

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΕΜΠΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)  
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

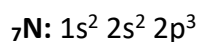
### ΘΕΜΑ Α

- A1. γ  
A2. δ  
A3. β  
A4. δ  
A5. Σ-Λ-Σ-Λ-Λ

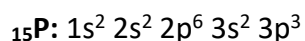
### ΘΕΜΑ Β

**B1.**

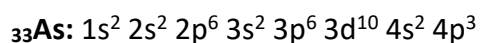
**α.**  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^{15}\text{P}$ ,  ${}^{33}\text{As}$



2<sup>η</sup> περίοδος 15<sup>η</sup> ομάδα



3<sup>η</sup> περίοδος 15<sup>η</sup> ομάδα



4<sup>η</sup> περίοδος 15<sup>η</sup> ομάδα

Παρατηρούμε ότι όλα τα στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, αλλά σε διαφορετικές περιόδους, οπότε το μέγεθος της ατομικής ακτίνας θα καθοριστεί από τον κύριο κβαντικό αριθμό (n). Επομένως το στοιχείο με n=4 θα έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα και εν συνεχεία το στοιχείο με n=3 και n=2 αντίστοιχα. Άρα η σειρά θα είναι:  **$\mathbf{A.A_N < A.A_P < A.A_S}$**

**β.** Όσο αυξάνεται η ατομική ακτίνα ενός στοιχείου, τόσο πιο ισχυρό γίνεται το οξύ στο οποίο συμμετέχει και ως αποτέλεσμα το  $\text{H}^+$  απομακρύνεται ευκολότερα. Το αντίθετο συμβαίνει με τις βάσεις.

άρα:  $\text{AsH}_3 < \text{PH}_3 < \text{NH}_3$

Επίσης η ύπαρξη ενός +1 υποκαταστάτη στο μόριο, ισχυροποιεί τη βάση καθώς το ηλεκτρονιακό νέφος μετατοπίζεται προς τον δεσμό N-H.

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

**B2.**

**α.** Η CH<sub>3</sub>OH εμφανίζει δεσμούς υδρογόνου, ενώ το H<sub>2</sub> και το CH<sub>4</sub> εμφανίζουν αμφότερα δυνάμεις London. Ο δεσμός υδρογόνου είναι ισχυρότερος από τις δυνάμεις London άρα η μεθανόλη θα εμφανίζει το υψηλότερο σ.β δηλαδή 65° C. Ανάμεσα στα CH<sub>4</sub> και το H<sub>2</sub>, αφού εμφανίζουν και τα δυο τις ίδιες διαμοριακές δυνάμεις, το σ.β θα καθοριστεί από το Mr της κάθε ένωσης. Συνεπώς το CH<sub>4</sub>, εφόσον έχει μεγαλύτερο Mr, θα έχει σ.β -162° C και το H<sub>2</sub> το -253° C.

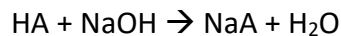
**β.** Η αύξηση του όγκου θα προκαλέσει μείωση της πίεσης. Λόγω Le Chatelier (αρχή προ της βίας) το σύστημα προσπαθεί να αναιρέσει τη μεταβολή που επιφέρουμε άρα θα μετακινήσει την ισορροπία προς τα περισσότερα mol αερίων άρα προς τα αριστερά. Άρα η ποσότητα του H<sub>2</sub> αυξάνεται.

**B3. α.**

Για το ισχυρό οξύ: αφού pH=2 → [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 10<sup>-2</sup>M και επομένως C<sub>αρχ</sub>=10<sup>-2</sup>M

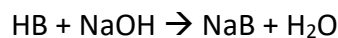
λόγω αραιώσης n<sub>αρχ</sub>=n<sub>τελ</sub> → C<sub>αρχ</sub>V<sub>αρχ</sub>=C<sub>τελ</sub>V<sub>τελ</sub> → 10<sup>-2</sup>·10 = C<sub>τελ</sub>·100 ⇒ C<sub>τελ</sub> =  $\frac{10^{-1}}{10^2}$  ⇒ C<sub>τελ</sub>=10<sup>-3</sup> M και άρα pH=3. Επομένως το Δ<sub>2</sub> περιέχει το ισχυρό.

**β.** Αφού το Δ1 είναι το ασθενές οξύ και το Δ2 είναι το ισχυρό και έχουν το ίδιο αρχικό pH στην ίδια T, τότε η συγκέντρωση του Δ1 είναι μεγαλύτερη από του Δ2.



