



ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ

Θέμα Α

- A1. δ
- A2. γ
- A3. α
- A4. β
- A5. δ

Θέμα Β

B1.

α. F: 2 περίοδος, VIIA ομάδα

Na: 3 περίοδος, IA ομάδα

K: 4 περίοδος, IA ομάδα

$F < Na < K$

Η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα, λόγω μείωσης του δραστικού πυρηνικού φορτίου, και από πάνω προς τα κάτω σε μια ομάδα λόγω αύξησης του αριθμού στιβάδων. Άρα το K έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα και το F που βρίσκεται πιο πάνω και δεξιά τη μικρότερη. Το Na βρίσκεται πάνω από το K στην ίδια ομάδα άρα έχει την αμέσως μικρότερη ατομική ακτίνα από το K.

β. Το Cr 4^η περίοδος VIB ομάδα,

Cr: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

Το Fe 4^η περίοδος VIIB ομάδα

Fe²⁺: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

γ. F: 2^η περίοδος, VIIA ομάδα

F: $1s^2 2s^2 2p^6$

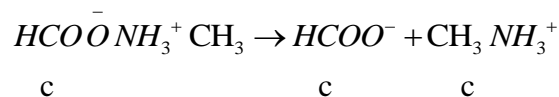
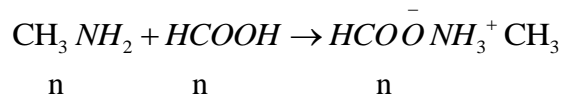
Το Cl 3^η περίοδος VIIA ομάδα

Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Το H : $1s^2$

Άρα τα ιόντα F⁻, Cl⁻, H⁻ είναι ισοηλεκτρονιακά με τα διπλανά τους ευγενή αέρια.

B2.



C(M)	$\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$		
αρχ	c	-	-
ιοντ/παρ	x	x	x
Ι.Ι.	c-x	x	x

$$[\text{OH}]^- = x$$

$$Kb_{\text{HCOO}^-} \cdot Ka_{\text{HCOOH}} = Kw \Rightarrow$$

$$Kb = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$Kb = \frac{x^2}{c} \Rightarrow x = \sqrt{Kb \cdot c} \Rightarrow x = 10^{-5} \sqrt{c} = [\text{OH}]^-$$

C(M)	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$		
αρχ	c	-	-
ιοντ/παρ	y	y	y
Ι.Ι.	c-y	y	y

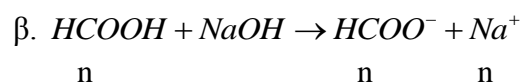
$$Ka_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+} \cdot Kb_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = Kw \Rightarrow$$

$$Ka = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

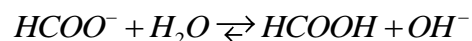
$$Ka = \frac{y^2}{c} \Rightarrow x = \sqrt{Ka \cdot c} \Rightarrow x = 10^{-5} \sqrt{c} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{Όμως } [\text{OH}]^- = [\text{H}_3\text{O}^+].$$

Άρα το δ/μα είναι ουδέτερο.



Το Na^+ δεν αντιδρά με το H_2O γιατί προέρχεται από ισχυρό ηλεκτρολύτη



Από τον ιοντισμό του HCOO^- παράγεται OH^- . Άρα το δ/μα είναι βασικό.

B3.

Το ii

Από τον τύπο $Ka = a^2 \cdot c$ όσο αυξάνεται η c πρέπει να μειώνεται η a 'ώστε η Ka να παραμείνει σταθερή, τα a και c μεταβάλλονται αντίστροφα.

$$Ka = a^2 \cdot c \Rightarrow a = \sqrt{\frac{Ka}{c}}$$

B4.

