

ΧΗΜΕΙΑ

ΧΗΜΕΙΑ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

A. Ερωτήσεις θεωρίας:

1. α)

**Στερεή** (μάζα, όγκος και σχήμα καθορισμένα, π.χ. πάγος).

**Υγρή** (μάζα και όγκος καθορισμένα και σχήμα μεταβλητό, π.χ. νερό).

**Αέρια** (Μάζα καθορισμένη, όγκος και σχήμα μεταβλητά, π.χ. υδρατμοί).

β)

**Θερμοκρασία** (νερό → ατμός με αύξηση της θερμοκρασίας) και

**Πίεση** (υγρό προπάνιο → αέριο με μείωση της πίεσης)

γ)

**Εξάτμιση** (υγρό → αέριο από την επιφάνεια του υγρού, π.χ. εξάτμιση νερού το καλοκαίρι).

**Βρασμός** (υγρό → αέριο από όλη τη μάζα του υγρού, π.χ. βρασμός νερού).

**Τήξη** (στερεό → υγρό, π.χ. τήξη πάγου).

**Πήξη** (υγρό → στερεό, π.χ. πήξη νερού).

**Εξάχνωση** (στερεό → αέριο, π.χ. ναφθαλίνη).

**Απόθεση** (αέριο → στερεό, π.χ. σχηματισμός πάχνης από υδρατμούς το χειμώνα)

δ) Τα παραδείγματα δίδονται μέσα σε παρένθεση σε κάθε περίπτωση.

2. **Χρώμα, οσμή, γεύση, σκληρότητα** (π.χ. διαμάντι), **ελαστικότητα** (π.χ. καουτσούκ, ατσάλι), **ευθραυστότητα** (π.χ. γυαλί), πυκνότητα, **ηλεκτρική αγωγιμότητα** (π.χ. χαλκός στο εσωτερικό των καλωδίων και πλαστικό περίβλημα), **θερμική αγωγιμότητα** (π.χ. μεταλλικά μαγειρικά σκεύη και πλαστικές λαβές).

3. **Μείγμα** ονομάζεται κάθε σύστημα το οποίο προκύπτει από την ανάμειξη δύο ή περισσότερων ουσιών (π.χ. ζαχαρόνερο).

**Ετερογενές μείγμα:** Τα συστατικά του είναι διακριτά (π.χ. αμμοχάλικο)

**Ομογενές μείγμα** (ή διάλυμα): Τα συστατικά του δεν είναι διακριτά με γυμνό μάτι ή κοινό μικροσκόπιο (π.χ. αέρας).

**Ιδιότητες των μειγμάτων**

1. Μπορούμε να αναμειγνύουμε τα συστατικά των μειγμάτων σε διάφορες αναλογίες. (π.χ. καφές μέτριος ...γλυκός ...με ολίγη...).

2. Τα συστατικά ενός μείγματος διατηρούν πολλές από τις ιδιότητές τους (π.χ. γλυκός λόγω της ζάχαρης...).

4. **% w/w:** μάζα σε g της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται ανά 100 g διαλύματος.  
**% w/v:** μάζα σε g της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται ανά 100 mL διαλύματος.  
**vol ή v/v:** όγκος σε mL της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται ανά 100 mL διαλύματος.
  
5. **Απόσταση, απόχυση, χρωματογραφία, φυγοκέντρηση.**
  
6. **Χημικό στοιχείο:** Ουσία (όπως το υδρογόνο και το οξυγόνο) που δε διασπάται σε άλλες πιο απλές ουσίες. Από τα χημικά στοιχεία παρασκευάζονται οι χημικές ενώσεις.  
**Χημική ένωση:** Κάθε ουσία (όπως το νερό) η οποία έχει σταθερή σύσταση και διασπάται σε απλούστερες ουσίες (το νερό, το διοξείδιο του άνθρακα, το αλάτι).
  
