

# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ – ΛΥΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Ε. ΠΑΛΟΥΜΠΑ, Α.ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ,  
Φ. ΣΙΔΕΡΗ, Α. ΧΡΟΝΑΚΗΣ

## Ενότητα 1

### Από την Χημική Αντίδραση στη Χημική Εξίσωση

1. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, χημικούς τύπους ή σχήματα, ώστε να είναι σωστό:

A. Χημική αντίδραση ονομάζεται κάθε **μεταβολή** κατά την οποία από τις αρχικές ουσίες, οι οποίες ονομάζονται **αντιδρώντα** σχηματίζονται νέες ουσίες με διαφορετικές **ιδιότητες**, οι οποίες ονομάζονται **προϊόντα**. Για παράδειγμα στην αντίδραση: **αιθανόλη + οξυγόνο** → **διοξείδιο του άνθρακα + νερό**, αντιδρώντα είναι **η αιθανόλη** και **το οξυγόνο** και προϊόντα είναι: **το διοξείδιο του άνθρακα** και **το νερό**.

Οι χημικές αντιδράσεις συνήθως συνοδεύονται και από **ενεργειακές** μεταβολές, όπως **έκλυση** ή απορρόφηση **θερμότητας** και παραγωγή **φωτός**.

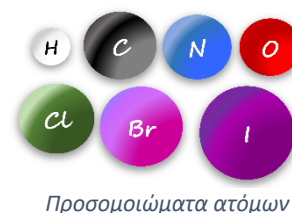
Οι αντιδράσεις στις οποίες εκλύεται θερμότητα ονομάζονται **εξώθερμες** και αυτές στις οποίες απορροφάται ονομάζονται **ενδόθερμες**.

Σύμφωνα με το νόμο της διατήρησης της μάζας: Σε κάθε χημική αντίδραση η συνολική **μάζα** των **αντιδρώντων** σωμάτων είναι ίση με τη συνολική **μάζα** των **προϊόντων** της αντίδρασης.

B. Το υδρογόνο αντιδρά με το βρόμιο και παράγει υδροβρόμιο, σύμφωνα με την χημική εξίσωση:

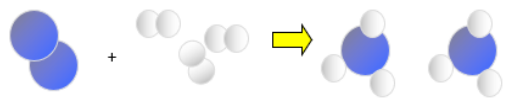
**H<sub>2</sub>(g) + Br<sub>2</sub>(l) → 2HBr(g)**, η οποία μπορεί να αναπαρασταθεί και με προσομοιώματα:

..... + ..... → .....

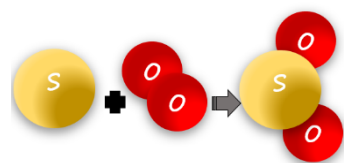


Γ. Τα διπλανά προσομοιώματα:

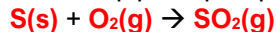
αναπαριστούν την αντίδραση του **αζώτου** με το **υδρογόνο** που παράγει αμμωνία, σύμφωνα με την



χημική εξίσωση:



Δ. Η χημική εξίσωση που αναπαρίσταται από το διπλανό προσομοίωμα είναι η αντίδραση του **θειού** με το **οξυγόνο** που παράγει διοξείδιο του θείου, σύμφωνα με την χημική εξίσωση:

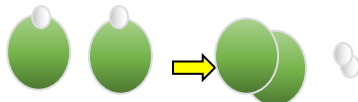


2. Στην διπλανή εικόνα δίνονται τα προσομοιώματα ορισμένων στοιχείων.

Με βάση αυτά να αναπαραστήσετε τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις με σύμβολα, αν δίνονται με προσομοιώματα, με προσομοιώματα, αν δίνονται με σύμβολα και με σύμβολα και προσομοιώματα, αν δίνονται με λέξεις. Οι χημικές εξισώσεις που δίνονται δεν είναι ισοσταθμισμένες, δηλαδή θα πρέπει να βάλετε εσείς συντελεστές.



**α. Με προσομοιώματα**



Με χημική εξίσωση: **2HCl(g) → H<sub>2</sub>(g) + Cl<sub>2</sub>(g)** →

**β. Με προσομοιώματα**



Με χημική εξίσωση: **2C(s) + O<sub>2</sub>(g) → 2CO(g)**

Με λέξεις: Ένα άτομο άνθρακα αντιδρά με ένα μόριο οξυγόνου και παράγονται δύο μόρια μονοξειδίου του άνθρακα.

β. Ένα άτομο άνθρακα αντιδρά με δύο μόρια υδρογόνου και παράγει ένα μόριο μεθανίου.

Με προσομοιώματα: .....

Με χημική εξίσωση:  $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ .

γ. Με χημική εξίσωση:  $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

Με προσομοιώματα: .....

Με λέξεις: Ένα μόριο αζώτου αντιδρά με δύο μόρια οξυγόνου και παράγονται δύο μόρια διοξειδίου του αζώτου.

3. Οι χημικές εξισώσεις που ακολουθούν έχουν ένα λάθος ή μία παράλειψη. Να το εντοπίσετε, να γράψετε γιατί πιστεύετε ότι είναι λάθος και να γράψετε τη χημική εξίσωση συμπληρωμένη σωστά.

α.  $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$  :  $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

β.  $C(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g)$  :  $2C(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g)$

γ.  $H_2(g) + O(g) \rightarrow H_2O(l)$  :  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$

5. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις ακόλουθες εξισώσεις, έτσι ώστε όσα άτομα κάθε στοιχείου υπάρχουν στο πρώτο μέλος, τόσα να υπάρχουν και στο δεύτερο.

α. $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$	β. $2N_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$
γ. $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$	δ. $2S(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$
ε. $2C_3H_{10}O(g) + 15O_2(g) \rightarrow 10CO_2(g) + 10H_2O(g)$	

6. Να συμπληρώσετε τους δείκτες στους χημικούς τύπους στις ακόλουθες εξισώσεις, έτσι ώστε όσα άτομα κάθε στοιχείου υπάρχουν στο πρώτο μέλος, τόσα να υπάρχουν και στο δεύτερο.

α. $2N_2(s) + 5O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$	β. $4Cr(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Cr_2O_3(s)$
γ. $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$	δ. $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$

4. Η αιθανόλη ή οινόπνευμα ( $C_2H_6O$ ) καίγεται με χαρακτηριστική λάμψη και γι' αυτό στο παρελθόν χρησιμοποιήθηκε για το φωτισμό των σπιτιών με λάμπες. Η καύση της αιθανόλης δίνεται στην ακόλουθη χημική εξίσωση:  $C_2H_6O(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$ .

α. Να χαρακτηρίσετε τις χημικές ουσίες ως αντιδρώντα ή προϊόντα και να βάλετε συντελεστή στο οξυγόνο: **Αντιδρώντα:  $C_2H_6O$  και  $O_2$ . Προϊόντα:  $CO_2$  και  $H_2O$ .**

β. Να την περιγράψετε με λόγια:

Ένα μόριο  $C_2H_6O$  αντιδρά με τρία μόρια  $O_2$  και παράγονται 2 μόρια  $CO_2$  και τρία μόρια  $H_2O$ .

γ. Να εξηγήσετε γιατί μπροστά από ορισμένα σύμβολα μορίων υπάρχουν αριθμοί και τι σημαίνουν αυτοί:

Πριν από τους χημικούς τύπους των αντιδρώντων και των προϊόντων να τοποθετούνται αριθμοί, οι οποίοι ονομάζονται συντελεστές της χημικής εξίσωσης. Οι συντελεστές υποδεικνύουν την αναλογία των μορίων και κατ' επέκταση και των ατόμων με την οποία αντιδρούν τα αντιδρώντα και παράγονται τα προϊόντα της αντίδρασης.

δ. Να εξηγήσετε τι σημαίνει ο δείκτης στο σύμβολο  $O_2$ .

Ο δείκτης 2 δείχνει ότι το μόριο του χημικού στοιχείου (οξυγόνο) αποτελείται από δύο άτομα. Δηλαδή μας δείχνει την ατομικότητα του χημικού στοιχείου.

ε. Να εξηγήσετε τα σύμβολα που βρίσκονται δεξιά από κάθε μοριακό τύπο.

Για την πιο ακριβή περιγραφή της χημικής αντίδρασης θα πρέπει να δηλώνεται και η φυσική κατάσταση των αντιδρώντων και των προϊόντων της αντίδρασης με ένα σύμβολο που αναγράφεται μέσα σε παρένθεση, μετά τον χημικό τύπο της ουσίας.

στ. Όταν αντιδρούν 92 g  $C_2H_6O$  με 192 g  $O_2$  παράγονται 176 g  $CO_2$  και 108 g  $H_2O$ , γιατί σε μία χημική αντίδραση το άθροισμα των **μαζών** των **αντιδρώντων** είναι ίσο με το άθροισμα των **μαζών** των **προϊόντων**.

ζ. Η καύση της αιθανόλης, όπως όλες οι καύσεις **ελευθερώνει** θερμότητα, δηλαδή είναι **εξώθερμη**.

5. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες προτάσεις:

Α. Στο 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> μέλος μίας χημικής εξίσωσης είναι:

Α. ίσο το άθροισμα του αριθμού μορίων των αντιδρώντων και των προϊόντων.

Β. ίσο οι αριθμοί των ατόμων κάθε στοιχείου που μετέχει στην αντίδραση

Γ. ίσο το άθροισμα του αριθμού των ατόμων των αντιδρώντων με το άθροισμα του αριθμού των ατόμων των προϊόντων.

Δ. ίσοι οι αριθμοί των μορίων των αντιδρώντων και προϊόντων.

**Σωστή απάντηση: Γ**

**B.** Στη χημική εξίσωση:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightarrow \dots \text{NH}_3(\text{g}) + \dots \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , οι συντελεστές  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  είναι αντίστοιχα:

**A.** 1-1-1

**B.** 2-1-1

**Γ.** 2-2-1

**Δ.** κανένα από τα προηγούμενα

**Σωστή απάντηση: B**

**Γ.** Από τη χημική αντίδραση του υδρογόνου με το άζωτο παράγεται:

**A.**  $\text{NH}_3$

**B.**  $\text{HBr}$

**Γ.**  $\text{H}_2\text{O}$

**Δ.**  $\text{HCl}$

**Σωστή απάντηση: A**

**Δ.** Όταν αντιδρούν 64 g θείου ( $\text{CH}_4$ ) με 96 g οξυγόνου ( $\text{O}_2$ ), παράγονται:

**A.** 160 g  $\text{CO}_2$

**B.** 64 g  $\text{SO}_2$

**Γ.** 160 g  $\text{SO}_3$

**Δ.** 96 g  $\text{SO}_2$

**Σωστή απάντηση: Γ**

**E.** 245 g  $\text{KClO}_3$ , όταν θερμαίνονται ισχυρά, διασπώνται και παράγουν 96 g  $\text{O}_2$  και α g  $\text{KCl}$ . Η αντίδραση είναι:

**A.** εξώθερμη

**B.** δεν συνοδεύεται από μεταβολές στην ενέργεια

**Γ.** ενδόθερμη ή εξώθερμη

**Δ.** ενδόθερμη

**Σωστή απάντηση: Γ**

Από την αντίδραση παράχθηκαν:

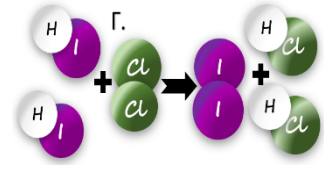
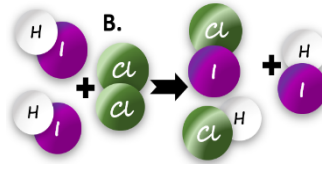
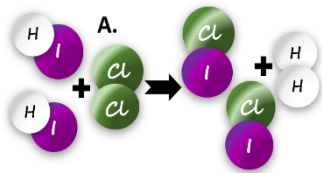
**E.** 56 g  $\text{KCl}$

**Στ.** 100 g  $\text{KCl}$

**Z.** 149 g  $\text{KCl}$ .

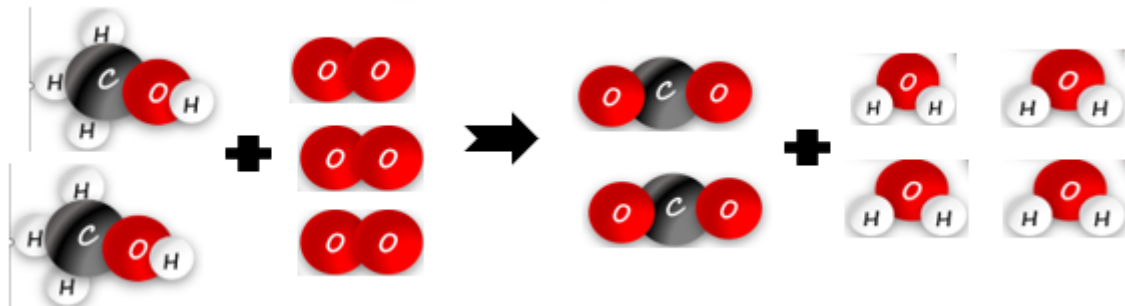
**Σωστή απάντηση: Z**

**Στ.** Στην αντίδραση που περιγράφεται από την χημική εξίσωση:  $2\text{HI} + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots + \dots$  ο σωστός τρόπος αναδιάταξης των ατόμων είναι:

**Σωστή απάντηση: Γ**

**6.** Να συμπληρώσετε τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις ή αριθμούς:

**α.** Η μεθανόλη χρησιμοποιείται ως εναλλακτικό καύσιμο και παλιά παραγόταν από την ξηρή απόσταξη των ξύλων και γι' αυτό ονομαζόταν και ξυλόπνευμα. Σήμερα προτείνονται εναλλακτικές μέθοδοι παρασκευής, οι οποίες δεσμεύουν το  $\text{CO}_2$  ατμόσφαιρας και συμβάλλουν στην μείωση του, με στόχο την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η μεθανόλη καίγεται με το οξυγόνο του αέρα και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και νερό, όπως φαίνεται στα ακόλουθα προσομοιώματα.



Η χημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση είναι:

$2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ , δηλαδή **δύο** μόρια μεθανόλης αντιδρούν με **τρία** μόρια **οξυγόνου** και παράγουν **δύο** μόρια διοξείδιο του άνθρακα και **τέσσερα** μόρια **νερού**.

Κατά την αντίδραση ορισμένης ποσότητας μεθανόλης με 48 g οξυγόνου παράχθηκαν 44 g διοξείδιο του άνθρακα και 36 g νερό. Η ποσότητα μεθανόλης που κάηκε ήταν **32** g.

Η καύση της μεθανόλης, όπως και όλες οι καύσεις, είναι μία **εξώθερμη** αντίδραση με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του περιβάλλοντος να **αυξάνεται**.

## Ενότητα 2



### 2.1. Η Δομή Του Ατόμου – Τα Ηλεκτρόνια Της Εξωτερικής Στιβάδας

1. Να συμπληρώσετε τα κενά με την κατάλληλη λέξη ή σύμβολο ή αριθμό:

Το άτομο αποτελείται από **πρωτόνια**, τα οποία είναι θετικά φορτισμένα, **ηλεκτρόνια**, τα οποία είναι αρνητικά φορτισμένα και **νετρόνια**, τα οποία είναι **ουδέτερα** σωματίδια. Τα νετρόνια και τα **πρωτόνια** αποτελούν τον **θετικά** φορτισμένο **πυρήνα**, ενώ τα **ηλεκτρόνια** περιφέρονται γύρω από τον **πυρήνα**. Το φορτίο του πρωτονίου είναι **ίσο** κατά απόλυτη τιμή με το φορτίο του **ηλεκτρονίου** και το άτομο είναι ηλεκτρικά **ουδέτερο**, γιατί έχει ίσους αριθμούς **πρωτονίων** και **ηλεκτρονίων**. Ένα άτομο που έχει ατομικό αριθμό  $Z=29$  και μαζικό αριθμό  $A=65$ , έχει **29** πρωτόνια, **36** νετρόνια και **29** ηλεκτρόνια.

2. Α. Να συμπληρώσετε τα κενά στον ακόλουθο πίνακα και στη συνέχεια να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	Si	C	Ne	S	Mg	O
ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ	14	6	10	16	12	8
ΜΑΖΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ	28	12	20	32	24	16
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΩΤΟΝΙΩΝ	14	6	10	16	12	8
ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ	14	6	10	16	12	8
ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΤΡΟΝΙΩΝ	14	6	10	16	12	8
ΚΑΤΑΝΟΜΗ e ΣΕ ΣΤΙΒΑΔΕΣ	K(2)-L(8)-M(4)	K(2)-L(4)	K(2)-(8)	K(2)-L(8)-M(6)	K(2)-L(8)-M(2)	K(2)-L(6)

Β. Το στοιχείο Mg σχηματίζει ιόντα με **αποβολή** των **δύο ηλεκτρονίων** της εξωτερικής **στιβάδας** και μετατρέπεται σε **θετικά** φορτισμένο **ión**, που ονομάζεται **κατιόν**.

Γ. Το στοιχείο S σχηματίζει ιόντα με **πρόσληψη δύο ηλεκτρονίων** στην εξωτερική **στιβάδα** και μετατρέπεται σε **αρνητικά** φορτισμένο **ión**, που ονομάζεται **ανιόν**.

Δ. Τα στοιχεία **αποβάλλουν** ή **προσλαμβάνουν** ηλεκτρόνια και μετατρέπονται σε **κατιόντα** ή **ανιόντα** αντίστοιχα, γιατί θέλουν να αποκτήσουν την μεγαλύτερη δυνατή **σταθερότητα** με **8 ηλεκτρόνια** στην εξωτερική στιβάδα, εκτός αν εξωτερική στιβάδα είναι η K, οπότε θέλουν **2** ηλεκτρόνια.

