



ΟΡΟΣΗΜΟ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ

26-6-2020

ΘΕΜΑ Α

A1. α

A2. α

A3. δ

A4. δ

A5. α. Λ

β. Λ

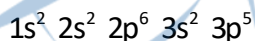
γ. Λ

δ. Σ

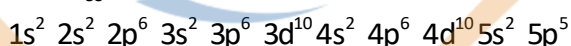
ε. Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. i) Η ηλεκτραρνητικότητα σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω. Ηλεκτρονιακή δόμηση ατόμου $_{17}\text{Cl}$ τη θεμελιώδη κατάσταση:



Συνεπώς το $_{17}\text{Cl}$ ανήκει στην 3η περίοδο και στην VIIA ή 17η ομάδα. Ηλεκτρονιακή δόμηση ατόμου $_{53}\text{I}$ στη θεμελιώδη κατάσταση:

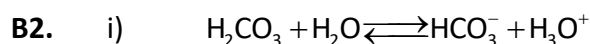


Συνεπώς το $_{53}\text{I}$ ανήκει στην 5η περίοδο και στην VIIA ή 17η ομάδα.

Άρα το $_{17}\text{Cl}$ είναι ηλεκτραρνητικότερο του $_{53}\text{I}$.

ii) Σε μία ομάδα του Περιοδικού Πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω. Άρα το HI είναι ισχυρότερο οξύ από το HCl καθώς εξασθενεί ο δεσμός H-X και άρα αποσπάται ευκολότερα το H^+ . Έτσι η συζυγής βάση I^- είναι ασθενέστερη από το Cl^- .

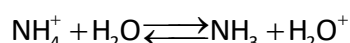
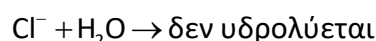
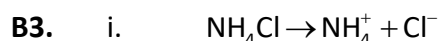
iii) Το HClO είναι ισχυρότερο οξύ από το HIO, διότι το Cl ως πιο ηλεκτραρνητικό άτομο, προκαλεί εντονότερο επαγωγικό φαινόμενο σε σύγκριση με το I, άρα εξασθενεί ο δεσμός O-H και η απόσπαση του H^+ γίνεται ευκολότερα. Συνεπώς, το υδατικό διάλυμα του HClO είναι περισσότερο όξινο σε σχέση με το υδατικό διάλυμα του HIO. Άρα το υδατικό διάλυμα του HClO θα έχει μικρότερο pH.



ii)

$$K_{\alpha(\text{H}_2\text{CO}_3)} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \Rightarrow 10^{-6,4} = \frac{10^{-7,4} \cdot [\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]} = \frac{10^{-7,4}}{10^{-6,4}} = 10^{-1}$$



Άρα η συγκέντρωση της NH_3 αυξάνεται και η ισορροπία λόγω Lechatelier, μετατοπίζεται προς τα δεξιά.

ii. Όταν το διάλυμα θερμαίνεται παράγεται αέριο το οποίο χρωματίζει το διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης ερυθρό, συνεπώς το διάλυμα της φαινολοφθαλεΐνης παίρνει τη βασική μορφή της άρα το αέριο είναι NH_3 .

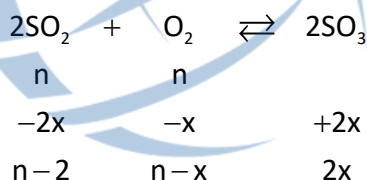
B4. i. Καμπύλη Β, η προσθήκη καταλύτη δεν μετατοπίζει τη θέση της Χ.Ι. επομένως και οι δύο ταχύτητες αυξάνονται στον ίδιο βαθμό.

ii. Καμπύλη Δ, όμοια επειδή δε μεταβάλλονται τα mol των αερίων, η μεταβολή του όγκου δε μετατοπίζει τη θέση της Χ.Ι. επομένως οι δύο ταχύτητες μειώνονται ομοίως.

iii. Η μείωση της ταχύτητας σημαίνει μείωση της συγκέντρωσης που προκαλείται από την αύξηση του όγκου του δοχείου.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



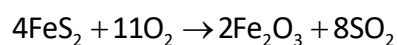
$$\alpha = \frac{n_{\text{πρ}}}{n_{\theta}} \Rightarrow 0,5 = \frac{2x}{n} \Rightarrow x = 4n \quad (1)$$

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{n-2x}{V}\right)^2 \frac{n-x}{V}} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} x = 4\text{mol}$$

Οπότε $n=16 \text{ mol SO}_2$

i) Άρα 8 mol SO_2 , 12 mol O_2 και 8 mol SO_3 υπάρχουν στη Χ.Ι.

ii)

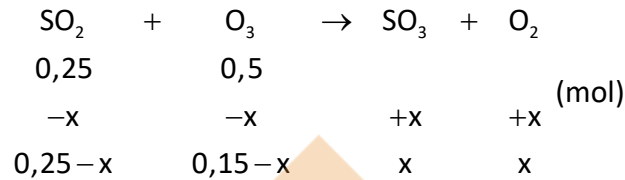


$$U_{\text{SO}_3} = \frac{\Delta[\text{SO}_3]}{\Delta t} \text{ και για το SO}_3 \text{ } n = \frac{m}{M_r} = \frac{4}{80} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } 4 \text{ g / min} = \frac{0,05 \text{ M}}{0,5 \text{ min}} = 0,1 \text{ M / min} = u_{\text{SO}_3} \cdot$$

$$\text{Οπότε } \Delta[\text{SO}_3] = u \cdot \Delta t = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ M}$$

$$x = c \cdot V = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1$$

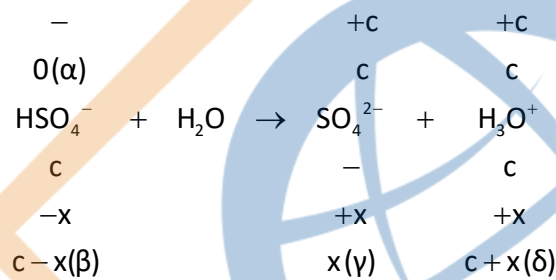


$$\text{O}_3: 0,15 - 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

$$[\text{O}_3] = \frac{n}{V} = \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \text{ M}$$



$$c (= 1 \text{ M})$$



$$\alpha < \gamma < \beta < \delta$$

$$x < c$$

Αναλογία μορίων ίδια με αναλογία mol.

