

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ  
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 2023**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** γ

**A2.** δ

**A3.** β

**A4.** δ

**A5.** 1. ΣΩΣΤΟ 2. ΛΑΘΟΣ 3. ΣΩΣΤΟ 4. ΛΑΘΟΣ 5. ΛΑΘΟΣ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**

**α.**  ${}^7\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$

${}^{15}\text{P}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

${}^{33}\text{As}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

**N < P < As**

Το N, ο P και το As βρίσκονται στην 15<sup>η</sup> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Κατά μήκος μιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω. Στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα το δραστικό πυρηνικό φορτίο πρακτικά δε μεταβάλλεται όμως προστίθενται επιπλέον στιβάδες στο άτομο, έτσι μεγαλώνει η ατομική ακτίνα. Άρα ο P έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το N και το As τη μεγαλύτερη από τα άλλα δύο.

**β.** **AsH<sub>3</sub> < PH<sub>3</sub> < NH<sub>3</sub> < CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>**

Σε μία ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ο βασικός χαρακτήρας αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω καθώς η ικανότητα πρόσληψης H<sup>+</sup> αυξάνεται με μείωση της ατομικής

ακτίνας. Έτσι  $\text{AsH}_3 < \text{PH}_3 < \text{NH}_3$ . Όσο αυξάνεται το +I Επαγωγικό φαινόμενο αυξάνεται η ισχύς της βάσης δηλαδή η ικανότητα πρόσληψης  $\text{H}^+$ . Αφού  $-\text{H} < -\text{CH}_3$  η  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  είναι ισχυρότερη βάση από την  $\text{NH}_3$ .

Έτσι η ισχύς των βάσεων αυξάνεται:  $\text{AsH}_3 < \text{PH}_3 < \text{NH}_3 < \text{CH}_3\text{NH}_2$

### B2.

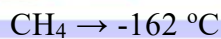
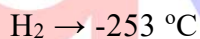
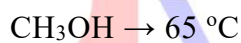
α. Υψηλότερο σημείο ζέσεως θα έχει η ουσία που θα αναπτύσσονται συνολικά ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις.

Η  $\text{CH}_3\text{OH}$  ( $M_r=32$ ) είναι πολικό μόριο και αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου, διπόλου – διπόλου και London.

Το  $\text{H}_2$  ( $M_r=2$ ) και το  $\text{CH}_4$  ( $M_r=16$ ) είναι μη πολικά μόρια και αναπτύσσονται δυνάμεις London.

Οι δεσμοί υδρογόνου είναι ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις και η ισχύς των δυνάμεων London αυξάνεται με αύξηση της  $M_r$ .

Έτσι,  $\sigma.\zeta(\text{CH}_3\text{OH}) > \sigma.\zeta(\text{CH}_4) > \sigma.\zeta(\text{H}_2)$

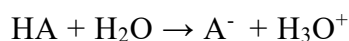


ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

β. Με την αύξηση του όγκου του δοχείου η πίεση μειώνεται, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα αριστερά, όπου παράγονται τα περισσότερα mol αερίων. Έτσι η ποσότητα του  $\text{H}_2$  αυξάνεται.

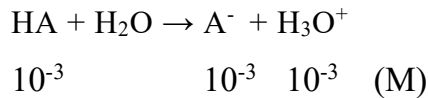
### B3.

α. Για το ισχυρό οξύ HA έχουμε:



$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \text{C} = 10^{-2} \text{ M}$$

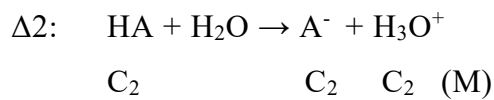
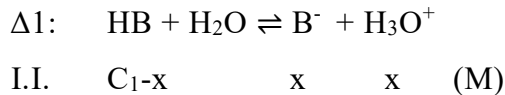
$$\text{Με αραιώση έχουμε: } \text{C}V = \text{C}'V' \Rightarrow 10^{-2} \cdot 10^{-2} = \text{C}' \cdot 10^{-1} \Rightarrow \text{C}' = 10^{-3} \text{ M}$$



$$\text{pH}' = -\log 10^{-3} = 3$$

Άρα το οξύ HA περιέχεται στο διάλυμα 2.

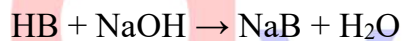
**β. Σωστή απάντηση είναι η i)  $V_1 > V_2$**