7. Τα μείγματα **διαχωρίζονται με φυσικές μεθόδους** ενώ οι χημικές ενώσεις **διασπώνται**.  
Τα μείγματα **δεν έχουν σταθερή σύσταση** ενώ οι χημικές ενώσεις έχουν.  
Τα μείγματα **διατηρούν ορισμένες από τις ιδιότητες των συστατικών** τους ενώ οι χημικές ενώσεις εμφανίζουν εντελώς διαφορετικές ιδιότητες από αυτές των συστατικών τους.  
Οι **φυσικές σταθερές** των μειγμάτων παρουσιάζουν διακυμάνσεις ενώ των χημικών ενώσεων είναι πάντα ίδιες
  
8. **Χημικές αντιδράσεις:** Οι μεταβολές κατά τις οποίες από κάποιες αρχικές ουσίες προκύπτουν νέες ουσίες με διαφορετικές ιδιότητες από τις αρχικές (π.χ. σκούριασμα σιδήρου).  
**Αντιδρώντα:** Οι ουσίες οι οποίες υπάρχουν πριν γίνει η αντίδραση.  
**Προϊόντα:** Οι ουσίες οι οποίες προκύπτουν μετά την αντίδραση.  
**Εξώθερμη αντίδραση:** Αντίδραση κατά την οποία ελευθερώνεται θερμότητα.  
**Ενδόθερμη αντίδραση:** Αντίδραση κατά την οποία απορροφάται θερμότητα.
  
9. Η ύλη **αποτελείται από άτομα**, δηλαδή από μικροσκοπικά σωματίδια που δεν τέμνονται σε μικρότερα. Τα **άτομα ενώνονται μεταξύ τους** και σχηματίζουν πιο σύνθετα σωματίδια: **τα μόρια**.  
Όταν ενώνονται **όμοια άτομα**, δημιουργούνται **μόρια χημικών στοιχείων** (π.χ. Ο με Ο δίνουν Ο<sub>2</sub>). Όταν ενώνονται **διαφορετικά άτομα**, δημιουργούνται **μόρια χημικών ενώσεων**.(π.χ. C με Ο και Ο δίνουν CO<sub>2</sub>).

10. Πρωτόνια (p): Θετικά φορτισμένα σωματίδια

**Νετρόνια (n):** Ηλεκτρικά ουδέτερα σωματίδια με μάζα ίση σχεδόν με του πρωτονίου.

Τα νετρόνια και τα πρωτόνια βρίσκονται τοποθετημένα στον πυρήνα του ατόμου.

**Ηλεκτρόνια (e):** Αρνητικά φορτισμένα σωματίδια με φορτίο αντίθετο του πρωτονίου. Το ηλεκτρόνιο έχει 1.836 φορές μικρότερη μάζα από το πρωτόνιο και περιφέρεται γύρω από τον πυρήνα.

**Ατομικός αριθμός (Z):** Ο αριθμός των πρωτονίων που περιέχουν τα άτομα ενός στοιχείου στον πυρήνα τους.

**Μαζικός αριθμός (A):** Ο συνολικός αριθμός των πρωτονίων και των νετρονίων του πυρήνα. Για κάθε άτομο ισχύει  $A = Z + N$ , όπου  $N =$  ο αριθμός νετρονίων.

**Ίοντα:** Άτομα που κάτω από ορισμένες συνθήκες παίρνουν ή χάνουν ηλεκτρόνια και μετατρέπονται σε φορτισμένα σωματίδια. Διακρίνονται σε :

- **Ανιόν:** Όταν ένα άτομο πάρει ηλεκτρόνια μετατρέπεται σε αρνητικό ιόν.
- **Κατιόν:** Όταν ένα άτομο χάσει ηλεκτρόνια, μετατρέπεται σε θετικό ιόν.

#### B. Ερωτήσεις Σωστού- Λάθους:

α. Λάθος

ια. Σωστό

κα. Σωστό

β. Σωστό

ιβ. Λάθος

κβ. Λάθος

γ. Σωστό

ιγ. Σωστό

κγ. Λάθος

δ. Σωστό

ιδ. Σωστό

κδ. Σωστό

ε. Σωστό

ιε. Λάθος

κε. Σωστό

στ. Λάθος

ισ. Σωστό

κστ. Λάθος

ζ. Σωστό

ιζ. Σωστό

κζ. Λάθος

η. Σωστό

ιη. Λάθος

κη. Σωστό

θ. Σωστό

ιθ. Λάθος

κθ. Λάθος

ι. Λάθος

κι. Σωστό

λι. Λάθος

Γ. Θέματα ανάπτυξης:

1. Το Β θα μετατραπεί σε αέριο καθώς ζέει στους 40°C ενώ το Α θα μετατραπεί σε υγρό καθώς τήκεται στους 130 °C.

2.

