

XHMEIA B' ΛΥΚΕΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΚΕΦ 10

Γιαπουτζής Κυριάκος
Χημικός

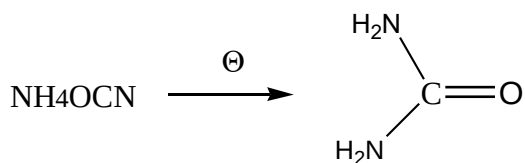
Γενικό Μέρος Οργανικής Χημείας

1. Τι ονομάζουμε Οργανική Χημεία;

Ονομάζεται ο κλάδος της χημείας που μελετά τις ενώσεις του άνθρακα. Εξαιρέση αποτελούν το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και τα ανθρακικά άλατα (π.χ. CaCO₃), που εξετάζονται στην ανόργανη χημεία.

2. Ποια είναι η πρώτη οργανική ένωση η οποία παρασκευάστηκε στο εργαστήριο;

Το 1828 ο Wohler παρασκεύασε την πρώτη οργανική ένωση, κατά την θέρμανση κυανικού αμμωνίου NH₄OCN παρασκεύασε την οργανική ένωση ουρία.



Κυανικό αμμώνιο

ουρία

3. Πόσες είναι οι οργανικές ενώσεις και πόσες οι ανόργανες;

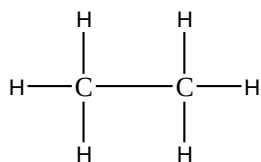
Οι οργανικές ενώσεις που έχουν βρεθεί στη φύση ή έχουν παρασκευαστεί στα εργαστήρια μέχρι σήμερα είναι περισσότερες από 12.000.000 ενώ οι ανόργανες ενώσεις είναι περίπου 1.000.000, μετά του πλήθους του πυριτίου που παρασκευάστηκαν τα τελευταία χρόνια.

4. Πού οφείλεται ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων ή που οφείλεται η ικανότητα του άνθρακα να σχηματίζει τόσες πολλές ενώσεις;

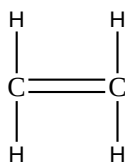
Ο άνθρακός έχει τα εξής ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:

➤ **Διαθέτει τέσσερα μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα** ή έχει τέσσερις μονάδες συγγενείας (συμβολίζεται με μια παύλα η καθεμία). Γι' αυτό μπορεί να ενωθεί με άτομα άλλων στοιχείων (συνήθως H, O, N, S, αλογόνα Cl, Br, I και F) ή με άλλα άτομα άνθρακα. Έτσι, σχηματίζει άπλες ενώσεις (π.χ. με άλλα άτομα άνθρακα) ή πολύπλοκες ενώσεις (π.χ. με δεκάδες δισεκατομμύρια άτομα άνθρακα).

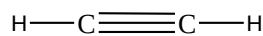
➤ **Έχει μικρή ατομική ακτίνα** γι' αυτό σχηματίζει σταθερούς ομοιοπολικούς δεσμούς (τα κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων συγκρατούνται ισχυρά, επειδή είναι κοντά στον πυρήνα του ατόμου του άνθρακα). Επίσης, τα άτομα του άνθρακα μπορεί να συνδεθούν μεταξύ τους με απλό, διπλό ή τριπλό δεσμό, όπως φαίνεται παρακάτω:



ΑΠΛΟΣ ΔΕΣΜΟΣ



ΔΙΠΛΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

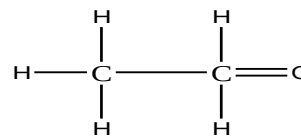
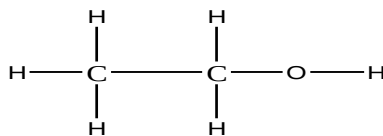
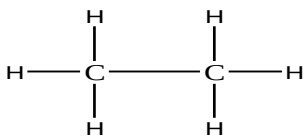


ΤΡΙΠΛΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

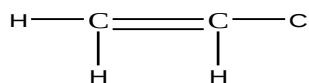
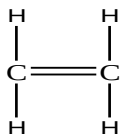
5. Τι ονομάζουμε κορεσμένη και τι ακόρεστη οργανική ένωση;

Κορεσμένες: ονομάζονται οι ενώσεις στις οποίες όλα τα άτομα του άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με απλούς δεσμούς

Ακόρεστες: ονομάζονται οι ενώσεις στις οποίες δύο τουλάχιστον άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με διπλό ή τριπλό δεσμό.



ΚΟΡΕΣΜΕΣΜΕΝΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ



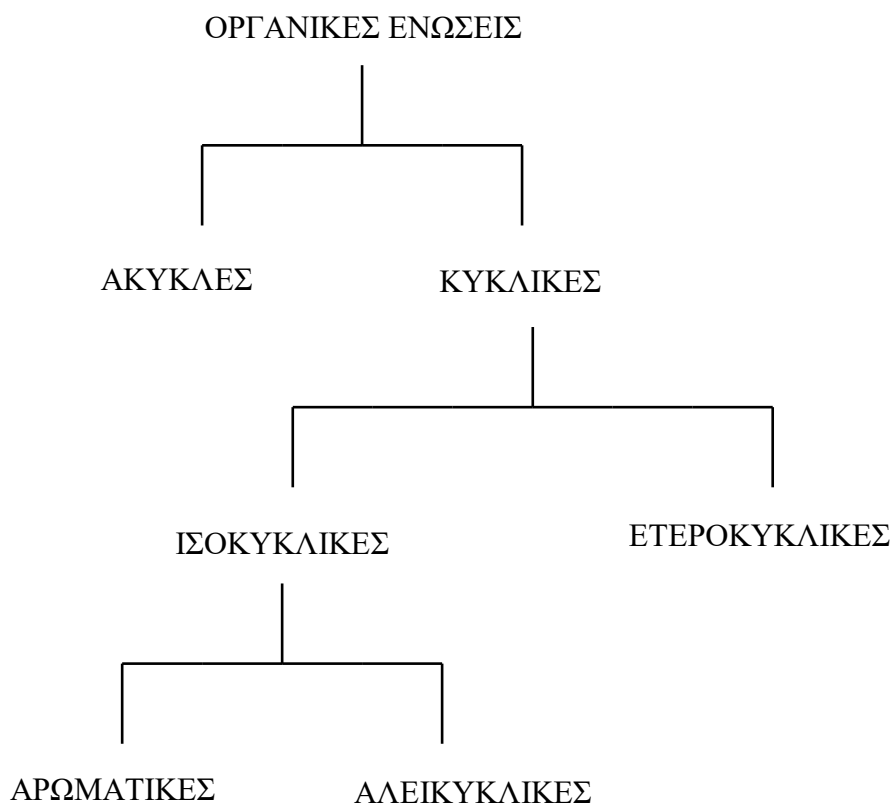
ΑΚΟΡΕΣΤΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

6. Πως ταξινομούνται οι οργανικές ενώσεις;

Η ταξινόμηση γίνεται με διάφορα κριτήρια:

A) Με βάση το είδος των δεσμών που αναπτύσσονται μεταξύ των ατόμων άνθρακα:

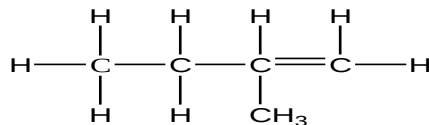
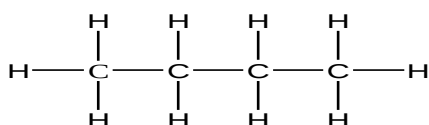
Κατά αυτόν τον τρόπο χωρίζονται σε κορεσμένες και ακόρεστες (βλ.ερωτ.5).

B) Με βάση τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων άνθρακα μεταξύ τους (διάταξη ανθρακικής αλυσίδας):

Άκυκλες:

Ονομάζονται οι ενώσεις στις οποίες τα άτομα του άνθρακα ενώνονται σε ευθεία ή διακλαδισμένη ανθρακική αλυσίδα. Οι ενώσεις αυτές ονομάζονται αλειφατικές (ή λιπαρές), γιατί τα λίπη περιέχουν ενώσεις αυτού του είδους.

Π.χ.



Κυκλικές:

Ονομάζονται οι ενώσεις στο μόριο των οποίων υπάρχει ένας τουλάχιστον δακτύλιος, δηλαδή σχηματίζεται κλειστή αλυσίδα.

Ισοκυκλικές:

Ονομάζονται οι κυκλικές ενώσεις στις οποίες ο δακτύλιος σχηματίζεται αποκλειστικά και μόνο από άτομα άνθρακα.

Ετεροκυκλικές:

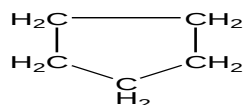
Ονομάζονται οι κυκλικές ενώσεις στις οποίες ο δακτύλιος σχηματίζεται όχι μόνο από άτομα άνθρακα, αλλά και από άτομα άλλου στοιχείου π.χ O, N.

Αρωματικές:

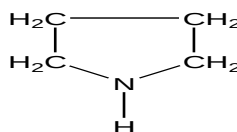
Ονομάζονται οι κυκλικές ενώσεις που έχουν τουλάχιστον ένα αρωματικό δακτύλιο ή σύμφωνα με το βιβλίο ΟΕΔΒ ονομάζονται συνήθως οι κυκλικές ενώσεις που περιέχουν ένα βενζολικό δακτύλιο.

Αλεικυκλικές:

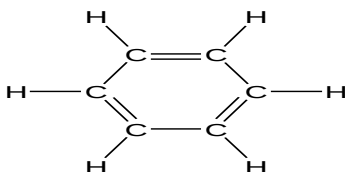
Ονομάζονται όλες οι μη αρωματικές ισοκυκλικές ενώσεις.



ΙΣΟΚΥΚΛΙΚΕΣ



ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΕΣ



ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ - BENZOLIO

Γ) Ταξινόμηση με βάση την χαρακτηριστική ομάδα που βρίσκεται στο μόριο της ένωσης:

Ανάλογα με το είδος της χαρακτηριστικής ομάδας που έχει μία ένωση, η ένωση κατατάσσεται σε διάφορες κατηγορίες, γνωστές ως χημικές τάξεις. Οι σπουδαιότερες φαίνονται παρακάτω:

ΟΜΑΔΑ	ΟΝΟΜΑ ΟΜΑΔΟΣ	ΧΗΜΙΚΗ ΤΑΞΗ
—O—H	ΥΔΡΟΞΥΛΙΟ	ΑΛΚΟΟΛΕΣ
$\begin{array}{c} \text{—C=O} \\ \\ \text{H} \end{array}$	ΑΛΔΕΥΔΟΜΑΔΑ	ΑΛΔΕΥΔΕΣ
$\begin{array}{c} \text{—C} \\ \diagdown \\ \text{C=O} \\ \diagup \\ \text{—C—} \end{array}$	ΚΕΤΟΝΟΜΑΔΑ	ΚΕΤΟΝΕΣ
$\begin{array}{c} \text{—C=O} \\ \\ \text{OH} \end{array} \quad \text{ή} \quad \text{—COOH}$	ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΟ	ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ
—C—O—C—	ΑΙΘΕΡΟΜΑΔΑ	ΑΙΘΕΡΕΣ
$\begin{array}{c} \text{—C—O—C—} \\ \\ \text{O} \end{array}$	ΕΣΤΕΡΟΜΑΔΑ	ΕΣΤΕΡΕΣ
$\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H—C—C—H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	Στην ένωση υπάρχουν μόνο C και H	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**1. Ποιες από τις επόμενες ενώσεις είναι οργανικές;**

- α) CO_2 β) NaHCO_3 γ) CCl_4 δ) HCOONa ε) HCN
στ) H_2CO_3 ζ) CH_4 η) NaCl θ) CH_3COOH ι) CO

2. Να συμπληρώσετε με άτομα H τις επόμενες ανθρακικές αλυσίδες, ώστε να σχηματίσουν οργανικές ενώσεις.

- α) $\text{C} - \text{C} - \text{C}$ β) $\text{C} = \text{C} - \text{C}$ γ) $\text{C} = \text{C} - \text{C} = \text{O}$ δ) $\text{C} - \text{C} - \text{COOH}$
ε) $\text{C} - \text{O} - \text{C}$ στ) $\text{C} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{OH}$ ζ) $\text{C} - \text{C} - \text{COO} - \text{C} - \text{C}$

3. Ποιες από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις είναι κορεσμένες και ποιες είναι ακόρεστες

- α) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ β) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ γ) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{O}$
δ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ ε) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ στ) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$

4. Να ταξινομήσετε τις επόμενες οργανικές ενώσεις με βάση τη χαρακτηριστική ομάδα που περιέχουν στο μόριο τους.

- α) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ β) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ γ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{O}$
δ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ ε) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ στ) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

5. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις:

α) Όλες οι οργανικές ενώσεις:

- ι) περιέχουν άνθρακα και υδρογόνο
- ii) περιέχονται σε ζωντανούς οργανισμούς
- iii) περιέχουν άνθρακα
- iv) παρασκευάζονται στο εργαστήριο

β) Ποιες από τις επόμενες χημικές ενώσεις δεν είναι οργανική;

- ι) CHCl_3
- ii) CH_3CN
- iii) CaCO_3
- iv) CH_3COONa

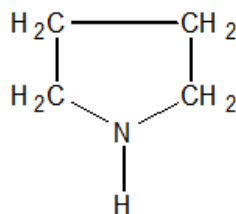
γ) Η χημική ένωση $\text{O} = \text{C} = \text{O}$ είναι;

- ι) ανόργανη
- ii) κορεσμένη οργανική
- iii) κετόνη
- iv) ακόρεστη οργανική

δ) Ποια από τις επόμενες οργανικές ενώσεις είναι κορεσμένη;

- ι) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- ii) $\text{CH} \equiv \text{CH}$
- iii) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{O}$
- iv) $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$

ε) Η ένωση με συντακτικό τύπο είναι;



- ι) άκυκλη
- ii) αλεικυκλική
- iii) ισοκυκλική
- iv) ετεροκυκλική

στ) Η χαρακτηριστική ομάδα των αλκοολών είναι;

- ι) $-C-CO-C-$
- ιι) $-CH=O$
- ιιι) $-OH$
- ιv) $-COOH$

6. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας:

- i. Ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων οφείλεται στη σχετικά μεγάλη ατομική ακτίνα του άνθρακα
- ii. Το άτομο του άνθρακα μπορεί να σχηματίζει μόνο απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς
- iii. Όλες οι ενώσεις που περιέχουν άνθρακα ονομάζονται οργανικές
- iv. Όλες οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν στο μόριο τους διπλό δεσμό θεωρούνται ακόρεστες.
- v. Η οργανική ένωση με συντακτικό τύπο $CH_3CH_2CH=O$ είναι αλδεΐδη.
- vi. Η οργανική ένωση CH_3COCH_3 είναι ένας αιθέρας.
- vii. Η οργανική ένωση με συντακτικό τύπο $CH_3CH_2CH=O$ είναι κορεσμένη.
- viii. Η χαρακτηριστική ομάδα των αλκοολών είναι το $-COOH$
- ix. Όταν μια οργανική ένωση περιέχει στο μόριο της εξαμελή δακτύλιο, χαρακτηρίζετε ως αρωματική ένωση.
- x. Οι άκυκλες ενώσεις ονομάζονται και αλειφατικές ή λιπαρές
- xi. Ετεροκυκλικές ονομάζονται οι κυκλικές ενώσεις οι οποίες περιέχουν μόνο άτομα άνθρακα.
- xii. Κάθε οργανική ένωση περιέχει υδρογόνο.

Δ) Ταξινόμηση των οργανικών ενώσεων με βάση την ομόλογη σειρά:

Ομόλογη σειρά: Ονομάζεται ένα σύνολο οργανικών ενώσεων, των οποίων τα μέλη (οργανικές ενώσεις) έχουν τα εξής κοινά χαρακτηριστικά:

- 1) Έχουν το ίδιο μοριακό τύπο
- 2) Όλα τα μέλη έχουν ανάλογη σύνταξη και περιέχουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα.
- 3) Έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες, καθώς η χημική συμπεριφορά τους εξαρτάται από τη σύνταξη του μορίου και τις χαρακτηριστικές ομάδες.
- 4) Οι φυσικές τους ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με τη σχετική μοριακή τους μάζα (M_r) και τη θέση της χαρακτηριστικής ομάδας.
- 5) Έχουν παρόμοιες παρασκευές.
- 6) Κάθε μέλος διαφέρει από το προηγούμενο και το επόμενο του κατά την ομάδα - CH_2 - , η οποία ονομάζεται μεθυλένιο.

Γενικός μοριακός τύπος (MT)	Ομόλογη σειρά	Παράδειγμα
$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	Αλκάνια για $n \geq 1$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ Προπάνιο
C_nH_{2n}	Αλκένια για $n \geq 2$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 2-Βουτένιο
$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	Αλκίνια για $n \geq 2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ 1-Πεντίνιο
	Αλκαδιένια για $n \geq 3$	$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 1,3-Βουταδιένιο
$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{X}$	Αλκυλαλογονίδια για $n \geq 1$	$\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{I}$ 1-Ιωδοπροπάνιο
$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$	Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες (R-O-H) για $n \geq 1$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 1-Προπανόλη
	Κορεσμένοι μονοαιθέρες (R-O-R') για $n \geq 2$	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$ Αιθυλομεθυλο αιθέρας
$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$	Κορεσμένες αλδεΐδες (RCHO) για $n \geq 1$	CH_3CHO αιθανάλη
	Κορεσμένες κετόνες (R-CO-R') για $n \geq 3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ 3-πεντανόνη
$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	Κορεσμένα Μονοκαρβοξυλικά οξέα (RCOOH) για $n \geq 1$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ Προπανικό οξύ
	Εστέρες (RCOOR') για $n \geq 2$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ Αιθανικός μεθυλεστέρας

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Να γράψετε τον γενικό μοριακό τύπο και το μοριακό τύπο του δεύτερου μέλους της ομόλογης σειράς.

- α) των αλκανίων
- β) των αλκινίων
- γ) των αλκαδιενίων
- δ) των κορεσμένων μονοσθενών κετονών
- ε) των κορεσμένων μονοσθενών αιθέρων

2. Σε ποια ομόλογη σειρά ανήκει καθεμία από τις επόμενες άκυκλες οργανικές ενώσεις:

- α) C_4H_{10}
- β) C_3H_8O
- γ) C_4H_8
- δ) C_2H_2
- ε) C_2H_4O
- στ) CH_4O

3. Σε ποια ομόλογη σειρά ανήκει καθεμία από τις επόμενες άκυκλες οργανικές ενώσεις:

- | | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| α) $CH_3 - CH_2 - CH_3$ | β) $CH_2 = CH - CH_3$ | γ) $CH_3 - CH_2 - CH = O$ |
| δ) $CH_3 - CH_2 - COOH$ | ε) $CH_3 - O - CH_3$ | στ) CH_3COOCH_3 |

4. Να γράψετε τους μοριακούς τύπους των επόμενων οργανικών ενώσεων:

- α) Αλκάνιο με 5 άτομα C στο μόριο του.
- β) Αλκένιο με 3 άτομα C στο μόριο του.
- γ) Αλκίνιο με 4 άτομα C στο μόριο του.
- δ) Αλκαδιένιο με 5 άτομα C στο μόριο του.
- ε) Κορεσμένος μονοσθενής αιθέρας με 4 άτομα C στο μόριο του.
- στ) Κορεσμένη μονοσθενής κετόνη με 5 άτομα C στο μόριο του.
- ζ) Κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ με 3 άτομα C στο μόριο του.

5. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις:**α) Ποιος από τους επόμενους μοριακούς τύπους αντιστοιχεί σε αλκάνιο;**

- ι) C_4H_8
- ii) C_8H_{18}
- iii) C_5H_8
- iv) C_6H_6

β) Ο γενικός τύπος για τα αλκένια είναι;

- ι) C_nH_{2n} με $n \geq 1$
- ii) C_nH_{2n} με $n \geq 2$
- iii) C_nH_{2n-2} με $n \geq 2$
- iv) C_nH_{2n+2} με $n \geq 2$

γ) Ποιος από τους επόμενους μοριακούς τύπους αντιστοιχεί σε αλκένιο;

- ι) C_4H_8
- ii) C_8H_{18}
- iii) C_5H_8
- iv) C_6H_6

δ) Ποιος από τους επόμενους μοριακούς τύπους δεν αντιστοιχεί σε κορεσμένο μονοσθενή αιθέρα;

- ι) C_3H_8O
- ii) $C_5H_{12}O$
- iii) CH_4O
- iv) $C_6H_{14}O$

ε) Το πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αλδεϋδών έχει μοριακό τύπο;

- ι) C_2H_4O
- ii) CH_2O_2
- iii) CH_4O
- iv) CH_2O

στ) Στον γενικό μοριακό τύπο $C_nH_{2n+2}O$, αντιστοιχούν:

- ι) οι αλκοόλες
- ii) οι καρβονυλικές ενώσεις
- iii) οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες και οι κορεσμένοι μονοσθενείς αιθέρες
- iv) τα αλκίνια

ζ) Στον γενικό μοριακό τύπο $C_nH_{2n}O$, αντιστοιχούν:

- ι) οι αλκοόλες
- ii) οι καρβονυλικές ενώσεις
- iii) οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες και οι κορεσμένοι μονοσθενείς αιθέρες
- iv) τα αλκίνια

6. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας:

- i. Η ένωση με μοριακό τύπο C_2H_6O ανήκει στην ομόλογη σειρά των αλκοολών
- ii. Το δεύτερο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκινίων έχει μοριακό τύπο C_2H_2
- iii. Η ένωση με μοριακό τύπο C_3H_6O ανήκει στην ομόλογη σειρά των κορεσμένων μονοσθενών κετονών.
- iv. Η ένωση $CH_2=CHCH_3$ είναι το δεύτερο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκενίων.
- v. Η οργανική ένωση με συντακτικό τύπο $CH_3CH_2CH=O$ είναι αλδεΐδη.
- vi. Η οργανική ένωση CH_3COCH_3 είναι ένας αιθέρας.
- vii. Το τέταρτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκενίων έχει μοριακό τύπο C_4H_8 .
- viii. Η κορεσμένη ένωση C_2H_4O μπορεί να είναι αλδεΐδη ή κετόνη.
- ix. Το τρίτο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων έχει μοριακό τύπο C_2H_5COOH .
- x. Το πέμπτο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών έχει μοριακό τύπο $C_5H_{10}O$
- xi. Το πέμπτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκινίων έχει μοριακό τύπο C_5H_8

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΑΚΥΚΛΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Με το διεθνές σύστημα ονοματολογίας της I.U.P.A.C (International Union of Pure and Amplified Chemistry), οι οργανικές ενώσεις ονομάζονται έτσι ώστε να δηλώνουν την χημική τους σύσταση. Η ονομασία μιας άκυκλης οργανικής ένωσης με συνεχή ανθρακική αλυσίδα, προκύπτει με συνδυασμό τριών συνθετικών.

Πρόθεμα – συλλαβή – κατάληξη

1) Το πρώτο συνθετικό, δείχνει τον αριθμό των ατόμων άνθρακα της μεγαλύτερης ανθρακικής αλυσίδας.

Όταν περιέχει	1 άτομο άνθρακα	τότε	το πρόθεμα	μεθ-
Όταν περιέχει	2 άτομο άνθρακα	τότε	το πρόθεμα	αιθ-
Όταν περιέχει	3 άτομο άνθρακα	τότε	το πρόθεμα	προπ-
Όταν περιέχει	4 άτομο άνθρακα	τότε	το πρόθεμα	βουτ-
Όταν περιέχει	5 άτομο άνθρακα	τότε	το πρόθεμα	πεντ-

Π.χ

CH_3CH_3 αιθάνιο $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ βουτάνιο

2) Το δεύτερο, το βαθμό κορεσμού της ένωσης δηλαδή αν η ένωση είναι κορεσμένη (μόνο απλούς δεσμούς) ή ακόρεστη (τουλάχιστον ένα διπλό ή τριπλό δεσμό).

-αν-	κορεσμένη	οργανική ένωση (όλοι οι δεσμοί C – C είναι απλοί)
-εν-	ακόρεστη	οργανική ένωση με 1 διπλό δεσμό άνθρακα – άνθρακα ($\text{C}=\text{C}$)
-ιν-	ακόρεστη	οργανική ένωση με 1 τριπλό δεσμό άνθρακα – άνθρακα ($\text{C}\equiv\text{C}$)
-διεν-	ακόρεστη	οργανική ένωση με 2 διπλούς δεσμούς άνθρακα – άνθρακα
-διιν-	ακόρεστη	οργανική ένωση με 2 τριπλούς δεσμούς άνθρακα – άνθρακα

Π.χ

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ βουτ-αν-ιο $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 2-βουτ-εν-ιο

$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 2-βουτ-ιν-ιο $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CHCH}_3$ 1,2-βουτ-αδιεν-ιο

3) Το τρίτο, σε ποια κατηγορία ενώσεων ανήκει δηλαδή ποια χαρακτηριστική ομάδα περιέχει.

