

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020**

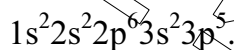
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. α
A2. α
A3. δ
A4. δ
A5. Λ, Λ, Λ, Σ, Λ

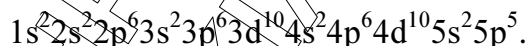
ΘΕΜΑ Β

B1. Ηλεκτρονιακή δόμηση ατόμου ${}_{17}\text{Cl}$ στη θεμελιώδη κατάσταση:



Συνεπώς το ${}_{17}\text{Cl}$ ανήκει στον τομέα p του Περιοδικού Πίνακα, στην 3^η περίοδο και στην VIIA ή 17^η ομάδα.

Ηλεκτρονιακή δόμηση ατόμου ${}_{53}\text{I}$ στη θεμελιώδη κατάσταση:



Συνεπώς το ${}_{53}\text{I}$ ανήκει στον τομέα p του Περιοδικού Πίνακα, στην 5^η περίοδο και στην VIIA ή 17^η ομάδα.

i) Η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω στον Περιοδικό Πίνακα. Άρα το ${}_{17}\text{Cl}$ είναι ηλεκτραρνητικότερο του ${}_{53}\text{I}$.

ii) Σε μία συγκεκριμένη ομάδα του Περιοδικού Πίνακα η ισχύς των οξέων αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, κατά την ίδια σειρά που αυξάνεται η ατομική ακτίνα του στοιχείου X που ενώνεται με το H. Συνεπώς το HI είναι ισχυρότερο οξύ από το HCl. Όσο ισχυρότερο είναι ένα οξύ, τόσο ασθενέστερη είναι η συζυγής του βάση. Συνεπώς η βάση I⁻ είναι ασθενέστερη από τη βάση Cl⁻.

iii) Το πιο ηλεκτραρνητικό άτομο, δηλαδή το χλώριο, «τραβά» εντονότερα το ζευγάρι ηλεκτρονίων του δεσμού O-H απ' ό,τι το ιώδιο. Το χλώριο, δηλαδή, προκαλεί εντονότερο -I επαγωγικό φαινόμενο σε σύγκριση με το ιώδιο. Έτσι, ο δεσμός O-H γίνεται ασθενέστερος στην περίπτωση του HClO και η απόσπαση του H⁺ γίνεται ευκολότερα. Γι' αυτό και το HClO είναι ισχυρότερο οξύ από το HIO. 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.



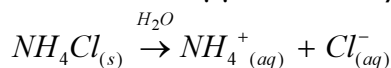
ii) Henderson

$$pH = pK_a + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow 7,4 = 6,4 + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} = 10 \Rightarrow \frac{C_{\text{HCO}_3^-}}{C_{\text{H}_2\text{CO}_3}} = \frac{10}{1}$$

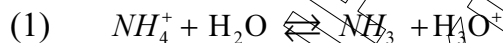
B3

i) Όταν προστίθεται στερεό NH_4Cl διαλύεται στο υδατικό διάλυμα δίνοντας ιόντα αμμωνίου και χλωρίου με βάση την παρακάτω διάσπαση:



Κανένα όμως από αυτά τα ιόντα δεν συμμετέχει στην χημική ισορροπία, οπότε η χημική ισορροπία δεν μετατοπίζεται.

Αν σκεφτούμε ότι τα ιόντα του αμμωνίου ιοντίζονται μερικώς στο νερό, ενώ του Cl^- όχι επειδή προέρχεται από ισχυρό ηλεκτρολύτη τότε η ποσότητα αυτή δεν επηρεάζει την χημική ισορροπία γιατί είναι πολύ μικρότερη της αρχικής ισορροπίας της $\text{NH}_3(aq)$ που συμμετέχει στην ισορροπία



M

Αρχ. C

A/Π -x

I./I. C-x

x

x

x

x

Η

Η ποσότητα της αρχικής NH_3 μετατοπίζει την ισορροπία (1) προς τα αριστερά με αποτέλεσμα ο ιοντισμός του αμμωνίου να περιορίζεται αισθητά.

ii) Κατά τη θέρμανση εκλύεται αέριο αμμωνία και αυτό επιβεβαιώνεται από την αλλαγή χρώματος από άχρωμο σε ερυθρό, βασικό διάλυμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καταναλώνεται η ποσότητα ενός από τα αντιδρώντα. Άρα η ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά.

