

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2023**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A.1.** γ

**A.2.** δ

**A.3.** β

**A.4.** δ

**A.5. 1.** Σ

**2.** Λ

**3.** Σ

**4.** Λ

**5.** Λ

**ΘΕΜΑ Β**

**B.1. α.**

${}_{7}\text{N}$ :  $1s^2 2s^2 2p^3$  2<sup>η</sup> περίοδος, 15<sup>η</sup> ομάδα

${}_{15}\text{P}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  3<sup>η</sup> περίοδος, 15<sup>η</sup> ομάδα

${}_{33}\text{As}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$  4<sup>η</sup> περίοδος, 15<sup>η</sup> ομάδα

Η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, άρα  $\text{N} < \text{P} < \text{As}$

**b.** στις ομάδες του περιοδικού πίνακα η ισχύς των υδρογονούχων ενώσεων ως βάσεις αυξάνεται από κάτω προς τα επάνω λόγω μείωσης ατομικής ακτίνας άρα :

$\text{AsH}_3 < \text{PH}_3 < \text{NH}_3 < \text{CH}_3\text{NH}_2$

**B.2.**  $\text{CH}_3\text{OH}$  : 65° C

$\text{CH}_4$  : -162 ο C

$\text{H}_2$  : -253 ο C

Η μεθανόλη έχει το υψηλότερο σημείο ζέσης γιατί είναι η μόνη στην οποία αναπτύσσονται δεσμοί H που είναι ισχυρότεροι σε σχέση με τις δυνάμεις London που αναπτύσσονται στα άλλα δυο. Το  $\text{CH}_4$  έχει μεγαλύτερο  $M_r$  σε σχέση με το  $\text{H}_2$  άρα και μεγαλύτερο σημείο βρασμού.

**B.** η ποσότητα του  $\text{H}_2$  θα αυξηθεί γιατί με την αύξηση του όγκου μειώνεται η πίεση με αποτέλεσμα σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η να μετατοπιστεί η θέση ισορροπίας προς την κατεύθυνση που αυξάνονται τα mol αερίων δηλαδή αριστερά.

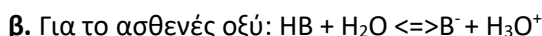
**B3. α.** Για το ισχυρό οξύ:  $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  .

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2023**

$$pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2}M \Rightarrow c_{HA} = 10^{-2}M$$

$$\text{Από τον νόμο αραιώσης: } C'_{HA} = (C_{HA} \cdot V_{HA}) / V'_{HA} \Rightarrow C'_{HA} = (10^{-2} \cdot 10) / 100 = 10^{-3} M \Rightarrow pH=3$$

Επομένως το ισχυρό οξύ HA περιέχεται στο διάλυμα Δ2.



Επειδή τα αρχικά διαλύματα έχουν το ίδιο pH, έχουν την ίδια  $[H_3O^+]$ . Όμως, ο ιοντισμός του HB είναι μερικός, άρα η αρχική συγκέντρωση του HB και συνεπώς τα αρχικά του mol (ίσοι όγκοι διαλυμάτων) είναι περισσότερα από του HA. Με δεδομένο ότι για την εξουδετέρωση κάθε μονοπρωτικού οξέος απαιτούνται αναλογικά ίσα mol NaOH (στοιχειομετρική αναλογία 1:1), για την εξουδετέρωση του HB θα χρειαστούν περισσότερα mol NaOH και άρα μεγαλύτερος όγκος διαλύματος NaOH.