ΚΑΤΑΛΗΞΗ

ΟΜΑΔΑ

ΧΗΜΙΚΗ ΤΑΞΗ

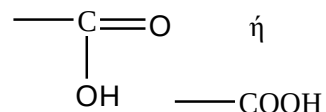
-ιο

ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Στην ένωση υπάρχουν μόνο C και H

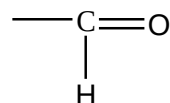
-ικο οξύ

Καρβοξυλικό οξύ



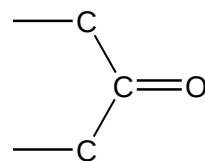
-αλη

Αλδεϋδη



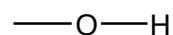
-ονη

Κετόνη

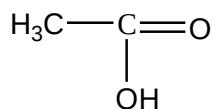


-ολη

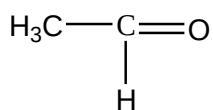
Αλκοόλη



παραδείγματα



αιθ-αν-ικο οξύ



αιθ-αν-αλη

ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ

Επιλέγουμε την κύρια ανθρακική αλυσίδα, η οποία έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- 1) περιέχει τα περισσότερα άτομα άνθρακα
- 2) περιέχει την πιθανό διπλό δεσμό ή τριπλό δεσμό
- 3) περιέχει την πιθανή χαρακτηριστική ομάδα

1. Όταν περιέχονται στην κύρια ανθρακική αλυσίδα και διακλαδώσεις και διπλούς ή τριπλούς δεσμούς και χαρακτηριστικές ομάδες τότε ακολουθούμε την σειρά προτεραιότητας αρίθμησης:

Χαρακτηριστική ομάδα > πολλαπλό δεσμό > διακλάδωση

π.χ ${}^4\text{CH}_3={^3\text{CH}_2-^2\text{CH}_2(\text{OH})^1\text{CH}_3}$ 3-βουτ-εν-2-όλη

${}^1\text{CH}_3={^2\text{CH}_2-^3\text{CH}_2(\text{OH})^4\text{CH}_3}$ **και όχι** 1-βουτ-εν-3-όλη

**Ονοματολογία χαρακτηριστικών ομάδων
ως κύριες χαρακτηριστικές ομάδες και ως υποκαταστάτες**

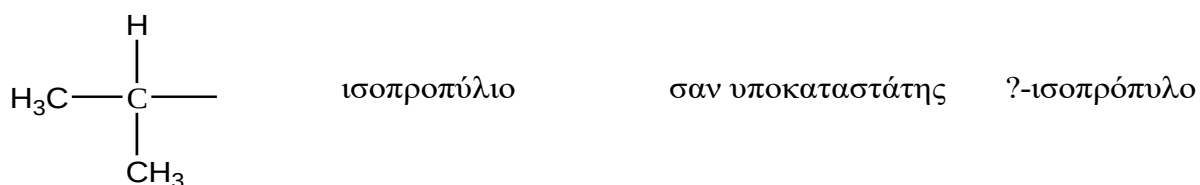
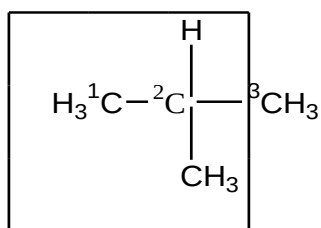
Αλκύλια (R-):

Τα αλκύλια είναι οργανικές ρίζες οι οποίες προκύπτουν από τα αλκάνια με αφαίρεση ενός ατόμου άνθρακα είναι οι λεγόμενες διακλαδώσεις της ανθρακικής αλυσίδας.

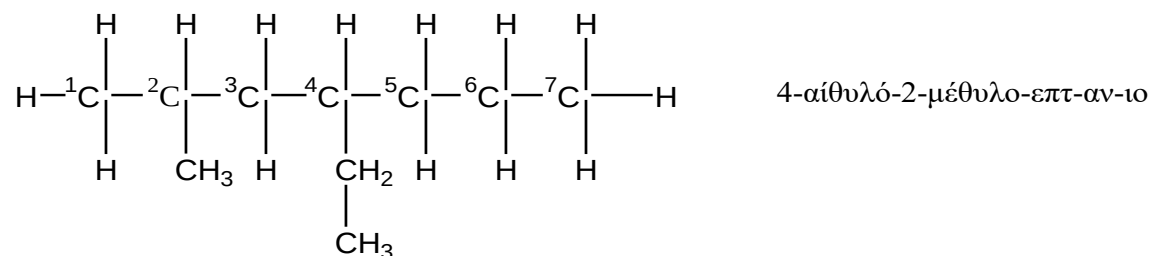
-CH₃ μεθύλιο σαν υποκαταστάτης ?-μέθυλο

-CH₂-CH₃ αιθύλιο σαν υποκαταστάτης ?-αίθυλο

$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ προπύλιο σαν υποκαταστάτης ?-πρόπυλο

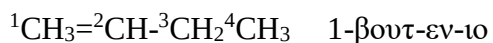
 $\pi.\chi$ 

2-μέθυλο-προπάνιο
ή
ισοπρόπυλο μεθάνιο



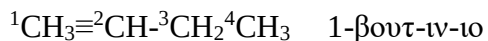
Αλκένια:

Ο διπλός δεσμός μπορεί να μπει οπουδήποτε στην ανθρακική αλυσίδα και εμφανίζεται στο όνομα με έναν αριθμό που δηλώνει ποιος είναι ο πρώτος άνθρακας του δεσμού και την συλλαβή -εν-.



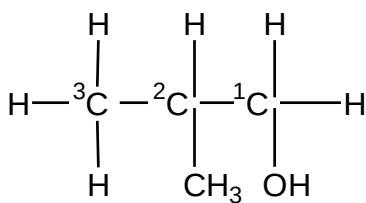
Αλκίνια:

Ο τριπλός δεσμός μπορεί να μπει οπουδήποτε στην ανθρακική αλυσίδα και εμφανίζεται στο όνομα με έναν αριθμό που δηλώνει ποιος είναι ο πρώτος άνθρακας του δεσμού και την συλλαβή -ιν-.



Αλκοόλες:

Η χαρακτηριστική ομάδα της αλκοόλης μπορεί να μπει σε οποιαδήποτε θέση της αλυσίδας. Όταν είναι η μοναδική χαρακτηριστική ομάδα στην κύρια ανθρακική αλυσίδα πάντα μπαίνει η κατάληξη -όλη.



2-μέθυλο-1-προπανόλη

Αλογόνα:

Τα αλογόνα δηλαδή χλώριο , βρώμιο , ιώδιο και φθόριο πάντα διαβάζονται ως υποκαταστάτες με σειρά προτεραιότητας $F > Cl > Br > I$

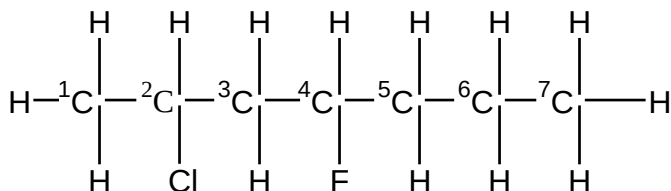
-Cl ?-χλώρο

-Br ?-βρώμιο

-I ?-ιώδο

-F ?-φθόρο

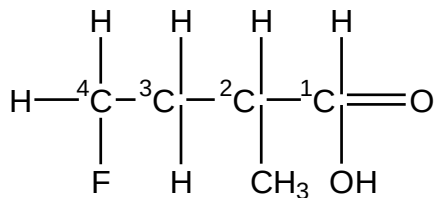
Π.χ.



4-φθόρο-2-χλώρο επτάνιο

Καρβοξυλικά οξέα:

Πάντα ξεκινάει η αρίθμηση από εκείνη την πλευρά που βρίσκεται η χαρακτηριστική ομάδα των καρβοξυλικών οξέων και πάντα λόγω σειρά προτεραιότητας η κατάληξη της ένωσης θα είναι **πάντα -ικό οξύ** όποιες και είναι οι άλλες χαρακτηριστικές ομάδες.

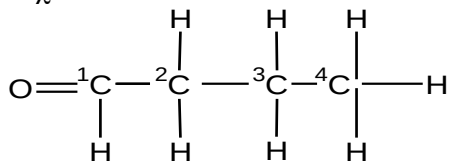


4-φθόρο -2-μέθυλο-βουτ-αν-ικό οξύ

Αλδεΐδες:

Η χαρακτηριστική ομάδα της αλδεΐδης πάντα μπαίνει στην άκρη της αλυσίδας, αν είναι οπουδήποτε αλλού είναι κετόνη. Όταν είναι η μοναδική χαρακτηριστική ομάδα στην κύρια ανθρακική αλυσίδα τότε μπαίνει η κατάληξη **-άλη**.

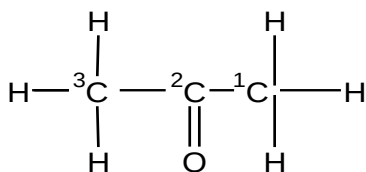
Π.χ



1-βουτ-αν-άλη

Κετόνες:

Η χαρακτηριστική ομάδα της κετόνης πάντα μπαίνει στην μέση τριών ανθράκων της αλυσίδας, αν είναι στην άκρη τότε είναι αλδεΐδη. Όταν είναι η μοναδική χαρακτηριστική ομάδα στην κύρια ανθρακική αλυσίδα τότε μπαίνει η κατάληξη **-όνη**.



2- προπανόνη

Αιθέρες:

Οι αιθέρες ονομάζονται σαν δύο διακλαδώσεις και στο τέλος παίρνουν την κατάληξη αιθέρας.

Π.χ

$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ μέθυλο-μέθυλο αιθέρας ή διμεθυλ- αιθέρας

$\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$ αίθυλο-μέθυλο αιθέρας

Εστέρες:

Οι εστέρες ονομάζονται σαν δύο διακλαδώσεις και στο τέλος παίρνουν την κατάληξη εστέρας.

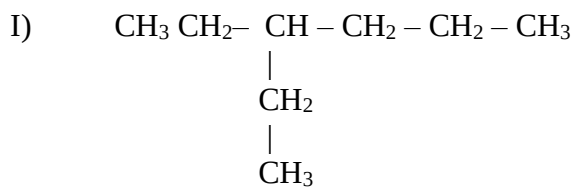
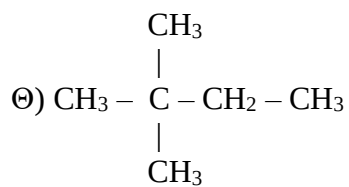
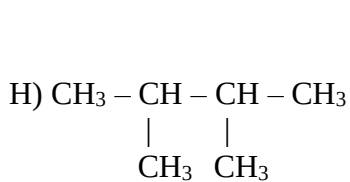
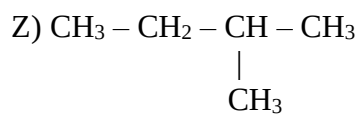
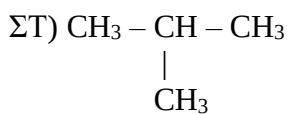
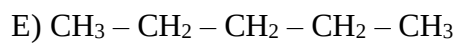
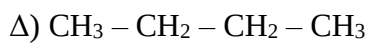
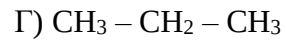
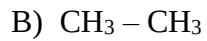
Π.χ

HCOO-CH_3 μεθανικός μεθυλεστερας

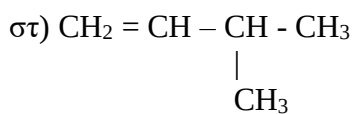
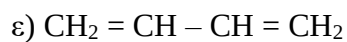
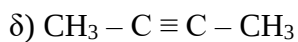
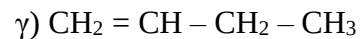
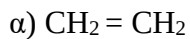
$\text{HCOO -CH}_2\text{CH}_3$ μεθανικός αιθυλεστέρας

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

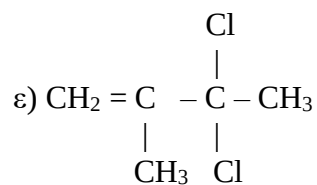
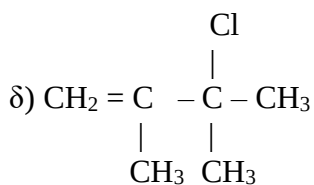
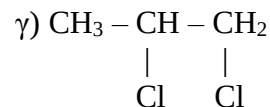
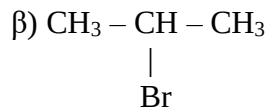
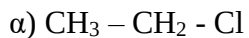
1. ΑΛΚΑΝΙΑ:



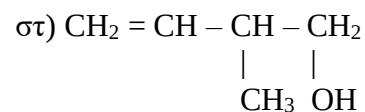
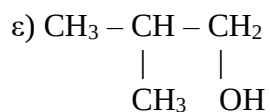
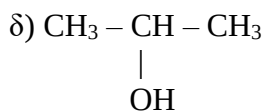
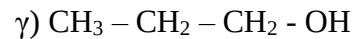
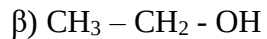
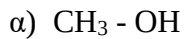
2. ΑΛΚΕΝΙΑ – ΑΛΚΙΝΙΑ – ΑΛΚΑΔΙΕΝΙΑ:



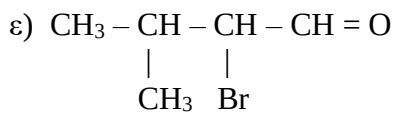
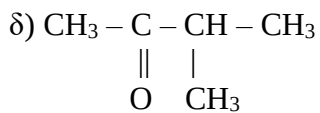
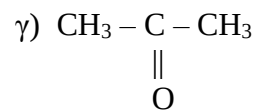
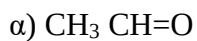
3. ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ:



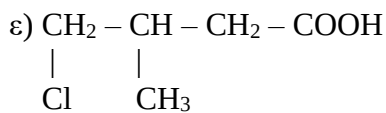
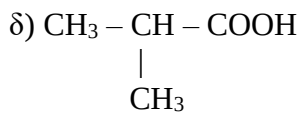
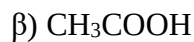
4. ΑΛΚΟΟΛΕΣ:



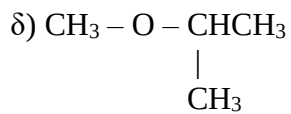
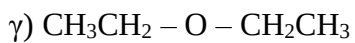
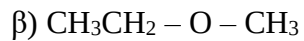
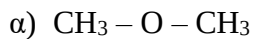
5. ΑΛΔΕΥΔΕΣ – KETONES:



6. ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ:



7. ΑΙΘΕΡΕΣ:



8. ΕΣΤΕΡΕΣ:



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

1) Να γραφεί ο συντακτικός τύπος της ένωσης:

1. μεθάνιο
2. αιθάνιο
3. προπανιο
4. βουτάνιο
5. 2-μέθυλο βουτάνιο
6. 3-αιθυλο-2-μέθυλο εξάνιο
7. αιθένιο
8. αιθίνιο
9. 1,3-βουταδιένιο
10. 2 - βουτ-εν- 3-ιν-ιο
11. προπένιο
12. 2-μεθυλο προπάνιο
13. 2,4-διμεθυλο-3- εξένιο
14. 2-μεθυλο-1,3-πενταδιένιο

2) Να γραφεί ο συντακτικός τύπος της ένωσης:

1. 1-χλωρο αιθάνιο
2. τέτραχλώρο μεθάνιο
3. 1,2- διβρωμο αιθάνιο
4. 1,2,3-τρίχλωρο προπάνιο
5. 1-βρώμο αιθάνιο
6. 2-χλώρο βουτάνιο
7. 1,2-δίχλωρο προπάνιο
8. 1-χλώρο-2-μεθυλο προπάνιο

3) Να γραφεί ο συντακτικός τύπος της ένωσης:

1. προπανικό οξύ
2. προπανόνη
3. 2-ιώδο προπανικό οξύ
4. 2-χλώρο αιθανικό οξύ
5. μεθανόλη
6. αιθανόλη
7. μεθανάλη
8. 2-βουτανόλη
9. 2-προπανόλη
10. 1-βρωμο-2-προπανόλη
11. αιθανάλη
12. βουτανάλη
13. 4-χλώρο βουτανάλη
14. 2-βουτ-εν-1-ολη
15. 2,4-εξαδιεν αλη
16. μεθανικό οξύ
17. αιθανικό οξύ

4) Να γραφεί ο συντακτικός τύπος της ένωσης:

- 1 διμεθυλο αιθέρας
- 2 αιθυλο μεθυλο αιθέρας
- 3 διαιθυλο αιθέρας
- 4 μεθανικός μεθυλεστέρας
- 5 αιθανικός μεθυλεστέρας
- 6 μεθανικός αιθυλεστέρας

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑ**Τι παριστάνει ο συντακτικός τύπος (ΣΤ):**

Παριστάνει τον ακριβή τρόπο σύνδεσης των ατόμων μεταξύ τους στον μοριακό τύπο.

Τι παριστάνει ο μοριακός τύπος (ΜΤ):

Μας δίνει πληροφορίες για τον ακριβή αριθμό των ατόμων στο μόριο, όχι για τον συντακτικό τύπο (ΣΤ) και όχι για την δομή του.

Τι ονομάζουμε ισομέρεια:

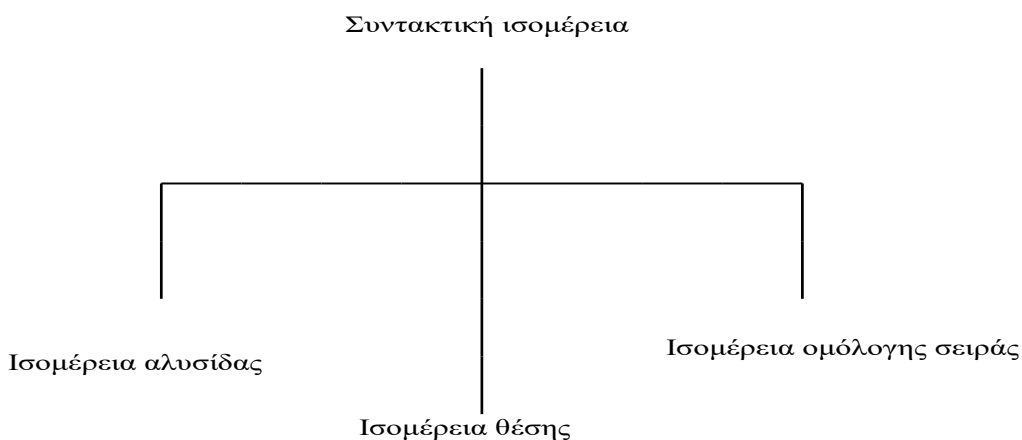
Ισομέρεια είναι το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις με τον ίδιο μοριακό τύπο έχουν διαφορές στις ιδιότητες τους (φυσικές ή χημικές). Αυτό οφείλεται, είτε στη διαφορετική διάταξη των ατόμων άνθρακα στο επίπεδο (συντακτική ισομέρεια), είτε στη διαφορετική διάταξη των ατόμων στο χώρο (στερεοϊσομέρεια).

Τι ονομάζουμε ισομερή:

Τα μόρια που έχουν το ίδιο μοριακό τύπο διαφέρουν όμως στην ανθρακική αλυσίδα (ευθεία ή διακλάδωση ή στην θέση σύνδεσής μίας χημικής ομάδας στην ανθρακική αλυσίδα) Αυτές οι διαφορετικές ενώσεις ονομάζονται ισομερή

Πόσα είδη συντακτικής ισομέρειας υπάρχουν:

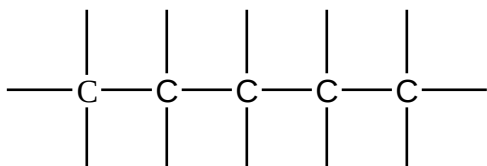
Η συντακτική ισομέρεια διακρίνεται σε ισομέρεια αλυσίδας, ισομέρεια θέσης και ισομέρεια ομόλογης σειράς.



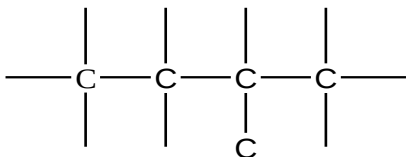
Ισομέρεια αλυσίδας:

Ισομέρεια αλυσίδας ονομάζεται ένα είδος συντακτικής ισομέρειας, που οφείλεται στο διαφορετικό τρόπο σύνδεσης (διάταξης) των ατόμων άνθρακα στα μόρια των ισομερών ενώσεων.

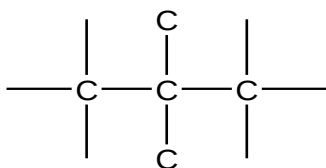
Π.χ. Έστω ένωση με μοριακό τύπο C_5H_{12} . Η ένωση αυτή έχει γενικό τύπο C_nH_{2n+2} , είναι δηλαδή αλκάνιο.



Πρώτα κάνουμε την ευθεία αλυσίδα με τα 5 άτομα άνθρακα

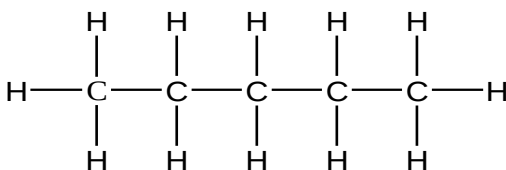


Στη συνέχεια αφαιρούμε 1 άτομο άνθρακα και δημιουργούμε πάλι μια ευθεία αλυσίδα δηλ 5-1 με 4 άτομα άνθρακα



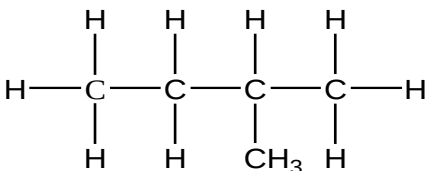
Στη συνέχεια αφαιρούμε ακόμα 1 άτομο άνθρακα και δημιουργούμε πάλι μια ευθεία αλυσίδα δηλ 4-1 με 3 άτομα άνθρακα

Στη συνέχεια συμπληρώνουμε τα τις μονάδες συγγενείας του άνθρακα με υδρογόνα και ονομάζουμε



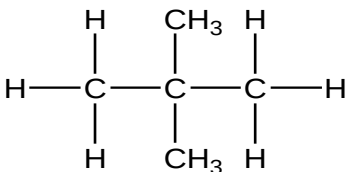
ή $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

πεντάνιο



ή $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_3$

μέθυλο βουτάνιο



ή $CH_3C(CH_3)_2CH_3$

διμέθυλο προπάνιο

Ισομέρεια θέσης:

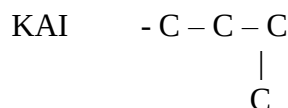
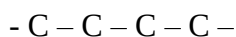
Ισομέρεια θέσης ονομάζεται ένα είδος συντακτικής ισομέρειας, που οφείλεται στη διαφορετική θέση μίας χαρακτηριστικής ομάδας ή ενός πολλαπλού δεσμού στα μόρια των ισομερών ενώσεων.

Π.χ.

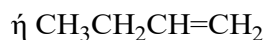
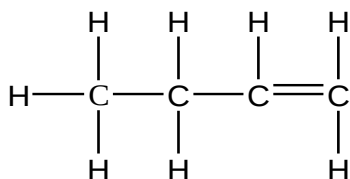
Έστω ένωση με μοριακό τύπο C_4H_8 . Η ένωση αυτή έχει γενικό τύπο C_nH_{2n} , είναι δηλαδή αλκένιο..

A. Πρώτα βρίσκω τα πιθανά ισομερή ανθρακικής αλυσίδας

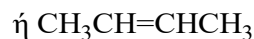
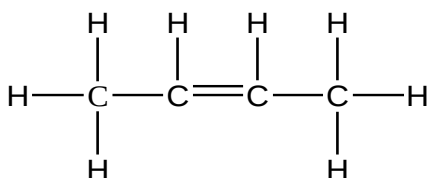
B. Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτουν οι παρακάτω ανθρακικές αλυσίδες



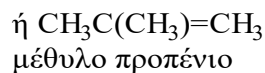
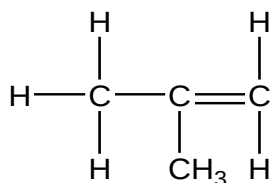
Γ. Στη συνέχεια δοκιμάζουμε όλες τις πιθανές θέσεις που μπορεί να μπει ο διπλός δεσμός



1- βουτένιο



2- βουτένιο



Ισομέρεια Ομόλογης σειράς:

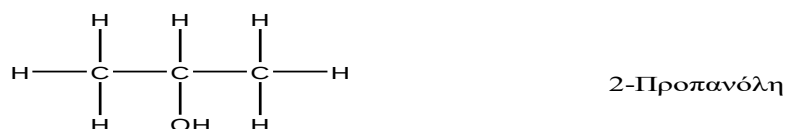
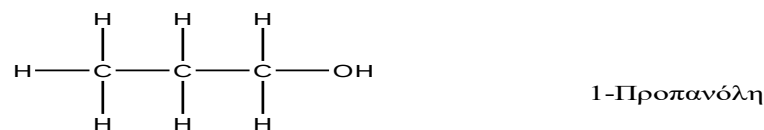
Ισομέρεια ομόλογης σειράς ονομάζεται ένα είδος συντακτικής ισομέρειας που εμφανίζουν ενώσεις που ανήκουν σε διαφορετικές ομόλογες σειρές.

Π.χ

Έστω ένωση με μοριακό τύπο C_3H_8O . Η ένωση αυτή έχει γενικό τύπο $C_nH_{2n+2}O$, σε αυτόν τον γενικό τύπο αντιστοιχούν οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες $C_nH_{2n+1}OH$ και οι κορεσμένοι αιθέρες $(C_mH_{2m+1}OC_nH_{2n+1})$.

A. Μέσο της ισομέρειας αλυσίδας βρίσκουμε ότι υπάρχει μόνο μία ανθρακική αλυσίδα
 $-C-C-C-$

B. Μέσο της ισομέρειας θέσης βρίσκουμε τις πιθανές θέσεις



Αν δημιουργήσουμε και την αιθερομάδα βάζοντας ένα οξυγόνο ανάμεσα από τους δύο άνθρακες έχουμε ένα ισομερές



Περιπτώσεις ισομέρειας ομόλογης σειράς:

Γενικός μοριακός τύπος (MT)	Ομόλογη σειρά	Παράδειγμα
C_nH_{2n-2}	Αλκίνια για $n \geq 2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ 1-βουτίνιο
	Αλκαδιένια για $n \geq 3$	$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 1,3-Βουταδιένιο
$C_nH_{2n+2}O$	Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες (R-O-H) για $n \geq 1$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 1-Προπανόλη
	Κορεσμένοι μονοαιθέρες (R-O-R') για $n \geq 2$	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ Αιθυλομεθυλο αιθέρας
$C_nH_{2n}O$	Κορεσμένες αλδεΐδες (RCHO) για $n \geq 1$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ προπανάλη
	Κορεσμένες κετόνες (R-CO-R') για $n \geq 3$	CH_3COCH_3 προπανόνη
$C_nH_{2n}O_2$	Κορεσμένα Μονοκαρβοξυλικά οξέα (RCOOH) για $n \geq 1$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ Προπανικό οξύ
	Εστέρες (RCOOR') για $n \geq 2$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ Αιθανικός μεθυλεστέρας

Μεθοδολογία Εύρεσης Ισομερών:

Για να βρεθούν τα ισομερή που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο (Μ.Τ), μιας οργανικής ένωσης θα πρέπει ο Μ.Τ να αντιστοιχίζεται με τον Γενικό Μοριακό Τύπο (Γ.Τ) και κατά αυτόν τον τρόπο θα γίνονται σε μας γνωστά όλα τα δυνατά ισομερή που μπορεί να δώσει ο ΜΤ, ο πίνακας που ακολουθεί μας πληροφορεί σχετικά με τα είδη ισομέρειας που αντιστοιχούν σε κάθε Γ.Τ.

