά πλήρως με μεταλλικό Κάλιο και δίνει αέριο B. Για την πλήρη καύση των A και B χωριστά, καταναλώνονται ποσότητες O<sub>2</sub>, των οποίων η σχέση βαρών είναι 21/65 αντίστοιχα. Να υπολογιστεί η αναλογία μορίων που είχαν τα δύο μέρη, στα οποία χωρίστηκε η αρχική ποσότητα αιθυλοϊωδίδιου.
10. Με επίδραση Cl<sub>2</sub> πάνω σε ορισμένη ποσότητα CH<sub>4</sub> και σε διάχυτο φως σχηματίζεται μίγμα χλωροπαραγώγων. Απ' αυτά απομονώνεται ένα χλωροπαραγώγο, ατμοποιείται οπότε προκύπτουν 120 cm<sup>3</sup> αερίου. Αν στην ποσότητα αυτή περιέχεται ο ίδιος αριθμός ατόμων Cl<sub>2</sub> με τον περιεχόμενο σε 180 cm<sup>3</sup> C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>, να βρείτε το M.T. του χλωροπαραγώγου. Οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.
11. Ένα μίγμα από O<sub>2</sub> και ατμούς εξανίου εισάγεται μέσα σε ευδιόμετρο με σταθερό όγκο. Στους 227°C η ολική πίεση των δύο αερίων είναι 425 mmHg. Μετά την ανάφλεξη του μίγματος, όλο το εξάνιο και όλο το O<sub>2</sub> αντιδρούν και δίνουν μίγμα CO, CO<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>O. Η ολική πίεση των προϊόντων της καύσης στους 227°C είναι 650 mmHg. Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης αυτής.
12. Να ονομαστεί η άκυκλη ένωση C<sub>10</sub>H<sub>22</sub> όταν γνωρίζουμε ότι α) παρασκευάζεται από την ηλεκτρόλυση του άλατος νατρίου ενός οξέος και β) η αποκαρβοξυλίωση του ίδιου οξέος δίνει 2,2-Διμεθυλοπροπάνιο.
13. Αλκάνιο C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> που παρασκευάζεται με την μέθοδο Kolbe, έδωσε με χλωρίωση, παρουσία φωτός, μίγμα όλων των χλωροπαραγώγων. Με ανίχνευση βρέθηκε πως στο μίγμα υπάρχουν τρία μόνο ισομερή μονοχλωροπαραγώγα C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl. Γράψτε την αντίδραση παρασκευής του αλκανίου.
14. Βρείτε τον άκυκλο υδρογονάνθρακα C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> που α) έχει ένα τουλάχιστον τριτοταγές άτομο άνθρακα β) παρασκευάζεται με την μέθοδο Wurtz σαν μοναδικό προϊόν.
15. Παρασκευάστε 3-μεθυλοπεντάνιο από υδρογόνωση παρουσία Ni τριών διαφορετικών αλκενίων. Ποιά είναι τα αλκένια;
16. Ορισμένη ποσότητα ισομοριακού μίγματος αλάτων με Na, δύο κορεσμένων μονοκαρβονικών οξέων θερμαίνονται με πυκνό NaOH. Το αέριο μίγμα που λαμβάνεται, όγκου V, όταν καίγεται πλήρως δίνει CO<sub>2</sub> όγκου 2V. Να καθορίσετε τους M.T. των δύο αλάτων.
17. Ορισμένη ποσότητα άλατος, ενός μονοκαρβονικού οξέος με Na, με ηλεκτρόλυση δίνει το αλκάνιο A. Ισομοριακή ποσότητα άλατος ενός άλλου λιπαρού οξέος με ηλεκτρόλυση δίνει το αλκάνιο B. Τα δυο αλκάνια απαιτούν συνολικά για πλήρη καύση όγκο οξυγόνου πενταπλάσιο

από το άθροισμα των όγκων των δυο αλκανίων. Να καθορισθούν οι Μ.Τ. των δύο αλάτων και των δύο αλκανίων.

18. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της τέλειας καύσης του μεθανίου και να υπολογίσετε:

α) Τον όγκο ατμοσφαιρικού αέρα σε s.t.p. που απαιτείται για την πλήρη καύση 5 mol μεθανίου.

β) Την κατ' όγκο σύσταση των καυσαερίων που προκύπτουν από την παραπάνω καύση, μετά την απομάκρυνση των υδρατμών με ψύξη των καυσαερίων.

Σύσταση ατμοσφαιρικού αέρα: 20% κ.ο. (v/v) O<sub>2</sub> και 80% κ.ο. (v/v) N<sub>2</sub>.

19. Αναμείξαμε 10L C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> με 200L ατμοσφαιρικού αέρα και αναφλέξαμε το μείγμα.

α) Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης τέλειας καύσης που πραγματοποιήθηκε.

β) Να βρείτε τη σύσταση των καυσαερίων μετά την ψύξη τους.

Οι όγκοι όλων των αερίων αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες.

Σύσταση ατμοσφαιρικού αέρα: 20% κ.ο. (v/v) O<sub>2</sub> και 80% N<sub>2</sub>.

20. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της παρασκευής του μεθανίου από το αιθανικό νάτριο και να υπολογίσετε την ελάχιστη ποσότητα του αιθανικού νατρίου που απαιτείται για την παρασκευή 6,72 L μεθανίου σε s.t.p..

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16, Na:23.

21. Ένα ισομοριακό μείγμα μεθανίου και προπανίου έχει μάζα 12g.

α) Βρείτε τη μάζα και τον όγκο σε s.t.p. του κάθε συστατικού αυτού του αέριου μείγματος.

β) Αν κάψουμε το παραπάνω μείγμα και διαβιβάσουμε τα θερμά καυσαέρια σε ψυχρό διάλυμα καυστικού νατρίου, κατά πόσο θα αυξηθεί η μάζα αυτού του διαλύματος;

22. Αναμείξαμε 10L ενός αέριου κορεσμένου υδρογονάνθρακα με 70L οξυγόνου και μετά αναφλέξαμε το μείγμα. Προσδιορίσαμε κατόπιν την ποσότητα του CO<sub>2</sub> στα καυσαέρια και την βρήκαμε 20L. Βρείτε:

α) Το μοριακό τύπο του υδρογονάνθρακα.

β) Τον όγκο του οξυγόνου σε s.t.p. που αντέδρασε, καθώς και αυτόν που περίσσεψε και περιέχεται στα καυσαέρια. Οι όγκοι όλων των αερίων μετρήθηκαν στους 0°C και σε πίεση 1at.

23. Διαπιστώθηκε ότι σε κάθε 100L βιοαερίου περιέχονται 60L CH<sub>4</sub> και 40L CO<sub>2</sub>. Υπολογίστε:

α) Τον όγκο του ατμοσφαιρικού αέρα που καταναλώνεται όταν καίγονται πλήρως 56L αυτού του βιοαερίου, καθώς και τον όγκο του CO<sub>2</sub> που περιέχεται στα καυσαέρια.

β) Το ποσό θερμότητας που ελευθερώνεται από την παραπάνω καύση, αν γνωρίζουμε ότι η θερμαντική αξία του βιοαερίου είναι 20 MJ/Kg.

Οι όγκοι όλων των αερίων δίνονται και ζητούνται σε s.t.p..



24. Θερμάναμε με περίσσεια καυστικού νατρίου 50g καθαρού αιθανικού νατρίου. Μετρήσαμε στη συνέχεια το όγκο του αερίου που ελευθερώθηκε και τον βρήκαμε 11,2L σε s.t.p.  
 α) Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.  
 β) Υπολογίστε το % ποσοστό του αιθανικού νατρίου που αντέδρασε.
25. Υπολογίστε τον όγκο του αέρα, περιεκτικότητας 20 % κ. ο. (v/v) σε οξυγόνο, που απαιτείται για την τέλεια καύση 1L οκτανίου πυκνότητας 0,855g/mL. Να υπολογίσετε επίσης και τη μάζα του διοξειδίου του άνθρακα που θα παραχθεί από αυτή την καύση.  
 Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16.
26. Αναμείξαμε ορισμένη ποσότητα προπανικού νατρίου με περίσσεια καυστικού νατρίου και πυρώσαμε αυτό το μείγμα μέχρι να πάψει να ελευθερώνεται αέριο. Επειδή διαπιστώσαμε ότι στο αέριο που ελευθερώθηκε περιέχονταν και υδρατμοί, το διαβιβάσαμε σε ένα σωλήνα με άνυδρο χλωριούχο ασβέστιο. Ο σωλήνας συγκράτησε τους υδρατμούς καί έτσι η μάζα του αυξήθηκε από 38,4g σε 42,4g, ενώ ο όγκος του αερίου που βγήκε απ' το σωλήνα ήταν 4,48L σε S.T.P. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα:  
 α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε κατά τη θέρμανση του μείγματος και να δώσετε μία πιθανή εξήγηση για την προέλευση των υδρατμών που περιέχονται στα αέρια που παράχθηκαν.  
 β) Να υπολογίσετε την % κ.β. σύσταση των αερίων που παράχθηκαν κατά την πύρωση.  
 γ) Να βρείτε τη μάζα του αιθανικού νατρίου που αντέδρασε.  
 Δίνονται οι ατομικές μάζες: C:12, H:1, O:16, Na:23.
27. Ένας υγρός υδρογονάνθρακας έχει πυκνότητα 0,72g/ml. Κάψαμε 50mL του υδρογονάνθρακα αυτού με περίσσεια οξυγόνου, ώστε η καύση να είναι πλήρης και μετρήσαμε κατάλληλα τις μάζες των καυσαερίων. Βρήκαμε ότι: μάζα H<sub>2</sub>O = 54g και μάζα CO<sub>2</sub> = 110g. Με βάση τα δεδομένα αυτά:  
 α) Βρείτε το μοριακό τύπο του υδρογονάνθρακα  
 β) Γράψτε όλα τα δυνατά ισομερή αυτού και τις ονομασίες τους.
28. Ένα καμινέτο υγραερίου περιέχει φιαλίδιο με προπάνιο. Ζυγίσαμε αρχικά τη συσκευή και βρήκαμε τη μάζα της m<sub>1</sub> = 572g. Μετά από 12min λειτουργίας ξαναζυγίσαμε τη συσκευή και βρήκαμε τη μάζα της m<sub>2</sub> = 550g.  
 α) Βρείτε τη μάζα του CO<sub>2</sub> που παράχθηκε κατά τον παραπάνω χρόνο λειτουργίας του καμινέτου.

β) Αν κατά το παραπάνω χρονικό διάστημα η παροχή της συσκευής ήταν σταθερή, να βρείτε το ρυθμό κατανάλωσης του οξυγόνου για την καύση αυτή σε L/min.

29. Η θερμαντική αξία της βενζίνης είναι 35MJ/Kgr. Υπολογίστε:

α) Τη θερμική ενέργεια που αποδίδει ένα όχημα στο περιβάλλον κατά τη διαδρομή Αθήνα - Πάτρα, 204 Km, αν καταναλώνει 1L βενζίνης ανά 60 Km.

β) Αν θεωρήσουμε ότι η βενζίνη αποτελείται από ισομερή οκτάνια, υπολογίστε τη θερμαντική της αξία σε MJ/mol.

Δίνεται η πυκνότητα της βενζίνης  $\rho = 0,8\text{g/mL}$ .

Υπολογίστε: α) Την ελάχιστη μάζα του αλκυλοβρωμιδίου που απαιτείται για την παρασκευή 0,5mol προπένιου.

β) Τη μέγιστη μάζα του πολυπροπένιου που μπορεί να παρασκευασθεί από 50 mol προπένιου.

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, Br:80

30. Μία θερμάστρα λειτουργεί με υγραέριο περιεκτικότητας 27,5% κ.β. σε προπάνιο και 72,5% κ.β. σε βουτάνιο. Η ωριαία κατανάλωση της συσκευής αυτής είναι 320g.

α) Να υπολογίσετε τον όγκο του οξυγόνου που καταναλώνεται, καθώς και τον όγκο του CO<sub>2</sub> που παράγεται σε πέντε ώρες λειτουργίας αυτής της συσκευής.

β) Αν υποθεθεί ότι η θερμάστρα αυτή λειτουργεί σε ένα ερμητικά κλειστό δωμάτιο όγκου 56 m<sup>3</sup>, κατά πόσο % θα μειωθεί η ποσότητα του οξυγόνου στο δωμάτιο; Πιστεύετε ότι θα ήταν σωστό να κοιμηθείτε σ' αυτό το δωμάτιο;

Να εκτιμήσετε, μόνοι σας, στους υπολογισμούς σας, την τιμή του γραμμομοριακού όγκου των αερίων.

Να θεωρήσετε ότι ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει 20% κ.ο. O<sub>2</sub>.

31. Σε ένα ποτήρι με αιθέρα διαλύουμε 5,45g αιθυλοβρωμιδίου και στο αιθερικό διάλυμα προσθέτουμε 4,6g νατρίου, οπότε παράγεται μία αέρια οργανική ένωση Α.

α) Να γράψετε το συντακτικό τύπο και υπολογίστε τη μάζα της ένωσης Α

β) Να βρείτε τις μάζες των ανόργανων σωμάτων που περιέχονται στο ποτήρι μετά το τέλος της αντίδρασης.

Δίνονται: α) Οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, Na:23, Br:80

β) Ότι η αντίδραση είναι ποσοτική.

32. Σε μία σφαιρική φιάλη που περιείχε 200mL διαλύματος NaOH 5 % κ.ο. (w/v) διαλύσαμε 16,4g αιθανικού νατρίου και θερμάναμε το διάλυμα μέχρι να εξατμισθεί όλη η ποσότητα του νερού. Στη συνέχεια πυρώσαμε το στερεό υπόλειμα μέχρι να πάψει να ελευθερώνεται αέριο. Βρείτε:

- α) Τη μάζα του αερίου που ελευθερώθηκε κατά την πύρωση
- β) Τη σύσταση του τελικού στερεού υπολείμματος.

33. Ένα μείγμα  $M_1$  που αποτελείται από υδρογόνο και αιθυλένιο έχει όγκο 56L σε S.T.P. και μάζα 31g.

- α) Υπολογίστε τον αριθμό των mol του κάθε αερίου που περιέχεται στο μείγμα.
- β) Διαβιβάζουμε το μείγμα  $M_1$  πάνω από νικέλιο και σχηματίζεται ένα νέο μείγμα  $M_2$  όγκου 33,6L σε S.T.P. Ποια είναι η ποιοτική και ποσοτική σύσταση του μείγματος  $M_2$ ;

34. Διαβιβάσαμε 200mL ισομοριακού μείγματος  $M_1$  αιθυλενίου και υδρογόνου μέσα από ένα σωλήνα που περιείχε καταλύτη λευκόχρυσο. Το μείγμα  $M_2$  των αερίων που βγήκαν από το σωλήνα είχαν όγκο 120L.

- α) Να βρείτε την κατ' όγκο σύσταση του μείγματος  $M_2$ .
- β) Αν το αέριο μείγμα  $M_2$  διαβιβασθεί ξανά στο σωλήνα με τον καταλύτη και υποθέσουμε ότι αντιδρά το ίδιο ποσοστό του υδρογόνου με αυτό που αντέδρασε στην πρώτη περίπτωση, να βρείτε την κατ' όγκο σύσταση του τελικού μείγματος αερίων  $M_3$ . Οι όγκοι όλων των αερίων δόθηκαν και ζητούνται να υπολογισθούν στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

35. Ορισμένη ποσότητα  $C_2H_4$  αναμείχθηκε με ποσότητα αέρα, περισσότερη απ' όση απαιτείται για την πλήρη καύση του. Μετά την ανάφλεξη του μείγματος, τα καυσαέρια ψύχθηκαν στους  $0^\circ C$  και μετρήθηκε ο όγκος του  $CO_2$  και του  $O_2$  που περιέχονταν σ' αυτά, οι οποίοι βρέθηκαν αντίστοιχα 5,6L και 28L. Ζητούνται:

- α) Η μάζα του  $C_2H_4$  που κάηκε.
- β) Ο όγκος του αέρα με τον οποίο αναμείξαμε αρχικά το  $C_2H_4$ .

36. Όπως είναι γνωστό, το βιοαέριο αποτελείται από μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα. Για την τέλεια καύση 10L κάποιου βιοαερίου καταναλώθηκαν 12,8L οξυγόνου.

- α) Βρείτε την % κ.ο. σύσταση αυτού του βιοαερίου.
- β) Αν αναμείξουμε άλλα 10L από αυτό το βιοαέριο με 100L αέρα και αναφλέξουμε το μείγμα, ποιοι θα είναι οι όγκοι των καυσαερίων μετά την ψύξη τους;  
Οι όγκοι όλων των αερίων δόθηκαν και ζητούνται στις ίδιες συνθήκες.

