ΧΗΜΕΙΑ Ο.Π. (ΠΑΛΑΙΟ) - 26/6/20

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1 → β / Α2 → γ / Α3 → δ / Α4 → β

Α5: 1 → Λ / 2 → Λ / 3 → Λ / 4 → Σ / 5 → Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1 $K_C = \frac{[AB]^2}{[A_2]\cdot[B_2]} \Rightarrow \frac{[AB]^2}{[A_2]\cdot[B_2]} = 4$

Δοχείο Ι: $[A_2] = \frac{1}{V}$, $[B_2] = \frac{4}{V}$, $[AB] = \frac{4}{V}$

$$Q_C = \frac{\frac{16}{V^2}}{\frac{1}{V}\cdot\frac{4}{V}} = 4 = K_C$$

Δοχείο ΙΙ: $[A_2] = \frac{1}{V}$, $[B_2] = \frac{2}{V}$, $[AB] = \frac{8}{V}$

$$Q_C = \frac{\frac{64}{V^2}}{\frac{1}{V}\cdot\frac{2}{V}} \neq 4$$

Δοχείο ΙΙΙ: $[A_2] = \frac{2}{V}$, $[B_2] = \frac{8}{V}$, $[AB] = \frac{2}{V}$

$$Q_C = \frac{\frac{4}{V^2}}{\frac{2}{V}\cdot\frac{8}{V}} \neq 4$$

Άρα στο Δοχείο Ι

Β2 α. → (ii)

β. $\bar{\upsilon}_1 = \frac{\Delta[H_2]_1}{\Delta t}$, $\bar{\upsilon}_2 = \frac{\Delta[H_2]_2}{\Delta t}$ $\xrightarrow[\Delta t \text{ κοινός}]{\Delta[H_2]_1 = \frac{1}{2}\Delta[H_2]_2}$ $\bar{\upsilon}_1 = \frac{1}{2}\bar{\upsilon}_2$

(ΠΑΛΑΙΟ)

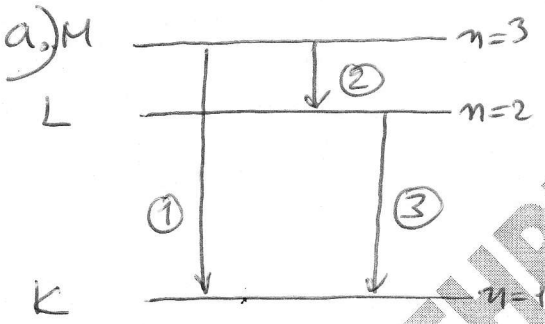
B3 i) $NH_4Cl \xrightarrow{H_2O} NH_4^+ + Cl^-$

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

Η εμφάνιση νέας ποσότητας NH_3 συμφωνα με την Αρχη Le Chatelier θα μετατοπιζει τη Χ.Ι. <u>προς τα δεξια</u>.

ii) Προφανως το αεριο που εκλυεται ειναι η βαση NH_3 αρα συμφωνα με την Αρχη Le Chatelier η Θ.Χ.Ι. θα μετατοπιθεί <u>προς τα αριστερά</u>.

B4 a)



Α.Δ.Ε.: $\Delta E^{M\to K} = \Delta E^{M\to L} + \Delta E^{L\to K} \Rightarrow$

$\Rightarrow h\cdot\nu_1 = h\cdot\nu_2 + h\cdot\nu_3 \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{\nu_1 = \nu_2 + \nu_3}$

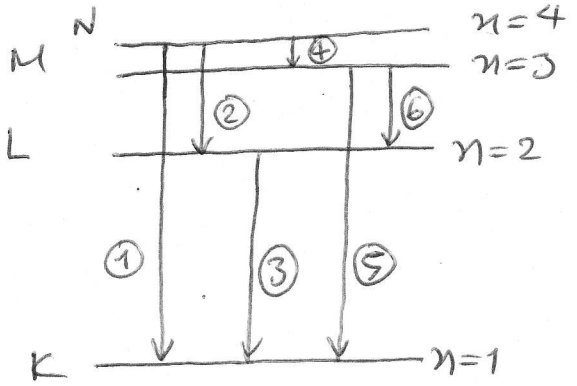
β) $\Delta E^{M\to K} = |E_K - E_M| = |E_1 - \frac{E_1}{9}| = \frac{8}{9}|E_1|$ ①

$\Delta E^{L\to K} = |E_K - E_L| = |E_1 - \frac{E_1}{4}| = \frac{3}{4}|E_1|$ ②

$\left.\begin{array}{l}\Delta E^{M\to K} = h\cdot\nu_1 \\ \Delta E^{L\to K} = h\cdot\nu_3\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\Delta E^{M\to K}}{\Delta E^{L\to K}} = \frac{\cancel{h}\cdot\nu_1}{\cancel{h}\cdot\nu_3} \xrightarrow[②]{①} \frac{\frac{8}{9}\cancel{|E_1|}}{\frac{3}{4}\cancel{|E_1|}} = \frac{\nu_1}{\nu_3} \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{\frac{\nu_1}{\nu_3} = \frac{32}{27}}$

γ)



Εξι διαφορετικές συχνότητες. Για για άτομο Η ο μεγιστος αριθμός είναι 3 διαφορετικές συχνότητες (Διαδρομή 4→6→3)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1| A: $CH_2=CH_2$, B: CH_3CH_2OH , Γ: CH_3COOH

Δ: CH_3CH_2Cl, E: CH_3CH_2CN, Z: $CH_3CH_2CH_2NH_2$

Θ: CH_2Cl-CH_2Cl , I: $CH\equiv CH$, K: $CH_2=CHCl$.