**Σωστή απάντηση: i.**

**B4. α) i) ΣΩΣΤΟ ii) ΛΑΘΟΣ iii) ΛΑΘΟΣ**

**β) i)** Ισχύει η αρχή Lavoisier-Laplace

**ii)** Για την ενδόθερμη αντίδραση ( $\Delta H^0_1 > 0$ ) ισχύει:  $E_{a2} < E_{a1}$  και πιο συγκεκριμένα  $E_{a2} = E_{a1} - \Delta H^0_1$

**iii)**  $u_1 = k_1[A]^2[B]$  και  $u_2 = k_2[A_2B]$

Όμως στην Χ.Ι. ισχύει:  $u_1 = u_2 \rightarrow k_1[A]^2[B] = k_2[A_2B] \rightarrow K_c = k_1/k_2$

**ΘΕΜΑ Γ**

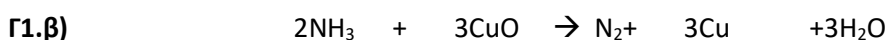
**Γ1.α)**  $n_{\text{ουρίας}} = m/M_r = 6/60 = 0,1 \text{ mol}$

$$\Delta H^0 = 2\Delta H_f^0(NH_3) + \Delta H_f^0(CO_2) - \Delta H_f^0(H_2O) - \Delta H_f^0(H_2NCONH_2) = -92 \text{ kJ/mol} - 394 \text{ kJ/mol} - (-320 \text{ kJ/mol} - 286 \text{ kJ/mol}) = +120 \text{ kJ/mol}$$

1 mol ουρίας απαιτεί 120 kJ/

0,1 mol απαιτεί x;

$x = 12 \text{ kJ}$  θερμότητας απορροφάται.



αρχ	0,2 mol	$n_{\text{περισ}}$		
Αντ/παρ	-2γ	-3γ	+γ	+3γ
t=10s	0,2-2γ	$n_{\text{περισ}}-3γ$	γ	3γ

Ο βαθμός διάσπασης της  $NH_3$  είναι  $\alpha = 20/100 = 0,2 \rightarrow n_{\text{διασπ}}/n_{\text{αρχ}} = 0,2 \rightarrow 2\gamma/0,2 = 0,2 \rightarrow 2\gamma = 0,04 \text{ mol}$ .

Για t=10s  $n_{NH_3} = 0,2 - 0,04 = 0,16 \text{ mol}$ .

Μέση ταχύτητα:  $u = -1/2 \cdot \Delta[NH_3]/\Delta t = -1/2 (0.16 \text{ mol}/0.5L - 0.2 \text{ mol}/0.5L)/10s = 0.004M/s$

Μέση ταχύτητα κατανάλωσης αμμωνίας:  $u_{NH_3}/2 = u_{\text{μεση}} \rightarrow u_{NH_3} = 2 \cdot 0,004 = 0,008M/s$

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2023



XI <sub>1</sub>	0,25 mol	0,25 mol	1,25 mol	1,25 mol
Μεταβ		→		-x
Αντ/παρ	-γ	-γ	+γ	+γ
XI <sub>2</sub>	0,25-γ	0,25-γ	1,25+γ	1,25+γ-x

Στη νέα ισορροπία:  $n_{\text{CO}}=1/5n_{\text{CO}_2} \rightarrow 0,25-\gamma=1/5(0,25) \rightarrow \gamma=0,2 \text{ mol}$

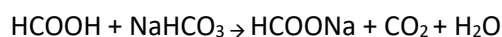
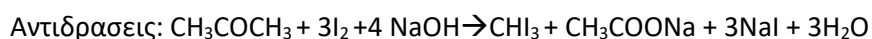
$K_c=[\text{CO}_2]/[\text{CO}]=1,25/0,25=5$  από τη αρχική ισορροπία.

Στη νέα XI έχουμε:  $5=1,45-x/0,05 \rightarrow x=1,2 \text{ mol}$

**Γ3.** Με I<sub>2</sub> και NaOH αντιδρούν τα μείγματα 2 (λόγω CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>) και 3 (λόγω CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH).

Με το μείγμα 1 αντιδρά το διάλυμα Δ<sub>A</sub> (NaHCO<sub>3</sub>) λόγω του CH<sub>3</sub>COOH και το μείγμα 2 λόγω HCOOH.