### 2.2. Δημιουργία Ιόντων – Ο Ιοντικός Δεσμός



3. Να συμπληρώσετε τα κενά με την κατάλληλη λέξη ή σύμβολο ή αριθμό:

Ο χημικός δεσμός που δημιουργείται ανάμεσα σε **αντίθετα** φορτισμένα **iónτα** ονομάζεται **ιοντικός**. Σε αυτό τον δεσμό ένα άτομο αποβάλλει **ηλεκτρόνια** και μετατρέπεται σε **κατιόν**, ενώ ένα άλλο άτομο **προσλαμβάνει** αυτά τα **ηλεκτρόνια** και μετατρέπεται σε **ανιόν**. Τα αντίθετα φορτισμένα **iónτα** **έλκονται** και σχηματίζουν κρυστάλλους. Για παράδειγμα το  ${}_{3}\text{Li}$  έχει δομή: **K(2)-L(1)** και **αποβάλλει ένα** e και μετατρέπεται σε **κατιόν**  ${}_{3}\text{Li}^{+}$ . Το  ${}_{9}\text{F}$  έχει δομή: **K(2)-L(7)** και **προσλαμβάνει ένα** e και μετατρέπεται σε **ανιόν**  ${}_{9}\text{F}^{-}$ . Τα **iónτα**  $\text{Li}^{+}$  και  $\text{F}^{-}$  **έλκονται** και σχηματίζουν τον **κρύσταλλο** του **LiF**.

4. Α. Να βρείτε την κατανομή σε στιβάδες των ηλεκτρονίων του  ${}_{17}\text{Cl}$ , του  ${}_{11}\text{Na}$ , και του  ${}_{3}\text{Li}$ .

Β. Να περιγράψετε τον σχηματισμό της ιοντικής ένωσης μεταξύ **iónτων Cl** και **iónτων Na**:

Γ. Να περιγράψετε τον σχηματισμό της ιοντικής ένωσης μεταξύ **iónτων Cl** και **iónτων Li**:

#### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Α.  ${}_{17}\text{Cl}$ : K(2)-L(8)-M(7)

${}_{11}\text{Na}$ : K(2)-L(8)-M(1)

${}_{3}\text{Li}$ : K(2)-L(1)

Β. Το Na αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο από την εξωτερική του στιβάδα και μένει με συμπληρωμένη την προηγούμενη από την εξωτερική στιβάδα και μετατρέπεται σε κατιόν με φορτίο +1. Το Cl προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο και συμπληρώνουν έτσι την εξωτερική τους στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια και μετατρέπεται σε ανιόν με φορτίο -1. Τα ιόντα  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$  έλκονται σε αναλογία 1:1 και δημιουργούν τον κρύσταλλο του χλωριδίου του νατρίου ( $\text{NaCl}$ ).

Γ. Το Li αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο από την εξωτερική του στιβάδα και μένει με συμπληρωμένη την προηγούμενη από την εξωτερική στιβάδα και μετατρέπεται σε κατιόν με φορτίο +1. Το Cl προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο και συμπληρώνουν έτσι την εξωτερική τους στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια και μετατρέπεται σε ανιόν με φορτίο -1. Τα ιόντα  $\text{Li}^+$  και  $\text{Cl}^-$  έλκονται σε αναλογία 1:1 και δημιουργούν τον κρύσταλλο του χλωριδίου του λιθίου ( $\text{LiCl}$ ).

5. Στις ακόλουθες ερωτήσεις να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε:

A. Οι ιοντικές ενώσεις αποτελούνται από:

A. μόρια      Β. άτομα      Γ. ιόντα      Δ. συσσωματώματα μορίων

B. Το στοιχείο  $^{15}\text{P}$  για να αποκτήσει σταθερή δομή μετατρέπεται σε:

A. κατιόν με φορτίο +3    Β. ανιόν με φορτίο -3    Γ. κατιόν με φορτίο -3,    Δ. ανιόν με φορτίο -2.

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

A. Σωστή απάντηση: Γ

Οι ιοντικές ενώσεις δεν αποτελούνται από μόρια, αλλά από θετικά και αρνητικά ιόντα τα οποία σχηματίζουν κρυστάλλους.

B. Σωστή απάντηση: Β

Το στοιχείο  $^{15}\text{P}$  έχει ηλεκτρονιακή δομή: K(2)-L(8)-M(5).

Για να αποκτήσει σταθερή δομή προσλαμβάνει τρία ηλεκτρόνια και συμπληρώνει έτσι την εξωτερική του στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια και μετατρέπεται σε ανιόν με φορτίο -3.



### 2.3.: Χαρακτηριστικές Αντιδράσεις Ιόντων

6. Η σκοτεινόχρωμη φιάλη που δείχνει το κίτρινο βέλος της διπλανής φωτογραφίας δεν έχει ετικέτα, αλλά τα λαγωνικά του εργαστηρίου υποψιάζονται ότι μπορεί να περιέχει  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ , ή

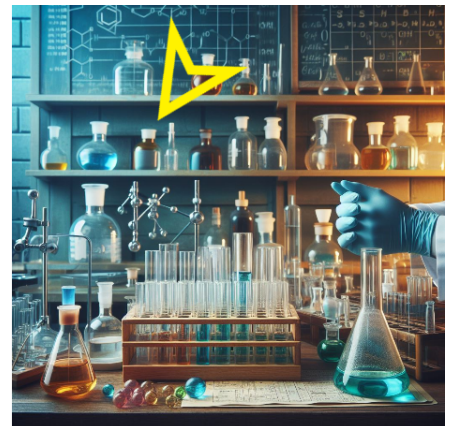
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ . Διαβάζοντας με προσοχή τις οδηγίες και τις πληροφορίες των πειραμάτων που εκτελέσατε, να προτείνετε μία μέθοδο με την οποία θα ταυτοποιήσετε ποια ουσία βρίσκεται στην φιάλη, ώστε να της βάλετε την πολυπόθητη ετικέτα.

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Σε δείγμα από το περιεχόμενο της φιάλης θα προσθέσουμε διάλυμα  $\text{NaOH}$  8% μάζα προς όγκο. Αν παρατηρήσουμε σχηματισμό πράσινου ιζήματος θα περιέχονται ιόντα  $\text{Fe}^{2+}$  δηλαδή  $\text{FeSO}_4$ . Αν σχηματιστεί καστανέρυθρο ίζημα η φιάλη περιέχει ιόντα  $\text{Fe}^{3+}$  δηλαδή  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ . Αν σχηματιστεί ανοιχτό μπλε ίζημα η φιάλη περιέχει ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$  δηλαδή  $\text{CuSO}_4$ . Αν σχηματιστεί ίζημα λευκό, η φιάλη περιέχει ιόντα  $\text{Al}^{3+}$  δηλαδή  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .

Σημείωση

Η παρουσία ιόντων αργιλίου μπορεί να προκύψει εφ' όσον έχουμε αποκλείσει τις άλλες τρεις περιπτώσεις ουσιών.



### 2.4.: Η Σημασία Της Παρουσίας Ιόντων Στην Υγεία Του Ανθρώπινου Οργανισμού

8. A. Ο Ίον και η Όλη διαφωνούν για το αν ο οργανισμός του ανθρώπου χρειάζεται για την λειτουργία του μεταλλικά ιόντα. Η Όλη υποστηρίζει ότι τα μεταλλικά ιόντα είναι απαραίτητα σε πολλές

λειτουργίες του οργανισμού και ο Ίον απαντά ότι δεν είμαστε σαν τον Robocop. Ποιος έχει δίκιο; Να αιτιολογήσετε σύντομα την άποψή σας.

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ζωτικής σημασίας για την υγεία του ανθρώπινου οργανισμού είναι η παρουσία αρκετών μετάλλων, κυρίως σε μορφή ιόντων. Η υγεία του θυροειδούς και των



οστών και οι ηλεκτρικές μεταδόσεις που δημιουργούν νευρικές ώσεις και καρδιακούς ρυθμούς βασίζονται στο μαγνήσιο, στο κάλιο, στον σίδηρο και στο νάτριο. Τα ιόντα ψευδάργυρου είναι η γραμμή άμυνας μας ενάντια στις λοιμώξεις, αυξάνοντας την αντίσταση σε ασθένειες και διατηρώντας ένα υγιές μεταβολικό σύστημα. Τα ιόντα χαλκού που παίζουν καθοριστικό ρόλο στο σχηματισμό ερυθρών αιμοσφαιρίων και στη διατήρηση της υγείας των νευρικών κυττάρων και στην παραγωγή κολλαγόνου και μαγγανίου. Η έλλειψη αυτών των μετάλλων μπορεί να οδηγήσει σε πολλά προβλήματα υγείας.

9. Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες:

- A. Τα ιόντα νατρίου και καλίου είναι απαραίτητα στον οργανισμό για την μετάδοση των νευρικών ερεθισμάτων.
- B. Τα κατιόντα ασβεστίου δεν είναι απαραίτητα στον ανθρώπινο οργανισμό.
- Γ. Τα μαγνήσιο έχει κεντρικό ρόλο στην υγεία του ανθρώπου και στην τροφική αλυσίδα.
- Δ. Ο σίδηρος είναι απαραίτητος για την μεταφορά οξυγόνου στα κύτταρα.

#### **ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

A. Η πρόταση είναι σωστή.

Τα ιόντα νατρίου ( $\text{Na}^+$ ) και καλίου ( $\text{K}^+$ ) είναι ουσιαστικά για τη μετάδοση των νευρικών ερεθισμάτων. Η διατήρηση της σωστής συγκέντρωσης αυτών των ιόντων είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία του νευρικού συστήματος.

B. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Η ανάπτυξη των οστών και των δοντιών, η σύσπαση των μυών και η ρύθμιση του καρδιακού ρυθμού βασίζονται στο μεταλλικό ασβέστιο.

Γ. Η πρόταση είναι σωστή.

Τα ιόντα μαγνησίου συμβάλλουν στην ρύθμιση του καρδιακού παλμού και του αγγειακού τόνου, στη φυσιολογική λειτουργία νευρικού συστήματος και μυών, στην σύνθεση των πρωτεϊνών, στην φυσιολογική λειτουργία του μεταβολισμού και στην υγεία οστών και δοντιών. Τα ιόντα μαγνησίου βρίσκονται στη χλωροφύλλη η οποία χρησιμεύει στην απορρόφηση της ενέργειας του φωτός για την επιτέλεση της λειτουργίας της φωτοσύνθεσης, δηλαδή της παραγωγής γλυκόζης από  $\text{CO}_2$  και  $\text{H}_2\text{O}$ .

Δ. Η πρόταση είναι σωστή.

Ο σίδηρος είναι το κύριο συστατικό της αίμης στην οποία δρα ως μεταφορέας οξυγόνου στους ιστούς.



## Ενότητα 3

### 3.1. Προσπάθειες ταξινόμησης των στοιχείων, ιστορικές επιτυχίες και αποτυχίες

1. **A.** Με ποιο κριτήριο ταξινόμησε ο Newlands τα στοιχεία στον Περιοδικό του Πίνακα και γιατί χρησιμοποίησε τη λέξη «οκτάβες» για την ταξινόμηση των χημικών στοιχείων;

**B.** Ποιο ήταν το βασικό πρόβλημα του Περιοδικού Πίνακα που πρότεινε ο Newlands και δεν έπεισε την επιστημονική κοινότητα της εποχής του;

**Γ.** Με ποιο κριτήριο ταξινόμησε ο Mendeleev τα στοιχεία στον Περιοδικό του Πίνακα και γιατί ήταν πιο επιτυχημένος από αυτόν του Newlands;



#### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**A.** Ο J. Newlands κατέταξε τα χημικά στοιχεία από το στοιχείο με τα ελαφρύτερα άτομα προς το στοιχείο με τα βαρύτερα άτομα, δηλαδή κατά αυξανόμενο Ατομικό Βάρος. Παρατήρησε ότι οι ιδιότητες του όγδοου στοιχείου έμοιαζαν με τις ιδιότητες του πρώτου, του ένατου με του δεύτερου κτλ. και διατύπωσε τον «κανόνα των οκτάβων», υποστηρίζοντας ότι μετά από μια σειρά επτά «ανόμοιων» στοιχείων ακολουθούν άλλα επτά που «επαναλαμβάνουν» τις ιδιότητες των προηγούμενων.

**B.** Η κατάταξη του Newlands παρουσίαζε προφανή άτοπα, όπως για παράδειγμα ότι ο σίδηρος «έπρεπε» να έχει παρόμοιες ιδιότητες με το οξυγόνο και ο φωσφόρος με το μαγγάνιο και για αυτό η Χημική Εταιρεία του Λονδίνου αρνήθηκε να την δημοσιεύσει.

**Γ.** Ο D. Mendeleev στον πίνακά του παρουσίασε 60 χημικά στοιχεία τα οποία κατατάχτηκαν από το στοιχείο με τα ελαφρύτερα άτομα προς αυτό με τα βαρύτερα. Είχε αφήσει στον πίνακά του κενές θέσεις για στοιχεία που δεν είχαν ακόμη ανακαλυφθεί. Για πολλά από αυτά περιέγραψε ικανοποιητικά και τις ιδιότητες των στοιχείων που «έλειπαν».

2. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες προτάσεις:

2.1. Από τις ακόλουθες προτάσεις δεν είναι σωστή για τον Π.Π. του Mendeleev.

**A.** Τα στοιχεία ταξινομήθηκαν από αυτό με τα ελαφρύτερα προς αυτό με τα βαρύτερα άτομα.

**B.** Ο Mendeleev προέβλεψε την ύπαρξη στοιχείων που δεν είχαν ανακαλυφθεί.

**Γ.** Τα στοιχεία ταξινομήθηκαν κατά αύξοντα ατομικό αριθμό.

**Δ.** Στον Π.Π. του υπήρχαν κενές θέσεις.

**Σωστή απάντηση: Γ**

2.2. Στον Π.Π. του Mendeleev:

**A.** Οι οριζόντιες γραμμές ονομάστηκαν ομάδες.

**B.** Οι κατακόρυφες στήλες ονομάστηκαν περίοδοι και σε αυτές τοποθετήθηκαν στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.

**Γ.** Οι οριζόντιες γραμμές ονομάστηκαν περίοδοι και σε αυτές τοποθετήθηκαν στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.

**Δ.** Οι κατακόρυφες στήλες ονομάστηκαν ομάδες και σε αυτές τοποθετήθηκαν στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.

**Σωστή απάντηση: Δ**

3. Ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν τον Π.Π. είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**A.** Η ταξινόμηση των στοιχείων στον Π.Π. του Mendeleev έγινε με κριτήριο την μάζα των ατόμων τους.

**B.** Στον Π.Π. του Mendeleev τα στοιχεία τοποθετούνται έτσι ώστε στην ίδια περίοδο να βρίσκονται στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.

**Γ.** Ο Π.Π. του Newlands απορρίφθηκε, γιατί προέβλεπε να έχουν όμοιες ιδιότητες εντελώς διαφορετικά στοιχεία.

#### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**A.** Η πρόταση είναι σωστή.

**Ο D. Mendeleev στον πίνακά του παρουσίασε 60 χημικά στοιχεία τα οποία κατατάχτηκαν από το στοιχείο με τα ελαφρύτερα άτομα προς αυτό με τα βαρύτερα.**

**B.** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Στον Π.Π. του Mendeleev τα στοιχεία τοποθετούνται έτσι ώστε στην ίδια ομάδα να βρίσκονται στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.

Γ. Η πρόταση είναι σωστή.

Η κατάταξη του Newlands παρουσίαζε προφανή άτοπα, όπως για παράδειγμα ότι ο σίδηρος «έπρεπε» να έχει παρόμοιες ιδιότητες με το οξυγόνο και ο φωσφόρος με το μαγγάνιο και για αυτό δεν έπεισε την επιστημονική κοινότητα της εποχής του.

### 3.2. Περιγραφή του Σύγχρονου Περιοδικού Πίνακα

4. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, χημικούς τύπους ή σχήματα, ώστε να είναι σωστό:

A. Ο σύγχρονος Περιοδικός Πίνακας κατατάσσει τα **στοιχεία** κατά **αύξοντα ατομικό** αριθμό. Περιλαμβάνει **7** οριζόντιες γραμμές, οι οποίες ονομάζονται **περίοδοι**, και **18** κατακόρυφες στήλες, οι οποίες ονομάζονται **ομάδες**. Εκτός του Περιοδικού Πίνακα σε παράρτημα βρίσκονται **2** γραμμές που η καθεμία περιέχει **14** στοιχεία.

B. Τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια **ομάδα** έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

Γ. Τα στοιχεία της 1<sup>ης</sup> ομάδας, εκτός από το **υδρογόνο**, ονομάζονται **αλκάλια**, τα στοιχεία της 2<sup>ης</sup> ομάδας ονομάζονται **αλκαλικές γαίες**, τα στοιχεία της 17<sup>ης</sup> ομάδας ονομάζονται **αλογόνα** και τα στοιχεία της 18<sup>ης</sup> ομάδας ονομάζονται ευγενή αέρια.

5. Να αντιστοιχίσετε τον αριθμό καθεμίας από τις ομάδες του Π.Π. της στήλης Α στο όνομά της στη στήλη Β.

	A	B	Απαντήσεις
1.	1	Αλογόνα	A1→B4
2.	18	Αλκαλικές γαίες	A2→B3
3.	2	Ευγενή αέρια	A3→B2
4.	17	αλκάλια	A4→B1

6. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες προτάσεις:

α. Στον σύγχρονο Π.Π. τα στοιχεία κατατάσσονται κατά:

i. αύξουσα μάζα των ατόμων τους

ii. αύξοντα ατομικό αριθμό

iii. αύξουσα μάζα των μορίων τους

iv. κατά αύξουσα πυκνότητα

**Σωστή απάντηση: ii**

β. Στην 6<sup>η</sup> και στην 7<sup>η</sup> περίοδο ο Π.Π. έχει 32 στοιχεία και γι' αυτό έχει:

i. 32 ομάδες

ii. 6 ομάδες

iii. 7 ομάδες

iv. 18 ομάδες και 2 παραρτήματα με 14 στοιχεία στο καθένα

**Σωστή απάντηση: iv**

7. Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

A. Τα στοιχεία  $_{11}\text{Na}$  και  $_{19}\text{K}$  έχουν παρόμοιες ιδιότητες, επομένως είναι στην ίδια περίοδο του Π.Π.

