

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 2022**

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. γ

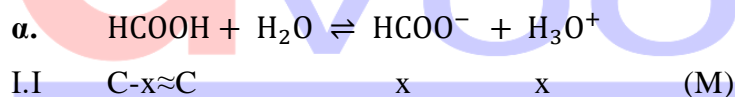
A3. β

A4. γ

A5. α

ΘΕΜΑ Β

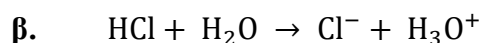
B1.



$C = \frac{n(\text{σταθερό})}{V(\uparrow)}$ από νόμο αραιώσης Ostwald έχουμε:

$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C(\downarrow)}}$ τότε $\alpha \uparrow$

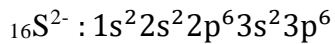
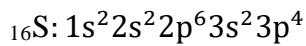
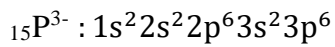
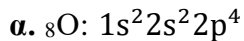
$K_a = \frac{x^2}{C} \rightarrow x = \sqrt{K_a \cdot C(\downarrow)} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] (\downarrow)$



$C_{\text{H}_3\text{O}^+} = \frac{n(\uparrow)}{V(\text{σταθ})} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] \uparrow$

λόγω επίδρασης κοινού ιόντος η θέση ιοντικής ισορροπίας θα κινηθεί προς τα αριστερά καθώς το σύστημα τείνει να αναιρέσει την μεταβολή που επιφέραμε, επομένως $\alpha \downarrow$.

B2.



β.



Το O και το S βρίσκονται στην 16^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Το O βρίσκεται στη 2^η περίοδο ενώ το S βρίσκεται στην 3^η περίοδο. Κατά μήκος μιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω. Άρα το S έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το O.

Το ${}_{16}\text{S}^{2-}$ έχει μεγαλύτερο μέγεθος από το ${}_{16}\text{S}$. Τα δυο σωματίδια έχουν ίδιο πυρηνικό φορτίο και στο S^{2-} λόγω μεγαλύτερου αριθμού ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα, αυξάνουν οι απώσεις μεταξύ των ηλεκτρονίων, σε σχέση με το ${}_{16}\text{S}$.

Το ${}_{16}\text{S}^{2-}$ και ο ${}_{15}\text{P}^{3-}$ έχουν την ίδια ηλεκτρονιακή δομή. Όμως το ${}_{16}\text{S}^{2-}$ έχει μεγαλύτερο αριθμό πρωτονίων (πυρηνικό φορτίο) από το ${}_{15}\text{P}^{3-}$ με αποτέλεσμα την ισχυρότερη έλξη των εξωτερικών ηλεκτρονίων από τον πυρήνα άρα και μικρότερο μέγεθος.

B3.

Για τους διαλύτες έχουμε H_2O -πολικό μόριο και σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου και CCl_4 -μη πολικό μόριο. Επίσης και για τις υπόλοιπες ενώσεις έχουμε KCl -ιοντική ένωση, C_6H_{14} -μη πολικό μόριο και CH_3OH -πολικό μόριο και σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου. Για να διαλυθεί μια ουσία σε έναν διαλύτη πρέπει οι διαμοριακές δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων διαλυμένης ουσίας-διαλύτη να είναι ισχυρότερες ή παραπλήσιες από τις διαμοριακές που αναπτύσσονται μεταξύ διαλυμένης ουσίας- διαλυμένης ουσίας και διαλύτη-διαλύτη, έτσι ισχύει ότι το «όμοιο διαλύει όμοιο».

Στο H_2O διαλύονται οι ενώσεις: KCl (δυνάμεις ιόντος- διπόλου) και CH_3OH (δυνάμεις διπόλου διπόλου και δεσμοί υδρογόνου).

Στον CCl_4 θα διαλυθεί το C_6H_{14} (δυνάμεις διασποράς).

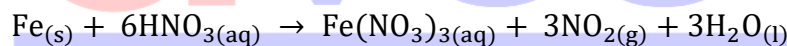
B4.

α. Παρατηρούμε ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας η απόδοση της αντίδρασης μειώνεται άρα, η θέση χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα αριστερά. Σύμφωνα με αρχή Le Chatelier με την αύξηση της θερμοκρασίας ευνοούνται οι ενδόθερμες αντιδράσεις. Επομένως, η αντίδραση προς τα δεξιά (σύνθεση της ένωσης Γ) είναι εξώθερμη.