Είδη Ισομέρειας (Πιν.1)

<u>Γενικός Τύπος</u>	<u>Ονομασία</u>	<u>Είδος ισομέρειας</u>
C_nH_{2n+2}	Αλκάνια	Αλυσίδας,
C_nH_{2n}	Αλκένια	Αλυσίδας, Θέσης του δ.δ
C_nH_{2n-2}	Αλκίνια ή αλκαδιένια	Αλυσίδας, Θέσης του τδ - Ομόλογης σειράς Αλυσίδας, Θέσης των 2 δδ - Ομόλογης σειράς
$C_nH_{2n+1} - X$	Αλκυλαλογονίδια	Αλυσίδας, Θέσης του αλογόνου
$C_nH_{2n-1} - N$	Νιτρίλια	Αλυσίδας, Θέσης της κυανομάδας
$C_nH_{2n+2}O$	Αλκοόλες – αιθέρες	Αλυσίδας, Θέσης χαρακτηριστικής ομάδας , ομόλογης σειράς
$C_nH_{2n}O$	Αλδεύδες – Κετόνες	Αλυσίδας, Θέσης χαρακτηριστικής ομάδας , ομόλογης σειράς
$C_nH_{2n}O_2$	Οξέα – Εστέρες	Αλυσίδας, Θέσης χαρακτηριστικής ομάδας , ομόλογης σειράς
$C_nH_{2n+3}N$	Αμίνες	Αλυσίδας, Θέσης χαρακτηριστικής ομάδας

- Από τον πίνακα 1 ταυτοποιείται ο ΜΤ που δόθηκε και βρίσκονται τα είδη ισομέρειας που αντιστοιχούν σε αυτή
- Από τον πίνακα 2 βρίσκεται ο αριθμός ισομερών αλυσίδας
- Σε κάθε ισομερές αλυσίδας τοποθετείται σε όλες τις δυνατές θέσεις ο πολλαπλός δεσμός ή η χαρακτηριστική ομάδα (αν υπάρχουν)
- Συμπληρώνουμε με υδρογόνα τους άνθρακες της αλυσίδας
- Ονομάζουμε τα ισομερή

Ισομερή Αλυσίδας (Πιν.2):

Ατομα	Ισομερή αλυσίδας	Συντακτικός Τύπος
4	2	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \end{array}$
5	3	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \end{array}$
6	5	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$

Ασκήσεις ισομέρειας:

1) Να βρεθούν τα ισομερή ανθρακικής αλυσίδας των και να ονομαστούν

α) C_5H_{12}

β) C_6H_{14}

γ) C_4H_{10}

2) Να βρεθούν τα ισομερή των παρακάτω ενώσεων και να ονομαστούν

α) C_5H_{12}

β) C_5H_{10}

γ) C_5H_8

δ) $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$

ε) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$

στ) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$

ζ) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕ ΕΥΡΕΣΗ ΜΟΡΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

- 1) Η σχετική μοριακή μάζα αλκανίου Α είναι 72. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του Α? Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι και τα ονόματα όλων των υδρογονανθράκων με αυτόν τον ΜΤ.
- 2) Η σχετική μοριακή μάζα αλκινίου Α είναι 54. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του Α? Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι και τα ονόματα όλων των υδρογονανθράκων με αυτόν τον ΜΤ.
- 3) Η σχετική μοριακή μάζα κορεσμένης μονοκαρβονυλικής ένωσης Α είναι 72. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος της Α? Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι και τα ονόματα όλων των ενώσεων με αυτόν τον ΜΤ.
- 4) Η σχετική μοριακή μάζα κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος Α είναι 88. Να γραφεί ο συντακτικός τύπος και το όνομα του Α, αν δίνεται ότι η ανθρακική αλυσίδα είναι διακλαδισμένη.
- 5) Τα άτομα του υδρογόνου που περιέχονται στο μόριο αλκενίου Α είναι 5 περισσότερα από τα άτομα του άνθρακα. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του Α? Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι και τα ονόματα όλων των αλκενίων με αυτόν τον μοριακό τύπο που δεν έχουν διακλαδισμένη αλυσίδα.
- 6) Ποιο κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ έχει στο μόριο του τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου και οξυγόνου? Να γραφεί ο συντακτικός τύπος και το όνομα του.
- 7) Ο αριθμός των ατόμων υδρογόνου που περιέχονται στο μόριο κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α είναι τετραπλάσιος από τον αριθμό των ατόμων του άνθρακα που περιέχονται στο μόριο αυτό. Να βρεθεί ο μοριακός τύπος της Α.
- 8) Να γράψετε τους δυνατούς συντακτικούς τύπους όλων των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών με 10 άτομα Η στο μόριο τους.
- 9) Η μάζα του άνθρακα που περιέχεται στο μόριο κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α είναι τριπλάσια από τη μάζα του οξυγόνου που περιέχεται στο μόριό της. Να βρεθεί ο μοριακός τύπος της Α να γραφούν οι συντακτικοί τύποι και τα ονόματα όλων των ισομερών ενώσεων με αυτόν τον μοριακό τύπο.
- 10) Η μάζα του υδρογόνου που περιέχεται στο μόριο κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος Α είναι το ένα τέταρτο από τη μάζα του οξυγόνου που περιέχεται στο μόριο του. Να βρεθεί ο μοριακός τύπος του Α και να γραφούν οι συντακτικοί και τα ονόματα όλων των οξέων με αυτόν τον μοριακό τύπο.

1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις:**α) Δύο συντακτικά ισομερείς ενώσεις έχουν:**

- ι) ίδιο συντακτικό τύπο
- ii) διαφορετική ανθρακική αλυσίδα
- iii) ίδια χαρακτηριστική ομάδα
- iv) διαφορετικές ιδιότητες

β) Δύο ή περισσότερες ενώσεις παρουσιάζουν το φαινόμενο της συντακτικής ισομέρειας, όταν έχουν:

- ι) διαφορετικό μοριακό τύπο αλλά τον ίδιο συντακτικό τύπο
- ii) διαφορετικό συντακτικό τύπο αλλά τον ίδιο μοριακό τύπο
- iii) τον ίδιο συντακτικό τύπο αλλά διαφορετικές ιδιότητες
- iv) την ίδια σχετική μοριακή μάζα

γ) Σε ποια από τις επόμενες ομόλογες σειρές παρουσιάζεται ισομέρεια θέσης:

- ι) Αλκάνια
- ii) Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα
- iii) Κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες
- iv) Κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες

δ) Ποια από τις επόμενες ενώσεις δεν έχει ισομερή ομόλογης σειράς:

- ι) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- ii) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
- iii) C_2H_2
- iv) CH_3COOH

ε) Οι ενώσεις 2 - πεντένιο και 3 – μέθυλο -1- βουτίνιο:

- ι) παρουσιάζουν το φαινόμενο της ισομέρειας αλυσίδας
- ιι) παρουσιάζουν το φαινόμενο της ισομέρειας θέσης
- ιιι) παρουσιάζουν το φαινόμενο της ισομέρειας ομόλογης σειράς
- iv) δεν είναι ισομερείς ενώσεις

στ) Οι ενώσεις 1 - πεντένιο και πεντάνιο:

- ι) εμφανίζουν ισομέρεια αλυσίδας
- ιι) εμφανίζουν ισομέρεια θέσης
- ιιι) εμφανίζουν ισομέρεια αλυσίδας και θέσης
- iv) δεν είναι ισομερείς ενώσεις

ζ) Η αιθανόλη:

- ι) είναι ισομερείς με μία άλλη αλκοόλη
- ιι) είναι ισομερής με την ένωση με τύπο $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$
- ιιι) είναι ισομερής με το διαιθυλ-αιθέρα ($\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3$)
- iv) δεν είναι ισομερής με καμία άλλη ένωση

η) Σε ποιον από τους επόμενους μοριακούς τύπους αντιστοιχούν τα περισσότερα συντακτικά ισομερή:

- ι) C_4H_{10}
- ιι) C_4H_6
- ιιι) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
- iv) $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$

2. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας:

- i. Οι χημικές ενώσεις $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και CH_3OCH_3 είναι ισομερείς
- ii. Οι χημικές ενώσεις CH_3COOH και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ είναι ισομερή ομόλογης σειράς.
- iii. Οι χημικές ενώσεις $\text{CH}_3\text{CH} \equiv \text{CH}$ και $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$ παρουσιάζουν συντακτική ισομέρεια ομόλογης σειράς
- iv. Η άκυκλη κορεσμένη ένωση $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ δεν έχει συντακτικά ισομερή.
- v. Τα αλκάνια εμφανίζουν μόνο συντακτική ισομέρεια αλυσίδας.
- vi. Οι κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες δεν εμφανίζουν ισομέρεια θέσης.
- vii. Όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες εμφανίζουν ισομέρεια ομόλογης σειράς.
- viii. Η κορεσμένη ένωση $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ μπορεί να είναι αλδεΐδη ή κετόνη.
- ix. Όταν δύο υδρογονάνθρακες έχουν στο μόριό τους τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα, τότε είναι ισομερείς ενώσεις.
- x. Το 1 – χλώρο προπάνιο και το 2 – χλώρο βουτάνιο είναι ισομερή θέσης
- xi. Το μεθανικό οξύ δεν έχει συντακτικά ισομερή.

ΚΑΥΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ:

Καύση: Ονομάζεται η αντίδραση μιας χημικής ουσίας (ανόργανης ή οργανικής) με το O_2 , η οποία συνοδεύεται από παραγωγή θερμότητας και φωτός. Η καύση διακρίνεται ανάλογα με τη διαθέσιμη ποσότητα O_2 και ανάλογα με τις συνθήκες σε τέλεια και ατελής καύση.

Τέλεια: ονομάζεται η καύση η οποία γίνεται με περίσσεια O_2 . Τα προϊόντα που προκύπτουν από μία τέλεια καύση εξαρτώνται από τα στοιχεία που περιέχει η ένωση που καίγεται.

Αν η ένωση που καίγεται περιέχει	παράγεται
C	CO_2
H	H_2O
O	-----
N	N_2
S	SO_2

Σημείωση: Το N δεν καίγεται. Σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις αντιδρά με O_2 και μετατρέπεται σε οξείδια του αζώτου : NO και NO_2 .

Ατελής: Ονομάζεται η καύση στην οποία το O_2 που υπάρχει δεν είναι αρκετό για να γίνει μια τέλεια καύση. Τα προϊόντα μιας τέλει καύσης δεν είναι συγκεκριμένα . Εξαρτώνται κάθε φορά από τις συνθήκες. Έτσι μπορούμε να έχουμε στα προϊόντα, αντί για CO_2 , CO και C ή μίγμα των παραπάνω.

Με ποια σώματα μπορεί να γίνει η καύση;

Η καύση μπορεί να γίνει με τα εξής σώματα :

α. Οξυγόνο O_2

β. Αέρα

Ο αέρας είναι μίγμα αερίων . Η σύσταση του δίνεται συνήθως 20% v/v σε O_2 και 80% σε N_2 δηλαδή σε 100 λίτρα αέρα περιέχονται 20 λίτρα O_2 και 80 λίτρα N_2 .

γ. Οξυγονούχες ενώσεις συνήθως CuO , που μπορούν εύκολα να δώσουν οξυγόνο

**Τι είναι τα καυσαέρια;**

Καυσαέρια ονομάζονται όλα τα αέρια που απομένουν μετά από μία καύση δηλαδή :

α. Τα αέρια προϊόντα της καύσης

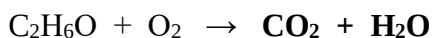
β. Τα αντιδρώντα που πιθανόν περισεύουν

γ. Σώματα που προϋπάρχουν στο χώρο της καύσης, αλλά δεν καίγονται και στο τέλος παραμένουν, αμετάβλητα ως προς το είδος και την ποσότητα τους.

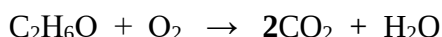
Πως συμπληρώνεται η χημική εξίσωση της αντίδρασης τέλειας καύσης μιας οργανικής ένωσης:

Έστω ότι θέλουμε να γράψουμε τη χημική εξίσωση της πλήρους καύσης της ένωσης C₂H₆O

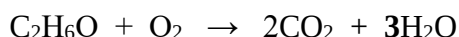
1. **Γράφουμε τα αντιδρώντα και τα προϊόντα που αναμένονται σύμφωνα με τον πίνακα**



2. **Ο συντελεστής στο CO₂ θα είναι ο αριθμός των ατόμων άνθρακα της ένωσης**



3. **Ο συντελεστής του H₂O θα είναι ο αριθμός που είναι ίσος με τον μισό του αριθμού των ατόμων υδρογόνου στην ένωση**



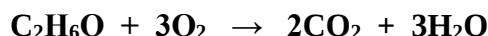
4. **Μετράμε τα συνολικά άτομα Ο που υπάρχουν στα προϊόντα, αφαιρούμε τα άτομα Ο που περιέχει η ένωση και διαιρώντας δια δύο βρίσκουμε τον συντελεστή του O₂**

Στο CO₂ : 2 X 2 = 4 | Άρα 7 άτομα Ο στα προϊόντα

Στο H₂O : 3 X 1 = 3 |

και στο C₂H₆O έχει 1 άτομο Ο

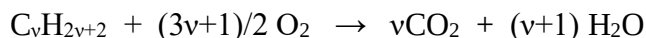
Άρα συντελεστής του O₂ θα είναι (7-1)/2=3



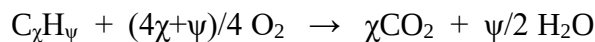
Ομοίως,

Συμπληρώνονται οι αντιδράσεις καύσης ομάδων ενώσεων ή ομόλογων σειρών

Καύση αλκανίων :

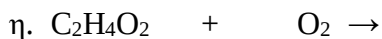
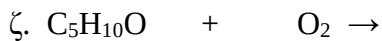
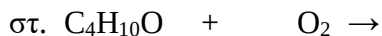
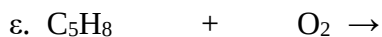
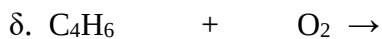
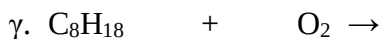
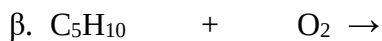
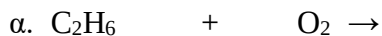


ή Καύση υδρογονανθράκων:

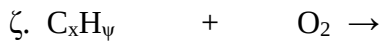
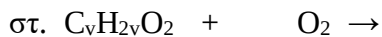
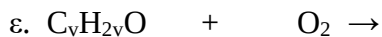
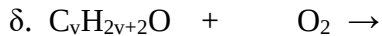
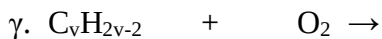
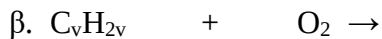
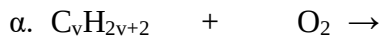


ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω αντιδράσεις πλήρους καύσης:



2. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω αντιδράσεις πλήρους καύσης:



ΛΥΜΕΝΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΥΣΕΩΝ:**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ****Απλές στοιχειομετρικές:****ΒΗΜΑ 1:**

Γράφουμε την χημική εξίσωση της αντίδρασης

ΒΗΜΑ 2:

Υπογραμμίζουμε τη γνωστή και την άγνωστη ένωση (όπου γνωστή η ένωση που έχουμε πληροφορίες και άγνωστη η ζητούμενη ποσότητα).

ΒΗΜΑ 3:

Υπολογίζουμε τον αριθμό των moles της γνωστής ένωσης

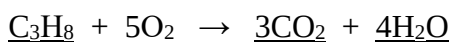
ΒΗΜΑ 4:

Από τον αριθμό moles της άγνωστης υπολογίζουμε ότι μας ζητάνε.

Λυμένες ασκήσεις:**1) Καίγονται πλήρως 8,8 g προπανίου (C₃H₈) . Πόσα λίτρα CO₂ , μετρημένα σε STP , παράγονται; Πόσα g H₂O παράγονται;**

Έχουμε 8,8g προπανίου δηλαδή :

$$n_{\text{C}_3\text{H}_8} = \frac{m_{\text{C}_3\text{H}_8}}{M_r} \quad \text{ή} \quad n_{\text{C}_3\text{H}_8} = \frac{8,8}{44} = 0,2 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & 3 \text{ mol} & 4 \text{ mol} \\ 0,2 \text{ mol} & \times 1 & \times 2 \end{array}$$

$$x1 = 0,6 \text{ mol CO}_2$$

$$x2 = 0,8 \text{ mol H}_2\text{O}$$

➤ Θέλουμε να βρούμε τον όγκο του CO₂ (σε stp):

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{22,4} \rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,6 \cdot 22,4 = 13,44\text{L}$$

➤ Θέλουμε να βρούμε τη μάζα του H₂O:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_r_{\text{H}_2\text{O}}} \quad \text{ή} \quad m_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{O}} \cdot M_r \quad \text{ή} \quad m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,8 \cdot 18 = 14,4\text{g}$$

Εύρεση ΜΤ μέσω της στοιχειομετρίας της αντίδρασης:

Στις ασκήσεις αυτές χρειαζόμαστε δύο γνωστές ουσίες

2) 8,8 g ενός αλκανίου καίγονται πλήρως οπότε παράγονται 13,44 L CO₂ μετρημένα σε συνθήκες STP.

α) Ποιος είναι ο μοριακός τύπος της ένωσης;

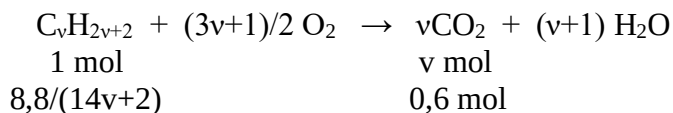
β) Πόσα g H₂O παράγονται;

α) Θα συμβολίσουμε το αλκάνιο ως C_vH_{2v+2} το οποίο:

$$\text{έχει } M_r = 12v + (2v + 2) = 14v + 2$$

$$\text{Άρα } n_{\text{C}_v\text{H}_{2v+2}} = 8,8 / (14v + 2) \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 13,44 / 22,4 = 0,6 \text{ mol}$$

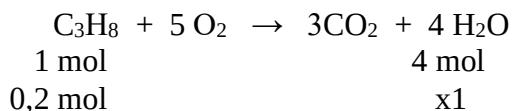
Καύση αλκανίων :

$$\frac{8,8 * v}{14v + 2} = 1 * 0,6 \rightarrow v = 3$$

Άρα μοριακός τύπος C₃H₈

$$\beta) n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 8,8 / 44 = 0,2 \text{ mol}$$

Η αντίδραση καύσης του C₃H₈



$$x1 = 0,8 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } m_{\text{H}_2\text{O}} = 14,4 \text{ g H}_2\text{O}$$

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚ 1:**

6g αιθανίου καίγονται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα O_2 .
Να υπολογιστούν:

- α) Η μάζα του CO_2 που παράγεται;
β) Ο όγκος του O_2 που απαιτείται μετρημένος σε STP.

(Απ. 17,6g, 15,68L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$

ΑΣΚ 2:

4,4g προπανίου καίγονται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα O_2 .
Να υπολογιστούν:

- α) Η μάζα του CO_2 που παράγεται;
β) Ο όγκος του O_2 που απαιτείται μετρημένος σε STP.

(Απ. 13,2g, 11,2L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$

ΑΣΚ 3:

4,48L αιθινίου σε συνθήκες STP καίγονται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα O_2 .
Να υπολογιστούν:

- α) Η μάζα του CO_2 που παράγεται;
β) Ο όγκος του O_2 που απαιτείται μετρημένος σε STP.

(Απ. 17,6g, 11,2L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$

ΑΣΚ 4:

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η ένωση Α είναι ένα αλκένιο με 4 άτομα άνθρακα στο μόριό του.

Η ένωση Β είναι ένα αλκάνιο. 29 g του αλκανίου Β κατέχουν όγκο 11,2 L σε STP.

α) 11,2 g του αλκενίου Α καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου. Να υπολογίσετε τα mol του οξυγόνου που απαιτούνται για την καύση.

β) Να βρείτε τον μοριακό τύπο του αλκανίου Β.

γ) Να υπολογίσετε την μάζα σε g του νερού που θα παραχθεί αν η παραπάνω ποσότητα του αλκανίου Β (29 g) καεί πλήρως με περίσσεια οξυγόνου.

(Απ. 1,2mol, C_4H_{10} , 45g)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$

ΑΣΚ 5:

Στο εργαστήριο οργανικής χημείας διαθέτουμε ένα αλκάνιο Α με σχετική μοριακή μάζα $M_r = 72$ και ένα αλκένιο Β που είναι το 1ο μέλος της ομόλογης σειράς του.

α) Να βρεθούν οι μοριακοί τύποι του αλκανίου Α και του αλκένιου Β.

β) 36 g του αλκανίου Α καίγονται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα O_2 . Να υπολογιστούν ο όγκος (σε L) του O_2 που αντέδρασε σε STP και η μάζα (σε g) του CO_2 που παράγεται.

(Απ. $A = C_5H_{12}$, $B = C_2H_4$, 110g CO_2 , 89,6L O_2)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$.

ΑΣΚ 6:

4,4 g ενός αλκανίου Α καίγονται πλήρως παρουσία αέρα και παράγονται 13,2 g CO_2 .

i) Να βρείτε το μοριακό τύπο του αλκανίου Α.

ii) Να υπολογίσετε τον όγκο του οξυγόνου, μετρημένο σε STP, που απαιτήθηκε για την πλήρη καύση.

(Απ. C_3H_8 , 11,2L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$.

ΑΣΚ 7:

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η ένωση Α είναι ένα αλκένιο με 3 άτομα άνθρακα στο μόριό του.

Η ένωση Β είναι ένα αλκάνιο για το οποίο ισχύει ότι μάζα 14,5 g του αλκανίου αυτού κατέχουν όγκο 5,6 L σε STP.

α) 8,4 g του αλκενίου Α καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου. Να υπολογίσετε τα mol του οξυγόνου που απαιτούνται για την καύση.

β) Να βρείτε τον μοριακό τύπο του αλκανίου Β.

γ) Να υπολογίσετε την μάζα σε g του νερού που θα παραχθεί αν η παραπάνω ποσότητα του αλκανίου Β (14,5 g) καεί πλήρως με περίσσεια οξυγόνου.

(Απ. 0,9mol, C_4H_{10} , 22,5g)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$

ΑΣΚ 8:

Σε εργαστήριο ελέγχου ρύπανσης περιβάλλοντος πραγματοποιούνται τα παρακάτω πειράματα για δυο διαφορετικά καύσιμα:

α) Δείγμα καύσιμου Α που αποτελείται από 44,8 L CH_4 (σε STP) καίγεται πλήρως. Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του CO_2 που παράγεται από την καύση.

β) Από την πλήρη καύση δείγματος καύσιμου Β, που αποτελείται από 0,5 mol αλκανίου, παράγονται 176 g CO_2 . Να προσδιορίσετε το μοριακό τύπο του αλκανίου.

(Απ. 88g, C_8H_{18})

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$

Στοιχειομετρία με όγκους:

Κάθε φορά που σε μία άσκηση θα μας λένε ότι:

Οι όγκοι των αερίων σωμάτων έχουν μετρηθεί στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας,

- Τους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς μπορούμε να τους κάνουμε, αντί με mol με μονάδες όγκου (λίτρα, ml)
- Αυτό συμβαίνει γιατί η αναλογία των mol είναι ίδια με την αναλογία των όγκων, για αέρια που μετρήθηκαν στην ίδια πίεση και θερμοκρασία.

ΑΣΚ 9:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε αλκίνιο Α.

10 L του αλκινίου Α απαιτούν για την τέλεια καύση τους 25 L οξυγόνου μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Να βρείτε το Μ.Τ. του αλκινίου.

(Απ. C_2H_2)

ΑΣΚ 10:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε αλκίνιο Α.

20 L του αλκινίου Α απαιτούν για την πλήρη καύση τους 50 L οξυγόνου μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Να βρείτε το Μ.Τ. του αλκινίου.

(Απ. C_2H_2)

ΑΣΚ 11:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε προπένιο και ένα άλλο αέριο αλκένιο Α.

10 L του αλκενίου Α κατά την πλήρη καύση τους σχηματίζουν 20 L διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

α. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του Α;

β. 10 L προπενίου καίγονται πλήρως. Να υπολογίσετε τον όγκο του οξυγόνου που απαιτείται, αν οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

(Απ. C_2H_4 , 45L)

ΑΣΚ 12:

Ορισμένος όγκος ενός αερίου αλκανίου καίγεται πλήρως με περίσσεια O_2 και παράγονται 8 L υδρατμών και 6 L CO_2 . Να βρείτε το μοριακό τύπο του αλκανίου και να υπολογίσετε τον αρχικό όγκο του (σε L).

Οι όγκοι όλων των αερίων αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

(Απ. C_3H_8 , 2L)

ΑΣΚ 13:

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η οργανική ένωση Α έχει μοριακό τύπο C_4H_8 , ενώ η οργανική ένωση Β είναι ένα αλκίνιο, για την πλήρη καύση του οποίου απαιτείται όγκος O_2 τετραπλάσιος από τον όγκο του.

α. Να υπολογίσετε τον όγκο σε L, του O_2 που απαιτείται για την πλήρη καύση 10 L της ένωσης Α.

β. Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο της ένωσης Β.

Δίνεται ότι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας
(Απ. C_3H_4 , 60L)

ΑΣΚ 14:

10 L αερίου αλκινίου Α κατά την πλήρη καύση τους σχηματίζουν 20 L CO_2 μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

α. Ποιος είναι ο Μοριακός Τύπος του αλκινίου;

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του οξυγόνου (σε L) υπό τις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης που απαιτείται για την τέλεια καύση της παραπάνω ποσότητας του αλκινίου.

(Απ. C_2H_2 , 25L)

Καύση με ατμοσφαιρικό αέρα:

Ο αέρας είναι αέριο μείγμα που περιέχει περίπου 20% O₂ και 80% N₂. Όταν η καύση πραγματοποιείται με αέρα, το N₂ του αέρα δεν παίρνει μέρος στην αντίδραση καύσης, οπότε δεν αναγράφεται στη χημική εξίσωση της αντίδρασης.

- Ολόκληρη η ποσότητα του N₂ του αέρα θα περιέχεται αμετάβλητη στα καυσαέρια.

Για τον ατμοσφαιρικό αέρα δίνεται συνήθως η σύσταση 20% v/v O₂ και 80% v/v N₂ που σημαίνει ότι:

Σε 100L αέρα περιέχονται 20L O₂ και 80L N₂

Γενική Μεθοδολογία:**1. Εύρεση όγκου ατμοσφαιρικού αέρα:**

Αρχικά γράφουμε την χημική εξίσωση της καύσης, υπολογίζουμε τα mol του O₂, τα μετατρέπουμε σε L και με βοήθεια της σύστασης του αέρα (με χιαστί) υπολογίζουμε τον όγκο του αέρα.