B. Τα στοιχεία  $_{35}\text{Br}$  και  $_{53}\text{I}$  είναι αλογόνα, επομένως βρίσκονται στην 17<sup>η</sup> ομάδα του Π.Π.

Γ. Τα στοιχεία  $_{56}\text{Ba}$  και  $_{38}\text{Sr}$  βρίσκονται στην 2<sup>η</sup> ομάδα του Π.Π., επομένως είναι αλκαλικές γαίες.

Δ. Το  $_{2}\text{He}$  και το  $_{10}\text{Ne}$  βρίσκονται στην ίδια ομάδα του Π.Π.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

A. Η πρόταση είναι σωστή.

Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

B. Η πρόταση είναι σωστή.

Τα στοιχεία που ανήκουν στη 17<sup>η</sup> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ονομάζονται αλογόνα.

Γ. Η πρόταση είναι σωστή.

Τα στοιχεία που ανήκουν στη 2<sup>η</sup> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ονομάζονται αλκαλικές γαίες.

Δ. Η πρόταση είναι σωστή.

Το  $_{2}\text{He}$  και το  $_{10}\text{Ne}$  είναι αλογόνα και βρίσκονται στη 18<sup>η</sup> ομάδα του Π.Π.

8. Να συμβουλευτείτε τον Π.Π. και να χαρακτηρίσετε τα ακόλουθα στοιχεία ως αλκάλια (A), αλκαλικές γαίες (ΑΓ), αλογόνα (ΑΛ) και ευγενή ή αδρανή αέρια (ΕΑ).

Kr	ΕΑ	Ca	ΑΓ	K	A	Cl	ΑΛ	Br	ΑΛ	Na	A	I	ΑΛ	Li	A	Ar	ΕΑ	Ba	ΑΓ
----	----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	---	---	----	----	---	----	----	----	----



Τα στοιχεία Β και Γ όπως και τα στοιχεία Ε και Ζ ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα επομένως έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

Β. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Τα στοιχεία Β, Γ και Δ είναι μέταλλα αλλά το στοιχείο Α (Η) είναι αμέταλλο. Επομένως τα στοιχεία Β, Γ και Δ είναι στερεά αλλά το Α είναι αέριο.

Γ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Τα στοιχεία Β, Γ και Δ είναι μέταλλα αλλά το στοιχείο Α (Η) είναι αμέταλλο

Δ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Το στοιχείο Δ ανήκει στην 2<sup>η</sup> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα επομένως είναι αλκαλική γαία και όχι αλκάλιο.

Ε. Η πρόταση είναι σωστή.

Το στοιχείο Κ ανήκει στην 18<sup>η</sup> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, επομένως είναι ευγενές αέριο.

13. Να συμβουλευτείτε τον Π.Π. και να χαρακτηρίσετε τα ακόλουθα στοιχεία ως μέταλλα (Μ), αμέταλλα (Α) και ευγενή ή αδρανή αέρια (ΕΑ).

Ne	ΕΑ	Cr	Μ	Fe	Μ	N	Α	Na	Μ	O	Α	Cl	Α	S	Α	Ar	ΕΑ	C	Α	P	Α	Mg	Μ
----	----	----	---	----	---	---	---	----	---	---	---	----	---	---	---	----	----	---	---	---	---	----	---

## Ενότητα 4

### 4.1. Άνθρακας ένα στοιχείο, αλλά πόσες ενώσεις;



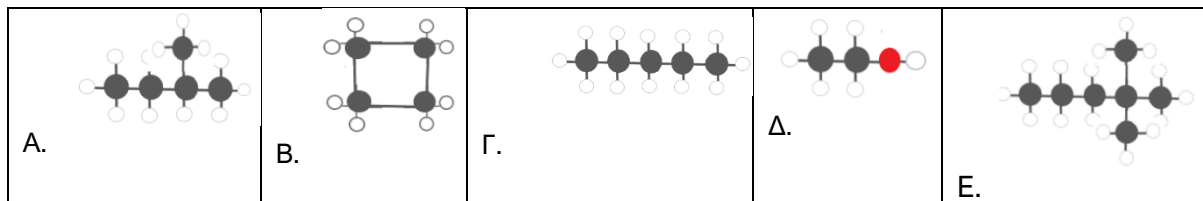
- Α. Ποιες ενώσεις μελετά η Οργανική Χημεία;
  - Β. Για ποιο λόγο είναι απαραίτητη η ταξινόμηση των οργανικών ενώσεων;
  - Γ. Πως ταξινομούνται οι οργανικές ενώσεις με κριτήριο την δομή της ανθρακικής αλυσίδας;

#### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

- Α. Η οργανική Χημεία μελετά τις ενώσεις του άνθρακα, εκτός από τον άνθρακα μονοξειδίο, τον διοξειδίο του άνθρακα, τα ανθρακικά άλατα, τα κυανιούχα άλατα και ορισμένες ακόμη ενώσεις.
- Β. Ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων και η ανάγκη για ουσιαστική μελέτη των ιδιοτήτων και των μεθόδων παρασκευής τους υποχρέωσε τους χημικούς να τις ταξινομήσουν σε ομάδες.
- Γ. Οι οργανικές ενώσεις με κριτήριο την δομή της ανθρακικής αλυσίδας ταξινομούνται σε: Άκυκλους, στους οποίους τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν ανοικτές αλυσίδες. Κυκλικούς, στους οποίους τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν κλειστές αλυσίδες, δηλαδή δακτύλιους.

#### 2. Να συμπληρώσετε τα κενά στο ακόλουθο σχήμα με μια λέξη ή ένα σύμβολο.

Υδρογονάνθρακες ονομάζονται οι **οργανικές** χημικές ενώσεις οι οποίες αποτελούνται μόνο από **υδρογόνο** και **άνθρακα**. Με κριτήριο τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας διακρίνονται σε **άκυκλους** και **κυκλικούς**. Από τις χημικές ενώσεις οι οποίες απεικονίζονται στον ακόλουθο πίνακα, υδρογονάνθρακες είναι οι **A, B, Γ και E**, άκυκλοι ευθύγραμμοι υδρογονάνθρακες είναι **οι η Γ**, άκυκλοι



διακλαδισμένοι υδρογονάνθρακες είναι οι **A και E** και κυκλικοί υδρογονάνθρακες είναι **οι η B**.

#### 3. Να ονομάσετε τους ακόλουθους κορεσμένους υδρογονάνθρακες

- A.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ , B.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ , Γ.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ , Δ.  $\text{CH}_4$ , E.  $\text{CH}_3\text{-CH}_3$   
E.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ .

#### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

- Α. Προπάνιο
- Β. Εξάνιο
- Γ. Βουτάνιο
- Δ. Μεθάνιο
- Ε. Επτάνιο

#### 4. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες προτάσεις:

- Η σειρά που περιέχει μόνο οργανικές ενώσεις είναι:
  - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
  - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{NH}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
  - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
  - $\text{CH}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$

**Σωστή απάντηση: Γ**

β. Για να επιβεβαιώσουμε την ύπαρξη του άνθρακα στην ζάχαρη επιδρούμε με σταγόνες πυκνού διαλύματος θειικού οξέος και παρατηρούμε:

- i. την ζάχαρη να αναφλέγεται.
- ii. την ζάχαρη να μετατρέπεται από λευκό στερεό σε μαύρο πορώδη άνθρακα.
- iii. την ζάχαρη να υγροποιείται.
- iv. την ζάχαρη να μετατρέπεται από λευκό στερεό σε αέριο διοξείδιο του άνθρακα.

**Σωστή απάντηση: Β**



5. Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- α. Όλες ανεξαιρέτως οι ενώσεις του άνθρακα είναι οργανικές ενώσεις.
- β. Οι οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο ονομάζονται υδατάνθρακες.
- γ. Η οργανική ένωση με τύπο:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$  είναι ένας κορεσμένος υδρογονάνθρακας.
- δ. Η οργανική ένωση με τύπο:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  ονομάζεται βουτάνιο.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

α. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Δεν είναι όλες ανεξαιρέτως οι ενώσεις που περιέχουν άνθρακα οργανικές όπως το μονοξείδιο του άνθρακα, το διοξείδιο του άνθρακα, τα ανθρακικά άλατα, τα κυανιούχα άλατα και ορισμένες ακόμη ενώσεις.

β. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Οι οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο ονομάζονται υδρογονάνθρακες.

γ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Η συγκεκριμένη ένωση δεν είναι υδρογονάνθρακας καθώς εκτός από άνθρακα και υδρογόνο περιέχει και οξυγόνο.

δ. Η πρόταση είναι σωστή.

Το πρώτο συνθετικό του ονόματός της είναι: βουτ- καθώς περιέχει στο μόριό της τέσσερα άτομα άνθρακα. Το δεύτερο συνθετικό του ονόματός της είναι: -αν- καθώς περιέχει στο μόριό της μόνο απλούς δεσμούς. Το τρίτο συνθετικό στο όνομά της είναι: -ιο καθώς είναι ένας υδρογονάνθρακας.

12

6. Να αντιστοιχίσετε τον τύπο του κορεσμένου υδρογονάνθρακα της στήλης Α στο όνομά του στη στήλη Β.

	A	B	Απαντήσεις
1.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	μεθάνιο	<b>A1→B6</b>
2.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	προπάνιο	<b>A2→B5</b>
3.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	οκτάνιο	<b>A3→B4</b>
4.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	βουτάνιο	<b>A4→B3</b>
5.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	επτάνιο	<b>A5→B2</b>
6.	$\text{CH}_4$	πεντάνιο	<b>A6→B1</b>

#### 4.2. Οι ενώσεις του άνθρακα ως καύσιμα

7. α. Να εξηγήσετε ποια χημική διεργασία ονομάζεται καύση.

β. Να αναφέρετε τα προϊόντα της τέλει καύσης των υδρογονανθράκων και να περιγράψετε πως θα επιβεβαιώσουμε πειραματικά την παραγωγή τους.

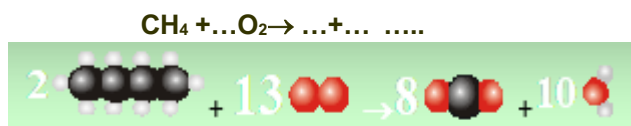
γ. Να εξηγήσετε πότε η καύση ενός υδρογονάνθρακα χαρακτηρίζεται ατελής και ποια είναι τα πιθανά προϊόντα της.

δ. Να συμπληρώσετε την εξίσωση της τέλει καύσης του μεθανίου :  $\text{CH}_4 + \dots \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \dots$  .....

Στη συνέχεια να γράψετε δύο εξισώσεις που να περιγράφουν την ατελή καύση του μεθανίου προς CO και C αντίστοιχα:

$\text{CH}_4 + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots + \dots$  .....

ε. Δίνεται η εξίσωση καύσης ενός υδρογονάνθρακα με προσομοιώματα. Να την γράψετε με χημικούς τύπους.



**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

α. Καύση ονομάζεται η χημική αντίδραση ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από έκλυση θερμότητας και φωτός.

β. Τα προϊόντα της τέλει καύσης των υδρογονανθράκων είναι το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό.

Το αέριο διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) διοχετεύεται σε διαυγές ασβεστόνερο το οποίο θολώνει ή σε έναν κώδωνα που περιέχει ένα αναμμένο κερί, το οποίο σβήνει.

Οι υδρατμοί (H<sub>2</sub>O) διοχετεύονται αρχικά πάνω από ένα σωλήνα που περιέχει λευκό άνυδρο θειικό χαλκό ο οποίος στη συνέχεια γίνεται μπλε.

γ. Όταν η καύση γίνεται με ανεπαρκή ποσότητα οξυγόνου ονομάζεται ατελής καύση.

Όταν ένας υδρογονάνθρακας καίγεται με ανεπαρκή ποσότητα οξυγόνου παράγονται υδρατμοί από την καύση του υδρογόνου και ο άνθρακας μετασχηματίζεται σε άλλα προϊόντα, όπως μονοξείδιο του άνθρακα (CO), ή παραμένει άκαυστος ως αιθάλη (C- καπνιά).

δ. Τέλεια καύση του μεθανίου :  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

Ατελής καύση του μεθανίου προς CO:  $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$ .

Ατελής καύση του μεθανίου προς C:  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$

ε.  $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$

**8 α.** Υπάρχει η άποψη: «**Το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να καίγεται**». Να αναφέρετε δύο τουλάχιστον λόγους οι οποίοι δικαιολογούν αυτή την άποψη.

**β.** Πώς ονομάζεται το πετρέλαιο στη μορφή που αντλείται από το υπέδαφος; Είναι κατάλληλο για χρήση σε αυτή τη μορφή;

**γ.** Να αναφέρετε τα στάδια της επεξεργασίας του αργού πετρελαίου και να εξηγήσετε πού αποσκοπεί το καθένα.

**δ.** Σε ποια ιδιότητα των συστατικών του στηρίζεται ο διαχωρισμός του πετρελαίου σε κλάσματα;

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**α.** «Το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να καίγεται», γιατί είναι μη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και αποτελεί την πρώτη ύλη για την παραγωγή πολλών χρήσιμων προϊόντων, όπως τα απορροπαντικά, τα φάρμακα, τα πλαστικά και πολλά άλλα.

**β.** Το πετρέλαιο στη μορφή που αντλείται από το υπέδαφος ονομάζεται αργό πετρέλαιο. Δεν είναι κατάλληλο για χρήση σε αυτή τη μορφή αλλά απαιτείται επεξεργασία σε ειδικές βιομηχανικές μονάδες οι οποίες ονομάζονται διυλιστήρια πετρελαίου.

**γ.** Το πρώτο στάδιο της επεξεργασίας γίνεται η αποθείωση με την οποία απομακρύνονται οι θειούχες προσμειξεις και στο δεύτερο στάδιο της επεξεργασίας γίνεται η κλασματική απόσταξη, δηλαδή ο διαχωρισμός των συστατικών του πετρελαίου σε ομάδες υδρογονανθράκων (κλάσματα).

**δ.** Ο διαχωρισμός του πετρελαίου σε κλάσματα γίνεται με κριτήριο το σημείο βρασμού τους. Επειδή το σημείο βρασμού των υδρογονανθράκων εξαρτάται από το «μέγεθός» τους, δηλαδή τον αριθμό των ατόμων άνθρακα από τα οποία αποτελείται το μόριό τους, η κλασματική απόσταξη διαχωρίζει το πετρέλαιο σε ομάδες υδρογονανθράκων με παραπλήσιο αριθμό ατόμων άνθρακα.

**δ.** Παρατηρώντας τον πίνακα στη σελίδα ... να αντιστοιχίσετε τα κλάσματα του πετρελαίου της στήλης Α με τον αριθμό ατόμων C που περιέχουν οι ενώσεις στη στήλη Β και τη χρήση τους στη στήλη Γ.

A. Κλάσμα πετρελαίου	B: Αριθμός ατόμων C	Γ. Χρήση	
1. Μαζούτ	1. 5-12	1. Καύσιμο για αυτοκίνητα	<b>A1→B2 →Γ3</b>
2. Κηροζίνη	2. >20	2. Οδοποιία	<b>A2→B3→Γ5,6</b>
3. Βενζίνη	3. 10-15	3. Καύσιμο	<b>A3→B1→Γ1</b>
4. Άσφαλτος	4. 3-4	4. Κερία	<b>A4→B2→Γ2</b>
5. Παραφίνη	5.	5. Καύσιμο αεροπλάνων	<b>A5→B2→Γ4</b>
6. Υγραέρια	6.	6. Καύσιμο για οικιακή χρήση	<b>A6→B4→Γ6</b>

**9. Να συμπληρώσετε το**

**ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, χημικούς τύπους ή σχήματα, ώστε να είναι σωστό:**

Το αργό πετρέλαιο και το φυσικό αέριο σχηματίστηκαν στο **υπέδαφος** της Γης πριν **από 10-15 εκατομμύρια** χρόνια, όταν φυτικοί και ζωικοί **μικροοργανισμοί** εγκλωβίστηκαν σε **λεκάνες** στο εσωτερικό της Γης και υπό την επίδραση υψηλών **πιέσεων** και **θερμοκρασιών** και τη συμμετοχή **βακτηριδίων** μετασχηματίστηκαν σε μείγματα **υδρογονανθράκων**. Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από **μεθάνιο**, ενώ το αργό πετρέλαιο αποτελείται κυρίως από **υγρούς υδρογονάνθρακες** μέσα τους οποίους είναι διαλυμένοι **αέριοι** και **στερεοί** υδρογονάνθρακες. Είναι **μη ανανεώσιμοι** φυσικοί πόροι.

**10. Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις:**

**α.** Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από

i. οκτάνιο	ii. επτάνιο	iii. μεθάνιο	iv. CO <sub>2</sub>
------------	-------------	--------------	---------------------

**Σωστή απάντηση: iii**

και είναι

v. ορυκτός φυσικός πόρος	vi. συστατικό του πετρελαίου	vii. προϊόν της πετροχημικής βιομηχανίας
--------------------------	------------------------------	--

**Σωστή απάντηση: v**

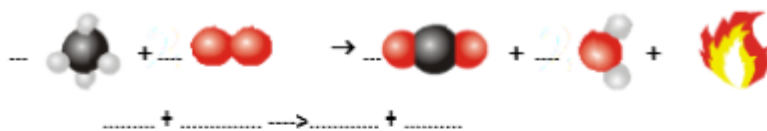
β. Το υγραέριο αποτελείται κυρίως από

i. προπάνιο και βουτάνιο	ii. μεθάνιο	iii. οκτάνιο	iv. CO <sub>2</sub>
--------------------------	-------------	--------------	---------------------

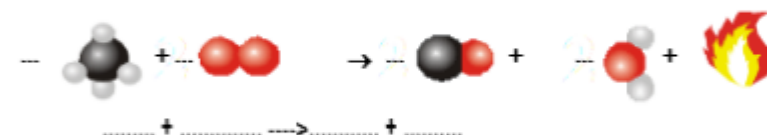
**Σωστή απάντηση: i**

11. Στον διπλανό πίνακα δίνονται με προσομοιώματα, χωρίς συντελεστές η τέλεια και οι ατελείς καύσεις του μεθανίου. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές που λείπουν στην εξίσωση με τα προσομοιώματα και στη συνέχεια να συμπληρώσετε με την βοήθεια των προσομοιωμάτων την χημική εξίσωση κάθε αντίδρασης.

