ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1) δ, **Α2)** γ, **Α3)** α, **Α4)** β, **Α5)** δ

ΘΕΜΑ Β

Β1) α) F: $1s^2\,2s^2\,2p^5$
Να: $1s^2\,2s^2\,2p^6 3s^1$
K: $1s^2\,2s^2\,2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
$r_F < r_{Na} < r_K$ Το K έχει περισσότερες στιβάδες μετά το Να και λιγότερες το F.

β) Cr: $1s^2\,2s^2\,2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ Cr: $4^η$ περίοδο (n=4) VIB ομάδα
Fe^{2+}: $1s^2\,2s^2\,2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

γ) F, Cl, H
F^- : $1s^2\,2s^2\,2p^6$
Cl^- : $1s^2\,2s^2\,2p^6 3s^2 3p^6$
H^- : $1s^2$

Β2) $HCOOH + CH_3NH_2 \longrightarrow HCOO^-CH_3\,NH_3^+$

$HCOO^-CH_3NH_3^+ \longrightarrow HCOO^- + CH_3NH_3^+$

$HCOO^- + H_2O \rightleftarrows HCOOH + OH^-$

$CH_3NH_3^+ + H_2O \rightleftarrows CH_3NH_2 + H_3O^+$

$$ka_{HCOOH} = Kb_{CH_3NH_2} \quad \text{και} \quad \left.\begin{matrix} Ka_{CH_3NH_3^+} = 10^{-10} \\ Kb_{HCOO^-} = 10^{-10} \end{matrix}\right\} Ka_{CH_3NH_3^+} = Kb_{HCOO^-}$$

Άρα το δ/μα είναι ουδέτερο.

β) $HCOOH + NaOH \rightarrow HCOONa + H_2O$
$HCOONa \rightarrow HCOO^- + Na^+$
$HCOO^- + H_2O \rightleftarrows HCOOH + OH^-$

Άρα το δ/μ είναι βασικό.

Β3) Το διάγραμμα (ii)

Από νόμο αραίωσης το Ostwald $a = \sqrt{\frac{Ka}{C}}$

Το a είναι αντιστρόφως ανάλογο της $\sqrt{C}$
άρα αν το $C\uparrow \Rightarrow a\downarrow$

Β4) α) Η αντίδραση είναι εξώθερμη διότι : $H_{προϊόντων} < H_{αντιδρώντων}$
β) i) ΔΗ = β-α= 348-209 = 139
άρα ΔΗ = -139 KJ/mol

ii) Εα = α = 209 KJ/mol
iii) Εα = β = 348 KJ/mol

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) $C_vH_{2v}O$ Mr = 58 $\Rightarrow 14_v + 16 = 58 \Rightarrow$ **v=3**

Αφού αντιδρά με $AgNO_3/\ NH_3$ (Tollens) άρα είναι αλδεϋδη οπότε $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$

$$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}H + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \rightarrow CH_3CH_2COONH_4 + 2Ag\downarrow + 2NH_4NO_3$$

Γ2) A: $CH_3CH = CH_2$

B: $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3$

Γ: $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$

Δ: $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}CN$

E: $CH_2 = \overset{\overset{CH_3}{|}}{C}COOCH_3$

Γ3) Για το προπένιο $CH_3CH = CH_2$: $n = \frac{m}{Mr} = \frac{6,3}{42} = 0,15mol$

α) $CH_3CH = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}H - CH_3$ (A)

$CH_3CH = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2CH_2OH$ (B)

$$5CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3 + 2KMnSO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

$$5CH_3CH_2CH_2OH + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3CH_2COOH + 4MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 11H_2O$$

$$CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3 + 4I_2 + 6N\alpha OH \rightarrow CHI_3 + CH_3COON\alpha + 5N\alpha I + 5H_2O$$

β) Έστω xmol της $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3$ (A) και ymol $CH_3CH_2CH_2OH$ (B)

<u>1ο μέρος</u> $\frac{x}{2}molA$ και $\frac{y}{2}molB$

$$5CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3 + 2KMnSO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

$\frac{x}{2}$ $\qquad$ $\frac{2}{5}\cdot\frac{x}{2} = \frac{x}{5}mol$

$$5CH_3CH_2CH_2OH + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3CH_2COOH + 4MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 11H_2O$$

$\frac{y}{2}mol$ $\qquad$ $\frac{4}{5}\cdot\frac{y}{2} = \frac{2y}{5}mol$

$n_{KMnO_4} = c\cdot v = 0,01\cdot 2,8 = 0,028mol \Rightarrow \frac{x}{5} + \frac{2y}{5} = 0,028 \Rightarrow$

$\Rightarrow$ **x + 2y = 0,14** **(1)**

<u>2ο μέρος</u> $\frac{x}{2}$molA και $\frac{y}{2}$molB

Με I_2/ΝαΟΗ αντιδρά μόνο το Α

$$CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{CH}CH_3+4I_2+6NaOH \rightarrow CHI_3\downarrow +CH_3COONa+5NaI+5H_2O$$

$\frac{x}{2}$mol $\frac{x}{2}$mol

$$n_{ίζημα}=\frac{m}{Mr}=\frac{19,7}{394}=0,05 \Rightarrow \frac{x}{2}=0,05 \Rightarrow x=0,1mol \ CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{CH}CH_3$$

Από την (1) **y= 0,02 mol** $CH_3CH_2CH_2OH$

γ) Συνολικά x + y = 0,12 mol προϊόντα.

