

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988

Κάνιγγος 27

106 82 Αθήνα

Τηλ.: 210 38 21 524

210 38 29 266

Fax: 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr



ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.

106 82 Athens

Greece

Tel. ++30 210 38 21 524

++30 210 38 29 266

Fax: ++30 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr

39^{ος}

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΘΕΜΑΤΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ (Β΄ ΦΑΣΗ)

Κυριακή, 8 Μαρτίου 2026

Οργανώνεται από την Ε.Ε.Χ υπό την αιγίδα του

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος : Ανέστης Θεοδώρου

Θεματοδότες : Ανέστης Θεοδώρου, Φιλλένια Σιδέρη, Σοφία Κουτσούκου,
Ηλίας Τσαφόγιαννος, Ανδρέας Δαζέας, Μιχάλης Καινουργιάκης
Ανδρέας Γιαννακόπουλος,

Α' ΕΝΟΤΗΤΑ: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (5 x 6 = 30 ΜΟΝΑΔΕΣ)

Για τις προτάσεις 1 έως 5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

1. Ποιο από τα παρακάτω σύνολα ιδιοτήτων χαρακτηρίζει τις ιοντικές ουσίες όταν βρίσκονται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (25 °C);
 - A. Είναι εύτηκτα στερεά που επιτρέπουν τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος.
 - B. Είναι υγρά σώματα με ισχυρή ικανότητα αγωγής του ηλεκτρισμού.
 - Γ. Είναι στερεά με υψηλά σημεία τήξης, τα οποία δεν άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα στην κρυσταλλική τους μορφή.
 - Δ. Είναι μαλακά στερεά που λιώνουν εύκολα και είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.

2. Δίνονται τα χημικά στοιχεία:
 - H (υδρογόνο) με ατομικό αριθμό Z=1
 - X με ατομικό αριθμό Z=7
 - Ψ με ατομικό αριθμό Z=8Τριπλός ομοιοπολικός δεσμός υπάρχει:
 - A. Στο μόριο X_2
 - B. Στο μόριο $H_2\Psi$
 - Γ. Στο μόριο XH_3
 - Δ. Στο μόριο Ψ_2 .

3. Από τις παρακάτω προτάσεις λανθασμένη είναι η:
 - A. Κάθε περίοδος περιλαμβάνει στοιχεία που τα ηλεκτρόνια των ατόμων τους κατανέμονται στον ίδιο αριθμό στιβάδων.
 - B. Η πρώτη περίοδος περιλαμβάνει δύο μόνο στοιχεία, των οποίων τα άτομα έχουν ηλεκτρόνια μόνο στη στιβάδα K.
 - Γ. Η δεύτερη περίοδος περιλαμβάνει οκτώ στοιχεία, τα άτομα των οποίων έχουν εξωτερική στιβάδα την L.
 - Δ. Η τρίτη περίοδος περιλαμβάνει οκτώ στοιχεία, των οποίων τα άτομα έχουν ηλεκτρόνια στις στιβάδες K, L, M και N.

4. Από τις παρακάτω αντιδράσεις οξειδοαναγωγική είναι η:
- A. $\text{CaO(aq)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$.
- B. $\text{AgNO}_3\text{(aq)} + \text{NaCl(aq)} \rightarrow \text{NaNO}_3\text{(aq)} + \text{AgCl(s)}$.
- Γ. $\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$.
- Δ. $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NH}_3\text{(g)}$.
5. Η μάζα του ατόμου ενός στοιχείου είναι 2 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ατόμου του άνθρακα -12 (^{12}C). Η σχετική ατομική μάζα (A_r) του στοιχείου είναι:
- A. 48.
- B. 24.
- Γ. 12.
- Δ. 2.

Β' ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1 (Μονάδες 30)

- 1.1 Τα στοιχεία X και Ψ σχηματίζουν τις χημικές ενώσεις με χημικούς τύπους $\text{X}\Psi_2$ και $\text{X}_2\Psi_5$. Η ένωση $\text{X}\Psi_2$ έχει σχετική μοριακή μάζα (M_r) ίση με 46, ενώ η ένωση $\text{X}_2\Psi_5$ έχει περιεκτικότητα σε Ψ 74,1 %w/w. Να υπολογιστούν οι σχετικές ατομικές μάζες (A_r) των στοιχείων X και Ψ.