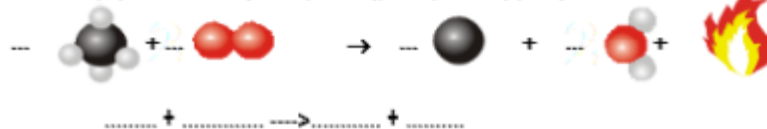
μεθάνιο + οξυγόνο --> διοξείδιο του άνθρακα + νερό + θερμότητα



μεθάνιο + οξυγόνο --> μονοξείδιο του άνθρακα + νερό + θερμότητα

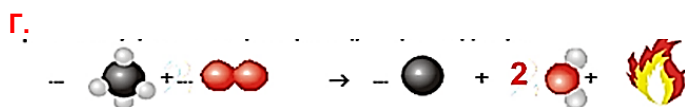
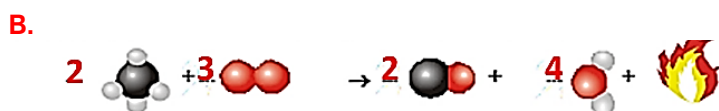
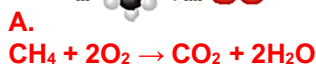
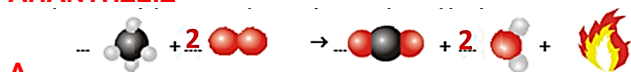


μεθάνιο + οξυγόνο --> άνθρακα (αιθάλη) + νερό + θερμότητα



14

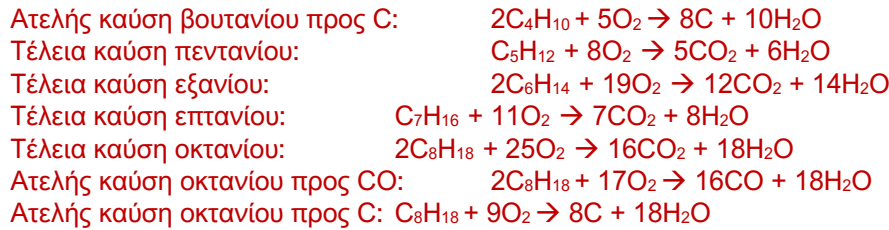
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**



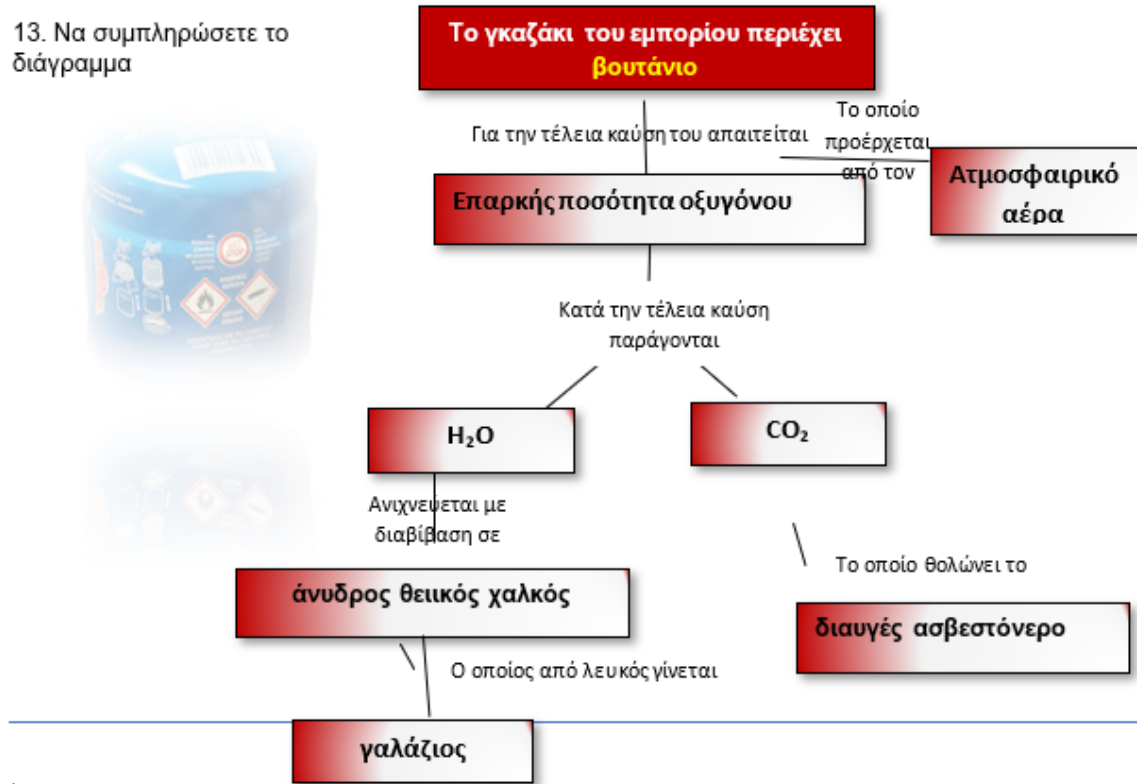
12. Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις, ώστε να είναι ορθές.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**





13. Να συμπληρώσετε το διάγραμμα



4.3. Οι ενώσεις του άνθρακα ως πρώτες ύλες

14. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, χημικούς τύπους ή σχήματα, ώστε να είναι σωστό:

«Το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να **καίγεται**», γιατί αποτελεί την **πρώτη ύλη** για την παραγωγή πολλών χρήσιμων προϊόντων, όπως τα **απορρυπαντικά**, τα **φάρμακα**, τα **πλαστικά** κ.ά., στην **Πετροχημική** Βιομηχανία.

Πολλά από αυτά τα προϊόντα παράγονται με πολυμερισμό, δηλαδή την χημική **αντίδραση** κατά την οποία **πολλά** μόρια **ίδιων** ή **διαφορετικών** οργανικών ενώσεων, που ονομάζονται **μονομερή**, ενώνονται και σχηματίζουν **μακρομόρια**, τα **πολυμερή**. Υπάρχουν **χημικά** και **φυσικά** πολυμερή. Ένα είδος φυσικών πολυμερών είναι οι **πρωτεΐνες**, όπως η καζεΐνη που υπάρχει στο **γάλα** και η **γλουτένη** που υπάρχει στο αλεύρι. Μια μεγάλη ομάδα συνθετικών πολυμερών είναι τα **πλαστικά**, τα οποία εξαιτίας της μεγάλης **αντοχής** στη διάβρωση επιβαρύνουν το **περιβάλλον**.

15. Να αντιστοιχίσετε καθένα από τα υλικά της στήλης Α στον χαρακτηρισμό στην ομάδα Β.

	A	B	Απαντήσεις
1	Πολυαιθυλένιο	Φυσικό πολυμερές	A1→B2
2	Μετάξι	Προϊόν της πετροχημικής βιομηχανίας	A2→B1
3	Πρωτεΐνες		A3→B1
4	Πολυβινυλοχλωρίδιο		A4→B2
5	Απορρυπαντικά		A5→B2
6	Ελαστικά αυτοκινήτων		A6→B2

16. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

α. Από τα ακόλουθα σώματα, προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας είναι:  
 i. τα απορροπταντικά, ii. το PVC, iii. το φυσικό καουτσούκ iv. το υγραέριο

<b>A</b> i	<b>B.</b> i, ii	<b>Γ.</b> i, ii, iii	<b>Δ.</b> όλα
------------	-----------------	----------------------	---------------

**Σωστή απάντηση: B**

β. Το νάιλον είναι ένα πολυμερές, επομένως:

i. δεν είναι ανθεκτικό	ii.. δεν αποικοδομείται εύκολα από το περιβάλλον	iii. είναι ελαφρύ	iv. είναι προϊόν της κλασματικής απόσταξης του πετρελαίου
------------------------	--	-------------------	---

**Σωστή απάντηση: ii**

17. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- A. Τα πολυμερή παρασκευάζονται αποκλειστικά στα εργαστήρια και στην πετροχημική βιομηχανία.  
 B. Η πιο σημαντική χρήση του πετρελαίου είναι ως καύσιμο για την κίνηση, τη θέρμανση και την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.  
 Γ. Τα μακρομόρια σχηματίζονται από την συνένωση μεγάλου αριθμού αποκλειστικά όμοιων μορίων.  
 Δ. Όλα τα πολυμερή είναι πλαστικά.  
 E. Τα πλαστικά είναι πολύ ανθεκτικά στη διάβρωση και γι' αυτό δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον.  
 Z. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούμε πλαστικά πιάτα και ποτήρια για να μη χρειάζεται να πλένουμε.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

A. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Πολλά πολυμερή παρασκευάζονται στη φύση όπως το φυσικό μετάξι, το άμυλο, το καουτσούκ και οι πρωτεΐνες.

B. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Το πετρέλαιο αποτελεί την πρώτη ύλη για την παραγωγή πολλών προϊόντων, όπως τα απορροπταντικά, τα φάρμακα, τα πλαστικά και πολλά άλλα

Γ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Τα μακρομόρια σχηματίζονται από την συνένωση μεγάλου αριθμού όμοιων ή διαφορετικών μορίων.

Δ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Μία μόνο κατηγορία συνθετικών ή τεχνητών πολυμερών είναι τα πλαστικά.

E. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Η εξαιρετική τους αντοχή, αποτελεί και το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα, γιατί δεν αποικοδομούνται εύκολα στη φύση με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται και να ρυπαίνουν το έδαφος, τα ποτάμια, τις λίμνες και τη θάλασσα.

Z. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Τα πλαστικά επειδή έχουν εξαιρετική αντοχή αποτελούν μεγάλο περιβαλλοντικό πρόβλημα, επομένως θα πρέπει να περιορίσουμε τη χρήση τους.

18. Να σημειώσετε  στην 2<sup>η</sup> στήλη σε όσα προϊόντα της πρώτης στήλης μπορούν να παραχθούν από πρώτη ύλη το πετρέλαιο με πρωτογενή επεξεργασία (κλασματική απόσταση) και στη 2<sup>η</sup> στήλη σε όσα μπορούν να παραχθούν με δευτερογενή επεξεργασία .

	<b>Προϊόντα</b>	<b>Πρωτογενής επεξεργασία</b>	<b>Δευτερογενής επεξεργασία</b>
1	απορροπταντικά		✓
2	κηροζίνη	✓	
3	βενζίνη	✓	
4	φάρμακα		✓
5	χρώματα		✓
6	πλαστικά		✓
7	άσφαλτος	✓	

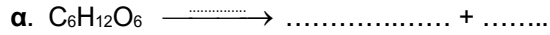
#### 4.4. Ενώσεις του άνθρακα με ενδιαφέρον

19. Να συμπληρώσετε τα κενά με την κατάλληλη λέξη, σύμβολο ή αριθμό.

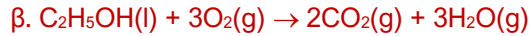
Το οινόπνευμα ονομάζεται και **αιθανόλη** ή **αιθυλική αλκοόλη** και ο μοριακός του τύπος είναι **C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH**. Η αιθανόλη σε συνθήκες περιβάλλοντος είναι **υγρή**, και αναμειγνύεται με το **νερό** σε οποιαδήποτε αναλογία, ενώ και η ίδια είναι πολύ καλός **διαλύτης**. Η αιθανόλη παρασκευάζεται κατά την **αλκοολική**

**ζύμωση**, από τη **γλυκόζη** που περιέχεται στο χυμό των γλυκών καρπών, με τη βοήθεια **ενζύμων** που ονομάζονται **ζυμομύκητες**. Είναι συστατικό των **οινοπνευματωδών** ποτών των οποίων η περιεκτικότητα σε αιθανόλη μετράται σε **αλκοολικούς** βαθμούς. Ένα ποτό 40%vol, όπως το ούισκι περιέχει **40 mL** αιθανόλης σε **100 mL** ποτού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως **καύσιμο** για αυτοκίνητα είτε μόνη της, είτε σε ανάμειξη με βενζίνη.

20. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις:



**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**



21.α. Με ποια φυσική διαδικασία παρασκευάζεται η αιθανόλη; Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.  
 β. Λίγο χρόνο μετά την τοποθέτηση του μούστου τοποθετείται σε βαρέλι παρατηρείται βρασμός. Που οφείλεται το φαινόμενο αυτό; Γιατί όταν τελειώνει ο βρασμός τα βαρέλια σφραγίζονται;  
 γ. Τα αλκοολούχα ποτά χαρακτηρίζονται από την %v/v περιεκτικότητα τους σε αιθανόλη. Τι σημαίνει η ένδειξη 12% vol στο μπουκάλι της διπλανής εικόνας;  
 δ. Η αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη ή οινόπνευμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο σε κινητήρες αυτοκινήτων. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της καύσης της.  
 ε. Πως μπορούμε να εξακριβώσουμε πειραματικά ποια είναι τα προϊόντα της καύσης της αιθανόλης;  
 στ. Είναι σωστό ή λάθος ότι μπορούμε να καθαρίσουμε ένα λεκέ από μαρκαδόρο με αιθανόλη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

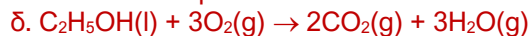
α. Η αιθανόλη παρασκευάζεται με την αλκοολική ζύμωση από την γλυκόζη.



β. Ο «βρασμός» οφείλεται στην παραγωγή φυσαλίδων αερίου  $CO_2$ .

Όταν τελειώνει ο βρασμός τα βαρέλια σφραγίζονται ώστε να μην έρχεται σε άμεση επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα και συνεχιστεί η ζύμωση της αλκοόλης με αποτέλεσμα το κρασί να μετατραπεί σε ξίδι.

γ. Η ένδειξη 12% vol στο μπουκάλι σημαίνει ότι σε 100 mL του αλκοολούχου αυτού ποτού περιέχονται 12 mL οινόπνευμα.



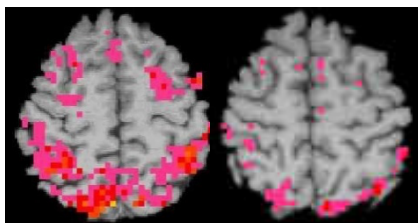
ε. Τα προϊόντα της τέλειας καύσης της αιθανόλης είναι το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό.

Το αέριο διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ ) διοχετεύεται σε διαυγές ασβεστόνερο το οποίο θολώνει ή σε έναν κώδωνα που περιέχει ένα αναμμένο κερί, το οποίο σβήνει.

Οι υδρατμοί ( $H_2O$ ) διοχετεύονται αρχικά πάνω από ένα σωλήνα που περιέχει λευκό άνυδρο θειικό χαλκό ο οποίος στη συνέχεια γίνεται μπλε.

στ. Η πρόταση είναι σωστή.

Το μελάνι από μαρκαδόρο διαλύεται στην αιθανόλη



Η αριστερή εικόνα απεικονίζει τον εγκέφαλο ενός μη εξαρτημένου και η δεξιά ενός εξαρτημένου από το αλκοόλ ατόμου, όταν δέχονται το ίδιο ερέθισμα. Με έντονο χρώμα απεικονίζονται οι περιοχές του εγκεφάλου που λειτουργούν.

**22.** Είναι συνηθισμένο στις χαρές και τις λύπες οι ενήλικες να καταναλώνουν οινοπνευματώδη ποτά.

**α.** Μπορείτε να εξηγήσετε τους λόγους που οι άνθρωποι καταναλώνουν ποτά;

**β.** Ποια σοβαρά προβλήματα υγείας δημιουργεί η υπερκατανάλωση αλκοόλ;

**γ.** Στατιστικά στοιχεία αποδεικνύουν ότι μεγάλος αριθμός των αυτοκινητιστικών ατυχημάτων οφείλεται σε μεθυσμένους οδηγούς. Να εξηγήσετε γιατί τιμόνι και κατανάλωση αλκοόλ δεν μπορούν να συνυπάρξουν.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**α.** Οι άνθρωποι καταναλώνουν ποτά καθώς σε μικρή ποσότητα προκαλούν ευφορία.

**β.** Η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων αιθανόλης προκαλεί αστάθεια στην ομιλία και στο βάδισμα και επιβράδυνση αντιδράσεων σε ερεθίσματα, δηλαδή μείωση των αντανακλαστικών. Όταν η ποσότητα της αιθανόλης στο αίμα ξεπεράσει τα 0,35g/100mL μπορεί να προκαλέσει κώμα ή ακόμα και θάνατο.

Η συχνή κατανάλωση αιθανόλης προκαλεί εξάρτηση και επειδή στον ανθρώπινο οργανισμό μεταβολίζεται κυρίως στο συκώτι, ευθύνεται για σοβαρές ηπατικές βλάβες, όπως η κίρρωση του ήπατος

**γ.** Η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων αιθανόλης προκαλεί επιβράδυνση αντιδράσεων σε ερεθίσματα, δηλαδή μείωση των αντανακλαστικών επομένως αυξάνεται ο κίνδυνος για πρόκληση αυτοκινητιστικών ατυχημάτων.