ΘΕΜΑ Δ

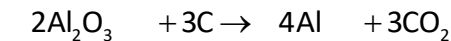
- Δ1.**
2. $x4: 4\text{Al}_{(s)} \rightarrow 4\text{Al}_{(l)} \quad 4\Delta H_2$
 3. $x(-2): 2\text{Al}_2\text{O}_{3(l)} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)} \quad -2\Delta H_3$
 4. $x(-2): 2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)} \rightarrow 4\text{Al}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \quad -2\Delta H_4$
 5. $x3: 3\text{C}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 3\text{CO}_{2(g)} \quad 3\Delta H_5$
- $$2\text{Al}_2\text{O}_{3(l)} + 3\text{C}_{(s)} \rightarrow 4\text{Al}_{(l)} + 3\text{CO}_{2(g)}$$
- Σύμφωνα με το νόμο του Hess
- $$\Delta H = -2\Delta H_3 + 3\Delta H_5 + 4\Delta H_2 - 2\Delta H_4 = 1996 \text{ KJ} \quad \text{Απορροφά}$$

Δ2.

$$1020 \text{ Kg Al}_2\text{O}_3$$

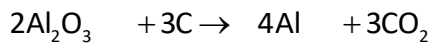
$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{1020000}{102} = 10000 \text{ mol}$$

$$10000 \cdot 98\% = 10000 \cdot \frac{98}{100} = 9800 \text{ mol}$$



$$9800\text{mol} \quad \quad \quad x\text{mol}$$

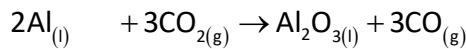
$$x = 19600\text{mol Al}$$



$$10000\text{mol} \quad \quad \quad y\text{mol}$$

$$y = 20000\text{mol Al}$$

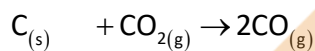
Το υπόλοιπο Al δηλαδή $20000 - 19600 = 400\text{ mol Al}$ αντιδρά:



$$400\text{mol} \quad \quad \quad x\text{mol}$$

$$x = 3 \cdot \frac{400}{2} = 600\text{mol CO}$$

$$n_{\text{C}} = \frac{m_{\text{C}}}{M_{\text{r}}} = \frac{600}{12} = 50\text{mol C}$$



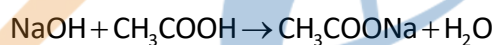
$$50\text{mol} \quad \quad \quad \omega\text{mol}$$

$$\omega = 100\text{mol CO}$$

$$\text{Άρα } n_{\text{ολικό CO}} = x + \omega = 600 + 100 = 700\text{mol}$$

$$V_{\text{CO}} = n_{\text{ολικό CO}} \cdot 22,4 = 700 \cdot 22,4 = 15680\text{L CO σε STP.}$$

Δ3. $n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 1 \cdot 15 \cdot 10^{-2} = 0,015\text{mol}$



$$0,015 \quad 0,015 \quad \quad 0,015$$

i. $m = 0,015 \cdot 60 = 0,9\text{g}$

$$\frac{0,9}{1} = 0,9 \text{ ή } 90\%$$

ii. $n_{\text{CO}} = \frac{V}{V_m} = \frac{4480}{22,4} = 200\text{mol}$



Τα 2 mol CO παράγουν 1 mol CH₃COOH

Τα 200 mol CO παράγουν x mol CH₃COOH

$$x = 100\text{mol CH}_3\text{COOH}, \text{ δηλαδή } m = n \cdot M_r = 6000\text{g ή } 6\text{Kg.}$$

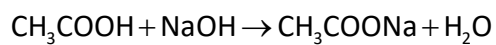
Επειδή όμως η περιεκτικότητα του CH₃COOH είναι 90% η τελική μάζα είναι $0,9 \cdot 6 = 5,4\text{Kg.}$

Δ4. i) $\text{H}\Delta + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \Delta^- + \text{H}_3\text{O}^+$

$$K_{\text{H}\Delta} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \Leftrightarrow 10^{-7} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{100} \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \Rightarrow \text{pH} = 5$$

ii) $V_1\text{L}$ διαλύματος CH₃COOH 0,1M: n_1

$V_2\text{L}$ διαλύματος NaOH 0,2M: n_2



$$\begin{array}{ccc} n_1 & n_2 & \\ -n_2 & -n_2 & n_2 \\ n_1 - n_2 & - & n_2 \end{array}$$
$$C_1 = \frac{n_1 - n_2}{V_1 + V_2} \text{ και } C_2 = \frac{n_2}{V_1 + V_2}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \cdot \frac{C_1}{C_2} \Leftrightarrow C_1 = C_2$$

$$n_1 - n_2 = n_2 \Leftrightarrow n_1 = 2n_2 \Rightarrow 0,1 \cdot V_1 = 2 \cdot 0,2 \cdot V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 4$$



ΟΡΟΣΗΜΟ