

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 30 ΜΑΪΟΥ 2016 – ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΠΑΛΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

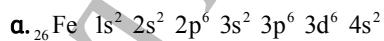
A3. γ

A4. δ

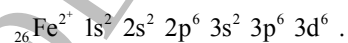
A5. δ

ΘΕΜΑ Β

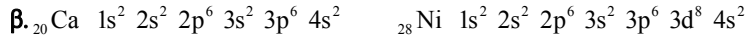
B1.



Στο ιόν του ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ απομακρύνονται $2e^-$ από την τελευταία σιβάδα άρα



Επομένως ο μέγιστος κύριος κβαντικός αριθμός τροχιακού που περιέχει e^- είναι $n = 3$ (Λάθος).



Το ${}_{28}\text{Ni}$ έχει στην 3d $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$ 2 μονήρη e^- άρα είναι παραμαγνητικό.

Το δεν έχει μονήρη e^- άρα δεν είναι παραμαγνητικό (Λάθος)

B2.

- α. 4
- β. 5
- γ. 1
- δ. 3

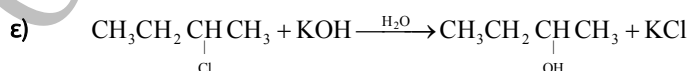
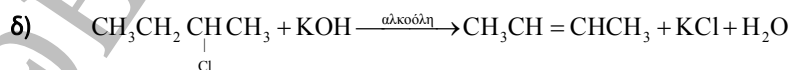
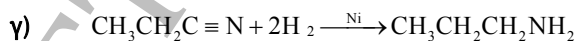
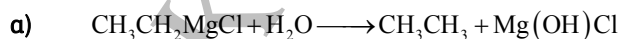
B3.

α. I_A (1^n ομάδα)

β. Το στοιχείο Β όταν αποβάλλει $1e^-$ αποκτά δομή ευγενούς αερίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το $2^o e^-$ να απομακρύνεται πολύ δύσκολα αφού η δομή ευγενούς αερίου έχει μέγιστη σταθερότητα.

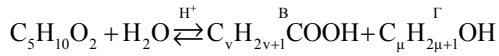
γ. Το στοιχείο Α ανήκει στα ευγενή αέρια (18^n ομάδα) στη Χ περίοδο. Στο στοιχείο Β ανήκει στα αλκάλια (1^n ομάδα) στη Χ + 1 περίοδο. Το στοιχείο Γ στη 2^n ομάδα στη Χ + 1 περίοδο. Επομένως: $\alpha.\alpha_A < \alpha.\alpha_\Gamma < \alpha.\alpha_B$

B4.



ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



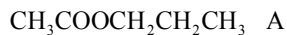
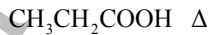
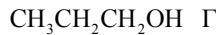
$$v + \mu + 1 = 5 \Leftrightarrow v + \mu = 4 \quad (1)$$

$$Mr_B = Mr_\Gamma \Leftrightarrow 12v + 2v + 46 = 12\mu + 2\mu + 18 \Leftrightarrow 14v + 46 = 14\mu + 18 \Leftrightarrow 14\mu - 14v = 46 - 18 \Leftrightarrow 14(\mu - v) = 28 \Leftrightarrow \mu - v = 2 \quad (2)$$

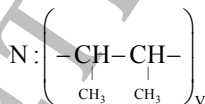
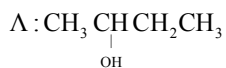
$$(1) + (2) \Rightarrow v + \mu + \mu - v = 6 \Rightarrow 2\mu = 6 \Rightarrow \mu = 3$$

$$v + \mu = 4 \Leftrightarrow v + 3 = 4 \Leftrightarrow v = 1$$

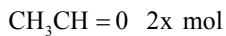
Επειδή η αλκοόλη Γ όταν οξειδώνεται δίνει την ένωση Δ που είναι οξύ αφού αντιδρά με Na_2CO_3 και εκλύεται αέριο, η αλκοόλη Γ είναι η:



Γ2.



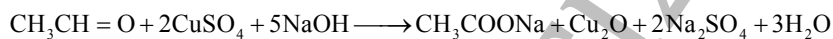
Γ3.



Με το Fehling αντιδρά μόνο η αλδεΐδη.

Το ίζημα είναι το Cu_2O . $M_r = 143$

$$n_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{m}{M_r} \Leftrightarrow n_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{14,3}{143} = 0,1 \text{ mol}$$



1mol

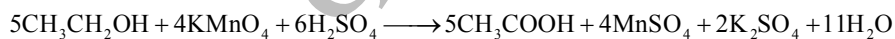
1mol

xmol

xmol

Άρα $x = 0,1 \text{ mol}$ $\text{CH}_3\text{CH} = \text{O}$

Στο 2^ο μέρος οξειδώνονται και οι 2 ενώσεις. Τα 18g είναι το οξύ που προκύπτει.

