



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

- A1. α A5. α - Λ
A2. α β - Λ
A3. δ γ - Λ
A4. δ δ - Σ
 ε - Λ

ΘΕΜΑ Β

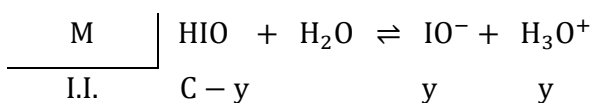
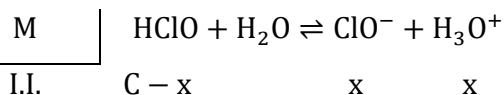
B1.i) $_{17}\text{Cl}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 3η περίοδος, 17η ομάδα

$_{53}\text{I}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$ 5η περίοδος, 17η ομάδα

Το Cl είναι πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο από το I γιατί η ηλεκτραρνητικότητα σε μια ομάδα αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω.

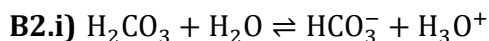
ii) Το HI είναι ισχυρότερο οξύ από το HCl γιατί το I έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Cl οπότε ο δεσμός H - I διασπάται ευκολότερα και ελευθερώνεται ευκολότερα το H^+ . Αφού το HI είναι ισχυρότερο οξύ από το HCl η συζυγής του βάση I^- θα είναι ασθενέστερη βάση από το Cl^- .

iii) Το H - O - Cl είναι ισχυρότερο οξύ από το H - O - I γιατί το Cl λόγω μεγαλύτερης ηλεκτραρνητικότητας έλκει ισχυρότερα τα κοινά ζεύγη e των απλών ομοιοπολικών δεσμών προς το μέρος του με συνέπεια να πολώνει ισχυρότερα το δεσμό H - O και να αποσπάται ευκολότερα το H^+ .



$$K_{\alpha_{\text{HClO}}} = \frac{x^2}{C - x} \quad (1) \quad \text{και} \quad K_{\alpha_{\text{HIO}}} = \frac{y^2}{C - y} \quad (2)$$

Από (1) και (2) έχουμε $K_{\alpha_{\text{HClO}}} > K_{\alpha_{\text{HIO}}} \Rightarrow x > y \Rightarrow \text{pH}_{\text{HClO}} < \text{pH}_{\text{HIO}}$



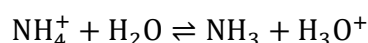
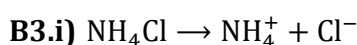
ii) Από την εξίσωση Henderson - Hasselbalch έχουμε:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{συζ. βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow$$

$$7,4 = 6,4 + \log \frac{C_{\text{συζ. βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow$$

$$1 = \log \frac{C_{\text{συζ. βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow$$

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



Άρα παράγεται επιπλέον NH_3 οπότε η (1) μετατοπίζεται προς τα δεξιά

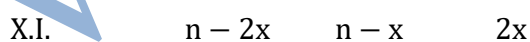
ii) Με τη θέρμανση παράγεται αέρια NH_3 άρα η (1) μετατοπίζεται αριστερά και γι' αυτό όταν η NH_3 διαβιβάζεται σε άχρωμο διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης χρωματίζει το διάλυμα με το βασικό χρώμα του δείκτη δηλαδή το κόκκινο.

B4.i) Ο καταλύτης δεν επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας άρα θα ισχύει και πάλι $v_1' = v_2'$ άρα σωστή είναι η καμπύλη **(β)**.

ii) Με τη μεταβολή του όγκου η θέση της χημικής ισορροπίας δεν μεταβάλλεται άρα και πάλι θα ισχύει $v_1'' = v_2''$ άρα σωστή είναι η καμπύλη **(δ)**.

Επειδή ισχύει: $v_1'' < v_1'$ σημαίνει ότι ο όγκος του δοχείου αυξήθηκε οπότε η αντίδραση πραγματοποιείται πιο αργά.