2. Αν δίνεται ο όγκος του αέρα στην εκφώνηση:

Αρχικά μέσω της σύστασης του αέρα, υπολογίζουμε τα L του O₂, στη συνέχεια τα μετατρέπουμε σε mol και με χρήση της χημικής εξίσωσης της καύσης υπολογίζουμε τα άγνωστα mol.

Εφαρμογή:

20 L αιθανίου (C₂H₆) καίγονται πλήρως με αέρα.

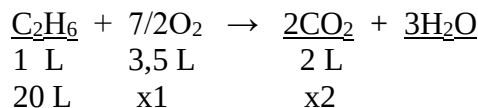
α) Πόσα L O₂ χρειάζονται;

β) Πόσα L CO₂ παράγονται;

γ) Πόσα L αέρα απαιτούνται για να γίνει η καύση;

Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στην ίδια πίεση και θερμοκρασία.

Σύσταση αέρα 20 % v/v O₂.



α) $x1 = 70 \text{ L O}_2$ και

β) $x2 = 40 \text{ L CO}_2$

γ) Για τον αέρα σε 100 L αέρα περιέχονται 20 L O₂
 $x3$ 70 L O₂

$x3 = 350 \text{ L αέρα}$

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ**➤ Εύρεση όγκου ατμοσφαιρικού αέρα:****ΑΣΚ 15:**

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η οργανική ένωση Α είναι το 1-βουτίνιο, ενώ η οργανική ένωση Β είναι αλκάνιο του οποίου η σχετική μοριακή μάζα (M_r) είναι 44.

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του CO_2 που παράγεται κατά την πλήρη καύση 10,8 g της ένωσης Α.

β) Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο της ένωσης Β.

γ) Να υπολογίσετε τον όγκο του αέρα, σε STP, που απαιτείται για την πλήρη καύση 0,2 mol της ένωσης Β. (Σύσταση αέρα: 20 % v/v O_2) .

(Απ. 35,2g, C_3H_8 , 112L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{O})=16$

ΑΣΚ 16:

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η οργανική ένωση Α είναι το 1-βουτίνιο.

Η οργανική ένωση Β είναι αλκάνιο του οποίου η σχετική μοριακή μάζα (M_r) είναι 58.

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του CO_2 που παράγεται κατά την πλήρη καύση 10,8 g της ένωσης Α.

β) Να προσδιορίσετε τον μοριακό της ένωσης Β.

γ) Να υπολογίσετε τον όγκο του αέρα, σε STP, που απαιτείται για την πλήρη καύση 0,2 mol της ένωσης Β. (Σύσταση αέρα: 20% v/v O_2) .

(Απ. 35,2g, C_4H_{10} , 145,6L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{O})=16$

ΑΣΚ 17:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε C_3H_6 .

Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L STP) του ατμοσφαιρικού αέρα (περιεκτικότητας σε οξυγόνο 20% v/v) που απαιτείται για την πλήρη καύση 2 mol C_3H_6 .

(Απ. 1008 L)

ΑΣΚ 18:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε C_4H_8 και C_4H_{10} .

α. Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) του οξυγόνου που απαιτείται για την καύση 20 L C_4H_{10} .

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του ατμοσφαιρικού αέρα (περιέχει 20% v/v σε O_2) που απαιτείται για την τέλεια καύση 5 L C_4H_8 .

(Απ. 130 L – 150L)

Δίνεται ότι οι όγκοι των αερίων μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

➤ Να δίνεται ο όγκος του ατμοσφαιρικού αέρα στην εκφώνηση:

ΑΣΚ 19:

Μία ποσότητα C_2H_2 απαιτεί για την πλήρη καύση της 500 L ατμοσφαιρικού αέρα (περιεκτικότητας σε O_2 20 % v/v).

α. Να υπολογίσετε τον όγκο σε L, μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, της παραπάνω ποσότητας του C_2H_2 .

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του CO_2 (σε L) υπό τις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης που παράγονται κατά την τέλεια καύση της παραπάνω ποσότητας του C_2H_2 .

(Απ. 40 L – 80L)

ΑΣΚ 20:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε αλκίνιο Α.

20 L του αλκινίου Α απαιτούν για την τέλεια καύση τους 400 L ατμοσφαιρικού αέρα (περιεκτικότητας 20% v/v σε οξυγόνο) μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Να βρείτε το Μ.Τ. του αλκινίου.

(Απ. C_3H_4)

ΑΣΚ 21:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε ένα αλκάνιο Α.

Όγκος 4,48 L (STP) του αλκανίου Α απαιτούν για πλήρη καύση 112 L αέρα μετρημένα σε STP. Να βρείτε τον μοριακό τύπο του αλκανίου Α.

Δίνονται ότι ο αέρας περιέχει 20 % v/v οξυγόνο.

(Απ. C_3H_8)

ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ



Τι είναι τα καυσαέρια;

Καυσαέρια ονομάζονται όλα τα αέρια που απομένουν μετά από μία καύση δηλαδή :

- α.** Τα αέρια προϊόντα της καύσης
- β.** Τα αντιδρώντα που πιθανόν περισσεύουν
- γ.** Σώματα που προϋπάρχουν στο χώρο της καύσης, αλλά δεν καίγονται και στο τέλος παραμένουν, αμετάβλητα ως προς το είδος και την ποσότητα τους.

Κατά την πλήρη καύση μιας οργανικής ένωσης τα καυσαέρια έχουν συνήθως την εξής σύσταση:

CO ₂	Παράγεται από την καύση
H ₂ O _(g) υδρατμοί	Παράγεται από την καύση
N ₂	Όταν η καύση γίνεται με αέρα (20% O ₂ και 80% N ₂) στα καυσαέρια υπάρχει και το N ₂ που περιέχεται στον αέρα.
O ₂ περίσσεια	Όταν η καύση γίνεται με περίσσεια O ₂ (ή αέρα) στα καυσαέρια περιέχεται και η ποσότητα του O ₂ που περίσσεψε. $V_{O_2(\text{περίσσεια})} = V_{O_2(\text{αρχικά})} - V_{O_2(\text{αντιδρά})}$

Η δέσμευση των καυσαερίων γίνεται ως εξής:

➤ **Υδρατμοί $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$**

Το H_2O που παράγεται από την καύση είναι σε αέρια κατάσταση (υδρατμοί).

- **Με ψύξη των καυσαερίων στη συνηθισμένη θερμοκρασία**, οι υδρατμοί υγροποιούνται ($\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$). Επομένως η ελάττωση όγκου των καυσαερίων κατά την ψύξη τους είναι ίση με τον όγκο των υδρατμών.

$$\text{ψύξη καυσαερίων: } \Delta V_{\text{καυσαερίων}} = V_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}}$$

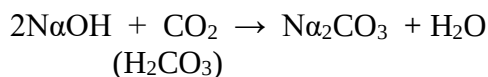
- **Με την διαβίβαση των καυσαερίων σε αφυδατικό σώμα**, οι υδρατμοί δεσμεύονται από το αφυδατικό. Στην περίπτωση αυτή η ελάττωση του όγκου των καυσαερίων είναι ίση με τον όγκο των υδρατμών, ενώ η αύξηση της μάζας του αφυδατικού σώματος είναι ίση με τη μάζα του $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ που δεσμεύτηκε.

$$\text{Αφυδατικό σώμα: } \Delta V_{\text{καυσαερίων}} = V_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}} \text{ και } \Delta m_{\text{αφυδατικού}} = m_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}}$$

- ✓ **Αφυδατικό σώμα:** είναι συνήθως το πυκνο διάλυμα H_2SO_4 ή άνυδρο CaCl_2 , CuSO_4 κ.α.

➤ **Διοξείδιο του Άνθρακα $\text{CO}_{2(g)}$**

- Με διαβίβαση των καυσαερίων σε διάλυμα βάσης (για π.χ. NaOH , KOH), το CO_2 που περιέχεται στα καυσαέρια δεσμεύεται από τη βάση. Οι αντιδράσεις εξουδετέρωσης που πραγματοποιούνται είναι:



Στην περίπτωση αυτή η ελάττωση του όγκου των καυσαερίων είναι ίση με τον όγκο του CO_2 που υπάρχει στα καυσαέρια, ενώ η αύξηση της μάζας του διαλύματος βάσης είναι ίση με τη μάζα του CO_2 που δεσμεύτηκε.

$$\text{Διάλυμα βάσης: } \Delta V_{\text{καυσαερίων}} = V_{\text{CO}_2} \text{ και } \Delta m_{\text{δ/τος βάσης}} = m_{\text{CO}_2}$$

➤ **Οξυγόνο $O_{2(g)}$**

- Όταν η καύση πραγματοποιείται με περίσσεια O_2 (ή αέρα) στα καυσαέρια περιέχεται και η ποσότητα του O_2 που περίσσεψε $V_{O_2(\text{περίσσεια})}$.

Η ποσότητα του O_2 που περισσεύει δεσμεύεται κατά τη διαβίβαση των καυσαερίων σε αναγωγικό σώμα όπως είναι ο φώσφορος P, ο χαλκός Cu κ.α.

Η ποσότητα του O_2 που αντέδρασε κατά την καύση είναι:

$$V_{O_2(\text{αντιδρά})} = V_{O_2(\text{αρχικά})} - V_{O_2(\text{περίσσεια})}$$

➤ **Αζωτο $N_{2(g)}$**

- Το N_2 υπάρχει στα καυσαέρια, όταν η αντίδραση πραγματοποιείται με αέρα (20% O_2 και 80% N_2). Το N_2 είναι αδρανές αέριο, οπότε δε δεσμεύεται απο κάποιο σώμα. Έτσι, αν μετά τη δέσμευση του H_2O , CO_2 και του O_2 (που περίσσεψε) των καυσαερίων παραμένει κάποιο αέριο αυτό είναι το N_2 .



ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚ 22:**

84 g C_3H_6 αναμειγνύονται με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου και το μείγμα καίγεται πλήρως. Να υπολογίσετε τις ποσότητες σε mol κάθε συστατικού του μείγματος των καυσαερίων.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$

(Απ. 6mol CO_2 – 6mol H_2O)

ΑΣΚ 23:

2L προπανίου αναμειγνύονται με 70L ατμοσφαιρικού αέρα (περιέχει 20 % v/v O_2 και 80 % v/v N_2) και το μείγμα καίγεται πλήρως.

α) Ποια είναι η σύσταση των καυσαερίων:

β) Ποια είναι η σύσταση των καυσαερίων μετά την ψύξη τους.

γ) Ποια είναι η σύσταση των καυσαερίων μετά την ψύξη τους και τη διαβίβαση σε περίσσεια διαλύματος $NaOH$.

Δίνονται ότι όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

(Απ. 6L CO_2 – 8L H_2O – 56L N_2 – 4L O_2)

ΑΣΚ 24:

2L αιθινίου αναμειγνύονται με 50L ατμοσφαιρικού αέρα (περιέχει 20 % v/v O_2 και 80 % v/v N_2) και το μείγμα καίγεται πλήρως.

α) Ποια είναι η σύσταση των καυσαερίων:

β) Ποια είναι η σύσταση των καυσαερίων μετά την ψύξη τους.

γ) Ποια είναι η σύσταση των καυσαερίων μετά την ψύξη τους και τη διαβίβαση σε περίσσεια διαλύματος $NaOH$.

Δίνονται ότι όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

(Απ. 4L CO_2 – 2L H_2O – 40L N_2 – 5L O_2)

ΑΣΚ 25:

10L αιθανίου αναμειγνύονται με 200L ατμοσφαιρικού αέρα (περιέχει 20 % v/v O_2 και 80 % v/v N_2) και το μείγμα καίγεται πλήρως.

Ποια είναι η σύσταση των καυσαερίων:

α) Μετά την ψύξη τους.

β) Μετά την ψύξη τους και τη διαβίβαση σε περίσσεια διαλύματος KOH .

Δίνονται ότι όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

(Απ. 20L CO_2 – 160L N_2 – 5L O_2)

ΑΣΚ 26:

500ml προπανίου αναμειγνύονται με 3000mL O₂ και το μείγμα αναφλέγεται, οπότε το προπάνιο καίγεται πλήρως.

Να υπολογίσετε:

- α) τη σύσταση (σε ml) των καυσαερίων.
- β) την ελάττωση του όγκου των καυσαερίων κατά την ψύξη τους.

Δίνονται ότι όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

(Απ. 1500mL CO₂ – 2000mL H₂O – 500mL O₂, ΔV=V(H₂O)=2000ml)

ΑΣΚ 27:

2,2g προπανίου καίγονται πλήρως με O₂ και τα καυσαέρια διαβιβάζονται σε πυκνό διάλυμα H₂SO₄ (αφυδατικό μέσο).

Να υπολογίσετε:

- α) Τη μάζα του CO₂ που παράγεται και τον όγκο του O₂ που απαιτείται για την πλήρη καύση του μετρημένα σε συνθήκες STP.
- β) την αύξηση της μάζας του διαλύματος H₂SO₄ μετά τη διαβίβαση των καυσαερίων.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(H)=1, Ar(C)=12, Ar(O)=16

(Απ. 6,6g CO₂ – 5,6L O₂, Δm = m(H₂O)=3,6g)

ΑΣΚ 28:

Ορισμένη ποσότητα αιθενίου καίγεται πλήρως με O₂. Τα καυσαέρια μετά την ψύξη τους διαβιβάζονται σε περίσσεια διαλύματος NaOH, οπότε το διάλυμα NaOH παρουσιάζει αύξηση μάζας ίση με 17,6g.

Να υπολογιστούν:

- α) τη μάζα του αιθενίου που αντέδρασε.
- β) ο όγκος του οξυγόνου που απαιτείται σε συνθήκες STP.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(H)=1, Ar(C)=12, Ar(O)=16

(Απ. 5,6g – 13,44L)

ΑΣΚ 29:

Ορισμένη ποσότητα βουτανίου καίγεται πλήρως με O₂. Τα καυσαέρια διαβιβάζονται αρχικά σε αφυδατικό σώμα και στη συνέχεια σε περίσσεια διαλύματος NaOH. Το διάλυμα του NaOH μετά τη διαβίβαση των καυσαερίων παρουσιάζει αύξηση μάζας ίση με 8,8g.

Να υπολογίσετε:

- α) τη μάζα του βουτανίου που καίγεται.
- β) την αύξηση της μάζας του αφυδατικού μέσου μετά τη διαβίβαση των καυσαερίων.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(H)=1, Ar(C)=12, Ar(O)=16

(Απ. 2,9g – 4,5g)

Ασκήσεις με μείγματα

Στις ασκήσεις αυτές όταν μας ζητάνε τη σύσταση του αρχικού μίγματος θα θέτουμε $x, \psi, \dots$ τα mol καθενός από τα συστατικά του μίγματος. Η προσπάθειά μας θα είναι να βρούμε τόσες εξισώσεις, όσοι είναι οι άγνωστοί μας και τελικά, λύνοντας το σύστημα των εξισώσεων θα υπολογίζουμε τους αριθμούς $x, \psi, \dots$

Όταν μας λένε ότι ένα μίγμα καίγεται (ή γενικότερα αντιδρά με κάποιο σώμα). Θα κάνουμε την καύση (ή την αντίδραση) κάθε συστατικού του μίγματος χωριστά (αν γίνεται)

Όταν όλα τα συστατικά είναι αέρια, μετρημένα στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, θα μπορούμε να θέτουμε $x, \psi, \dots$ τα L (ή τα ml) κάθε συστατικού και θα δουλεύουμε με τα L (ή τα ml) και τους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς.

1. 20 g μίγματος CH_4 και C_3H_8 καίγεται πλήρως, οπότε, παράγονται 59,4 g CO_2 .

Να υπολογιστούν:

- α) η % w/w σύσταση του μίγματος του μίγματος των δύο υδρογονανθράκων
 β) η ποσότητα του αέρα, σε L (μετρημένα σε stp) που χρειάζονται για την καύση αυτή

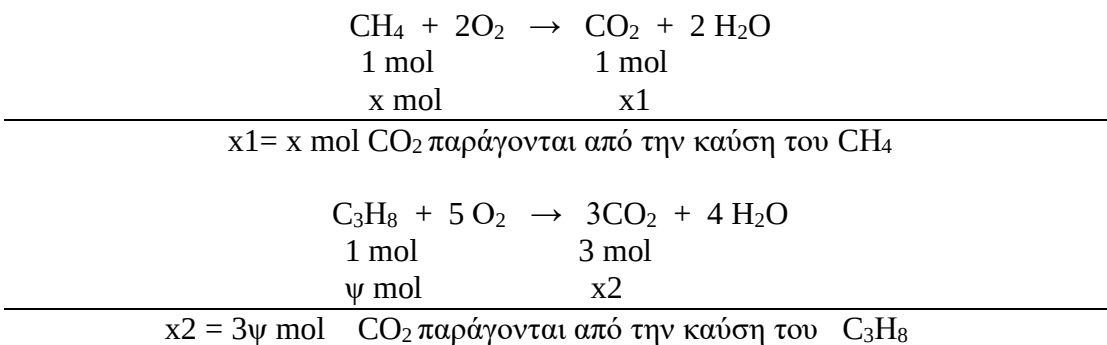
Σύσταση αέρα 20% v/v O_2

α) Έστω x mol CH_4 και ψ mol C_3H_8 στο μείγμα

(η πρώτη εξίσωση θα την βρούμε από την συνολική ποσότητα του μίγματος που δίνεται ότι είναι 20g)

$$\begin{array}{l|l} m \text{ CH}_4 = n \text{ CH}_4 \cdot M_r \text{ CH}_4 = x \cdot 16\text{g} & 16x + 44\psi = 20 \quad (1) \\ m \text{ C}_3\text{H}_8 = n \text{ C}_3\text{H}_8 \cdot M_r \text{ C}_3\text{H}_8 = \psi \cdot 44\text{g} & \end{array}$$

- θα κάνουμε τις καύσεις και των δύο συστατικών και θα υπολογίσουμε τη συνολική ποσότητα CO_2 που μας δίνεται



Τα συνολικά mol σύμφωνα με την εκφώνηση $n_{\text{CO}_2} = 59,4/44 = 1,35 \text{ mol}$

Συνεπώς, $x + 3\psi = 1,35 \quad (2)$

Λύνουμε το σύστημα:

$$16x + 44\psi = 20 \quad (1)$$

$$x + 3\psi = 1,35 \quad (2)$$

και βρίσκουμε $x = 0,15 \text{ mol}$ και $\psi = 0,4 \text{ mol}$

Άρα στο μίγμα περιέχονται $0,15 \text{ mol CH}_4$ και $0,4 \text{ mol C}_3\text{H}_8$.

Επειδή μας ζητάνε την % w/w σύσταση του μίγματος, βρίσκουμε τις μάζες των συστατικών

$$m \text{ CH}_4 = 0,15 * 16 = 2,4 \text{ g}$$

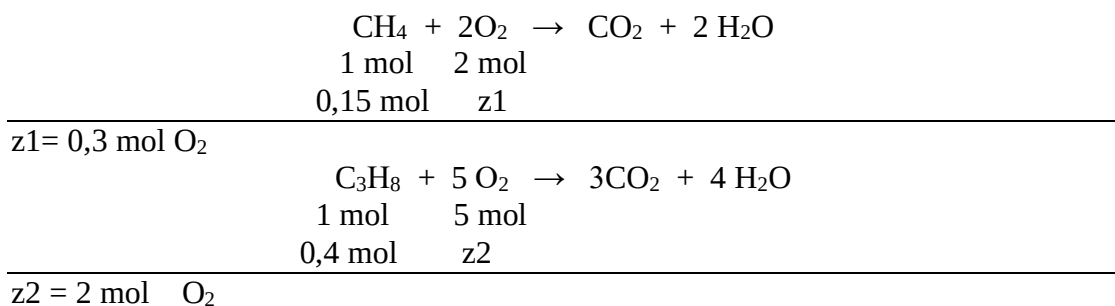
$$m \text{ C}_3\text{H}_8 = 0,4 * 44 = 17,6 \text{ gr}$$

Συνεπώς,	σε 20g μίγματος περιέχονται 2,4 g CH ₄ και 17,6 g C ₃ H ₈	
	100g	ψ1 ψ2

$$\psi 1 = 12\% \text{ w/w CH}_4$$

$$\psi 2 = 88\% \text{ w/w C}_3\text{H}_8$$

β) Για να υπολογίσουμε την ποσότητα του αέρα που χρειάζεται δουλεύουμε στοιχειομετρικά με τις ποσότητες που υπολογίσαμε παραπάνω



Άρα χρειάζονται συνολικά:

$$0,3 + 2 = 2,3 \text{ mol O}_2 \quad \text{ή}$$

$$V_{\text{O}_2} = 2,3 * 22,4 = 51,52 \text{ L O}_2$$

Άρα στα 100 L αέρα περιέχει	20 L O ₂	
x	51,52 L O ₂	

$$x = 257,6 \text{ L αέρα}$$

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚ 30:**

Ένα δείγμα βιοαερίου όγκου 8,96 L (σε STP), που αποτελείται μόνο από CH_4 και CO_2 , καίγεται πλήρως. Τα καυσαέρια περιέχουν 10,8 g H_2O .

Να υπολογίσετε:

α) τον όγκο (σε L) σε STP καθενός από τα συστατικά του βιοαερίου.

β) τον όγκο (σε L) του αέρα (περιέχει 20 % v/v O_2) σε STP που απαιτείται για την πλήρη καύση του CH_4 .

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$.

(Απ. 6,72L CH_4 – 2,24L CO_2 , 67,2L αέρα)

ΑΣΚ 31:

Ένα δείγμα βιοαερίου όγκου 5,6 L (σε STP), που αποτελείται μόνο από CH_4 και CO_2 , καίγεται πλήρως. Τα καυσαέρια περιέχουν 7,2 g H_2O .

Να υπολογίσετε:

α) τον όγκο (σε L) σε STP καθενός από τα συστατικά του βιοαερίου.

β) τον όγκο (σε L) του αέρα (περιέχει 20 % v/v O_2) σε STP που απαιτείται για την πλήρη καύση του CH_4 .

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$.

(Απ. 4,48L CH_4 – 1,12L CO_2 , 44,8L αέρα)

ΑΣΚ 32:

8g μείγματος C_3H_8 και C_4H_{10} καίγονται πλήρως οπότε παράγονται 12,6g υδρατμών. Να υπολογίσετε τη σύσταση σε g του αρχικού μείγματος.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Απ. 2,2g – 5,8g)

ΑΣΚ 33:

Αέριο μείγμα, που περιέχει 5,2g C_2H_2 και 13,2g C_3H_8 , καίγεται πλήρως.

Να υπολογίσετε, τη μάζα του H_2O και τον όγκο του CO_2 , μετρημένο σε STP, που παράγονται από την καύση.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Απ. 25,2g H_2O – 29,12L CO_2)

ΑΣΚ 34:

Ισομοριακό μείγμα, που αποτελείται από CH_4 και C_2H_4 , έχει μάζα 11g.

α) Να βρεθεί η σύσταση σε mol του μείγματος και ο όγκος του μείγματος, μετρημένος σε STP.

β) Το μείγμα καίγεται πλήρως.

Να βρεθούν: η μάζα του CO_2 και η μάζα των υδρατμών που παράγονται από την καύση.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Απ. 0,25mol – 0,25mol – $V_{\text{μγ}} = 11,2\text{L}$, 33g – 18g)

ΑΣΚ 35:

Αέριο μείγμα που αποτελείται CH_4 και C_2H_4 , έχει μάζα 6g και καταλαμβάνει όγκο 6,72L μετρημένο σε STP, Το μείγμα καίγεται πλήρως.

Να υπολογίσετε:

α) τη σύσταση σε mol του αρχικού μείγματος

β) τη μάζα του CO_2 που παράγεται από την καύση του μείγματος

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Απ. 0,2mol – 0,1mol, 17,6g)

ΑΣΚ 35:

Αέριο μείγμα που αποτελείται από C_4H_{10} και C_2H_4 , απαιτεί για πλήρη καύση 800ml O_2 και παράγονται 500ml CO_2 .

Να υπολογίσετε:

α) τη σύσταση σε ml του αρχικού μείγματος

β) τον όγκο των υδρατμών που παράγονται από την καύση του μείγματος

Όλοι οι όγκοι των αερίων μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

(Απ. 100ml – 50ml, 600ml)

ΑΣΚ 37:

Ένα μείγμα αποτελείται από 5 mL C_2H_4 και ορισμένο όγκο C_3H_8 . Το μείγμα αυτό καίγεται πλήρως με αέρα και παράγονται 55 mL CO_2 .

α) Να υπολογίσετε τον όγκο (σε mL) του C_3H_8 .

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του αέρα που απαιτήθηκε για την καύση του μείγματος.

Οι όγκοι όλων των αερίων αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

Η σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα είναι 20 % v/v O_2 και 80 % v/v N_2 .

(Απ. 15ml – 450ml)

ΑΣΚ 38:

Αέριο μείγμα που αποτελείται από C_2H_4 και C_2H_2 , απαιτεί για πλήρη καύση 70L αέρα (20 % v/v O_2 - 80 % v/v N_2). Τα καυσαέρια αρχικά ψύχονται στη συνηθισμένη θερμοκρασία και στη συνέχεια διαβιβάζονται σε περίσσεια διαλύματος $NaOH$. Κατά τη διαβίβαση τους στο διάλυμα $NaOH$ τα καυσαέρια παρουσιάζουν ελάττωση όγκου 10L. Να υπολογίσετε τη σύσταση σε L του αρχικού μείγματος

Όλοι οι όγκοι των αερίων μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

(Απ. 3L – 2L)

ΑΣΚ 39:

8g μείγματος C_3H_8 και C_4H_{10} καίγονται πλήρως. Τα καυσαέρια διαβιβάζονται σε περίσσεια πυκνού διαλύματος H_2SO_4 (αφυδατικό), και στη συνέχεια σε διάλυμα KOH . Μετά τη διαβίβαση διαπιστώθηκε ότι το διάλυμα H_2SO_4 παρουσιάζει αύξηση μάζας ίση με 12,6g.

Να υπολογίσετε:

- τη σύσταση σε g του αρχικού μείγματος.
- τη αύξηση μάζας που προκαλείται στο διάλυμα KOH κατά τη διαβίβαση των καυσαερίων

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$

(Απ. 2,2g – 5,8g – 24,2g CO_2)

ΑΣΚ 40:

Ισομοριακό μείγμα που αποτελείται από προπάνιο και από ένα αλκένιο Α, έχει όγκο 2,24L, σε STP. Το μείγμα καίγεται πλήρως και τα καυσαέρια διαβιβάζονται σε περίσσεια πυκνού διαλύματος H_2SO_4 (αφυδατικό). Μετά τη διαβίβαση διαπιστώθηκε ότι το διάλυμα H_2SO_4 παρουσιάζει αύξηση μάζας ίση με 7,2g.

Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του Α και ποια τα συντακτικά ισομερή του.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$

(Απ. C_4H_8)

ΑΣΚ 41:

Αέριο μείγμα που αποτελείται από αιθάνιο και από ένα αλκένιο Α, έχει όγκο 150ml. Το μείγμα καίγεται πλήρως οπότε παράγονται 400ml CO_2 και 450ml υδρατμών. Να βρεθούν:

- Η σύσταση σε ml του αρχικού μείγματος
- Ο μοριακός τύπος του Α.

Όλοι οι όγκοι των αερίων μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

(Απ. 50ml – 100ml, C_3H_6)

ΑΛΚΕΝΙΑ ή ΟΛΕΦΙΝΕΣ

Αλκένια: είναι οι άκυκλοι υδρογονάνθρακες που περιέχουν έναν διπλό δεσμό στην ανθρακική αλυσίδα τους.

Γενικός τύπος: C_nH_{2n} με $n \geq 2$

Πρώτα μέλη:	$CH_2 = CH_2$ $CH_2 = CH - CH_3$ $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ $CH_3 - CH = CH - CH_3$	αιθένιο ή αιθυλένιο προπένιο ή προπυλένιο 1- βουτένιο 2- βουτένιο
--------------------	---	--

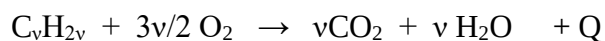
Φυσικές Ιδιότητες:

Τα κατώτερα μέλη της σειράς μέχρι 4 ανθρακόατομα είναι αέρια, τα μεσαία μέλη μέχρι 14 άτομα άνθρακα είναι υγρά και τα ανώτερα μέλη είναι στερεά. Τα αέρια είναι άχρωμα, άοσμα ελάχιστα διαλυτά στο νερό, αλλά διαλύονται στους οργανικούς διαλύτες.

Χημικές Ιδιότητες:

1. Καύση:

Καίγονται με οξυγόνο και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και νερό (πλήρη καύση)



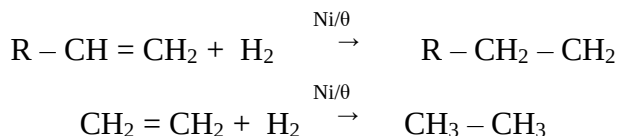
Όταν δεν επαρκεί η ποσότητα οξυγόνου δεν επαρκεί για την πλήρη καύση παράγεται CO και C δηλαδή ατελής καύση.

2. Αντιδράσεις Προσθήκης:

Δίνουν αντιδράσεις προσθήκης ή ανόρθωσης του διπλού δεσμού προς σχηματισμό κορεσμένης ένωσης

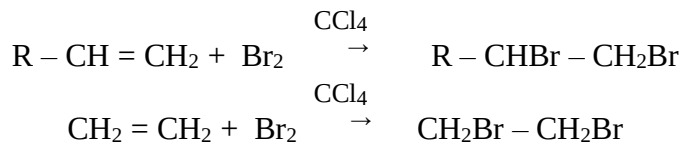
α. Με υδρογόνο:

Δημιουργία αλκανίου και η μέθοδος ονομάζεται υδρογόνωση. Υποχρεωτικά χρήση καταλύτη νικελίου ή παλλαδίου ή λευκόχρυσου και θέρμανση:



β. **Με αλογόνο:** (χλώριο ή βρώμιο).

Σχηματισμός διαλογονιδίου και η μέθοδος ονομάζεται αλογόνωση.

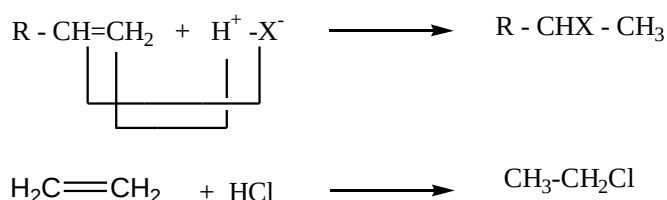


Σημείωση:

Η αντίδραση με βρώμιο είναι και **αντίδραση ανίχνευσης του διπλού δεσμού** γιατί το διβρωμοπαράγωγο που σχηματίζεται είναι άχρωμο σε αντίθεση με το αντιδρών βρώμιο που είναι καστανέρυθρο

γ. **Με υδραλογόνο** (υδροχλώριο ή υδροβρώμιο):

Σχηματισμός αλογονιδίου.



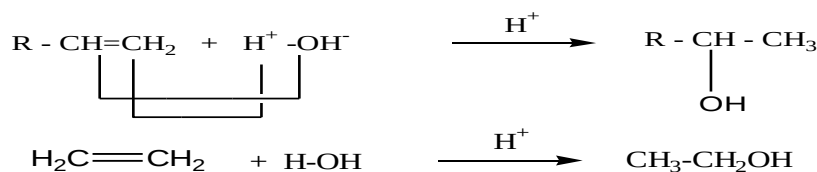
Κανόνας του Markovnikov:

Κατά την προσθήκη υδραλογόνου σε αλκένιο το υδρογόνο του υδραλογόνου πηγαίνει στο άτομο του άνθρακα του δ.δ που έχει τα περισσότερα υδρογόνα.

δ. **Με νερό και θέρμανση παρουσία καταλύτη (φωσφορικού οξέος):**

Σχηματίζεται αλκοόλη.

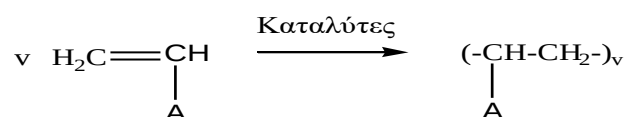
Και εδώ ισχύει ο κανόνας του Markovnikov.



3. **Πολυμερισμός:** Λαμβάνει χώρα με κατάλληλες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας παρουσία καταλύτη.

Πολυμερισμός: Είναι το φαινόμενο κατά το οποίο πολλά μόρια (μονομερή) συνενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν ένα πολύ μεγαλύτερο μόριο το οποίο ονομάζεται πολυμερές και έχει Μr ακέραιο πολλαπλάσιο του μονομερούς.

Η γενική αντίδραση πολυμερισμού μιας ένωσης με τύπο $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{A}$. Είναι η εξής :



Μονομερές	Πολυμερές	Όνομα Πολυμερές	χρήση
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ Αιθένιο	$\left(\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_2 \right)_n$	πολυαιθυλένιο ή πολυαιθένιο	πλαστικές σακούλες πλαστικά δοχεία
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ Προπένιο	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \left(\text{CH}-\text{CH}_2 \right)_n \end{array}$	πολυπροπυλένιο ή πολυπροπένιο	πλαστικά σχοινία αδιάβροχα
$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_2=\text{CH}_2 \end{array}$ βινυλοχλωρίδιο	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \left(\text{CH}-\text{CH}_2 \right)_n \end{array}$	Πολυβινυλοχλωρίδιο	Δίσκοι γραμμοφώνου πλαστικοί σωλήνες
$\begin{array}{c} \text{CN} \\ \\ \text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ Ακρυλονιτρίλιο	$\begin{array}{c} \text{CN} \\ \\ \left(\text{CH}-\text{CH}_2 \right)_n \end{array}$	Πολυακρυλονιτρίλιο	Τεχνητό μαλλί (ορλόν)
$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ Στυρόλιο	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \left(\text{CH}-\text{CH}_2 \right)_n \end{array}$	Πολυστυρόλιο	Διογκωμένα Πλαστικά για μόνωση

ΑΛΚΙΝΙΑ

Αλκίνια: είναι οι άκυκλοι υδρογονάνθρακες που περιέχουν έναν τριπλό δεσμό στην ανθρακική αλυσίδα τους.

Γενικός τύπος: C_nH_{2n-2} με $n \geq 2$

Πρώτα μέλη:	$CH_2 \equiv CH_2$ $CH_2 \equiv CH-CH_3$ $CH_2 \equiv CH-CH_2-CH_3$ $CH_3-CH \equiv CH-CH_3$	αιθίνιο ή ακετυλένιο προπίνιο 1- βουτίνιο 2- βουτίνιο
--------------------	---	--

Φυσικές Ιδιότητες:

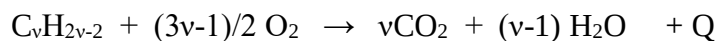
Τα κατώτερα μέλη της σειράς είναι αέρια, τα μεσαία μέλη μέχρι είναι υγρά και τα ανώτερα μέλη είναι στερεά.

Το ακετυλένιο είναι αέριο είναι άχρωμο, άοσμο ελάχιστα διαλυτό στο νερό, αλλά διαλύονται στους οργανικούς διαλύτες (ακετόνη), έχει σημείο ζέσης $-83,4^\circ C$ και το υγρό ακετυλένιο είναι εκρηκτικό.

Χημικές Ιδιότητες:

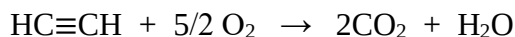
1. Καύση:

Καίγονται με οξυγόνο και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και νερό (πλήρη καύση)



Όταν δεν επαρκεί η ποσότητα οξυγόνου δεν επαρκεί για την πλήρη καύση παράγεται CO και C δηλαδή ατελής καύση.

- Η τέλεια καύση του $HC \equiv CH$ δημιουργεί γαλάζια φλόγα υψηλής θερμοκρασίας ($3000^\circ C$), η οποία ονομάζεται οξυακετυλενική φλόγα και χρησιμοποιείται για την κόλληση και κόψιμο των μετάλλων.

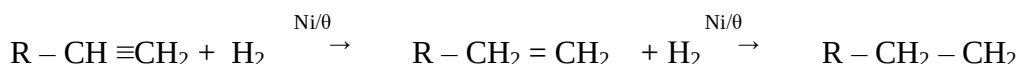


2. Τα αλκίνια δίνουν αντιδράσεις προσθήκης οι οποίες γίνονται σε 2 σταδία:

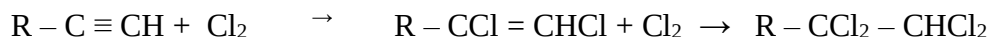
Αρχικά, ο τριπλός δεσμός μετατρέπεται σε διπλό και στη συνέχεια σε απλό. Η προσθήκη γίνεται με επίδραση υδρογόνου, αλογόνου, υδραλογόνου νερό και τα κ.τ.λ. σύμφωνα, το κανόνα του Markovnikov.

α. Με υδρογόνο:

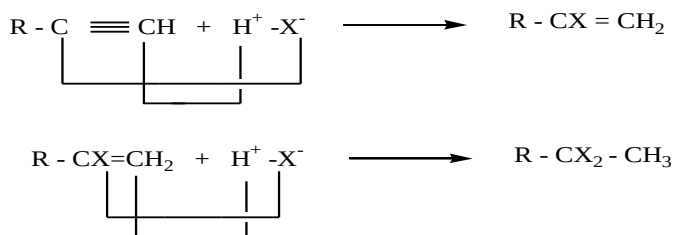
Δημιουργία αλκανίου και η μέθοδος ονομάζεται υδρογόνωση. Υποχρεωτικά χρήση καταλύτη νικελίου ή παλλαδίου ή λευκόχρυσου και θέρμανση:



β. Με αλογόνο: (χλώριο ή βρώμιο).



γ. Με υδραλογόνο: (υδροχλώριο ή υδροβρώμιο).

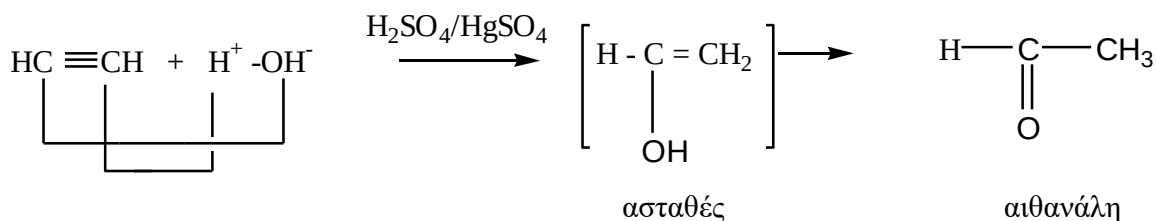


Κανόνας του Markovnikov:

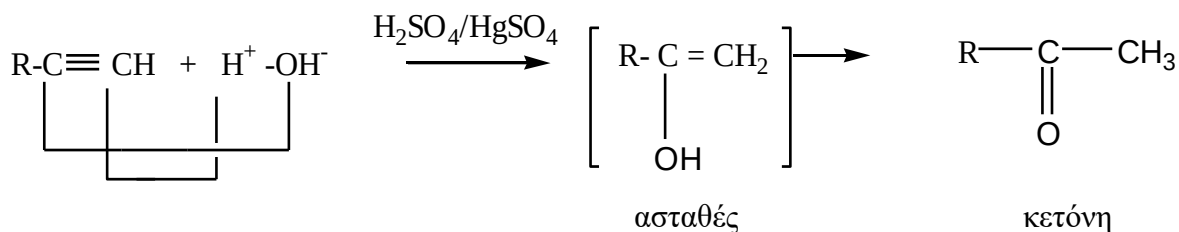
Κατά την προσθήκη υδραλογόνου σε αλκένιο το υδρογόνο του υδραλογόνου πηγαίνει στο άτομο του άνθρακα του δ.δ που έχει τα περισσότερα υδρογόνα.

δ. Με νερό (ισχύει ο κανόνας του Markovnikov)

Στο ακετυλένιο δίνει ως τελικό προϊόν την αιθανάλη



Επίδραση νερού σε άλλο αλκίνιο πέρα από το ακετυλένιο δίνει τελικό προϊόν κετόνη:

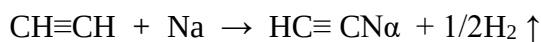


ε. **Με υδροκυάνιο:**



3. **Αντικατάσταση (όξινος χαρακτήρας)**

α. **Τα υδρογόνα αντικαθίστανται σταδιακά από ισχυρά μέταλλα νάτριο ή κάλιο:**

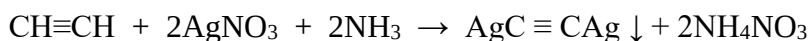


μονονάτριο ακετυλενίδιο

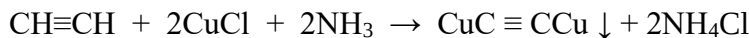


δινάτριο ακετυλενίδιο

β. **Αν διοχετεύσουμε αιθίνιο σε αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου ή σε αμμωνιακό διάλυμα γλωριούχου υπογαλκού**



λευκό ίζημα



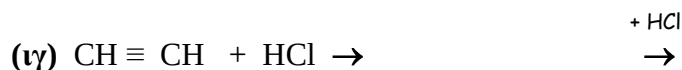
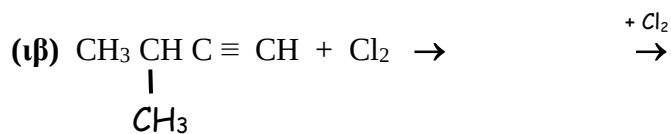
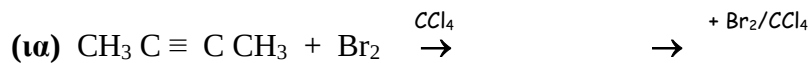
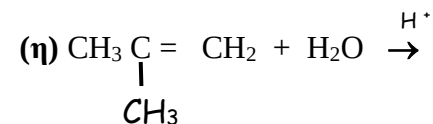
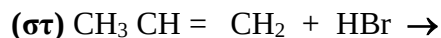
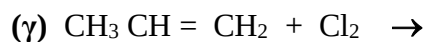
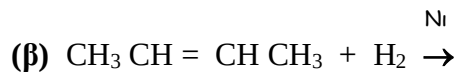
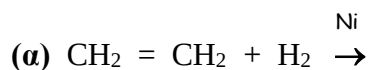
καστανέρυθρο ίζημα

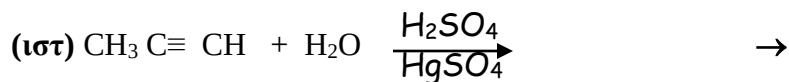
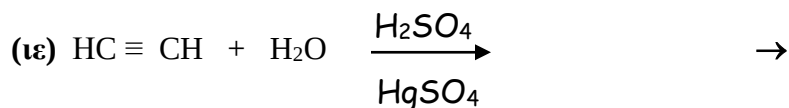
Σημείωση:

Οι δύο τελευταίες αντιδράσεις είναι και **αντίδραση ανίχνευσης του αλκινίου** και χρησιμεύουν για τον διαχωρισμό του από τα αλκάνια και αλκένια.

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ

1. Συμπληρώστε τις αντιδράσεις :





2. Να γραφούν οι εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:

- (α) Προσθήκη H_2 , παρουσία Ni , στις ενώσεις :
- (i) αιθένιο (ii) προπένιο (iii) 1, βουτένιο (iv) 2, βουτένιο
- (β) Προσθήκη Br_2 , σε CCl_4 , στις ενώσεις :
- (i) αιθένιο (ii) προπένιο (iii) 1, βουτένιο (iv) 2, βουτένιο
- (γ) Προσθήκη HCl στις ενώσεις :
- (i) αιθένιο (ii) προπένιο (iii) 2, μέθυλο-2, βουτένιο (iv) 2,3, διμέθυλο 1, βουτένιο
- (δ) Προσθήκη H_2O σε όξινο περιβάλλον στις ενώσεις :
- (i) αιθένιο (ii) 1, βουτένιο (iii) 2, μέθυλο-1, προπένιο (iv) 2, μέθυλο 1, βουτένιο

3. Από ποιο αλκένιο μπορούν να προκύψουν οι παρακάτω ενώσεις με προσθήκη κατάλληλου αντιδραστηρίου;

- (α) 1,2, διβρωμο βουτάνιο (β) χλωροαιθάνιο (γ) 2 προπανόλη
- Να γραφούν οι σχετικές εξισώσεις.

4. Να γραφούν οι εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:

- (α) Προσθήκη H_2 , παρουσία Ni , στις παρακάτω ενώσεις μέχρι κορεσμού :
- (i) αιθίνιο (ii) προπίνιο (iii) 1, βουτίνιο (iv) 2, πεντίνιο
- (β) Προσθήκη Br_2 , σε CCl_4 , μέχρι κορεσμού στις :
- (i) αιθίνιο (ii) προπίνιο (iii) 2, βουτίνιο (iv) 1, πεντίνιο
- (γ) Προσθήκη HCl μέχρι κορεσμού στις ενώσεις :
- (i) αιθίνιο (ii) προπίνιο (iii) 1, βουτίνιο (iv) 2, βουτίνιο
- (δ) Προσθήκη H_2O παρουσία H_2SO_4 , HgSO_4 στις ενώσεις :
- (i) αιθίνιο (ii) προπίνιο (iii) 1, βουτίνιο (iv) 3, μέθυλο 1, βουτίνιο
- (ε) διαδοχική προσθήκη HCl και κατόπιν H_2 παρουσία Ni στις ε :
- (i) αιθίνιο (ii) προπίνιο (iii) 1, βουτίνιο (iv) 3, μέθυλο 1, βουτίνιο
- (στ) διαδοχική προσθήκη H_2 , παρουσία Ni και κατόπιν H_2O (H^+) στις :
- (i) αιθίνιο (ii) προπίνιο (iii) 1, βουτίνιο (iv) 2, πεντίνιο

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΥ

Να γραφούν οι αντιδράσεις πολυμερισμού των:

- (α) αιθένιο
- (β) προπένιο
- (γ) χλωροαιθένιο (βινυλοχλωρίδιο)
- (δ) $C_6H_5CH=CH_2$ (στυρένιο)
- (ε) $CH_2=CHCN$ (προπενονιτρίλιο)
- (στ) προπενικό οξύ

ΑΣΚ 42:

Ένα αλκένιο πολυμερίζεται και δίνει πολυμερές με $M_r = 84.000$. Για να σχηματιστεί το κάθε μόριο πολυμερούς ενώθηκαν 2000 μόρια μονομερούς. Ποιος είναι ο Σ.Τ. του μονομερούς και ποια η αντίδραση ;

(C_3H_6)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$.

ΑΣΚ 43:

Πολυμερές αποτελείται μόνο από C και H και έχει $M_r = 56.000$. Ο αριθμός μορίων που ενώθηκαν για να σχηματιστεί 1 μόριο πολυμερούς είναι 2000. Ο αριθμός ατόμων H στο μόριο του μονομερούς είναι διπλάσιος από τον αριθμό ατόμων C.

- (α) Ποιο είναι το M_r του μονομερούς ;
- (β) Ποιο είναι το μονομερές ;
- (γ) Ποια είναι η εξίσωση ;

(28 , C_2H_4)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$.

ΑΣΚ 44:

Από την πυρόλυση νάφθας απομονώθηκε μείγμα που αποτελείται από 5,6 g C_2H_4 και ποσότητα CH_4 , τα οποία αντέδρασαν πλήρως με περίσσεια O_2 και στα καυσαέρια βρέθηκαν 11,2 L CO_2 (σε STP).

α) Να υπολογίσετε τα mol του CH_4 .

β) Με πολυμερισμό του C_2H_4 παρασκευάστηκε ένα πολυμερές με σχετική μοριακή μάζα 84000. Να υπολογίσετε πόσα μόρια του μονομερούς συνθέτουν το πολυμερές.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$.

(0,1mol - 3000)

ΑΣΚ45:

Από την πυρόλυση μιας ποσότητας νάφθας απομονώθηκε μείγμα που αποτελείται από 8,4 g C₂H₄ και ποσότητα C₂H₆, τα οποία αντέδρασαν πλήρως με περίσσεια O₂ και στα καυσαέρια βρέθηκαν 22,4 L CO₂ (σε STP).

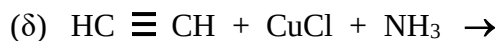
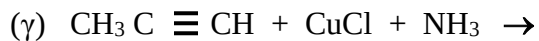
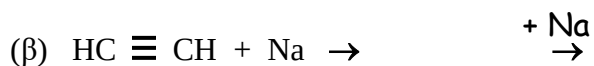
α) Να υπολογίσετε τα mol του C₂H₆.

β) Με πολυμερισμό του C₂H₄ παρασκευάστηκε ένα πολυμερές με σχετική μοριακή μάζα 56000. Να υπολογίσετε πόσα μόρια του μονομερούς συνθέτουν το πολυμερές.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(H)=1, Ar(C)=12.

(0,2mol - 2000)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΜΕ ΟΞΙΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ
--



Ασκήσεις Αλκένια - Αλκίνια**ΑΣΚ 46:**

Διαθέτουμε ποσότητα 0,4 mol της αλκινίου Α.

α) Η μισή ποσότητα του αλκινίου Α καίγεται πλήρως οπότε παράγονται 17,6 g CO₂. Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο του αλκινίου.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου H₂, σε STP, που απαιτείται για την πλήρη υδρογόνωση της υπόλοιπης μισής ποσότητας του αλκινίου Α.

(Απ. C₂H₂ – 8,96L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(H)=1, Ar(C)=12, Ar(O)=16

ΑΣΚ 47:

Διαθέτουμε ποσότητα 0,3 mol ενός αλκενίου Α.

α) Ποσότητα 0,1 mol του αλκενίου Α καίγεται πλήρως οπότε παράγονται 8,8 g CO₂. Να προσδιορίσετε το μοριακό τύπο του Α.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο αερίου H₂, σε STP, που απαιτείται για την πλήρη υδρογόνωση ποσότητας 0,1 mol του αλκενίου.

γ) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του Br₂ που μπορεί να αντιδράσει με 0,1 mol του αλκενίου Α.

(Απ. C₂H₄ – 2,24L – 16g)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(C)=12, Ar(O)=16, Ar(Br)=80.

ΑΣΚ 48:

Ποσότητα υδρογονάνθρακα Α με γενικό μοριακό τύπο C_nH_{2n-2} έχει μάζα 13,5 g και καταλαμβάνει όγκο 5,6 L μετρημένα σε STP.

α) Να βρείτε το μοριακό τύπο του υδρογονάνθρακα.

β) Αν ο υδρογονάνθρακας έχει όξινο υδρογόνο να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του.

γ) Να υπολογίσετε τον όγκο σε L αερίου υδρογόνου (H₂), μετρημένα σε STP, ο οποίος απαιτείται για την πλήρη αντίδραση (μέχρι κορεσμού) με 0,25 mol αυτού του υδρογονάνθρακα.

δ) Γίνεται πλήρης καύση 0,2 mol αυτού του υδρογονάνθρακα με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου (O₂). Να υπολογίσετε τη μάζα σε g του παραγόμενου H₂O και τον όγκο του CO₂ σε STP.

(Απ. C₄H₆ – 11,2L – 10,8g – 17,92L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar (C)=12, Ar (H)=1, Ar (O)=16

ΑΣΚ 49:

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η οργανική ένωση Α είναι το προπένιο, ενώ η οργανική ένωση Β είναι ένα αλκίνη που το μόριό του περιέχει 4 άτομα υδρογόνου.

α) Μάζα 8,4 g της ένωσης Α κατεργάζεται με νερό σε όξινο περιβάλλον, οπότε όλη η ποσότητα της Α μετατρέπεται σε οργανική ένωση Γ, που είναι το κύριο προϊόν της παραπάνω αντίδρασης. Να υπολογίσετε τη μάζα σε g της ένωσης Γ και να γράψετε το όνομα της ένωσης Γ.

β) i) Να προσδιορίσετε τον συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης Β.

ii) Μάζα 8 g της ένωσης Β αντιδρά με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδρογόνου, παρουσία καταλύτη, οπότε όλη η ποσότητα της ένωσης Β μετατρέπεται σε κορεσμένο υδρογονάνθρακα. Να υπολογίσετε τον όγκο, του απαιτούμενου για την αντίδραση υδρογόνου σε STP.

(Απ. 12g – C₃H₄ – 8,96L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(C)=12 , Ar(H)=1, Ar(O)=16

ΑΣΚ 50:

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η οργανική ένωση Α έχει μοριακό τύπο C₄H₈ και έχει διακλαδισμένη αλυσίδα, ενώ η οργανική ένωση Β είναι ένα αλκίνη, για την πλήρη καύση του οποίου απαιτείται όγκος O₂ τετραπλάσιος από τον όγκο του.

α) Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος της Α

β) Να υπολογίσετε τον όγκο σε L, του O₂ που απαιτείται για την πλήρη καύση 10 L της ένωσης Α.