Δεδομένα:  $m_{\text{διαλ}} = 280 \text{ g}$  και  $\Pi_{\text{διαλ}} = 10\% \text{ w/w}$

Ζητούμενα: α)  $m_{\text{ζαχ}} =$  ; και β)  $m_{\text{νερ}} =$  ;

α) Γράφουμε αναλυτικά την έκφραση για την περιεκτικότητα του διαλύματος και υπολογίζουμε τη μάζα της ζάχαρης με τη μέθοδο των τριών:

ΒΑΡΟΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

ΜΑΖΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

10 g ζάχαρης

περιέχονται σε

100 g διαλύματος

x g ζάχαρης

περιέχονται σε

280 g διαλύματος

Υπολογισμοί

$100 \cdot x = 280 \cdot 10 \Rightarrow 100 \cdot x = 2800 \Rightarrow x = 28 \text{ g ζάχαρης. Άρα } m_{\text{ζαχ}} = 28\text{g.}$

β) Η μάζα του διαλύματος ισούται με το άθροισμα της μάζας του διαλύτη και της διαλυμένης ουσίας. Δηλαδή:

$$m_{\text{ζαχ}} + m_{\text{νερ}} = 280 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{νερ}} = 280\text{g} - 28\text{g} \Rightarrow m_{\text{νερ}} = 252\text{g}$$

3.

Δεδομένα:  $V_{\text{διαλ}} = 250 \text{ mL}$ ,  $\Pi_{\text{διαλ}} = 4\% \text{ w/v}$ ,  $V_A = 50 \text{ mL}$

Ζητούμενα: α)  $m_{\text{λιπA}} =$  ; και  $m_{\text{λιπB}} =$  ;

Αφού  $V_A = 50 \text{ mL}$  τότε  $V_B = 200 \text{ mL}$  καθώς  $V_{\text{ολ}} = 250 \text{ mL}$ . Η περιεκτικότητα των δύο διαλυμάτων είναι η ίδια με την αρχική (4% w/v) **καθώς δεν συνέβη αραίωση, συμπύκνωση ή προσθήκη διαλυμένης ουσίας** αλλά μόνο μεταφορά του αρχικού διαλύματος σε δύο διαφορετικά δοχεία.

Γράφουμε αναλυτικά την έκφραση για την περιεκτικότητα του διαλύματος και στα δύο ποτήρια Α και Β και υπολογίζουμε τη μάζα των λιπαρών με τη μέθοδο των τριών:

### Ποτήρι Α

ΒΑΡΟΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

4 g λιπαρών

περιέχονται σε

100 mL διαλύματος

x g λιπαρών

περιέχονται σε

50 mL διαλύματος

### Υπολογισμοί

$$100 \cdot x = 4 \cdot 50 \Rightarrow 100 \cdot x = 200 \Rightarrow x = 2 \text{ g λιπαρών. Άρα } m_{\text{λιπΑ}} = 2 \text{ g.}$$

### Ποτήρι Β

ΒΑΡΟΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

4 g λιπαρών

περιέχονται σε

100 mL διαλύματος

x g λιπαρών

περιέχονται σε

200 mL διαλύματος

### Υπολογισμοί

$$100 \cdot x = 4 \cdot 200 \Rightarrow 100 \cdot x = 800 \Rightarrow x = 8 \text{ g λιπαρών. Άρα } m_{\text{λιπΒ}} = 8 \text{ g.}$$

4.

**Δεδομένα:**  $V_{\text{κρασί}} = 3 \text{ L} = 3000 \text{ mL}$ ,  $\Pi_{\text{κρασ}} = 12\% \text{ vol ή } 12\% \text{ v/v}$ ,  
 $V_{\text{νερού}} = 1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$

**Ζητούμενα:** α)  $V_{\text{αλκοόλ}} =$  ; και β)  $\Pi_{\text{κρασ}} =$  ;

α) Αφού γνωρίζουμε την περιεκτικότητα του κρασιού σε οινόπνευμα και τον όγκο του κρασιού υπολογίζουμε τον όγκο του οιοπνεύματος στο κρασί πριν αυτό αραιωθεί. Η αρραίωση δεν μεταβάλλει τα mL οιοπνεύματος που κατανάλωσαν οι συνδαιτυμόνες.

### ΚΡΑΣΙ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ

ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

12 mL οιοπνεύματος

περιέχονται σε

100 mL κρασιού

x mL οιοπνεύματος

περιέχονται σε

3000 mL κρασιού

### Υπολογισμοί

$$100 \cdot x = 12 \cdot 3000 \Rightarrow 100 \cdot x = 36000 \Rightarrow x = 360 \text{ mL οιοπνεύματος.}$$

Άρα  $V_{\text{αλκοόλ}} = 360 \text{ mL}$ .

