



2023 | Οκτώβριος | Φάση 1 | Διαγωνίσματα Προετοιμασίας

## ΧΗΜΕΙΑ

Α' Γενικού Λυκείου

Μ. Τετάρτη 12 Απριλίου 2023 | Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

- A1. γ
- A2. γ
- A3. δ
- A4. α
- A5. α) Λανθασμένη  
β) Λανθασμένη  
γ) Λανθασμένη  
δ) Λανθασμένη  
ε) Λανθασμένη

### ΘΕΜΑ Β

- B1. α. Το διάλυμα είναι κορεσμένο στους 2°C. Όμως η διαλυτότητα των αερίων στο νερό μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας 2°C → 13°C, άρα θα μειωθεί η ποσότητα του CO<sub>2</sub> που μπορεί να διαλυθεί στο συγκεκριμένο διάλυμα. Το CO<sub>2</sub> που δε μπορεί να διαλυθεί στους 13°C, θα "εξέρχεται" σταδιακά από το διάλυμα. Στο διάλυμα θα μείνει διαλυμένη η μέγιστη ποσότητα CO<sub>2</sub>, που μπορεί να διαλυθεί στους 13°C, επομένως το διάλυμα θα είναι κορεσμένο.



β. i) **Λανθασμένη.** Το ιόν  ${}_{12}\text{Mg}^{+2}$  προκύπτει όταν το άτομο του Mg αποβάλλει δύο ηλεκτρόνια.

ii) **Σωστή.** Έστω  $x$  ο αριθμός οξείδωσης (A.O) του Cl στο  $\text{ClO}_4^-$ . Γνωρίζουμε ότι ο A.O του O = -2 και το αλγεβρικό άθροισμά των αριθμών οξείδωσης των ατόμων σε ένα πολυατομικό ιόν ισούται με το φορτίο του ιόντος. Άρα:  $x + 4(-2) = -1 \Rightarrow x - 8 = -1 \Rightarrow x = +7$ .

B2. α. Για τα δύο ζεύγη στοιχείων έχουμε αντίστοιχα:

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

${}_{18}\text{Ar}$  K(2) L(8) M(8)

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

${}_3\text{Li}$  K(2) L(1)

Στο (i) ζεύγος τα στοιχεία ανήκουν στην ίδια - (3<sup>η</sup>) περίοδο.

Το  ${}_{11}\text{Na}$  και το  ${}_{18}\text{Ar}$  έχουν εξωτερική στιβάδα την M ( $n = 3$ ) άρα βρίσκονται στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, σε αντίθεση με το  ${}_3\text{Li}$  που έχει εξωτερική στιβάδα την L ( $n = 2$ ) και βρίσκεται στη 2<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

β. i)  $\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{KF}(\text{aq})$

ii)  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. **A:** Ανήκει στη 3<sup>η</sup> περίοδο και 17<sup>η</sup> ομάδα K(2)L(8)M(7) Z = 17

**B:** Ανήκει στη 3<sup>η</sup> περίοδο και 18<sup>η</sup> ομάδα K(2)L(8)M(8) Z = 18

**Γ:** Ανήκει στη 4<sup>η</sup> περίοδο και 1<sup>η</sup> ομάδα K(2)L(8)M(8)N(1) Z = 19



β.

	${}_{20}\text{Ca}^{2+}$	${}_{11}\text{Na}^{+}$	${}_{1}\text{H}^{+}$	${}_{13}\text{Al}^{3+}$
${}_{8}\text{O}^{2-}$	$\text{CaO}$ οξείδιο του ασβεστίου ετεροπολική	$\text{Na}_2\text{O}$ οξείδιο του νατρίου ετεροπολική	$\text{H}_2\text{O}$ νερό ομοιοπολική	$\text{Al}_2\text{O}_3$ οξείδιο του αργιλίου ετεροπολική
${}_{16}\text{S}^{2-}$	$\text{CaS}$ θειούχο ασβέστιο ετεροπολική	$\text{Na}_2\text{S}$ θειούχο νάτριο ετεροπολική	$\text{H}_2\text{S}$ υδρόθειο ομοιοπολική	$\text{Al}_2\text{S}_3$ θειούχο αργίλιο ετεροπολική
${}_{35}\text{Br}^{-}$	$\text{CaBr}_2$ βρωμιούχο ασβέστιο ετεροπολική	$\text{NaBr}$ βρωμιούχο νάτριο ετεροπολική	$\text{HBr}$ υδροβρώμιο ομοιοπολική	$\text{AlBr}_3$ βρωμιούχο αργίλιο ετεροπολική



**ΘΕΜΑ Δ**

**α. i)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα ( $M_r$ ) του  $As_2O_3$ .  $M_r = 2 \cdot 75 + 3 \cdot 16 = 198$ .

Στα 100 mL = 0,1 L διαλύματος Δ1 περιέχονται 0,99 g  $As_2O_3$ .

Υπολογίζουμε τα mol της ουσίας:  $n_{As_2O_3} = \frac{m}{M_r} = \frac{0,99}{198} = 0,005 \text{ mol}$ .

Από τη σχέση  $c = \frac{n}{V}$ , θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση  $c$ , του διαλύματος Δ1.

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,005 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad \text{ή } c = 0,05 \text{ M.}$$

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε  $As_2O_3$  είναι ίση με 0,05 M.