[4]

- 1.2 Δίνονται οι πληροφορίες:

Το στοιχείο X έχει μαζικό αριθμό $A=14$ και ο πυρήνας του αποτελείται από ίσο αριθμό πρωτονίων και νετρονίων. Τα νετρόνια του στοιχείου Ψ είναι κατά ένα περισσότερα από τα πρωτόνια του στοιχείου X. Ο μαζικός αριθμός του στοιχείου Ψ είναι διπλάσιος από τον αριθμό των νετρονίων του.

Να εξηγήσετε ποια από τα στοιχεία που δίνονται στο παρακάτω τμήμα του περιοδικού πίνακα, είναι τα στοιχεία X και Ψ.

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

[6]

1.3 Αξιοποιώντας την απάντησή σας στο ερώτημα 1.1. να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας:

- A. Σε 32,4 g της ένωσης $X_2\Psi_5$ περιέχονται συνολικά $2,1 N_A$ ιόντα
- B. Σε 32,4 g της ένωσης $X_2\Psi_5$ περιέχονται $1,5 N_A$ ιόντα Ψ^{2+}
- Γ. Σε 32,4 g της ένωσης $X_2\Psi_5$ περιέχονται συνολικά $0,3 N_A$ άτομα
- Δ. Σε 32,4 g της ένωσης $X_2\Psi_5$ περιέχονται συνολικά $1,5 N_A$ άτομα Ψ .

[3]

1.4 Κατά τη διάλυση 21,6 g της ένωσης $X_2\Psi_5$ σε ορισμένη ποσότητα νερού σχηματίζονται 200 mL ενός διαλύματος Δ1. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε πλήρως την επιλογή σας:

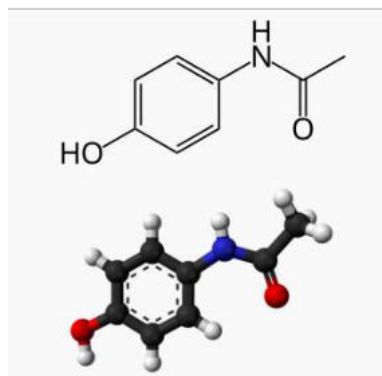
- A. Το διάλυμα είναι ουδέτερο
- B. Το διάλυμα αντιδρά με βάσεις
- Γ. Το διάλυμα αντιδρά με όξινα οξείδια
- Δ. Το διάλυμα αντιδρά με οξέα

[3]

1.5 20 mL του διαλύματος Δ1 αραιώνονται με 30 mL H_2O και σχηματίζονται 50 mL διαλύματος Δ2. Να υπολογιστεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ2.

[4]

1.6 Η παρακεταμόλη είναι ένα πολύ διαδεδομένο συνθετικό φάρμακο με αναλγητική και αντιπυρετική δράση, το οποίο δεν απαιτεί συνταγή γιατρού. Ο χημικός τύπος της παρακεταμόλης δίνεται στο διπλανό σχήμα, στο οποίο με μαύρο χρώμα αναπαρίστανται τα άτομα του άνθρακα, με άσπρο τα άτομα υδρογόνου, με κόκκινο τα άτομα οξυγόνου και με μπλε τα άτομα το азώτου. Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα της παρακεταμόλης σε οξυγόνο.



[3]

1.7 Η μέγιστη ημερήσια δόση παρακεταμόλης για ένα παιδί 7-10 ετών με σωματική μάζα 20-27 Kg είναι 1500 mg και το ελάχιστο διάστημα μεταξύ των δόσεων είναι 4 ώρες. Για την παρασκευή μιας δόσης (διάλυμα 100 mL), διαλύουμε σε νερό κατάλληλη ποσότητα παρακεταμόλης, την οποία λαμβάνουμε από δισκία των 500 mg παρακεταμόλης, που διαθέτουμε. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση της παρακεταμόλης στο παρασκεύασμα της μιας δόσης που δημιουργήσαμε.