Λ: $(-CH_2-CHCl-)_\nu$

Γ2| Εστω 2x mol A και 2y mol του B στο αρχικο μιγμα.

A: $C_\mu H_{2\mu-2} \rightsquigarrow M_{r_A}=14\mu-2 \rightsquigarrow m_A=2(14\mu-2)x$ g

B: $C_\kappa H_{2\kappa-2} \rightsquigarrow M_{r_B}=14\kappa-2 \rightsquigarrow m_B=2(14\kappa-2)y$ g

Πρεπει $2(14\mu-2)x+2(14\kappa-2)y=68,8 \Rightarrow$

$(14\mu-2)x+(14\kappa-2)y=34,4$ (1)

Στο 1° μερος πρεπει $\frac{n_{H_2}}{n_A+n_B}=\frac{2}{1}$ $\Big\}$ $\frac{2}{x+y}=\frac{2}{1} \Rightarrow$

$n_{H_2}=\frac{44,8L}{22,4\frac{L}{mol}}=2mol$ $\Rightarrow x+y=1$ (2)

① $\rightarrow 14\mu x - 2x + 14\kappa y - 2y = 34,4 \Rightarrow 14\mu x + 14\kappa y - 2(x+y) =$
$= 34,4 \xrightarrow{②} 14\mu x + 14\kappa y = 36,4 \Rightarrow \mu x + \kappa y = 2,6$ ③

2° μέρος: Αφού ανιχνεύν και το δυο αλκίνια αν είχαν και τα δύο ένα άτομο Η που ανιχνεύεται θα δίνουν:

$$\underset{1\,mol}{RC\equiv CH} + Na \longrightarrow RC\equiv CNa + \underset{\frac{1}{2}\,mol}{\frac{1}{2}H_2\uparrow}$$

$(x+y=1\,mol)$

$n_{H_2} = 0,5\,mol$

Άρα δίνεται $n_{H_2} = \frac{1,4g}{2g/mol} = 0,7\,mol > 0,5\,mol$.

Άρα το ένα από τα δύο, έστω το Α είναι το αιθίνιο: $\boxed{A: CH\equiv CH}$ $\rightsquigarrow \boxed{\mu=2}$

$$\underset{x\,mol}{CH\equiv CH} + Na \longrightarrow NaC\equiv CNa + \underset{x\,mol}{H_2\uparrow}$$

$$B: \underset{y\,mol}{RC\equiv CH} + Na \longrightarrow RC\equiv CNa + \underset{\frac{y}{2}\,mol}{\frac{1}{2}H_2\uparrow}$$

Άρα πρέπει $x + 0,5y = 0,7$ ④

② − ④ $\Rightarrow 0,5y = 0,3 \Rightarrow \boxed{y = 0,6}$

② $\xrightarrow{y=0,6} \boxed{x = 0,4}$

③ $\xrightarrow[y=0,6,\ \mu=2]{x=0,4}$ $2\cdot 0,4 + \kappa\cdot 0,6 = 2,6 \Rightarrow 0,6\kappa = 2,6 - 0,8 \Rightarrow$
$\Rightarrow 0,6\kappa = 1,8 \Rightarrow \boxed{\kappa = 3}$

(ΠΑΛΑΙΟ)

Άρα $\boxed{A: CH\equiv CH}$, $\boxed{B: CH_3C\equiv CH}$

και στο αρχικό μίγμα είχαμε $\boxed{0,8\,mol\ A \text{ και } 1,2\,mol\ B}$.

Γ3 Προσθέτουμε στα δοχεία Na_2CO_3. Στο δοχείο που θα εμφανιστούν φυσαλίδες αερίου (CO_2) θα έχουμε το οξύ.

Από τα δύο άλλα δοχεία παίρνουμε ίσες ποσότητες σε ανεξάρτητα δοχεία. Οξειδώνουμε με το ίδιο πρότυπο δ/μα $KMnO_4$. Το δείγμα που θα γίνει πρώτο ερυθρό οξείδιο είναι αυτό που χρειάστηκε τα λιγότερα mol $KMnO_4$ δηλ. αυτό που είχε τα λιγότερα mol αλκοόλης άρα αυτή με το μεγαλύτερο Mr δηλ. η 1-βουτανόλη

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 α) $2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 4Al + 3CO_2$ (1)

$2Al + 3CO_2 \rightarrow Al_2O_3 + 3CO$ (2)

$C + CO_2 \rightarrow 2CO$ (3)