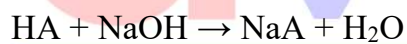
$$\text{pH}_1 = \text{pH}_2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_1 = [\text{H}_3\text{O}^+]_2 \Rightarrow x = \text{C}_2$$

$$\text{C}_1 > x \Rightarrow \text{C}_1 > \text{C}_2$$

Κατά την προσθήκη NaOH πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:



$$\text{C}_1 V \quad n_1 = \text{C}_1 V$$



$$\text{C}_2 V \quad n_2 = \text{C}_2 V$$

ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

$$\text{C}_1 > \text{C}_2 \Rightarrow n_1 > n_2 \Rightarrow V_1 > V_2$$

**B4.**

**α.** i. ΣΩΣΤΟ

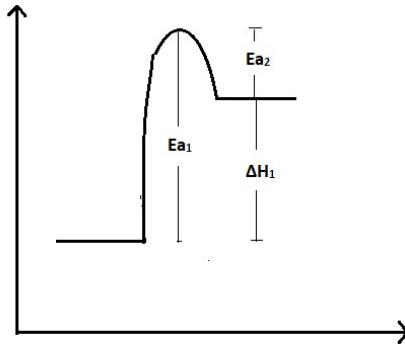
ii. ΛΑΘΟΣ

iii. ΛΑΘΟΣ

**β.** i. Σύμφωνα με τη αρχή Lavoisier-Laplace το ποσό θερμότητας που απορροφάται κατά το σχηματισμό 1 mol  $\text{A}_2\text{B}$  από τα στοιχεία A και B είναι

ίσο με το ποσό θερμότητας που εκλύεται κατά τη διάσπαση 1 mol A<sub>2</sub>B στα στοιχεία A και B.

ii. Σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα  $E_{a1} = E_{a2} + \Delta H_1^\circ$



iii.  $v_1 = k_1[A]^2[B]$  και  $v_2 = k_2[A_2B]$

Στη Χημική Ισορροπία:  $v_1 = v_2 \Rightarrow k_1[A]^2[B] = k_2[A_2B] \Rightarrow \frac{[A_2B]}{[A]^2[B]} = \frac{k_1}{k_2} = K_c$

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

α.  $\Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ \text{προϊόντων} - \sum \Delta H_f^\circ \text{αντιδρώντων} =$   
 $= [2\Delta H_f^\circ(\text{NH}_3) + \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2)] - [\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{NCONH}_2) + \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})] = 120 \text{kJ}$

$n = \frac{m}{M_r} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{mol}$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:

1 mol H<sub>2</sub>NCONH<sub>2</sub> απορροφά 120kJ

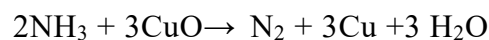
0,1 mol x=12 kJ

Αρα  $Q_{\text{απορ}} = 12 \text{kJ}$

β. Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:

1 mol H<sub>2</sub>NCONH<sub>2</sub> → 2mol NH<sub>3</sub>

0,1 mol x=0,2mol NH<sub>3</sub>



αρχ.	0,2	n			
αντ/παρ.	2z	3z	z	3z	3z

20s. 0,2-2z n-3z z 3z 3z (mol)

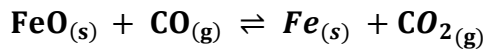
$$n_{\text{NH}_3}(\text{αντ.}) = \frac{20}{100} n_{\text{NH}_3}(\text{αρχ.})$$

$$2z = \frac{20}{100} 0,2 \Rightarrow z = 0,02 \text{ mol}$$

$$v_{\mu} = - \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{2\Delta t} = \frac{0,04}{2 \cdot 20} = 0,004 \text{ M/s}$$

$$v_{\mu}(\text{NH}_3) = - \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = \frac{0,04}{20} = 0,008 \text{ M/s}$$

**Γ2.**



X.I. 0,25 0,25 1,25 1,25

μετ. - n

αντ/παρ. x x x x

XI': 0,25-x 0,25-x 1,25+x 1,25-n+x (mol)

Στη X.I. ισχύει:

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} = \frac{\frac{1,25}{V}}{\frac{0,25}{V}} = 5$$

$$\text{XI}': n'_{\text{CO}} = \frac{1}{5} n_{\text{CO}} \Rightarrow K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} = \frac{\frac{1,25}{V}}{\frac{0,25}{V}} = 5$$

$$0,25 - x = 0,2 \cdot 0,25 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

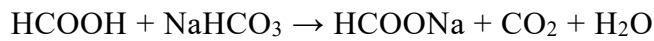
$$K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} \Rightarrow 5 = \frac{1,45 - n}{\frac{0,05}{V}} \Rightarrow n = 1,2 \text{ mol}$$

**Γ3.**

		NaHCO <sub>3</sub>	I <sub>2</sub> /NaOH
1	CH <sub>3</sub> COOH	+	-
	HCHO	-	-
2	HCOOH	+	-
	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	-	+
3	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	-	+
	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHO	-	-
Παρατήρηση:		Φυσαλίδες CO <sub>2</sub>	Κίτρινο ίζημα CHI <sub>3</sub>

Παίρνουμε τρία δείγματα, ένα από το κάθε δοχείο και προσθέτουμε  $\text{NaHCO}_3$ , στο δείγμα που δε θα παρατηρηθεί καμία μεταβολή περιέχεται το μίγμα 3.

Στη συνέχεια παίρνουμε νέο δείγμα από τα άλλα δύο δοχεία και προσθέτουμε διάλυμα  $\text{I}_2/\text{NaOH}$ , στο δείγμα που δε θα παρατηρηθεί καμία μεταβολή περιέχεται το μίγμα 1.