n<sub>1</sub>    n<sub>b</sub>

$$n_1 = n_b \Rightarrow C_1 \cdot V = C_b \cdot V_1 \quad (1)$$



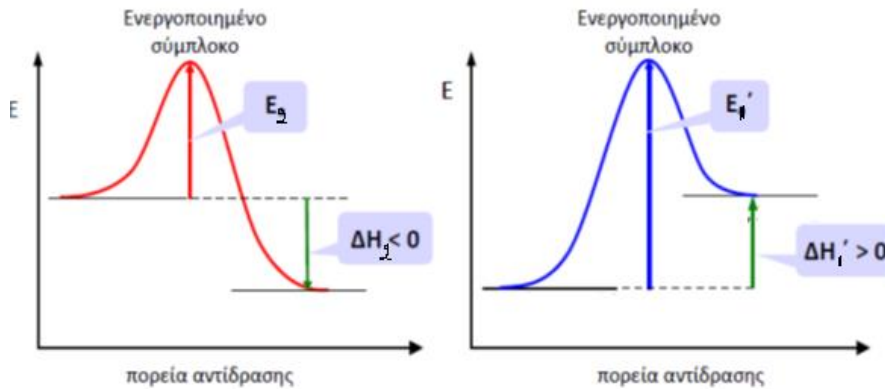
n<sub>2</sub>    n<sub>b</sub>'

$$n_2 = n_{b'} \Rightarrow C_2 \cdot V = C_b \cdot V_2 \quad (2)$$

διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις 1 και 2 θα έχω  $\frac{C_1 \cdot V}{C_2 \cdot V} = \frac{C_b \cdot V_1}{C_b \cdot V_2} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{V_1}{V_2}$  και αφού C<sub>1</sub>>C<sub>2</sub> άρα και V<sub>1</sub>>V<sub>2</sub> και άρα σωστό το i

**B4.**

- i. Σύμφωνα με το νόμο Lavoisier – Laplace, όταν μια αντίδραση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη, η αντίστροφη πορεία της ίδιας αντίδρασης θα είναι εξώθερμη. Άρα η πρόταση είναι **ΣΩΣΤΗ**
- ii.



Παρατηρούμε πως το  $E_{α2} = E_{α1} - \Delta H_1$ , άρα η πρόταση είναι **ΛΑΘΟΣ**

- iii.  $K_C = \frac{[A_2B]}{[A]^2[B]}$  και επίσης ισχύει για τις δύο ταχύτητες της ισορροπίας:

$$U_1 = k_1[A]^2[B] \quad \text{και} \quad U_2 = k_2[A_2B]$$

στην Χ.Ι ισχύει ότι  $U_1 = U_2$  άρα:

$$k_1[A]^2[B] = k_2[A_2B] \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{[A_2B]}{[A]^2[B]} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = K_C \quad \text{άρα η πρόταση είναι } \mathbf{\Lambda\Theta\O\text{Σ}}$$

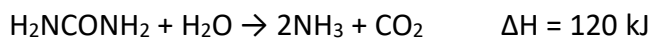
## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.**

**α.** Ισχύει η σχέση:

$$\Delta H_{αντ} = \Sigma \Delta H_{fπρ} - \Sigma \Delta H_{fαντ} = (2\Delta H_{fNH_3} + \Delta H_{fCO_2}) - (\Delta H_{fουρ} + \Delta H_{fH_2O}) = -92 - 394 + 320 + 286 = +120 \text{ kJ}$$

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



1 mol απορροφά 120 kJ

0,1 mol απορροφά q = ;

$$q = 12 \text{ kJ}$$

β. Αρχικά,  $n_{\text{NH}_3} = 0,2 \text{ mol}$

Στα 10 sec :  $n_{\text{NH}_3} = \frac{80}{100} \cdot 0,2 = 0,8 \cdot 0,2 = 0,16 \text{ mol}$

$$U_{\text{NH}_3} = -\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = -\frac{(0,16/0,5 - 0,2/0,5)}{10-0} = \frac{0,08}{10} = 0,008 \text{ M/sec}$$

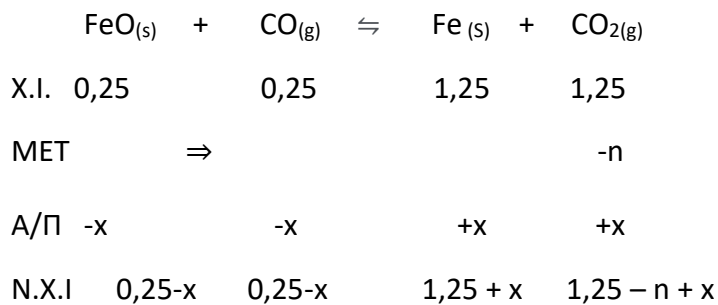
$$U_{\mu} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = 0,004 \text{ M/sec}$$

Γ2.



X.I. 0,25    0,25    1,25    1,25

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



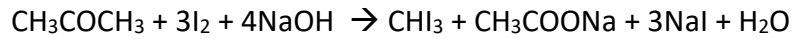
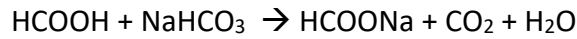
Από την θέση της X.I. ξέρουμε ότι :  $n_{\text{CONXI}} = 1/5 n_{\text{COXI}} \Rightarrow 0,25 - x = 1/5 \cdot 0,25 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$

$$K_C = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} \Rightarrow 5 = \frac{1,45-n}{0,05} \Rightarrow 0,25 = 1,45 - n \Rightarrow n = 1,2 \text{ mol}$$

Γ3.