β) Αφού η αραίωση δεν μεταβάλλει τα mL οιοπνεύματος που κατανάλωσαν οι συνδαιτυμόνες (360 mL) και ο τελικός όγκος μετά την αραίωση είναι 4L ή 4000 mL. Με βάση αυτά τα δεδομένα υπολογίζουμε τη νέα περιεκτικότητα του κρασιού μετά την αραίωση:

**ΚΡΑΣΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ**

ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ	ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
360 mL οιοπνεύματος	περιέχονται σε 4000 mL κρασιού
x mL οιοπνεύματος	περιέχονται σε 100 mL κρασιού

**Υπολογισμοί**

$$4000 \cdot x = 360 \cdot 100 \Rightarrow 4000 \cdot x = 36000 \Rightarrow x = 9 \text{ mL οιοπνεύματος.}$$

Άρα Π'διαλ = 9% v/v.

5.

Άτομο/ Ιόν	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων
${}_{11}^{23}\text{Na}^{+1}$	11	12	10
${}_{1}^1\text{H}$	1	0	1
${}_{7}^{14}\text{N}$	7	7	7
${}_{8}^{16}\text{O}^{-2}$	8	8	10
${}_{17}^{35}\text{Cl}^{-1}$	17	18	18

6. α. H<sub>2</sub>O:

2 άτομα υδρογόνου (H) και 1 άτομο οξυγόνου (O)

β. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>:

6 άτομα άνθρακα (C), 12 άτομα υδρογόνου (H) και 6 άτομα οξυγόνου (O)

γ. NH<sub>3</sub>:

1 άτομο αζώτου (N) και 3 άτομα υδρογόνου (H)

7. α.  $6\text{HCl} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

β.  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

γ.  $2\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

δ.  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH}$

ε.  $3\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaCl}$

ΧΗΜΕΙΑ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

**A. Ερωτήσεις θεωρίας:**

1. **Οξέα** ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν κατιόντα υδρογόνου ( $H^+$ ).

**Βάσεις** ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν ανιόντα υδροξειδίου ( $OH^-$ ).

Το σύνολο των **κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των οξέων** ονομάζεται όξινος χαρακτήρας.

Το σύνολο των **κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των βάσεων** ονομάζεται βασικός χαρακτήρας.

**Τα υδατικά διαλύματα των οξέων:**

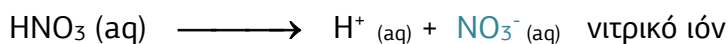
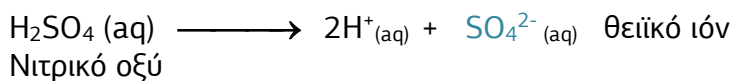
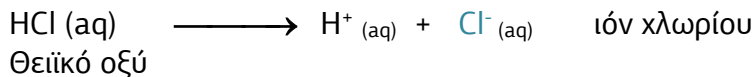
1. έχουν χαρακτηριστική ξινή (όξινη) γεύση
2. μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών
3. αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα
4. αντιδρούν με πολλά μέταλλα και παράγεται υδρογόνο

**Τα διαλύματα των βάσεων:**

1. Έχουν γεύση καυστική.
2. Έχουν σαπωνοειδή υφή.
3. Μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών.

2. **Οξέα:**

Υδροχλώριο:



**Βάσεις:**

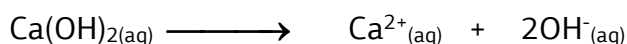
Υδροξείδιο του νατρίου



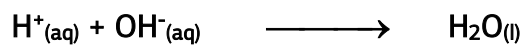
Υδροξείδιο του καλίου



Υδροξείδιο του ασβεστίου



3. Όταν προσθέτουμε νερό σε όξινο διάλυμα (δηλαδή όταν το αραιώνουμε) 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**.
- Όταν αφαιρούμε νερό σε όξινο διάλυμα (δηλαδή όταν το συμπυκνώνουμε, π.χ. μέσω βρασμού ή εξάτμισης) το διάλυμα γίνεται περισσότερο όξινο, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται περισσότερα  $H^+$ . Επομένως, **το pH του διαλύματος μειώνεται** με ακραία τιμή την τιμή 0.
  - Όταν προσθέτουμε νερό σε βασικό διάλυμα το διάλυμα γίνεται λιγότερο βασικό, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται λιγότερα  $OH^-$ . Επομένως, **το pH του διαλύματος μειώνεται**. Όσο νερό και αν προσθέσουμε σε ένα βασικό διάλυμα, το διάλυμα θα παραμείνει βασικό, δηλαδή **το pH του θα είναι πάντα μεγαλύτερο του 7**.
  - Όταν απομακρύνουμε νερό, με εξάτμιση ή βρασμό σε βασικό διάλυμα, το διάλυμα γίνεται περισσότερο βασικό, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται περισσότερα  $OH^-$ . Επομένως, **το pH του διαλύματος αυξάνεται** με ακραία τιμή την τιμή 14.
4. **Εξουδετέρωση** ονομάζεται η αντίδραση κατά την οποία, όταν αναμειγνύουμε ένα **διάλυμα οξέος** με ένα **διάλυμα βάσης**, τα κατιόντα υδρογόνου ( $H^+$ ) του οξέος συνδέονται με τα ανιόντα υδροξειδίου ( $OH^-$ ) της βάσης και σχηματίζουν μόρια νερού ( $H_2O$ ).