γ) 20 L της ένωσης Α αντιδρούν με την απαιτούμενη ποσότητα H₂, παρουσία καταλύτη, οπότε όλη η ποσότητα της Α μετατρέπεται σε κορεσμένη ένωση. Να υπολογίσετε τον όγκο του απαιτούμενου H₂.

δ) Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο της ένωσης Β.

(Απ. 60L – 20L – C₃H₄)

Δίνεται ότι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας

ΑΣΚ 51

10 L αερίου αλκινίου Α κατά την πλήρη καύση τους σχηματίζουν 20 L CO₂ μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

α. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του αλκινίου;

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του οξυγόνου (σε L) υπό τις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης που απαιτείται για την τέλεια καύση της παραπάνω ποσότητας του αλκινίου.

γ. 0,1 mol από το αλκίνιο διαβιβάζεται σε διάλυμα Br₂ σε CCl₄, οπότε αντιδρά όλη η ποσότητα του αλκινίου μέχρι κορεσμού. Να υπολογίσετε τη μάζα σε g του σχηματιζόμενου προϊόντος.

(Απ. C₂H₂ – 25L – 34,6g)

Δίνονται Ar (C)= 12, Ar (H)= 1, Ar (Br)= 80

ΑΣΚ 52:

Μάζα 4,2 g αερίου υδρογονάνθρακα με γενικό μοριακό τύπο C_nH_{2n} καταλαμβάνει όγκο 2,24 L μετρημένα σε STP.

α) Να βρείτε το μοριακό τύπο του υδρογονάνθρακα.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο σε L αερίου υδροχλωρίου (HCl), μετρημένα σε STP, ο οποίος απαιτείται για την πλήρη αντίδραση με 0,4 mol αυτού του υδρογονάνθρακα.

γ) Γίνεται πλήρης καύση 0,5 mol αυτού του υδρογονάνθρακα με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου (O₂). Να υπολογίσετε τη μάζα σε g του παραγόμενου H₂O και τον όγκο του CO₂ σε STP.

(Απ. C₃H₆ – 8,96L – 27g – 33,6L)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar (C)=12, Ar (H)=1, Ar (O)=16

ΑΣΚ 53:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε αλκίνιο Α και προπένιο.

α) 10 L του αλκινίου Α απαιτούν για την τέλεια καύση τους 25 L οξυγόνου μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Να βρείτε το μοριακό τύπο του αλκινίου.

β) 8,4 g προπενίου αντιδρούν πλήρως με νερό. Να υπολογίσετε τη μάζα του κύριου προϊόντος.

γ) 0,1 mol του αλκινίου αντιδρούν πλήρως με νερό παρουσία καταλύτη. Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g του σχηματιζόμενου τελικού οργανικού προϊόντος.

(Απ. C₂H₂ – 12g – 4,4g)

Δίνονται Ar (C)= 12, Ar (H)= 1, Ar (O)= 16

ΑΣΚ 54:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε αλκίνιο Α και προπένιο.

- α) 20 L του αλκινίου Α απαιτούν για την πλήρη καύση τους 50 L οξυγόνου μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Να βρείτε το Μ.Τ. του αλκινίου.
β) 0,5 mol του αλκινίου Α αντιδρούν πλήρως με νερό παρουσία καταλύτη. Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g του σχηματιζόμενου τελικού οργανικού προϊόντος.
γ) 16,8 g προπενίου αντιδρούν πλήρως με νερό σε κατάλληλες συνθήκες. Να υπολογίσετε τη μάζα του κύριου προϊόντος.

Δίδονται $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$

(Απ. $C_2H_2 - 22g - 24g$)

ΑΣΚ 55:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε προπένιο και ένα άλλο αέριο αλκένιο Α.

10 L του αλκενίου Α κατά την πλήρη καύση τους σχηματίζουν 20 L διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

- α. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του Α;
β. 10 L προπενίου καίγονται πλήρως. Να υπολογίσετε τον όγκο του οξυγόνου που απαιτείται, αν οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.
γ. 0,1 mol προπενίου αντιδρούν με HCl. Να υπολογίσετε τη μάζα του κύριου προϊόντος και να γράψετε το όνομά του.

Δίδονται $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(Cl)=35,5$

(Απ. $C_2H_4 - 45L - 7,85g$)

ΑΣΚ 56:

10 L αερίου αλκενίου Α κατά την πλήρη καύση τους σχηματίζουν 30 L CO_2 μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

- α. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του αλκενίου Α;
β. Μια ποσότητα από το αλκένιο Α διαβιβάζεται σε νερό σε όξινο περιβάλλον, οπότε αντιδρά όλη η ποσότητα του αλκενίου και σχηματίζονται 30 g οργανικού προϊόντος. Να υπολογίσετε τη μάζα του αλκενίου σε g που αντέδρασε.
γ. Να υπολογίσετε τα mol O_2 που απαιτούνται για την τέλεια καύση 0,2 mol του οργανικού προϊόντος Β.

Δίδονται $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$

(Απ. $C_3H_6 - 21g - 0,9mol$)

ΑΣΚ 57:

Στο εργαστήριο διαθέτουμε προπένιο και ένα άλλο αέριο αλκένιο Α.

10 L του αλκενίου Α κατά την πλήρη καύση τους σχηματίζουν 20 L διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

- α. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του Α;
β. 10 L προπενίου καίγονται πλήρως. Να υπολογίσετε τον όγκο του οξυγόνου που απαιτείται, αν οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.
γ. Μια ποσότητα προπενίου αντιδρά πλήρως με νερό σε κατάλληλες συνθήκες και σχηματίζεται οργανικό προϊόν Β (κύριο προϊόν) που έχει μάζα 12 g. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης, το συντακτικό τύπο και το όνομα της ένωσης Β και να υπολογίσετε τα mol προπενίου που αντέδρασαν.

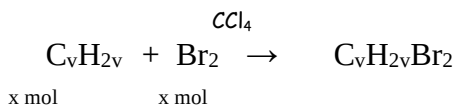
Δίδονται $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$

(Απ. $C_2H_4 - 45L - 0,2mol$)

Αποχρωματισμός διαλύματος Br₂ σε διαλύτη CCl₄

α) Το διάλυμα Br₂ σε διαλύτη CCl₄ έχει χρώμα **καστανέρυθρο**. Όταν προσθέσουμε αλκένιο (ή γενικότερα ακόρεστη ένωση) σε διάλυμα Br₂, το αλκένιο αντιδρά με το Br₂. Αν η ποσότητα του Br₂ που περιέχεται στο διάλυμα αντιδράσει πλήρως, τότε το διάλυμα **θα αποχρωματιστεί**.

β) Σε ορισμένες ασκήσεις αναφέρεται η έκφραση << ο μέγιστος όγκος διαλύματος Br₂ που μπορεί να αποχρωματίσει ορισμένη ποσότητα αλκενίου>>. η έκφραση αυτή σημαίνει ότι οι ποσότητες του αλκενίου και του Br₂ αντιδρούν πλήρως και σχηματίζεται τελικά κορεσμένη ένωση.



γ) Όταν διαβιβάζουμε ένα αέριο αλκένιο σε περίσσεια διαλύματος Br₂ σε CCl₄, η ποσότητα του αλκενίου αντιδρά πλήρως, οπότε δεσμεύεται από το διάλυμα. Η αύξηση της μάζας του διαλύματος Br₂ σε διαλύτη CCl₄ είναι ίση με τη μάζα του αλκενίου που δεσμεύτηκε από το διάλυμα Br₂ σε διαλύτη CCl₄.

$$\Delta m_{\text{δ/τος βρωμίου}} = m_{\text{αλκενίου}}$$

Γενική μεθοδολογία:

1. Από τη χημική εξίσωση της αντίδρασης υπολογίζω τα mol του Br₂:

- Αν δίνεται στην εκφώνηση % w/v, μετατρέπω τα mol σε g, και με χιαστί βρίσκω τα ml του διαλύματος βρωμίου.
- Αν δίνεται στην εκφώνηση η συγκέντρωση του διαλύματος, τότε από τον τύπο $C = n / V$ βρίσκω τον όγκο του διαλύματος βρωμίου.

ΑΣΚ 58:

Διαθέτουμε 4,48L αερίου προπενίου, μετρημένα σε συνθήκες STP, Πόσα ml διαλύματος Br₂ σε διαλύτη CCl₄ περιεκτικότητας 8% w/v μπορεί να αποχρωματίσει η ποσότητα αυτή του προπενίου;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(Br)= 80.

(Απ. 400ml)

ΑΣΚ 59:

Να υπολογίσετε τον μέγιστο όγκο διαλύματος Br_2 σε διαλύτη CCl_4 περιεκτικότητας 8% w/v που μπορεί να αποχρωματίσει καθένα από τα επόμενα αλκένια:

α) 5,6g $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

β) 5,6L $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ μετρημένα σε STP

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{Br})=80$.

(Απ. 400ml – 500ml)

ΑΣΚ 60:

α) Ορισμένος όγκος ενός αερίου αλκανίου καίγεται πλήρως με περίσσεια O_2 και παράγονται 8 L υδρατμών και 6 L CO_2 . Να βρείτε το μοριακό τύπο του αλκανίου και να υπολογίσετε τον αρχικό όγκο του (σε L).

Οι όγκοι όλων των αερίων αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

β) Ποσότητα 0,1 mol C_3H_6 αντιδρά με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα καστανέρυθρου διαλύματος Br_2 σε CCl_4 8 % w/v και το αποχρωματίζει. Να υπολογίσετε τον όγκο (σε mL) του διαλύματος Br_2 που αντέδρασε.

(Απ. C_3H_8 – 2L – 200ml)

Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: $\text{Ar}(\text{Br})=80$.

ΑΣΚ 61:

Ποσότητα αερίου αλκενίου Α ίση με 5,6L, μετρημένη σε συνθήκες STP, αντιδρά πλήρως με διάλυμα Br_2 σε διαλύτη CCl_4 συγκέντρωσης 0,5M, οπότε παράγονται 47g οργανικής ένωσης Β. Να βρεθούν:

α) οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α και Β

β) ο όγκος σε ml του διαλύματος Br_2 που αποχρωματίστηκε.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$

(Απ. C_2H_4 – $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ – 500ml)

Ασκήσεις με περίσσεια**ΑΣΚ 62:**

Σε 400ml διαλύματος Br_2 σε διαλύτη CCl_4 περιεκτικότητας 8% w/v διαβιβάζονται 6,3g προπένιου, να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα Br_2 .

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{Br})=80$.

(Απ. δεν αποχρωματίζεται)

ΑΣΚ 63:

8,4g αιθενίου θερμαίνονται με 5,6L H_2 , μετρημένα σε συνθήκες STP, παρουσία καταλύτη Ni.

Να βρεθούν:

α) η σύσταση σε mol των αερίων που προκύπτουν από την αντίδραση.

β) ο μέγιστος όγκος διαλύματος Br_2 σε διαλύτη CCl_4 περιεκτικότητας 10% w/v που μπορεί να αποχρωματίσει το μείγμα των αερίων που προκύπτουν από την παραπάνω αντίδραση.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{Br})=80$.

(Απ. 0,05mol C_2H_4 – 0,25mol C_2H_6 - 80ml)

ΑΣΚ 64:

Ένα αέριο μείγμα, που αποτελείται από προπένιο και H_2 , έχει μάζα 36g και όγκο 44,8L σε STP.

α) Ποια είναι η σύσταση σε mol του μείγματος

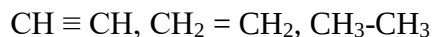
β) Αν το μείγμα διαβιβαστεί πάνω από καταλύτη Ni, να βρεθεί ποια είναι η σύσταση σε mol των αερίων που προκύπτουν μετά την αντίδραση.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$,

(Απ. 0,8mol C_3H_6 – 1,2mol H_2 , 0,8mol C_3H_8 – 0,4mol H_2)

Διάκριση υδρογονανθράκων:

1. Διαθέτω δοχείο που περιέχει μια από τις ακόλουθες ενώσεις:

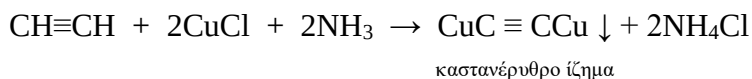


Πώς θα διαπιστώσω το περιεχόμενο του δοχείου;

Πείραμα 1ο:

Παίρνω δείγμα από το δοχείο. Επιδρώ σε αυτό αμμωνιακό διάλυμα CuCl.

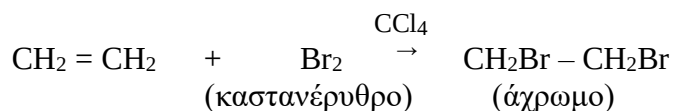
Αν σχηματιστεί καστανέρυθρο ίζημα τότε το δοχείο περιέχει το $\text{CH} \equiv \text{CH}$.



➤ Έστω ότι δεν σχηματίστηκε ίζημα, δηλαδή στο δοχείο υπάρχει το $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ή $\text{CH}_3\text{-CH}_3$

Πείραμα 2ο:

Παίρνω δεύτερο δείγμα από το δοχείο και επιδρώ σε αυτό μικρή ποσότητα διαλύματος Br_2 σε διαλύτη CCl_4 (καστανέρυθρο). Αν το διάλυμα αποχρωματιστεί τότε το δοχείο περιέχει $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$.



➤ Αν δεν γίνει αποχρωματισμός, στο δοχείο υπάρχει $\text{CH}_3\text{-CH}_3$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ - ΑΛΚΟΟΛΕΣ**Υδροξυενώσεις:**

Ονομάζονται οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους μία ή περισσότερες χαρακτηριστικές ομάδες - OH (υδροξύλιο) και μπορούν να διακριθούν σε αλκοόλες (άκυκλες, κυκλικές και αρωματικές) και σε φαινόλες.

Οι αλκοόλες: προκύπτουν αν αντικαταστήσουμε ένα ή περισσότερα άτομα υδρογόνου ενός άκυκλου υδρογονάνθρακα με υδροξύλιο.

Οι φαινόλες: προκύπτουν αν αντικαταστήσουμε ένα ή περισσότερα άτομα υδρογόνου του βενζολικού δακτυλίου με υδροξύλιο.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΛΚΟΟΛΩΝ

Οι άκυκλες (αλειφατικές) αλκοόλες διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

➤ **Ανάλογα με το είδος των δεσμών μεταξύ των ατόμων άνθρακα, οι αλκοόλες διακρίνονται σε κορεσμένες ακόρεστες.**

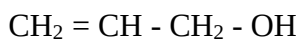
Κορεσμένες: ονομάζονται οι αλκοόλες στις οποίες όλα τα άτομα άνθρακα στο μόριο τους συνδέονται με απλούς δεσμούς.

Ακόρεστες: ονομάζονται οι αλκοόλες οι οποίες περιέχουν στο μόριο τους έναν τουλάχιστον διπλό ή τριπλό δεσμό μεταξύ των ατόμων άνθρακα

π.χ.

Κορεσμένη

αιθανόλη

Ακόρεστη

2 - προπεν - 1- όλη

➤ Ανάλογα με τον αριθμό των υδροξυλίων που περιέχουν στο μόριό τους διακρίνονται σε:

- **Μονοσθενείς αλκοόλες:** αν περιέχουν ένα υδροξύλιο
- **Πολυσθενείς αλκοόλες:** αν περιέχουν περισσότερα από ένα υδροξύλιο (δισθενείς, τρισθενείς κ.τ.λ.π)

Μονοσθενής	Δισθενής	Τρισθενής
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}-\text{OH} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{OH} & \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}- & \text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} \end{array}$
αιθανόλη ή οινόπνευμα	1,2-αιθανδιόλη ή γλυκόλη	1,2,3-προπανοτριόλη ή γλυκερίνη

➤ Ανάλογα με το αν το άτομο του C με το οποίο συνδέεται το υδροξύλιο είναι πρωτοταγές, δευτεροταγές ή τριτοταγές:

Πρωτοταγές: όταν συνδέεται με ένα άνθρακα
Δευτεροταγές: όταν συνδέεται με δύο άνθρακες
Τριτοταγές: όταν συνδέεται με τρεις άνθρακες

$\text{R}-\text{CH}_2\text{OH}$	Πρωτοταγής Αλκοόλη
$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{R}_2 \\ \\ \text{H} \end{array}$	Δευτεροταγής Αλκοόλη
$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{R}_3 \\ \\ \text{R}_2 \end{array}$	Τριτοταγής Αλκοόλη

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των αλκοολών με μοριακό τύπο C_3H_7OH και να χαρακτηριστούν ως πρωτοταγείς, δευτεροταγείς και τριτοταγείς.
2. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των αλκοολών με μοριακό τύπο C_4H_9OH και να χαρακτηριστούν ως πρωτοταγείς, δευτεροταγείς και τριτοταγείς.
3. Μια αλκοόλη Α με μοριακό τύπο C_4H_9OH είναι τριτοταγής.
 - α) Να γράψετε το συντακτικό τύπο της αλκοόλης Α και να την ονομάσετε.
 - β) Μια αλκοόλη Β είναι ισομερής με την αλκοόλη Α και δευτεροταγής. Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της αλκοόλης Β και να την ονομάσετε.
4. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους και τα ονόματα δύο αλκοολών με μοριακό τύπο C_4H_9OH που έχουν την ίδια ανθρακική αλυσίδα και η μια είναι πρωτοταγής, ενώ η άλλη είναι τριτοταγής.
5. Να γράψετε τον συντακτικό τύπο και το όνομα μιας χημικής ένωσης, η οποία να εμφανίζει με την 1 - βουτανόλη ισομέρεια:
 - α) αλυσίδας
 - β) θέσηςΝα χαρακτηρίσετε καθεμία από αυτές τις τρεις αλκοόλες ως πρωτοταγή, δευτεροταγή ή τριτοταγή.
6. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους και τα ονόματα όλων των άκυκλων οργανικών ενώσεων με μοριακό τύπο:
 - α) C_3H_8O
 - β) $C_4H_{10}O$

ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΜΟΝΟΣΘΕΝΕΙΣ ΑΛΚΟΟΛΕΣ

Οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες προκύπτουν, θεωρητικά, από τα αλκάνια με αντικατάσταση ενός ατόμου υδρογόνου με υδροξύλιο.



Γενικός Μοριακός Τύπος: $C_nH_{2n+2}O$, $n \geq 1$

Γενικός Τύπος: $C_nH_{2n+1}OH$, $n \geq 1$ ή ROH

Εργαστηριακές Παρασκευές:

1. Παρασκευή αιθανόλης με ζύμωση σακχάρων:

Αλκοολική ζύμωση: Είναι η μετατροπή απλών σακχάρων του τύπου $C_6H_{12}O_6$ σε αιθανόλη και CO_2 με τη δράση του ενζύμου ζυμάση. Η ζυμάση εκκρίνεται από ένα είδος μυκήτων, τους ζυμομύκητες ή απλά ζύμη.



- ☞ το ιδιαίτερο ποτό που παράγεται σε κάθε περίπτωση (μπίρα, ούισκι, βότκα κ.λ.π.) εξαρτάται από την ύλη ζύμωσης (σίκαλη, καλαμπόκι, σταφύλια, μούρα κ.λ.π.), τις συνθήκες ζύμωσης (αν το CO_2 αφήνεται να διαφύγει η εμφιαλώνεται) και τις συνθήκες μετά τη ζύμωση (απόσταξη ή όχι)

Ως πρώτες ύλες για την παρασκευή αιθανόλης χρησιμοποιούνται:

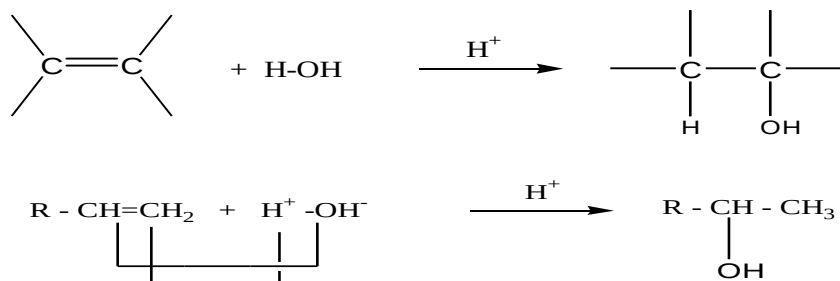
- ☞ σακχαρούχοι καρποί, δηλαδή καρποί που περιέχουν απλά σάκχαρα. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται κυρίως η σταφίδα.
- ☞ αμυλούχοι καρποί π.χ. κριθάρι, πατάτες
- ☞ κυτταρινούχες ύλες π.χ. άχυρα, πριονίδια
- ☞ μελάσσα

2. Παρασκευή αιθανόλης από πετρέλαιο:

Όπως είναι γνωστό το αιθέριο αποτελεί πρώτη ύλη της πετροχημικής βιομηχανίας. Η αιθανόλη, παρασκευάζεται από το αιθέριο με προσθήκη νερού ως δευτερογενές προϊόν της πετροχημικής βιομηχανίας.



Γενικά, οι υπόλοιπες αλκοόλες παρασκευάζονται με προσθήκη νερού και θέρμανση παρουσία καταλύτη (φωσφορικού οξέος) και εδώ ισχύει ο κανόνας του Markovnikov.

**Κανόνας του Markovnikov:**

Κατά την προσθήκη υδραλογόνου σε αλκένιο το θετικά φορτισμένο μέρος του υδραλογόνου πηγαίνει στο άτομο του άνθρακα του διπλού δεσμού που έχει τα περισσότερα υδρογόνα.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Τα κατώτερα μέλη της ομόλογης σειράς είναι υγρά, άχρωμα και ευδιάλυτα στο νερό. Τα μεσαία μέλη είναι υγρά, ελαιώδη, λίγο διαλυτά στο νερό και τα ανώτερα μέλη είναι στερεά και αδιάλυτα στο νερό.

Ειδικά για την αιθανόλη:

Η αιθανόλη είναι υγρό άχρωμο με ευχάριστη δηκτική γεύση και σχετικά ευχάριστη οσμή. η αιθανόλη αναμιγνύεται με το νερό, σε κάθε αναλογία και κατά την ανάμειξη παρατηρείται ελάττωση όγκου, ενώ εκλύεται θερμότητα.

Αλκοολικοί Βαθμοί:

Η περιεκτικότητα των αλκοολούχων διαλυμάτων εκφράζεται σε αλκοολικούς βαθμούς. Οι αλκοολικοί βαθμοί δείχνουν τα ml της αιθανόλης που περιέχονται σε 100ml διαλύματος.

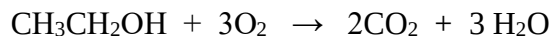
π.χ.

Διάλυμα αιθανόλης 12 βαθμών (12° ή 12% v/v) είναι διάλυμα του οποίου 100ml περιέχουν 12ml CH₃CH₂OH.

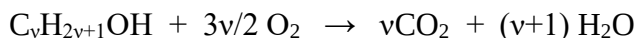
ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

1. ΚΑΥΣΗ:

Κατά την πλήρη καύση της αιθανόλης, δημιουργείται χαρακτηριστική **γαλάζια φλόγα** και ελευθερώνεται ικανό ποσό θερμότητας, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.



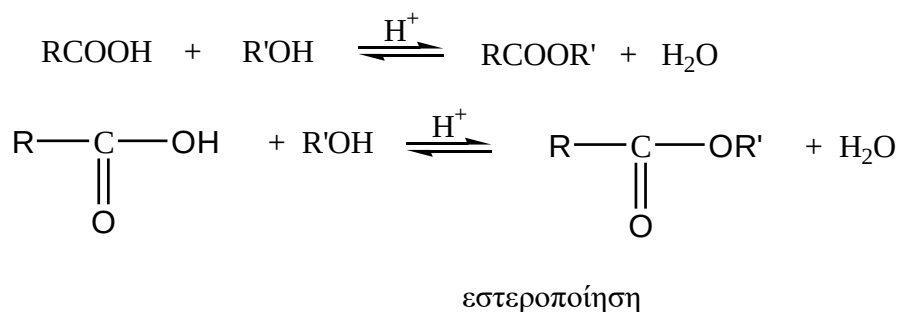
Η γενική αντίδραση πλήρους καύσης των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών είναι:

**2. ΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗ:**

Οι αλκοόλες δε δημιουργούν ιοντικά διαλύματα και επομένως δε θεωρούνται βάσεις. Οι αλκοόλες όμως αντιδρούν με οξέα και ενώ η αντίδραση επιφανειακά μοιάζει με την εξουδετέρωση, ουσιαστικά είναι τελείως διαφορετική από αυτή και ονομάζεται εστεροποίηση.

Τα καρβοξυλικά οξέα δίνουν αντιδράσεις υποκατάστασης του $-\text{OH}$ του καρβοξυλίου $-\text{COOH}$. Η σημαντικότερη από αυτή είναι η αντίδραση εστεροποίησης, όπου το $-\text{OH}$ αντικαθίσταται από αλκοξυομάδα ($\text{R}'\text{O}-$), με αποτέλεσμα σχηματισμό εστέρων (RCOOR')

Η αντίδραση πραγματοποιείται με την επίδραση αλκοόλης ($\text{R}'\text{OH}$) στο καρβοξυλικό οξύ (RCOOH) παρουσία όξινου καταλύτη (π.χ. H_2SO_4). Το σύστημα καταλήγει σε κατάσταση χημικής ισορροπίας. Έτσι, είναι δυνατό να συμβαίνει και η αντίθετη αντίδραση, δηλαδή ο εστέρας (RCOOR') αντιδρά με H_2O και δίνει το RCOOH και $\text{R}'\text{OH}$ (αντίδραση υδρόλυσης).



Ο σχηματισμός του εστέρα ευνοείται, δηλαδή η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά, όταν:

- ☞ χρησιμοποιούμε περίσσεια αλκοόλης
- ☞ απομακρύνουμε το νερό από την αντίδραση (π.χ. χρήση αφυδατικού μέσου)

3. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΜΕ ΔΡΑΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΑ:

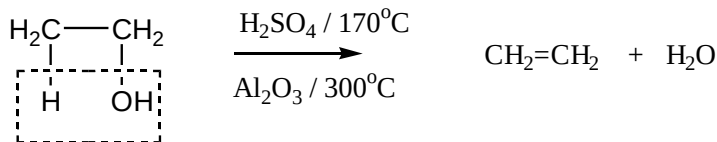
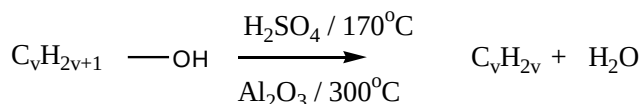
Η αιθανόλη και γενικά οι αλκοόλες αντιδρούν με Na ή K, οπότε αντικαθίσταται το άτομο υδρογόνου του –OH και σχηματίζεται **αλκοολικό άλας (αλκοξείδια)** και ελευθερώνεται αέριο υδρογόνο. Οι αντιδράσεις αυτές αποδεικνύουν τον όξινο χαρακτήρα που έχουν οι αλκοόλες.



