

ΘΕΜΑ 1^ο

- A1. γ
A2. β
A3. β
A4. Γ
A5.

α) Είναι αδύνατο να υπάρχουν στο ίδιο άτομο $2e^-$ με την ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών (n, l, m_l, m_s). Συνεπώς, δε μπορεί ένα τροχιακό να χωρέσει πάνω από $2e^-$.

β) Δείκτες οξέων – βάσεων ή ηλεκτρολυτικοί ή πρωτολυτικοί δείκτες, είναι ουσίες των οποίων το χρώμα αλλάζει ανάλογα με το pH του διαλύματος στο οποίο προστίθεται (Σχολικό σελ.122).

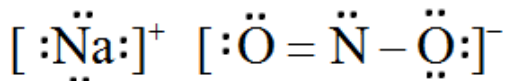
ΘΕΜΑ 2^ο

B1.

α) Το ${}_7\text{N}$ (3 μονήρη) γιατί: ${}_7\text{N} 1s^2 2s^2 2p^3$ $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$

β) ${}_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$ $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$

${}_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow \\ \hline \end{array}$



B2.

- α. Σ
β. Σ
γ. Λ
δ. Λ

B3.

- α) βουτανάλη
β) βουτανόνη
γ) βουτανικό οξύ
δ) 2 – βουτανόλη

1^ο Προσθήκη (νατρίου) Na: αντιδρούν οι γ, δ ενώ οι α, β όχι.

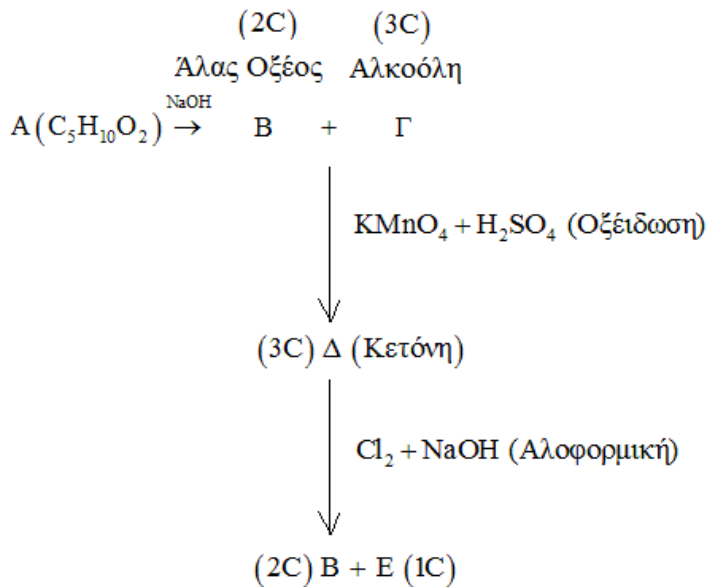
Οι γ, δ με προσθήκη Na δίνουν H_2 αέριο.

Για να ξεχωρίσω α από β \rightarrow αλοφορμική αντίδραση (σχολικό σελ.239), αντιδρά μόνο η β και δίνει κίτρινο ίζημα.

Για να ξεχωρίσω γ από δ \rightarrow αλοφορμική αντίδραση, αντιδρά μόνο δ και δίνει κίτρινο ίζημα.

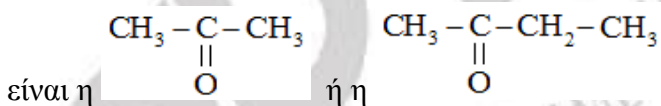
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

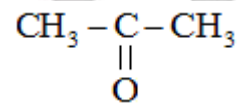


Η πρώτη αντίδραση είναι υδρόλυση και θα δώσει οξύ (B) και αλκοόλη (Γ).

Η δεύτερη αντίδραση είναι οξείδωση και θα την δώσει η αλκοόλη ενώ η τέταρτη αντίδραση που είναι αλοφορμική για να γίνει θα πρέπει η (Δ) να είναι κετόνη (όχι αλκοόλη αφού έχει προηγηθεί η οξείδωσή της). Άρα η (Δ) για να δώσει αλοφορμική



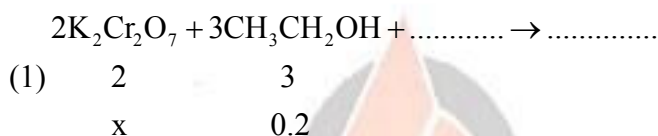
επειδή όμως με την αλοφορμική δίνει την B που έχει προκύψει και από την πρώτη θα είναι η



άρα $\alpha = n_{\text{NaOH}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol}$