37. Κάψαμε 5g οινόπνεύματος το οποίο περιείχε και μικρή ποσότητα νερού. Διαβιβάσαμε τα καυσαέρια αρχικά σε μία φιάλη με πυκνό  $H_2SO_4$ , το οποίο συγκράτησε τους υδρατμούς και στη συνέχεια σε ένα ποτήρι που περιείχε πυκνό διάλυμα  $NaOH$ . Η μάζα του ποτηριού με το καυστικό νάτριο ήταν αρχικά 304,2g, ενώ μετά τη διαβίβαση των καυσαερίων έγινε 313g. Να υπολογίσετε:

- α) Την % κ.β. περιεκτικότητα του οινοπνεύματος σε νερό.
- β) Την αύξηση της μάζας της φιάλης.

38. Ένα διάλυμα νερού - οινοπνεύματος έχει περιεκτικότητα σε νερό 8% κ.β. (w/w). Αναμείξαμε 20g αυτού του διαλύματος με πυκνό θειικό οξύ και θερμάναμε στους 170<sup>0</sup> C. Παράχθηκε έτσι ένα αέριο A, από το οποίο, αφού απομακρύναμε τους υδρατμούς, βρήκαμε ότι είχε όγκο 6,72L σε s.t.p.. Να υπολογίσετε:

- α) Το % ποσοστό της αλκοόλης που μετατράπηκε στο αέριο A
- β) Διαβιβάσαμε το αέριο A σε 300g διαλύματος Br<sub>2</sub> σε CCl<sub>4</sub> που είχε περιεκτικότητα 4% κ.β, και διαπιστώσαμε ότι το διάλυμα αποχρωματίστηκε πλήρως, ενώ κάποια ποσότητα από το αέριο δε συγκρατήθηκε από το διάλυμα. Πόση έγινε η μάζα του διαλύματος μετά από αυτή τη διαβίβαση και πόσος ήταν ο όγκος σε S.T.P. του αερίου A που δε συγκρατήθηκε από το διάλυμα;

39. Τα καυσαέρια που προέκυψαν από την τέλεια καύση ορισμένης ποσότητας ολεφίνης A τα διαβιβάσαμε σε κορεσμένο διάλυμα Ca(OH)<sub>2</sub>. Απομονώσαμε με διήθηση το ίζημα που σχηματίστηκε, το πλύναμε με απεσταγμένο νερό και αφού το ξηράναμε, βρήκαμε ότι είχε μάζα 7,5g. Ίση ποσότητα από την ολεφίνη A διαπιστώσαμε ότι χρειάστηκε για να αντιδράσει 2,4g Br<sub>2</sub>.

- α) Βρείτε το μοριακό τύπο της ολεφίνης A.
- β) Γράψτε όλα τα δυνατά ισομερή και τις ονομασίες των ενώσεων που αντιστοιχούν σ' αυτούς, κατά I.U.P.A.C.

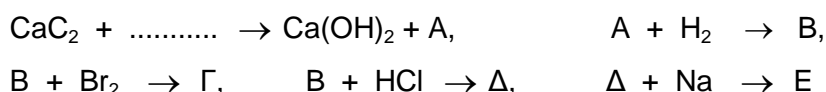
Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, Ca:40, Br:80.

40. Σε ένα διάλυμα που περιείχε 16g Br<sub>2</sub> διαβιβάσαμε αργά ένα αλκένιο, μέχρι να αποχρωματισθεί το διάλυμα. Η ποσότητα του αλκενίου που καταναλώθηκε για τον αποχρωματισμό αυτό ήταν 2,8g.

- α) Βρείτε το μοριακό τύπο του υδρογονάνθρακα και γράψτε το μοριακό τύπο και το όνομα του προϊόντος A της παραπάνω αντίδρασης.
- β) Αν θερμάνουμε την ένωση A με αλκοολικό διάλυμα NaOH σχηματίζεται ένας υδρογονάνθρακας B, ο οποίος αν αντιδράσει στη συνέχεια με νάτριο είναι δυνατό σχηματισθούν δύο ανθρακούχες ενώσεις Γ και Δ.

Γράψτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων B, Γ και Δ και τις χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν.

41. Μελετήστε τις παρακάτω χημικές μετατροπές και βρείτε τους μοριακούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, Δ και E. Γράψτε στη συνέχεια όλες τις χημικές εξισώσεις με πλήρη μορφή.



42. Υδρολύονται 640g καθαρού ανθρακασβεστίου και προκύπτει ένα αέριο, το οποίο καίγεται πλήρως. Να υπολογίσετε:
- Τον αριθμό mol του αερίου που παράγεται
  - Τον όγκο του οξυγόνου σε S.T.P. που καταναλώθηκε για την καύση του αερίου.
  - Τη μάζα του  $\text{CO}_2$  που παράχθηκε.
43. Κάψαμε πλήρως ορισμένη ποσότητα ενός αλκινίου και διαπιστώσαμε ότι παράχθηκε ίση μάζα υδρατμών με τη μάζα του αλκινίου.
- Βρείτε το μοριακό τύπο του υδρογονάνθρακα.
  - Γράψτε και ονομάστε όλα τα ισομερή αυτού του αλκινίου και βρείτε ποιο από αυτά αντιδρά με νάτριο.
44. Σε μία φιάλη που περιείχε αρκετή ποσότητα νερού, ρίξαμε ένα κομμάτι ανθρακασβεστίου μάζας 20g και καθαρότητας 96 %. Υπολογίστε:
- Τον όγκο του αερίου σε S.T.P. που ελευθερώθηκε.
  - Τη μάζα του ιζήματος που θα σχηματισθεί, αν διαβιβάσουμε το αέριο αυτό σε περίσσεια αμμωνιακού διαλύματος νιτρικού αργύρου.
- Δίνονται οι ατομικές μάζες: Ca:40, C:12, Ag:108.
45. Ποσότητα ακετυλενίου διαβιβάζεται σε καταλύτες  $\text{NH}_4\text{Cl}$  και  $\text{CuCl}$ , οπότε σχηματίζεται μία ακόρεστη ένωση Α. Με μερική υδρογόνωση της Α προκύπτει το αλκαδιένιο Β, που με πολυμερισμό του σχηματίζεται η ένωση Γ. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των παραπάνω αντιδράσεων και να ονομασθούν οι ενώσεις Α, Β και Γ.
46. Προπένιο διαβιβάζεται σε διάλυμα βρωμίου, οπότε σχηματίζεται η ένωση Α. Η ένωση Α αφυδραλογονώνεται με επίδραση αλκοολικού διαλύματος καυστικού νατρίου και προκύπτει η ένωση Β, στην οποία επιδρούμε με μεταλλικό νάτριο, οπότε παράγεται η οργανική ένωση Γ. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παραπάνω αντιδράσεων και να ονομασθούν οι ενώσεις Α, Β και Γ.
47. Ένας σιδερένιος σωλήνας που περιέχει σκόνη σιδήρου θερμαίνεται στους  $500^\circ \text{C}$ . Στο σωλήνα αυτό διαβιβάσαμε με αργό ρυθμό ακετυλένιο και στη συνέχεια ψύξαμε τα αέρια που έβγαιναν από το σωλήνα. Προέκυψε έτσι ένα υγρό πυκνότητας  $\rho=0,78\text{g/mL}$ , το οποίο διαπιστώσαμε ότι αποτελείται από βενζόλιο μέσα στο οποίο είναι διαλυμένο το ακετυλένιο που δεν αντέδρασε. Σε 20 mL από αυτό το διάλυμα προσθέσαμε αρκετή ποσότητα νατρίου και ελευθερώθηκαν 4,48L αερίου σε S.T.P. Υπολογίστε:

- α) Την % κ.β. περιεκτικότητα του διαλύματος σε ακετυλένιο.
- β) Το ποσοστό του ακετυλενίου που μετατράπηκε σε βενζόλιο.

48. Ένα μίγμα δύο αερίων υδρογονανθράκων, μιας παραφίνης και μιάς ολεφίνης, ορισμένης συστάσεως, διαβιβάζεται αργά μέσα από ένα σωλήνα, που περιέχει 10gr βρωμίου, μέχρις ότου πραγματοποιηθεί αποχρωματισμός του περιεχομένου του σωλήνα. Τη χρονική αυτή στιγμή διαβιβάστηκαν 3.65lt αερίου μίγματος, ενώ το βάρος του σωλήνα που περιείχε το Br<sub>2</sub>, αυξήθηκε κατά 1.75gr. Από το αέριο, που δεν συγκρατήθηκε από τη μάζα του Br<sub>2</sub> (μέρος των 3.65lt), ένα μέρος διοχετεύτηκε σε ένα μπαλόνι χωρητικότητας 1lt, του οποίου αύξησε το βάρος κατά 1.34gr. Σε 0.187gr εξάλλου, από το υγρό περιεχόμενο του σωλήνα, που υπέστη τον αποχρωματισμό, πραγματοποιήθηκε ποσοτική στοιχειακή ανάλυση του βρωμίου, κατά την οποία σχηματίστηκαν 0.375gr ιζήματος AgBr. α) Να προσδιορισθούν οι μοριακοί τύποι των δύο υδρογονανθράκων και η κατ'όγκο σύσταση του αρχικού μίγματος αυτών και β) να εκτιμηθεί κατά πόσο το αποτέλεσμα της ποσοτικής αναλύσεως είναι αξιόπιστο. Όλοι οι όγκοι έχουν μετρηθεί στις s.t.p. θερμοκρασίας και πίεσεως. Υποτίθεται ότι στις συνθήκες του πειράματος οι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες δεν αντιδρούν με το βρώμιο.
49. Υδρογονάνθρακας Α έχει M.B. = 68. α) Να βρεθεί ο M.T. β) Ποιοί οι δυνατοί Σ.Τ. του Α αν είναι γνωστό ότι με υδρογόνωση παρουσία Ni ως καταλύτη, δίνει κανονικό πεντάνιο γ) Ποιός ο Σ.Τ. του Α αν είναι γνωστό ότι αντιδρά με μηλεϊνικό ανυδρίτη; Να γραφεί η αντίδραση. Επίσης να γραφούν τα στερεοϊσομερή του Α. Να δείξετε τη δυνατότητα πολυμερισμού του Α.
50. Πως μπορούμε να διαχωρίσουμε μίγμα CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> και CO<sub>2</sub> στα συστατικά του.
51. Ακετυλένιο μετατρέπεται σε βινυλακετυλένιο με απόδοση 40%. Το βινυλακετυλένιο αντιδρά με HCl και δίνει χλωροπρένιο με απόδοση 50%. Τέλος το χλωροπρένιο, πολυμερίζεται, όποτε σχηματίζεται νεοπρένιο με απόδοση 80%. Ποιά η ποσότητα του C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> που χρειάζεται για την παρασκευή 1kgf νεοπρένιου.
52. 2-χλωροβουτάνιο αντιδρά με NaOH οπότε σχηματίζεται μίγμα αλκενίων. Ποιά είναι τα αλκένια και να γραφούν οι αντιδράσεις τους με HCl και Cl<sub>2</sub>.
53. Ισοπροπυλοβρωμίδιο κατεργάζεται με αλκοολικό διάλυμα καυστικού καλίου, οπότε ποσοστό 49.2% του βρωμιδίου μετατρέπεται σε προπένιο. Να υπολογιστεί η αναλογία μεταξύ του βάρους του προπενίου που παράγεται και του βάρους του βρωμιδίου που χρησιμοποιήθηκε αρχικά.

54. Σε πυκνό διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  διαβιβάζονται  $112\text{cm}^3$  ολεφίνης σε S.T.P. οπότε σχηματίζονται  $0.37\text{gr}$  κάποιας αλκοόλης. Να βρεθεί ο M.T. και οι Σ.Τ. της ολεφίνης.
55.  $1.4\text{gr}$  αέριας ολεφίνης αποχρωματίζουν  $125\text{cm}^3$   $\text{Br}_2$  3.2% κ.ό. Να καθορισθεί ο M.T. της ολεφίνης. Σε  $560\text{cm}^3$  της ολεφίνης μετρημένα σε S.T.P. επιδρούν  $2.25\text{gr}$   $\text{HBr}$ . Να βρεθεί η ποσότητα καθώς και οι δυνατοί Σ.Τ. της ένωσης που προκύπτει.
56. Ισομοριακό μίγμα δύο ολεφινών προκαλεί αύξηση βάρους  $5.88\text{gr}$  σε διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται και θερμαίνεται σε κατάλληλη διάταξη. Έτσι αποσπάζουν  $8.04\text{gr}$  μίγματος δύο αλκοολών. Αν όλες οι αντιδράσεις θεωρηθούν ποσοτικές να καθορισθούν οι M.T.
57. Πολυμερές προσθήκης που αποτελείται από C, H έχει M.B=56.000. Ο αριθμός των μορίων του μονομερούς που σχημάτισαν ένα μόριο πολυμερούς είναι 2000. Ο αριθμός των ατόμων H<sub>2</sub> στο μόριο του μονομερούς είναι διπλάσιος από τον αριθμό των ατόμων του άνθρακα. α) Να βρεθεί το M.B. του μονομερούς β) Να βρεθεί ποιο είναι το μονομερές και γ) να γραφεί η εξίσωση του πολυμερισμού του.
58. Μίγμα ολεφίνης και  $\text{H}_2$  έχει σχετική πυκνότητα 6 ως προς υδρογόνο και όγκο 5lt. Το μίγμα διοχετεύεται σε θερμαινόμενο Ni και τα αέρια που προκύπτουν καίγονται πλήρως. Έτσι καταναλώνονται  $7.5\text{lt}$   $\text{O}_2$ . Ζητούνται: α) ο M.T. της ολεφίνης β) η σύσταση του αρχικού μίγματος και γ) η ποιοτική και ποσοτική σύσταση των αερίων που προέκυψαν μετά τη διοχέτευση του αρχικού μίγματος στο Ni και πριν απ' την καύση.
59. Μίγμα  $\text{C}_2\text{H}_4$  και  $\text{C}_3\text{H}_6$  έχει όγκο  $200\text{cm}^3$ . Όταν μίγμα καίγεται με περίσσεια αέρα, ο όγκος των προϊόντων, μετά την ψύξη τους βρίσκεται κατά  $440\text{cm}^3$  μικρότερος, από τον όγκο των αντιδρώντων. Να υπολογιστεί το βάρος του  $\text{Br}_2$  που αντιδρά με  $1\text{gr}$  του αρχικού μίγματος. Οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.
60. Πως από ανόργανες πρώτες ύλες μπορούμε να παρασκευάσουμε 1,2,3,4 τετραχλωροβουτάνιο.
61.  $48\text{gr}$  καθαρού  $\text{CaC}_2$  υδρολύονται και το αέριο που προκύπτει διαβιβάζεται πάνω από θερμαινόμενο Ni, μαζί με ορισμένη ποσότητα  $\text{H}_2$ . Μετά τη διαβίβαση αυτή προκύπτει αέριο το οποίο χωρίζεται σε 3 ίσα μέρη. Το ένα μέρος διοχετεύεται σε αμμωνιακό διάλυμα  $\text{CuCl}$ , οπότε δεν παρατηρείται καμία μεταβολή στο διάλυμα. Το δεύτερο μέρος διοχετεύεται σε αραιό διάλυμα  $\text{Br}_2$ , οπότε το χρώμα του διαλύματος παραμένει αμετάβλητο. Το τρίτο μέρος διοχετεύεται σε θερμαινόμενο σωλήνα που περιέχει  $\text{CuO}$ . Αν μετά τη διοχέτευση ο σωλήνας παρουσιάζει ελάττωση βάρους  $29,6\text{gr}$  να καθορισθεί η ποιοτική και ποσοτική σύσταση του αερίου που προέκυψε. μετά την διαβίβαση του  $\text{C}_2\text{H}_2$  και του  $\text{H}_2$  πάνω από το Ni.



62. Ένα αλκίνιο και ένα αλκάνιο έχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων C στο μόριο τους. 27.8gr μίγματος του αλκινίου και του αλκανίου, διαλύονται σε 1kg βενζολίου και σχηματίζουν διάλυμα που έχει σημείο πήξης 3,15 °C. Άλλα 27.8gr του ίδιου μίγματος αντιδρούν πλήρως με 1,2gr H<sub>2</sub> παρουσία Ni. Να καθορισθούν οι τύποι των υδρογονανθράκων. Το βενζόλιο πήζει στους 5,6 °C και έχει Kf=4.9 °C.
63. Πόσα gr MnO<sub>2</sub> και πόσα gr διαλύματος HCl 36.5% κ.β. απαιτούνται ώστε με το παραγόμενο αέριο να ανορθωθεί ο δ.δ 10lt C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> σε S.T.P.
64. Ορισμένος όγκος C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> διοχετεύεται σε διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> που περιέχει και HgSO<sub>4</sub>. Έτσι δεσμεύονται τα 80% του C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>. Το διάλυμα που προκύπτει θερμαίνεται οπότε αποστάζουν 23.1gr CH<sub>3</sub>CHO. Αν κατά της απόσταξη παρατηρούνται απώλειες 25% σε CH<sub>3</sub>CHO να υπολογιστεί ο αρχικός όγκος C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> σε S.T.P.
65. Από το 1-βρωμοπροπάνιο, να παρασκευαστεί: προπάνιο, προπένιο, n-εξάνιο.
66. Αέριο μίγμα αποτελείται από H<sub>2</sub> και δύο υδρογονάνθρακες (μια παραφίνη και μία ολεφίνη). 100cm<sup>3</sup> του μίγματος δίνουν με καύση 160cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>. Αλλά 100cm<sup>3</sup> του ίδιου μίγματος θερμαίνονται παρουσία Ni, οπότε προκύπτει 1 μόνο αέριο, του οποίου ο όγκος είναι 80cm<sup>3</sup>. Να υπολογιστεί η κ.ό. σύσταση του μίγματος και οι Μ.Τ. των υδρ/κων.
67. Μίγμα C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> και H<sub>2</sub> όγκου 2.8lt σε S.T.P. θερμαίνεται παρουσία Ni. Το αέριο μίγμα που σχηματίζεται αποχρωματίζει 25ml διαλύματος Br<sub>2</sub> 16% κ.ό. Να προσδιοριστεί η σύσταση του αρχικού μίγματος.

### ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗΣ ΑΚΟΡΕΣΤΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

- Στην υδρογόνωση χρησιμοποιείται καταλύτης Ni.
  - Ο όγκος ακόρεστου υδρογονάνθρακα κατά την υδρογόνωση παραμένει σταθερός. ( Μόνο ο μοριακός τύπος αλλάζει).
  - Η ελάτωση όγκου που εμφανίζεται στις ασκήσεις υδρογόνωσης οφείλεται στην μείωση του όγκου του υδρογόνου, άρα ισούται, με τον όγκο του υδρογόνου του μίγματος που αντέδρασε.
  - Η υδρογόνωση αλκενίων απαιτεί όγκο H<sub>2</sub> ίσο με τον όγκο του αλκενίου που υδρογονώνεται.
- Η υδρογόνωση αλκινίων και αλκαδιενίων προς αλκένια απαιτεί ίσο όγκο H<sub>2</sub> και προς αλκάνια διπλάσιο.
69. 100 cm<sup>3</sup> μίγματος C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> και H<sub>2</sub> θερμαίνονται παρουσία Ni. Το αέριο μίγμα που λαμβάνεται καίγεται πλήρως και δίνει 40 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>. Να βρεθεί η σύσταση του αρχικού μίγματος και η σύσταση του μίγματος μετά την υδρογόνωση.



70. Δίνεται μίγμα αλκινίου, ολεφίνης, υδρογόνου  $250 \text{ cm}^3$ . Απ'αυτά λαμβάνονται  $75 \text{ cm}^3$  και καίγονται πλήρως, οπότε καταναλώνονται  $105 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$ . Τα υπόλοιπα  $175 \text{ cm}^3$  υδρογονώνονται παρουσία Ni, οπότε λαμβάνεται ένα μόνο αέριο, όγκου  $70 \text{ cm}^3$ . Να βρεθεί η σύσταση του αρχικού μίγματος καθώς και ο Μ.Τ. των υδρογονανθράκων του μίγματος.
71. Παρουσία Ni δίνεται μίγμα  $\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$  όγκου  $100 \text{ cm}^3$ . Το μίγμα παθαίνει υδρογόνωση. Παρατηρήθηκε ότι το προϊόν της υδρογόνωσης περιέχει ένα μόνο υδρογονάνθρακα και ο όγκος του είναι ελαττωμένος σε σχέση με τον όγκο του αρχικού μίγματος κατά 40%. Να βρεθεί η σύσταση του αρχικού μίγματος καθώς και ο όγκος του  $\text{CO}_2$  που παράγεται κατά την καύση του προϊόντος της υδρογόνωσης.
72. Δίνεται μίγμα  $\text{H}_2$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$  όγκου  $100 \text{ cm}^3$  που υδρογονώνεται σε κατάλληλες συνθήκες. Παρατηρήθηκε ότι κατά την υδρογόνωση έχουμε ελάττωση όγκου ίση με 60%. Να βρεθεί ο όγκος του  $\text{CO}_2$  κατά την καύση του αρχικού μίγματος.
73. Αέριο μίγμα περιέχει  $\text{H}_2$  και δύο υδρογονάνθρακες, ο ένας της σειράς του  $\text{CH}_4$  και ο άλλος του  $\text{C}_2\text{H}_4$ . Το μίγμα όγκου  $100 \text{ cm}^3$  κατά την καύση δίνει  $160 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$ . Ενώ αν θερμανθεί παρουσία Ni λαμβάνεται ένα μόνο συστατικό όγκου  $80 \text{ cm}^3$ . Να βρεθούν οι Μ.Τ. των υδρογονανθράκων και η σύσταση του αρχικού μίγματος.
74. Όταν υδρογονώσουμε το  $\text{C}_2\text{H}_2$  παίρνουμε αιθάνιο και αιθυλένιο. Κάτω από ορισμένες συνθήκες τα μόρια του αιθανίου που παίρνουμε είναι σε αριθμό τετραπλάσια από τα μόρια του αιθυλενίου. Αν υδρογονώσουμε κάτω απ'αυτές τις συνθήκες  $39 \text{ gr C}_2\text{H}_2$  να υπολογιστούν: α) ο όγκος του διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M που πρέπει να αντιδράσει με Zn για να δώσει το  $\text{H}_2$  που χρειάζεται για την υδρογόνωση.
75.  $0.5 \text{ gr}$  άκυκλου υδρογονάνθρακα του τύπου  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  για την πλήρη υδρογόνωση τους χρειάζονται  $414.8 \text{ cm}^3 \text{ H}_2$ , που μετρήθηκαν σε S.T.P. Να βρεθούν οι Σ.Τ. και οι ονομασίες των υδρογονανθράκων, που ανταποκρίνονται στα παραπάνω.
76.  $30 \text{ cm}^3$  μίγματος  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$  και αερίου ακόρεστου υδρογονάνθρακα διαβιβάζονται μέσα από σκόνη Ni. Το μίγμα που προκύπτει περιέχει δύο μόνο αέρια συστατικά και βρέθηκε ελαττωμένο ως προς τον αρχικό όγκο κατά 26.67%. Το μίγμα μετά την υδρογόνωση εάν καεί δίνει αέριο το οποίο αν διαβιβαστεί σε διάλυμα  $\text{Ca(OH)}_2$  παρέχει  $0.134 \text{ gr}$  ιζήματος. Να βρεθεί η σύσταση του αρχικού μίγματος και ο Μ.Τ. του υδρογονάνθρακα.

77. Δίνεται μίγμα  $H_2$ ,  $C_2H_2$  το οποίο φέρεται σε συνθήκες υδρογόνωσης. Εάν ο όγκος μετά την υδρογόνωση παρουσιάζεται ελαττωμένος κατά 20%, να βρεθεί ο λόγος των μερικών πιέσεων των συστατικών του μίγματος.
78. Σε μίγμα  $Al_4C_3$ ,  $CaC_2$  και  $Ca$  επιδρά  $H_2O$  οπότε σχηματίζονται 1.82 lt αερίου μίγματος. Το μίγμα των αερίων θερμαίνεται παρουσία  $Ni$ , οπότε ελαττώνεται σε 1.54 lt. Ο όγκος των 1.54 lt περιέχει δύο αέρια τα οποία κατά την καύση τους παράγουν 1.82 lt  $CO_2$ . Οι όγκοι μετρήθηκαν σε S.T.P. Να βρεθεί η αναλογία moles των συστατικών του αρχικού μίγματος.
79. Δίνονται  $70\text{ cm}^3$  μίγματος  $H_2$ , αλκανίου και αλκενίου τα οποία φέρονται σε κατάλληλες συνθήκες για υδρογόνωση. Το μίγμα της υδρογόνωσης που προκύπτει κατά την καύση του παράγει  $60\text{ cm}^3$   $CO_2$  και  $120\text{ cm}^3$  υδρατμών. Ποιά η σύσταση του μίγματος προ της υδρογόνωσης και μετά από αυτή. Οι υδρογονάνθρακες ευρίσκονται προ της υδρογόνωσης σε αναλογία moles 2:1.



## ΑΛΚΟΟΛΕΣ

Γενικός Τύπος:  $C_xH_y(OH)_w$

Είδη αλκοολών:

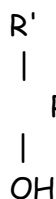
α) Κορεσμένες μονοσθενείς:  $C_nH_{2n+1}OH$

1) Κορεσμένες μονοσθενείς πρωτοταγείς:  $C_nH_{2n+1}CH_2OH$

2) Κορεσμένες μονοσθενείς δευτεροταγείς:  $R-CH-R'$



3) Κορεσμένες μονοσθενείς τριτοταγείς:  $R-C-R''$



β) Κορεσμένες πολυσθενείς:  $C_nH_{2n+2-w}(OH)_w$

Οι αλκοόλες αποτελούν μια μεγάλη τάξη οργανικών ενώσεων και ταξινομούνται σε πολυάριθμες ομόλογες σειρές.

Το όνομα αλκοόλη προήλθε από την αραβική λέξη *al kohl*, η οποία σημαίνει «το πνεύμα» και δόθηκε στην αλκοόλη που παρασκευάζεται με απόσταξη του οίνου (οινόπνευμα).

Οι αλκοόλες, ανάλογα με τον αριθμό των υδροξυλίων που περιέχουν στο μόριό τους, διακρίνονται σε μονοσθε-νείς και πολυσθενείς (δισθενείς, τρισθενείς κτλ.).

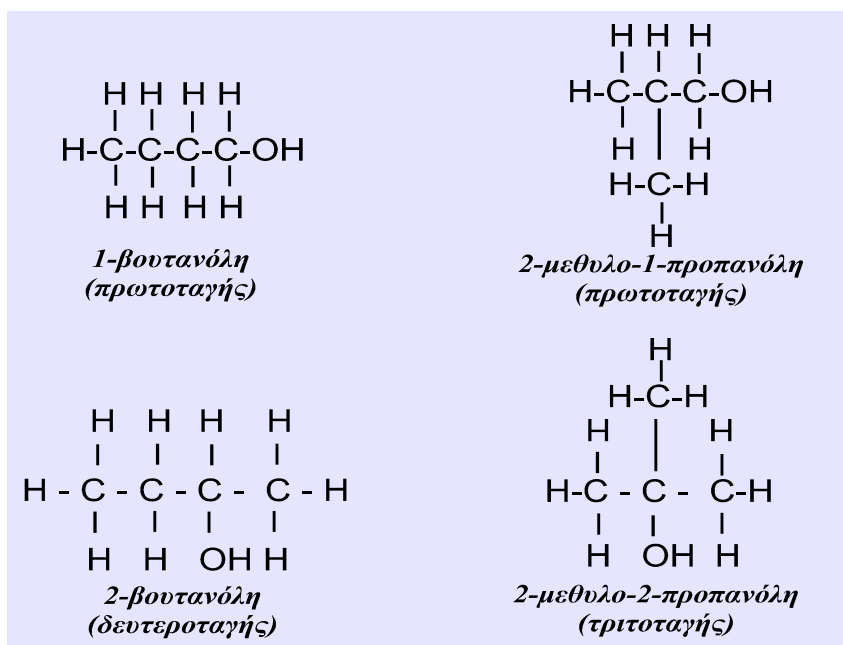
**Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες**

Οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες προκύπτουν, θεωρητικά, από τα αλκάνια με αντικατάσταση ενός ατόμου υδρογόνου με υδροξύλιο. Έχουν γενικό τύπο  $C_nH_{2n+1}OH$  ή  $ROH$ .

Τα πρώτα μέλη της ομόλογης σειράς είναι:

Μεθανόλη	$CH_3OH$
Αιθανόλη	$C_2H_5OH$
Προπανόλη	$C_3H_7OH$
Βουτανόλη	$C_4H_9OH$
Πεντανόλη	$C_5H_{11}OH$

Η βουτανόλη εμφανίζεται με τέσσερα συντακτικά ισομερή:



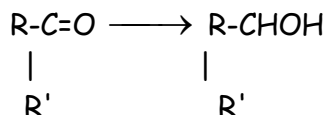
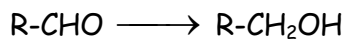
**ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΜΟΝΟΣΘΕΝΕΙΣ ΑΛΚΟΟΛΕΣ**

**Παρασκευές**

1. Από αλκένια:  $C_nH_{2n} + H_2O \longrightarrow C_nH_{2n+1}OH$  παρουσία  $H_2SO_4$

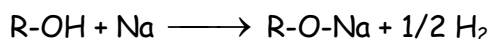
2. Από αλκυλαλογονίδια:  $RX + AgOH \longrightarrow ROH + AgX \downarrow$

3. Από αναγωγή καρβονυλικών ενώσεων:

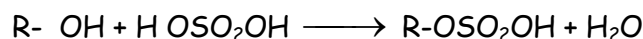
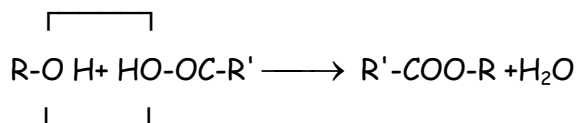


**Χημικές Ιδιότητες**

A. Αντιδρούν με Na ή K αντικαθιστώντας το αλκοολικό υδρογόνο, δίνοντας αλκοξειδία (αλκοολικά άλατα).



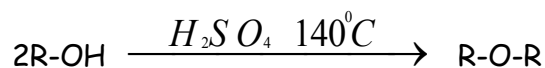
B. Αντιδρούν με οξέα, οργανικά ή ανόργανα, σχηματίζοντας εστέρες:



Γ. Αφυδατώνονται σε διάφορες θερμοκρασίες δίνοντας διαφορετικά προϊόντα:

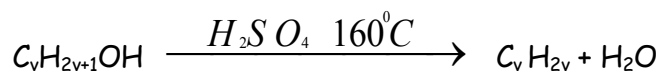
1. Σε θερμοκρασία 140 °C

Δύο μόρια αλκοόλης αφυδατώνονται καταλυτικά (παρουσία  $H_2SO_4$ ) και παράγουν ένα μόριο αιθέρα:



2. Σε θερμοκρασία 160 °C

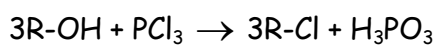
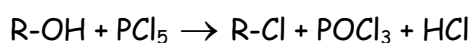
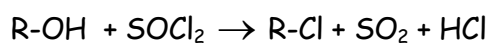
Η αλκοόλη αφυδατώνεται προς αλκένιο:



Δ. Οξειδώνονται:

<p>Πρωτοταγείς</p> $RCH_2OH$	$RCH_2OH \xrightarrow[-H_2O]{ O } RCHO \xrightarrow{ O } RCOOH$
<p>Δευτεροταγείς</p> $\begin{array}{c} R \\ \diagdown \\ CH-OH \\ \diagup \\ R' \end{array}$	$\begin{array}{c} R \\ \diagdown \\ CH-OH \\ \diagup \\ R' \end{array} \xrightarrow[-H_2O]{ O } \begin{array}{c} R - C=O \\   \\ R' \end{array}$
<p>Τριτοταγείς</p> $\begin{array}{c} R' \\   \\ R-C-OH \\   \\ R'' \end{array}$	<p>Δεν οξειδώνονται με συνήθη οξειδωτικά. Με ισχυρά οξειδωτικά διασπούν την ανθρακική τους αλυσίδα.</p>

Ε. Αντιδρούν με μέσα αλογόνωσης δίνοντας αλκυλαλογονίδια.



ΣΤ. Λόγω των δεσμών υδρογόνου που σχηματίζουν έχουν υψηλά σημεία βρασμού σε σύγκριση με τους ισομερείς τους Αιθέρες.

## ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ (ΑΛΔΕΥΔΕΣ - ΚΕΤΟΝΕΣ)

Παρασκευές καρβονυλικών ενώσεων

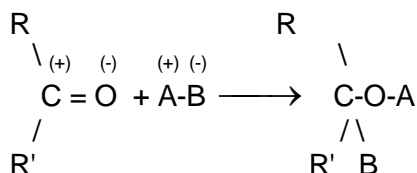
Με οξείδωση των αλκοολών (βλέπε αλκοόλες)

**Χημικές ιδιότητες**

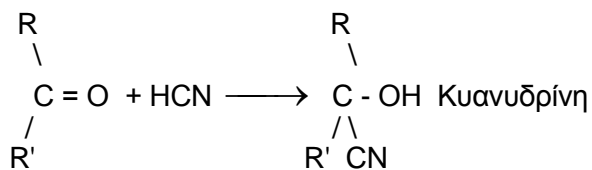
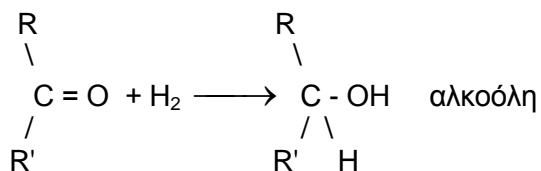
Οι καρβονυλικές ενώσεις δίνουν: αντιδράσεις προσθήκης, αντιδράσεις συμπύκνωσης και πολυμερισμού και αντιδράσεις οξειδοαναγωγής.

