

(Ενδεικτικές απαντήσεις)

ΘΕΜΑ Α

A1 → α

A2 → α

A3 → δ

A4 → δ

45 → 1. Λάθος

2. Λάθος

3. Λάθος

4. Σωστό

5. Σωστό

ΘΕΜΑ Β

B1. (i)

ΗΛΕΚΤΡ. ΔΟΜΗΣΗ

17C_g: 1S²2S²2p⁶3S²3p⁵

53I: 1S²

Το Cl έχει λιγότερες στιβάδες, άρα κάθε e της εξωτερικής στιβάδας δέχεται ισχυρές ελκτικές δυνάμεις από τον πυρήνα, οπότε έχει μεγαλύτερη E_{1i}, άρα περισσότερο Η/Α.

(ii) Από τα οξέα HI και HCl είναι ισχυρότερο το HI γιατί το I είναι στην ίδια ομάδα με το Cl και κάτω από αυτό.

(iii) Επειδή το -Cl είναι μεγαλύτερο του -I θα πολώνει περισσότερο το δεσμό H - O - , επομένως θα είναι ισχυρότερο το HClO και για ίδια C, θα δίνει μεγαλύτερα [H₃O⁺], αρά μικρότερο PH.

B2. (i) H₂CO₃ + H₂O ⇌ H₂O³ + HCO₃⁻

(ii) PH = PK_a + log $\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ ⇒ 7,4 = 6,4 + log $\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ ⇒ 1 = log $\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ ⇒

⇒ log 10 = log $\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ ⇒ $\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = 10$ ⇒ $\frac{[H_2CO_3]}{[HCO_3^-]} = \frac{1}{10}$

B3. (i) Προσθέτοντας NH₄Cl → NH₄⁺ + Cl⁻

NH₄⁺ + H₂O ⇌ NH₃ + H₃O⁺

Επομένως, η [NH₃] ↑ στην (1) άρα, σύμφωνα με την αρχή με Chatelier η ισορροπία θα μετακινηθεί ΔΕΞΙΑ, ώστε να αντιδράσει ποσότητα NH₃, τείνοντας να αναιρεθεί η επιφερόμενη μεταβολή.

(ii) Φαινολοφθαλείνη

• αν PH < PK_{a(δ)} - 1 ⇒ PH < 8,1 , τότε άχρωμη

• αν PH > PK_{a(δ)} + 1 ⇒ PH > 10,1 , τότε ερυθρό.

Αφού το διάλυμα του δείκτη είναι βασικό, άρα η διαλυόμενη ουσία ήταν βάση, έτσι εκλύεται NH₃ επομένως η ισορροπία μετατοπίστηκε αριστερά.

B4. H_{2(g)} + I_{2(g)} ⇌ 2HI_(g)

(i) Ο καταλύτης δεν επηρεάζει τη θέση της Χ.Ι., έτσι και οι δυο ταχύτητες θα μεταβληθούν το ίδιο, επομένως και για τη υ₂ η καμπύλη θα είναι η (B).

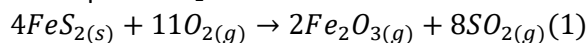
(ii) Αν μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, τότε μεταβάλλονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων και για τις δύο αντιδράσεις, άρα θα μεταβληθούν και οι δύο ταχύτητες. Όμως, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier ΔΕΝ μετακινείται η ισορροπία καθώς δε μεταβάλλονται τα n_{ολ(β)}, οπότε οι δύο ταχύτητες θα παραμείνουν ίσες. Επομένως και η υ₂ θα ακολουθήσει τη δ.

(iii) Αφού οι ταχύτητες μειώνονται, σημαίνει πως οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων μειώνονται, επομένως ο όγκος αυξάνεται.

ΘΕΜΑ Γ

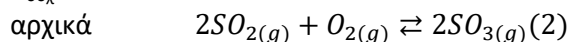
Γ1. $20\text{kg} = 20 \cdot 10^3\text{g}$ κοιτάσματος

Έστω η mol FeS_2



n mol 2n mol

$V_{\text{δοχ}} = 48\text{L}$



αντιδρούν	2n	2n		
παράγονται	2x	x	2x	
Χ.Ι.	2n-2x	2n-x	2x	

$$\alpha = 0,5 \Rightarrow \frac{2x}{2n} = 0,5 \Rightarrow x = 0,5n$$

$$K_c = \frac{\frac{(2x)^2}{v^2}}{\frac{(2n-2x)^2}{v^2} \cdot \frac{2n-x}{v}} \Rightarrow 4 = \frac{48 \cdot n^2}{n^2 \cdot 1,5n} \Rightarrow n = 8 \text{ και } x = 4\text{mol}$$

(i)

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

$$n_{\text{SO}_3} = 2 \cdot 8 - 4 = 12\text{mol}$$

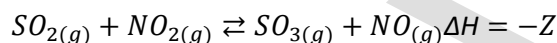
$$n_{\text{SO}_2} = 2 \cdot 4 = 8\text{mol}$$

(ii) Στα 20.000 kg κοιτάσματος περιέχονται $8 \cdot 120 = 960\text{gFeS}$

100 kg κοιτάσματος περιέχονται x

Έτσι, $x = 4,8\text{g} \rightarrow 4,8\% \frac{w}{w}$

Γ2.



