



ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2023

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. Γ

Α2. Δ

Α3. Β

Α4. Δ

Α5. Σ, Λ, Σ, Λ, Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1.

α.

 ${}^7\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$ (2^η περίοδος, 15^η ομάδα) ${}^{15}\text{P}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ (3^η περίοδος, 15^η ομάδα) ${}^{33}\text{As}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ (4^η περίοδος, 15^η ομάδα)είναι : $R_N < R_P < R_{As}$

Τα στοιχεία βρίσκονται στην ίδια ομάδα, όσο προχωράμε προς τα κάτω προστίθενται στιβάδες, μειώνεται η έλξη πυρήνα ε εξωτερικής στιβάδας και αυξάνεται το μέγεθος του ατόμου

β.

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

Σε μια ομάδα όσο προχωράμε προς τα πάνω μειώνεται η ατομική ακτίνα, αυξάνεται η ισχύς του δεσμού οπότε αυξάνεται η ηλεκτρονιακή πυκνότητα του δεσμού H – X και προσλαμβάνεται ευκολότερα πρωτόνιο. Επομένως $\text{AsH}_3 < \text{PH}_3 < \text{NH}_3$

Ο υποκαταστάτης CH_3- , εμφανίζει ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο άρα ισχυρότερη βάση όλων η CH_3NH_2 .

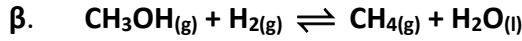
Β2. α.

CH_3OH	65 °C,
CH_4	-162 °C
H_2	-253 °C

Η CH_3OH σχηματίζει δεσμό υδρογόνου ανάμεσα στα μόρια της δηλαδή πολύ ισχυρές διαμοριακές δυνάμεις οπότε έχει και το υψηλότερο σημείο ζέσεως

Στο CH_4 και το H_2 εμφανίζονται μόνο δυνάμεις διασποράς γιατί είναι η πολικά μόρια, οπότε έχουν χαμηλότερα σημεία ζέσεως.

Το H_2 έχει το μικρότερο Σ. Ζ. γιατί έχει τη μικρότερη Mr



Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, αύξηση του V μετατοπίζει τη χημική ισορροπία προς τα στοιχειομετρικά περισσότερα mol αερίων δηλαδή προς τα αριστερά άρα η ποσότητα του H_2 αυξάνεται.

B3.

α.

Για το HA Αραίωση $C \cdot V = C' \cdot V' \Rightarrow c \cdot 10 \cdot 10^{-3} = c' \cdot 100 \cdot 10^{-3} \Rightarrow c = 10c'$ (1)

<u>Αρχικό διάλυμα</u>	<u>Αραιωμένο διάλυμα</u>
$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
C	C'
-C C C	-C' C' C'
0 C C	0 C' C'

$\Delta \text{pH} = \text{pH}' - \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]' + \log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log C' + \log C = \log c/c' = \log 10 = 1$

Άρα το pH του αυξήθηκε κατά 1 οπότε είναι το διάλυμα **Δ2**

<u>Αρχικό διάλυμα</u>	<u>Αραιωμένο</u>
$\text{HB} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{B}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	$\text{HB} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{B}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
C	C
-x x x	-x x x
C-x x x	C-x x x

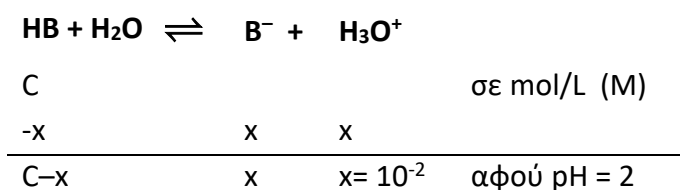
$\Delta \text{pH} = \text{pH}' - \text{pH} = -\log x' + \log x = -\log x' + \log x = \log \frac{x}{x'} = \log \frac{\sqrt{K_{a_{\text{HB}}} \cdot c}}{\sqrt{K_{a_{\text{HB}}} \cdot c'}} = \log \sqrt{\frac{10}{1}} = \frac{1}{2}$

Άρα το pH του αυξήθηκε κατά μισή μονάδα οπότε είναι το διάλυμα **Δ1**

Στο διάλυμα Δ2 είναι :

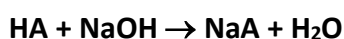
$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	
C ₂	σε mol/L (M)
-C ₂ C ₂ C ₂	
0 C ₂ C ₂ = 10 ⁻²	αφού pH = 2

Στο διάλυμα Δ1 είναι :

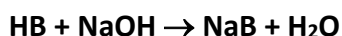


Είναι : $x < C_1$ άρα $C_2 < C_1$.

