

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
23-05-2011**

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. δ

A4. β

A5. α) Σωστό

β) Σωστό

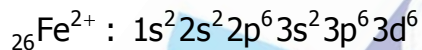
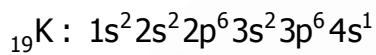
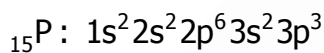
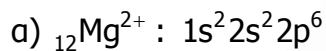
γ) Λάθος

δ) Λάθος

ε) Σωστό

ΘΕΜΑ Β

B1.



β) P : 3 μονήρη

$_{19}\text{K}$: 1 μονήρες

$_{26}\text{Fe}$: 4 μονήρη

B2.

α) Σωστό γιατί το $_{17}\text{Cl}$ βρίσκεται στην VII A ομάδα και 3^η περίοδο, ενώ το $_{16}\text{S}$ στην VI A ομάδα και η ϵ_1 αυξάνεται κατά μήκος μιας περιόδου από αριστερά προς τα δεξιά.

β) Σωστό γιατί το NO_3^- είναι πιο ασθενές οξύ από το F^- και το HF πιο ασθενές οξύ από το HNO_3 . Και η αντίδραση μετατοπίζεται πάντα προς το πιο ασθενές οξύ και βάση.

γ) Σωστό κάθε ρυθμιστικό διάλυμα περιέχει ένα ζεύγος ασθενούς οξέος με τη συζυγή του βάση. Αν αραιώσουμε το διάλυμα οι συγκεντρώσεις (οξέος + βάσης) ελαττώνονται κατά τον ίδιο αριθμό οπότε η τιμή του λόγου των συγκεντρώσεων παραμένει σταθερή.

$$\lambda = \frac{C_2}{C_1} = \frac{\frac{n_2}{V}}{\frac{n_1}{V}} = \text{σταθερός} . \text{ Άρα } \text{PH} = \text{pKa} + \log \frac{C_2}{C_1} \text{ παραμένει ίδιο.}$$

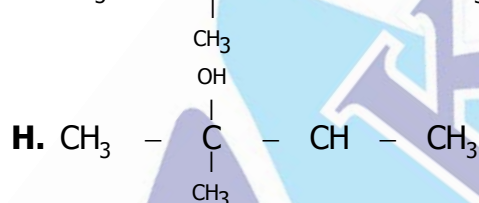
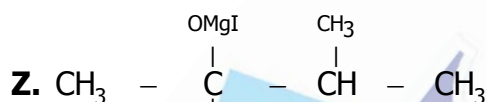
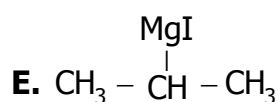
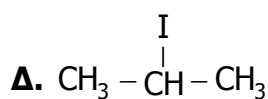
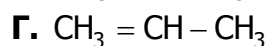
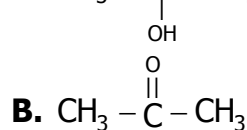
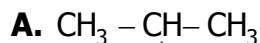
δ) Στο ισοδύναμο σημείο υπάρχει το άλας $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$.

Αντιδρά με νερό μόνο το NH_4^+

$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$. Άρα στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα είναι όξινο
 $\text{PH} < 7$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



Γ2.

i) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

Αλκοόλες

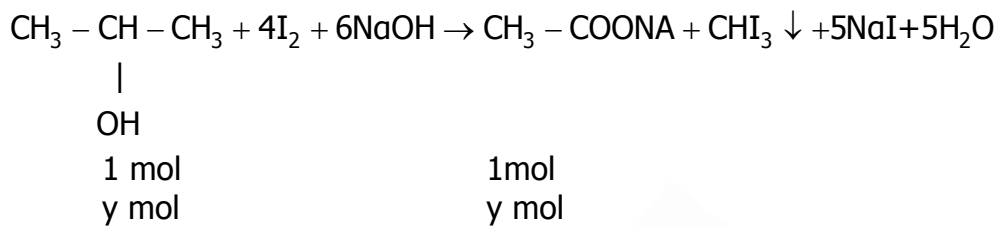


Έστω $2x$ mol και $2y$ mol αντίστοιχα.

