



Προτεινόμενες λύσεις

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 26/06/2020

ΘΕΜΑ Α

A1. α

A2. α

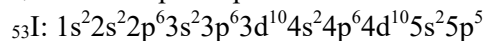
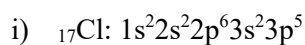
A3. δ

A4. δ

A5. 1: Λάθος, 2: Λάθος, 3: Λάθος, 4: Σωστό, 5: Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1.



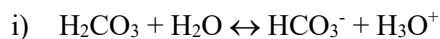
Τα στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα (17^η ομάδα), το Cl στην 3^η περίοδο ενώ το I στην 5^η περίοδο. Η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται προς τα πάνω σε μία ομάδα άρα το Cl είναι περισσότερο ηλεκτραρνητικό από το I.

ii) Το HI είναι ισχυρότερο οξύ από το HCl λόγω ατομικής ακτίνας ($r_{\text{I}} > r_{\text{Cl}}$). Όσο ισχυρότερο είναι ένα οξύ τόσο ασθενέστερη είναι η συζυγής του βάση. Άρα το I είναι ασθενέστερη βάση από το Cl.

iii) Το Cl είναι ηλεκτραρνητικότερο του I άρα προκαλεί εντονότερα το -I επαγωγικό φαινόμενο. Άρα το HClO είναι ισχυρότερο οξύ από το HIO.

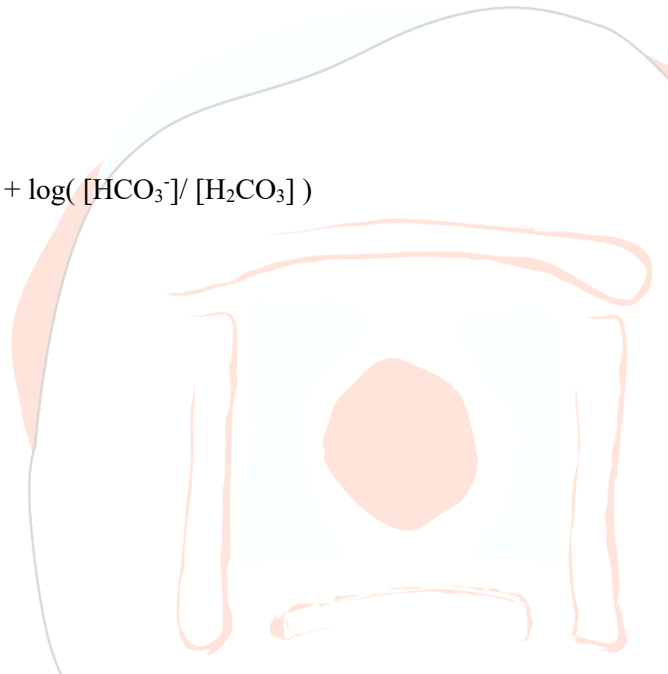
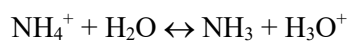
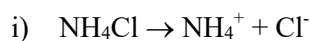
Αφού τα διαλύματα έχουν την ίδια αρχική συγκέντρωση και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία, το HClO έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση H_3O^+ άρα χαμηλότερη τιμή pH.

B2.



ii) $\text{pH} = \text{pK}_a + \log\left(\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}\right) \rightarrow 7,4 = 6,4 + \log\left(\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}\right)$
 $\rightarrow \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]} = 0,1$

B3.





σπουδαστήριο Κυριακίδης – Ανδρεάδης

Αυξάνεται η συγκέντρωση της NH_3 , άρα σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η θέση της ισορροπίας της αντίδρασης (1) μετατοπίζεται προς τα **δεξιά** καθώς τείνει να αναιρέσει τη μεταβολή που επιφέραμε.