- Η παραπάνω αντίδραση χρησιμοποιείται για την **διάκριση των αλκοολών από τους ισομερείς αιθέρες**, αφού μόνο οι αλκοόλες εκλύουν υδρογόνο.

4. ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ:

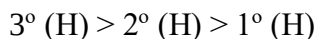
Κατά την κατεργασία ROH με π. H₂SO₄ σε υψηλή θερμοκρασία (Θ > 170° C) ή παρουσία Al₂O₃ σε υψηλή θερμοκρασία (300° C), αποσπάται ένα μόριο νερού με αποτέλεσμα τη δημιουργία αλκενίου (και εδώ ισχύει ο κανόνας του Sayteff).

**Παρατήρηση:**

Στην περίπτωση θέρμανσης σε χαμηλότερη θερμοκρασία (στους 140° C παρουσία π. H₂SO₄ ή στους 260° C παρουσία Al₂O₃) αποσπάται ένα μόριο νερού από δύο μόρια αλκοόλης με αποτέλεσμα δημιουργία αιθέρα.

**ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΟΥ SAYTZEFF:**

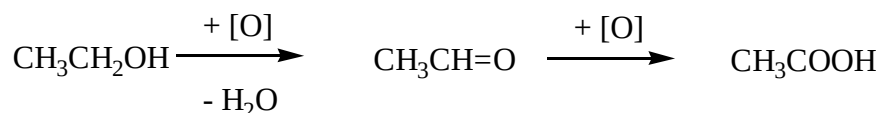
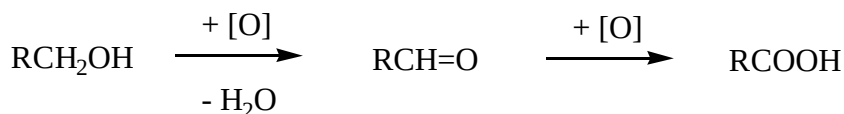
Κατά την απόσπαση μορίου H₂O από οργανική ένωση, το H αποσπάται ευκολότερα από το τριτοταγές (3°) άτομο άνθρακα, λιγότερο εύκολα από το δευτεροταγές (2°) άτομο άνθρακα, και δυσκολότερα από το πρωτοταγές (1°) άτομο άνθρακα.



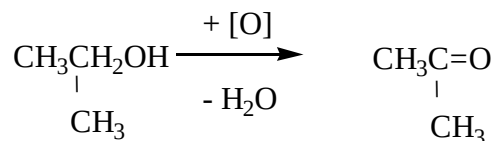
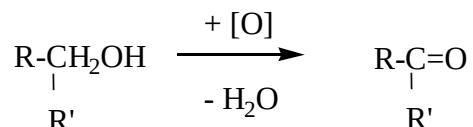
« ο φτωχός άνθρακας σε υδρογόνο γίνεται φτωχότερος »

5. ΟΞΕΙΔΩΣΗ:

- Οι πρωτοταγείς αλκοόλες οξειδώνονται αρχικά σε αλδεΐδες και στη συνέχεια σε οξέα με τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα ανάλογα με το οξειδωτικό μέσο και τις συνθήκες.



- Οι δευτεροταγείς αλκοόλες οξειδώνονται σε κετόνες



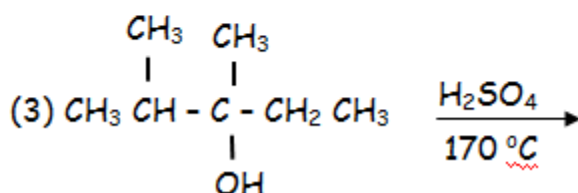
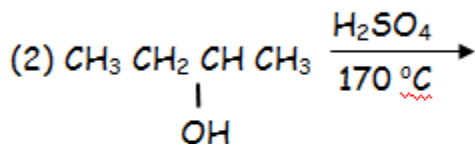
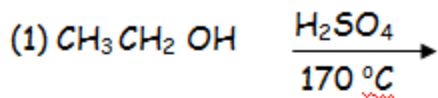
- Οι τριτοταγείς αλκοόλες δεν οξειδώνονται

Παρατηρήσεις:

- ✓ Για την οξείδωση των αλκοόλων στο εργαστήριο χρησιμοποιούμε συνήθως διάλυμα KMnO_4 (υπερμαγγανικό κάλιο) ή διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (διχρωμικού καλίου) παρουσία οξέος.
- ✓ Στις αντιδράσεις που αναφέραμε το οξειδωτικό το συμβολίζουμε $[\text{O}]$, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η οξείδωση γίνεται με αέριο οξυγόνο.
- ✓ Αλκοτέστ εξάλλου μπορεί να γίνει με βάση την αλλαγή χρώματος που προκαλεί η οξείδωση της αλκοόλης σε οξινισμένο $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (από πορτοκαλί σε πράσινο)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΠΟΣΠΑΣΗΣ

Να γραφούν οι εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:



4. Αφυδάτωση με πυκνό H_2SO_4 (170°C) των αλκοολών :

- (i) αιθανόλης
- (ii) 1, προπανόλης
- (iii) 2, προπανόλης
- (iv) 2, βουτανόλης
- (v) 2, μέθυλο- 2, βουτανόλης

5. Πλήρη οξείδωση των αλκοολών:

- (i) αιθανόλης
- (ii) 1, προπανόλης
- (iii) 2, προπανόλης
- (iv) 2, βουτανόλης

6. Αντιδράσεις εστεροποίησης:

- (i) οξικό οξύ + αιθυλική αλκοόλη
- (ii) προπανικό οξύ + 2, προπανόλη
- (iii) μυρμηκικό οξύ + 2,βουτανόλη

7. Αντιδράσεις με Na:

- (i) αιθανόλης
- (ii) 1, προπανόλης
- (iii) 2, προπανόλης

Ασκήσεις Θεωρίας - Τράπεζας Θεμάτων

1. Δίνονται οι αλκοόλες:

- ι) 1- βουτανόλη
- ιι) 2- βουτανόλη
- ιιι) 2- μέθυλο - 2 προπανόλη'

α) Να αποδείξετε ότι είναι συντακτικά ισομερείς.

β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων οξείδωσης των αλκοολών (ι) και (ιι).

2. Δίνεται η αλκοόλη C_4H_9OH .

α) Να γράψετε και να ονομάσετε τις πρωτοταγείς αλκοόλες που αντιστοιχούν στον παραπάνω μοριακό τύπο.

β) Κατά την επίδραση έγχρωμου διαλύματος $KMnO_4$, παρουσία H_2SO_4 , σε μία από τις ισομερείς αλκοόλες C_4H_9OH δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή. Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος αυτής της αλκοόλης; να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Η ένωση Α έχει μοριακό τύπο C_4H_9OH .

α) Αν η ένωση σε κατάλληλες συνθήκες οξειδώνεται πλήρως προς οργανική ένωση Β, η οποία δεν έχει όξινο χαρακτήρα, να προσδιορίσετε τον συντακτικό τύπο της ένωσης Α και να την ονομάσετε.

β) Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος οργανικής ένωσης Γ, η οποία παρουσιάζει ισομέρεια θέσης με την ένωση Α; Να γράψετε την αντίδραση πλήρους οξείδωσης της ένωσης Γ και να εξηγήσετε αν το προϊόν της οξείδωσης αυτής παρουσιάζει ή όχι όξινο χαρακτήρα.

4. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις, οι οποίες αναφέρονται στη 2 - βουτανόλη και στη 2 - μέθυλο - 2 - προπανόλη, ως σωστές ή λανθασμένες.

α) Και οι δύο αλκοόλες μπορούν να οξειδωθούν

β) Και οι δύο αλκοόλες μπορούν να προκύψουν ως κύρια προϊόντα της προσθήκης νερού σε κατάλληλο αλκένιο.

γ) Μόνο η 2 - βουτανόλη αντιδρά με νάτριο

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

5. α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων μέθυλο - 2 - προπανόλη και 1 - βουτανόλη.

β) Να αναφέρετε μια ομοιότητα και μια διαφορά που εμφανίζουν στις χημικές τους ιδιότητες οι ενώσεις αυτές και να γράψετε τις αντίστοιχες σχετικές χημικές εξισώσεις.

6. Μια αλκοόλη Α με μοριακό τύπο C_3H_7OH αφυδατώνεται σε κατάλληλες συνθήκες προς το αλκένιο Β, το οποίο με προσθήκη νερού δίνει ως κύριο προϊόν την αλκοόλη Γ, η οποία είναι ισομερής της αλκοόλης Α.

α) Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των Α, Β και Γ.

β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων.

7. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες περιπτώσεις ως σωστές ή λανθασμένες:

- α) Η αιθανόλη είναι δευτεροταγής αλκοόλη.
- β) Η αιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.
- γ) Το κύριο συστατικό των αλκοολούχων ποτών είναι η μεθανόλη.
- δ) Η αιθανόλη μπορεί να παρασκευαστεί από το αιθέριο.
- ε) Κατά την θέρμανση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ στους $130 - 140^\circ\text{C}$, παρουσία πυκνού H_2SO_4 , παράγεται η ένωση $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$.
- στ) Κατά την θέρμανση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ στους 170°C , παρουσία πυκνού H_2SO_4 , παράγεται η ένωση $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$.
- ζ) Με αλκοολική ζύμωση © γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) παράγεται αιθανικό οξύ (CH_3COOH).
- η) Η ένωση 1,2- αιθανοδιόλη είναι μια κορεσμένη δισθενής αλκοόλη.
- θ) Η ένωση 2 προπανόλη είναι μια πρωτοταγής αλκοόλη.
- ι) Η ένωση 1 – προπανόλη είναι μια δευτεροταγής αλκοόλη.
- ια) Το πέμπτο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών έχει μοριακό τύπο $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.
- ιβ) Η 2 – προπανόλη είναι μια δευτεροταγής αλκοόλη.
- ιγ) Οι πρωτοταγείς αλκοόλες οξειδώνονται και δίνουν ως τελικό προϊόν κετόνη.
- ιδ) Οι δευτεροταγείς αλκοόλες οξειδώνονται και δίνουν ως τελικό προϊόν καρβοξυλικό οξύ.
- ιε) Η 1 – προπανόλη δίνει αντιδράσεις προσθήκης.
- ιστ) Η 2 – προπανόλη αντιδρά με νάτριο.
- ιζ) Όλες οι ισομερείς αλκοόλες με μοριακό τύπο $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ μπορούν να οξειδωθούν.
- ιη) Όταν οξειδώνεται η 2 – προπανόλη προκύπτει η προπανάλη.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**Ασκ. 1**

Σε ένα εργαστήριο πραγματοποιούνται τα ακόλουθα πειράματα με αλκοόλες:

α) Σε ποσότητα 12 g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α επιδρά νάτριο οπότε παράγονται 2,24 L (σε STP) του αερίου H_2 . Να προσδιορίσετε το μοριακό τύπο της αλκοόλης Α.

β) Ποσότητα 0,2 mol μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης με μοριακό τύπο C_4H_9OH αφυδατώνεται πλήρως παρουσία πυκνού H_2SO_4 στους $170^\circ C$ οπότε παράγεται ένωση Β η οποία μπορεί να αποχρωματίσει διάλυμα Br_2 σε τετραχλωράνθρακα. Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) της ένωσης Β που παράγεται.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$.

(Απ. Μ.Τ. $C_3H_7OH - 11,2g$)

Ασκ. 2

α) Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Α με μάζα 12 g, αντιδρά με νάτριο οπότε παράγεται αέριο με όγκο 2,24 L (σε STP). Να προσδιορίσετε το μοριακό τύπο της αλκοόλης.

β) Ποσότητα 0,2 mol της ίδιας αλκοόλης Α αφυδατώνεται πλήρως, παρουσία πυκνού H_2SO_4 στους $170^\circ C$, οπότε παράγεται αποκλειστικά ένα προϊόν Β, το οποίο αποχρωματίζει διάλυμα Br_2 σε τετραχλωράνθρακα. Να υπολογίσετε τη μάζα του προϊόντος Β.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$.

(Απ. Μ.Τ. $C_3H_7OH - 8,4g$)

Ασκ. 3

Η μάζα του οξυγόνου (O) είναι τετραπλάσια της μάζας του υδρογόνου (H) στο μόριο μίας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης

α) Να βρείτε το συντακτικό τύπο της αλκοόλης.

β) Γίνεται πλήρης καύση 0,2 mol αυτής της αλκοόλης με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου (O_2). Να υπολογίσετε τη μάζα σε g του παραγόμενου H_2O και τον όγκο του CO_2 σε STP.

γ) Να υπολογίσετε τον όγκο σε L αερίου υδρογόνου (H_2), μετρημένα σε STP, ο οποίος παράγεται από την πλήρη αντίδραση 0,2 mol αυτής της αλκοόλης με νάτριο (Na).

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$

(Απ. Μ.Τ. $CH_3OH - 7,2g - 4,48L - 2,24L H_2$)

Ασκ. 4

Σε ένα χημικό εργαστήριο γίνονται πειράματα με αλκοόλες.

α) Σε ένα πείραμα γίνεται αφυδάτωση 9,2 g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ στους 170°C παρουσία H_2SO_4 . Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) σε STP, του αερίου αλκενίου που παράγεται.

β) Σε ένα άλλο πείραμα, με προσθήκη περίσσειας Na σε 14,8 g μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης **A** ελευθερώθηκαν 2,24 L ενός αερίου σε STP.

Να βρείτε το μοριακό τύπο της ένωσης **A** και να γράψετε όλους τους δυνατούς συντακτικούς τύπους της ένωσης **A**.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{H})=1$.

(Απ. 4,48L - M.T. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$)

Ασκ. 5

Ποσότητα 3 mol κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης έχει μάζα 222 g.

α) Να βρείτε το μοριακό τύπο της αλκοόλης.

β) Γίνεται πλήρης καύση 0,5 mol αυτής της αλκοόλης με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου (O_2). Να υπολογίσετε τη μάζα σε g του παραγόμενου H_2O και τον όγκο του CO_2 σε STP.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Απ. M.T. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ – 45g – 44,8L)

Ασκ. 6

Στο εργαστήριο διαθέτουμε αιθανόλη και 1-προπανόλη.

α. Πόσα mol αιθενίου απαιτήθηκαν για την παρασκευή 9,2 g αιθανόλης;

β. Πόσος όγκος οξυγόνου (σε L) σε STP απαιτείται για την πλήρη καύση 23 g αιθανόλης.

γ. 0,1 mol 1-προπανόλης αντιδρούν με Na. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης και να υπολογίσετε τη μάζα του οργανικού προϊόντος.

Δίδονται $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{Na})=23$

(Απ. 0,2mol – 33,6L – 8,2g)

Ασκ. 7

7,4 g μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης (Α) καίγονται πλήρως οπότε παράγονται 8,96 L αερίου CO_2 σε STP.

α. Ποιος είναι ο Μ.Τ. της αλκοόλης (Α);

β. Αν η αλκοόλη (Α) δεν μπορεί να οξειδωθεί χωρίς να διασπασθεί η ανθρακική αλυσίδα, τότε να γράψετε το συντακτικό τύπο της αλκοόλης και να την ονομάσετε.

γ. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης σχηματισμού της αλκοόλης (Α) από το αντίστοιχο αλκένιο.

(Απ. Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$)

Δίδονται $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

Ασκ. 8

Σε ένα χημικό εργαστήριο γίνονται πειράματα με αλκοόλες.

α) Σε ένα πείραμα γίνεται αφυδάτωση 4,6 g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ στους 170°C παρουσία H_2SO_4 . Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) σε STP, του αερίου αλκενίου που παράγεται.

β) Σε ένα άλλο πείραμα, με προσθήκη περίσσειας Na σε 12 g μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α ελευθερώθηκαν 2,24 L ενός αερίου σε STP.

Να βρείτε το μοριακό τύπο της ένωσης Α και να γράψετε όλους τους δυνατούς συντακτικούς τύπους και τις ονομασίες της ένωσης Α.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{H})=1$.

(Απ. 2,24L - Μ.Τ. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$)

Ασκ. 9

α) Σε 29,6 g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α επιδρούμε με την απαιτούμενη ποσότητα Na, οπότε εκλύονται 4,48 L αερίου υδρογόνου H_2 μετρημένα σε STP. Να βρείτε το μοριακό τύπο της αλκοόλης Α.

β) Άλλα 29,6 g της Α θερμαίνονται παρουσία πυκνού θεικού οξέος στους 170°C και δίνουν το αλκένιο Β. Να υπολογίσετε τη μάζα του αλκενίου Β που παράχθηκε.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$.

(Απ. Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ – 22,4g)

Ασκ. 10

Στο εργαστήριο διαθέτουμε ένα αλκένιο Α και αιθανόλη.

α) 28 g αλκενίου Α αντιδρούν πλήρως με 11,2 L H_2 σε STP. Να βρεθεί ο μοριακός τύπος του αλκενίου Α.

β) Ποσότητα αιθανόλης αντιδρά πλήρως με 46 g Na. Να υπολογιστεί η μάζα (σε g) της αιθανόλης που αντέδρασε.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(Na)=23$, $Ar(O)=16$.

(Απ. Μ.Τ. $C_4H_8 - 92g$)

Ασκ. 11

Ποσότητα 2 mol κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης αφυδατώνονται με θέρμανση στους 170 °C παρουσία πυκνού H_2SO_4 και παράγονται 56 g αλκενίου.

α) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους του αλκενίου και της αλκοόλης.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο σε L αερίου υδροχλωρίου (HCl), μετρημένα σε STP, ο οποίος απαιτείται για την πλήρη αντίδραση με αυτή την ποσότητα του αλκενίου.

γ) Να υπολογίσετε τον όγκο σε L αερίου υδρογόνου (H_2), μετρημένα σε STP, ο οποίος παράγεται από την πλήρη αντίδραση των 2 mol αυτής της αλκοόλης με νάτριο (Na).

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$

(Απ. Μ.Τ. $C_2H_4 - C_2H_5OH - 44,8L - 22,4L$)

Ασκ. 12

α) 92 g αιθανόλης αφυδατώνονται με θέρμανση στους 170 °C παρουσία H_2SO_4 . Να υπολογιστεί η μάζα (σε g) του αλκενίου Α που παράγεται.

β) Στο αλκένιο Α διοχετεύουμε περίσσεια H_2 παρουσία καταλύτη Ni. Να υπολογιστεί ο όγκος (σε L) του αλκανίου Β που παράγεται σε STP.

γ) Το αλκάνιο Β καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα O_2 . Να υπολογιστεί η μάζα (σε g) του νερού που παράγεται.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$.

(Απ. 56g – 44,8L – 108g)

Ασκ. 13

Στο εργαστήριο διαθέτουμε ένα αέριο αλκάνιο Α και μία αλκοόλη που είναι το τρίτο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών.

α) Το αέριο αλκάνιο Α καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα O_2 και παράγεται αέριο CO_2 που έχει τετραπλάσιο όγκο σε σχέση με τον όγκο του αλκανίου στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Να βρεθεί ο μοριακός τύπος του αλκανίου.

β) Διαθέτουμε 30 g από την αλκοόλη που είναι το τρίτο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών. Να υπολογιστούν ο όγκος του O_2 (σε L) που χρειάζεται για την πλήρη καύση της αλκοόλης σε STP και η μάζα (σε g) του H_2O που παράγεται.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$.

(Απ. Μ.Τ. C_4H_{10} – 36g – 50,4L)

Ασκ. 14

22,4 L C_2H_4 , σε STP, αντιδρούν πλήρως με νερό παρουσία καταλύτη.

α) Να υπολογιστεί η μάζα (σε g) της αλκοόλης Α που παράγεται από την παραπάνω αντίδραση.

β) Η μισή ποσότητα της αλκοόλης Α αντιδρά πλήρως με Na. Να υπολογιστεί ο όγκος του αερίου που εκλύεται (σε L) σε STP.

γ) Η υπόλοιπη ποσότητα της αλκοόλης Α καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου. Να υπολογιστεί η μάζα (σε g) του CO_2 που παράγεται.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$.

(Απ. 46g – 5,6L – 44g)

Ασκ. 15

Στο εργαστήριο διαθέτουμε αιθανόλη και μια κορεσμένη δευτεροταγή αλκοόλη Α.

α) 9,2 g αιθανόλης αντιδρούν πλήρως με περίσσεια νατρίου (Na). Να υπολογίσετε τον όγκο μετρημένο σε STP του υδρογόνου (H_2) ο οποίος θα παραχθεί από την παραπάνω αντίδραση.

β) Άλλα 9,2 g αιθανόλης αφυδατώνονται με θειικό οξύ στους 170 °C. Να υπολογίσετε τον όγκο μετρημένο σε STP, του αλκενίου ο οποίος θα παραχθεί από την παραπάνω αντίδραση.

γ) Από την πλήρη καύση 30 g της αλκοόλης Α παράγονται 33,6 L διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) μετρημένα σε STP. Να προσδιορίσετε τον συντακτικό τύπο της αλκοόλης Α.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$.

(Απ. 2,24L – 4,48L – Μ.Τ. C_3H_7OH)

Ασκ. 16

Διαθέτουμε αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) και μια άλλη αλκοόλη Α.

α) Να υπολογίσετε πόση μάζα σε g αιθανόλης πρέπει να αντιδράσει με περίσσεια νατρίου (Na) για να παραχθούν 44,8 L υδρογόνου (H_2), μετρημένα σε STP .

β) 4,6 g αιθανόλης αφυδατώνονται με θειικό οξύ στους 170 °C. Να υπολογίσετε τον όγκο μετρημένο σε STP, του αλκενίου ο οποίος θα παραχθεί από την παραπάνω αντίδραση.

γ) 37 g της αλκοόλης Α καίγονται πλήρως με περίσσεια οξυγόνου (O_2) και από την καύση αυτή παράγονται 2 mol CO_2 . Να προσδιορίσετε τον συντακτικό τύπο της αλκοόλης Α αν ξέρετε ότι δεν οξειδώνεται.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$.

(Απ. 184g – 2,24L – Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$)

Ασκ. 17

Στο εργαστήριο διαθέτουμε αλκενιο Α και $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

α) 10 L του αλκενίου Α απαιτούν για την πλήρη καύση τους 45 L οξυγόνου μετρημένα στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Να βρείτε το Μ.Τ. του αλκενίου.

β) 0,2 mol του αλκενίου Α αντιδρούν πλήρως με HBr. Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g του σχηματιζόμενου οργανικού προϊόντος.

γ) 4,6 g $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ αντιδρούν πλήρως με Na σε κατάλληλες συνθήκες. Να υπολογίσετε τον όγκο σε L STP του εκλυόμενου αερίου.

Δίδονται $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{Br})=80$

(Απ. Μ.Τ. C_3H_6 – 24,6g – 1,12L)

Ασκ. 18

Στο εργαστήριο διαθέτουμε $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ και C_3H_6 .

α. Ποσότητα 9,2 g $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ καίγεται. Να υπολογίσετε τον όγκο του απαιτούμενου οξυγόνου (σε L STP) καθώς και τη μάζα του σχηματιζόμενου CO_2 .

β. 0,1 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ αντιδρούν με Na. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης και να υπολογίσετε τον όγκο (σε L STP), του σχηματιζόμενου αερίου.

γ. Ποσότητα C_3H_6 4,2 g διαβιβάζεται σε νερό σε όξινο περιβάλλον και σχηματίζεται μία ένωση Α, που αποτελεί το κύριο προϊόν της αντίδρασης. Να γράψετε το συντακτικό τύπο της ένωσης Α και υπολογίσετε τη μάζα της.

Δίδονται $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Απ. 13,44L – 17,6g – 1,12L – 6g)

Ασκήσεις Οξείδωσης - Εστεροποίησης

Ασκ. 19

Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών που έχουν $M_r=60$. Να γράψετε τις αντιδράσεις οξείδωσης τους και τις αντιδράσεις εστεροποίησης με το αιθανικό οξύ. Να ονομάσετε τις αλκοόλες, τα προϊόντα οξείδωσης και τα προϊόντα εστεροποίησης.

(Απ. Μ.Τ. C_3H_7OH)**Ασκ. 20**

Με την επίδραση μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης στο αιθανικό οξύ προκύπτει εστέρα με $M_r=116$. Αν είναι γνωστό ότι η αλκοόλη αυτή δεν μπορεί να οξειδωθεί, να γράψετε το συντακτικό τύπο του εστέρα.

(Απ. Μ.Τ. C_4H_9OH)**Ασκ. 21**

Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (Α) αντιδρά με το αιθανικό οξύ και δίνει εστέρα (Β) που έχει $M_r=102$. Αν η (Α) οξειδώνεται σε κετόνη (Γ) να βρείτε το συντακτικό τύπο και τα ονόματα των Α, Β και Γ.

(Απ. Μ.Τ. C_3H_7OH)**Ασκ. 22**

Μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Α με σχετική μοριακή μάζα $M_r=60$ με οξείδωση παράγει αρχικά προϊόν Β, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να οξειδωθεί σε οξύ. Με θέρμανση 0,2 mol της αλκοόλης Α στους 170 °C, παρουσία H_2SO_4 , παράγεται αλκένιο Γ. Να βρείτε:

α) τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β και Γ.

β) τη μάζα (σε g) του Γ.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$, $Ar(H)=1$.

(Απ. Μ.Τ. $C_3H_7OH - 8,4g$)**Ασκ. 23**

Ποσότητα 0,1 mol κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α καίγεται πλήρως και παράγονται 13,2 g CO_2 .

α) Να βρείτε το μοριακό τύπο της αλκοόλης.

β) Να γράψετε το συντακτικό τύπο της Α, αν γνωρίζετε ότι από την οξείδωσή της παράγεται κετόνη

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $Ar(H)=1$, $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$

(Απ. Μ.Τ. C_3H_7OH)

Ασκ. 24

Η κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη **A** αντιδρά με CH_3COOH και σχηματίζει ένωση **B** με $M_r = 102$.

- α) Να βρεθεί ο μοριακός τύπος της αλκοόλης.
- β) Αν γνωρίζουμε ότι η αλκοόλη **A** οξειδώνεται σε κετόνη **Γ**:
- i) να βρείτε τους συντακτικούς της τύπους των **A**, **B** και **Γ**.
- ii) να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) του αερίου, σε STP, που παράγεται όταν 0,1 mol της ένωσης **A** αντιδρούν με Na.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{H})=1$.