[7]

ΑΣΚΗΣΗ 2 (Μονάδες 40)

2.1 Η διαλυτότητα του CuSO_4 είναι:

- 20 g/100 g H_2O στους 20°C και
- 25 g/100 g H_2O στους 80°C .

A. Διαθέτουμε διάλυμα CuSO_4 στους 20°C με περιεκτικότητα 15 % w/w. Να εξηγήσετε αν το διάλυμα είναι κορεσμένο ή ακόρεστο στην ίδια θερμοκρασία.

[6]

B. Κορεσμένο διάλυμα CuSO_4 μάζας 240 g και θερμοκρασίας 20°C θερμαίνεται μέχρι θερμοκρασία 80°C . Να υπολογίσετε την ελάχιστη ποσότητα του CuSO_4 που πρέπει να προστεθούν σ' αυτό το διάλυμα, ώστε το νέο διάλυμα των 80°C να είναι κορεσμένο.

[8]

2.2 9 g ατμών μιας χημικής ουσίας καταλαμβάνουν όγκο 5,6 L μετρημένα με πίεση 2 atm στους 0°C και περιέχουν τόσα μόρια, όσα περιέχονται σε ορισμένη μάζα ισομοριακού μίγματος CO_2 και SO_2 . Να υπολογιστούν:

A. Τη σχετική μοριακή μάζα της χημικής ουσίας,

[5]

B. Τη μάζα του ισομοριακού μίγματος. ,

[7]

2.3 Διαθέτουμε 100 mL διαλύματος HCl 2 M (διάλυμα Δ1) και 600 mL διαλύματος HCl 0,4 M (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τον μέγιστο όγκο διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,8 M που μπορούμε να παρασκευάσουμε με ανάμειξη των δύο παραπάνω διαλυμάτων χωρίς να κάνουμε αραίωση.

[14]

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ - ΛΥΣΕΙΣ**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ [5 x 6 = 30]**

1	2	3	4	5
Γ	Α	Δ	Δ	Β

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚΗΣΗ 1****1.1**

Έστω ότι η $A_{r,X} = \chi$ και η $A_{r,\psi} = \psi$, οπότε: $M_{r,X\psi_2} = \chi + 2\psi = 46$ (i) και $M_{r,X_2\psi_5} = 2\chi + 5\psi$

Σε 100 g $X_2\psi_5$ περιέχονται 74,1 g ψ

$$\frac{\text{Σε } 2\chi + 5\psi \text{ g}}{500 \psi / 74,1} = \frac{5\psi}{2\chi + 5\psi} \Rightarrow 1,75 \psi = 2\chi \text{ (ii)}$$

$$500 \psi / 74,1 = 2\chi + 5\psi \Rightarrow 1,75 \psi = 2\chi \text{ (ii)}$$

Οπότε από (i) και (ii) $\Rightarrow \chi = 14, \psi = 16$

1.2

Στοιχείο Χ: $p + n = 14 \Rightarrow p + p = 14 \Rightarrow p = 7 \Rightarrow Z = 7 \Rightarrow$ η δομή του Χ: $K(2) L(5)$ και το Χ βρίσκεται στην 2^η περίοδο και την 15^η ομάδα $\Rightarrow$ το Χ είναι το Ν.

Στοιχείο Ψ: $n = 7 + 1$ και $A = 2n = 16, A = Z + N \Rightarrow 16 = Z + 8 \Rightarrow Z = 8 \Rightarrow$ η δομή του Ψ: $K(2) L(6)$ και το Ψ βρίσκεται στην 2^η περίοδο και την 16^η ομάδα $\Rightarrow$ το Ψ είναι το Ο.

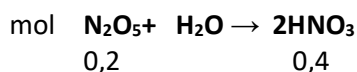
1.3

Επειδή $M_r(X_2\psi_5) = 108, n = m/M_r = 32,4/108 = 0,3 \text{ mol}$

Τα Χ και Ψ είναι αμέταλλα και η χημική τους ένωση είναι ομοιοπολική, επομένως σε 0,3 mol θα υπάρχουν $5 \cdot 0,3 \cdot N_A$ άτομα Ψ $\Rightarrow$ η **Δ επιλογή**.