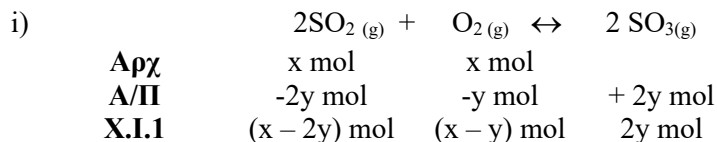
- ii) Με θέρμανση, το αέριο που εκλύεται είναι η NH_3 όπως συμπεραίνουμε από την αλλαγή χρώματος του δείκτη. Άρα η συγκέντρωση της NH_3 ελαττώνεται, οπότε σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η θέση της ισορροπίας της αντίδρασης (1) μετατοπίζεται προς τα **αριστερά** καθώς τείνει να αναιρέσει τη μεταβολή που επιφέραμε.

B4.

- i) Ο καταλύτης αυξάνει εξίσου και τις δύο ταχύτητες χωρίς να γίνεται μετατόπιση της θέσης της ισορροπίας άρα η U_2 θα ακολουθήσει την **καμπύλη (β)**.
- ii) Η θέση της ισορροπίας δεν επηρεάζεται με μεταβολή του όγκου καθώς $\Delta n_{(αερίων)}=0$. Άρα η U_2 θα ακολουθήσει την **καμπύλη (δ)**.
- iii) Καθώς η ταχύτητα της αντίδρασης μειώθηκε, συμπεραίνουμε πως μειώθηκε η συγκέντρωση των αντιδρώντων. Αυτό σημαίνει πως **ο όγκος αυξήθηκε**.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



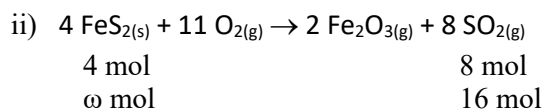
Έλεγχος περισσείας: O_2 σε περίσσεια

$$\alpha\% = 50\% \rightarrow 2y/x = 0,5 \rightarrow x=4y$$

$$K_c = [\text{SO}_3]^2 / ([\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]) \rightarrow y = 4 \text{ mol}$$

Άρα **x=16 mol**

X.I.1 : 8 mol SO_2 , 12 mol O_2 , 8 mol SO_3



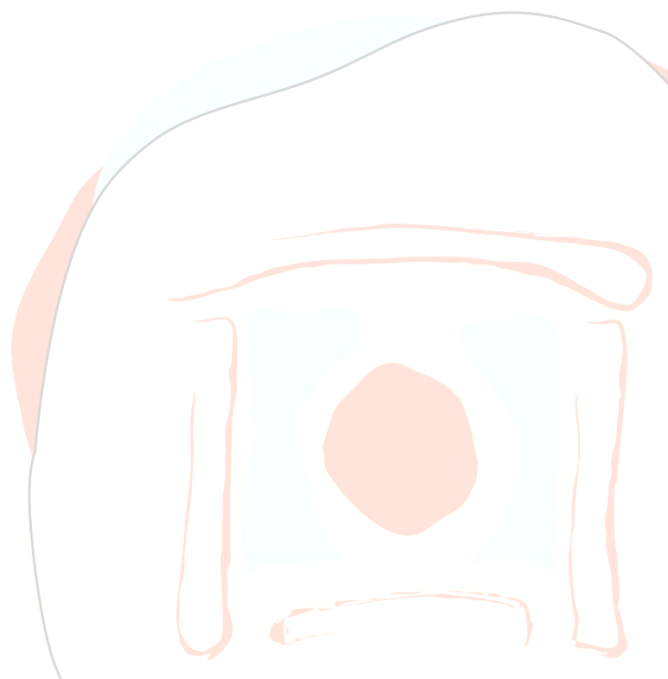
$$\omega = 8 \text{ mol}$$

$$\text{FeS}_2: m = n * Mr = 8 * 120 = 960 \text{ g}$$

$$\text{Στα } 20000\text{g} \rightarrow 960\text{g}$$

$$\text{Στα } 100\text{g} \rightarrow z = ;$$

Άρα **4,8 % w/w σε FeS_2** .