Όταν αναμειγνύουμε ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης, ανάλογα με τις ποσότητες του οξέος και της βάσης, το τελικό διάλυμα μπορεί να είναι ουδέτερο ή όξινο ή βασικό.

Ποσότητες οξέος, βάσης	Τελικό διάλυμα	
Πλήρης εξουδετέρωση	Ουδέτερο	pH=7 στους 25°C
Περίσσειμα ( $H^+$ )	Όξινο	pH<7 στους 25°C
Περίσσειμα ( $OH^-$ )	Βασικό	pH>7 στους 25°C

Αν το διάλυμα είναι ουδέτερο, τότε το χρώμα του διαλύματος μετά από προσθήκη του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης είναι πράσινο στους 25 °C. Αν το διάλυμα είναι όξινο το χρώμα είναι κίτρινο, ενώ αν είναι βασικό το χρώμα είναι μπλε.

5. Τα  $NO_x$  και τα  $SO_x$  είναι υπεύθυνα για το σχηματισμό της όξινη βροχής. Οι ενώσεις αυτές αντιδρούν με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας (δηλαδή με το νερό) και παράγουν οξέα (γι' αυτό χαρακτηρίζονται ως ανυδρίτες οξέων). Τα  $SO_x$  παράγουν  $H_2SO_4$  και τα  $NO_x$  παράγουν  $HNO_3$ .
- Τα  $SO_x$  παράγονται σε βιομηχανικές περιοχές, όπου υπάρχουν θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής ρεύματος, χαλυβουργεία και γενικά βιομηχανίες που χρησιμοποιούν κάρβουνο (γαιάνθρακες). Οι γαιάνθρακες περιέχουν πάντοτε θείο, το οποίο κατά την καύση τους καίγεται και αυτό σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $S + O_2 \longrightarrow SO_2$ .



Στις βιομηχανίες που δε χρησιμοποιούν φίλτρα, το  $\text{SO}_2$  διαφεύγει στην ατμόσφαιρα.

Τα  $\text{NO}_x$  παράγονται κυρίως σε αστικές περιοχές, όπου κυκλοφορούν πολλά αυτοκίνητα. Σχηματίζονται από το άζωτο και το οξυγόνο του αέρα μέσα στους κινητήρες των αυτοκινήτων, λόγω των υψηλών πιέσεων και των θερμοκρασιών που επικρατούν σε αυτούς.

#### Οι αρνητικές επιπτώσεις της όξινης βροχής:

- **Μαρμάρινα αγάλματα και μνημεία.** Το μάρμαρο περιέχει κυρίως ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο αντιδρά με τα οξέα που υπάρχουν στην όξινη βροχή και διαλύεται.
- **Μέταλλα και δομικά υλικά.** Ο σίδηρος, που χρησιμοποιείται ευρύτατα ως δομικό υλικό, και τα περισσότερα μέταλλα αντιδρούν με τα οξέα και διαβρώνονται. Η όξινη βροχή επηρεάζει επίσης κατασκευές από ασβεστόλιθο ή μάρμαρο.
- **Υγεία του ανθρώπου.** Το νερό της όξινης βροχής διαλύει ορισμένα τοξικά βαριά μέταλλα, όπως ο υδράργυρος, ο μόλυβδος και το κάδμιο, τα οποία βρίσκονται στο έδαφος και έτσι μολύνονται τα αποθέματα του νερού. Επίσης τα  $\text{SO}_x$  και  $\text{NO}_x$  που προκαλούν την όξινη βροχή δημιουργούν στον άνθρωπο αναπνευστικά, δερματολογικά και άλλα προβλήματα.
- **Λίμνες και υδρόβιοι οργανισμοί.** Τα νερά των λιμνών έχουν pH περίπου 6,5. Σε pH μικρότερο από 5 ελάχιστα είδη επιβιώνουν και σε μικρότερο από 4 οι λίμνες είναι νεκρές.
- **Δάση και έδαφος.** Υπό την επίδραση της όξινης βροχής τα δέντρα αρχικά ρίχνουν τα φύλλα τους και στη συνέχεια ορισμένα μέρη τους νεκρώνονται. Επιβαρυντικός παράγοντας για την καταστροφή των δασών είναι και η οξίνιση του εδάφους, δηλαδή η ελάττωση του pH του εξαιτίας της όξινης βροχής. Η οξίνιση αυτή έχει ως αποτέλεσμα το δέντρο να μην τρέφεται καλά από τις ρίζες του.
- **Ορατότητα.** Οι ρύποι που προκαλούν την όξινη βροχή ελαττώνουν την ορατότητα στην ατμόσφαιρα, ιδίως το καλοκαίρι.