**Αντιδράσεις προσθήκης**

Και οι αλδεύδες και οι κετόνες δίνουν αντιδράσεις προσθήκης στο δ.δ. του καρβονυλίου σύμφωνα με το παρακάτω γενικό σχήμα:



όπου A-B: H<sub>2</sub>, HCN, RMgX, ROH, NH  
παραδείγματα:





### Αντιδράσεις συμπύκνωσης και πολυμερισμού

Και οι αλδεύδες και οι κετόνες δίνουν προϊόντα συμπύκνωσης (παρουσία βάσεων), ενώ μόνο οι αλδεύδες πολυμερίζονται και δίνουν προϊόντα που λέγονται ρητίνες.

### Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής

Οι αλδεύδες ως γνωστό οξειδώνονται με ήπια οξειδωτικά μέσα, χωρίς να σπάσει η ανθρακική τους αλυσίδα και δίνουν οξέα. Αυτό δεν συμβαίνει στις κετόνες. Οι αλδεύδες είναι σώματα αναγωγικά και επιπλέον από τα περισσότερα ευαίσθητα αναγωγικά. Έτσι αντιδρούν χαρακτηριστικά με δύο πολύ ήπια οξειδωτικά μέσα όπως είναι το Φελίγγειο υγρό (Φ.Υ.) και το αμμωνιακό διάλυμα  $AgNO_3$ .

**Για το Υγρό Φίλινγκ (Φελίγγειο υγρό, Φ.Υ):**

Είναι διάλυμα που προκύπτει από ανάμειξη ίσων όγκων διαλύματος  $CuSO_4$  και διαλύματος  $NaOH$  που περιέχει μικρή ποσότητα τριγικού Καλιονατρίου.  $\{COOK(CHOH)_2COONa\}$

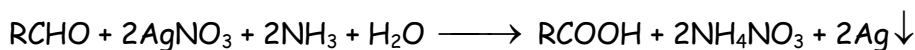
Το Φ.Υ αντιδρά χαρακτηριστικά με τις αλδεύδες και δίνει κεραμέρυθρο ίζημα  $Cu_2O$ .



Με την αντίδραση αυτή διακρίνουμε τις αλδεύδες από τις κετόνες.

**Για το αμμωνιακό διάλυμα  $AgNO_3$ :**

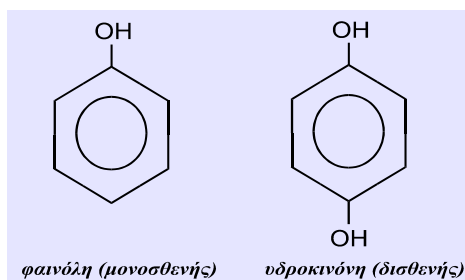
Το αντιδραστήριο αυτό αντιδρά χαρακτηριστικά με αλδεύδη και δίνει ίζημα  $Ag$ , σύμφωνα με την αντίδραση:



## Φαινόλες

Φαινόλες ονομάζονται οι υδροξυ-ενώσεις στις οποίες το -OH συνδέεται απευθείας με τον αρωματικό δακτύλιο.

Ανάλογα με τον αριθμό των υδροξυλίων, που περιέχουν στο μόριό τους, διακρίνονται σε μονοσθενείς, δισθενείς κτλ.

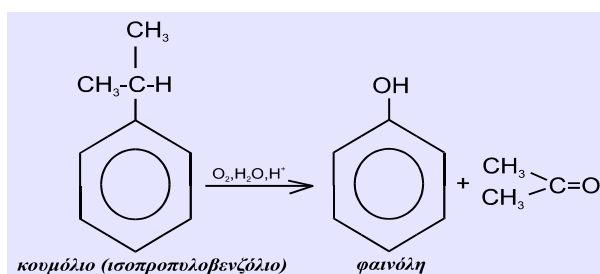


## Φαινόλη (ή υδροξυ-βενζόλιο)

Πηγές από τις οποίες παράγεται η φαινόλη είναι η λιθανθρακόπισσα και ορισμένα αποστάγματα του πετρελαίου (πετρελαϊκή πίσσα).

Παρασκευάζεται επίσης συνθετικά και, ως προς την ποσότητα παραγωγής της, κατέχει την πρώτη θέση ανάμεσα σε όλες τις αρωματικές ενώσεις που συνθέτει η χημική βιομηχανία.

Σήμερα, οι μεγαλύτερες ποσότητες φαινόλης παρασκευάζονται από το κουμόλιο.



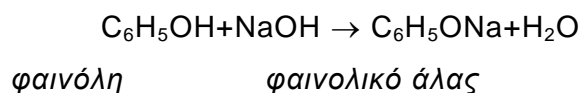
Η παραπάνω αντίδραση είναι σημαντική μέθοδος παρασκευής και της ακετόνης, η οποία συμπαράγεται.

## Φυσικές ιδιότητες φαινόλης

Η καθαρή φαινόλη είναι σώμα στερεό, κρυσταλλικό, άχρωμο με χαρακτηριστική οσμή. Διαλύεται λίγο στο νερό και είναι ευδιάλυτη στην αιθανόλη και στον αιθέρα. Είναι ουσία τοξική και ισχυρά διαβρωτική και πρέπει να αποφεύγεται η επαφή της με το δέρμα.

## Χημικές ιδιότητες

Η φαινόλη εμφανίζει ασθενώς όξινο χαρακτήρα. Αντιδρά με βάσεις και δίνει φαινολικά άλατα, σε αντίθεση με την αιθανόλη, που δεν αντιδρά με NaOH



Σε αντίθεση με την αιθανόλη, η φαινόλη δεν οξειδώνεται ενώ, όπως η αιθανόλη, δίνει αιθέρες και εστέρες.

### Το πρώτο συνθετικό πολυμερές

Η φαινόλη αντιδρά με τη μεθανάλη (φορμαλδεϋδη) και δίνει πολυμερή τρισδιάστατη ένωση, στην οποία πολλοί φαινολικοί δακτύλιοι συγκρατούνται μεταξύ τους με ομάδες -CH<sub>2</sub>- (βακελίτης).

### Ανίχνευση φαινόλης

Ο ποιοτικός προσδιορισμός της φαινόλης βασίζεται στην αντίδρασή της με FeCl<sub>3</sub>, από την οποία σχηματίζονται έγχρωμα (ιώδη) προϊόντα.

### Χρήσεις

Η φαινόλη χρησιμοποιείται:

- α) ως αντισηπτικό με τη μορφή αραιών διαλυμάτων και παραγώγων της
- β) για την παρασκευή πικρικού οξέος (ισχυρής εκρηκτικής ύλης), ασπιρίνης, χρωστικών και αρωματικών ουσιών, συνθετικών απορρυπαντικών κτλ.
- γ) για την παρασκευή βακελίτη και ως πρώτη ύλη για την παρασκευή νάυλον.

**ΑΛΚΟΟΛΕΣ - ΦΑΙΝΟΛΕΣ**

**3.1. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Στις ερωτήσεις 1-40 βάλτε σε ένα κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες έχουν το γενικό μοριακό τύπο:

- α.  $C_nH_{2n+1}O$  με  $n \geq 1$                       γ.  $C_nH_{2n}O$  με  $n \geq 1$   
 β.  $C_nH_{2n+2}O$  με  $n \geq 1$                       δ.  $C_nH_{2n}O$  με  $n \geq 3$

2. Οι κορεσμένες μονοσθενείς δευτεροταγείς αλκοόλες έχουν το γενικό μοριακό τύπο:

- α.  $C_nH_{2n+2}O$  με  $n \geq 3$                       γ.  $C_nH_{2n+2}OH$  με  $n \geq 1$   
 β.  $C_nH_{2n}O$  με  $n \geq 3$                       δ.  $C_nH_{2n+1}OH$  με  $n \geq 1$

3. Οι αλκοόλες ανάλογα με τον αριθμό των υδροξυλίων που περιέχουν στο μόριό τους διακρίνονται σε:

- α. μονοσθενείς και πολυσθενείς  
 β. μονόξινες και πολυόξινες  
 γ. μονοβασικές και πολυβασικές  
 δ. πρωτοταγείς, δευτεροταγείς και τριτοταγείς.

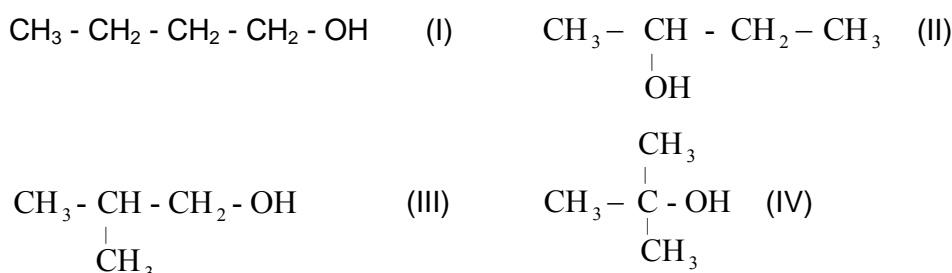
4. Οι κορεσμένες ισομερείς ενώσεις που αντιστοιχούν στο χημικό τύπο  $C_3H_7OH$  είναι:

- α. μία                      β. δύο                      γ. τρεις                      δ. τέσσερις.

5. Οι κορεσμένες ισομερείς ενώσεις που αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο  $C_3H_6O$  είναι:

- α. δύο                      β. τρεις                      γ. τέσσερις                      δ. πέντε.

6. Από τις ισομερείς αλκοόλες:



i) είναι πρωτοταγείς μόνο:

- α. η (I)                      γ. η (IV)  
 β. οι (I), (II) και (III)                      δ. οι (I) και (III).

ii) οι (II) και (IV) εμφανίζουν ισομέρεια:

- α. θέσης                      β. ομόλογης σειράς                      γ. αλυσίδας.

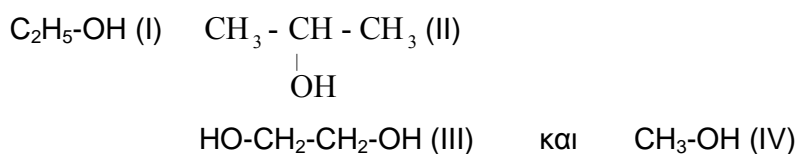
7. Όλα τα αλκοολούχα ποτά περιέχουν:

- α. μεθανόλη                      γ. μείγματα αλκοολών  
 β. οποιαδήποτε αλκοόλη                      δ. αιθανόλη.

8. Όταν λέμε ότι η μπίρα είναι 7 αλκοολικών βαθμών, εννοούμε ότι:
- σε 100mL μπίρας περιέχονται 7mL οινόπνευμα
  - σε 100mL μπίρας περιέχονται 7g οινόπνευμα
  - έχει θερμοκρασία  $T = 7K$
  - σε 1L μπίρας περιέχονται 7 mol οινόπνευμα.

9. Η 2-βουτανόλη είναι μία αλκοόλη:
- κορεσμένη, δισθενής, πρωτοταγής
  - κορεσμένη, μονοσθενής, δευτεροταγής
  - ακόρεστη, μονοσθενής
  - κορεσμένη, μονοσθενής, τριτοταγής.

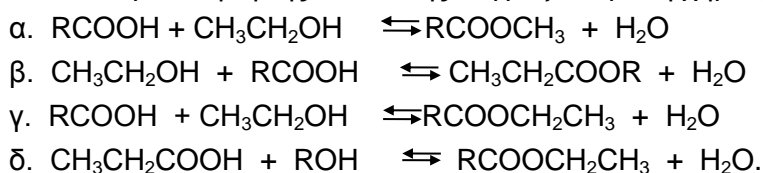
12. Από τις οργανικές ενώσεις:



είναι κορεσμένη μονοσθενής δευτεροταγής αλκοόλη:

- η (I)
  - η (II)
  - η (III)
  - η (IV).
13. Το αιθυλένιο αντιδρά με νερό:
- σε συνηθισμένη θερμοκρασία, χωρίς την παρουσία καταλύτη
  - σε υψηλή θερμοκρασία χωρίς καταλύτη
  - σε συνθήκες χαμηλών πιέσεων και μεγάλων θερμοκρασιών
  - σε υψηλή θερμοκρασία, παρουσία καταλύτη.
14. Οι εστέρες είναι δυνατό να προκύψουν με:
- πλήρη οξειδωση των πρωτοταγών αλκοολών
  - αφυδάτωση των αλκοολών
  - οξειδωση των δευτεροταγών αλκοολών
  - αντίδραση μεταξύ αλκοόλης και οξέος.

15. Η εστεροποίηση της αιθανόλης εκφράζεται με τη χημική εξίσωση:



16. Οι αιθέρες μπορεί να προκύψουν με:
- οξειδωση των πρωτοταγών αλκοολών
  - αφυδάτωση των αλκοολών
  - οξειδωση των δευτεροταγών αλκοολών

- δ. αντίδραση μεταξύ αλκοόλης και οξέος  
 ε. αντίδραση μεταξύ μονοκαρβοξυλικών οξέων και βάσεων.
17. Κατά τη μετατροπή του αιθυλενίου σε αιθανάλη, το αιθυλένιο μετατρέπεται αρχικά προς αιθανόλη (στάδιο I) και στη συνέχεια η αιθανόλη μετατρέπεται προς αιθανάλη (στάδιο II). Οι χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται κατά τα δύο παραπάνω στάδια I και II, είναι αντίστοιχα:  
 α. αντικατάσταση - προσθήκη                      γ. υδρόλυση - προσθήκη  
 β. προσθήκη - υδρόλυση                              δ. προσθήκη - οξειδωση.
18. Η αφυδάτωση της αιθανόλης προς αιθοξυ-αιθάνιο πραγματοποιείται:  
 α. με θέρμανση στους 140 °C παρουσία πυκνού H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 β. με θέρμανση στους 70 °C παρουσία πυκνού H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 γ. με θέρμανση στους 300 °C παρουσία AlCl<sub>3</sub>  
 δ. με θέρμανση στους 140 °C παρουσία Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
19. Με επίδραση υδρογόνου σε κετόνη λαμβάνεται:  
 α. αλδεΐδη    γ. μονοκαρβοξυλικό οξύ  
 β. πρωτοταγής αλκοόλη                              δ. δευτεροταγής αλκοόλη.
20. Μία αλκοόλη που δε μπορεί να προκύψει με προσθήκη υδρογόνου σε καρβονυλική ένωση είναι η:  
 α. CH<sub>3</sub> - OH    γ. CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - OH  
 β. CH<sub>3</sub> - CH(OH) - CH<sub>3</sub>                              δ. CH<sub>3</sub> - C(OH)(CH<sub>3</sub>) - CH<sub>3</sub>
21. Με προσθήκη υδρογόνου σε κετόνη είναι δυνατό να προκύψει η αλκοόλη:  
 α. CH<sub>3</sub> - OH    γ. CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - OH  
 β. CH<sub>3</sub> - CH(OH) - CH<sub>3</sub>                              δ. CH<sub>3</sub> - C(OH)(CH<sub>3</sub>) - CH<sub>3</sub>
22. Μία από τις αντιδράσεις αφυδάτωσης των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών αποδίδεται με τη χημική εξίσωση:  
 α. C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub>OH → C<sub>v</sub>H<sub>2v</sub> + H<sub>2</sub>O  
 β. 2 C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub>OH → C<sub>v</sub>H<sub>2v</sub>-O-C<sub>v</sub>H<sub>2v</sub> + H<sub>2</sub>O  
 γ. C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub>OH + HOC<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub> → C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub>-O-O-C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub> + H<sub>2</sub>O  
 δ. C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub>OH + HOC<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub> → C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub>-O-O-C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub> + H<sub>2</sub>  
 ε. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH + HOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> → CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>.
23. Κατά την επίδραση νατρίου σε αλκοόλη ελευθερώνεται ένα αέριο που είναι:

- α. υδρογόνο  
β. μεθάνιο
- γ. οξυγόνο  
δ. αλκοολικό άλας.
24. Κατά την επίδραση περίσσειας νατρίου σε 1 mol κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης ελευθερώνεται:
- α. 1mol H<sub>2</sub>  
β. 44,8L H<sub>2</sub> σε stp
- γ. 0,5mol H<sub>2</sub>  
δ. 5,6L H<sub>2</sub> σε stp.
25. Το καυστικό νάτριο δεν αντιδρά με:
- α. αιθανόλη  
β. χλωροαιθάνιο
- γ. φαινόλη  
δ. αιθανικό νάτριο.
26. Από την οξειδωση των πρωτοταγών αλκοολών λαμβάνονται:
- α. μόνο οξέα  
β. κετόνες
- γ. αλδεΐδες ή οξέα  
δ. όλα τα παραπάνω.
27. Οι τριτοταγείς αλκοόλες με τα συνήθη οξειδωτικά μέσα:
- α. οξειδώνονται προς οξέα  
β. οξειδώνονται προς κετόνες  
γ. οξειδώνονται προς αλδεΐδες ή προς οξέα  
δ. δεν οξειδώνονται.
28. Παλαιότερα στο αλκοτέστ χρησιμοποιούσαν οξινισμένο διάλυμα διχρωμικού καλίου. Αντί για αυτό θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν:
- α. αντιδραστήριο Fehling  
β. αντιδραστήριο Tollens
- γ. οξινισμένο διάλυμα KMnO<sub>4</sub>  
δ. όλα τα παραπάνω.
29. Το προπανικό οξύ μπορεί να προκύψει με την οξειδωση της:
- α. 2-μεθυλο -1-προπανόλης  
β. προπανόλης
- γ. 1-προπανόλης  
δ. 2-προπανόλης
30. Οι αλκοόλες προκύπτουν με προσθήκη νερού σε:
- α. αλκένια  
β. αλκίνια
- γ. αιθέρες  
δ. οποιουσδήποτε υδρογονάνθρακες.
31. Κατά την αντίδραση μεταξύ αιθυλενίου και υδρατμών παράγεται:
- α. οινόπνευμα  
β. μεθανόλη
- γ. αιθάνιο και οξυγόνο  
δ. μείγμα αλκοολών, ανάλογα με τις συνθήκες της αντίδρασης.
32. Η προπανάλη μπορεί να προκύψει με:
- α. προσθήκη νερού σε αλκίνιο