### ΘΕΜΑ Δ

#### Δ1.



$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0.06 \text{ mol}$$

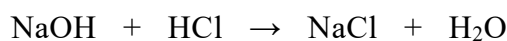


$$\text{αρχ.} \quad x \quad 0.06$$

$$\text{αντ/παρ.} \quad x \quad x \quad x \quad (\text{mol})$$

$$\text{τελ.} \quad - \quad 0,06-x \quad x \quad (\text{mol})$$

$$n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 0.2 \cdot 0.05 = 0.01 \text{ mol}$$



$$0.06-x \quad 0.01 \quad (\text{mol})$$

$$0.06-x = 0.01$$

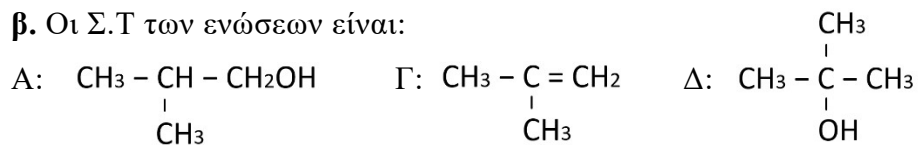
$$x = 0.05 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow Mr = \frac{m}{n} = \frac{3.7}{0.05} = 74$$

$$Mr_A = 14v + 32 \Rightarrow 14v + 32 = 74 \Rightarrow 14v = 74 - 32 \Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow v = 3$$

Ο Μ.Τ της αλκοόλης Α είναι:  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

β. Οι Σ.Τ των ενώσεων είναι:



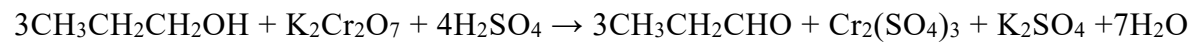
**Δ2.**

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{3}{60} = 0.05 \text{ mol}$$

Έστω x mol οξειδώνονται προς οξύ και y mol οξειδώνονται προς αλδεΐδη.

$$x + y = 0.05 \quad (1)$$

$$n_{K_2Cr_2O_7} = \frac{1}{3} \cdot 0.07 \text{ mol}$$



$$3 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$$

$$y \text{ mol} \quad \frac{y}{3} \text{ mol}$$



$$3 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$x \text{ mol} \quad \frac{2x}{3} \text{ mol}$$

$$\frac{2x}{3} + \frac{y}{3} = \frac{0.07}{3} \Rightarrow 2x + y = 0.07 \quad (2)$$

Π.Κ.Μ (1)+(2):

$$x + 0.05 = 0.07 \Rightarrow x = 0.02 \text{ mol} \quad \text{και} \quad y = 0.03 \text{ mol}$$

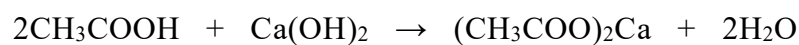
$$\text{Π}\% = \frac{0.02}{0.05} \cdot 100\% = 40\%$$

**Δ3.**

$$n_{CH_3COOH} = 0.2 \text{ mol}$$

$$n_{Ca(OH)_2} = C \cdot V = 0.05V \text{ mol}$$

Πρέπει  $CH_3COOH$  να είναι σε περίσσεια



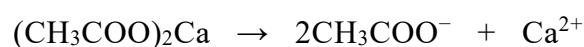
$$\text{αρχ.} \quad 0.2 \quad 0.05V$$

$$\text{αντ/παρ.} \quad 2 \cdot 0.05V \quad 0.05V \quad 0.05V$$

$$\text{τελ.} \quad 0.2 - 0.1V \quad - \quad 0.05V$$

$$[CH_3COOH] = \frac{0.2 - 0.1V}{2 + V} M = C_{\alpha\xi}$$

$$[(CH_3COO)_2Ca] = \frac{0.05V}{2 + V} M = C$$



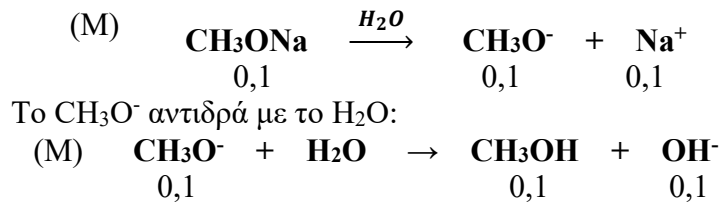
$$C \quad 2C \quad C$$

$$[CH_3COO^-] = 2C = \frac{0.1V}{2 + V} M = C_{\beta}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C_{\alpha\xi}}{C_{\beta}} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{C_{\alpha\xi}}{C_{\beta}} \Rightarrow C_{\alpha\xi} = C_{\beta} \Rightarrow \frac{0,2-0,1V}{2+V} = \frac{0,1V}{2+V} \Rightarrow$$

$$0,2V = 0,2 \Rightarrow V = 1\text{L}$$

**Δ4.** Η συγκέντρωση του  $\text{CH}_3\text{ONa}$  στο διάλυμα είναι:  $c = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$



$$[\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ M} \Rightarrow \text{pOH} = 1$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = \text{pK}_w \Rightarrow \text{pH} = 13$$

*Επιμέλεια απαντήσεων:*

Δεββές Γιώργος

Κουτρομάνος Γιάννης

Νικολακοπούλου Γεωργία

Χιώτη Οδύσσεια