β) $M_{Al_2O_3} = 102$, $n_{Al_2O_3} = \dfrac{1020 \cdot 10^3\,g}{102\,g/mol} = 10000\,mol$

$$2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 4Al + 3CO_2$$

2mol 4mol

10000mol 20000 mol

Το 2% από αυτό δηλ. 2%·20000mol = 400 mol

Θα αντιδράσει με CO_2.

$$2Al + 3CO_2 \rightarrow Al_2O_3 + 3CO$$

2mol 3mol

400 mol β = 600 mol

$$n_C = \frac{m_C}{Ar_C} = \frac{600g}{12\,g/mol} = 50\,mol$$

$$C + CO_2 \rightarrow 2CO$$

1 mol 2mol

50mol 100mol

Συνολικά παράχθηκαν 600mol + 100mol = 700mol

$V_{CO} = 700mol \cdot 22,4\,L/mol \Rightarrow$

$\boxed{V_{CO} = 15680L}$

Δ2 α. Δ_1: $C_1 = \frac{0,05mol}{0,5L} \Rightarrow C_1 = 0,1M$

Στα 50mL Δ_1 υπάρχουν $n_1 = 0,1M \cdot 0,05L = 0,005mol$ από το CH_3COOH

Στα 200mL του δ/τος HA υπάρχουν $n_{HA} = 0,125M \cdot 0,2L \Rightarrow$

$\Rightarrow n_{HA} = 0,025\,mol$

Άρα σε $V_2 = 250\,mL = 0,25L$ θα έχουμε

$[CH_3COOH] = \frac{0,005mol}{0,25L} = 0,02M$ και $[HA] = \frac{0,025mol}{0,25L} = 0,1M$

(M) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

Χ.Ι. $0{,}02-x$ $\quad x \quad x+y$

(M) $HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$

Χ.Ι. $0{,}1-y$ $\quad y \quad x+y$

Ισχύει: $[x+y]=[H_3O^+]=10^{-3,5}$ αφού $pH=3,5$

$$K_{a_{HA}}=\frac{[A^-]\cdot[H_3O^+]}{[HA]} \Rightarrow 2\cdot10^{-7}=\frac{y\cdot10^{-3,5}}{0,1} \Rightarrow y=2\cdot10^{-4,5} \quad (1)$$

Όμως $x+y=10^{-3,5} \Rightarrow x=10^{-3,5}-y \xrightarrow{(1)} x=10\cdot10^{-4,5}-2\cdot10^{-4,5}$

$\Rightarrow x=8\cdot10^{-4,5}$

$$K_{a_{CH_3COOH}}=\frac{[CH_3COO^-]\cdot[H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow K_{a_{CH_3COOH}}=\frac{8\cdot10^{-4,5}\cdot10^{-3,5}}{0,02} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K_{a_{CH_3COOH}}=4\cdot10^{-6}<10^{-5} \rightsquigarrow \boxed{\theta<25^\circ C}$$

β) Στα 260 mL $Δ_1$: $n'_1=0{,}1M\cdot0{,}26L=0{,}026$ mol CH_3COOH

$n_{NaOH}=0{,}2M\cdot5\cdot10^{-3}L=0{,}001$ mol

(mol)	CH_3COOH	$+ NaOH$	$\longrightarrow CH_3COONa$	$+ H_2O$
Αρχ.	0,026	0,001		
Αντ.	-0,001	-0,001	0,001	
Τελ	0,025	—	0,001	

Άρα στο $Δ_3$ σε $V_3=265$ mL έχουμε:

$$\left.\begin{array}{l}[CH_3COOH] = C_\alpha = \dfrac{0{,}025}{V_3}\ M \\ [CH_3COONa] = C_\beta = \dfrac{0{,}001}{V_3}\ M\end{array}\right\} [H_3O^+] = K_a \cdot \frac{C_\alpha}{C_\beta} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 4\cdot 10^{-6} \cdot \frac{\frac{0{,}025}{\cancel{V_3}}}{\frac{0{,}001}{\cancel{V_3}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4} \rightsquigarrow \boxed{pH_3 = 4}$$

Ισχύει $pH + pOH = pK_w \Rightarrow 4 + 10{,}5 = pK_w \Rightarrow$

$$\Rightarrow pK_w = 14{,}5 \Rightarrow \boxed{K_w = 10^{-14{,}5}}$$

Δ3) $K_c = [CO_2] = \dfrac{0{,}3\ mol}{V\ L} \Rightarrow K_c = \dfrac{0{,}3}{V}\ M.$

Αφού K_c = σταθ. όταν T = σταθ. η ποσότητα του CO_2 δεν μπορεί να αλλάξει άρα θα είχαμε και στη νέα Χ.Ι. 0,3 mol CO_2, δηλ. θα αντιδράσει όση η ποσότητα που προσθέσαμε.

(mol)	$CaCO_3$	$\rightleftharpoons$	CO_2	+	CaO
Αρχ. Χ.Ι.	0,7		0,3		0,4
Προσθήκη		$\xleftarrow{\text{θ.Χ.Ι}}$	+0,15		
Α./Π.	0,15		−0,15		−0,15
Νέα Χ.Ι.	0,85		0,3		0,25