β.



Στο Τελικό Σημείο: $n_{\text{HA}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow C_2 \cdot V = C_{\text{NaOH}} \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = C_2 \cdot V / C_{\text{NaOH}}$ (1)



Στο Τελικό Σημείο: $n_{\text{HB}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow C_1 \cdot V = C_{\text{NaOH}} \cdot V_1 \Rightarrow V_1 = C_1 \cdot V / C_{\text{NaOH}}$ (2)

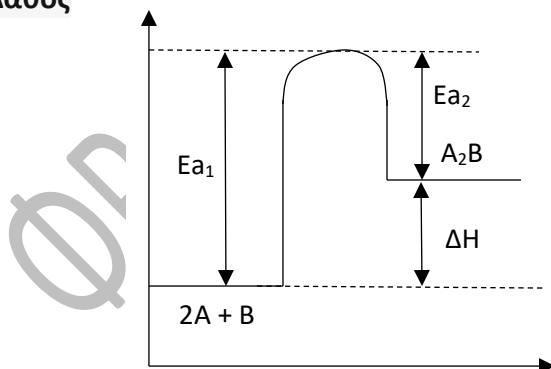
$C_2 < C_1 \Rightarrow V_2 < V_1$, οπότε : **Σωστή η (i)**

B4.

i) $\Delta H_1 = -\Delta H_2$ **Σωστό**

Σύμφωνα με το νόμο Lavoisier Laplace το ποσό της θερμότητας που απορροφάται για το σχηματισμό 1 mol χημικής ένωσης είναι ίσο με το ποσό της θερμότητας που εκλύεται όταν διασπάται 1 mol χημικής ένωσης.

ii) **Λάθος**



$$\Delta H = E_{a1} - E_{a2} \Rightarrow E_{a2} = E_{a1} - \Delta H$$

iii) **Λάθος**

$$u_1 = k_1[A]^2[B]$$

$$u_2 = k_2[A_2B]$$

$$\text{Στη Χ.Ι. } u_1 = u_2 \Rightarrow k_1[A]^2[B] = k_2[A_2B] \Rightarrow k_1/k_2 = [A_2B] / [A]^2[B] \Rightarrow k_1/k_2 = K_c$$

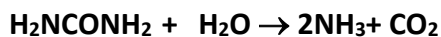
ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1. \quad \Delta H^\circ = 2 \cdot (-46) + (-394) - (-320) - (-286) \Rightarrow$$

$$\Delta H^\circ = 2 \cdot \Delta H_f^\circ(\text{NH}_3(\text{g})) + \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) - \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{NCONH}_2(\text{aq})) - \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) \Rightarrow$$

$$\Delta H^\circ = 120 \text{ kJ}$$

$$n(\text{ουρίας}) = m/M_r \Rightarrow n(\text{ουρίας}) = 6/60 \Rightarrow n(\text{ουρίας}) = 0,1 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol} \quad 0,2 \text{ mol} \quad Q = 12 \text{ kJ}$$



$$\text{Αρχικά} \quad 0,2$$

$$\text{Α/Π} \quad -0,04$$

$$t-10 \text{ s} \quad 0,16$$

$$v_{\text{NH}_3} = -\Delta[\text{NH}_3]/\Delta t = 8 \cdot 10^{-3} \text{ M/s} \quad v_{\text{αντ}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ M/s}$$

Γ2.

$$K_c = [\text{CO}_2]/[\text{CO}] = 5$$

	FeO(s) +	CO(g) \rightleftharpoons	Fe(s) +	CO ₂ (g)
αρχικά	0,25	0,25		1,25
Μεταβολή				-γ
Α/Π	-ω	-ω	+ω	+ω
Χ.Ι.'	0,25-ω	0,25-ω	1,25+ω	1,25-γ+ω

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

$$0,25 - \omega = \frac{1}{5} 0,25 \Rightarrow \omega = 0,2 \text{ mol}$$

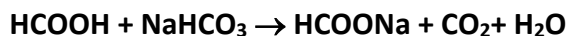
$$K_c = 5 = \frac{\frac{1,45 - \gamma}{V}}{\frac{0,05}{V}} \Rightarrow \gamma = 1,2 \text{ mol}$$

Γ3.