Σε δείγμα από καθένα από τα τρία μίγματα προσθέτουμε  $\text{NaHCO}_3$ . Στο δείγμα που δεν θα παρατηρηθεί έκλυση αερίου, θα είναι το μίγμα 3.

Σε νέο δείγμα των 2 υπολοίπων μιγμάτων, προσθέτουμε  $\text{I}_2/\text{NaOH}$ . Στο δείγμα που θα παρατηρηθεί δημιουργία κίτρινου ιζήματος, θα είναι το μίγμα 2. Στο δείγμα που δεν θα παρατηρηθεί κίτρινο ιζημα, θα είναι το μίγμα 1.



### ΘΕΜΑ Δ

#### Δ1.



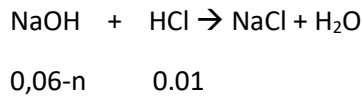
$$3,7/14v+32$$

$$3,7/14v+32=n \quad (1)$$

Για το NaOH  $c=n/V$  άρα  $n_{\text{NaOH}}=0,5 * 0,12=0,06\text{mol}$

(mol)	$\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COOH}$	$\text{NaOH}$	$\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COONa}$	$\text{H}_2\text{O}$
Αρχ	n	0,06	-	-
Αντ/Παρ	-n	-n	n	n
Τελ.	-	0,06-n	n	n

Για το HCl  $c=n/V$  άρα  $n_{\text{HCl}}=0,2 * 0,05=0,01\text{mol}$



άρα  $0,06-n=0,01 \Rightarrow n=0,05\text{mol}$

Από (1) :  $0,05=3,7/14v+32 \Rightarrow v=3$  Άρα  $\text{C}_3\text{H}_7\text{CH}_2\text{OH}$

**β. Α:**  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$     **Γ:**  $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$     **Δ:**  $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{CH}_3$

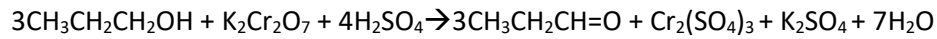
#### Δ2.

Η προπανόλη αφού δίνει μίγμα αλδεϋδης και οξεος είναι 1<sup>ο</sup>ταγής.

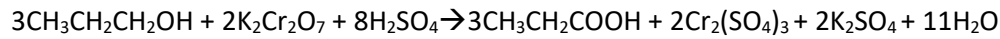
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7: C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C * V \Rightarrow n = \frac{1}{3} * 0,07\text{mol}$$

$$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}: n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow n = \frac{3}{60} = 0,05\text{mol}$$

$$x + y = 0,05 \quad \textcircled{1}$$



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



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

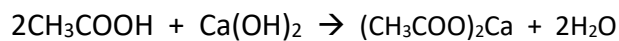
$$\frac{2x}{3} + \frac{\gamma}{3} = \frac{0,07}{3} \Rightarrow 2x + \gamma = 0,07 \text{ (2)}$$

Από (1) και (2) προκύπτει  $x = 0,02 \text{ mol}$  και  $\gamma = 0,03 \text{ mol}$

$$\text{Άρα } \frac{0,02}{0,05} * 100\% = 40\%$$

$$\Delta 3. C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C * V \Rightarrow n = 0,1 * 2 = 0,2 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

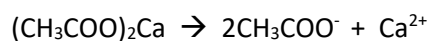
$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C * V \Rightarrow n = 0,05 * V \text{ mol}$$



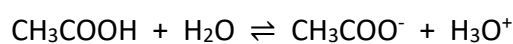
αρχ.	0,2	0,05V	
α/π	-0,1V	-0,05V	0,05V
τελ.	0,2 - 0,1V	-	0,05V

$$C'_{\alpha\beta} = (0,2 - 0,1V) / V_{\text{τελ}}$$

$$C'_{\beta} = 0,05V / V_{\text{τελ}}$$



$$C'_{\beta} \quad 2C'_{\beta}$$



$$C'_{\alpha\beta} - x \quad x + 2C'_{\beta} \quad x$$

$$pH = 5 \Rightarrow x = [H_3O^+] = 10^{-5} M$$

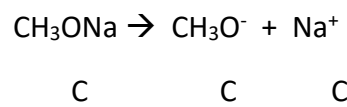
$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{(x + 2C'_B) * x}{C'_{o\xi} - x} \Rightarrow$$

$$C'_{o\xi} = 2C'_B \Rightarrow \frac{0,2 - 0,1 * V}{V_T} = 2 * \frac{0,05V}{V_T} \Rightarrow 0,2 - 0,1V = 0,1V \Rightarrow$$

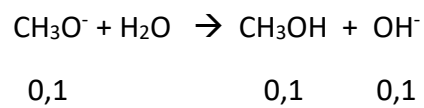
$$V = 1L$$

**Δ4.**

$$C = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M$$



Na<sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O δεν αντιδρούν



$$pOH = 1 \text{ \acute{a}\rho\alpha } pH = 13$$