Bd. i) β. ο καταλύτης δεν εμπόδιζε
τη θέση χημικής ισορροπίας
οπότε πρέπει $U_1 = U_2 \neq 0$
Αρα ω αωω διόπρακτο είναι
 ω (β)

δ iii) Αωω τη στιγμή ϵ $U_1 \downarrow$ πρέπει
 $[H_2] \downarrow$ κ' $[I_2] \downarrow$ άρα πρέπει
να αυξηθεί ο V .

ii) Όπως συν ισορροπία $\Delta n(g) = 0$
οπότε η θ.χ.ε δε κεραιπίζει
και πρέπει $U_1 = U_2 \neq 0$.
Αρα ω αωω διόπρακτο είναι
 ω (β)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) Έστω n mol SO_2 κι n mol O_2

mol	$2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$	
ΑΡΧΙΚΑ	n	n
Α/Π	$-2x$	$-x$
Χ.Ι	$n-2x$	$n-x$

$$a = \frac{\pi \cdot \pi \text{SO}_2}{\theta \cdot \pi \text{SO}_2} = \frac{1}{2} = \frac{2x}{n} \Rightarrow n = 4x. \quad (2)$$

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

$$4 = \frac{\left(\frac{2x}{2x}\right)^2 \frac{V}{3x}}{\left(\frac{2x}{2x}\right)^2 \frac{V}{3x}} \Rightarrow 3x = \frac{V}{4} \Rightarrow$$

$$x = \frac{48}{12} \Rightarrow x = 4 \text{ mol.}$$

$$(1) \Rightarrow n = 16 \text{ mol}$$

i) $n_{\text{SO}_2} = 16 - 2 \cdot 4 = 8 \text{ mol}$

$n_{\text{O}_2} = 12 \text{ mol}$

$n_{\text{SO}_2} = 8 \text{ mol.}$

} Χ.Ι

ii) Από τη στοιχειομερία της (1)

4 mol FeS_2 δίνουν 8 mol SO_2

∴ = 16 mol SO_2

∴ = 8 mol FeS_2

$$M_{\text{FeS}_2} = 56 + 64 = 120$$

$$M_{\text{FeS}_2} = 8 \cdot 120 = 960 \text{ g.}$$

Στη 20000 g περιέχονται 960 g FeS₂
 Στη 100 g ——— ; =

$$; = \frac{100 \cdot 960}{20.000} = 4,8$$

Άρα 4,8% w/w περιέχονται α. FeS₂

Γ2) i) $K_c = \frac{[\text{SO}_3][\text{NO}]}{[\text{SO}_2][\text{NO}_2]} = \frac{\frac{8}{V} \cdot \frac{3}{V}}{\frac{1}{V} \cdot \frac{1,5}{V}} = 16.$

ii)

	$\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$			
X.I ₁	1 mol	1,5 mol	0 mol	0 mol
ΜΕΤΑΒΟΛΗ	+0,5 mol	-0,5 mol	+0,5 mol	+0,5 mol
Q _c	$Q_c = \frac{\frac{8}{V} \cdot \frac{8}{V}}{\frac{1,5}{V} \cdot \frac{1,5}{V}} = 28,4 > K_c \leftarrow$			
Α/Η	+x	+x	-x	-x
X.I ₂	1,5+x	1,5+x	0,5-x	0,5-x

$$K_{c2} = K_c = 4^2 = \left(\frac{0,5-x}{1,5+x} \right)^2 \Leftrightarrow 6+4x = 0,5-x$$

$$5x = 2 \Leftrightarrow \underline{\underline{x = 0,4}}$$

Από τον Χ.Ι₂ έχουμε:

1,9 mol SO₂ , 1,9 mol NO₂
7,6 mol SO₃ κ' 7,6 mol NO.

iii) Έστω $\Delta H = -w$ κJ. (προς τα αριστερά)
απορροφάται)

για 1 mol SO₂ εκλύονται w κJ.