#### 6. Οι οριζόντιες γραμμές του περιοδικού πίνακα ονομάζονται **περίοδοι** και οι κατακόρυφες στήλες ονομάζονται **ομάδες**.

Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού (**Νόμος της περιοδικότητας**).

Τα στοιχεία της 1<sup>ης</sup> ομάδας, εκτός από το υδρογόνο, ονομάζονται **αλκάλια**.

Τα στοιχεία της δεύτερης ομάδας ονομάζονται **αλκαλικές γαίες**.

Τα στοιχεία της 17<sup>ης</sup> ομάδας ονομάζονται **αλογόνα**.

Τα στοιχεία της 18<sup>ης</sup> ομάδας ονομάζονται **ευγενή αέρια**.

7. **Κράματα** είναι τα υλικά που αποτελούνται από δύο ή περισσότερα στοιχεία, από τα οποία το ένα τουλάχιστον είναι μέταλλο, και εμφανίζουν τις ιδιότητες των μετάλλων.  
Οι άνθρωποι άρχισαν να κατασκευάζουν κράματα καθώς παρουσίαζαν καλύτερες ιδιότητες (αντοχή στη διάβρωση, μεγάλη σκληρότητα) σε σχέση με τα καθαρά μέταλλα.  
Ο **ορείχαλκος**, κράμα χαλκού και ψευδαργύρου, χρησιμοποιείται για την κατασκευή αγαλμάτων  
Ο **χάλυβας** (ατσάλι), κράμα σιδήρου – άνθρακα, χρησιμοποιείται κυρίως, ως δομικό υλικό στην κατασκευή κτιρίων, γεφυρών κ.α.  
Ο **μπρούντζος**, μείγμα χαλκού και κασσίτερου, χρησιμοποιείται για να κατασκευαστούν αγάλματα, καμπάνες κ.α.
8. **Καύση** ονομάζεται η χημική αντίδραση ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από παραγωγή θερμότητας και φωτός.
- $\text{CH}_4 (\text{g}) + 2\text{O}_2 (\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} + \text{θερμότητα (τέλεια καύση)}$
  - $2\text{CH}_4 (\text{g}) + 3\text{O}_2 (\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO} (\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O} + \text{θερμότητα (ατελής καύση)}$
  - $\text{CH}_4 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \longrightarrow \text{C} (\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O} + \text{θερμότητα (ατελής καύση)}$
  - $2\text{C}_4\text{H}_{10} (\text{g}) + 13\text{O}_2 (\text{g}) \longrightarrow 8\text{CO}_2 (\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O} + \text{θερμότητα (τέλεια καύση)}$
9. **Βενζίνη** είναι το κλάσμα του πετρελαίου το οποίο περιέχει υδρογονάνθρακες με 5 – 12 άτομα άνθρακα και χρησιμοποιείται ως καύσιμο στους περισσότερους κινητήρες εσωτερικής καύσης.  
Η ποιότητα της βενζίνης καθορίζεται από έναν αριθμό που ονομάζεται **αριθμός οκτανίου**. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός οκτανίου μιας βενζίνης τόσο πιο καλής ποιότητας είναι. Για τη βελτίωση της ποιότητας της βενζίνης χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν ως πρόσθετα **ενώσεις του μολύβδου**.  
Η συσσώρευση μολύβδου στην ατμόσφαιρα και από εκεί στα υπόγεια νερά δημιούργησε σοβαρά προβλήματα, γιατί ο μολύβδος είναι τοξικός. Σήμερα οι κινητήρες των αυτοκινήτων έχουν αλλάξει τεχνολογία και με τη βοήθεια καταλυτικών μετατροπέων λειτουργούν με αμόλυβδη βενζίνη.
10. **Ζυμώσεις** ονομάζονται οι αντιδράσεις μετατροπής οργανικών ουσιών σε άλλες απλούστερες με τη βοήθεια ειδικών οργανικών ουσιών, των ενζύμων.
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{aq}) \longrightarrow \text{ζυμάση } 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} (\text{aq}) + 2\text{CO}_2 (\text{g})$  (**αλκοολική ζύμωση**)
  - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l}) + 3\text{O}_2 (\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O} (\text{g}) + \text{θερμότητα}$  (**καύση αιθανόλης**)
- Αλκοολικός βαθμός** είναι η % v/v περιεκτικότητα του αλκοολούχου ποτού σε οινόπνευμα. Έτσι, ένα κρασί του οποίου η ετικέτα αναγράφει 11% vol περιέχει 11mL οινόπνευματος σε 100mL του.