**23.** Πότε ένα άνθρωπος καταναλώνει περισσότερη ποσότητα οινοπνεύματος

**α.** όταν καταναλώνει 2 ή όταν καταναλώνει 5 ποτηράκια κρασί 11% vol;

**β.** όταν καταναλώνει 1 ποτήρι βότκα 40% vol; ή όταν καταναλώνει 3 ποτήρια κρασί 11% vol;

Όλα τα ποτήρια περιέχουν την ίδια ποσότητα ποτού. Να δικαιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**α.** Η ποσότητα του οινοπνεύματος είναι ανάλογη της ποσότητας του κρασιού που καταναλώνουμε. Επομένως όταν ένας άνθρωπος καταναλώνει 5 ποτήρια κρασί τότε προσλαμβάνει περισσότερη ποσότητα οινοπνεύματος σε σχέση με την κατανάλωση 2 ποτηριών κρασί.

**β.** Έστω ότι ένα ποτήρι περιέχει V mL οινοπνευματώδους ποτού.

Στα 100 mL βότκας περιέχονται 40 mL οινόπνευμα

Στα V mL βότκας περιέχονται x; mL οινόπνευμα

$$\frac{100 \text{ mL}}{V \text{ mL}} = \frac{40 \text{ mL}}{x \text{ mL}} \Rightarrow x = 0,4 \cdot V$$

Επομένως σε 1 ποτήρι βότκας 40% vol περιέχονται 0,4·V mL οινόπνευμα.

Στα 100 mL κρασιού περιέχονται 11 mL οινόπνευμα

Στα 3·V mL κρασιού περιέχονται x; mL οινόπνευμα

$$\frac{100 \text{ mL}}{3 \cdot V \text{ mL}} = \frac{11 \text{ mL}}{x \text{ mL}} \Rightarrow x = 0,33 \cdot V$$

Επομένως σε 3 ποτήρι κρασιού 11% vol περιέχονται 0,33·V mL οινόπνευμα.

Παρατηρούμε ότι σε ένα ποτήρι βότκας περιέχεται μεγαλύτερη ποσότητα οινοπνεύματος σε σχέση με τα τρία ποτήρια κρασιού.



**24.** Να σημειώσετε δίπλα σε κάθε μία από τις ακόλουθες προτάσεις Σ, αν είναι σωστή και Λ, αν είναι λανθασμένη.

1. Όταν καίγεται 1 μόριο αιθανόλης (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O) παράγονται 2 μόρια διοξειδίου του άνθρακα και 3 μόρια νερού.	Σ
2. Τα ένζυμα αυξάνουν ή ελαττώνουν την ταχύτητα των βιοχημικών αντιδράσεων.	Λ
3. Η κατανάλωση ενός αλκοολούχου ποτού 12%vol επιβαρύνει περισσότερο τον ανθρώπινο οργανισμό από ενός άλλου 5%vol.	Λ
4. Η αιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο, γιατί η καύση της είναι ενδόθερμη αντίδραση.	Λ

5. Είναι προτιμότερο να κινούμαστε με ιδιωτικά αυτοκίνητα από το να χρησιμοποιούμε τα μέσα μαζικής μεταφοράς.	Λ
---	---

25. Να συμπληρώσετε τα ακόλουθα κείμενα, ώστε να είναι σωστά.

**A.** Οι πρωτεΐνες είναι **μεγαλομοριακές ενώσεις**, που περιέχουν απαραίτητα τα στοιχεία **άνθρακα (C)**, **οξυγόνο (O)**, **υδρογόνο (H)**, **άζωτο (N)** και προκύπτουν από τη **συνένωση**, δηλαδή τον **πολυμερισμό**, πολλών μορίων **αμινοξέων** με απόλυτα καθορισμένη και μοναδική **αλληλουχία**. Οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητες στους οργανισμούς για την **ανάπτυξή** τους, την **αντικατάσταση** των πρωτεϊνών που χάνονται από τους ιστούς και με τα βιολογικά υγρά, τη σύνθεση **γλυκόζης**, και **ορμονών**, όπως η αδρεναλίνη και την παραγωγή **αντισωμάτων**. Η σύνδεση των αμινοξέων γίνεται με έναν ειδικό δεσμό, ο οποίος ονομάζεται **πεπτιδικός** δεσμός.

**B.** Οι **υδατάνθρακες**, στους οποίους ανήκουν η **κυτταρίνη**, η **φρουκτόζη**, η **μαλτόζη**, το **άμυλο** και το **γλυκογόνο**, αποτελούνται από **άνθρακα**, **υδρογόνο** και **οξυγόνο**. Στο ανθρώπινο σώμα, οι υδατάνθρακες διασπώνται **γλυκόζη**, η οποία εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος, όπου «καίγεται» **CO<sub>2</sub>** και **H<sub>2</sub>O**, ελευθερώνοντας **ενέργεια**. Η γλυκόζη είναι η κύρια πηγή **ενέργειας** για τα κύτταρα και η μοναδική πηγή για τον **εγκέφαλο**. Εκτός από την απελευθέρωση της απαιτούμενης ενέργειας για τις λειτουργικές ανάγκες των οργανισμών, οι υδατάνθρακες είναι δομικά συστατικά του **RNA** και του **DNA**.

**Γ.** Από χημική άποψη, τα λιπίδια είναι **μείγματα** ενώσεων, οι οποίες ονομάζονται **εστέρες**, που προκύπτουν από την αντίδραση των λιπαρών οργανικών **οξέων** με **γλυκερίνη**, που ονομάζονται **γλυκερίδια**.

Ο βιολογικός ρόλος των λιπιδίων είναι σημαντικός γιατί είναι πηγή **ενέργειας**, είναι **δομικά συστατικά** όλων των **κυττάρων** είναι πηγή των απαραίτητων **λιπαρών** οξέων, απορροφούν και **μεταφέρουν** τις **λιποδιαλυτές βιταμίνες** A, D, E, K, συμβάλλουν στη διατήρηση της **θερμοκρασίας** του οργανισμού και σταθεροποιούν τις **κυτταρικές δομές**.

26. **A.** Να υπολογίσετε, αξιοποιώντας τον πίνακα ενεργειακής απόδοσης των θρεπτικών υλών, το ποσό θερμίδων ενός ποτηριού πλήρους νωπού γάλακτος που η σύστασή του σε θρεπτικές ύλες είναι: πρωτεΐνες 3,2% μάζα προς μάζα, υδατάνθρακες 4,7 % μάζα προς μάζα και λιπαρά 3,5 % μάζα προς μάζα και ενός ελαφριού που έχει διαφορά μόνο στα λιπαρά 1,5 % μάζα προς μάζα. Ένα ποτήρι έχει περιεκτικότητα 250 g.

**B.** Το γάλα περιέχει ακόμη σε 100 g και απαραίτητα μικροθρεπτικά συστατικά που δεν δίνουν θερμίδες, όπως 118 mg Ca, 99 mg P, 0,4 mg βιταμίνη B12. Αν η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη (ΣΗΠ) είναι αντίστοιχα 0,80 g, 0,72 g και 2,5 mg, ποιο ποσοστό των αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά καλύπτει ένα ποτήρι γάλα;

**Γ.** Οι διπλάνες ετικέτες αναφέρονται στην περιεκτικότητα του γάλακτος αμυγδαλού και του γάλακτος βρώμης, χωρίς ζάχαρη, σε μακροθρεπτικά συστατικά. Να υπολογίσετε το ποσό θερμίδων ανά ποτήρι και στη συνέχεια να συγκρίνετε τα 3 είδη γάλακτος, τόσο ως προς την ενεργειακή τους απόδοση, όσο και ως προς τις ποσότητες θρεπτικών συστατικών που παρέχουν στον οργανισμό.



ΓΑΛΑ	ΑΜΥΓΔΑΛΟΥ	ΒΡΩΜΗΣ
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	1,2%	7,3%
ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ	0,5%	1,3%
ΛΙΠΗ	1,2%	2,3%

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**A.**

i. Σε 100 g πλήρους νωπού γάλακτος περιέχονται 3,2 g πρωτεϊνών, 4,7 g υδατανθράκων και 3,5 g λιπαρών. Επομένως στα 250 g πλήρους νωπού γάλακτος περιέχονται 8 g πρωτεϊνών, 11,75 g υδατανθράκων και 8,75 g λιπαρών.

Η ενεργειακή απόδοση των θρεπτικών υλών είναι για τις πρωτεΐνες: 4,0 kcal/g, για τους υδατάνθρακες: 4,0 kcal/g και για τα λίπη: 9,3 kcal/g. Επομένως η ενεργειακή απόδοση των 250 g πλήρους νωπού γάλακτος είναι  $(8 \cdot 4,0 + 11,75 \cdot 4,0 + 8,75 \cdot 9,3)$  kcal =  $(32 + 47 + 81,375)$  kcal = 160,375 kcal.

ii. Σε 100 g ελαφριού νωπού γάλακτος περιέχονται 3,2 g πρωτεϊνών, 4,7 g υδατανθράκων και 1,5 g λιπαρών. Επομένως στα 250 g ελαφριού νωπού γάλακτος περιέχονται 8 g πρωτεϊνών, 11,75 g υδατανθράκων και 3,75 g λιπαρών.

Η ενεργειακή απόδοση των θρεπτικών υλών είναι για τις πρωτεΐνες: 4,0 kcal/g, για τους υδατάνθρακες: 4,0 kcal/g και για τα λίπη: 9,3 kcal/g. Επομένως η ενεργειακή απόδοση των 250 g

ελαφριού νωπού γάλακτος είναι  $(8 \cdot 4,0 + 11,75 \cdot 4,0 + 3,75 \cdot 9,3)$  kcal =  $(32 + 47 + 34,875)$  kcal = 113,875 kcal.

Β. Σε 100 g γάλακτος περιέχονται 118 mg Ca, 99 mg P και 0,4 mg βιταμίνη Β12.

Σε 250 g γάλακτος περιέχονται 295 mg Ca (0,295 g), 247,5 mg P (0,2475 g) και 1 mg βιταμίνη Β12. Το ποσοστό των αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά που καλύπτονται από ένα ποτήρι γάλα είναι:

Για το ασβέστιο (Ca) :  $\frac{0,295}{0,80} \cdot 100 = 36,875 \%$

Για τον φωσφόρο (P) :  $\frac{0,2475}{0,72} \cdot 100 = 34,375 \%$

Για τη βιταμίνη Β :  $\frac{1}{2,5} \cdot 100 = 40 \%$

Γ.

i. Σε 100 g γάλακτος αμυγδάλου περιέχονται 1,2 g υδατανθράκων, 0,5 g πρωτεϊνών και 1,2 g λιπαρών. Επομένως στα 250 g γάλακτος αμυγδάλου περιέχονται 3 g υδατανθράκων, 1,25 g πρωτεϊνών και 3 g λιπαρών.

Η ενεργειακή απόδοση των θρεπτικών υλών είναι για τις πρωτεΐνες: 4,0 kcal/g, για τους υδατάνθρακες: 4,0 kcal/g και για τα λίπη: 9,3 kcal/g. Επομένως η ενεργειακή απόδοση των 250 g γάλακτος αμυγδάλου είναι  $(3 \cdot 4,0 + 1,25 \cdot 4,0 + 3 \cdot 9,3)$  kcal =  $(12 + 5 + 69,75)$  kcal = 86,75 kcal.

ii. Σε 100 g γάλακτος βρώμης περιέχονται 7,3 g υδατανθράκων, 1,3 g πρωτεϊνών και 2,3 g λιπαρών. Επομένως στα 250 g γάλακτος βρώμης περιέχονται 18,25 g υδατανθράκων, 3,25 g πρωτεϊνών και 5,75 g λιπαρών.

Η ενεργειακή απόδοση των θρεπτικών υλών είναι για τις πρωτεΐνες: 4,0 kcal/g, για τους υδατάνθρακες: 4,0 kcal/g και για τα λίπη: 9,3 kcal/g. Επομένως η ενεργειακή απόδοση των 250 g γάλακτος βρώμης είναι  $(18,25 \cdot 4,0 + 3,25 \cdot 4,0 + 5,75 \cdot 9,3)$  kcal =  $(73 + 13 + 53,475)$  kcal = 139,475 kcal.

20



27. Το ελαιόλαδο παρέχει ενέργεια ίση με 9,3 kcal/g. Ένας ενήλικας, για να ικανοποιήσει τις ενεργειακές του ανάγκες συντηρώντας το σωματικό του βάρος, πρέπει κατά μέσο όρο να καταναλώνει 2500 kcal την ημέρα. Με δεδομένα ότι τα λιπαρά πρέπει να καλύπτουν το πολύ το 35% των ενεργειακών αναγκών και ότι δεν καταναλώνει άλλα λίπη, ποια είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη ημερήσια κατανάλωση ελαιόλαδου για έναν ενήλικα;

#### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Πρέπει να λάβει ενέργεια από το ελαιόλαδο ίση με  $\frac{35}{100} \cdot 2500$  kcal = 875 kcal.

Το 1 g ελαιόλαδου παρέχει 9,3 kcal ενέργεια

Τα x; g ελαιόλαδου περιέχουν 875 kcal ενέργεια

$$x = 94,1$$

Επομένως η μέγιστη επιτρεπόμενη ημερήσια κατανάλωση ελαιόλαδου για έναν ενήλικα είναι 94,1 g.

28. Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Α. Η έλλειψη πρωτεϊνών από την καθημερινή διατροφή αυξάνει τον κίνδυνο ασθενειών από παθογόνους μικροοργανισμούς.

Β. Οι πρωτεΐνες είναι τα μονομερή των αμινοξέων.

Γ. Δεν υπάρχουν αζωτούχες οργανικές ενώσεις.

Δ. Το καύσιμο του οργανισμού είναι η ζάχαρη.

Ε. Όλοι οι υδατάνθρακες αποτελούνται από C, H, O και στο μόριό τους η αναλογία ατόμων H/O είναι 2/1.

Στ. Το μεγαλύτερο μέρος της διατροφής ενός ανθρώπου πρέπει να αποτελείται από υδατάνθρακες.

Ζ. Η κατανάλωση λιπιδίων με την διατροφή δεν είναι απαραίτητη.

Η. Τα λιπίδια είναι όλα στερεά, ενώ τα έλαια υγρά.

Θ. Τα λιπίδια είναι συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών, απαραίτητα για την σταθεροποίησή τους.

#### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Α. Η πρόταση είναι σωστή.

Η πρόσληψη επαρκούς ποσότητας πρωτεϊνών από τον οργανισμό σε καθημερινή βάση είναι αναγκαία για την παραγωγή αντισωμάτων, δηλαδή ειδικών πρωτεϊνών, που αντιστέκονται σε ουσίες - εισβολείς στον οργανισμό που τον κάνουν να νοσεί.

B. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Τα αμινοξέα είναι τα μονομερή των πρωτεϊνών.

Γ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Υπάρχουν αζωτούχες οργανικές ενώσεις όπως είναι για παράδειγμα οι πρωτεΐνες.

Δ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Η γλυκόζη είναι η κύρια πηγή ενέργειας για τα κύτταρα απαραίτητη για την εκτέλεση όλων των κυτταρικών και οργανικών μας λειτουργιών.

E. Η πρόταση είναι σωστή.

Στους υδατάνθρακες τα άτομα H και O βρίσκονται σε αναλογία 2/1 αντίστοιχα.

Στ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Η διατροφή ενός ανθρώπου πρέπει να είναι ισορροπημένη και ποικίλη, συμπεριλαμβανομένων όλων των βασικών θρεπτικών συστατικών. Οι υδατάνθρακες αποτελούν σημαντικό μέρος της ισορροπημένης διατροφής.

Z. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Η κατανάλωση λιπιδίων με την διατροφή είναι απαραίτητη καθώς είναι πηγή ενέργειας, είναι δομικά συστατικά των κυττάρων, είναι πηγή των απαραίτητων λιπαρών οξέων, που δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός, απορροφούν και μεταφέρουν τις απαραίτητες λιποδιαλυτές βιταμίνες A, D, E, K, συμβάλλουν στη διατήρηση της θερμοκρασίας του οργανισμού σε φυσιολογικά επίπεδα, είναι σηματοδοτικά μόρια και ενισχύουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της τροφής

H. Η πρόταση είναι σωστή.

Τα λίπη είναι τα μείγματα γλυκεριδίων που είναι στερεά σε συνήθεις θερμοκρασίες και έλαια αυτά που είναι υγρά.

Θ. Η πρόταση είναι σωστή.

Μια κατηγορία λιπιδίων (τα φωσfolιπίδια), συνθέτουν τις κυτταρικές μεμβράνες με αποτέλεσμα να προστατεύουν και να σταθεροποιούν την κυτταρική δομή.

**29.** Διαβάστε με προσοχή την συσκευασία από το διπλανό πακέτο πατατάκια, συμβουλευτείτε τον πίνακα ενεργειακής απόδοσης των θρεπτικών υλών και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.

A. Πόσες θερμίδες θα καταναλώσετε αν φάτε όλο το πακέτο τα πατατάκια.

B. Με δεδομένο ότι ένα μέσο παιδί της ηλικίας σας πρέπει να καταναλώνει καθημερινά κατά μέσο όρο 2800 kcal (θερμίδες), ποιο ποσοστό της ημερήσιας πρόσληψης θερμίδων έχετε καλύψει με τα πατατάκια;

Γ. Για να είναι υγιεινή η διατροφή σας συνιστάται οι υδατάνθρακες να μην ξεπερνούν τα 350 g την ημέρα, τα λίπη τα 97 g την ημέρα και οι πρωτεΐνες να είναι τουλάχιστον 56 g την ημέρα. Να βρείτε ποια έπρεπε να είναι η % μάζα προς μάζα σύσταση ενός τροφίμου για να είναι υγιεινό.

Δ. Να συγκρίνετε τη σύσταση ενός υγιεινού τροφίμου με τα πατατάκια της φωτογραφίας και να βγάλετε τα δικά σας συμπεράσματα για το αν πρέπει να τα καταναλώνετε.



### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Να προσέξετε ότι η περιεκτικότητα στη συσκευασία αναγράφεται % w/w και όχι %m/m που είναι το επιστημονικά σωστό. Αυτό συμβαίνει στο σύνολο σχεδόν των εμπορικών προϊόντων, γιατί οι αλλαγές στις επιστήμες καθυστερούν να υιοθετηθούν στην καθημερινή ζωή. Κάτι ανάλογο με αυτό που συμβαίνει με τις μονάδες συμβαίνει και με την ορολογία, δηλαδή τη χημική ονοματολογία.