για 0,4 mol SO₂ ~~-11~~ 10 κJ

$$w = \frac{10}{0,4} = 25 \text{ κJ}$$

Από $\Delta H = -25 \text{ κJ}$

Γ3) i) Έστω ότι ο νόμος ταχύτητας

$$v = k [\text{SO}_2]^x [\text{O}_3]^y \quad (I)$$

$$(1) : 0,05 = k (0,25)^x (0,4)^y$$

$$(2) : 0,05 = k (0,25)^x (0,2)^y$$

$$(3) : 0,2 = k (0,5)^x (0,3)^y$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \psi = 0.$$

$$\frac{(2)}{(3)} \xrightarrow{\psi=0} \frac{0,05}{0,2} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Leftrightarrow x=2$$

$$\text{Apakah (I)} \Rightarrow v = k [\text{SO}_2]^x.$$

Apakah reaksi ini adalah orde dua?

$$\text{ii) (I)} \Rightarrow 0,05 = k \cdot (0,25)^2 \Leftrightarrow$$

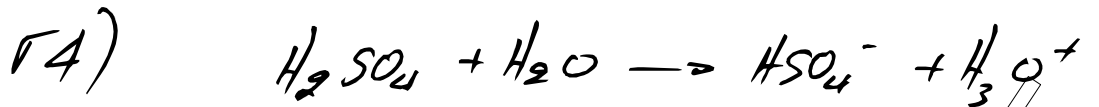
$$k = \frac{0,05}{(0,25)^2} = 0,8 \text{ M}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{iii) } M_r \text{SO}_3 = 32 + 48 = 80 \quad / \quad v = \frac{4/80}{1} = 0,05 \frac{\text{M}}{\text{min}}$$

$$v_{\text{SO}_3} = \frac{\Delta [\text{SO}_3]}{\Delta t} = v_{\text{O}_3} = \frac{\Delta [\text{O}_3]}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$\frac{[\text{O}_3]_2 - [\text{O}_3]_0}{\Delta t} = v_{\text{SO}_3} \Rightarrow$$

$$[\text{O}_3]_2 = 2 \cdot v_{\text{SO}_3} = 2 \text{ min} \cdot 0,05 \frac{\text{M}}{\text{min}} = 0,1 \text{ M}$$

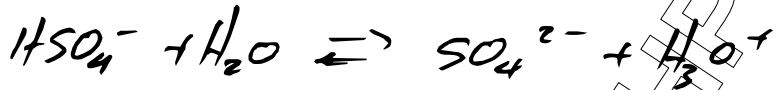


ADY LM

ΤΗΑ

LM

LM



ADX. LM

I.L (1-x)M

LM

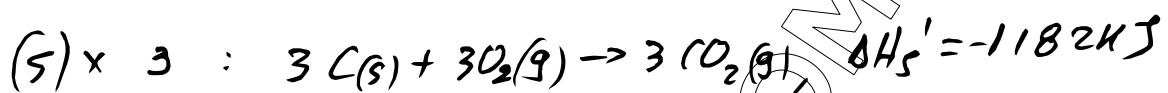
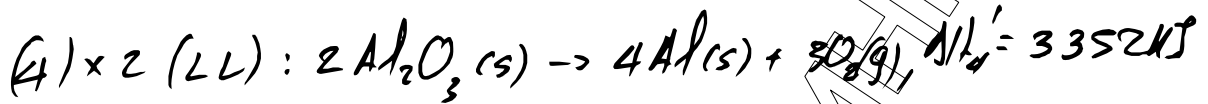
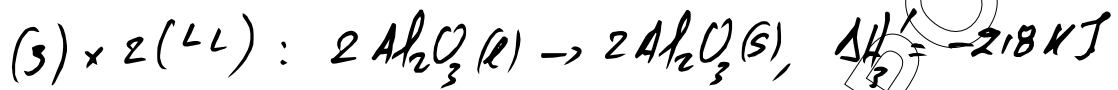
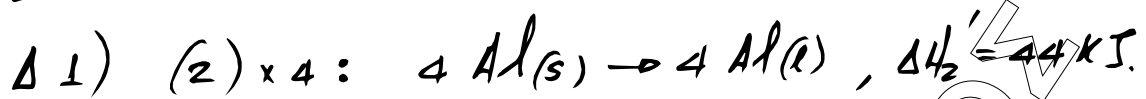
xM (1+x)M

Άρα για τη συμπεριφοράς : Άρα $x < 1$.
 Αν $x < 0,5$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] < [\text{SO}_4^{2-}] < [\text{HSO}_4^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$$

Θεωρούμε ότι υπάρχει πρόβλημα στην εκφώνηση: δεν μπορούμε να κατατάξουμε με αύξοντα αριθμό τα σωματίδια, άρα και ανάποδα να μπει η σειρά, είναι σωστό.