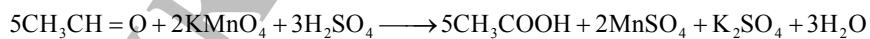


5mol

5mol

Ψmol

Ψmol



5mol

5mol

0,1

0,1

Η μοναδική οργανική ένωση που παράγεται είναι το CH_3COOH .

$$\text{Άρα } n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{m}{M_r} = \frac{18}{60} = 0,3 \text{ mol}$$

$$0,1 + \psi = 0,3 \Rightarrow \psi = 0,2 \text{ mol}$$

Στο αρχικό μείγμα $n_{\text{CH}_3\text{CH=O}} = 2x = 0,2 \text{ mol}$ και $n_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} = 2\psi = 0,4 \text{ mol}$

Για το KMnO_4 έχουμε:

$$\begin{array}{l} 5 \text{ mol } \text{CH}_3\text{CH=O} \text{ απαιτούν } 2 \text{ mol } \text{KMnO}_4 \\ 0,1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad \alpha \end{array}$$

$$5\alpha = 0,2 \Rightarrow \alpha = \frac{0,2}{5} \text{ mol}$$

$$\begin{array}{l} 5 \text{ mol } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \text{ απαιτούν } 4 \text{ mol } \text{CH}_3\text{COOH} \\ 0,2 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad \beta \end{array}$$

$$5\beta = 0,2 \cdot 4 \Leftrightarrow \beta = \frac{0,8}{5} \text{ mol}$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{0,2}{5} + \frac{0,8}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V \Leftrightarrow V = \frac{n}{C} \Leftrightarrow V = \frac{0,2}{0,2} \Leftrightarrow V = 1 \text{ L}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

α) Αλκαλιμετρία

β) Σιφώνιο (Y_2) ή κωνική φιάλη (ποτήρι ζέσεως) Προχοίδα (Y_4)

γ) Στο Ι.Σ ισχύει $n_{\text{HA}} = n_{\text{NaOH}} \Leftrightarrow C_{\text{HA}} \cdot V_{\text{HA}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow C_{\text{HA}} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = C_{\text{NaOH}} \cdot 20 \cdot 10^{-3} \Leftrightarrow C_{\text{HA}} = 0,1 \text{ M}$$

$$\delta) K_{\alpha\text{HA}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \Leftrightarrow \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{K_{\alpha\text{HA}}} \Leftrightarrow \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{10^{-4}}{10^{-5}} \Leftrightarrow \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = 10$$

Δ2. Ισχύουν οι προσεγγίσεις. Από Ostwald έχουμε:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a C} \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]^2 = K_a C \Leftrightarrow K_a = \frac{10^{-8}}{10^{-1}} \Rightarrow K_a = 10^{-7}$$

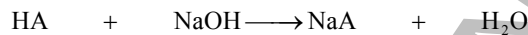
Για την NH_3 $\text{pH} = 11, \text{pOH} = 3, [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{M}$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{C} \Leftrightarrow K_b = \frac{10^{-6}}{10^{-1}} \Leftrightarrow K_b = 10^{-5}$$

Δ3. Εφόσον προκύπτει Ρ·Δ πρέπει $n_{\text{NaOH}} < n_{\text{HA}}$.

$$n_{\text{HA}} = C_{\text{HA}} \cdot V_1 \Leftrightarrow n_{\text{HA}} = 0,1V_1$$

$$n_{\text{NaOH}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_2 \Leftrightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,1V_2$$



$$0,1V_1 \quad 0,1V_2 \quad -$$

$$-0,1V_2 \quad -0,1V_2 \quad 0,1V_2$$

$$0,1(V_1 - V_2) \quad - \quad 0,1V_2$$

$$C'_{\text{HA}} = \frac{0,1(V_1 - V_2)}{V_1 + V_2}, C'_{\text{NaA}} = \frac{0,1V_2}{V_1 + V_2}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C'_{\text{HA}}}{C'_{\text{NaA}}} \Leftrightarrow 10^{-7} = 10^{-7} \frac{0,1(V_1 - V_2)}{\frac{0,1V_2}{V_1 + V_2}} \Leftrightarrow$$

$$1 = \frac{V_1 - V_2}{V_2} \Rightarrow V_2 = V_1 - V_2 \Leftrightarrow V_1 = 2V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 2$$

Δ4.