**α. ii)**

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 0,99 g  $As_2O_3$  ή  $(0,99 \cdot 1000) \text{ mg} = 990 \text{ mg } As_2O_3$ .

Στα  $x$ , mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 198 mg  $As_2O_3$

$$100 \cdot 198 = 990 \cdot x \Rightarrow x = \frac{19800}{990} \Rightarrow x = 20.$$

Επομένως η θανατηφόρος δόση του  $As_2O_3$  περιέχεται σε 20 mL διαλύματος Δ1.

**β.** 800 mL = 0,8 L και 200 mL = 0,2 L. Εφαρμόζουμε τη σχέση που ισχύει κατά την αραιώση διαλυμάτων, για τα διαλύματα Δ1, Δ2, όπου  $n_1, n_2$  είναι τα αρχικά και τα τελικά mol αντίστοιχα, του  $As_2O_3$ .

$$n_1 = n_2 \Rightarrow c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 0,05 \cdot 0,8 = c_2 \cdot (0,8 + 0,2) \Rightarrow c_2 = \frac{0,04 \text{ M} \cdot \text{L}}{1 \text{ L}} \Rightarrow c_2 = 0,04 \text{ M.}$$

Επομένως το διάλυμα Δ2 έχει  $c = 0,04 \text{ M}$  σε  $As_2O_3$ .

**γ.** 100 mL = 0,1 L και 300 mL = 0,3 L. Εφαρμόζουμε τη σχέση που ισχύει κατά την ανάμιξη διαλυμάτων, για τα διαλύματα Δ1, Δ3, Δ4, όπου  $n_1, n_3, n_4$  είναι τα mol του  $As_2O_3$  στα αντίστοιχα διαλύματα. Ισχύει  $n_4 = n_1 + n_3 \Rightarrow c_4 \cdot V_4 = c_1 \cdot V_1 + c_3 \cdot V_3 \Rightarrow c_4$

$$\cdot (0,1 + 0,3) = 0,1 \cdot 0,05 + 0,3 \cdot 0,09 \Rightarrow c_4 \cdot 0,4 = 0,005 + 0,027 \Rightarrow c_4 \cdot 0,4 = 0,032 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow c_4 = \frac{0,032}{0,4} = 0,08 \text{ M, } \text{άρα } c_4 = 0,08 \text{ M.}$$

Επομένως το διάλυμα Δ4 έχει  $c = 0,08 \text{ M}$  σε  $As_2O_3$ .



**ΘΕΜΑ Δ (εναλλακτικό)**

- α. Σε 1440 g χυμού φρούτων περιέχονται 720 mg βενζοϊκού νατρίου  
Σε 100 g χυμού φρούτων περιέχονται x; mg βενζοϊκού νατρίου
- $$\frac{1440\text{g}}{100\text{g}} = \frac{720\text{mg}}{x\text{mg}} \Rightarrow x = 50$$
- Άρα σε 100 g χυμού περιέχονται 50 mg βενζοϊκού νατρίου ή 0,05 g.  
Επομένως η περιεκτικότητα του χυμού σε βενζοϊκό νάτριο είναι 0,05 % w/w.
- β. Με βάση τον ορισμό της πυκνότητας  $\rho = \frac{m}{V}$  υπολογίζεται ο όγκος των 1440 g του χυμού:  $V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{1440\text{g}}{1,2 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} \Rightarrow V = 1200 \text{ mL}$ .
- Σε 1200 mL χυμού περιέχονται 720 mg βενζοϊκού νατρίου  
Σε 100 mL χυμού περιέχονται y; mg βενζοϊκού νατρίου
- $$\frac{1200 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = \frac{720 \text{ mg}}{y \text{ mg}} \Rightarrow y = 60$$
- Άρα σε 100 mL χυμού περιέχονται 60 mg ή 0,06 g βενζοϊκού νατρίου.  
Επομένως η περιεκτικότητα του χυμού σε βενζοϊκό νάτριο είναι 0,06 % w/v.
- γ. Στα 100 g χυμού περιέχονται 0,05 g βενζοϊκού νατρίου  
Στα 1000 g χυμού περιέχονται z; g βενζοϊκού νατρίου
- $$\frac{100\text{g}}{1000\text{g}} = \frac{0,05\text{g}}{z\text{g}} \Rightarrow z = 0,5$$
- Επομένως το περιεχόμενο βενζοϊκό νάτριο στο χυμό είναι 0,5 g/kg.  
Υπολογίζουμε τη μέγιστη μάζα του βενζοϊκού νατρίου που πρέπει να περιέχεται στο χυμό, σε g/kg χυμού, με βάση το ανώτατο επιτρεπτό όριο, το οποίο είναι 2,5 mmol/kg για το περιεχόμενο βενζοϊκό νάτριο.
- $$M_r(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}) = 7 \cdot 12 + 5 \cdot 1 + 2 \cdot 16 + 23 = 144$$
- $$n(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}) = 2,5 \text{ mmol} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$
- $$m(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}) = n \cdot M_r = (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 144) \text{ g} = 0,36 \text{ g}$$
- Επομένως, το ανώτατο επιτρεπτό όριο βενζοϊκού νατρίου για τους χυμούς είναι 0,360 g/kg το οποίο είναι μικρότερο από 0,5 g/kg που περιέχεται στο χυμό. Άρα η ποσότητα του συντηρητικού που αναγράφεται στην ετικέτα είναι εκτός των προδιαγραφών που προβλέπονται από τη νομοθεσία.