(Απ. Μ.Τ. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ – 1,12L)

Ασκ. 25

Μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη **A** με $M_r = 74$ οξειδώνεται και το οργανικό προϊόν αυτής της αντίδρασης είναι μια κετόνη **B**.

- α) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους της αλκοόλης **A** και της κετόνης **B** και να τις ονομάσετε.
- β) Ποσότητα 0,2 mol της αλκοόλης **A** καίγεται πλήρως με αέρα. Να υπολογίσετε τη σύσταση των καυσαερίων σε L (σε STP).

Η σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα είναι 20 % v/v O_2 και 80 % v/v N_2 .

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{H})=1$.

(Απ. Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ – 17,92L CO_2 – 22,4L H_2O – 107,52L N_2)

Ασκ. 26

Μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη **A** οξειδώνεται και το οργανικό προϊόν αυτής της αντίδρασης είναι μια κετόνη **B** με $M_r = 72$.

- α) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους της αλκοόλης **A** και της κετόνης **B** και να τις ονομάσετε.
- β) Ποσότητα 2 mol της αλκοόλης **A** καίγεται πλήρως με αέρα. Να υπολογίσετε τη σύσταση των καυσαερίων σε L (σε STP).

Η σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα είναι 20 % v/v O_2 και 80 % v/v N_2 .

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{H})=1$.

(Απ. Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ – 179,2L CO_2 – 224L H_2O – 1075,2L N_2)

Ασκήσεις μειγμάτων

Ασκ. 27

Διαθέτουμε μείγμα που περιέχει 69 g αιθανόλης και 0,5 mol κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α.

α) Να προσδιορίσετε το μοριακό τύπο της ένωσης Α, αν γνωρίζετε ότι με αφυδάτωση 0,5 mol της Α, παρουσία H_2SO_4 στους 170 °C, παράγονται 21 g αλκενίου.

β) Ποιος είναι ο όγκος του αερίου (σε L, STP) που παράγεται από την πλήρη αντίδραση των συστατικών του μείγματος με Na;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Απ. Μ.Τ. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} - 22,4\text{L}$)

Ασκ. 28

Ένα ομογενές μείγμα αποτελείται από 4,6 g αιθανόλης και 6 g 1-προπανόλης.

α) Στο μείγμα αυτό προσθέτουμε αρκετή ποσότητα μεταλλικού νατρίου, μέχρι να σταματήσει η έκλυση αερίου. Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L και σε STP) του αερίου που παράγεται.

β) Ίση ποσότητα από το παραπάνω μείγμα καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου. Να υπολογίσετε τη μάζα, σε g, του παραγόμενου νερού.

Δίνονται: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{C})=12$

(Απ. 2,24L – 12,6g)

Ασκ. 29

Ένα ομογενές μείγμα αποτελείται από 6,4 g μεθανόλης και 9,2 g αιθανόλης.

α) Στο μείγμα αυτό προσθέτουμε αρκετή ποσότητα μεταλλικού νατρίου, μέχρι να σταματήσει η έκλυση αερίου. Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L και σε STP) του αερίου που παράγεται.

β) Ίση ποσότητα από το παραπάνω μείγμα καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου. Να υπολογίσετε τη μάζα, σε g, του παραγόμενου CO_2 .

Δίνονται: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{C})=12$

(Απ. 4,48L – 26,4g)

ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ

Τα καρβοξυλικά οξέα είναι οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους τη χαρακτηριστική ομάδα - COOH (καρβοξύλιο).

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

☞ Σε κορεσμένα ή ακόρεστα ανάλογα με τον τρόπο που συνδέονται τα άτομα άνθρακα μεταξύ τους:

π.χ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ προπανικό ή προπιονικό οξύ (κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ)

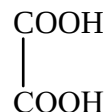
$\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ προπενικό ή ακρυλικό οξύ (ακόρεστο μονοκαρβοξυλικό οξύ)

☞ Ανάλογα με τον αριθμό των καρβοξυλίων που περιέχουν στο μόριό τους διακρίνονται σε:

- μονοκαρβοξυλικά : αν περιέχουν ένα καρβοξύλιο
- δικαρβοξυλικά : αν περιέχουν δύο καρβοξύλια
- τρικαρβοξυλικά : αν περιέχουν τρία καρβοξύλια κ.τ.λ.π.



αιθανικό ή οξικό οξύ
(μονοκαρβοξυλικό)



αιθανοδικό ή οξαλικό οξύ
(δικαρβοξυλικό)

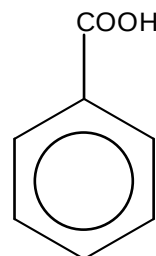
☞ Σε αλειφατικά (άκυκλα) και αρωματικά ανάλογα αν έχουν βενζοϊκό ή όχι δακτύλιο:



βουτανικό ή βουτυρικό οξύ



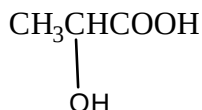
ή



βενζοϊκό οξύ

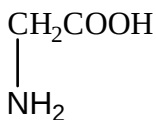
☞ Τέλος, υπάρχουν διάφορα παράγωγα των καρβοξυλικών οξέων ανάλογα με την χαρακτηριστική ομάδα (εκτός του καρβοξυλίου) που περιέχουν.

- Κορεσμένα καρβοξυλικά οξέα, που περιέχουν υδροξύλιο



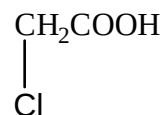
2-υδροξύ προπανικό οξύ ή γαλακτικό οξύ

- Αμινοξέα



αμινοαιθανικό οξύ ή γλυκίνη

- Χλωροξέα



χλωροαιθανικό οξύ

ΚΟΡΕΣΜΕΝΑ ΜΟΝΟΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ

Τα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα προκύπτουν, θεωρητικά, από τα αλκάνια με αντικατάσταση ενός ατόμου υδρογόνου με τη ρίζα καρβοξυλίου (-COOH).

Γενικός Τύπος: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$, $n \geq 0$ ή RCOOH

Πολλά από τα αλειφατικά καρβοξυλικά οξέα ήταν γνωστά εδώ και πολλά χρόνια και έχουν κοινά εμπειρικά ονόματα (εμπειρικά) που αναφέρονται στην προέλευση τους.

ΤΥΠΟΣ	ΟΝΟΜΑ IUPAC	ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ
HCOOH	μεθανικό οξύ	μυρμηκικό
CH_3COOH	αιθανικό οξύ	οξικό
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	προπανικό οξύ	προπιονικό
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	βουτανικό οξύ	βουτυρικό
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$	μέθυλο προπανικό οξύ	ισοβουτυρικό
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	δεκαεξανικό οξύ	παλμιτικό
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	δεκαοκτανικό οξύ	στεατικό

Το σημαντικότερο μέλος της σειράς είναι το αιθανικό ή το οξικό οξύ (CH_3COOH), το οποίο θα εξεταστεί αναλυτικότερα.

Παρασκευές:

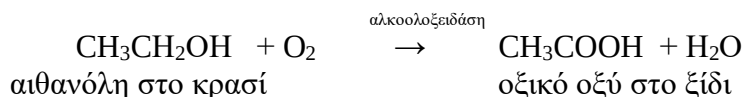
Βιομηχανικές Παρασκευές :

1. Το βιομηχανικό οξικό οξύ, που αποβλέπει στη σύνθεση άλλων προϊόντων, όπως π.χ. του πολυοξικού βινυλεστέρα παρασκευάζεται :

- ☞ με καταλυτική οξείδωση αλκανίων (π.χ. βουτανίου C_4H_{10})
- ☞ από μεθανόλη με επίδραση CO παρουσία καταλυτών
- ☞ Με καταλυτική οξείδωση ακεταλδεΐδης



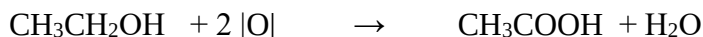
2. Το ξίδι είναι διάλυμα οξικού οξέος, το οποίο παρασκευάζεται από τη ζύμωση κρασιού ή άλλου αλκοολούχου ποτού μικρής περιεκτικότητας σε οινόπνευμα (5 – 8%). Κατά τη διεργασία αυτή λαμβάνει χώρα οξείδωση της αιθυλικής αλκοόλης προς το οξικό οξύ παρουσία του ενζύμου αλκοολοξειδάση.



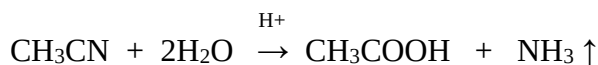
3. Από τα ζωικά ή φυτικά λίπη μπορούμε με κατάλληλη διεργασία να πάρουμε τα ανώτερα μέλη της σειράς με μεγάλη καθαρότητα.

Εργαστηριακές Παρασκευές :

1. **Με οξείδωση της αιθυλικής αλκοόλης με τα κατάλληλα οξειδωτικά μέσα**



2. **Με υδρόλυση του CH_3CN (αιθανονιτρίλο ή μεθυλοκυανίδιο) Η υδρόλυση γίνεται παρουσία οξέος ή βάσης.**



Οι δύο αυτές παρασκευές οξικού οξέος μπορούν κάλλιστα να εφαρμοστούν για την παρασκευή κι άλλων κορεσμών μονοκαρβοξυλικών οξέων.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Το οξικό οξύ και τα κατώτερα μέλη της ομόλογης σειράς, όπως το HCOOH και το CH_3COOH είναι υγρά που διαλύονται εύκολα στο νερό και έχουν χαρακτηριστική οσμή ξιδιού. Τα μεσαία μέλη $\text{C}_4 - \text{C}_8$ είναι υγρά με βαριά δυσάρεστη οσμή (το βουτυρικό οξύ μυρίζει ταγγισμένο βούτυρο) και λίγο διαλυτά στο νερό. Τα ανώτερα μέλη είναι στερεά, αδιάλυτα στο νερό και άοσμα. Τα καρβοξυλικά οξέα γενικά διαλύονται στον αέρα και σε άλλους οργανικούς διαλύτες.

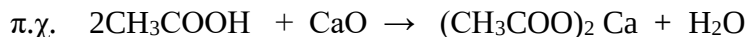
ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

1. Οξίνος Χαρακτήρας: Αυτός εκφράζει το σύνολο των ιδιοτήτων που οφείλονται στην ικανότητα των οξέων να δημιουργούν σε υδατικά διαλύματα κατιόντα H^+ .

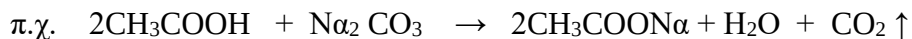
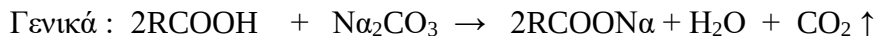
Οι ιδιότητες αυτές είναι:

☞ Έχουν ξινή γεύση και αλλάζουν το χρώμα των δεικτών.

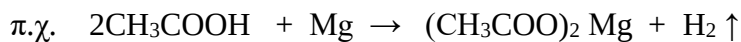
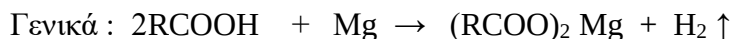
☞ Αντιδρούν με βάσεις και βασικά οξειδία:



☞ Διασπούν τα ανθρακικά άλατα και ελευθερώνουν CO_2 (Αντίδραση αντίχνευσης οξέων):

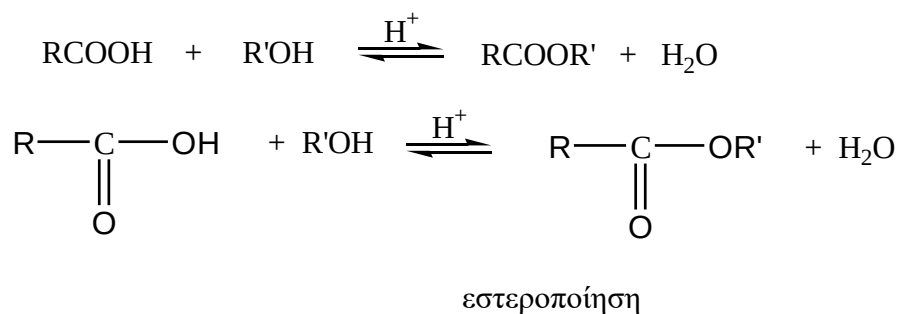


☞ . Αντιδρούν με μέταλλα δραστικότερα από το υδρογόνο:



2. ΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗ:

Τα καρβοξυλικά οξέα δίνουν αντιδράσεις υποκατάστασης του $-OH$ του καρβοξυλίου $-COOH$. Η σημαντικότερη από αυτή είναι η αντίδραση εστεροποίησης, όπου το $-OH$ αντικαθίσταται από αλκοξυομάδα ($R'O-$), με αποτέλεσμα σχηματισμό εστέρων ($RCOOR'$)

**ΧΡΗΣΕΙΣ:**

Το ξίδι, που χρησιμοποιούμε καθημερινά στο τραπέζι μας, είναι διάλυμα οξικού οξέος (περίπου 5% w/v). Το ξίδι χρησιμοποιείται επίσης στη βιομηχανία τροφίμων για τη συντήρηση τροφίμων (τουρσιά, ελιές κ.τ.λ.π.)

Το οξικό οξύ χρησιμοποιείται ευρέως στην βιομηχανία ως πρώτη ύλη:

- α) στη βαφική για τη στερέωση των χρωμάτων στις ίνες
- β) στην παρασκευή τεχνητής μετάξας (οξική κυτταρίνη)
- γ) στη βιομηχανία φαρμάκων (ασπιρίνη) και άλλων χημικών ουσιών (ακετόνη, εστέρες κ.τ.λ.π.)

Ασκήσεις Θεωρίας - Τράπεζας Θεμάτων

1. Συμπληρώστε τις αντιδράσεις :**2. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.**

α) Τα καρβοξυλικά οξέα αντιδρούν με Na_2CO_3 και ελευθερώνουν αέριο.

β) Η ένωση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ αντιδρά με νάτριο

γ) Το αιθανικό οξύ μπορεί να αντιδράσει με NaOH

δ) Κατά την παρασκευή του γιαουρτιού ή άλλων γαλακτοκομικών προϊόντων (ξινόγαλα κ.α.) συντελείται αλκοολική ζύμωση.

ε) Κατά την αλκοολική ζύμωση μετατρέπεται η λακτόζη σε γαλακτικό οξύ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**Ασκ.1**

Ποσότητα 0,2 mol κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος ζυγίζει 12 g.

- α) Να βρείτε το συντακτικό τύπο του οξέος.
- β) Να υπολογίσετε τον όγκο σε L αερίου υδρογόνου (H_2), μετρημένα σε STP, ο οποίος παράγεται από την πλήρη αντίδραση 0,4 mol αυτού του οξέος με μαγνήσιο (Mg).
- γ) Γίνεται πλήρης αντίδραση 0,1 mol Na_2CO_3 με την απαιτούμενη ποσότητα αυτού του οξέος. Να υπολογίσετε τη μάζα σε g του παραγόμενου άλατος του οξέος και τον όγκο του CO_2 σε STP.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar (C)=12, Ar (H)=1, Ar (O)=16, Ar (Na)=23

(Απ. Μ.Τ. CH_3COOH - 4,48L- 16,4g – 2,24L)

Ασκ.2

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η ένωση Α είναι ένα κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ με 3 άτομα άνθρακα στο μόριό του, ενώ η ένωση Β είναι ένας κορεσμένος υδρογονάνθρακας, για τον οποίο ισχύει ότι ποσότητα του υδρογονάνθρακα ίση με 0,5 mol ζυγίζει 29 g.

- α) 14,8 g της ένωσης Α αντιδρούν πλήρως με Na_2CO_3 . Να υπολογίσετε τον όγκο του παραγόμενου αερίου σε STP συνθήκες.
- β) Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο της ένωσης Β.
- γ) 11,6 g της ένωσης Β καίγονται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα O_2 . Να προσδιορίσετε τον όγκο (σε L σε STP συνθήκες), του οξυγόνου που απαιτείται για την καύση.

Δίνονται: Ar(H)=1 , Ar(O)=16 , Ar(C)=12

(Απ. 2,24L - Μ.Τ. C_4H_{10} – 29,12L)

Ασκ.3

Δίνεται ποσότητα αιθανικού οξέος.

- α) Σε 12 g από το παραπάνω οξύ επιδρούμε με περίσσεια ανθρακικού νατρίου (Na_2CO_3). Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L και σε STP) του αερίου που παράγεται.
- β) Ορισμένη ποσότητα από το παραπάνω οξύ αντιδρά με κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη (Α), οπότε προκύπτει οργανική ένωση (Β) που έχει σχετική μοριακή μάζα, $M_r = 102$. Αν η αλκοόλη (Α) μπορεί να οξειδωθεί σε κετόνη να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων (Α) και (Β).

Δίνονται: Ar(H)=1 , Ar(O)=16 , Ar(C)=12

(Απ. 2,24L - Μ.Τ. C_3H_7OH)

Ασκ.4

Η μάζα του οξυγόνου (O) είναι οκταπλάσια της μάζας του υδρογόνου (H) στο μόριο ενός κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος.

α) Να βρείτε το συντακτικό τύπο του οξέος.

β) Γίνεται πλήρης αντίδραση 0,5 mol NaOH με την απαιτούμενη ποσότητα αυτού του οξέος. Να υπολογίσετε τη μάζα σε g του παραγόμενου άλατος του οξέος.

γ) Γίνεται πλήρης αντίδραση 0,4 mol Na_2CO_3 με την απαιτούμενη ποσότητα αυτού του οξέος. Να υπολογίσετε τη μάζα σε g του παραγόμενου άλατος του οξέος και τον όγκο του CO_2 σε STP.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar (C)=12, Ar (H)=1, Ar (O)=16, Ar (Na)=23

(Απ. Μ.Τ. CH_3COOH - 41g – 65,6g - 8,96L)

Ασκ.5

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η ένωση Α είναι το 2ο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων, ενώ η ένωση Β είναι κορεσμένη μονοσθενής και πρωτοταγής αλκοόλη.

α) Μάζα 12 g της ένωσης Α αντιδρούν πλήρως με Mg. Να υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου άλατος, καθώς και τον όγκο (σε L και σε STP) του παραγόμενου αερίου.

β) Μάζα 12 g της ένωσης Β αντιδρούν με την απαιτούμενη για πλήρη αντίδραση ποσότητα μεταλλικού νατρίου, οπότε παράγονται 2,24 L αερίου μετρημένα σε STP. Να προσδιορίσετε τον μοριακό και τον συντακτικό τύπο της ένωσης Β.

Δίνονται: Ar(H)=1 , Ar(O)=16 , Ar(C)=12

(Απ. 0,1mol – 2,24L Μ.Τ. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$)

Ασκ.6

Μάζα 36 g αιθανικού οξέος χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Το 1ο μέρος διαλύεται σε νερό και μετά εξουδετερώνεται πλήρως με διάλυμα NaOH 10% w/v.

Το 2ο μέρος αντιδρά με περίσσεια Na_2CO_3 οπότε εκλύεται αέριο Χ.

α) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος NaOH που απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του 1ου μέρους του αιθανικού οξέος.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου Χ που εκλύθηκε (σε STP) και τη μάζα του άλατος που παράχθηκε.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(C)=12, Ar(H)=1, Ar(Na)=23, Ar(O)=16.

(Απ. 120ml – 24,6g – 3,36L)

Ασκ.7

4,4 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος εξουδετερώνονται πλήρως με 2 g NaOH.

α) Να βρεθεί ο μοριακός τύπος και ο συντακτικός τύπος του οξέος, αν γνωρίζετε ότι έχει διακλαδισμένη αλυσίδα.

β) Το παραπάνω οξύ αντιδρά πλήρως με 53 g Na_2CO_3 . Να υπολογιστεί ο όγκος (σε L) του αερίου που παράγεται σε STP.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{Na})=23$.

(Απ. Μ.Τ. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ - 11,2L)

Ασκ.8

Διαθέτουμε 60 g CH_3COOH .

α) Η μισή ποσότητα του CH_3COOH αντιδρά με την απαιτούμενη ποσότητα NaOH. Να υπολογιστούν η μάζα (σε g) του NaOH που αντέδρασε και η μάζα (σε g) του άλατος που παράγεται.

β) Η υπόλοιπη ποσότητα του CH_3COOH αντιδρά με την απαιτούμενη ποσότητα Na_2CO_3 . Να υπολογιστεί ο όγκος (σε L) του αερίου που παράγεται σε STP.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{Na})=23$.

(Απ. 20g – 41g – 5,6L)

Ασκ.9

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η ένωση Α είναι ένα κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ με 3 άτομα άνθρακα στο μόριό του.

Η ένωση Β είναι μία κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη, για την οποία ισχύει ότι ποσότητα της αλκοόλης αυτής ίση με 0,25 mol ζυγίζει 15 g.

α) 14,8 g της ένωσης Α αντιδρούν πλήρως με Na_2CO_3 . Να υπολογίσετε τον όγκο του παραγόμενου αερίου σε STP συνθήκες.

β) Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο της ένωσης Β.

γ) 12 g της ένωσης Β καίγονται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα O_2 . Να προσδιορίσετε τον όγκο (σε L σε STP συνθήκες), του οξυγόνου που απαιτείται για την καύση.

Δίνονται: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{C})=12$

(Απ. 2,24L Μ.Τ. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ - 20,16L)

Ασκ.10

Δίνεται ποσότητα αιθανικού οξέος.

α) Σε 24 g από το παραπάνω οξύ επιδρούμε με περίσσεια ανθρακικού νατρίου (Na_2CO_3). Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L και σε STP) του αερίου που παράγεται.

β) Ορισμένη ποσότητα από το παραπάνω οξύ αντιδρά με κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη (Α), οπότε προκύπτει οργανική ένωση (Β) που έχει σχετική μοριακή μάζα, $M_r = 102$. Αν η αλκοόλη (Α) μπορεί να οξειδωθεί σε κετόνη να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων (Α) και (Β).

Δίνονται: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{C})=12$

(Απ. 4,48L - Μ.Τ. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$)

Ασκ.11

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η ένωση Α είναι το 2ο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων. Η ένωση Β είναι κορεσμένη μονοσθενής και δευτεροταγής αλκοόλη.

α) Μάζα 12 g της ένωσης Α αντιδρούν πλήρως με Mg. Να υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου άλατος, καθώς και τον όγκο (σε L και σε STP) του παραγόμενου αερίου.

β) Μάζα 12 g της ένωσης Β αντιδρούν με την απαιτούμενη για πλήρη αντίδραση ποσότητα μεταλλικού νατρίου, οπότε παράγονται 2,24 L αερίου μετρημένα σε STP. Να προσδιορίσετε τον μοριακό και τον συντακτικό τύπο της ένωσης Β.

Δίνονται: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{C})=12$

(Απ. 0,1mol - 2,24L - Μ.Τ. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$)

Ασκ.12

Σε ένα χημικό εργαστήριο διαθέτουμε 1-προπανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) και ένα κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Α.

α) 30 g από την 1-προπανόλη καίγονται τέλεια. Πόσος όγκος σε L, μετρημένος σε STP, διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) θα παραχθεί;

β) 6 g της 1-προπανόλης οξειδώνονται πλήρως και παράγουν το κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Α. Να υπολογίσετε τα g του παραγόμενου οξέος Α.

γ) 14,8 g του κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος Α αντιδρούν με περίσσεια Na_2CO_3 . Πόσος όγκος σε L, μετρημένος σε STP, διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) θα παραχθεί;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$.

(Απ. 33,6L – 7,4g – 2,24L)

Ασκ.13

α) Πόση μάζα σε g αλκοόλης Α θα παραχθούν με προσθήκη νερού παρουσία οξέος σε 14 g αιθενίου ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$);

β) Πόση μάζα σε g οξέος Β θα παραχθούν αν οξειδώσουμε πλήρως 4,6 g αλκοόλης Α;

γ) 6 g του οξέος Β αντιδρούν πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα μαγνησίου (Mg). Πόσος είναι ο όγκος σε L του υδρογόνου (H_2) ο οποίος θα παραχθεί από την αντίδραση αυτή μετρημένος σε STP;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$.

(Απ. 23g – 6g – 1,12L)

Ασκ.14

Διαθέτουμε αιθένιο ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) και 30 g οξικού οξέος (CH_3COOH).

α) Πόσα mol νερού πρέπει να προστεθούν, παρουσία οξέος, σε περίσσεια του αιθενίου για να παραχθούν 23 g αιθανόλης;

β) Τα 23 g της αιθανόλης καίγονται πλήρως με οξυγόνο (O_2). Να υπολογίσετε τον όγκο σε L μετρημένο σε STP, του διοξειδίου του άνθρακα ο οποίος θα παραχθεί από την παραπάνω καύση.

γ) Τα 30 g του οξικού οξέος αντιδρούν πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα μαγνησίου (Mg). Πόσος είναι ο όγκος σε L, μετρημένος σε STP, του υδρογόνου (H_2) ο οποίος θα παραχθεί από την παραπάνω αντίδραση;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$.

(Απ. 0,5mol – 22,4L – 5,6L)

Ασκ.15

Για τις οργανικές ενώσεις Α και Β δίνονται οι εξής πληροφορίες:

Η ένωση Α είναι το 2ο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων, ενώ η ένωση Β είναι το 2ο μέλος της σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών.

α) Μάζα 12 g της ένωσης Α αντιδρούν πλήρως με CaO . Να υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου άλατος, καθώς και τον όγκο σε L (STP) των υδρατμών που παράγονται.

β) Ποσότητα της ένωσης Β μάζας 9,2 g αντιδρά με την απαιτούμενη για πλήρη αντίδραση ποσότητα μεταλλικού νατρίου. Να υπολογίσετε τον όγκο του εκλυόμενου αερίου (σε L STP).

Δίδονται $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Απ. 2,24L – 2,24L)

Ασκ.16

Ένα ομογενές μείγμα (Α) περιέχει 0,2 mol CH_3COOH και 0,3 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

α) Πόση μάζα (σε g) NaOH απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση του μείγματος (Α);

β) Πόσος όγκος (σε L) αερίου, μετρημένος σε συνθήκες (STP), ελευθερώνεται κατά την αντίδραση του μείγματος (Α) με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα Mg ;

γ) Πόσα mol αερίου παράγονται κατά την αντίδραση του μείγματος (Α) με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα Na_2CO_3 ;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{Na})=23$.

(Απ. 20g – 5,6L – 0,25mol)