A. Σε 100 g προϊόντος περιέχονται 58 g υδατανθράκων, 11 g πρωτεϊνών και 31 g λιπαρών. Επομένως στα 150 g προϊόντος περιέχονται 87 g υδατανθράκων, 16,5 g πρωτεϊνών και 46,5 g λιπαρών.

Η ενεργειακή απόδοση των θρεπτικών υλών είναι για τις πρωτεΐνες: 4,0 kcal/g, για τους υδατάνθρακες: 4,0 kcal/g και για τα λίπη: 9,3 kcal/g. Επομένως η ενεργειακή απόδοση των 150 g του προϊόντος είναι  $(87 \cdot 4,0 + 16,5 \cdot 4,0 + 46,5 \cdot 9,3)$  kcal =  $(348 + 66 + 432,45)$  kcal = 846,45 kcal.

Β. Το ποσοστό της ημερήσιας πρόσληψης θερμίδων που καλύπτει ένα παιδί με τη συγκεκριμένη ποσότητα του προϊόντος αυτού είναι:  $\frac{846,45}{2800} \cdot 100 = 30,2\%$

Γ. Η συνολική μάζα υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λιπαρών είναι:  $350\text{g} + 97\text{g} + 56\text{g} = 503\text{g}$ .  
Στα 503 g προϊόντος περιέχονται 350g υδατανθράκων, 97g λιπαρών και 56g πρωτεϊνών  
Στα 100 g προϊόντος περιέχονται x g υδατανθράκων, y g λιπαρών και ω g πρωτεϊνών

$$x = 69,58$$

$$y = 19,28$$

$$\omega = 11,13$$

Επομένως για να είναι το τρόφιμο αυτό υγιεινό θα πρέπει να περιέχει 69,58 %μάζα προς μάζα υδατάνθρακες, 19,28% μάζα προς μάζα λιπαρά και 11,13 % μάζα προς μάζα πρωτεΐνες.

Δ. Συγκρίνοντας τη σύσταση του υγιεινού τροφίμου με τα πατατάκια της φωτογραφίας παρατηρούμε ότι τα πατατάκια έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε λιπαρά και μικρότερη σε υδατάνθρακες σε σχέση με το υγιεινό τρόφιμο επομένως πρέπει να καταναλώνονται σε πολύ μικρές ποσότητες.



## Ενότητα 5

### 5.1. Οξέα

1. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις (σε κάθε κενό αντιστοιχεί μία λέξη ή ένα σύμβολο).

**A.** Το σύνολο των **κοινών** ιδιοτήτων των οξέων ονομάζεται **όξινος** χαρακτήρας και οφείλεται στην παρουσία **κατιόντων υδρογόνου ( $H^+$ )**. Τα διαλύματα των οξέων έχουν **όξινη** γεύση, αλλάζουν το χρώμα των **δεικτών**, αντιδρούν με δραστικά **μέταλλα** και ελευθερώνουν αέριο **υδρογόνο**, και με **ανθρακικά** άλατα, όπως η **κιμωλία** και ελευθερώνουν αέριο **διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ )**. Η χρήση των οξέων απαιτεί προσοχή, γιατί πολλά οξέα είναι **επικίνδυνα**.

**B.** Όταν ένα **αραιό** διάλυμα θειικού οξέος αντιδρά με ψευδάργυρο παράγεται αέριο **υδρογόνο**, το οποίο μπορούμε να ταυτοποιήσουμε αν πλησιάσουμε μια **φλόγα**, γιατί αναφλέγεται με **κρότο**.

**Γ.** Όταν ένα διάλυμα υδροχλωρίου αντιδρά με μαγειρική σόδα παράγεται αέριο  **$CO_2$** , το οποίο μπορούμε να ταυτοποιήσουμε αν πλησιάσουμε μια **φλόγα**, γιατί **σβήνει**.

**Δ.** Όταν σε ένα διάλυμα υδροχλωρίου προστίθενται σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης, το χρώμα του διαλύματος γίνεται **κίτρινο**.

2. Η Αφροδίτη της Μήλου είναι ένα μαρμάρινο άγαλμα σπάνιας ομορφιάς του 5<sup>ου</sup> π.Χ. αιώνα, το οποίο φυλάσσεται στο μουσείο του Λούβρου. Να περιγράψετε τι θα συμβεί αν πάνω στο άγαλμα πέσει υδροχλωρικό οξύ και πως μπορεί να ταυτοποιηθεί το αέριο που θα παραχθεί.

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το διάλυμα υδροχλωρίου θα αντιδράσει με το μάρμαρο το οποίο είναι ένα ανθρακικό άλας και θα παραχθεί αέριο διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο μπορούμε να το ταυτοποιήσουμε αν το διοχετεύουμε είτε στη φλόγα ενός κεριού όπου θα σβήσει είτε σε κορεσμένο διάλυμα ασβεστόνερου όπου θα θολώσει.

3. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**A.** Οι μπαταρίες των αυτοκινήτων περιέχουν θειικό οξύ. Όταν συμπληρώνονται με αποσταγμένο νερό, χρειάζεται προσοχή να μην ξεχειλίσει.

**B.** Τα περισσότερα οξέα είναι διαβρωτικά και γι' αυτό δεν τα συναντούμε σε τρόφιμα και ποτά.

**Γ.** Τα οξέα όταν διαλύονται στο νερό ελευθερώνουν κατιόντα υδρογόνου.

**Δ.** Ο όξινος χαρακτήρας των διαλυμάτων των οξέων οφείλεται στο ότι ελευθερώνουν αέριο υδρογόνο.

**E.** Δεν μπορεί να αποθηκευτεί διάλυμα HCl σε δοχείο από ψευδάργυρο ή σίδηρο.

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**A.** Η πρόταση είναι σωστή.

Χρειάζεται προσοχή να μην ξεχειλίσει καθώς κινδυνεύουμε να πάθουμε σοβαρά εγκαύματα από το θειικό οξύ.

**B.** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Πολλά οξέα, όπως το οξικό, το κιτρικό και το ασκορβικό τα συναντούμε σε τρόφιμα και ποτά.

**Γ.** Η πρόταση είναι σωστή.

Τα οξέα όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν κατιόντα υδρογόνου ( $H^+$ ).

**Δ.** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Τα διαλύματα όλων των οξέων περιέχουν κατιόντα υδρογόνου ( $H^+$ ). Σ' αυτά ακριβώς τα ιόντα οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων.

**E.** Η πρόταση είναι σωστή.

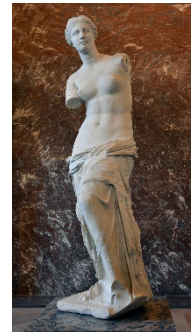
Δεν μπορεί να αποθηκευτεί διάλυμα HCl σε δοχείο από ψευδάργυρο ή σίδηρο καθώς θα αντιδράσει με αυτά τα μέταλλα που είναι κατασκευασμένα τα δοχεία αυτά.



Το μπλε της βρωμοθυμόλης είναι ένας δείκτης ο οποίος, αν προστεθεί:

- σε **όξινο** διάλυμα, αυτό αποκτά **κίτρινο** χρώμα,

- σε **ουδέτερο** διάλυμα, αυτό αποκτά **πράσινο** χρώμα και



4. **A.** Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες προτάσεις και χημικές εξισώσεις με μία λέξη, τύπο ή σύμβολο. Το αέριο **υδροχλώριο** (HCl) όταν διαλύεται στο νερό ελευθερώνει **κατιόντα υδρογόνου (H<sup>+</sup>)** σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $\text{HCl(aq)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
- Το θειικό οξύ (**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**) περιέχεται στις μπαταρίες των αυτοκινήτων και στο νερό ελευθερώνει **κατιόντα υδρογόνου (H<sup>+</sup>)** σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ .
- Το οξικό οξύ (**CH<sub>3</sub>COOH**) περιέχεται στο **ξίδι** και στο νερό ελευθερώνει **κατιόντα υδρογόνου (H<sup>+</sup>)** σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $\text{CH}_3\text{COOH(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ .
- B.** Το κοινό προϊόν της διάλυσης όλων αυτών των ουσιών είναι το **κατιόν υδρογόνου (H<sup>+</sup>)**.
- Γ.** Η παραγωγή αυτού του κοινού προϊόντος έχει ως αποτέλεσμα την ομαδοποίησή τους, με το κοινό όνομα **οξέα**.

## 5.2. Βάσεις

5. **A.** Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις (σε κάθε κενό αντιστοιχεί μία λέξη ή ένα σύμβολο).  
Το σύνολο των κοινών **ιδιοτήτων** των βάσεων ονομάζεται **βασικός** χαρακτήρας και οφείλεται στην παρουσία **ανιόντα υδροξειδίου (OH<sup>-</sup>)**. Τα διαλύματα των βάσεων έχουν γεύση **καυστική**, αφή **σαπουνοειδή**, αλλάζουν το χρώμα των **δεικτών**, και διαλύουν τα **λίπη**. Η χρήση των βάσεων απαιτεί προσοχή, γιατί πολλές είναι **καυστικές**.
- B.** Όταν σε ένα διάλυμα NaOH προστίθενται σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης, το χρώμα του διαλύματος γίνεται **μπλε**.
6. Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- A.** Τα καθαριστικά των αποχετεύσεων και των σωληνώσεων περιέχουν βάσεις.
- B.** Πολλές βάσεις είναι διαβρωτικές και γι' αυτό δεν τις συναντούμε σε είδη καθημερινής ζωής'.
- Γ.** Οι βάσεις όταν διαλύονται στο νερό ελευθερώνουν κατιόντα υδρογόνου.
- Δ.** Ο αλκαλικός χαρακτήρας των διαλυμάτων των βάσεων οφείλεται στο ότι ελευθερώνουν ανιόντα υδροξειδίου.

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

- A.** Η πρόταση είναι σωστή.  
Τα αποφρακτικά των σωληνώσεων περιέχουν την **καυστική βάση υδροξείδιο του νατρίου (NaOH)**.
- B.** Η πρόταση είναι λανθασμένη.  
Πολλές βάσεις συναντούμε σε είδη καθημερινής ζωής όπως τα αποφρακτικά των σωληνώσεων περιέχουν το **καυστικό υδροξείδιο του νατρίου (NaOH)**, οι βαφές των μαλλιών, όπως και τα διαλύματα για τα τσιμπήματα από τις μέδουσες και τις μέλισσες περιέχουν **αμμωνία (NH<sub>3</sub>)**. Επειδή κάποιες από αυτές είναι **διαβρωτικές** απαιτείται **προσοχή** κατά τη χρήση τους.
- Γ.** Η πρόταση είναι λανθασμένη.  
Οι βάσεις όταν διαλύονται στο νερό, **δίνουν ανιόντα υδροξειδίου (OH<sup>-</sup>)**.
- Δ.** Η πρόταση είναι σωστή.  
Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των βάσεων ονομάζεται **βασικός ή αλκαλικός χαρακτήρας** οφείλεται στο ότι **ελευθερώνουν ανιόντα υδροξειδίου**.

7. **A.** Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες προτάσεις και χημικές εξισώσεις με την κατάλληλη λέξη, τύπο ή σύμβολο.  
Το στερεό NaOH όταν διαλύεται στο νερό ελευθερώνει **ανιόντα υδροξειδίου** σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $\text{NaOH(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ .
- Το **Ca(OH)<sub>2</sub>** περιέχεται στο ασβεστόνερο και ελευθερώνει **ανιόντα υδροξειδίου** σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $\text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^+(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ .
- Το **KOH** είναι βάση, γιατί όταν διαλύεται στο νερό δίνει **ανιόντα υδροξειδίου** σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $\text{KOH(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{K}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- B.** Το κοινό προϊόν της διάλυσης όλων αυτών των ουσιών είναι το **ανιόν υδροξειδίου**.
- Γ.** Η παραγωγή αυτού του κοινού προϊόντος έχει ως αποτέλεσμα την ομαδοποίησή τους, με το κοινό όνομα **βάσεις**.

8. **A.** Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες ενώσεις ως βάσεις ή οξέα, γράφοντας ένα Ο για κάθε οξύ και ένα Β για κάθε βάση στο αντίστοιχο τετράγωνο.

KOH	B	HCl	O	NH <sub>3</sub>	B	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	O	Ca(OH) <sub>2</sub>	B
-----	---	-----	---	-----------------	---	--------------------------------	---	---------------------	---

**B.** Από τις προηγούμενες ενώσεις διαλύουν τα λίπη οι **KOH, NH<sub>3</sub> και Ca(OH)<sub>2</sub>.**

**Γ.** Από τις προηγούμενες ενώσεις αντιδρούν με δραστικά μέταλλα οι **HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** και εκλύουν αέριο **υδρογόνο** που **καίγεται** με κρότο.

**Δ.** Από τις προηγούμενες ενώσεις διαλύουν το μάρμαρο οι **HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** και εκλύουν αέριο **CO<sub>2</sub>** που **σβήνει** τη φλόγα του κεριού.

### 5.3.: Κλίμακα pH – Η Μέτρηση της Οξύτητας των Διαλυμάτων

**9.** Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις (σε κάθε κενό αντιστοιχεί μία λέξη ή ένα σύμβολο).

**A.** Το μέτρο της οξύτητας των διαλυμάτων είναι το **pH** του διαλύματος, το οποίο εξαρτάται από το **πλήθος** των **H<sup>+</sup>** του διαλύματος. Στο απιονισμένο νερό το πλήθος των κατιόντων υδρογόνου είναι **ίσο** με το πλήθος των **ανιόντων υδροξειδίου** και το pH του διαλύματος είναι **7**, στους 25° C. Σε ένα διάλυμα που περιέχει KOH το pH του διαλύματος είναι **μεγαλύτερο** από **7**, στους 25° C. Σε ένα διάλυμα που περιέχει HI το pH του διαλύματος είναι **μικρότερο** από **7**, στους 25° C. Όσο **μικρότερο** είναι το pH ενός διαλύματος, τόσο πιο όξινο είναι. Όσο μεγαλύτερο είναι το pH ενός διαλύματος, τόσο πιο **αλκαλικό** είναι.

**B.** Όταν σε ένα διάλυμα HCl προστεθεί νερό, δηλαδή αραιωθεί, το pH του διαλύματος **αυξάνεται**, ενώ αν προστεθεί μικρή ποσότητα HCl, το pH του διαλύματος **ελαττώνεται**.

**Γ.** Όταν σε ένα διάλυμα NH<sub>3</sub> προστεθεί νερό, δηλαδή αραιωθεί, το pH του διαλύματος **ελαττώνεται**, ενώ αν προστεθεί μικρή ποσότητα NH<sub>3</sub>, το pH του διαλύματος **αυξάνεται**.

**10.** Στον διπλανό πίνακα δίνονται διάφορα διαλύματα ή γαλακτώματα και οι αντίστοιχες τιμές pH τους.

Να διατάξετε τα υγρά από το πιο όξινο προς το πιο βασικό.

Διάλυμα/γαλάκτωμα	pH	Διάλυμα/γαλάκτωμα	pH
1. HCl 36,5 g/L	0,0	6. σόδα φαγητού	8,4
2. οδοντόκρεμα	9,9	7. νερό βροχής	6,5
3. γαστρικό υγρό	1,0-2,0	8. γάλα	6,6
4. NaOH 40 g/L	14,0	9. αίμα	7,4
5. καφές	5,0	10. γάλα μαγνησίας	10,5

#### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

**Η διάταξη των διαλυμάτων από το πιο όξινο προς το πιο βασικό είναι η εξής:**

**1, 3, 5, 7, 8, 9, 6, 2, 10, 4**

**11.** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

**α.** Το αίμα με pH = 7,4 σε σύγκριση με τα ούρα που έχουν pH = 6,0 είναι:

i. περισσότερο βασικό                      ii. λιγότερο βασικό

**Σωστή απάντηση: A**

**β.** Το γάλα μαγνησίας, το οποίος χρησιμοποιείται ως αντιόξινο για την ανακούφιση από τον πόνο στο στομάχι, που έχει pH = 10,5 σε σύγκριση με το Azax για τα τζάμια που έχει pH = 10,0 είναι:

i. περισσότερο βασικό                      ii. λιγότερο βασικό

**Σωστή απάντηση: A**

**12.** Τι μεταβολή υφίσταται το pH του νερού της βρύσης, αν του προστεθεί μικρή ποσότητα χυμού λεμονιού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

#### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το νερό της βρύσης έχει ελαφρά αλκαλικό pH ενώ ο χυμός λεμονιού έχει όξινο pH.

Επομένως το pH του νερού της βρύσης θα ελαττωθεί.

**13.** Σε διάλυμα αμμωνίας με pH = 11 προστίθεται μικρή ποσότητα καθαρής αμμωνίας (NH<sub>3</sub>). Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**α.** Το pH του τελικού διαλύματος είναι > 11.

**β.** Το pH του τελικού διαλύματος είναι < 11

**γ.** Το pH του τελικού διαλύματος είναι = 11.

**Σωστή απάντηση: α**

Με την προσθήκη ποσότητα καθαρής αμμωνίας (NH<sub>3</sub>) στο διάλυμα θα αυξηθεί το πλήθος των ανιόντων υδροξειδίου με αποτέλεσμα να αυξηθεί το pH.

14. Σε διάλυμα (NaOH) με  $pH = 13$  προστίθεται αποσταγμένο νερό.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Σωστή απάντηση: δ**

Όταν αραιώνουμε βασικό διάλυμα, δηλαδή προσθέτουμε νερό, το διάλυμα γίνεται λιγότερο βασικό, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται λιγότερα  $OH^-$ . Επομένως, το  $pH$  του διαλύματος ελαττώνεται. Όσο νερό και αν προσθέσουμε σε ένα βασικό διάλυμα, το διάλυμα θα παραμείνει βασικό.

α. Το  $pH$  του τελικού διαλύματος είναι  $> 13$ .