α.

$$\left. \begin{array}{l} H_{\pi\rho} < H_{\alpha\nu\rho} \\ \Delta H = H_{\pi\rho} - H_{\alpha\nu\rho} \end{array} \right\} \Delta H < 0 \text{ \u03b1\u03c1\u03b1 \u03b7 \u03b1\u03bd\u03c4\u03b9\u03b4\u03c1\u03b1\u03c3\u03b7 \u03b5\u03b9\u03bd\u03b1 \u03b5\u03be\u03c9\u03b8\u03b5\u03c1\u03bc\u03b7}$$

β.

$$i) \beta = \alpha - \Delta H$$

$$\Delta H = \alpha - \beta$$

$$\Delta H = 209 - 348$$

$$\Delta H = -139 \text{ kJ}$$

$$ii) Ea = a \Rightarrow Ea = 209 \text{ kJ}$$

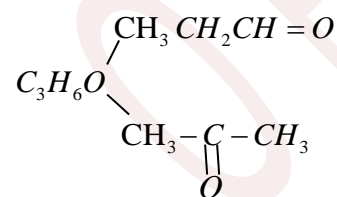
$$iii) \text{ \u0393\u03b9\u03b1 \u03c4\u03b7\u03bd \u03b1\u03bd\u03c4\u03b9\u03b4\u03c1\u03b1\u03c3\u03b7 } N_2 + NO_2 \rightarrow N_2O + NO$$

$$\u03b5\u03c7\u03c9\u03bc\u03b5 \quad Ea = \beta \Rightarrow Ea = 348 \text{ kJ}$$

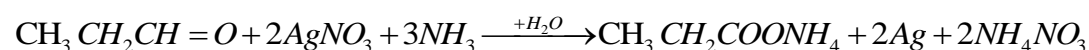
\u0398\u03b5\u03bc\u03b1 \u0393

\u03931. $C_v H_{2v} O$

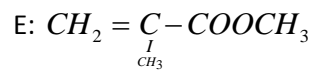
$$14v + 16 = 58 \Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow v = 3$$



Αφ\u03cc\u03c5 \u03b1\u03bd\u03c4\u03b9\u03b4\u03c1\u03ac \u03bc\u03b5 $AgNO_3$ και NH_3 \u03b5\u03b9\u03bd\u03b1 $CH_3 CH_2 CH = O$

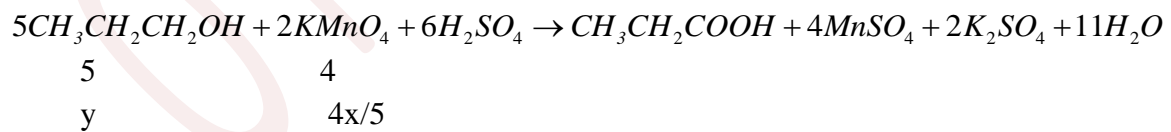
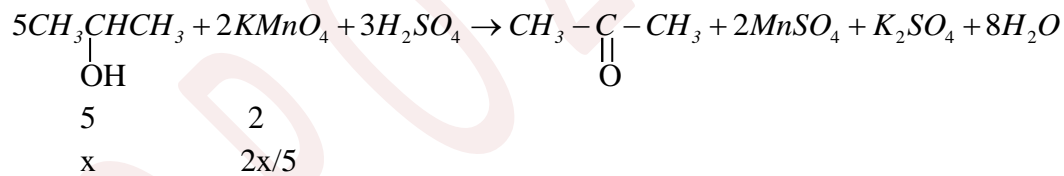
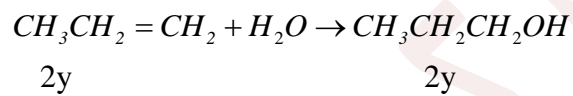
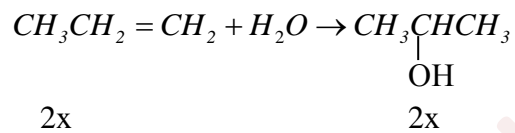


Γ2.



Γ3.

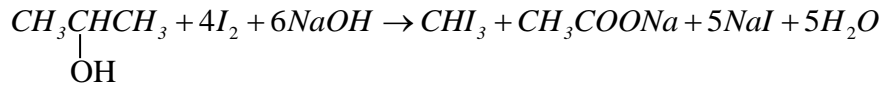
α,β)



$$\frac{2x}{5} + \frac{4y}{5} = 0.01 \cdot 2.8 = 0.028$$

$$2x + 4y = 0.14$$

$$x + 2y = 0.07(1)$$



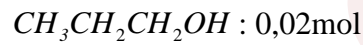
$$x \qquad \qquad \qquad x$$

$$x = \frac{19.7}{394} = 0.05 \text{ mol}$$

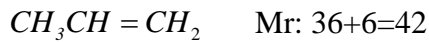
Άρα από την (1) $2y = 0.02 \text{ mol}$

$$y = 0.01 \text{ mol}$$

Επομένως αρχική σύσταση



γ)



Mol είναι $0.1+0.02=0.12$

$$n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow m = 0.12 \cdot 42 = 5.04 \text{ g}$$

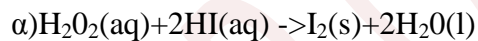
Στα 6.3 αντιδρούν τα 5.04

Στα 100 χ

$$\chi = 80 \text{ άρα } 80\%$$

Θέμα Δ

Δ1.