- β. αφυδάτωση αλκοόλης  
 γ. οξειδωση πρωτοταγούς αλκοόλης  
 δ. οξειδωση δευτεροταγούς αλκοόλης.
33. Μία μέθοδος παρασκευής κετονών είναι:  
 α. προσθήκη νερού σε αλκένια  
 β. οξειδωση των δευτεροταγών αλκοολών  
 γ. αφυδάτωση των αλκοολών  
 δ. οξειδωση των πρωτοταγών αλκοολών.
34. Οι αλδεΐδες σε αντίθεση με τις κετόνες:  
 α. δίνουν αλκοόλες με προσθήκη υδρογόνου  
 β. οξειδώνονται  
 γ. αντιδρούν με υδροκυάνιο  
 δ. δεν πολυμερίζονται.
35. Η ακετόνη είναι μία καρβονυλική ένωση η οποία:  
 α. πολυμερίζεται σε όξινο περιβάλλον  
 β. δεν αντιδρά με υδρογόνο  
 γ. δεν αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα  $\text{AgNO}_3$   
 δ. αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα ιόντων  $\text{Cu}^{++}$ .
36. Η φαινόλη:  
 α. οξειδώνεται  
 β. αντιδρά με καυστικά αλκάλια  
 γ. δεν αντιδρά με οξέα προς σχηματισμό εστέρων  
 δ. δεν δίνει αιθέρες.
37. Με το αντιδραστήριο Tollens σχηματίζει κάτοπτρο Ag η ένωση:  
 α. 1-προπανόλη  
 β. φαινόλη  
 γ. προπανάλη  
 δ. προπανόνη.

### 3.2. Ερωτήσεις αντιστοίχισης

1. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ κάθε ένωσης της στήλης (I) και της ομόλογης σειράς που αναφέρεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
γλυκόλη	κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη
υδροξυ βενζόλιο	κορεσμένη δισθενής αλκοόλη
αιθανάλη	κορεσμένη τρισθενής αλκοόλη
οινόπνευμα	φαινόλη
γλυκερίνη	αλδεΐδη.



2. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των κορεσμένων αλκοολών της στήλης (I) και των χαρακτηρισμών της στήλης (II).

(I) (II)	
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	μονοσθενής τριτοταγής
HO-CH <sub>2</sub> - $\underset{\text{OH}}{\text{CH}}$ -CH <sub>2</sub> -OH	δισθενής
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> - $\underset{\text{OH}}{\text{CH}}$ -CH <sub>3</sub>	μονοσθενής πρωτοταγής
$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$	τρισθενής
HO-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	μονοσθενής δευτεροταγής.

3. Να αντιστοιχήσετε την κάθε ονομασία της στήλης (I) σε ένα μοριακό τύπο της στήλης (II).

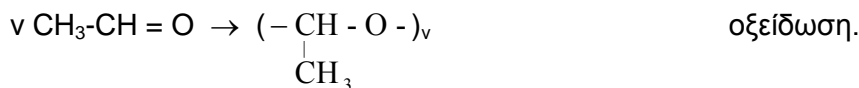
(I) (II)	
ακεταλδεΰδη	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O
διαιθυλαιθέρας	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O
ακετόνη	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O
φαινόλη	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O
	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O.

4. Να αντιστοιχήσετε την κάθε χημική ένωση της στήλης (I) με το προϊόν οξειδωσής της που βρίσκεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
προπανάλη	αιθανικό οξύ
αιθανόλη	προπανικό οξύ
2-προπανόλη	προπανάλη
1-βουτανόλη	βουτανάλη
	προπανόνη.

5. Να αντιστοιχήσετε την κάθε χημική αντίδραση της στήλης (I) με έναν από τους χαρακτηρισμούς της στήλης (II).

(I)	(II)
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -OH $\xrightarrow{H_2SO_4}$ CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	αντικατάσταση
CH <sub>3</sub> OH + Na → CH <sub>3</sub> ONa + $\frac{1}{2}$ H <sub>2</sub>	καύση
CH <sub>3</sub> -CH=O +  O  → CH <sub>3</sub> -COOH	πολυμερισμός
CH <sub>4</sub> O + $\frac{3}{2}$ O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	αφυδάτωση
CH <sub>3</sub> COOH + CH <sub>3</sub> OH → CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	εστεροποίηση



6. Να γίνει η αντιστοίχιση των αντιδρώντων σωμάτων της στήλης (I) και των οργανικών προϊόντων της στήλης (II).

(I)	(II)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{H}_2$	1-προπανόλη
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	προπανόνη
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na}$	2-προπανόλη
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array} +  \text{O} $	προποξείδιο του νατρίου
	αιθοξείδιο του νατρίου.

7. Να αντιστοιχήσετε την κάθε χημική διεργασία που περιγράφεται στη στήλη (I) με το προϊόν της στήλης (II).

(I)	(II)
αφυδάτωση αλκοόλης	εστέρας
συμπολυμερισμός φαινόλης - φορμαλδεΰδης	αλκοολικό άλας
επίδραση οξέος σε αλκοόλη	βακελίτης
ζύμωση σακχάρων	αλκένιο ή αιθέρας
επίδραση νατρίου σε αλκοόλη	αιθανόλη.

8. Να γίνει αντιστοίχιση της κάθε ένωσης που αναφέρεται στη στήλη (I) με το αντιδραστήριο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευσή της, το οποίο βρίσκεται στη στήλη (II), καθώς και με τα φαινόμενα που περιγράφονται στη στήλη (III).

(I)	(II)	(III)
ακεταλδεΰδη	οξινισμένο $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	σχηματισμός κατόπτρου
αιθανόλη	αντιδρ/ριο Tollens	ιώδη προϊόντα
φαινόλη	$\text{FeCl}_3$	αλλαγή χρώματος.

9. Να γίνει η αντιστοίχιση ένα προς ένα μεταξύ των αντιδρώντων της στήλης (I) και των οργανικών προϊόντων της στήλης (II).

(I)	(II)
προπανάλη + $\text{H}_2$	αιθανάλη
προπένιο + $\text{H}_2\text{O}$	αιθανικό οξύ
αιθανόλη + $ \text{O} $	2-προπανόλη
αιθίνιο + $\text{H}_2\text{O}$	αιθανόλη
χλωροαιθάνιο + $\text{AgOH}$	1-προπανόλη.

10. Αντιστοιχήστε την κάθε χημική διεργασία που περιγράφεται στη στήλη (I) με ένα προϊόν αυτής που αναγράφεται στη στήλη (II)

(I)	(II)
οξειδωση αιθανόλης	προπανάνη
αφυδάτωση προπανάλης	αιθανικό οξύ
οξειδωση αιθανάλης	αιθανάλη
οξειδωση 2-προπανάλης	προπένιο
αφυδάτωση αιθανόλης	αιθένιο.

11. Να γίνει η αμφιμονοσήμαντη αντιστοίχιση μεταξύ των χημικών ιδιοτήτων της στήλης (I) και των οργανικών ενώσεων της στήλης (II).

(I)	(II)
αντιδρά με διάλυμα NaOH προς άλας	αιθανόλη
οξειδώνεται προς αιθανικό οξύ	φαινόλη
δεν αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα AgNO <sub>3</sub>	ακετόνη
αντιδρά με νάτριο	μεθανόλη.

12. Σημειώστε σε κάθε παρένθεση της στήλης (II) μία από τις λέξεις: αλκοόλες, αλδεΐδες, οξέα, κετόνες, που αντιστοιχεί στη ιδιότητα της στήλης (I).

(I)	(II)
πολυμερίζονται	( ..... )
αντιδρούν με οργανικά οξέα	( ..... )
αντιδρούν με αλκοόλες	( ..... )
ανάγονται προς δευτεροταγείς αλκοόλες	( ..... )

### 3.3. Ερωτήσεις συμπλήρωσης

- Οι αλκοόλες ανάλογα με τον αριθμό των ..... που περιέχουν στο μόριό τους διακρίνονται σε ..... και ..... . Ακόμη διακρίνονται σε ....., σε ..... και σε ..... ανάλογα με τη σύνταξη του ατόμου άνθρακα το οποίο συνδέεται με το .....
- Η δευτεροταγής αλκοόλη με το μικρότερο μοριακό βάρος έχει το συντακτικό τύπο ....., ονομάζεται ..... και είναι ισομερής με την αλκοόλη που έχει συντακτικό τύπο ..... και ονομάζεται .....
- Η αλκοόλη με το συντακτικό τύπο  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$  ονομάζεται ..... και χαρακτηρίζεται: α) ως ..... β) ως ..... και γ) ως ..... . Ο πρώτος χαρακτηρισμός δηλώνει ότι όλα τα άτομα του

άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με ..... Ο δεύτερος δηλώνει ότι ..... και ο τρίτος ότι .....

4. Η αιθανόλη παράγεται κατά την ..... , κατά την οποία γίνεται διάσπαση των ..... του τύπου ..... σε αιθανόλη και ..... με τη βοήθεια του ενζύμου .....

5. Η χημική εξίσωση της αλκοολικής ζύμωσης είναι η:  
.....

6. Με επίδραση  $H_2$  στις αλδεΐδες (αναγωγή) παράγονται ..... αλκοόλες, ενώ με αναγωγή των ..... παράγονται ..... αλκοόλες.

7. Προϊόντα της αφυδάτωσης των αλκοολών είναι ..... ή οι ..... ανάλογα με ..... Έτσι με αφυδάτωση της αιθανόλης είναι δυνατό να παρασκευασθεί ..... ή .....

8. Οι ..... αλκοόλες δεν οξειδώνονται. Οι ..... αλκοόλες οξειδώνονται και δίνουν ....., ενώ οι ..... αλκοόλες οξειδώνονται προς ..... ή προς ..... Έτσι για παράδειγμα από την οξείδωση της ..... μπορεί να προκύψει ..... ή αιθανικό οξύ.

9. Οι καρβονυλικές ενώσεις διακρίνονται σε ..... και σε ..... Οι ..... οξειδώνονται προς ....., ενώ οι ..... δεν οξειδώνονται με τα συνηθισμένα οξειδωτικά. Με προσθήκη  $H_2$  στις ..... προκύπτουν δευτεροταγείς .....

10. Οι ..... σε αντίθεση με τις αλκοόλες μπορούν να οξειδωθούν και με ήπια οξειδωτικά μέσα, όπως είναι το αντιδραστήριο ..... (διάλυμα .....) και το ..... (.....).

11. Η μεθανάλη ή ..... έχει συντακτικό τύπο ..... Υδατικό διάλυμά της περιεκτικότητας περίπου ..... ονομάζεται .....

12. Ο βακελίτης είναι ένα πλαστικό που παρασκευάζεται από την αντίδραση μεταξύ ..... και ....., ενώ κατά την αντίδραση της

φορμαλδεΐδης με ουρία προκύπτει η ..... που ανήκει στις .....

13. Εστεροποίηση ονομάζεται η αντίδραση μεταξύ ..... και ..... προς σχηματισμό ..... και ..... . Η αντίστροφη αντίδραση της εστεροποίησης ονομάζεται .....
14. Συμπληρώστε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις και ονομάστε τις οργανικές ενώσεις που αντιδρούν και παράγονται.  
 α)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \dots + \dots$   
 β) ..... + .....  $\rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \frac{1}{2}\text{H}_2$ .
15. Δύο άλατα που χρησιμοποιούνται συνήθως σαν οξειδωτικά στην οργανική χημεία έχουν τους χημικούς τύπους ..... και ..... και ονομάζονται αντίστοιχα ..... και ..... . Τα οξειδωτικά αυτά δεν χρησιμοποιούνται σε στερεά κατάσταση, αλλά με τη μορφή .....
16. Μία οργανική ένωση που μπορεί να οξειδωθεί από οξινομένο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  είναι ..... η οποία μετατρέπεται σε .....
17. Να συμπληρώσετε σε κάθε διάστικτο την ονομασία ή το συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης που βρίσκεται στην ίδια γραμμή με το διάστικτο.

Ονομασία

Συντακτικός τύπος

..... αιθοξείδιο του νατρίου	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ .....
..... μεθοξυ-αιθάνιο	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{-C-OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ .....
.....	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$

18. Φαινόλες ονομάζονται οι υδροξυ-ενώσεις, στις οποίες το ..... συνδέεται απευθείας με ..... Το υδροξυ-βενζόλιο ονομάζεται απλά .....
19. Η αντίχνευση της φαινόλης στηρίζεται στην αντίδρασή της με ..... κατά την οποία παράγονται .....

3.4. Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

1. Γράψτε τους συντακτικούς τύπους και τις ονομασίες:
  - α) μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης
  - β) μιας κορεσμένης τρισθενούς αλκοόλης.
  
2. Γράψτε το γενικό μοριακό τύπο της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών και όλους τους δυνατούς συντακτικούς τύπους των αλκοολών που ανήκουν σ' αυτή την ομόλογη σειρά και περιέχουν στο μόριό τους δέκα άτομα υδρογόνου.
  
3. Γράψτε τους συντακτικούς τύπους και τις ονομασίες δύο κορεσμένων πολυσθενών αλκοολών.
  
4. Γράψτε τους συντακτικούς τύπους και τα ονόματα όλων των ενώσεων με μοριακό τύπο  $C_3H_8O$ . Να αναφέρετε δύο από τις ενώσεις αυτές που εμφανίζουν μεταξύ τους ισομέρεια θέσης, καθώς και δύο από αυτές που εμφανίζουν μεταξύ τους ισομέρεια ομόλογης σειράς.
  
5. Γράψτε τη χημική εξίσωση της αλκοολικής ζύμωσης και ονομάστε τα σώματα που συμμετέχουν σ' αυτή, καθώς και το ένζυμο που την καταλύει.
  
6. Γράψτε τρία φυτικά προϊόντα που χρησιμοποιούμε στην Ελλάδα για την παρασκευή του οινόπνευματος με ζύμωση. Να αναφέρετε τις χημικές ενώσεις που περιέχονται στο καθένα από αυτά τα προϊόντα και οι οποίες μετατρέπονται με ζύμωση σε οινόπνευμα.
  
7. Γράψτε τη χημική εξίσωση παρασκευής της αιθανόλης με οργανική πρώτη ύλη το αιθυλένιο, αναφέροντας και τις απαιτούμενες συνθήκες για την πραγματοποίηση αυτής της αντίδρασης.
  
8. Η αιθανόλη είναι ένα δευτερογενές προϊόν της πετροχημικής βιομηχανίας. Ποιο είναι το πρωτογενές προϊόν από το οποίο λαμβάνεται η αιθανόλη; Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης παρασκευής της αιθανόλης από το προϊόν αυτό.
  
9. Εξηγήστε τι σημαίνει η ένδειξη «40 αλκοολικοί βαθμοί» που αναγράφεται στην ετικέτα μιας φιάλης με ούζο;
  
10. Γράψτε τη χημική εξίσωση που εκφράζει την πλήρη καύση όλων των ενώσεων που ανήκουν στην ομόλογη σειρά των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών, καθώς και τη χημική εξίσωση της πλήρους καύσης του δεύτερου μέλους αυτής της σειράς.
  
11. Γράψτε τις χημικές εξισώσεις, οι οποίες αποδίδουν τα παρακάτω χημικά φαινόμενα:
  - α) καύση της 1-προπανόλης
  - β) οξείδωση της 2-προπανόλης.
  
12. Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα πραγματοποιηθεί κατά την ανάμειξη προπανικού οξέος με αιθυλική αλκοόλη και ονομάστε το οργανικό προϊόν αυτής της αντίδρασης.

13. Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων οξειδωσης:
- της αιθανόλης προς αιθανάλη και
  - της 2-προπανόλης προς προπανόνη.
- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στη θέση του αντιδρώντος οξειδωτικού σώματος ατομικό οξυγόνο ( $O$ ).
14. Παλαιότερα η εφαρμογή του αλκοτέστ στηρίζονταν σε μια χημική ιδιότητα της αιθανόλης. Ποια είναι αυτή η ιδιότητα και πως διαπίστωναν αν το αποτέλεσμα του αλκοτέστ ήταν θετικό ή αρνητικό;
15. Γράψτε τις χημικές εξισώσεις:
- μιας αντίδρασης με την οποία παρασκευάζεται το αιθοξυ νάτριο
  - μιας αντίδρασης παρασκευής του αιθοξυ-αιθανίου (διαιθυλαιθέρα).
16. Γράψτε τους συντακτικούς τύπους και τα ονόματα των ενώσεων που μπορεί να προκύψουν κατά την επίδραση οξινισμένου διαλύματος  $K_2Cr_2O_7$ :
- σε αιθανόλη και β) σε 2-προπανόλη.
17. Να αναφέρετε μία χημική ένωση με την οποία αντιδρούν οι φαινόλες και όχι οι αλκοόλες και να γράψετε τη σχετική χημική εξίσωση.
18. Ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται φαινόλες;
19. Να αναφέρετε τις βασικές ομοιότητες και διαφορές που παρουσιάζουν στις χημικές τους ιδιότητες οι αλκοόλες με τις φαινόλες, χωρίς να γράψετε χημικές εξισώσεις.

### 3.5. Ερωτήσεις τύπου σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

*Εξηγήστε αν ισχύουν ή όχι οι προτάσεις που ακολουθούν. Να αναφέρετε σχετικό παράδειγμα, όπου το κρίνετε σκόπιμο.*

- Το σύνολο των αλκοολών ανήκει σε μία μόνο ομόλογη σειρά.
- Η 1-προπανόλη ανήκει στις κορεσμένες, μονοσθενείς, πρωτοταγείς αλκοόλες.
- Μία αλκοόλη για να είναι κορεσμένη και δευτεροταγής, θα πρέπει να περιέχει στο μόριό της τουλάχιστον τρία άτομα άνθρακα.
- Με την επίδραση  $K$  ή  $Na$  στις αλκοόλες ελευθερώνεται αέριο.
- Κατά την οξείδωση της αιθανόλης σχηματίζεται πάντα μία μόνο οργανική ένωση.

6. Τα αλκίνια μπορεί να παρασκευασθούν και με αφυδάτωση των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών.
7. Οι δευτεροταγείς και οι τριτοταγείς αλκοόλες προκύπτουν με την αναγωγή των αλδεϋδών και των κετονών αντίστοιχα.
8. Με οξειδωση μιας πρωτοταγούς αλκοόλης είναι δυνατό να προκύψει καρβονυλική ένωση.
9. Η διάκριση της 1-προπανόλης από τη 2-προπανόλη μπορεί να γίνει με οξιμισμένο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$ .
10. Αν κατά την οξειδωση μιας αλκοόλης παράγεται οργανικό προϊόν με μεγαλύτερη μάζα από την αλκοόλη που οξειδώθηκε, τότε η αλκοόλη αυτή είναι πρωτοταγής.
11. Οι τριτοταγείς αλκοόλες οξειδώνονται προς καρβονυλικές ενώσεις.
12. Δεν είναι δυνατό να προκύψει αλκένιο με αφυδάτωση της μεθανόλης.
13. Το προπένιο είναι δυνατό να προκύψει με αφυδάτωση δύο αλκοολών.
14. Τα ένζυμα είναι ζωντανοί μικροοργανισμοί, οι οποίοι καταλύουν οργανικές χημικές αντιδράσεις.
15. Τα βαρέλια μέσα στα οποία πραγματοποιείται η αλκοολική ζύμωση θα πρέπει να είναι κλεισμένα αεροστεγώς.
16. Το οινόπνευμα μπορεί να παρασκευασθεί από την κυτταρίνη (που περιέχεται π.χ. στο άχυρο), όμως η παρασκευή αυτή πραγματοποιείται με περισσότερες από μία χημικές αντιδράσεις.
17. Η μελάσσα είναι ένα από τα προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας.
18. Το ένζυμο ζυμάση καταλύει την αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης, καθώς και την αντίδραση που πραγματοποιείται όταν μετατρέπεται το κρασί σε ξίδι.
19. Αν σε ένα ποτήρι που περιέχει νερό διαβιβάσουμε αιθυλένιο, τότε το αιθυλένιο αντιδρά με το νερό και παράγεται αιθανόλη.
20. Σε ένα κλειστό χώρο είναι αδύνατο να συνυπάρξουν υδρατμοί και αιθυλένιο, διότι τα δύο αυτά αέρια αντιδρούν μεταξύ τους και παράγεται αλκοόλη.
21. Όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες είναι υγρά διαλυτά στο νερό.



22. Το ένζυμο ζυμάση συντελεί στην πραγματοποίηση της αλκοολικής ζύμωσης σε μικρότερο χρονικό διάστημα απ' αυτό που θα χρειάζονταν αν δεν υπήρχε το ένζυμο.
23. Παλαιότερα στο αλκοτέστ χρησιμοποιούσαν οξεισμένο διάλυμα  $K_2Cr_2O_7$ , το οποίο οξειδώνονταν από την αιθανόλη και έτσι αποχρωματίζονταν.
24. Οι φαινόλες σε αντίθεση με τις αλκοόλες εμφανίζουν όξινες ιδιότητες.
25. Οι φαινόλες είναι υδροξυ-ενώσεις και συνεπώς εμφανίζουν βασικές ιδιότητες.
26. Οι αλκοόλες αντιδρούν με οργανικά οξέα προς εστέρες, όχι όμως και οι φαινόλες.
27. Οι κετόνες πολυμερίζονται σε όξινο περιβάλλον, ενώ οι αλδεΐδες δεν πολυμερίζονται.

### 3.6. Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Γράψτε το συντακτικό τύπο της 2-μεθυλο-1-προπανόλης, καθώς και τους συντακτικούς τύπους και τα ονόματα όλων των αλκοολών που είναι ισομερείς με την 2-μεθυλο-1-προπανόλη. Χαρακτηρίστε την κάθε μία από τις αλκοόλες αυτές σε πρωτοταγή, δευτεροταγή και τριτοταγή. Να αναφέρετε δύο από τις παραπάνω αλκοόλες που εμφανίζουν μεταξύ τους ισομέρεια θέσης και δύο που εμφανίζουν μεταξύ τους ισομέρεια αλυσίδας.
2. Να αναφέρετε τα κριτήρια με βάση τα οποία διακρίνονται οι αλκοόλες σε διάφορες κατηγορίες. Ονομάστε τις κατηγορίες των αλκοολών με βάση το καθένα από τα κριτήρια αυτά και γράψτε το συντακτικό τύπο μιας αλκοόλης που να ανήκει στην κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές.
3. Ποιο χημικό φαινόμενο ονομάζεται ζύμωση; Ποια σώματα ονομάζονται ένζυμα και κατά τι διαφέρουν από τους ανόργανους καταλύτες;
4. Εξηγήστε γιατί:
  - α) Η μάζα του κρασιού είναι λιγότερη από τη μάζα του μούστου από τον οποίο παράγεται το κρασί με αλκοολική ζύμωση.
  - β) Κατά την επίσκεψη ατόμων σε κλειστούς χώρους όπου παράγονται με αλκοολική ζύμωση σημαντικές ποσότητες κρασιού, μπορεί να προκληθούν λιποθυμίες ή και θάνατοι.
5. Εξηγήστε γιατί το οινόπνευμα αποτελεί και προϊόν της πετροχημικής βιομηχανίας.
6. Ποια είναι τα προϊόντα που μπορεί να προκύψουν από την αφυδάτωση της αιθανόλης και από τι εξαρτάται το είδος του προϊόντος αυτής της αφυδάτωσης; Γράψτε τις σχετικές χημικές εξισώσεις.

7. Περιγράψτε μία χημική μέθοδο με την οποία μπορούμε να εξετάσουμε αν μία οργανική ένωση είναι:
- α) αλκοόλη ή αιθέρας
  - β) αλδεΐδη ή αλκοόλη
  - γ) κετόνη ή τριτοταγής αλκοόλη
  - δ) αλκοόλη ή φαινόλη.
- Γράψτε τις σχετικές χημικές εξισώσεις.
8. Κατά την επίδραση οξεισμένου διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  σε μία αλκοόλη με μοριακό τύπο  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή. Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος αυτής της αλκοόλης; Αιτιολογήστε την απάντησή σας και γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν κατά τη θέρμανση αυτής της αλκοόλης με περίσσεια πυκνού θειικού οξέος.
9. Για τρεις ισομερείς αλκοόλες Α, Β και Γ διαπιστώθηκαν τα εξής:
- α) 2g της αλκοόλης Α οξειδώθηκαν πλήρως από 42mL ενός διαλύματος  $\Delta_1$ .
  - β) 2g της αλκοόλης Β οξειδώθηκαν πλήρως από 21mL του διαλύματος  $\Delta_1$
  - γ) Η αλκοόλη Γ δεν οξειδώνεται.
- Με βάση τα παραπάνω δεδομένα χαρακτηρίστε τις παραπάνω αλκοόλεςσε πρωτοταγείς, δευτεροταγείς και τριτοταγείς και αιτιολογήστε τον χαρακτηρισμό σας.
10. Γράψτε τους συντακτικούς τύπους και τις ονομασίες όλων των αλκοολών με το μοριακό τύπο  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ . Εξετάστε ποιες από τις αλκοόλες αυτές μπορεί να παρασκευασθούν με επίδραση υδρογόνου στις κατάλληλες καρβονυλικές ενώσεις και γράψτε τις σχετικές χημικές εξισώσεις. Αν κάποια από αυτές τις αλκοόλες δε μπορεί να παρασκευασθεί με την παραπάνω μέθοδο, να αναφέρετε ένα τρόπο παρασκευής της και να γράψετε τη σχετική χημική εξίσωση.
11. Να αναφέρετε μία ομοιότητα και μία διαφορά που εμφανίζουν στις χημικές τους ιδιότητες η 1-βουτανόλη και η 2-μεθυλο-2-προπανόλη. Γράψτε τις σχετικές χημικές εξισώσεις και περιγράψτε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να διακρίνουμε ποια από τις δύο αυτές αλκοόλες περιέχεται σε μια φιάλη.
12. Να αναφέρετε τρεις χημικές ιδιότητες της αιθανόλης, να γράψετε τις σχετικές χημικές εξισώσεις και να ονομάσετε τις χημικές ενώσεις που παράγονται από τις αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις.

**ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**

89. Μια κορεσμένη μονοσθενής και πρωτοταγής αλκοόλη έχει  $M_r=46$ . Μάζα 69gr από την αλκοόλη αυτή οξειδώνονται σε κατάλληλη συσκευή. Η οξείδωση όμως είναι μερική και το υγρό μίγμα που παίρνουμε περιέχει δύο προϊόντα οξείδωσης διαφορετικά. Παίρνουμε το 1/10 του υγρού μίγματος το οποίο δίνει όταν αντιδράσει με φελλίγγειο υγρό 12,87gr. ιζήματος. Επίσης το 1/10 του ίδιου υγρού μίγματος γαι να εξουδετερωθεί χρειάζεται 30cm<sup>3</sup> διαλύματος NaOH 1N. Να υπολογιστεί η κ.β. σύσταση του υγρού μίγματος που προέκυψε από την οξείδωση της αλκοόλης.
90. Όταν κατεργάζεται προπυλο-χλωρίδιο με αλκοολικό διάλυμα NaOH προκύπτει ένωση Α. Επίδραση Br<sub>2</sub> στην Α δίνει ένωση Β η οποία κατεργάζεται με αλκοολικό διάλυμα KOH και σχηματίζεται αέριο Γ. Το Γ διαβιβάζεται σε υδατικό διάλυμα που περιέχει Hg, HgSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και παράγεται ένωση Δ.
91. Ακεταλδεΐδη αντιδρά με H<sub>2</sub> με καταλύτη Ni και το προϊόν Α θερμαίνεται στους 170 °C παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, οπότε παράγεται ένωση Β. Στην Β επιδρούμε HCl και στο προϊόν Γ επιδρούμε Na. Έτσι σχηματίζεται ένωση Δ.
92. Αιθυλική αλκοόλη οξειδώνεται από KMnO<sub>4</sub> παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> προς ένωση Α. Η Α εξουδετερώνεται με NaOH και το προϊόν της εξουδετέρωσης θερμαίνεται με νατράσβεστο.
93. Βουτένιο-1 αντιδρά με H<sub>2</sub>O παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και δίνει ένωση Α. Η Α αντιδρά με Na και σχηματίζει ένωση Β. Βουτένιο-2 αντιδρά με HBr και σχηματίζει ένωση Γ. Η Γ αντιδρά με την Β και προκύπτει ένωση Δ.
94. Ισοβουτυλική αλκοόλη οξειδώνεται από MnO<sub>2</sub> παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και το προϊόν της οξείδωσης εξουδετερώνεται με KOH. Το παραγόμενο άλας ηλεκτρολύεται.
95. Ακετυλένιο διοχετεύεται σε διάλυμα που περιέχει CuCl και NH<sub>4</sub>Cl. Σχηματίζεται έτσι ένωση Α. Στην Α επιδρούμε ισομοριακή ποσότητα H<sub>2</sub> και σχηματίζεται ένωση Β στην οποία επιδρούμε HBr και σχηματίζεται ένωση Γ. Η Γ υδρογονώνεται και το προϊόν Δ διαβιβάζεται σε υδατικό διάλυμα AgOH.
96. Ανθρακασβέστιο υδρολύεται και το αέριο προϊόν Α διοχετεύεται σε διάλυμα που περιέχει CuCl και NH<sub>4</sub>Cl. Σχηματίζεται έτσι ένωση Β. Στην Β επιδρούμε ισομοριακή ποσότητα HCl και σχηματίζεται ένωση Γ η οποία πολυμερίζεται σε κατάλληλες συνθήκες.
97. Ανθρακασβέστιο υδρολύεται και το αέριο προϊόν Α διοχετεύεται σε διάλυμα που περιέχει H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και HgSO<sub>4</sub>. Το προϊόν Β χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το ένα μέρος διοχετεύεται μαζί με H<sub>2</sub> σε θερμαινόμενο Ni και σχηματίζεται ένωση Γ. Το άλλο μέρος διοχετεύεται μαζί με αέρα σε θερμαινόμενο Cu και σχηματίζεται ένωση Δ. Οι ενώσεις Γ και Δ αντιδρούν μεταξύ τους σχηματίζοντας ένωση Ε.

98. Σε προπένιο επιδρούμε HClO και σχηματίζεται ένωση Α. Επίδραση KCN στην Α σχηματίζει ένωση Β. Ένα μέρος της Β υδρολύεται προς Γ, και το υπόλοιπο θερμαίνεται με H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> στους 170 °C σχηματίζοντας ένωση Δ. Υδρόλυση της Δ οδηγεί προς ένωση Ε.
99. Ατμοί ακετόνης θερμαίνονται με H<sub>2</sub> με καταλύτη Ni και σχηματίζεται ένωση Α. Η ένωση Α θερμαίνεται με H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> στους 170 °C σχηματίζοντας ένωση Β, η οποία αντιδρά με Br<sub>2</sub> και σχηματίζει ένωση Γ. Η Γ κατεργάζεται με αλκοολικό διάλυμα KOH και δίνει οργανική ένωση Δ.
100. Προπένιο αντιδρά με H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και το προϊόν υδρολύεται προς ένωση Α, η οποία διοχετεύεται σε θερμαινόμενο Cu και μετατρέπεται σε ένωση Β. Η Β διοχετεύεται σε διάλυμα που περιέχει J<sub>2</sub> και NaOH και σχηματίζεται κίτρινο ίζημα Γ και διάλυμα Δ. Το διάλυμα Δ αφού καθαριστεί από το ίζημα, εξατμίζεται και μένει στερεό Ε το οποίο θερμαίνεται με νατράσβεστο και σχηματίζεται αέριο Ζ.
101. Αιθυλένιο αντιδρά με HBr και παράγεται ένωση Α. Μέρος της Α αντιδρά με KCN και παράγει ένωση Β που υδρολύεται προς ένωση Γ. Επίδραση AgOH στην Γ σχηματίζει ένωση Δ που επιδρά στο υπόλοιπο μέρος της Α και σχηματίζεται ένωση Ε.
102. Ακετυλένιο διοχετεύεται σε διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> που περιέχει και HgSO<sub>4</sub>. Έτσι σχηματίζεται ένωση Α, η οποία οξειδώνεται προς οξύ Β. Στο οξύ αυτό επιδρά Cl<sub>2</sub> παρουσία ερυθρού φωσφόρου και σχηματίζεται ένωση Γ. Επίδραση KCN στη Γ σχηματίζει ένωση Δ, η οποία υδρολύεται προς Ε. Επίδραση αιθυλικής αλκοόλης στη Ε δίνει οργανική ένωση Ζ.
103. Αιθυλική αλκοόλη αντιδρά με PCl<sub>5</sub> και το οργανικό προϊόν χωρίζεται σε δύο μέρη. Το ένα μέρος αντιδρά με AgNO<sub>2</sub> προς ένωση Α, και το άλλο με NaNO<sub>2</sub> προς ένωση Β. Οι ενώσεις Α και Β ανάγονται με υδρογόνο εν τω γεννάσθαι.
104. Άκυκλος υδρογονάνθρακας C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> (Α) αντιδρά με Na και δίνει νατριοπαράγωγο το οποίο με επίδραση C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>J (Β) δίνει την ένωση C<sub>8</sub>H<sub>14</sub> (Γ). Η ένωση Γ μπορεί να αναχθεί και να δώσει η-οκτάνιο. Να καθορισθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α,Β,Γ.
105. Ένωση C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>Br (Α) μετατρέπεται σε αντιδραστήριο Grignard και αυτό επιδρά στην αλειφατική ένωση C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O (Β). Το προϊόν της αντίδρασης υδρολύεται, οπότε σχηματίζεται η ένωση C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O (Γ). Η ένωση Γ κατεργάζεται με όξινο διάλυμα KMnO<sub>4</sub>, οπότε μετατρέπεται στην ένωση C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O (Δ). Να καθορισθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α,Β,Γ,Δ.
106. Το αλκίνιο C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> δεν αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα άλατος μονοσθενούς χαλκού. Να καθορίσετε το συντακτικό τύπο του αλκινίου.
107. Ένα αλκένιο αντιδρά με HCl και στην ένωση που προκύπτει, επιδρά Na. Έτσι σχηματίζεται τελικά 2,3-διμεθυλο-βουτάνιο. Να καθορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων που αναφέρθηκαν.