1^ο Με NaHCO₃ (Δ_A) αντιδρά μόνο το CH₃COOH και σχηματίζεται αέριο CO₂

2^ο Με NaHCO₃ (Δ_A) αντιδρά μόνο το HCOOH και σχηματίζεται αέριο CO₂

Με I₂/NaOH (Δ_B) αντιδρά μόνο CH₃COCH₃ και σχηματίζεται κίτρινο ίζημα CHI₃



3^ο Με I₂/NaOH (Δ_B) Αντιδρά μόνο η CH₃CH₂OH και σχηματίζεται κίτρινο ίζημα CHI₃

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

α.

Έστω x mol A

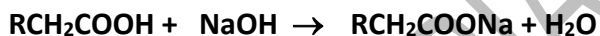


5 mol

5 mol

x mol

x mol



x

0,06

-x

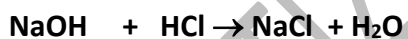
-x

x

-

0,06 - x

x



1mol

1mol

0,06 - x

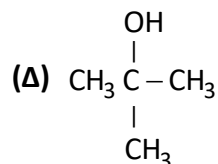
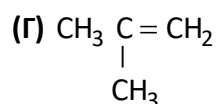
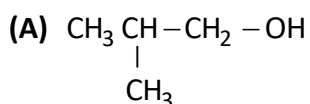
0,01

x = 0,05 mol

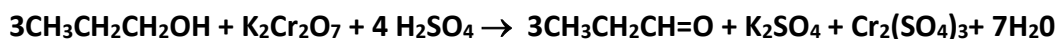
Mr(A) = 3,7 / 0,05 = 74

Άρα A : C₄H₉OH και 1^ο ταγής

β.



Δ2.



$$\begin{array}{ll} 3 \text{ mol} & 1 \text{ mol} \\ x \text{ mol} & x/3 \text{ mol} \end{array}$$



$$\begin{array}{ll} 3 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ y \text{ mol} & 2 \cdot y/3 \text{ mol} \end{array}$$

$$n = 0,05 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{OH}$$

$$\left. \begin{array}{l} x + y = 0,05 \\ \frac{x}{3} + \frac{2y}{3} = \frac{0,07}{3} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} x = 0,03 \text{ mol} \\ y = 0,02 \text{ mol} \end{array}$$

$$\pi\% = 0,02/0,05 \cdot 100\% = 40\%$$

Δ3.

mol	$2\text{CH}_3\text{COOH} +$	$\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$	$(\text{CH}_3\text{COO})_2 \text{Ca} +$	$2\text{H}_2\text{O}$
Αρχικά	0,2	0,05V		
Αντ./Παρ	-0,1V	-0,05V	0,05V	
Τελικά	$0,2 - 0,1V$	0	0,05V	

Είναι ρυθμιστικό διάλυμα:

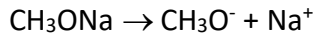
$$C_{\text{οξ}} = \frac{0,2 - 0,1V}{2 + V} \text{ M}$$

$$C_{\text{βασ}} = \frac{2 \cdot 0,05V}{2 + V} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C_{\text{οξ}}}{C_{\text{βασ}}} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{0,2 - 0,1V}{\frac{2 \cdot 0,05V}{2 + V}} \Rightarrow \boxed{V = 1\text{L}}$$

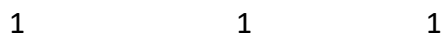
Δ4.

$$[\text{CH}_3\text{ONa}] = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = \mathbf{0,1\text{M}}$$



$$0,1 \qquad x=0,1\text{ M}$$

Το Na^+ προέρχεται από ισχυρή βάση άρα δεν αντιδρά με το H_2O



$$0,1 \qquad x=0,1\text{M} \qquad y=0,1\text{M}$$

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

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{άρα } \boxed{\text{pH} = 13}$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