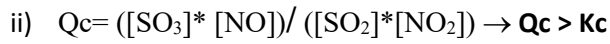




Γ2.



X.I.1 1 mol 1,5 mol 8 mol 3 mol
 $K_c = \frac{[\text{SO}_3] * [\text{NO}]}{[\text{SO}_2] * [\text{NO}_2]} \rightarrow K_c = 16$

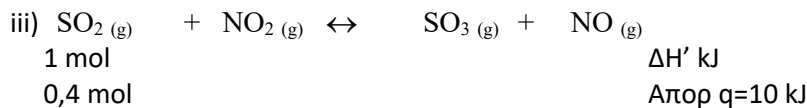


Άρα η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται **προς τα αριστερά**.

	$\text{SO}_2 (\text{g})$	+	$\text{NO}_2 (\text{g})$	\leftrightarrow	$\text{SO}_3 (\text{g})$	+	$\text{NO} (\text{g})$
X.I.1	1 mol		1,5 mol		8 mol		3 mol
Μετ	+ 0,5 mol		←				+ 5 mol
Α/Π	+ x mol		+ x mol		-x mol		-x mol
X.I.2	(1,5 + x) mol		(1,5 + x) mol		(8 - x) mol		(8 - x) mol

$K_c = 16 \rightarrow \frac{[\text{SO}_3] * [\text{NO}]}{[\text{SO}_2] * [\text{NO}_2]} = 16 \rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$

X.I.2: 1,9 mol SO₂, 1,9 mol NO₂, 7,6 mol SO₃, 7,6 mol NO.



→ ΔΗ' = + 25 kJ
Άρα ΔΗ = - 25 kJ

Γ3.

- i) Νόμος ταχύτητας: $U = k [\text{SO}_2]^x [\text{O}_3]^y$
 Από πειράματα (1) και (2) προκύπτει: $y=0$
 Από πειράματα (2) και (3) προκύπτει: $x=2$

ii) $U = k [\text{SO}_2]^2 [\text{O}_3]^0$
Πείραμα 1: $0,05 = k * (0,25)^2 (0,4)^0 \rightarrow k = 0,8 \text{ M}^{-1} \text{ min}^{-1}$

iii) $U_{\text{SO}_3} = 4 \text{ g/min} \rightarrow U_{\text{SO}_3} = 0,1 \text{ M/min}$
 $U_{\text{SO}_3} = U_{\text{O}_3} \rightarrow U_{\text{O}_3} = 0,1 \text{ M/min} \rightarrow [\text{O}_3] = 0,1 \text{ M}$

Γ4.

	H_2SO_4	+	H_2O	→	HSO_4^-	+	H_3O^+
Αρχικά	1 M				-		-
Τελικά	-				1 M		1 M



	HSO_4^-	H_2O	\leftrightarrow	SO_4^{2-}	+	H_3O^+
Αρχικά	1 M					
I/Π	-xM			+xM		+xM
I.I.	(1 -x) M			xM		xM

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

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Με χρήση του νόμου Lavoisier – Laplace:

Πολλαπλασιάζω την αντίδραση (2) επί 4 και προκύπτει $\Delta H_2' = 44\text{kJ}$

Πολλαπλασιάζω την αντίδραση (3) επί 2 και αντιστρέφω προκύπτει $\Delta H_3' = -218\text{kJ}$

Πολλαπλασιάζω την αντίδραση (4) επί 2 και αντιστρέφω προκύπτει $\Delta H_4' = 3352\text{kJ}$

Με χρήση του νόμου Hess:

Αθροίζω τις αντιδράσεις και προκύπτει $\Delta H = + 1996\text{kJ}$, οπότε **απορροφά ενέργεια.**

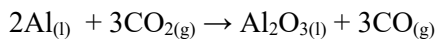
Δ2.