β. Το  $pH$  του τελικού διαλύματος είναι  $< 13$ .

γ. Το  $pH$  του τελικού διαλύματος είναι  $= 13$ .

δ. Το  $pH$  του τελικού διαλύματος είναι  $7 < pH < 13$

15. Σε ένα ξίδι ( διάλυμα  $CH_3COOH$ ) που έχει  $pH = 3,5$  προστίθεται αποσταγμένο νερό.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Σωστή απάντηση: δ**

Όταν αραιώνουμε όξινο διάλυμα, δηλαδή προσθέτουμε νερό, το διάλυμα γίνεται λιγότερο όξινο, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται λιγότερα  $H^+$ . Επομένως, το  $pH$  του διαλύματος αυξάνεται. Όσο νερό και αν προσθέσουμε σε ένα όξινο διάλυμα, το διάλυμα θα παραμείνει όξινο, δηλαδή το  $pH$  του θα είναι πάντα μικρότερο από 7.

α. Το  $pH$  του τελικού διαλύματος είναι  $> 3,5$

β. Το  $pH$  του τελικού διαλύματος είναι  $< 3,5$

γ. Το  $pH$  του τελικού διαλύματος είναι  $= 3,5$

δ. Το  $pH$  του τελικού διαλύματος είναι  $3,5 < pH < 7,0$

16. Να μετρήσετε χρησιμοποιώντας πεχαμετρικό χαρτί τις τιμές  $pH$  των παρακάτω διαλυμάτων:

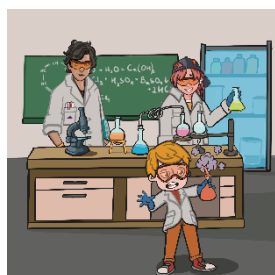
α. πορτοκαλάδα, β. μπίρα, γ. ξίδι, δ. σιρόπι κομπόστας.

Στη συνέχεια να τα διατάξετε ξεκινώντας από το πιο όξινο.

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

Ξίδι, πορτοκαλάδα, σιρόπι κομπόστας, μπίρα.

26



21. Ο Ίον και η Όλη μετρήσαν το  $pH$  τριών διαλυμάτων στο σχολικό εργαστήριο και βρήκαν τα εξής αποτελέσματα:

Να απαντήσετε τις ακόλουθες ερωτήσεις αιτιολογώντας την απάντησή σας.

**A.** Τι χρησιμοποίησαν για να μετρήσουν το  $pH$  των τριών διαλυμάτων;

**B.** Ποιο από τα τρία διαλύματα είναι το πιο όξινο και ποιο το πιο βασικό;

**Γ.** Αν γνωρίζουμε ότι ένα από τα διαλύματα είναι απιονισμένο νερό και τα υπόλοιπα περιέχουν  $NH_3$  1,7 % μάζα προς όγκο,  $CH_3COOH$  6,0 % μάζα προς όγκο,  $CH_3COOH$  0,06 % μάζα προς όγκο, να αντιστοιχίσετε τα διαλύματα στις ουσίες που περιέχουν.

**Δ.** Θα υποστεί μεταβολή το  $pH$  του διαλύματος Δ2, αν η Όλη προσθέσει σε αυτό το διάλυμα Δ1;

**Ε.** Μπορείτε να προβλέψετε το  $pH$  του τελικού διαλύματος που θα προκύψει;

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**A.** Έχουν χρησιμοποιήσει πεχάμετρο καθώς παρατηρούμε ότι έχουν μεγάλη ακρίβεια οι τιμές  $pH$  που έχουν καταγράψει.

**B.** Από τα τρία διαλύματα το πιο όξινο είναι το Β καθώς έχει την μικρότερη τιμή  $pH$  ενώ το πιο βασικό είναι το Δ καθώς έχει την μεγαλύτερη τιμή  $pH$ .

**Γ.** Το απιονισμένο νερό είναι το Γ. Το μοναδικό διάλυμα με βασικό  $pH$  είναι το Δ, οπότε αυτό είναι το διάλυμα  $NH_3$  1,7% μάζα προς όγκο. Ανάμεσα στα δύο διαλύματα με όξινο  $pH$  το διάλυμα  $CH_3COOH$  6,0% μάζα προς όγκο θα έχει μικρότερο  $pH$  σε σχέση με το διάλυμα  $CH_3COOH$  0,06% μάζα προς όγκο καθώς σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται περισσότερα  $H^+$ . Επομένως το διάλυμα Α είναι το διάλυμα  $CH_3COOH$  6,0% μάζα προς όγκο ενώ το διάλυμα Β είναι το διάλυμα  $CH_3COOH$  0,06% μάζα προς όγκο.

**Δ.** Το διάλυμα που θα προκύψει θα έχει διαφορετικό  $pH$  καθώς αναμειγνύονται διαλύματα στα οποία διαφέρει το πλήθος των κατιόντων υδρογόνου σε ορισμένο όγκο διαλύματος.

**Ε.** Το  $pH$  του τελικού διαλύματος που θα προκύψει θα έχει τιμή ανάμεσα στις τιμές  $pH$  των δύο αρχικών διαλυμάτων. Δηλαδή θα έχει  $2,5 < pH < 3,5$ .

Είδος διαλύματος	$pH$
i. διάλυμα Α	2,50
ii. διάλυμα Β	3,50
iii. διάλυμα Γ	7,00
iv. διάλυμα Δ	11,20

### 1.4. Η Αντίδραση της Εξουδετέρωσης και τα Άλατα

18. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις (σε κάθε κενό αντιστοιχεί μία λέξη, ένα τύπος ή ένα σύμβολο).

A. Σε ένα διάλυμα Δ1, KOH, προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης και το διάλυμα αποκτά **μπλε** χρώμα. Στο διάλυμα προσθέτουμε σταγόνα – σταγόνα διάλυμα HCl, οπότε κάποια στιγμή αποκτά **πράσινο** χρώμα, γιατί τα **OH<sup>-</sup>** του αρχικού διαλύματος **εξουδετερώνονται** από τα **H<sup>+</sup>** του διαλύματος HCl σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

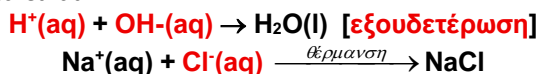
**H<sup>+</sup>(aq) + OH<sup>-</sup>(aq) → H<sub>2</sub>O(l)** και το διάλυμα Δ2 που σχηματίζεται έχει pH=7 στους 25 °C. Η αντίδραση αυτή ονομάζεται **εξουδετέρωση**. Αν συνεχίσουμε να προσθέτουμε διάλυμα HCl, το χρώμα του διαλύματος θα γίνει **κίτρινο**, γιατί στο διάλυμα Δ3 θα περισσεύουν **H<sup>+</sup>** και το pH θα είναι **μικρότερο** από 7 στους 25 °C.

B. Στο διάλυμα Δ2 υπάρχουν ακόμη κατιόντα **K<sup>+</sup>** και ανιόντα **Cl<sup>-</sup>**.

Αν το διάλυμα θερμανθεί, ώστε να εξατμιστεί όλο το νερό θα σχηματιστεί ένα λευκό **στερεό**, το **χλωρίδιο του καλίου** με τύπο: KCl, το οποίο είναι ένα **άλας**. Τα άλατα παράγονται κατά την **εξουδετέρωση** ενός οξέος από μία **βάση**. Αν είναι ευδιάλυτα, όπως το KCl, για να τα παραλάβουμε από το διάλυμα πρέπει να **εξατμιστεί** το νερό. Αν είναι δυσδιάλυτα, όπως το BaSO<sub>4</sub> καταβυθίζονται ως **ίζημα** και τα παραλαμβάνουμε με **διήθηση**.

Γ. Το μαγειρικό αλάτι αποτελείται από κατιόντα **νατρίου (Na<sup>+</sup>)** και **ανιόντα χλωρίου (Cl<sup>-</sup>)**. Στο εργαστήριο μπορεί να παρασκευαστεί, αν αναμειχθεί ένα διάλυμα **υδροχλωρικού οξέος** με ένα διάλυμα **υδροξειδίου του νατρίου** και αν στη συνέχεια **θερμάνουμε** το διάλυμα που σχηματίστηκε, ώστε να εξαερωθεί όλο το νερό.

Οι χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τις αντιδράσεις οι οποίες πραγματοποιούνται όταν αναμειγνύονται τα διαλύματα είναι:



Το αλάτι ως προς τη φυσική του κατάσταση, είναι **κρυσταλλικό** και **στερεό** και έχει **λευκό** χρώμα. Η γεύση του είναι **αλμυρή** και χρησιμοποιείται για να **βοσπιμίσει** τα φαγητά, να **συντηρήσει** ορισμένα τρόφιμα και ως **αντιπαγωτικό** στους δρόμους.

Όταν διαλύεται στο νερό, ο κρύσταλλός του καταστρέφεται και ελευθερώνονται πάλι τα

ιόντα **Na<sup>+</sup>** και **Cl<sup>-</sup>**, όπως δείχνει η χημική εξίσωση: **NaCl(s)  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$  Na<sup>+</sup>(aq) + Cl<sup>-</sup>(aq)**.

Το αλάτι περιέχεται στο **θαλασσινό** νερό, από όπου και μπορεί να παραληφθεί σε αβαθείς περιοχές, οι οποίες ονομάζονται **αλυκές**.

19. Τα τσιμπήματα των εντόμων είναι οδυνηρά γιατί διοχετεύουν δηλητήριο κάτω από το δέρμα. Η μέλισσα με το κεντρί της διοχετεύει δηλητήριο που περιέχει οξύ κάτω από το δέρμα, ενώ η σφήκα δηλητήριο που περιέχει βάση. Να επιλέξετε και να εξηγήσετε ποιο από τα διαλύματα του παρακάτω πίνακα θα χρησιμοποιήσετε κάθε φορά για να εξουδετερώσετε το τσίμπημα:

α. της μέλισσας;

β. της σφήκας;

#### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

α. Η μέλισσα με το κεντρί της διοχετεύει δηλητήριο που περιέχει οξύ κάτω από το δέρμα οπότε πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα διάλυμα βάσης ώστε να το εξουδετερώσουμε. Επομένως θα χρησιμοποιήσουμε διάλυμα Δ (NH<sub>3</sub>).

β. Η σφήκα με το κεντρί της διοχετεύει δηλητήριο που κάτω από το δέρμα, που περιέχει βάση, οπότε πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα διάλυμα οξέος ώστε να το εξουδετερώσουμε. Θα επιλέξουμε το διάλυμα Β (ξίδι) και όχι το Α (HCl) καθώς αυτό έχει τόσο μικρό pH που θα προκαλέσει έγκαυμα στο δέρμα μας.

20. Να επιλέξετε από τα παρακάτω διαλύματα αυτό που πρέπει να προστεθεί σε διάλυμα που έχει pH =1 σε ικανοποιητική ποσότητα για να προκύψει διάλυμα με pH =11.

α. διάλυμα HCl με pH = 4

β. καθαρό νερό

γ. διάλυμα NaOH με pH = 13

δ. διάλυμα NaOH με pH = 10



Το μπλε της βρωμοθυμόλης είναι ένας δείκτης ο οποίος, αν προστεθεί:

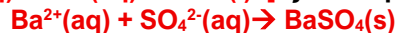
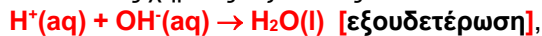
- σε **όξινο** διάλυμα, αυτό αποκτά **κίτρινο** χρώμα,

- σε **ουδέτερο** διάλυμα, αυτό αποκτά **πράσινο** χρώμα και

Είδος διαλύματος	pH
i. διάλυμα Α: HCl	0,0
ii. διάλυμα Β: ξίδι	3,5
iii. διάλυμα Γ: νερό	7,0
iv. διάλυμα Δ: NH <sub>3</sub>	11,0

### Σωστή απάντηση: γ

21. Όταν διαλύεται  $\text{H}_2\text{SO}_4$  στο νερό, πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ . Όταν διαλύεται  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  στο νερό, πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:  $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ . Αν αναμειχθεί το διάλυμα του θεικού οξέος με το διάλυμα υδροξειδίου του βαρίου, πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις που περιγράφονται από τις χημικές εξισώσεις:



Το άλας που σχηματίζεται είναι το **θεικό βάριο** και καταβυθίζεται, γιατί είναι **δυσδιάλυτο** και μπορεί να παραληφθεί με **διήθηση**.

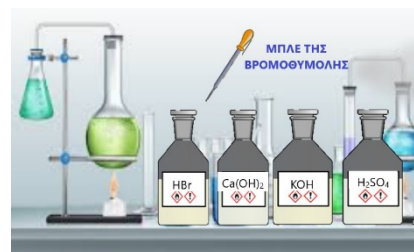
22. α. Να εξηγήσετε ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται άλατα.

β. Να κυκλώσετε όσες από τις ακόλουθες ενώσεις είναι άλατα και να εξηγήσετε με ποια κριτήρια αποφασίσατε.

1. $\text{Na}_2\text{CO}_3$	2. $\text{H}_2\text{SO}_4$	3. $\text{ZnCl}_2$	4. $\text{KOH}$
5. $\text{Ca}(\text{OH})_2$	6. $\text{KBr}$	7. $\text{MgCO}_3$	8. $\text{CaSO}_4$

γ. Η Όλη και ο Ίον χρειάζονται  $\text{KBr}$  για να το χρησιμοποιήσουν σαν λίπασμα σε μια μηλιά που φαίνεται να μην είναι σε καλή κατάσταση. Το  $\text{KBr}$  είναι ένα ευδιάλυτο άλας. Να προτείνετε μία διαδικασία με την οποία μπορούν να το παρασκευάσουν, αν έχετε διαθέσιμα τα διπλανά αντιδραστήρια.

δ. . Να προτείνετε μία διαδικασία με την οποία μπορούν να παρασκευάσουν  $\text{CaSO}_4$ , το οποίο είναι δυσδιάλυτο, αν έχετε διαθέσιμα τα διπλανά αντιδραστήρια.



### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Α. Άλας ονομάζεται κάθε χημική ένωση η οποία αποτελείται από ιόντα και μπορεί να προκύψει από την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση.

Β. Άλατα είναι οι ενώσεις:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{MgCO}_3$  και  $\text{CaSO}_4$ .

γ. Για να παρασκευάσουν βρωμίδιο του καλίου μπορούν να αναμειξουν το διάλυμα  $\text{HBr}$  με το διάλυμα  $\text{KOH}$  με τη βοήθεια του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης, ώστε να διαπιστώσουν την πλήρη εξουδετέρωση των διαλυμάτων. Αυτό θα πραγματοποιηθεί όταν ο δείκτης αποκτήσει πράσινο χρώμα. Στη συνέχεια μπορούν να παραλάβουν το άλας όταν θερμάνουν το διάλυμα ώστε να απομακρυνθεί το νερό και παραμένει στον πυθμένα του ποτηριού ζέσεως το στερεό  $\text{KBr}$ .

δ. Για να παρασκευάσουν  $\text{CaSO}_4$  μπορούν να αναμειξουν ένα διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  με ένα διάλυμα  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  καθώς θα σχηματιστεί ενός λευκού και κρυσταλλικού στερεού στον πυθμένα του ποτηριού ζέσεως, γιατί το θεικό ασβέστιο ( $\text{CaSO}_4$ ) είναι δυσδιάλυτο και καταβυθίζεται ως ίζημα το οποίο μπορούν να παραλάβουν με διήθηση.

### 5.5. Οξέα, Βάσεις, Άλατα και Καθημερινή Ζωή

23. Το ξίδι παρασκευάζεται από «αδύνατο κρασί» με την βοήθεια ενζύμων κατά την οξική ζύμωση. Χρησιμοποιείται για να δώσει ευχάριστη γεύση στις **σαλάτες** και σε ορισμένα φαγητά, αλλά και για τη συντήρηση ορισμένων τροφίμων, όπως τα **λαχανικά (τουρσί)**. Το ξίδι είναι υδατικό διάλυμα **οξικού** οξέος με περιεκτικότητα περίπου 7% μάζα προς όγκο και pH περίπου: Α. 12, Β. 7, **Γ. 3**. Αν προσθέσουμε στη σαλάτα 5 mL ξίδι θα καταναλώσουμε **0,35 g** οξικού οξέος.

Ένα μπουκάλι ξίδι του εμπορίου όγκου 250 mL περιέχει **17,5 g** οξικού οξέος.

35 g οξικού οξέος περιέχονται σε **δύο** μπουκάλια ξίδι του εμπορίου όγκου 250 mL

#### Θυμηθείτε:

Η περιεκτικότητα % μάζα προς όγκο, δηλώνει τα γραμμάρια της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 100 mL διαλύματος.

24. Στις ακόλουθες ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α. Το μύρτιλλο είναι από τα λίγα φυτά που ευδοκίμει σε εδάφη όξινα. Το pH ενός εδάφους κατάλληλου για την καλλιέργεια μύρτιλλου μπορεί να είναι:

i: 4,2-5,0 | ii: 13,0-14,0 | iii: 7,0-8,0

**Σωστή απάντηση: i**

Αν το διαθέσιμο έδαφος έχει  $\text{pH}=7,2$  θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την εξουδετέρωσή του:

iv:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ v:  $\text{HCl}$ vi:  $\text{NH}_3$ 

**Σωστή απάντηση: v**

**B.** Τα άλατα χρησιμοποιούνται:

- i. στα δομικά υλικά      ii: στα τρόφιμα ως συντηρητικά  
iii. λιπάσματα      iv. σε όλα τα προηγούμενα

**Σωστή απάντηση: iv**

**Γ.** Οι βάσεις χρησιμοποιούνται:

- i. στα αντιόξινα σκευάσματα      ii: καθαριστικά τζαμιών  
iii. για την παρασκευή σαπουνιών      iv. όλα τα προηγούμενα

**Σωστή απάντηση: iv**

**Δ.** Για την όξινη βροχή ευθύνονται:

- i. τα άλατα      ii: τα οξείδια του θείου και του αζώτου  
iii. οι βάσεις      iv. τα λιπάσματα

**Σωστή απάντηση: ii**

**E.** Για τον καθαρισμό των δύσκολων λεκέδων από λίπη χρησιμοποιείται:

- i.  $\text{HCl}$       ii:  $\text{NH}_3$       iii.  $\text{NaOH}$       iv.  $\text{HNO}_3$

**Σωστή απάντηση: iii**

**Στ.** Για τον καθαρισμό της πέτρας που συσσωρεύεται στις τουαλέτες χρησιμοποιείται:

- i.  $\text{HCl}$       ii:  $\text{NH}_3$       iii.  $\text{NaOH}$       iv. Ξίδι

**Σωστή απάντηση: i**

## 5.6.

## Μέταλλα

25. Να παρατηρήσετε το τμήμα του περιοδικού πίνακα και στη συνέχεια να συμπληρώσετε

H																	He	
Li										Al							F	Ne
Na	Mg																Cl	Ar
K	Ca						Fe			Cu	Zn						Br	Kr
	Ba																I	Xe

τις προτάσεις, ώστε να είναι ορθές:

**A.** Στο τμήμα του Περιοδικού Πίνακα μέταλλα είναι τα στοιχεία: **Li, Na, K, Mg, Ca, Ba, Fe, Cu, Zn, Al** και αμέταλλα είναι τα στοιχεία: **F, Cl, Br, I**.