β) Το O από A.O = -1 έχει A.O = -2 δηλαδή ανάγεται, άρα το H_2O_2 είναι το οξειδωτικό.

Το I από A.O = -1 έχει A.O = 0 δηλαδή οξειδώνεται, άρα το HI είναι το αναγωγικό.

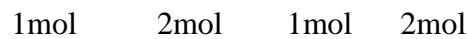
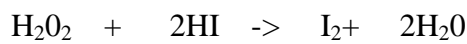
γ) Στα 100 ml δ/τος H_2O περιερ. 17g H_2O_2 .

Στα 400 ml δ/τος H_2O περιερ. χ

$$100 \chi = 17 \times 400 \rightarrow \chi = 68 \text{g } H_2O$$

$$H_2O_2: n = \frac{m}{Mr} \rightarrow n = \frac{68}{34} \rightarrow n = 2 \text{mol } H_2O$$

$$MrH_2O_2 = 2 \times 1 + 2 \times 16 = 34$$



$$y = 2 \text{mol } I_2$$

Δ2.

mol	$H_2(g) +$	$I_2(g) -$	$2HI(g)$
αρχ	0,5	0,5	
αντ/παρ	x	x	2x
X.I.	0,5-x	0,5-x	2x

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \times [I_2]} \Rightarrow 64 = \frac{\left(\frac{(2x)}{v}\right)^2}{\frac{(0,5-x)}{v} \cdot \frac{(0,5-x)}{v}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 8 = \frac{2x}{0,5-x} \Rightarrow 4 - 8x = 2x$$

$$\Rightarrow 10x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{10} \Rightarrow x = 0,4$$

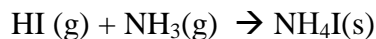
Αρα στην X.I :

$$H_2: n = 0,5 - x = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol}$$

$$I_2: n = 0,5 - x = 0,1 \text{ mol}$$

$$HI: n = 2x = 2 \times 0,4 = 0,8 \text{ mol}$$

Δ3.



Η θέση της χημικής ισορροπίας δεν μεταβάλλεται με αφαίρεση ποσότητας NH_4I γιατί είναι στερεό και δεν συμμετέχει στην Κc. Άρα δεν επηρεάζει τη χημική ισορροπία.

Δ4.

$$\text{NH}_3: c = \frac{n}{v} \Rightarrow n = c \cdot v$$

$$\Rightarrow n = 0,1 \cdot 0,1$$

$$\Rightarrow n = 0,01 \text{ mol}$$

$$\Delta \text{pH} = 2 \Rightarrow \Delta \text{pH} = \text{pH}_1 - \text{pH}_2$$

$$\Rightarrow \text{pH}_2 = 9$$

C(m)	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$			
αρχ	0,1			$\text{pH} = 11 \rightarrow \text{pOH} = 3$ $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M} = x$
ιοντ/παρ	x	x	x	
Ι.Ι.	0,1-x	x	x	

$$K_b = \frac{x^2}{c} \Rightarrow K_b = \frac{(10^{-3})^2}{0,1} \Rightarrow K_b = 10^{-5}$$

Εστω n τα mols του HI

Θα πρέπει να ισχύει $n < 0,01 \text{ mol}$ ώστε $\text{pH} = 9$

(αν $n = 0,01 \rightarrow \text{pH} < 7$)

(αν $n > 0,01 \rightarrow \text{pH} < 7$)

mol	HI +	NH3 →	NH4I
αρχ	n	0,01	-
αντ/παρ	n	n	n
τελ	-	0,01-n	n

Προκύπτει ρυθμιστικό δ/μα $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{I}$