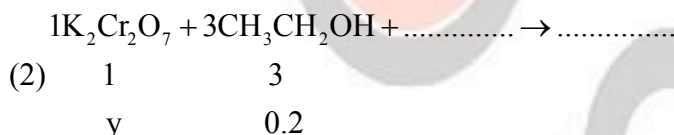
Άρα η συνολική ποσότητα $n_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ mol}$

Από την αντίδραση (1) για το $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ θα έχουμε:



Άρα $x = \frac{2 \cdot 0.2}{3} \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Από την αντίδραση (2) για το $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ θα έχουμε:



Άρα η συνολική ποσότητα του $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ θα είναι:

$$n_{\text{ολ}}(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = x + y = \frac{2 \cdot 0.2}{3} + \frac{0.2}{3} = \frac{3 \cdot 0.2}{3} = 0.2 \text{ mol}$$

Άρα για τον όγκο του $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ θα έχουμε:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0.2}{0.1} = 2 \text{ L} \delta / \tau \omicron \varsigma \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

$$n_{\text{HA}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,02 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,01 = 10^{-3} \text{ mol}$$

mol	$\text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$		
αρχ.	$2 \cdot 10^{-3}$	10^{-3}	–
αντ./ παρ.	-10^{-3}	-10^{-3}	10^{-3}
τελ.	10^{-3}	0	10^{-3}

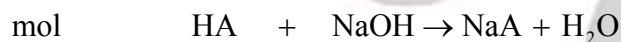
$$C_{\text{HA}} = C_{\text{NaA}} = \frac{10^{-3}}{3 \cdot 10^{-2}} = \frac{1}{30} \text{ M}$$

Ρυθμιστικό διάλυμα: $\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow 4 = \text{pKa} + \log \frac{\frac{1}{30}}{\frac{1}{30}} \Rightarrow \text{pKa} = 4$ και $K_{\text{aHA}} = 10^{-4}$

Δ2.

$$n_{\text{HA}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,018 = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,022 = 2,210 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



$$\text{αρχ.} \quad 1,8 \cdot 10^{-3} \quad 2,2 \cdot 10^{-3} \quad -$$

$$\text{αντ./παρ.} \quad -1,8 \cdot 10^{-3} \quad -1,8 \cdot 10^{-3} \quad 1,8 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{τελ.} \quad 0 \quad 4 \cdot 10^{-4} \quad 1,8 \cdot 10^{-3}$$

$$C_{\text{NaOH}} = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{4 \cdot 10^{-2}} = 10^{-2} \text{ M}$$

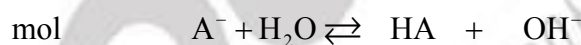
$$C_{\text{NaA}} = \frac{1,8 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-2}} = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$



$$10^{-2} \quad ; = 10^{-2} \quad ; = 10^{-2}$$



$$4,5 \cdot 10^{-2} \quad ; = 4,5 \cdot 10^{-2} \quad ; = 4,5 \cdot 10^{-2}$$



$$\text{αρχ.} \quad 4,5 \cdot 10^{-2} \quad - \quad -$$

$$\text{αντ./παρ.} \quad x \quad x \quad x$$

$$\text{τελ.} \quad 4,5 \cdot 10^{-2} - x \quad x \quad 10^{-2} + x$$

$$K_{\text{bA}} = \frac{K_{\text{w}}}{K_{\text{aHA}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10} = \frac{x \cdot (10^{-2} + x)}{4,5 \cdot 10^{-2} - x} \Rightarrow 10^{-10} = \frac{10^{-2} x}{4,5 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow x = 4,5 \cdot 10^{-10}$$

$$\left(\frac{K_{\text{b}}}{C} \leq 0,01, 10^{-2} + x \approx 10^{-2}, 4,5 \cdot 10^{-2} - x \approx 4,5 \cdot 10^{-2} \right)$$

Άρα

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} + x \approx 10^{-2} \quad \text{pOH} = -\log 10^{-2} \Rightarrow \text{pOH} = 2$$

όμως

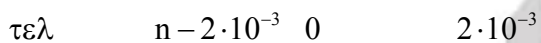
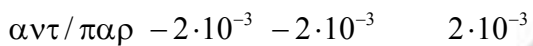
$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 2 \Rightarrow \text{pH} = 12$$

Δ3

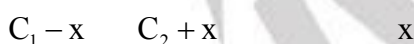
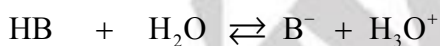
A)

$$n_{\text{HB}} = 0,06 \cdot C \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,01 \cdot 0,02 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