ΘΕΜΑ Γ



$$\alpha = 50\% \Rightarrow \frac{2x}{n} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 4x \quad (1)$$

Άρα σε X.I. έχουμε: 2x mol SO_2

3x mol O_2

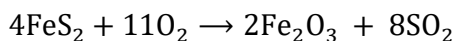
2x mol SO_3



$$\text{Άρα } K_c = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{2x}{V}\right)^2 \frac{3x}{V}} \Rightarrow 4 = \frac{48}{3x} \Rightarrow x = 4$$

Άρα σε Χ.Ι. έχουμε: 8 mol SO₂, 12 mol O₂, 8 mol SO₃

Το SO₂ αρχικά είναι n = 4x = 16 mol



4 mol 8 mol

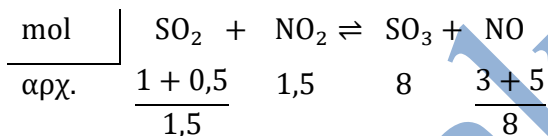
λ; 16 mol

$$\lambda = 8 \text{ mol FeS}_2 \text{ άρα } m_{\text{FeS}_2} = (8 \cdot 120) \text{ g} = 960 \text{ g}$$

Άρα στα 20.000 g ακάθαρτου έχουμε 960 g

$$\frac{100 \text{ g}}{\rho = 4,8 \text{ g ή } 4,8 \% \text{ w/w}} \quad \rho;$$

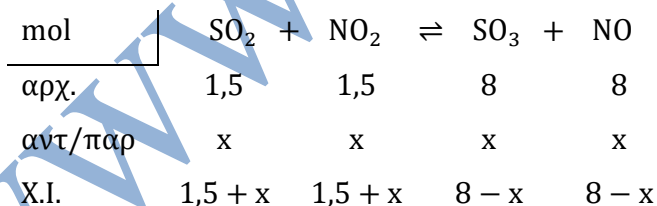
$$\text{Γ2. } K_c = \frac{\frac{8 \cdot 3}{V \cdot V}}{\frac{1}{V} \cdot \frac{1,5}{V}} = 16$$



Για να βρούμε τη φορά της αντίδρασης παίρνουμε το λόγο Q_c:

$$Q_c = \frac{\frac{8 \cdot 3}{V \cdot V}}{\frac{1,5}{V} \cdot \frac{1,5}{V}} = \frac{64}{2,25} > K_c$$

άρα η αντίδραση έχει φορά προς τα αριστερά.



$$K_c = 16 = \frac{(8-x)^2}{(1,5+x)^2} \Rightarrow 4 = \frac{8-x}{1,5+x} \Rightarrow 6+4x = 8-x \Rightarrow 5x = 2 \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

Άρα σε Χ.Ι. έχουμε: 1,9 mol SO₂

1,9 mol NO₂

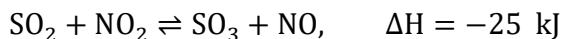
7,6 mol SO₃

7,6 mol NO



Όταν αντιδρούν 0,4 mol SO₃ απορροφώνται 10 kJ
 1 mol SO₃ απορροφώνται λ; 25 kJ

Άρα:



Γ3. Ο νόμος ταχύτητας είναι: $v = k \cdot C_{\text{SO}_2}^x \cdot C_{\text{O}_3}^y$ οπότε

i) $0,05 = k \cdot 0,25^x \cdot 0,4^y$ (1)

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

$$0,20 = k \cdot 0,50^x \cdot 0,3^y$$
 (3)

Από $\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow 1 = 2^y \Rightarrow y = 0$

Από $\frac{(2)}{(3)} \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow x = 2$

Νόμος ταχύτητας: $v = k \cdot [\text{SO}_2]^2$, 2ης τάξης ως προς το SO₂ και 0ης τάξης ως προς το O₃.

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

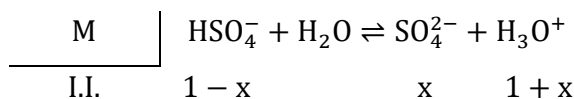
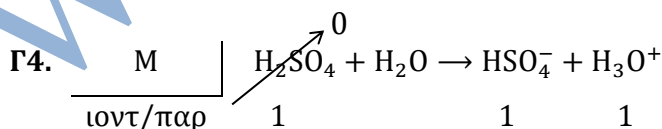
ii) Ρυθμός σχηματισμού SO₃ = $4 \frac{\text{g}}{\text{min}} = \frac{4}{80} \frac{\text{mol}}{\text{min}} = 0,05 \text{ mol/min}$