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{n}{v} = \frac{0,01-n}{v} \text{ M}, \quad C_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{n}{v} \text{ M}$$

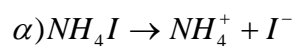
Επειδή ισχύουν οι απαραίτητες προσεγγίσεις ισχύει ο τύπος

$$\text{POH} = \text{PKb} + \log \frac{C_o}{C_b} - 5 = 5 + \log \frac{\frac{n}{v}}{\frac{0,01-n}{v}} \rightarrow$$

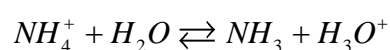
$$0 = \log \frac{n}{0,01-n} \rightarrow n = 0,01-n$$

$$\rightarrow 2n = 0,01 \rightarrow n = 0,005 \text{ mol HI}$$

Δ5.



$$0.1 \quad 0.1 \quad 0.1 \quad C = \frac{0.01}{0.1} = 0.1$$



0.1

X X X

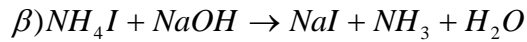
0.1-X X X

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_a = \frac{x^2}{0.1-x} \text{ ισχύουν οι προσεγγίσεις}$$

$$K_a = \frac{x^2}{0.1} \Rightarrow x^2 = 10^{-9} \cdot 10^{-1} \Rightarrow x^2 = 10^{-10} \Rightarrow$$

$$x = 10^{-5} \Rightarrow \text{PH} = 5$$



$$0.01 \quad n$$

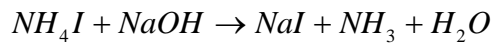
ι) $n = 0.01$ παράγεται NH_3 , $\text{pH} > 7$ δεκτό

ιι) $n > 0.01$ παράγεται NH_3 και περισσεύει $\text{NaOH} \Rightarrow \text{pH} > 7$ δεκτό

ιιι) $n < 0.01$ προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, δεκτό

θα επιλέξουμε την περίπτωση που δίνει $\text{pH} = 9$

ι) $n = 0.01$

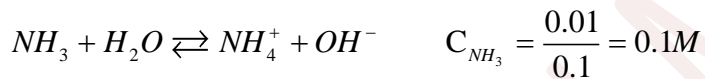


$$0.01 \quad 0.01$$

$$0.01 \quad 0.01 \quad 0.01 \quad 0.01$$

$$- \quad - \quad 0.01 \quad 0.01$$

το NaI είναι ουδέτερο άλας και δεν επηρεάζει το pH



$$0.1$$

$$x \quad x \quad x$$

$$0.1-x \quad x \quad x$$

$$K_b = \frac{x^2}{0.1-x} \text{ ισχύουν οι προσεγγίσεις } K_b = \frac{x^2}{0.1} \Rightarrow$$

$$10^{-5} = \frac{x^2}{10^{-1}} \Rightarrow x^2 = 10^{-6} \Rightarrow x = 10^{-3}\text{M}$$

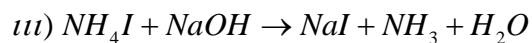
$$\text{pOH} = 3 \Rightarrow \text{pH} = 11 \text{ απορρίπτεται}$$



$$0.01 \quad n$$

θα περισσεύει NaOH και NH_3

άρα $\text{pH} > 11$ απορρίπτεται



0.01	n		
n	n	n	n
0.01-n	-	n	n

$$C_o = \frac{0.01-n}{0.1}, \quad C_B = \frac{n}{0.1}$$

Ρυθμιστικό διάλυμα και αφού ισχύουν οι προσεγγίσεις

ισχύει ο τύπος $[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{C_B}{C_o}$

$$pH = 9 \Rightarrow pOH = 5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \Rightarrow$$

$$10^{-5} = 10^{-5} \cdot \frac{n}{0.01-n} \Rightarrow n = 0.01 - n \Rightarrow$$

$$2n = 0.01 \Rightarrow n = 0.005 \text{ mol NaOH}$$

ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ

ΔΕΜΕΝΑΓΑΣ ΑΝΤΩΝΗΣ

ΚΑΠΟΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΟΡΟΣΗΜΟ ΡΑΦΗΝΑ

ΔΕΥΤΕΡΑΙΟΣ ΝΙΚΟΣ

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛΙΔΟΥ ΧΡΥΣΑ