ΘΕΜΑ Δ



$$\Delta H_1' = 44 - 218 + 3352 - 1182 = 1996 \text{ kJ}$$

$$\Delta 2) M_r(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102$$

$$\eta = \frac{1020.000}{102} = 10000 \text{ mol Al}_2\text{O}_3$$

$$\eta_C = \frac{600}{12} = 50 \text{ mol}$$

Η ποσότητα του Al που παράγεται είναι

$\frac{98}{100}$ της θεωρητικής παραγωγής

που είναι: $\text{Al}: \frac{4}{2} \cdot 10000 = 20000 \text{ mol}$

Από για την αντίδραση (6) 2 mol
του Al που αντιδρούν είναι:

$$\frac{2}{150} \cdot 20000 = 400 \text{ mol.}$$



$$400 \text{ mol Al} \rightarrow ; = \frac{400 \cdot 3}{2} = 600 \text{ mol.}$$

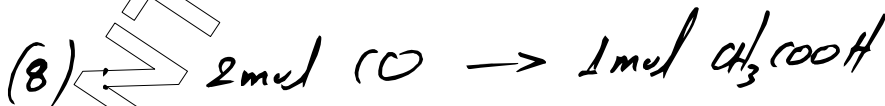


$$50 \text{ mol C} \rightarrow ; = 100 \text{ mol}$$

$$\text{Για το CO: } n_{\text{CO}} = 600 + 100 = 700 \text{ mol}$$

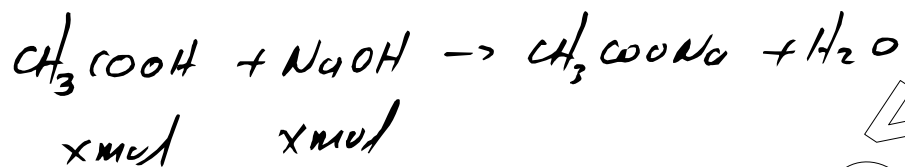
$$\text{Από } V = 700 \cdot 22,4 = 15680 \text{ L}$$

Δ3) $\text{CO: } n = \frac{4480}{22,4} = 200 \text{ mol.}$



$$200 \text{ mol CO} \rightarrow ; = 100 \text{ mol CH}_3\text{COOH.}$$

Εστω ότι σε 1g του στερεού περιέχεται
 $x \text{ mol CH}_3\text{COOH.}$



$$\text{NaOH: } x = C \cdot V = 1 \cdot 0,015 = 0,015 \text{ mol.}$$

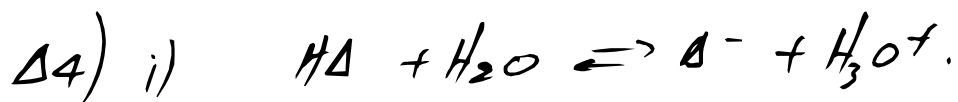
$$\text{CH}_3\text{COOH: } x = 0,015 \text{ mol, } m = 0,015 \cdot 60 = 0,9 \text{ g}$$

i) Από το % παρουσία του CH_3COOH στο προϊόν:

$$\text{Ανάλυση: } \% \pi = \frac{0,9}{1} \cdot 100\% = 90\%$$

$$\text{ii) } \text{CH}_3\text{COOH: } N_{0,1} = \frac{90}{100} \cdot 100 \text{ mol} = 90 \text{ mol } M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60.$$

$$m = 90 \cdot 60 = 5.400 \text{ g} = 5,4 \text{ Kg}$$



$$K_a = 10^{-7} = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} \Rightarrow$$

$$[H_3O^+] = 10^{-7} \frac{[HA]}{[A^-]} = 10^{-7} \cdot 100 = 10^{-5} M.$$

Αρα το pH του π.δ είναι $pH = 5$.



ΑΠX. $0,2V_1, 0,2V_2$

ΑΠT $-0,2V_2, 0,2V_2, 0,2V_2$

TΦM. $0,1V_1, -0,2V_2, 0,2V_2$

$$C_{07} = [CH_3COOH] = \frac{0,1V_1 - 0,2V_2}{V_1 + V_2} M$$

$$C_B = [CH_3COO^-] = \frac{0,2V_2}{V_1 + V_2} M$$

$$pH = pK_a + \log \frac{C_B}{C_{07}} \Rightarrow$$

$$5 = 5 + \log \frac{C_B}{C_{07}} \Rightarrow C_B = C_{07} \Rightarrow$$

$$0,1V_1 - 0,2V_2 = 0,2V_2 \Leftrightarrow 0,1V_1 = 0,4V_2 \Rightarrow \left| \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{1} \right|$$