β. Από τη χημική εξίσωση διαπιστώνουμε ότι η σύνθεση της ένωσης Γ ευνοείται από την αύξηση της πίεσης, αφού με αύξηση της πίεσης μετατοπίζεται προς τα δεξιά η θέση ισορροπίας, όπου σχηματίζονται λιγότερα mol αερίων. Από το διάγραμμα διαπιστώνουμε ότι για την ίδια θερμοκρασία μεγαλύτερη απόδοση έχουμε σε πίεση P_2 . Επομένως, ισχύει ότι $P_2 > P_1$.

ΘΕΜΑ Γ

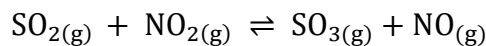
Γ1.



β. Cu: αναγωγικό σώμα,
καθώς ο αριθμός οξειδωσης του Cu αυξάνεται από $0 \rightarrow +2$.

H_2SO_4 : οξειδωτικό σώμα,
καθώς ο αριθμός οξειδωσης του S μειώνεται από $+6 \rightarrow +4$.

Γ2.



αρχ. x y

αντ/παρ. ω ω ω ω

X.I. x-ω y-ω ω ω (mol)

Στη X.I. ισχύει:

$$n_{\text{SO}_3} = n_{\text{NO}} = 0,6\text{mol} \rightarrow \omega = 0,6 \text{ mol}$$

$$n_{\text{SO}_2} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow x - \omega = 0,2 \rightarrow x = 0,8 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}_2} = 0,6 \text{ mol} \rightarrow y - \omega = 0,6 \rightarrow y = 1,2 \text{ mol}$$

$$\alpha. K_c = \frac{[SO_3][NO]}{[SO_2][NO_2]} = \frac{\frac{0,6 \cdot 0,6}{1 \cdot 1}}{\frac{0,2 \cdot 0,6}{1 \cdot 1}} = 3$$

$$\beta. \alpha = \frac{\omega}{x} = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ ή } 75\%$$

γ.

	$SO_{2(g)}$	$+ NO_{2(g)}$	\rightleftharpoons	$SO_{3(g)}$	$+ NO_{(g)}$
αρχ.	0,8+φ	1,2			
αντ/παρ.	z	z		z	z
X.I.	0,8+φ-z	1,2-z		z	z (mol)

$$\text{Όμως } \alpha = \text{σταθερό} = \frac{3}{4} \rightarrow \alpha = \frac{z}{1,2} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{z}{1,2} \rightarrow z = 0,9 \text{ mol}$$

επειδή $\theta = \text{σταθερή}$ τότε $K_c = 3 = \text{σταθερή}$

$$3 = \frac{\frac{0,9}{1} \cdot \frac{0,9}{1}}{\frac{\varphi - 0,1}{1} \cdot \frac{0,3}{1}} \rightarrow 3 = \frac{0,81}{0,3(\varphi - 0,1)} \rightarrow \varphi = 1 \text{ mol}$$

Γ3.

$$\alpha. \text{ Έστω } v = k \cdot [NO]^x \cdot [O_2]^y$$

$$\text{Πείραμα 1: } 3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x \cdot (5 \cdot 10^{-3})^y \quad (1)$$

$$\text{Πείραμα 2: } 12,8 \cdot 10^{-3} = k \cdot (4 \cdot 10^{-2})^x \cdot (5 \cdot 10^{-3})^y \quad (2)$$

$$\text{Πείραμα 3: } 1,6 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x \cdot (2,5 \cdot 10^{-3})^y \quad (3)$$

$$\text{Με διαίρεση κατά μέλη των σχέσεων } \frac{(1)}{(2)} \rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \rightarrow x = 2$$

$$\text{Με διαίρεση κατά μέλη των σχέσεων } \frac{(1)}{(3)} \rightarrow 2 = 2^y \rightarrow y = 1$$