1.4

Η ένωση $X_2\psi_5$ είναι το οξείδιο N_2O_5 . Τα οξείδια των αμετάλλων είναι όξινα οξείδια, αντιδρούν με το νερό και παράγουν οξέα:



Επομένως το διάλυμα Δ1 αντιδρά με βάσεις $\Rightarrow$ η **Β επιλογή**.

1.5

Σε 200 mL Δ1 υπάρχουν 0,4 mol HNO_3

Σε 20 mL Δ1 υπάρχουν 0,04 mol HNO_3

Μετά την αραιώση του διαλύματος:

Σε 50 mL Δ2 υπάρχουν 0,04 mol, δηλαδή $0,04 \cdot M_r = 0,04 \cdot 63 = 2,52 \text{ g HNO}_3$

Σε 100 mL Δ2 υπάρχουν m

$$m = 5,04 \text{ g ή } 5,04 \% w/w$$

1.6

Ο μοριακός τύπος της παρακεταμόλης είναι: $C_8H_9NO_2$, και $M_r = 151$

Σε 151 g παρακεταμόλης περιέχονται 32 g O

$$\frac{\text{Σε } 100 \text{ g}}{>>} \underline{\hspace{2cm}} m$$

$$m = 21,2 \text{ g}$$

Επομένως η περιεκτικότητα της παρακεταμόλης είναι 21,2% w/w O

1.7

Επειδή η κάθε δόση είναι ανά 4 ώρες, δηλαδή η μέγιστη ποσότητα θα δοθεί σε 6 δόσεις, επομένως στην κάθε δόση θα πρέπει να υπάρχουν $1500/6 = 250 \text{ mg} = 0,25 \text{ g}$ παρακεταμόλης, (δηλαδή χρησιμοποιήσαμε μισό χάπι), οπότε:

$$n = m/M_r = 0,25 \text{ g}/151 \text{ g/mol} = 1,66 \cdot 10^{-3} \text{ mol παρακεταμόλης}$$

$$c = n/V = 1,66 \cdot 10^{-3}/0,1 = 0,0166 \text{ M}$$

ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1

A.

15 %w/w $\Rightarrow$ στα 100 g δ/τος περιεχ. 15 g $CuSO_4$ και 85 g H_2O

$$\frac{x \text{ CuSO}_4}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \Rightarrow x = 17,64 < 20 = S \Rightarrow \text{ακόρεστο}$$

B.

Βρίσκουμε τη διαλυμένη ποσότητα του $CuSO_4$ στα 240 g του κορεσμένου διαλύματος στους 20°C :

- σε 100 g H_2O διαλύονται 20 g $CuSO_4 \Rightarrow$

$$\begin{array}{l} \Rightarrow \text{σε } 120 \text{ g κορεσμένου διαλύματος περιέχονται } 20 \text{ g CuSO}_4 \\ \text{σε } 240 \text{ g} \qquad \qquad \qquad ; = 40 \text{ g CuSO}_4 \end{array}$$

Έστω ότι προσθέτουμε x g $CuSO_4$, άρα η διαλυμένη ποσότητα του $CuSO_4$ είναι $(40 + x)$ g.

Αυτά θα περιέχονται στο κορεσμένο διάλυμα στους 80°C :

- σε 100 g H_2O διαλύονται 25 g $CuSO_4 \Rightarrow$

$$\begin{array}{l} \Rightarrow \text{σε } 125 \text{ g κορεσμένου διαλύματος περιέχονται } 25 \text{ g CuSO}_4 \\ \text{σε } (240 + x) \text{ g} \qquad \qquad \qquad (40 + x) \text{ g CuSO}_4 \Rightarrow x = 10 \text{ g.} \end{array}$$

2.2

A. Εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση των αερίων:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = (2 \cdot 5,6) / (0,082 \cdot 273) \Rightarrow n = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{άρα: } n = (m / M_r) \Rightarrow M_r = (m / n) = 9 / 0,5 \Rightarrow \mathbf{M_r = 18}$$