**B.** Μέταλλα είναι τα στοιχεία: **Li, Na, K, Mg, Ca, Ba, Fe, Cu, Zn, Al**

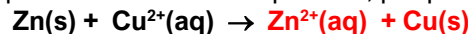
**Γ.** Αλκάλια είναι τα στοιχεία: **Li, Na και K**.

**Δ.** Αλκαλικές γαίες είναι τα στοιχεία: **Mg, Ca και Ba**.

**E.** Σε ότι αφορά στη φυσική τους κατάσταση τα μέταλλα είναι όλα **στερεά**, εκτός από τον **υδράργυρο** που είναι **υγρός**.

**ΣΤ.** Ένα μέταλλο που είναι πιο δραστικό από το  $\text{H}_2$ , αντιδρά με τα **οξέα** και ελευθερώνει αέριο **υδρογόνο**, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  **$\text{Zn(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$** .

**Z.** Ένα μέταλλο που είναι πιο δραστικό από ένα άλλο μέταλλο, μπορεί να το αντικαταστήσει:



26. Για τα μέταλλα του παραπάνω τμήματος του Περιοδικού Πίνακα γνωρίζουμε ότι:

Το Ca μπορεί να αντικαταστήσει το Mg και το Na στις ενώσεις τους. Το K μπορεί να αντικαταστήσει το Ca και το Na στις ενώσεις τους. Ο Zn αντικαθιστά το Fe στις ενώσεις του, αλλά αντικαθίσταται από το Mg. Ο Fe αντιδρά με τα οξέα και ελευθερώνει  $\text{H}_2$ , ενώ ο χαλκός όχι. Να διατάξετε τα στοιχεία από το λιγότερο προς το περισσότερο δραστικό.

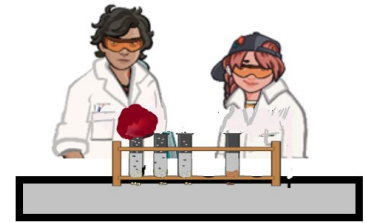
**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

**Η διάταξη των στοιχείων από το λιγότερο προς το περισσότερο δραστικό είναι η εξής:**

**Cu, H<sub>2</sub>, Fe, Zn, Mg, Na, Ca, K**

27. Ο Ίον και η Όλη ερεύνησαν στο εργαστήριο τη δραστικότητα τριών διαφορετικών μετάλλων με αραιό διάλυμα  $H_2SO_4$ . Σε κάθε περίπτωση χρησιμοποίησαν το ίδιο διάλυμα οξέος, στις ίδιες συνθήκες και μέτρησαν τον όγκο αερίου  $H_2$  που παράχθηκε από το κάθε μέταλλο σε χρόνο 2 λεπτά.

Το πείραμα επαναλήφθηκε δύο φορές. Τα αποτελέσματα δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

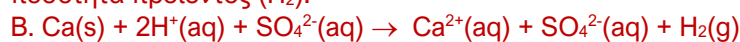


Πείραμα	Όγκος $H_2$ που παράχθηκε μετρημένος στις ίδιες συνθήκες σε $t=2$ min		
	Μέταλλο Α	Μέταλλο Β	Μέταλλο Γ
1	$240\text{ cm}^3$	$360\text{ cm}^3$	$176\text{ cm}^3$
2	$216\text{ cm}^3$	$389\text{ cm}^3$	$190\text{ cm}^3$

- A. Ποιο από τα τρία μέταλλα είναι πιο δραστικό; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας:  
 B. Αν το μέταλλο Β είναι το ασβέστιο, να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασής του με το διάλυμα του θειικού οξέος.

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

A. Το πιο δραστικό από τα τρία μέταλλα είναι το Β καθώς στον ίδιο χρόνο παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα προϊόντος ( $H_2$ ).



### 5.7. Χαρακτηριστικές Ομάδες Στοιχείων

28. Να παρατηρήσετε τον διπλανό πίνακα και στη συνέχεια:

1. νέο    2. χλώριο    3. κάλιο    4. άνθρακας    5. αργίλιο  
 6. θείο    7. μαγνήσιο    8. οξυγόνο    9. σίδηρος    10. άζωτο

A. Να γράψετε το όνομα και το

σύμβολο των στοιχείων που είναι μέταλλα και να αναφέρετε τα κύρια χαρακτηριστικά τους.

B. Να γράψετε το όνομα και το σύμβολο των στοιχείων που είναι αλκάλια και να αναφέρετε τα κύρια χαρακτηριστικά τους.

Γ. Να γράψετε το όνομα και το σύμβολο των στοιχείων που είναι αλογόνα και να αναφέρετε τα κύρια χαρακτηριστικά τους.

Δ. Να γράψετε το όνομα και το σύμβολο των στοιχείων που είναι ευγενή αέρια και να αναφέρετε τα κύρια χαρακτηριστικά τους

E. Να γράψετε τα δύο αμέταλλα στοιχεία που περιέχονται στον αέρα που αναπνέουμε;

Στ. Να σημειώσετε την ομάδα του Π.Π. στην οποία βρίσκεται το:

νέο:.....ομάδα, χλώριο:.....ομάδα., κάλιο:.....ομάδα.

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

A. Μέταλλα: κάλιο (K), αργίλιο (Al), μαγνήσιο (Mg), σίδηρος (Fe).

B. Αλκάλια: κάλιο (K)

Γ. Αλογόνα: χλώριο (Cl)

Δ. Ευγενή αέρια: νέο (Ne)

E. Ατμοσφαιρικός αέρας: οξυγόνο ( $O_2$ ), άζωτο ( $N_2$ )

Στ. νέο: 18<sup>η</sup> ομάδα, χλώριο: 17<sup>η</sup> ομάδα, κάλιο: 1<sup>η</sup> ομάδα.

29. Από τα στοιχεία: **χλώριο, αργό, νάτριο, σίδηρος, οξυγόνο:**

A. Στην ομάδα των αλκαλίων ανήκει το **νάτριο**, το οποίο είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του οργανισμού, γιατί είναι συστατικό της **αντλίας** καλίου- **νατρίου**, η οποία ελέγχει τη λειτουργία των **νευρικών** κυττάρων. Αντιδρά με νερό σύμφωνα με την αντίδραση η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:  $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2Na^+(aq) + 2OH^-(aq) + H_2(g)$ . Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης παράγεται αέριο **υδρογόνο** και ο σωλήνας θερμαίνεται, γιατί η αντίδραση είναι **εξώθερμη**. Το διάλυμα που δημιουργείται έχει pH **μεγαλύτερο** από 7 γιατί παράγονται ιόντα **υδροξειδίου**.

Κάθε άτομο **νατρίου** κατά την αντίδρασή του με το νερό χάνει ένα **ηλεκτρόνιο** και μετατρέπεται σε **κατιόν**.

B. Το **αργό** είναι αδρανές, γιατί ανήκει στην ομάδα των **ευγενών** αερίων, δηλαδή την **18<sup>η</sup>** ομάδα του Π.Π.

Γ. Το **χλώριο** ανήκει στην 17<sup>η</sup> ομάδα του Π.Π., δηλαδή είναι **αλογόνο** χρησιμοποιείται στην **απολύμανση** του πόσιμου νερού.

30. Το σχήμα το οποίο ακολουθεί απεικονίζει τις τέσσερις πρώτες περιόδους του περιοδικού πίνακα:

A																	K
B																E	
	Δ															Z	Λ
Γ						M											

Να επιλέξετε ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

A. Το στοιχείο B έχει παρόμοιες ιδιότητες με το στοιχείο Γ και το στοιχείο E με το στοιχείο Z

B. Το στοιχείο A είναι στερεό, όπως τα στοιχεία B, Γ και Δ.

Γ. Τα στοιχεία A, B, Γ και Δ είναι μέταλλα.

Δ. Το στοιχείο Δ είναι αλκάλιο.

E. Το στοιχείο M είναι μέταλλο.

ΣΤ. Το στοιχείο K δεν αντιδρά εύκολα με άλλα χημικά στοιχεία και επειδή είναι ελαφρύ χρησιμοποιείται στα μπαλόνια των αερόστατων.

#### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

A. Η πρόταση είναι σωστή.

Τα στοιχεία B και Γ ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π (1<sup>η</sup>) επομένως έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

Τα στοιχεία E και Z ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π (17<sup>η</sup>) επομένως έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

B. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Το στοιχείο A είναι το υδρογόνο το οποίο είναι αέριο.

Γ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Το στοιχείο A είναι το υδρογόνο το οποίο είναι αμέταλλο.

Δ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Το στοιχείο Δ ανήκει στη 2<sup>η</sup> ομάδα του Π.Π επομένως είναι μια αλκαλική γαία και όχι ένα αλκάλιο.

E. Η πρόταση είναι σωστή.

Το στοιχείο M ανήκει στην 7<sup>η</sup> ομάδα του Π.Π επομένως είναι μέταλλο.

ΣΤ. Η πρόταση είναι σωστή.

Το στοιχείο K ανήκει στην 18<sup>η</sup> ομάδα του Π.Π επομένως δεν αντιδρά εύκολα με άλλα χημικά **στοιχεία**.

Συγκεκριμένα είναι το ήλιο το οποίο χρησιμοποιείται ως ανυψωτικό αέριο στα αερόστατα.

43. Διάλυμα κατιόντων  $Ag^{+}$  + διάλυμα ανιόντων **χλωρίου** → δυσδιάλυτο ίζημα  $AgCl$  **λευκού** χρώματος.

Διάλυμα κατιόντων **αργύρου** + διάλυμα ανιόντων  $I^{-}$  → δυσδιάλυτο ίζημα  $AgI$  **κίτρινου** χρώματος.



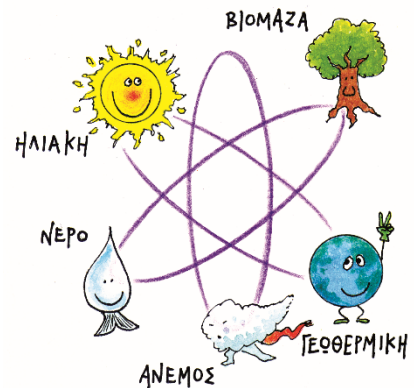
## Ενότητα 6

### 6.1: Οι χημικές ουσίες ως αποθήκες ενέργειας

1. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, ώστε να είναι σωστό:

**A.** Οι πηγές ενέργειας διακρίνονται σε **ανανεώσιμες** και μη **ανανεώσιμες** το **πετρέλαιο**, το **κάρβουνο**, το **φυσικό** αέριο και το **ουράνιο** είναι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι πηγές ενέργειας που δεν εξαντλούνται με τη χρήση, αλλά ανανεώνονται συνεχώς με φυσικές διαδικασίες, όπως η **ηλιακή**, η **αιολική**, η **γεωθερμική** και η ενέργεια του **νερού** ονομάζονται **ανανεώσιμες** πηγές **ενέργειας**.

**B.** Η καύση των **ορυκτών** καυσίμων, όπως το πετρέλαιο και οι **γαιάνθρακες** έχει ως βασικό πλεονέκτημα ότι έχουν υψηλή ενεργειακή **απόδοση**, αλλά τα αποθέματα τους είναι **περιορισμένη** και δεν **ανανεώνονται**, ενώ επιβαρύνουν το **περιβάλλον** με διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο είναι αέριο του **θερμοκηπίου** και η αύξηση του στην ατμόσφαιρα έχει προκαλέσει **υπερθέρμανση** της Γης και αλλαγές στο **κλίμα**. Για την προστασία του περιβάλλοντος είναι αναγκαίο το **αποτύπωμα** άνθρακα να μειωθεί με αύξηση της χρήσης **ανανεώσιμων** πηγών **ενέργειας** και ελάττωση των **ενεργειακών** αναγκών, τόσο σε **ατομικό**, όσο και σε συλλογικό επίπεδο.



2. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση:

**α.** Όλα ανεξαιρέτως τα υλικά σώματα έχουν αποθηκευμένη χημική ενέργεια.

**β.** Η χημική ενέργεια αποθηκεύεται αποκλειστικά στις μπαταρίες.

**γ.** Χημική ενέργεια έχουν αποθηκευμένη ορισμένες ουσίες, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο και οι μπαταρίες.

**δ.** Οι ανεμογεννήτριες μετατρέπουν την χημική ενέργεια του αέρα σε ηλεκτρική.

**Σωστή πρόταση: α**

### 6.2.: Υλικά που άλλαξαν τον σύγχρονο κόσμο

3. Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας.

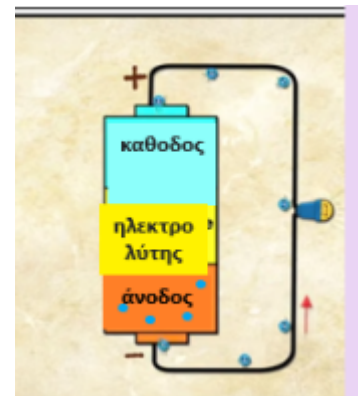
**A.** Η Χημεία έχει κάνει τη ζωή μας πιο ασφαλή, πιο υγιή και πιο εύκολη χάρη στα καινοτόμα υλικά που παράγει.

**B.** Τα νανοϋλικά έχουν εξαιρετικές ιδιότητες, που οφείλονται στο μέγεθός τους.

**Γ.** Τα νανοϋλικά έχουν πάρα πολλές χρήσεις.

**Δ.** Χάρη στην χημική έρευνα και στην παραγωγή χημικών προϊόντων έχουν εξαλειφθεί ή αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά πολλές μολυσματικές ασθένειες.

**Ε.** Η λειτουργία μίας μπαταρίας στηρίζεται σε χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στα ηλεκτρόδια.



### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**A.** Η πρόταση είναι σωστή.

Η Χημεία έχει συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής μας μέσω της ανάπτυξης καινοτόμων υλικών. Μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν:

- τη δημιουργία φαρμάκων που έχουν βελτιώσει τη θεραπεία και την πρόληψη ασθενειών, βελτιώνοντας έτσι την υγεία και το προσδόκιμο ζωής.
- την προστασία του Περιβάλλοντος με την δημιουργία περισσότερο βιώσιμων υλικών και τεχνολογιών που μειώνουν τον αντίκτυπο στο περιβάλλον, όπως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και βιοδιασπώμενα πλαστικά.

- την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων και τεχνολογιών σε πολλούς τομείς, όπως η ηλεκτρονική, η ιατρική, η αεροναυπηγική, οι κατασκευές κ.α.

**Β. Η πρόταση είναι σωστή.**

Το εξαιρετικά μικρό τους μέγεθος, αυξάνει την ελεύθερη επιφάνεια επαφής που έχουν με αποτέλεσμα να αλλάζουν τις ιδιότητες των υλικών, αποκτώντας μοναδικές νέες ιδιότητες.

**Γ. Η πρόταση είναι σωστή.**

Τα νανοϋλικά έχουν πάρα πολλές χρήσεις καθώς είναι:

Καταλύτες χημικών αντιδράσεων

Μεταφορείς φαρμάκων στα κύτταρα

Αντιηλιακά και φακοί γυαλιών

Πρώτη ύλη για τη δημιουργία αντιμικροβιακών και αδιάβροχων ρούχων, χρωμάτων κ.α.

**Δ. Η πρόταση είναι σωστή.**

Η χημική έρευνα και η παραγωγή χημικών προϊόντων έχουν συμβάλει στην εξάλειψη ή την αποτελεσματική αντιμετώπιση πολλών μολυσματικών ασθενειών με την ανάπτυξη εμβολίων, τα οποία έχουν συμβάλει στην εξάλειψη ή τη μείωση της διάδοσης μολυσματικών ασθενειών όπως η πολιομυελίτιδα, η ελονοσία και η επιδημία του ιού του κορονοϊού. Με την ανάπτυξη και παραγωγή αντιβιοτικών έχει βοηθήσει στην αντιμετώπιση πολλών μολυσματικών ασθενειών που προκαλούνται από βακτήρια, όπως οι βακτηριακές πνευμονίες και οι λοιμώξεις του αίματος. Με τη δημιουργία αντισηπτικών και αντιμικροβιακών προϊόντων τα οποία χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της διάδοσης μολυσματικών ασθενειών σε νοσοκομεία, σχολεία κ.α.

**Ε. Η πρόταση είναι σωστή.**

Οι χημικές αντιδράσεις σε μια μπαταρία περιλαμβάνουν τη ροή ηλεκτρονίων από το ένα ηλεκτρόδιο, την άνοδο στο άλλο, μέσω ενός εξωτερικού κυκλώματος, καθώς ο ηλεκτρολύτης εμποδίζει την απευθείας ροή ηλεκτρονίων από την άνοδο προς την κάθοδο.