108. Οργανική ένωση  $C_4H_8Cl_2$  (A) κατεργάζεται με αλκοολικό διάλυμα KOH και δίνει την ένωση  $C_4H_6$  (B). Αν η ένωση B αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα CuCl, να καθορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A και B.
109. Το οργανικό προϊόν της επίδρασης Na σε προπίνιο, αντιδρά με ένα αλκυλοϊωδίδιο. Η οργανική ένωση που σχηματίζεται, αντιδρά με περίσσεια  $H_2$  παρουσία Ni και δίνει 2-μεθυλοπεντάνιο. Να καθορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων που αναφέρθηκαν.
110. Πρωτοταγής βουτανόλη (A) αντιδρά με  $SOCl_2$  και δίνει ένωση B. Με κατάλληλη επεξεργασία είτε της A, είτε της B σχηματίζεται υδρογονάνθρακας  $C_4H_8$  (Γ), στον επιδρά HCl και σχηματίζεται ένωση Δ ισομερής της B. Η Δ διαβιβάζεται σε υδατικό διάλυμα AgOH και σχηματίζει ένωση E ισομερή της A. Η ένωση E οξειδώνεται από  $KMnO_4$  παρουσία  $H_2SO_4$  και δίνει ένωση  $C_4H_8O$  (Z), που δεν ανάγει το φελίγγιο υγρό. Να καθορισθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων που αναφέρθηκαν.
111. Ατμοί προπανόλης διοχετεύονται σε θερμαινόμενο  $Al_2O_3$  και σχηματίζεται ένωση  $C_6H_{14}O$ . Η ένωση αυτή αντιδρά με περίσσεια HJ και προκύπτει μια ένωση που αντιδρά με Na δίνοντας συμμετρική οργανική ένωση. Να καθορισθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων που αναφέρθηκαν.
112. Κατά την αντίδραση αιθινίου με νερό σε κατάλληλες συνθήκες σχηματίζεται μία οργανική ένωση A. Ένα μέρος της A οξειδώνεται προς την ένωση B και το υπόλοιπο μέρος αντιδρά με υδρογόνο και παράγεται η οργανική ένωση Γ. Από την αντίδραση μεταξύ των ενώσεων B και Γ προκύπτει η ένωση Δ. Γράψτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ και Δ καθώς και τις χημικές εξισώσεις που περιγράφουν όλα τα παραπάνω χημικά φαινόμενα.
113. α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων με βάση τις οποίες μπορούμε να παρασκευάσουμε αιθανόλη με οργανική πρώτη ύλη:  
 i) ένα αλκυλοβρωμίδιο και ii) ένα αλκένιο.  
 β) Να υπολογίσετε τη μάζα της αιθανόλης που μπορούμε να παρασκευάσουμε:  
 i) από 21,8g του αλκυλοβρωμιδίου και  
 ii) από 5,6L του αλκενίου σε stp.
114. Υπολογίστε:  
 α) τον όγκο του αιθυλενίου σε stp που θα παραχθεί κατά την πλήρη αφυδάτωση 9,2g της κατάλληλης αλκοόλης  
 β) τον απαιτούμενο όγκο αέρα σε stp, περιεκτικότητας 20% v/v σε  $O_2$ , για την πλήρη καύση όλης της ποσότητας του αιθυλενίου που παράχθηκε από την παραπάνω αφυδάτωση.  
 Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

115. Υπολογίστε τον όγκο του  $\text{CO}_2$  σε stp καθώς και τη μάζα των υδρατμών που θα παραχθούν κατά την πλήρη καύση ενός μείγματος που αποτελείται από 0,2mol μεθανόλης και 0,3mol αιθανόλης.  
Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: H: 1, O: 16.
116. Αναμείξαμε 5,6L αιθυλενίου, μετρημένα σε stp, με περίσσεια υδρατμών και θερμάναμε το μείγμα παρουσία κατάλληλου καταλύτη, οπότε ένα μέρος του αιθυλενίου μετατράπηκε στην αντίστοιχη αλκοόλη. Απομονώσαμε κατάλληλα την αλκοόλη που παράχθηκε και της προσθέσαμε περίσσεια νατρίου, οπότε ελευθερώθηκαν 1,12L αερίου, μετρημένα σε stp.  
Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν, να ονομάσετε το οργανικό προϊόν της κάθε αντίδρασης και να υπολογίσετε το % ποσοστό του αιθυλενίου που μετατράπηκε σε αλκοόλη.
117. Ορισμένη ποσότητα αιθυλοχλωριδίου τη χωρίσαμε σε δύο ίσα μέρη. Διαλύσαμε το πρώτο μέρος σε άνυδρο αιθέρα και προσθέσαμε περίσσεια νατρίου, οπότε παράχθηκε ένα αέριο Α όγκου 4,48L σε stp. Στο δεύτερο μέρος του αιθυλοχλωριδίου προσθέσαμε περίσσεια  $\text{AgOH}$  και σχηματίστηκε μία οργανική ένωση Β.  
α) Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν.  
β) Υπολογίστε τη μάζα της ένωσης Β που παράχθηκε.  
Να θεωρήσετε ότι όλες οι αντιδράσεις είναι ποσοτικές.  
Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C:12, H:1, O:16.
118. Σε 0,2mol μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α επιδράσαμε με περίσσεια οξεισιμένου διαλύματος  $\text{KMnO}_4$ , με αποτέλεσμα να οξειδωθεί ολόκληρη η ποσότητα της αλκοόλης. Από την οξείδωση αυτή παράχθηκαν 14,4g μιας καρβονυλικής ένωσης Β.  
α) Εξετάστε, χωρίς να χρησιμοποιήσετε τα αριθμητικά δεδομένα, αν η αλκοόλη που οξειδώθηκε ήταν πρωτοταγής, δευτεροταγής ή τριτοταγής.  
β) Βρείτε το συντακτικό τύπο της αλκοόλης Α και υπολογίστε τον όγκο του οξυγόνου, σε stp, που απαιτείται για την πλήρη καύση της καρβονυλικής ένωσης Β.  
Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.
119. Κατά την πλήρη καύση 12g ενός μείγματος δύο ισομερών κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών παράχθηκαν 13,44L  $\text{CO}_2$  μετρημένα σε stp.  
Να υπολογισθούν:  
α) ο κοινός μοριακός τύπος των δύο αλκοολών  
β) ο όγκος του οξυγόνου σε stp που καταναλώθηκε κατά την καύση.  
Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.
120. Να υπολογίσετε:  
α) τη μέγιστη ποσότητα του αιθυλενίου που μπορούμε να παρασκευάσουμε από 2mol αιθανόλης

β) την ελάχιστη ποσότητα αιθανόλης, από την οποία μπορούμε να παρασκευάσουμε κατάλληλα 14,8g αιθέρα.

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H:1, O: 16.

121. Σε 23ml καθαρού οινοπνεύματος που έχει πυκνότητα  $\rho=0,8\text{g/ml}$  προσθέσαμε 11,5g Na. Να υπολογίσετε:

α) τη μάζα του οργανικού προϊόντος της αντίδρασης

β) τον όγκο σε stp του αερίου που ελευθερώθηκε

γ) τη μάζα του νατρίου που περίσσεψε.

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16, Na: 23.

122. Το «καθαρό οινόπνευμα» που περιέχονταν σε μια φιάλη διαπιστώσαμε ότι δεν ήταν εντελώς καθαρό, αλλά μείγμα οινοπνεύματος - νερού με αναλογία όγκων 23:2 αντίστοιχα. Γνωρίζοντας ότι το οινόπνευμα και το νερό έχουν αντίστοιχα πυκνότητες  $\rho_1 = 0,8\text{g/mL}$  και  $\rho_2 = 1\text{g/mL}$ , να υπολογίσετε:

α) τον αριθμό mol του οινοπνεύματος και του νερού που περιέχονται σε 180mL του παραπάνω μείγματος

β) τον όγκο του  $\text{CO}_2$  σε stp και τη μάζα των υδρατμών που προκύπτουν από την καύση του οινοπνεύματος και τη σύγχρονη εξάτμιση του νερού που περιέχονται στα 180mL αυτού του μείγματος.

Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

123. Κατά την πλήρη αφυδάτωση 69g καθαρής αιθανόλης προέκυψε μείγμα αιθυλενίου και ατμών αιθέρα του οποίου ο όγκος βρέθηκε στους  $93^\circ\text{C}$  και πίεση 1atm ίσος με 36L. Να υπολογίσετε:

α) τον αριθμό mol της αιθανόλης καθώς και των προϊόντων της αφυδάτωσης της

β) τον όγκο του  $\text{CO}_2$  σε stp που θα παραχθεί από την πλήρη καύση του παραπάνω μείγματος αιθυλενίου - αιθέρα.

Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16 και ότι ο όγκος 1mol κάθε αερίου στις παραπάνω συνθήκες είναι ίσος με 30L.

124. Θερμάναμε με πυκνό  $\text{H}_2\text{SO}_4$  60g μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης A στους  $170^\circ\text{C}$ . Υπό τις συνθήκες αυτές ένα μέρος της αλκοόλης αφυδατώθηκε προς ένα υδρογονάνθρακα B που είχε όγκο σε stp ίσο με 16,8L. Στη συνέχεια κάψαμε τον υδρογονάνθρακα με περίσσεια οξυγόνου και από την καύση αυτή προέκυψαν 50,4L  $\text{CO}_2$  σε stp. Να βρείτε:

α) το μοριακό τύπο του αλκενίου B και της αλκοόλης A

β) το % ποσοστό της αλκοόλης που μετατράπηκε στον υδρογονάνθρακα B. Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

125. Κατά την πλήρη οξειδωση 30g ισομοριακού μείγματος δύο ισομερών μονοσθενών κορεσμένων αλκοολών με περίσσεια ενός οξειδωτικού σώματος σχηματίστηκε μείγμα δύο



οργανικών ενώσεων A και B. Για την εξουδετέρωση της οργανικής ένωσης B χρησιμοποιήθηκε ένα διάλυμα που περιείχε 0,25mol NaOH. Βρείτε:

α) τους συντακτικούς τύπους των δύο αλκοολών

β) την κατά βάρος σύσταση του μείγματος των ενώσεων A και B που προέκυψε από την οξείδωση.

Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

126. Η χημική ανάλυση που έγινε σε μία οργανική ένωση A έδειξε ότι είναι μία κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη. Σε 12g αυτής της αλκοόλης προσθέσαμε περίσσεια νατρίου, οπότε ελευθερώθηκαν 2,24L ενός αερίου σε stp.

α) Να βρείτε το μοριακό τύπο της οργανικής ένωσης A.

β) Να γράψετε όλους τους συντακτικούς τύπους και τις ονομασίες της ένωσης A.

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

127. Ένα κλειστό δοχείο περιείχε ατμοσφαιρικό αέρα με σύσταση 20% v/v O<sub>2</sub> - 80% v/v N<sub>2</sub> και 6,4g μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης. Αναφλέξαμε το μείγμα αυτό και αφού ψύξαμε τα καυσαέρια, βρήκαμε ότι περιέχουν 44,8L N<sub>2</sub> και 4,48L O<sub>2</sub> σε stp. Με βάση τα δεδομένα αυτά, να βρείτε:

α) τον όγκο του O<sub>2</sub> που περιέχονταν στο δοχείο πριν από την καύση της αλκοόλης, καθώς και τον όγκο του O<sub>2</sub> που καταναλώθηκε κατά την καύση της αλκοόλης

β) το μοριακό τύπο της αλκοόλης

γ) τον όγκο του CO<sub>2</sub> που περιέχονταν στα καυσαέρια.

Όλοι οι όγκοι των αερίων ζητούνται να υπολογισθούν σε stp.

Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

128. Θερμάναμε 92g αιθανόλης με π. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, οπότε όλη η ποσότητα της αλκοόλης μετατράπηκε σε μείγμα δύο οργανικών προϊόντων A και B από τα οποία το A είναι αέριο σε συνηθισμένες συνθήκες, ενώ το B υγρό.

α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων μετατροπής της αλκοόλης προς τα οργανικά προϊόντα A και B και να εξηγήσετε ποια οργανική ένωση είναι η A και ποια η B.

β) Αν ο όγκος του προϊόντος A βρέθηκε 33,6L σε stp, να υπολογίσετε τη μάζα του σώματος B.

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

129. Κατά την ανάμειξη 0,4mol αιθανικού οξέος με 0,5mol αιθανόλης διαπιστώσαμε ότι αντέδρασε ένα μόνο μέρος του οξέος με την ανάλογη ποσότητα αλκοόλης και σχηματίστηκε τελικά ένα μείγμα, στο οποίο περιέχονται 0,3mol εστέρα. Να υπολογίσετε:

α) τις μάζες όλων των σωμάτων που περιέχονται στο τελικό μείγμα

β) το % ποσοστό του αιθανικού οξέος που αντέδρασε.

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.



130. Σε ένα κομμάτι νάτριο μάζας 1,15g προσθέσαμε περίσσεια μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης, οπότε ελευθερώθηκε αέριο A και παράχθηκε μία στερεή οργανική ένωση B μάζας 4,1g. Με βάση τα δεδομένα αυτά:
- να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου A σε stp
  - να βρείτε το μοριακό τύπο της αλκοόλης και να γράψετε όλους τους δυνατούς συντακτικούς της τύπους και τις αντίστοιχες ονομασίες των ισομερών ενώσεων που συμβολίζουν αυτοί
  - να γράψετε τους συντακτικούς τύπους και τις ονομασίες όλων των δυνατών οργανικών ενώσεων που μπορεί να προκύψουν από την οξείδωση των παραπάνω ισομερών αλκοολών.
- Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16, Na: 23.
131. Σε μία φιάλη περιέχονταν 250ml ενός μείγματος αιθανόλης - νερού. Για να προσδιορίσουμε την ποσότητα του νερού που περιείχε το μείγμα προσθέσαμε στη φιάλη 100g άνυδρου  $\text{CaCl}_2$ , το οποίο δέσμευσε όλη την ποσότητα του νερού και μετατράπηκε σε ένυδρο άλας μάζας 120g, ενώ παρέμειναν στη φιάλη 184g καθαρού οινοπνεύματος. Αν η πυκνότητα του οινοπνεύματος (αιθανόλης) είναι  $\rho=0,8\text{g/mL}$ , να υπολογίσετε:
- τον όγκο σε mL της καθαρής αλκοόλης που περιέχονταν στο αρχικό μείγμα
  - την πυκνότητα του αρχικού μείγματος
  - την περιεκτικότητα του διαλύματος που περιείχε αρχικά η φιάλη εκφρασμένη σε αλκοολικούς βαθμούς
  - τον όγκο του οξυγόνου σε stp που απαιτείται για την πλήρη καύση του οινοπνεύματος που περιέχονταν στη φιάλη.
- Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.
132. α) Γράψτε το συντακτικό τύπο της 1-βουτανόλης, καθώς και το συντακτικό τύπο μιας ένωσης που εμφανίζει με την 1-βουτανόλη ισομέρεια ομόλογης σειράς.
- β) Εξηγήστε γιατί, αν αφυδατωθεί η 1-βουτανόλη προς το αντίστοιχο αλκένιο B και στη συνέχεια προστεθεί νερό σ' αυτό το αλκένιο, προκύπτει οργανική ένωση που δεν είναι η 1-βουτανόλη. Γράψτε τις σχετικές χημικές εξισώσεις.
- γ) Υπολογίστε τον όγκο σε stp του αλκενίου B που μπορεί να παραχθεί αν αφυδατωθούν, σε κατάλληλες συνθήκες, 14,8g 1-βουτανόλης.
- δ) Υπολογίστε τον όγκο σε stp του ατμοσφαιρικού αέρα περιεκτικότητας 20% v/v σε  $\text{O}_2$ , που απαιτείται για την πλήρη καύση ολόκληρης της ποσότητας του αλκενίου που παράχθηκε στην προηγούμενη περίπτωση. Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16.
133. Οργανική ένωση A έχει μοριακό τύπο  $\text{C}_4\text{H}_8$ .
- Γράψτε όλους τους δυνατούς συντακτικούς τύπους της ένωσης A και ονομάστε τις ενώσεις που αντιστοιχούν σ' αυτούς.
  - Η ένωση A αντιδρά με HCl σύμφωνα με τον κανόνα προσθήκης του Markownikov και προκύπτει η ένωση B. Στην ένωση B προσθέτουμε AgOH και παράγεται η οργανική ένωση Γ, που δεν αποχρωματίζει οξινισμένο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$ . Με βάση τα δεδομένα αυτά βρείτε το συντακτικό τύπο της ένωσης A και γράψτε τις χημικές εξισώσεις των σχετικών αντιδράσεων.