Αποκλείουμε το τρίτο μείγμα δοκιμάζοντας αρχικά με το NaHCO<sub>3</sub> και παρατηρούμε ότι εκλύονται στα 2 πρώτα φυσαλίδες λόγω CO<sub>2</sub>. Ανάμεσα στα δυο πρώτα δοκιμάζω με NaOH/I<sub>2</sub> και παρατηρώ κίτρινο ίζημα στο δεύτερο μείγμα λόγω σχηματισμού (CHI<sub>3</sub>). Για το μείγμα 3 που δε δίνει φυσαλίδες CO<sub>2</sub> θα δώσει μόνο κίτρινο ίζημα.



**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ.1. Α.**



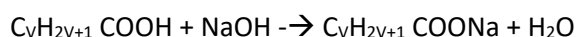
5

5

$3,7/(14v+32)$

$3,7/(14v+32)$

$n=m/M_r=3,7/(14v+32) \text{ mol A}$



$3,7/(14v+32) \quad 0,06$

$-3,7/(14v+32) \quad -3,7/(14v+32) \quad +3,7/(14v+32)$

-----  $0,06-3,7/(14v+32) \quad 3,7/(14v+32)$



1 1

$0,06-3,7/(14v+32) \quad 0,01$

Άρα  $0,06-3,7/(14v+32)=0,01 \Rightarrow v=3$

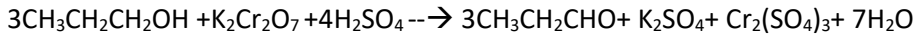
A: C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>CH<sub>2</sub>OH

B. A: (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHCH<sub>2</sub>OH

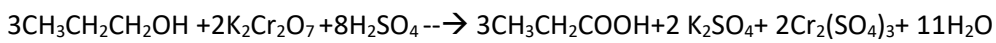
Γ: (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C=CH<sub>2</sub>

Δ: (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>C-OH

**Δ.2.**



$$\begin{array}{cc} 3 & 1 \\ X & X/3 \end{array}$$



$$\begin{array}{cc} 3 & 2 \\ Y & 2Y/3 \end{array}$$

$n = m/M_r = 3/60 = 0,05$  mol αλκοόλης

$c = n/V \Rightarrow n = 0,07/3$  mol

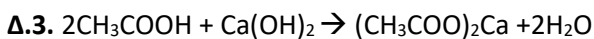
άρα  $x + y = 0,05$

$x + 2y = 0,07$

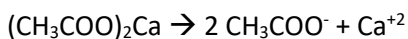
άρα  $X = 0,03$  mol

$y = 0,02$  mol

ποσοστό μετατροπής  $= 0,02/0,05 * 100\% = 40\%$



$$\begin{array}{ccc} 0,2 & 0,05V & \\ -0,1V & -0,05V & +0,05V \\ 0,2-0,1V & ---- & 0,05V \end{array}$$

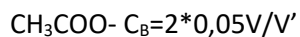


$$0,05V/V' \quad 2*0,05/V'$$

Αφού προκύπτει Ρυθμιστικό διάλυμα είναι σε περίσσεια το CH<sub>3</sub>COOH

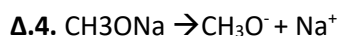
Στο ΡΔ έχουμε

$$\text{CH}_3\text{COOH } c_o = (0,2 - 0,1V)/V'$$



Από εξίσωση Η-Η:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log\left(\frac{2 \cdot 0,05 \text{V/V}'}{[(0,2 - 0,1 \text{V})/\text{V}']}\right) \Rightarrow V = 1 \text{L}$$



$$C = n/V = 0,1 \quad 0,1 \quad 0,1$$



$$0,1 \quad 0,1 \quad 0,1$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 1$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 13$$

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

[www.floropoulos.gr](http://www.floropoulos.gr)

ΒΕΧΛΙΔΗ Μ. – ΓΚΙΚΑ Χ.