Το πρώτο μέρος

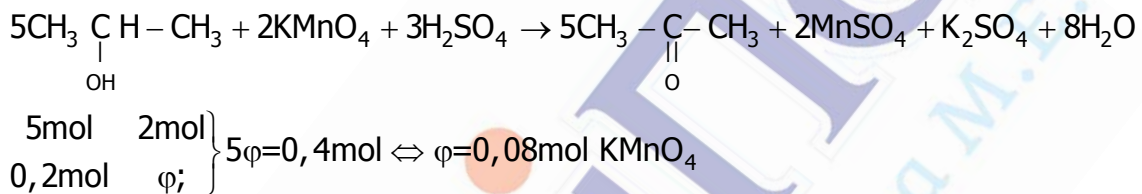


Από τις δύο αλκοόλες αντιδρά με $\text{I}_2 + \text{NaOH}$ μόνο η $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$



Για το CHI_3 : $n = \frac{m}{M_r} = \frac{78,8}{394} = 0,2 \text{ mol} \Leftrightarrow y = 0,2 \text{ mol}$ άρα $2y = 0,4 \text{ mol}$

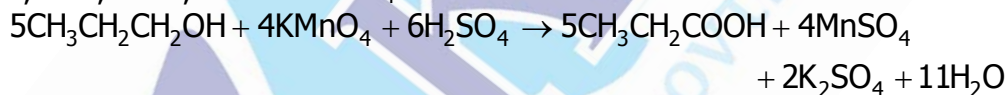
ii) Στο 2^ο μέρος έχουμε: $0,2 \text{ mol}$ $\text{CH}_3 - \underset{\substack{| \\ \text{OH}}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$



Συνολική ποσότητα KMnO_4 :
 $n = C \cdot V = 0,1 \cdot 3,2 = 0,32 \text{ mol}$

Άρα η ποσότητα της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ αποχρωματίζεται.

$$0,32 - 0,08 = 0,24 \text{ mol KMnO}_4$$



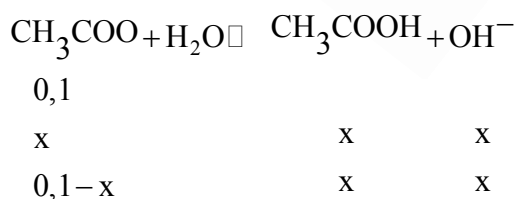
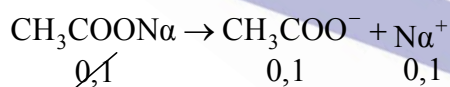
$\left. \begin{matrix} 5 \text{ mol} & 4 \text{ mol} \\ y & 0,24 \text{ mol} \end{matrix} \right\} 4y = 1,2 \text{ mol} \Leftrightarrow y = 0,3 \text{ mol}$

άρα η αρχική ποσότητα της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ήταν $0,6 \text{ mol}$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

A: CH_3COONa $0,1 \text{ M}$



$$K_b_{\text{CHCOO}^-} = \frac{KW}{K_a_{\text{CHCOO}^-}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \Rightarrow K_b_{\text{CHCOO}^-} = \frac{\text{CHCOOH}[\text{OH}]^-}{\text{CHCOO}^-} = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow$$

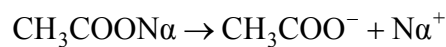
$$10^{-9} = \frac{x^2}{10^{-1}} \Rightarrow x^2 = 10^{-10} \Rightarrow x = 10^{-5} \Rightarrow \text{POH} = 5$$

$$\text{PH} = 9$$

Δ2.

Το Α είναι βασικό άρα με προσθήκη νερού το PH θα μειωθεί κατά 1 άρα θα γίνει 8.

A. CH_3COONa 0,1 M



$$\text{PH} = 8 \rightarrow \text{POH} = 6 \rightarrow x = 10^{-6}$$

$$K_b = \frac{x^2}{C} \Rightarrow C = \frac{x^2}{K_b} = \frac{10^{-12}}{10^{-9}} = 10^{-12+9} = 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{Ισχύει: } C_1V_1 = C_2V_2 \Rightarrow 0,1 \cdot 10 = 10^{-3} V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{10}{10^{-3}} = 10^{1+3} = 10^4 \text{ ml}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = V_2 - V_1 = 1000\text{ml} - 10\text{ml} = 990\text{ml}$$

Δ3.