Χ.Ι.1.	1mol	1,5mol	8mol	3mol	
προσθ.	0,5mol			5mol	
αντιδρ.	-	-	x	x	απορ Z-X
παραγ.	x	x			
Χ.Ι.2.	1,5+x	1,5+x	8-x	8-x	Z X

(i) $K_c = \frac{\frac{8}{v} \cdot \frac{3}{v}}{\frac{1}{v} \cdot \frac{1,5}{v}} = 16$

(ii) $Q_c = \frac{\frac{8}{1,5} \cdot \frac{3}{1,5}}{\frac{1}{1,5} \cdot \frac{1,5}{1,5}} = 28,4 > K_c$, άρα η ισορροπία μετακινείται αριστερά.

$$X_{I_2} K_c = \frac{\frac{8-x}{v} \cdot \frac{8-x}{v}}{\frac{1,5+x}{v} \cdot \frac{1,5+x}{v}} \Rightarrow 4^2 = \frac{(8-x)^2}{(1,5+x)^2} \Rightarrow 4 = \frac{8-x}{1,5+x} \Rightarrow 6 + 4x = 8 - x \Rightarrow 5x = 2 \Rightarrow x = 0,4\text{mol}$$

$$n_{\text{SO}_2} = 1,5 + 0,4 = n_{\text{NO}_2} = 1,9\text{mol}$$

$$n_{\text{SO}_3} = n_{\text{NO}} = 8 - 0,4\text{mol}$$

(iii) $Q_{\text{απ}} = 10\text{kJ} \Rightarrow xz = 10 \Rightarrow 0,4 \cdot z = 10 \Rightarrow z = 2$. Άρα, $\Delta H = -25\text{kJ}$.

Γ3. (i) $\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{3(g)} \rightarrow \text{SO}_{3(g)} + \text{O}_{2(g)}$

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

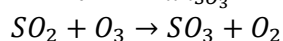
$$0,05 = k \cdot 0,25^x \cdot 0,2^y \quad (2)$$

$$0,2 = k \cdot 0,25^x \cdot 0,3^y \quad (3)$$

από (1) $\Rightarrow y = 0$ και από (3) $\Rightarrow x = 2$

(ii) $u = k \cdot [\text{SO}_2]^x \cdot [\text{O}_3]^y \Rightarrow 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}^2} \frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2} \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$

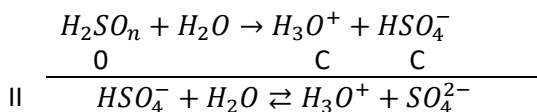
(iii) Για το SO_3 : $\frac{\Delta m}{\Delta t} = 4 \frac{\text{g}}{\text{min}_{\text{SO}_3}}$



φχ	x	x	-	-
	-	-	x	x
t	0,25-x	0,15-x	x	x

αφού $x = 0,1 \text{ mol}$ άρα $n_{O_3} = 0,05 \text{ mol}$ και $[O_3] = 0,1 \text{ M}$

Γ4.



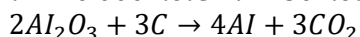
άρα: H_2SO_4 , SO_4^{2-} , HSO_4^- , H_3O^+

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. $2Al_2O_3(\ell) + 3C(s) \rightarrow 4Al(\ell) + 3CO_2 \Delta H = +1996 \text{ KJ}$ άρα απορροφά θερμότητα

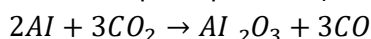
Δ2.

Al_2O_3 : $n = 10.000 \text{ mol}$ C : $n = 50 \text{ mol}$



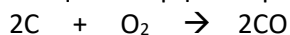
10.000 mol 20.000 mol 15.000 mol

Το 2% του Al αντιδρά παρακάτω: (40.000/100)



400 mol 600 mol

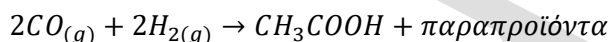
Από την δεύτερη αντίδραση:



50 mol 100 mol

Άρα συνολικά έχουμε 700 mol CO και 15680L σε STP.

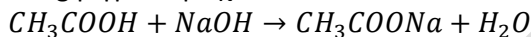
Δ3.



αρχικά 200 mol

τελ. 0 100 mol

Σε 1g μίγμα περιεχ. $z \text{ mol } CH_3COOH$



$z \text{ mol}$ 0,015 mol

άρα $z = 0,015 \text{ mol}$ άρα $m = 0,015 \cdot 60 = 0,9 \text{ g } CH_3COOH$

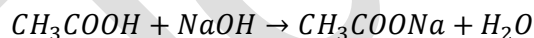
Σε 1g προϊόντων περιέχ. 0,9g CH_3COOH

Σε 100g προϊόντων περιέχ. $x = 90 \text{ g} \rightarrow 90\%$

$n_{CH_3COOH} = 100 \text{ mol}$ άρα $M = 100 \cdot 60 = 6000 \text{ g} = 6 \text{ kg}$

Δ4. (i) $K_{\alpha(\delta)} = \frac{[H_3O^+][\Delta^-]}{[H\Delta]} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{[H_3O^+]}{100} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow PH = 5$

(ii)



αρχικά 0,1 $V_1 \text{ mol}$ 0,2 $V_2 \text{ mol}$

τελ. 0,1 $V_1 - 0,2 V_2$ 0 0,2 $V_2 \text{ mol}$

$$\text{H-H: } 5 = 5 + \log \frac{\frac{0,2V_2}{V_T}}{\frac{0,1V_1 - 0,2V_2}{V_T}} \Rightarrow 1 = \frac{0,2V_2}{0,1V_2} \Rightarrow V_1 - 2V_2 = 2V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 4$$