άρα $v_{\text{SO}_3} = \frac{0,05}{0,5} \frac{\text{M}}{\text{min}} = 0,1 \text{ M/min}$ για $\Delta t = 2 \text{ min}$

mol/L	SO ₂	O ₃	SO ₃	O ₂
αρχ.	0,5	0,3		
αντ/παρ	x	x	x	x
μετά 2 min	0,5 - x	0,3 - x	x	x

$v_{\text{SO}_3} = 0,1 \frac{\text{M}}{\text{min}} \Rightarrow \frac{x}{2} = 0,1 \Rightarrow x = 0,2$

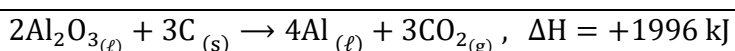
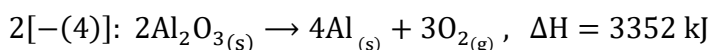
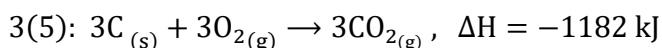
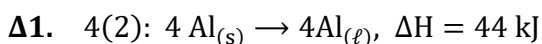
Άρα $[\text{O}_3] = (0,3 - 0,2) \text{ M} = 0,1 \text{ M}$



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



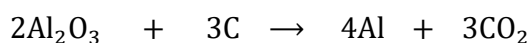
ΘΕΜΑ Δ



Πρόκειται για ενδόθερμη αντίδραση.

Δ2. $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1020 \cdot 10^3}{102} \text{ mol} = 10^4 \text{ mol}$

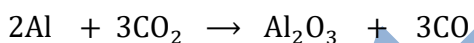
άρα $n'_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{98}{100} \cdot 10^4 = 9800 \text{ mol}$



2 mol 4 mol

9800 mol $\mu; = 19.600 \text{ mol}$

άρα απομένουν 400 mol Al



2 mol 3 mol

400 mol $; = 600 \text{ mol}$

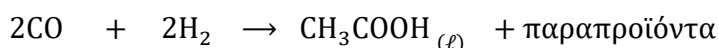


1 mol 2 mol

$\frac{600}{12} = 50 \text{ mol}$ $; = 100 \text{ mol}$

$n_{\text{ολCO}} = 700 \text{ mol}$ ή $(700 \times 22,4) \text{ L} = 15.680 \text{ L}$

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



αντ/παρ 200 mol 200 mol 100 mol

Στο Ι.Σ. έχουμε πλήρη εξουδετέρωση οπότε:

$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,015 \text{ mol}$

άρα $m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = (n \cdot Mr) = 0,015 \cdot 60 = 0,9 \text{ g}$

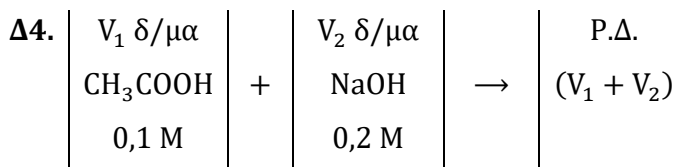


Από το 1 g δείγματος έχουμε 0,9 g CH₃COOH

100 g λ;

λ = 90 g άρα 90% w/w περιέχει CH₃COOH

n_{ολCH₃COOH} = 100 mol άρα , = (100 · 60) g = 6000 g ή 6 kg



i) $K_{\alpha_{\text{HΔ}}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\Delta^-]}{[\text{HΔ}]} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{100} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}, \text{ pH} = 5$

ii) n_{CH₃COOH} = 0,1V₁ mol

n_{NaOH} = 0,2V₂ mol

Γίνεται η αντίδραση:

mol	CH ₃ COOH	+	NaOH	→	CH ₃ COONa	+	H ₂ O
αρχ.	0,1 V ₁		0,2 V ₂				
αντ/παρ	0,2 V ₁		0,2 V ₂		0,2 V ₂		
τελ.	0,1 V ₁ - 0,2 V ₂		-		0,2 V ₂		

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,1V_1 - 0,2V_2}{V_1 + V_2} = C_1$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,2V_2}{V_1 + V_2} = C_2$$

$$\text{άρα } \text{pH} = \text{pK}_\alpha + \log \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow 5 = 5 + \log \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow C_2 = C_1$$

$$\text{άρα } 0,1V_1 - 0,2V_2 = 0,2V_2 \Rightarrow 0,1V_1 = 0,4V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 4$$