γ) 0,25mol της ένωσης Γ αναμειγνύονται με 0,3mol αιθανικού οξέος και παράγονται 23,2g εστέρα. Βρείτε πόσα mol από κάθε ένωση υπάρχουν στο μείγμα που παράγεται και υπολογίστε την απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16.

134. Μία κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση Α έχει μοριακό βάρος 58.
- Γράψτε το γενικό τύπο της ένωσης Α και βρείτε το μοριακό της τύπο.
  - Γράψτε τους συντακτικούς τύπους και τις ονομασίες όλων των ενώσεων που αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο που βρήκατε.
  - Αν η ένωση Α αντιδρά με φελίγγιο υγρό, ποιος είναι ο συντακτικός της τύπος.
  - 0,2mol της ένωσης Α αντιδρούν πλήρως με  $H_2$  παρουσία Ni και παράγεται η οργανική ένωση Β, η οποία θερμαίνεται παρουσία  $H_2SO_4$  και μετατρέπεται στην οργανική ένωση Γ που έχει μοριακό βάρος κατά 18 μικρότερο από την ένωση Β. Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν, ονομάστε τις ενώσεις Β και Γ και υπολογίστε τη μάζα της ένωσης Γ που παράχθηκε.
135. Για την πλήρη καύση ορισμένης ποσότητας μιας ένωσης Α με γενικό μοριακό τύπο  $C_nH_{2n+2}O$  καταναλώθηκαν 10,08L  $O_2$  σε stp και παράχθηκαν 7,2g  $H_2O$ .
- Γράψτε τη χημική εξίσωση που περιγράφει την πλήρη καύση της ένωσης με γενικό τύπο  $C_nH_{2n+2}O$ .
  - Υπολογίστε τον αριθμό mol του  $O_2$ , καθώς και τον αριθμό mol του  $H_2O$  που παράχθηκαν.
  - Βρείτε τον μοριακό τύπο της ένωσης Α και γράψτε τους συντακτικούς τύπους όλων των ισομερών ενώσεων που αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο που βρήκατε.
  - Αν η ένωση Α αντιδρά με νάτριο (αντίδραση I) και μπορεί να παρασκευασθεί με προσθήκη υδρογόνου σε μία αλδεΐδη (αντίδραση II), βρείτε το συντακτικό της τύπο και γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων I και II.
136. Τέσσερα όμοια δοχεία Α, Β, Γ και Δ περιέχουν το καθένα μία από τις ενώσεις: 1-προπανόλη, προπανάλη, προπανόνη, 2-προπανόλη.
- Γράψτε τους συντακτικούς τύπους των τεσσάρων αυτών ενώσεων και εξετάστε ποιες από τις ενώσεις αυτές εμφανίζουν μεταξύ τους ισομέρεια και τι είδους.
  - Διαπιστώθηκαν τα εξής:
    - Αποχρωματίζουν οξινισμένο διάλυμα  $KMnO_4$  (διάλυμα  $\Delta_1$ ) μόνο τα περιεχόμενα των δοχείων Α, Β και Δ, ενώ το περιεχόμενο του δοχείου Δ αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα  $AgNO_3$ .
    - 10g από την ένωση που περιέχει το δοχείο Β αποχρωματίζει διπλάσια ποσότητα του διαλύματος  $\Delta_1$  από όση αποχρωματίζεται από 10g της ένωσης που περιέχει το δοχείο Α. Με βάση τις διαπιστώσεις αυτές βρείτε το περιεχόμενο του καθενός από τα δοχεία Α, Β, Γ και Δ.
  - Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων με βάση τις οποίες μπορούμε να παρασκευάσουμε τις ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία Β και Γ από τις ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία Δ και Α αντίστοιχα.

δ) Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης μίας μόνο από τις τέσσερις αρχικές ενώσεις με νάτριο και υπολογίστε τον όγκο του αερίου σε stp που θα ελευθερωθεί, αν αντιδράσουν 0,2mol από αυτή την ένωση.

137. Ορισμένη ποσότητα μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης A τη χωρίσαμε σε δύο ίσα μέρη. Στο πρώτο μέρος προσθέσαμε περίσσεια νατρίου και ελευθερώθηκαν 2,24L ενός αερίου μετρημένα σε stp.

α) Υπολογίστε τον αριθμό mol της αλκοόλης που αντέδρασε με το Na.

β) Το δεύτερο μέρος της αλκοόλης A το οξειδώσαμε με περίσσεια οξινισμένου διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  και προέκυψε ένα οργανικό οξύ B μάζας 12g. Βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A και B.

γ) Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων με βάση τις οποίες μπορούμε να παρασκευάσουμε από την αλκοόλη A:

i) ένα αλκένιο Γ και ii) μία καρβονυλική ένωση Δ. Να ονομάσετε κατά IUPAC τις ενώσεις Γ και Δ.

Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

138. Ένα ισομοριακό μείγμα δύο ισομερών κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών μάζας 45g το χωρίσαμε σε τρία ίσα μέρη.

Στο πρώτο μέρος προσθέσαμε περίσσεια Na και διαπιστώσαμε ότι ελευθερώθηκαν 2,8L ενός αερίου σε stp. Βρείτε:

α) Το συνολικό αριθμό mol των δύο αλκοολών που αντέδρασαν με το Na και τον κοινό μοριακό τους τύπο.

β) Την ποιοτική και ποσοτική σύσταση του μείγματος των οργανικών ενώσεων που θα προκύψει από την πλήρη οξείδωση του δεύτερου μέρους του μείγματος των δύο αλκοολών.

γ) Τον όγκο σε stp, καθώς και τη μάζα του υδρογονάνθρακα που μπορούμε να παρασκευάσουμε με αφυδάτωση σε κατάλληλες συνθήκες των αλκοολών που αποτελούν το τρίτο μέρος του μείγματος.

Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

139. Ένα αλκένιο A αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες με HCl και μετατρέπεται πλήρως σε ένα αλκυλαλογονίδιο B μοριακού βάρους 64,5.

α) Βρείτε το μοριακό τύπο του αλκενίου A.

β) Το αλκυλαλογονίδιο B απομονώνεται κατάλληλα και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αντιδρά με Na και μετατρέπεται σε έναν υδρογονάνθρακα Γ όγκου 8,96L σε stp.

Γράψτε τη χημική εξίσωση που περιγράφει τη μετατροπή του αλκυλαλογονιδίου B προς τον υδρογονάνθρακα Γ και υπολογίστε τη μάζα του αλκυλαλογονιδίου που αντέδρασε.

γ) Στο δεύτερο μέρος του αλκυλαλογονιδίου Γ προσθέτουμε περίσσεια AgOH και παράγεται η οργανική ένωση Δ, η οποία μετατρέπεται με οξείδωση προς την ένωση E που δεν αντιδρά με διάλυμα  $\text{KMnO}_4$ . Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων των παραπάνω μετατροπών και υπολογίστε τη μάζα της ένωσης E που παράχθηκε.

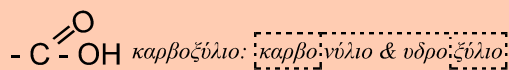
Να θεωρήσετε ποσοτικές (πλήρεις) όλες τις χημικές αντιδράσεις.

Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16.

140. α) Να υπολογισθεί ο όγκος του αερίου σε stp, που ελευθερώνεται κατά την επίδραση περίσσειας νατρίου σε 0,4 mol αιθανόλης.
- β) Να βρεθεί η μάζα σε g της μεθανόλης στην οποία αν προσθέσουμε περίσσεια νατρίου, ελευθερώνεται η ίδια ποσότητα αερίου με την προηγούμενη περίπτωση.
- γ) Να αποδείξετε ότι στις δύο παραπάνω περιπτώσεις αντιδρά η ίδια ποσότητα νατρίου.
- Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16

## Καρβοξυλικά οξέα

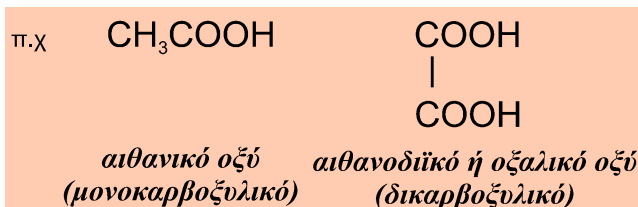
Καρβοξυλικά οξέα ονομάζονται οι οργανικές ενώσεις, που περιέχουν στο μόριό τους την ομάδα του καρβοξυλίου.



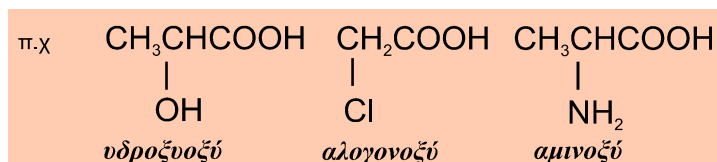
Ταξινόμηση των καρβοξυλικών οξέων

Τα καρβοξυλικά οξέα ταξινομούνται:

Ανάλογα με τον αριθμό των καρβοξυλίων (-COOH), που περιέχουν στο μόριό τους, σε μονοκαρβοξυλικά και πολυκαρβοξυλικά.



Ανάλογα με το αν περιέχουν στο μόριό τους και άλλη χαρακτηριστική ομάδα, σε υδροξυοξέα (περιέχουν και -OH), αλογονοξέα (περιέχουν και αλογόνο -X), αμινοξέα (περιέχουν και -NH<sub>2</sub>), κ.α.



### 4.1. Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα

Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα ονομάζονται τα οξέα που προκύπτουν, θεωρητικά, από τα αλκάνια με αντικατάσταση ενός ατόμου H με καρβοξύλιο (-COOH). Έχουν γενικό τύπο C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub>COOH ή RCOOH.

Τα πιο χαρακτηριστικά μέλη της ομόλογης σειράς είναι τα εξής:

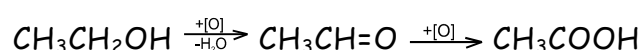
Όνομασία	Μοριακός Τύπος	Διαλυτότητα στο νερό
Μεθανικό οξύ (μυρμηκικό)	HCOOH	ευδιάλυτο
Αιθανικό οξύ (οξικό)	CH <sub>3</sub> COOH	ευδιάλυτο
Προπανικό οξύ	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH	ευδιάλυτο
Βουτανικό οξύ (βουτυρικό)	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	ευδιάλυτο
Δεκαεξανικό οξύ (παλμιτικό)	C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	αδιάλυτο
Δεκαοκτανικό οξύ (στεατικό)	C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	αδιάλυτο

## Αιθανικό οξύ CH<sub>3</sub>COOH

Το αιθανικό ή οξικό οξύ είναι το πιο σημαντικό από τα καρβοξυλικά οξέα. Το ξίδι (όξος), που χρησιμοποιούμε στο σπίτι για συντήρηση και αρωματισμό των τροφών, είναι αραιό υδατικό διάλυμα οξικού οξέος.

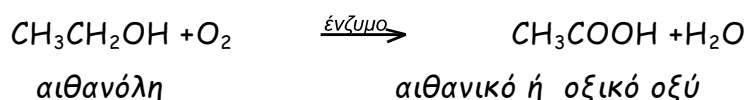
### Παρασκευές του αιθανικού οξέος

Στο εργαστήριο παρασκευάζεται με πλήρη οξειδωση της αιθανόλης ή της αιθανάλης.

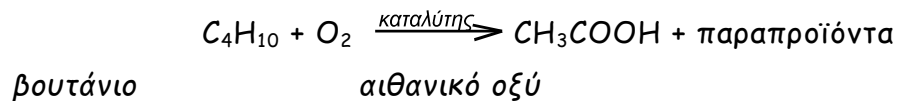


Στη βιομηχανία παρασκευάζεται:

1. Με οξική ζύμωση, κατά την οποία παράγονται αραιά υδατικά διαλύματα του οξέος, περιεκτικότητας 5-10%. Οξική ζύμωση ονομάζεται η οξειδωση της αιθα-νόλης των αλκοολούχων διαλυμάτων (π.χ. κρασιών χαμηλής ποιότητας) σε οξικό οξύ. Η οξειδωση γίνε-ται από το οξυγόνο του αέρα με τη βοήθεια ειδικού ενζύμου, που εκκρίνεται από ορισμένους μύκητες.



2. Με οξείδωση των αλκανίων, που προέρχονται από πετρέλαιο. Βουτάνιο (ή νάφθα) οξειδώνονται από το οξυγόνο του αέρα παρουσία καταλυτών. Εκτός από το οξικό οξύ, που είναι το κύριο προϊόν, σχηματίζονται και διάφορα άλλα παραπροϊόντα



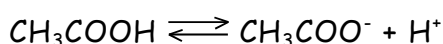
Φυσικές ιδιότητες του αιθανικού οξέος και γενικά των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων

Το οξικό οξύ είναι υγρό, άχρωμο με τη χαρακτηριστική οσμή του ξιδιού. Το καθαρό έχει σημείο τήξεως  $17^\circ \text{C}$ , στερεοποιείται σχηματίζοντας κρυστάλλους, που μοιάζουν με πάγο και είναι γνωστό ως παγόμορφο (ή *Glacial*) οξικό οξύ.

Γενικά, τα κατώτερα μέλη της σειράς είναι υγρά, ευδιάλυτα στο νερό, με διαπεραστική οσμή. Τα μέσα μέλη είναι υγρά, λίγο διαλυτά στο νερό, με δυσάρεστη οσμή και τα ανώτερα μέλη είναι στερεά, αδιάλυτα στο νερό και άοσμα.

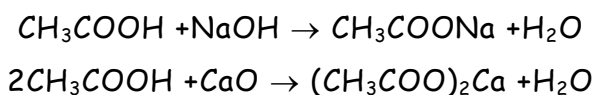
**Χημικές ιδιότητες** του αιθανικού οξέος και γενικά των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων

1. Το οξικό οξύ είναι ασθενής ηλεκτρολύτης. Σε υδα-τικό διάλυμα ιοντίζεται σε μικρό βαθμό δίνοντας ως κατιόν υδρογόνο ( $\text{H}^+$ )

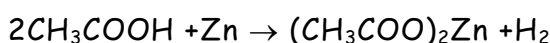


Άρα, εμφανίζει τον όξινο χαρακτήρα. (ιδιότητες των οξέων που οφείλονται στο  $\text{H}^+$ ):

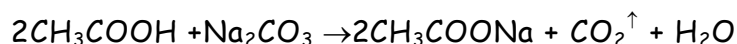
- α) Έχει γεύση όξινη και αλλάζει το χρώμα των δεικτών  
β) Αντιδρά με βάσεις ή βασικά οξειδία και δίνει άλας και νερό (εξουδετέρωση)

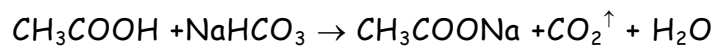


- γ) Αντιδρά με μέταλλα δραστικότερα του υδρογόνου και δίνει άλας και υδρογόνο ( $\text{H}_2$ ).



- δ) Διασπά τα ανθρακικά άλατα και δίνει  $\text{CO}_2$

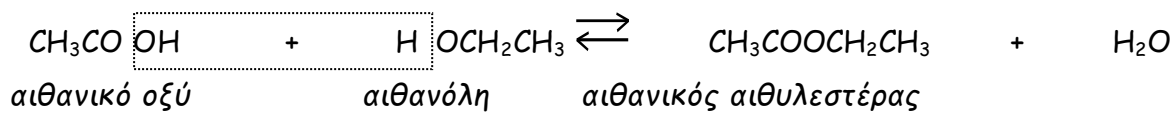




ε) Τα διαλύματά του ηλεκτρολύονται και δίνουν στην κάθοδο (-) αέριο  $\text{H}_2$

## 2. Εστεροποίηση

Αντιδρά με τις αλκοόλες (π.χ. αιθανόλη) και δίνει εστέρα και νερό.



Ο παραπάνω εστέρας είναι υγρό, άχρωμο, με ευχάριστη οσμή φρούτων, αδιάλυτο στο νερό.