Al_2O_3 : $m=1.020.000\text{g} \rightarrow n = 10.000 \text{ mol}$

	$2\text{Al}_2\text{O}_3(l)$	+	$3\text{C}(s)$	\rightarrow	$4\text{Al}(l)$	+	$3\text{CO}_2(g)$
Αρχικά	10.000 mol						
Α/Π	-2x mol				+4x mol		+3x mol
Τελικά	(10.000 - 2x) mol				4x mol		3x mol

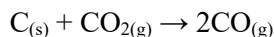
Επειδή μετατράπηκε το 98% σε Al, μόνο το 2% δίνει την αντίδραση (6).

Προκύπτει ότι $4x = 19.600 \text{ mol}$ άρα στην αντίδραση (6) αντιδρούν τα 400 mol.



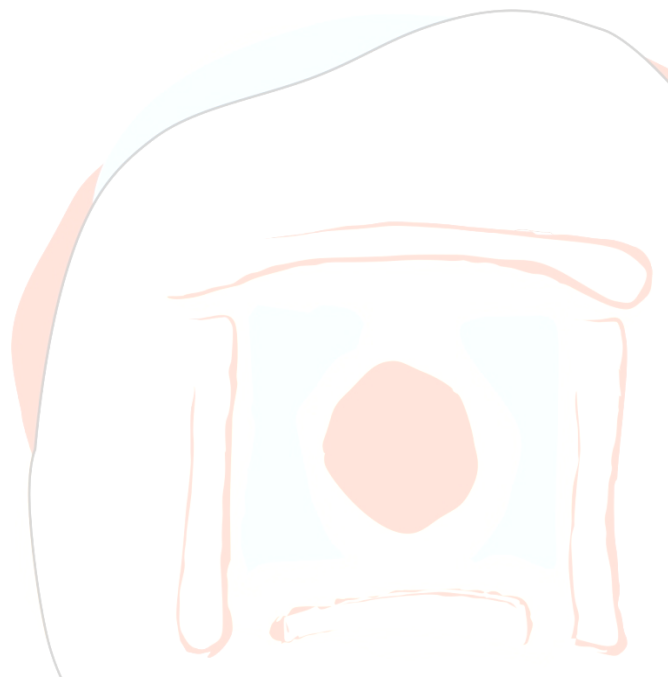
2 mol	3 mol
400 mol	600 mol

C : $n = m / M_r \rightarrow n = 50 \text{ mol}$



1 mol	2 mol
50 mol	100 mol

CO : $n = 600 + 100 = 700 \text{ mol}$



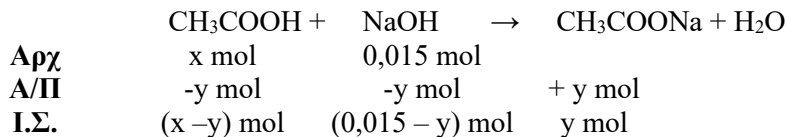


$$V = n \cdot V_m = 700 \cdot 22,4 \rightarrow V = 15.680 \text{ L}$$

Δ3.

i) CO: $n = V/V_m \rightarrow n = 200 \text{ mol}$

NaOH: $n = c \cdot V = 0,015 \text{ mol}$



Στο ισοδύναμο σημείο τα αντιδρώντα καταναλώνονται πλήρως άρα προκύπτει ότι $x = 0,015 \text{ mol}$

CH₃COOH: $m = n \cdot M_r = 0,015 \cdot 60 = 0,9 \text{ g}$

Σε 1 g δείγματος περιέχονται 0,9 g καθαρού CH₃COOH

Σε 100 g δείγματος περιέχονται z g καθαρού CH₃COOH

$z = 90\%w/w \text{ CH}_3\text{COOH}$

ii) $2\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_2_{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{παραπροϊόντα}$

Τα 200 mol του CO θα έδιναν 100 mol από το CH₃COOH, ωστόσο λόγω των παραπροϊόντων παράγονται 90 mol CH₃COOH (90%w/w).