B. Η χημική ουσία περιέχει: $0,5 N_A$ μόρια

$$\text{Ισομοριακό μείγμα: } x \text{ mol CO}_2 (M_r = 44) \Rightarrow \underline{x N_A \text{ μόρια CO}_2} \text{ και } \underline{44x \text{ g CO}_2}$$

$$x \text{ mol SO}_2 (M_r = 64) \Rightarrow \underline{x N_A \text{ μόρια SO}_2} \text{ και } \underline{64x \text{ g SO}_2}$$

Εφόσον η χημική ουσία και το ισομοριακό μίγμα περιέχουν ίσα mol:

$$0,5 N_A \text{ μόρια} = x N_A + x N_A \Rightarrow x = 0,25$$

$$\text{Μάζα μείγματος: } \alpha = 44x + 64x = 108x = 108 \cdot 0,25 \Rightarrow \alpha = 27 \text{ g.}$$

2.3

Διάλυμα Δ1: 100 mL διαλύματος HCl 2 M : λαμβάνουμε $V_1 \text{ L} \Rightarrow n_1 = c_1 \cdot V_1 = 2V_1 \text{ mol HCl}$

Διάλυμα Δ2: 600 mL διαλύματος HCl 0,4 M : λαμβάνουμε $V_2 \text{ L} \Rightarrow n_2 = c_2 \cdot V_2 = 0,4V_2 \text{ mol HCl}$

Τελικό διάλυμα HCl : $V = (V_1 + V_2) \text{ L}$ συγκέντρωσης $c = 0,8 \text{ M}$

$$c = (n_1 + n_2) / (V_1 + V_2) \Rightarrow 0,8 = (2V_1 + 0,4V_2) / (V_1 + V_2) \Rightarrow \dots \Rightarrow V_2 = 3 V_1$$

$\Rightarrow$ λαμβάνουμε όλο το Δ1(100 mL) και 300 mL από το Δ2

$$\Rightarrow V_{\text{max}} (\text{τελικό διάλυμα}) = 100 + 300 = 400 \text{ mL}$$

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Σταθερά αερίων: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ: K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H ₂ , Cu, Hg, Ag, Pt, Au
Αριθμός Avogadro: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ Πίεση: $P = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$	ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ: F ₂ , Cl ₂ , Br ₂ , O ₂ , I ₂ , S ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: HCl, HBr, HI, HF, H ₂ S, CO ₂ , NH ₃ , SO ₂
Πυκνότητα νερού $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$ Μοριακός όγκος αερίου σε S.T.P $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$	ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ: • Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά και τα αιθανικά • Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K⁺, Na⁺, NH₄⁺ • Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Ba²⁺ • Θειούχα άλατα, εκτός K⁺, Na⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Ba²⁺, Mg²⁺ • Θειικά άλατα Ca²⁺, Ba²⁺, Pb²⁺
Γινόμενο ιόντων του νερού $K_w = 10^{-14}$ στους 25 °C	
Ταχύτητα φωτός $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ (στο κενό)	Επαγωγικό φαινόμενο <i>Σειρά αύξησης του -I επαγωγικού φαινομένου:</i> C ₆ H ₅ - < -NH ₂ < -OH < -I < -Br < -Cl < -F < -CN < -NO ₂ . <i>Σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου:</i> H- < CH ₃ - < C ₂ H ₅ - < -(CH ₃) ₂ CH- < (CH ₃) ₃ C- < COO- < O-
Ατομικοί αριθμοί (Z) ▼ H:1, B:5, C:6, N:7, O:8, F:9, Na:11, Mg:12, S:16, Cl:17, Ar:18, Ca:20, Sc:21, Cr:24, Fe:26, Br:35, I:53	
Σχετικές ατομικές μάζες A_r H:1, C:12, N:14, O:16, S:32, F:19, Cl:35,5, Br:80, I:127, Na: 23, K=39, Mg=24, Cu=63,5, Fe:56, Zn=65, Pb=207	