**Β. Ερωτήσεις Σωστού- Λάθους:**

α. Λάθος	ια. Λάθος	κα. Λάθος
β. Λάθος	ιβ. Λάθος	κβ. Λάθος
γ. Σωστό	ιγ. Λάθος	κγ. Λάθος
δ. Λάθος	ιδ. Σωστό	κδ. Σωστό
ε. Λάθος	ιε. Λάθος	κε. Σωστό
στ. Λάθος	ισ. Λάθος	κστ. Λάθος
ζ. Σωστό	ιζ. Λάθος	κζ. Σωστό
η. Λάθος	ιη. Λάθος	κη. Λάθος
θ. Σωστό	ιθ. Σωστό	κθ. Λάθος
ι. Σωστό	ικ. Σωστό	κι. Λάθος

**Γ. Θέματα ανάπτυξης:**

1.

α.

- Σχηματισμός Δ1:  
 $\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$  ( $0 < \text{pH} < 7$  στους  $25^\circ\text{C}$ )
- Σχηματισμός Δ2:  
 $\text{NaOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$  ( $7 < \text{pH} < 14$  στους  $25^\circ\text{C}$ )

β.

- Ανάμειξη Δ1 και Δ2:  
 $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$  (Αντίδραση εξουδετέρωσης)

γ.

- Εξάτμιση Δ3:  
 $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NaCl}_{(\text{s})}$  (λήψη κρυστάλλων NaCl)

2. Το διάγραμμα (b) απορρίπτεται καθώς δεν είναι δυνατό ένα όξινο διάλυμα να έχει τιμή  $\text{pH} = 8$ .

Το διάγραμμα (c) απορρίπτεται επίσης καθώς δεν είναι δυνατό η αραίωση ενός όξινου διαλύματος να επιφέρει μείωση του  $\text{pH}$  (αύξηση οξύτητας) καθώς μειώνεται η περιεκτικότητα κατιόντων  $\text{H}^+$  στο διάλυμα.

Συνεπώς, το σωστό διάγραμμα είναι το (a) στο οποίο φαίνεται ότι η συνεχής προσθήκη νερού οδηγεί σε αύξηση του  $\text{pH}$  (μείωση οξύτητας) και σταθεροποίηση κοντά στην τιμή 7 (άπειρη αραίωση), η οποία αντιστοιχεί στο  $\text{pH}$  του καθαρού νερού στους  $25^\circ\text{C}$ .

3. α.  $E < \Delta < \Gamma < B < A$  (όσο πιο μικρό το pH τόσο πιο όξινο το διάλυμα).  
 β. Το E καθώς έχει τη μεγαλύτερη τιμή pH (πιο κοντά στο 14).  
 γ. Το διάλυμα Γ με  $pH = 7$  στους  $25^\circ C$  είναι το καθαρό νερό. Η σχέση που καθορίζει την τιμή pH του καθαρού νερού είναι:

$$\text{Πλήθος } H^+_{(aq)} = \text{Πλήθος } OH^-_{(aq)}$$

δ. Τα διαλύματα A και B είναι δυνατόν να περιέχουν HCl ενώ τα διαλύματα Δ και E είναι δυνατόν να περιέχουν NaOH.

ε. Θα χρησιμοποιούσατε το διάλυμα Δ με  $pH = 9$  ώστε να εξουδετερώσετε το όξινο δηλητήριο από το τσίμπημα της μέλισσας. Αν και το διάλυμα E μπορεί να εξουδετερώσει το όξινο δηλητήριο της μέλισσας καλό είναι να αποφευχθεί λόγω της υψηλής αλκαλικότητας (πολύ καυστικό).