CH₃COOH: $m = n \cdot M_r = 90 \cdot 60 = 5.400 \text{ g} \rightarrow m = 5,4 \text{ kg}$

Δ4.

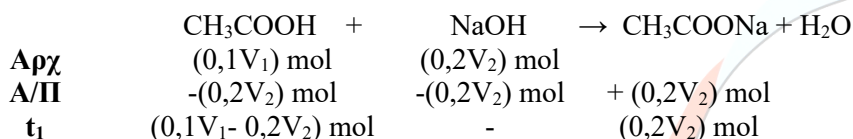
i) Για τον δείκτη ΗΔ ισχύει: $\text{HΔ} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \Delta^- + \text{H}_3\text{O}^+$

$K_{a(\text{HΔ})} = ([\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+])/[\text{HΔ}] \rightarrow 10^{-7} = [\text{H}_3\text{O}^+]/100 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$

$\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+]) \rightarrow \text{pH} = -\log(10^{-5}) \rightarrow \text{pH} = 5$

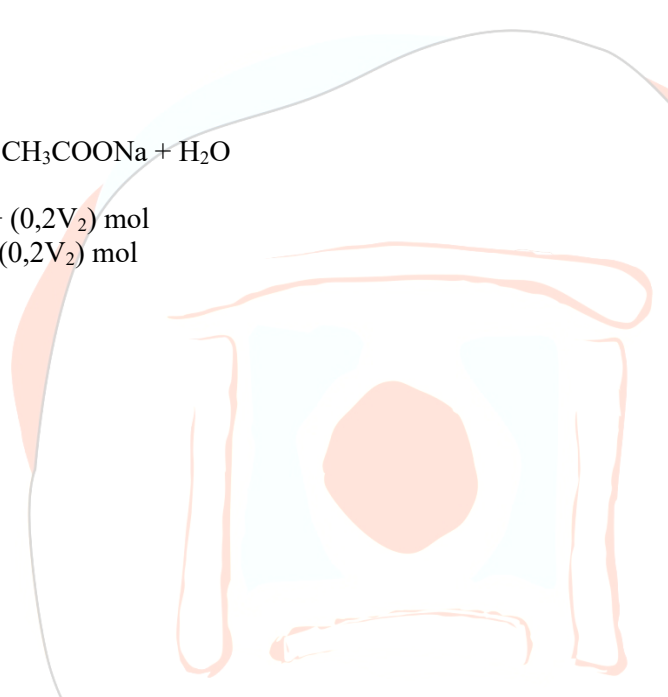
ii) CH₃COOH: $n_1 = (0,1V_1) \text{ mol}$

NaOH: $n_2 = (0,2V_2) \text{ mol}$



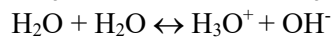
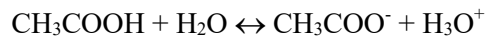
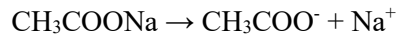
CH₃COOH: $c_{\alpha} = (0,1V_1 - 0,2V_2)/(V_1 + V_2) \text{ M}$

CH₃COONa: $c_{\beta} = (0,2V_2)/(V_1 + V_2) \text{ M}$





σπουδαστήριο Κυριακίδης – Ανδρεάδης



Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left(\frac{c_\beta}{c_{\alpha\xi}} \right) \rightarrow$$

$$5 = 5 + \log \left(\frac{c_\beta}{c_{\alpha\xi}} \right) \rightarrow c_\beta = c_{\alpha\xi} \rightarrow$$

$$(0,2V_2) / (V_1 + V_2) = (0,1V_1 - 0,2V_2) / (V_1 + V_2) \rightarrow$$

$$V_1 / V_2 = 4 / 1$$

Επιμέλεια//

Κασιάρα Σοφία