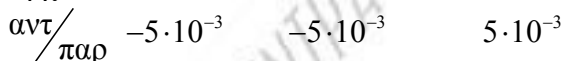
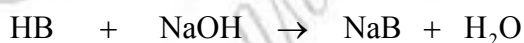
$$C_{\text{NaB}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-2}} = C_2, \quad C_{\text{NaB}} = \frac{n - 2 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-2}} = C_1$$



$$\left. \begin{aligned} K_{\text{aHB}} &= \frac{(C_2 + x)x}{C_1 - x} \\ \text{pH} = 4 &\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = x = 10^{-4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

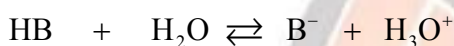
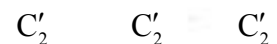
$$\Rightarrow K_{\text{aHB}} = \frac{C_2 \cdot 10^{-4}}{C_1} \quad (1)$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,05 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



$$C'_{\text{NaB}} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{0,11} = C'_2$$

$$C'_{\text{HB}} = \frac{n - 5 \cdot 10^{-3}}{0,11} = C'_1$$



$$\left. \begin{aligned} K_{\text{aHB}} &= \frac{(C'_2 + y)y}{C'_1 - y} \\ \text{pH} = 5 &\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = y = 10^{-5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_{\text{aHB}} = \frac{C'_2 \cdot 10^{-5}}{C'_1} \quad (2)$$

$$\text{Από (1) και (2)} \Rightarrow \frac{C_2 \cdot 10^{-4}}{C_1} = \frac{C'_2 \cdot 10^{-5}}{C'_1} \Rightarrow$$

$$\frac{10C_2}{C_1} = \frac{C'_2}{C'_1} \Rightarrow 10C_2 \cdot C'_1 = C'_2 \cdot C_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10 \frac{2 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-2}} \cdot \frac{n - 5 \cdot 10^{-3}}{0,11} = \frac{n - 2 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-2}} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-3}}{0,11} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \cdot 10^{-2} \cdot (n - 5 \cdot 10^{-3}) = 5 \cdot 10^{-3} (n - 2 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \cdot 10^{-2} n - 10^{-4} = 5 \cdot 10^{-3} n - 10^{-5} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \cdot 10^{-2} n - 5 \cdot 10^{-3} n \Rightarrow 10^{-4} - 10^{-5} \Rightarrow$$

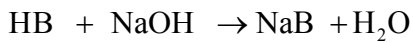
$$\Rightarrow 1,5 \cdot 10^{-2} n = 9 \cdot 10^{-5} \Rightarrow n = \frac{9 \cdot 10^{-5}}{1,5 \cdot 10^{-2}} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{0,11} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{0,11} = 0,1 \text{ M}$$

$$(1) K_{\text{aHB}} = \frac{10^{-4} \cdot \frac{2 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-2}}}{\frac{6 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-2}}} = \frac{2 \cdot 10^{-7}}{4 \cdot 10^{-3}} = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$\acute{\alpha}\rho\alpha K_{\text{aHB}} = 5 \cdot 10^{-5}$$

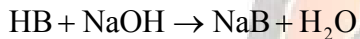
B)



$$\frac{n_{\text{HB}}}{n_{\text{NaOH}}} = \frac{1}{1} \Rightarrow n_{\text{HB}} = n_{\text{NaOH}} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$C_{\text{HB}} \cdot V_{\text{HB}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,1 \cdot 0,06 = 0,1 \cdot V_{\text{NaOH}} \Rightarrow V_{\text{NaOH}} = 0,06 \text{ L}$$

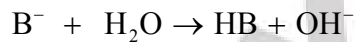


$$n \quad n \quad n = 6 \cdot 10^{-3}$$

$$C_{\text{NaB}} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{12 \cdot 10^{-2}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$



$$5 \cdot 10^{-2} \quad 5 \cdot 10^{-2} \quad 5 \cdot 10^{-2}$$



$$\text{αρχ.} \quad 5 \cdot 10^{-2} \quad - \quad -$$

$$\text{αντ./ παρ.} \quad \omega \quad \omega \quad \omega$$

$$\text{ισορ.} \quad 5 \cdot 10^{-2} = \omega \quad \omega \quad \omega$$

$$K_{\text{b}_{\text{B}^-}} = \frac{K_{\text{w}}}{K_{\text{a}_{\text{HB}}}} = \frac{10^{-14}}{5 \cdot 10^{-5}} = 2 \cdot 10^{-10} = \frac{\omega^2}{5 \cdot 10^{-2} - \omega} \Rightarrow$$

$$\omega^2 = 10^{-11} \Rightarrow \omega = 10^{-5,5} \text{ και}$$

$$\text{POH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-5,5} = 5,5$$

$$\text{PH} + \text{POH} = 14 \Rightarrow \text{PH} = 14 - 5,5 = 8,5.$$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Αναστασίου Ζ.

Δοξοπούλου Μ.

Κουπάντσης Θ.