Από τα 0,15mol προπενίου μετατράπηκαν τα 0,12 mol

100 α=;

α = 80%

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) α. $H_2O_{2(aq)}+2HI_{(aq)} \rightarrow I_{2_{(s)}}+2H_2O(\ell)$

β. H_2O_2 : οξειδωτικό

HI : αναγωγικό

γ. $C_{H_2O_2}=\frac{\frac{m}{Mr}}{0,1}=\frac{\frac{17}{34}}{0,1}=5M$

$n_{H_2O_2}=c\cdot v=5\cdot 0,4=2mol$

$n_{H_2O_2}=n_{I_2}=2mol$

Δ2)

	$H_{2_{(aq)}}$	+	$I_{2_{(aq)}}$	$\rightleftarrows$	$2HI_{(aq)}$
Αρχ	0,5		0,5		-
Α/Π	-x		-x		+2x
xI	0,5-x		0,5-x		2x

$$K_C=\frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}\Rightarrow 64=\left(\frac{2x}{0,5-x}\right)^2 \Rightarrow \frac{2x}{0,5-x}=\pm 8 \Rightarrow$$

- $2x = 4-8x \Rightarrow x=0,4$ mol ή
- $2x = -4+8x \Rightarrow$ x=απορ.

Άρα στη ΧΙ: $n_{H_2}=n_{I_2}=0,5-0,4=0,1mol$

$n_{HI}=0,8mol$

Δ3) $HI_{(g)}+NH_{3_{(g)}} \rightarrow NH_4I_{(s)}$

0,5 0,5

α) Η Χ.Ι δεν μετατοπίζεται, β) Το NH_4I είναι στερεό.

Δ4)

	$Y_3: NH_3$	+	H_2O	$\rightleftarrows$	NH_4^+	+	OH^-
Τελ	0,1 – y				y		y

$pH=11 \Rightarrow pOH=3 \Rightarrow y = 10^{-3}M$

$$Kb = \frac{y^2}{0,1-y} = \frac{y^2}{0,1} = 10^{-5}$$

i) Έστω αντιδρούν πλήρως

$NH_3 + HI \rightarrow NH_4I$ $\quad n_{NH_3} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01mol$

\- - 0,01 $\quad n_{HI} = n$

$NH_4I \rightarrow NH_4^+ + I^-$ $\quad pH = 9$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$ $\quad pH < 7$ απορ

ii) Άρα για να έχω pH = 9 πρέπει να περισσεύει NH_3.

mol	NH_3	+	HI	→	NH_4I	
Αρχ	0,01		n		-	
Α/Π	-n		-n		+n	$C_{NH_3} = \frac{0,01-n}{V}(M)$
Τελ	0,01-n		-		n	$C_{NH_4I} = \frac{n}{V}(M)$

$pH'=9 \Rightarrow pOH'= 5$

Από τύπο $p \cdot \Delta$ $\quad pOH' = pKb + \log\frac{C_{O\xi}}{C_\beta} \Rightarrow C_{NH_3} = C_{NH_4I} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 0,01-n = n \Rightarrow n = 5 \cdot 10^{-3}mol$$

Δ5) α) $C_{NH_4I} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$

$0,1-\omega$ $\quad \omega \quad \omega$

$$Ka = \frac{Kw}{Kb} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$Ka = \frac{\omega^2}{0,1} \Rightarrow \omega = 10^{-5}M$$ άρα pH=5

β) $n_{NH4I} = 0,01 \cdot mol$

$n_{NAOH} = n$

i) Έστω αντιδρούν πλήρως n=0,01 mol

$NH_4I + NaOH \rightarrow NH_3 + + NaI + H_2O$

\- - 0,01

$C_{NH_3} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M$

$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

$0,1-z$ $\quad z \quad z$

$$Kb = \frac{z^2}{0,1} \Rightarrow z = 10^{-3}M$$ άρα pOH=3 οπότε pH=11 απορ.

ii) Άρα για να έχω pH=9 πρέπει να περισσεύει NH_4I

mol	NH_4I	+	$N\alpha OH$	→	NH_3	+	NaI	+	H_2O
Αρχ	0,01		n		-				
Α/Π	-n		-n		+n		n		n
Τελ	0,01-n		-		n		n		n

$pH=9 \Rightarrow pOH = 5$

$$\left.\begin{array}{l} C_{NH_4I} = \dfrac{0,01-n}{v} \\ C_{NH_3} = \dfrac{n}{v} \end{array}\right\} p\cdot\Delta$$

$$pOH = pKb + \log\frac{C_{o\xi}}{C_{\beta}} \Rightarrow$$

$$C_{NH_4I} = C_{NH_3} \Rightarrow 0,01-n = n \Rightarrow$$

$$n = 0,005mol$$