Το νέο Ρ·Δ έχει $\text{PH}' = 6$. Με τη προσθήκη HCl το PH του διαλύματος μειώνεται.

$$C'_{\text{HA}} = \frac{0,1(V_1 - V_2)}{V_1 + V_2} \Rightarrow C'_{\text{HA}} = \frac{0,1V_2}{3V_2} \Rightarrow C'_{\text{HA}} = \frac{0,1}{3} \text{M}$$

$$C'_{\text{NaA}} = \frac{0,1V_2}{V_1 + V_2} \Leftrightarrow C'_{\text{NaA}} = \frac{0,1V_2}{3V_2} \Rightarrow C'_{\text{NaA}} = \frac{0,1}{3} \text{M}$$

$$n_{\text{HA}} = C'_{\text{HA}} V \Leftrightarrow n_{\text{HA}} = \frac{0,1}{3} \cdot 33 \cdot 10^{-2} \Leftrightarrow n_{\text{HA}} = 11 \cdot 10^{-3}$$

$$n_{\text{NaA}} = C'_{\text{NaA}} V \Leftrightarrow n_{\text{NaA}} = \frac{0,1}{3} \cdot 33 \cdot 10^{-2} \Leftrightarrow n_{\text{NaA}} = 11 \cdot 10^{-3}$$

Εφόσον προκύπτει Ρ·Δ $n_{\text{HCl}} < n_{\text{NaA}}$

| | | | | | | | |
|-----------|------------------------|---|-----|---|------------------------|---|------|
| | NaA | + | HCl | → | HA | + | NaCl |
| αρχ. | $11 \cdot 10^{-3}$ | | n | | $11 \cdot 10^{-3}$ | | - |
| αντ./παρ. | -n | | -n | | n | | n |
| τελ. | $11 \cdot 10^{-3} - n$ | | - | | $11 \cdot 10^{-3} + n$ | | n |

Το Na^+ και Cl^- δεν αντιδρούν με το H_2O .

$$C''_{\text{NaA}} = \frac{11 \cdot 10^{-3} - n}{V_{\text{Τελ.}}} \quad C''_{\text{HA}} = \frac{11 \cdot 10^{-3} + n}{V_{\text{Τελ.}}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C''_{\text{HA}}}{C''_{\text{NaA}}} \Leftrightarrow 10^{-6} = 10^{-7} \frac{\frac{11 \cdot 10^{-3} + n}{V_{\text{Τελ.}}}}{\frac{11 \cdot 10^{-3} - n}{V_{\text{Τελ.}}}} \Leftrightarrow$$

$$10 = \frac{11 \cdot 10^{-3} + n}{11 \cdot 10^{-3} - n} \Leftrightarrow 11 \cdot 10^{-2} - 10n = 11 \cdot 10^{-3} + n \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 11n = 110 \cdot 10^{-3} - 11 \cdot 10^{-3} \Leftrightarrow n = 10 \cdot 10^{-3} - 10^{-3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow n = 9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cl}} = C \cdot V \Leftrightarrow V = \frac{n_{\text{HCl}}}{C} \Leftrightarrow V = \frac{9 \cdot 10^{-3}}{10^{-1}} = 9 \cdot 10^{-2} \Leftrightarrow V = 90 \text{ mL}$$

Δ5.

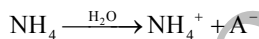
$$n_{\text{HA}} = C_{\text{HA}} \cdot V \Leftrightarrow n_{\text{HA}} = 0,1V$$

$$n_{\text{NH}_3} = C_{\text{NH}_3} \cdot V \Leftrightarrow n_{\text{NH}_3} = 0,1V$$



| | | | |
|-----------|-------|-------|------|
| αρχ. | 0,1V | 0,1V | — |
| αντ./παρ. | -0,1V | -0,1V | 0,1V |
| τελ. | — | — | 0,1V |

Έστω $C_{(M)}$ η συγκέντρωση του NH_4A .



$$K_{b_{\text{NH}_3}} \cdot K_{a_{\text{NH}_4^+}} = K_W \Leftrightarrow K_{a_{\text{NH}_4^+}} = \frac{K_W}{K_{b_{\text{NH}_3}}} \Leftrightarrow K_{a_{\text{NH}_4^+}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} \Leftrightarrow K_{a_{\text{NH}_4^+}} = 10^{-9}$$

$$K_{a_{HA}} \cdot K_{b_{A^-}} = K_W \Leftrightarrow K_{b_{A^-}} = \frac{K_W}{K_{a_{HA}}} \Leftrightarrow K_{b_{A^-}} = \frac{10^{-14}}{10^{-7}} \Leftrightarrow K_{b_{A^-}} = 10^{-7}$$

Επειδή $C_{A^-} = C_{NH_4^+}$ και $K_{b_{A^-}} > K_{a_{NH_4^+}}$ συμπεραίνουμε ότι $[OH^-] > [H_3O^+]$. Άρα το διάλυμα είναι βασικό.

Επιμέλεια: Βογιατζόγλου Ανδρέας

Καραδέμητρος Θεόδωρος

Πατάκη Ζωή