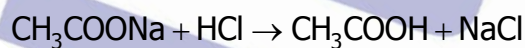
10ml = 0,01L CH_3COONa : 0,1M } ρυθμιστικό με
 + V_L HCL : 0,01M } ph = 5

Τα 2 διαλύματα αντιδρούν:

$$V_{\text{τελ.}} = (0,01 + V) \text{ L}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,1 \cdot 0,01 = 0,001\text{mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,01V \text{ mol}$$



$$\text{αρ.} \quad 0,001 \quad 0,01V$$

$$\text{αν.} \quad 0,01V \quad 0,01V$$

$$\text{παρ.} \quad \quad \quad 0,01V \quad 0,01V$$

$$\text{τελ.} \quad 0,001-0,01V \quad - \quad 0,01V \quad 0,01V$$

Θέλω να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα, άρα αντιδρά όλη η ποσότητα του HCl

$$C'_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,01V}{0,01 + V} \text{ M}$$

$$C'_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,001V - 0,01V}{0,01 + V} M = C'_{\text{CH}_3\text{COO}^-}$$

Henderson και Hasselbalch

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C_{\alpha}}{C_{\beta\text{ασ.}}} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{0,01V}{0,001 - 0,01V} \frac{0,01 + V}{0,01 + V}$$

$$\Rightarrow 0,001 - 0,01V = 0,01V \Rightarrow 0,001 = 0,02V \Rightarrow V = \frac{0,001}{0,02} = 0,05\text{L} \quad \text{ή} \quad V_{\text{HCL}} = 50\text{ml}$$

Δ4.

$$\left. \begin{array}{l} 10\text{ml CH}_3\text{COONa } 0,1\text{M} \\ 40\text{ml NaF } 1\text{M} \end{array} \right\} 50\text{ml } \Gamma$$

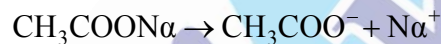
Ανάμιξη ηλεκτρολυτών που δεν αντιδρούν μεταξύ τους.

Βρίσκουμε τις νέες συγκεντρώσεις
 $n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,1 \cdot 0,01 = 0,001\text{mol}$

$$C'_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,001\text{mol}}{0,05\text{L}} = 0,02\text{M}$$

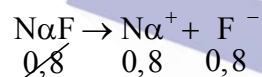
$$n_{\text{NaF}} = 1 \cdot 0,04 = 0,04\text{ mol}$$

$$C'_{\text{NaF}} = \frac{0,04\text{mol}}{0,05\text{L}} = 0,8\text{M}$$



αρ.	0,02	0,02	0,02
ιον.	z		
παρ.		z	z
τελ.	0,02 - z	z	z + ω

Το Na^+ δεν αντιδρά με το H_2O



αρ. 0,8

ιον. ω

παρ. ω ω

τελ. 0,8 - ω ω ω + z

$$K_b_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = \frac{z \cdot (z + \omega)}{0,02 - z} \approx \frac{z \cdot (z + \omega)}{0,02} \quad (1)$$

$$Kb_{F^-} = \frac{K_w}{K_{a(HF)}} \square \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$Kb_{F^-} = \frac{\omega(\omega+z)}{0,8-\omega} \square \frac{\omega(\omega+z)}{0,8} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \frac{10^{-9}}{(2) 10^{-10}} &= \frac{z(z+\omega)}{0,02} \Rightarrow 10 = \frac{0,8z}{0,02\omega} \Rightarrow 0,2\omega = 0,8z \Rightarrow \omega = 4z \\ &= \frac{z(z+\omega)}{0,8} \end{aligned}$$

Άρα:

$$10^{-9} = \frac{z(z+4z)}{2 \cdot 10^{-2}} \Leftrightarrow 2 \cdot 10^{-11} = z \cdot 5z \Leftrightarrow 2 \cdot 10^{-11} = 5z^2 \Leftrightarrow z^2 = \frac{2}{5} 10^{-11}$$

$$\Leftrightarrow z^2 = 0,4 \cdot 10^{-11} = 4 \cdot 10^{-12} \Leftrightarrow z = 2 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$\omega = 4z = 4 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \text{ M} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$\text{Άρα } [\text{OH}]^- = 2 \cdot 10^{-6} + 8 \cdot 10^{-6} = 10 \cdot 10^{-6} = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{Άρα } \text{POH} = -\log 10^{-5} = 5 \Rightarrow \text{PH} + \text{POH} = 14$$

$$\text{PH} = 14 - 5 = 9$$