4. Το θετικό τμήμα ενός άλατος  $M_yA_x$  ( $M^{x+}$ ) προέρχεται από τη βάση  $M(OH)_y$  ενώ το αρνητικό ( $A^{y-}$ ) από το οξύ. Πιο συγκεκριμένα:

ΆΛΑΣ	ΘΕΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ	ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ	ΟΞΥ	ΒΑΣΗ
$NaClO_3$	$Na^+$	$ClO_3^-$	$HClO_3$	$NaOH$
$MgCl_2$	$Mg^{2+}$	$Cl^-$	$HCl$	$Mg(OH)_2$
$BaSO_3$	$Ba^{2+}$	$SO_3^{2-}$	$H_2SO_3$	$Ba(OH)_2$
$Ca(NO_2)_2$	$Ca^{2+}$	$NO_2^-$	$HNO_2$	$Ca(OH)_2$
$K_2CO_3$	$K^+$	$CO_3^{2-}$	$H_2CO_3$	$KOH$
$AlBr_3$	$Al^{3+}$	$Br^-$	$HBr$	$Al(OH)_3$
$Al_2(SO_4)_3$	$Al^{3+}$	$SO_4^{2-}$	$H_2SO_4$	$Al(OH)_3$
$Ag_3PO_4$	$Ag^+$	$PO_4^{3-}$	$H_3PO_4$	$AgOH$

- 5.
- $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
  - $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$
  - $Au + HNO_3 \rightarrow \text{Δεν γίνεται}$
  - $2K + 2HNO_3 \rightarrow 2KNO_3 + H_2$
  - $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$
  - $2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

6. α) Τα αλογόνα ανήκουν στη 17<sup>η</sup> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα (17<sup>η</sup> κάθετη στήλη). **Άρα είναι τα E και Z.**
- β) Τα στοιχεία τοποθετούνται στον περιοδικό πίνακα κατά αύξοντα ατομικό αριθμό (ξεκινώντας από το 1) και από αριστερά προς τα δεξιά κατά μήκος των περιόδων (οριζόντιων σειρών). Πριν το στοιχείο Λ πρέπει να τοποθετηθούν 13 στοιχεία. **Επομένως, ο ατομικός αριθμός του Λ είναι το 14.**
- γ) Κοινές ιδιότητες με το Δ θα έχει το στοιχείο που είναι στην ίδια ομάδα (κάθετη στήλη) με αυτό, **δηλαδή το στοιχείο Γ.**
- δ) Γνωρίζουμε ότι δεν αντιδρούν τα στοιχεία της 18<sup>ης</sup> ομάδας (ευγενή αέρια). **Συνεπώς δεν αντιδρά το Μ.**
- ε) Το Z βρίσκεται στην 3<sup>η</sup> περίοδο ενώ το E στην 2<sup>η</sup>. Συνεπώς, το Z έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό.
- στ) Η 3<sup>η</sup> περίοδος είναι η 3<sup>η</sup> οριζόντια σειρά και περιλαμβάνει τα στοιχεία **B, Γ, Λ, Z και Μ.**

7. Υπολογίζουμε την περιεκτικότητα % v/v του κρασιού Κ1:

ΚΡΑΣΙ Κ1

ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ	ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
24 mL οινοπνεύματος	περιέχονται σε 200 mL κρασιού
x mL οινοπνεύματος	περιέχονται σε 100 mL κρασιού

Υπολογισμοί

$$200 \cdot x = 24 \cdot 100 \Rightarrow 200 \cdot x = 2400 \Rightarrow x = 12 \text{ mL οινοπνεύματος.}$$

**Άρα  $\Pi_{K1} = 12\% \text{ v/v.}$**

Η αραιώση δεν μεταβάλλει τα mL οινοπνεύματος και ο τελικός όγκος μετά την αραιώση είναι 240mL. Με βάση αυτά τα δεδομένα υπολογίζουμε τη νέα περιεκτικότητα του κρασιού μετά την αραιώση:

ΚΡΑΣΙ Κ2

ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ	ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
24 mL οινοπνεύματος	περιέχονται σε 240 mL κρασιού
x mL οινοπνεύματος	περιέχονται σε 100 mL κρασιού

Υπολογισμοί

$$240 \cdot x = 24 \cdot 100 \Rightarrow 240 \cdot x = 2400 \Rightarrow x = 10 \text{ mL οινοπνεύματος.}$$

**Άρα  $\Pi_{K2} = 10\% \text{ v/v.}$**

Επιμέλεια: Νικολάκης Βλαδίμηρος