$$\text{Άρα } v = k \cdot [NO]^2 \cdot [O_2]$$

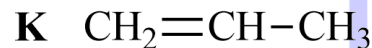
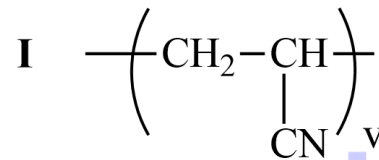
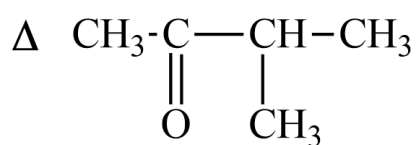
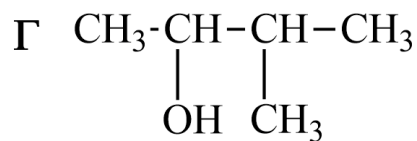
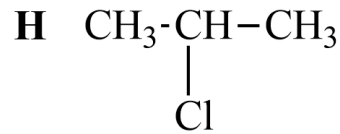
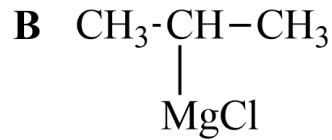
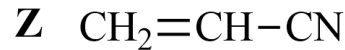
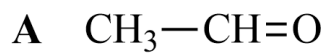
$$\beta. \text{ Από νόμο ταχύτητας έχουμε: } k = \frac{v}{[NO]^2[O_2]} = \frac{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{\text{mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}} = \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

Από σχέση (1) προκύπτει:

$$3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (5 \cdot 10^{-3}) \rightarrow k = 1600 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Δ2.

Έστω n mol RNH_2

Με την προσθήκη 20mL διαλύματος HCl (πριν το Ι. Σ της ογκομέτρησης):

$$n_{\text{HCl}} = C \cdot 0,02 \text{ mol}$$



αρχ. n	$C \cdot 0,02$	
αντ./παρ. $C \cdot 0,02$	$C \cdot 0,02$	$C \cdot 0,02$
τελ. $n - C \cdot 0,02$	-	$C \cdot 0,02$ (mol)

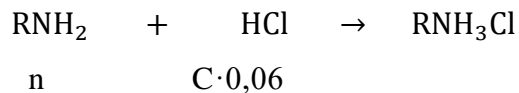
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{8 \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{8} \cdot 10^{-10} \text{ M}$$

Από αντίδραση προκύπτει Ρ.Δ:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{C \cdot 0,02}{n - C \cdot 0,02} \rightarrow \frac{1}{8} \cdot 10^{-10} = K_a \cdot \frac{C \cdot 0,02}{n - C \cdot 0,02} \quad (1)$$

Με την προσθήκη 60mL διαλύματος HCl (Ι. Σ της ογκομέτρησης):

$$n_{\text{HCl}} = C \cdot 0,06 \text{ mol}$$



Ισχύει ότι στο Ι.Σ. έχουμε $n_{\text{RNH}_2} = n_{\text{HCl}} \rightarrow n = C \cdot 0,06$ (2)

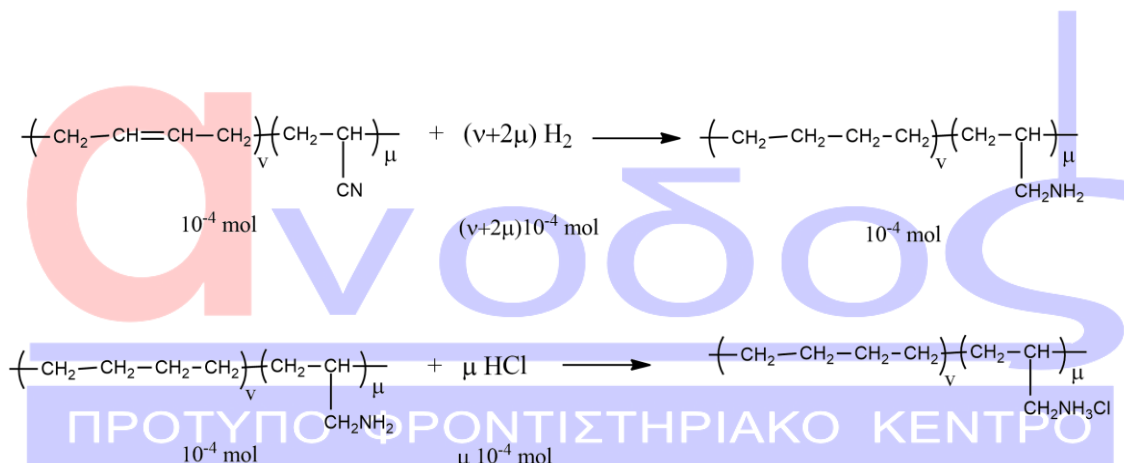
Από σχέσεις (1), (2) έχουμε ότι: $\frac{1}{8} \cdot 10^{-10} = K_a \cdot \frac{C \cdot 0,02}{C \cdot 0,06 - C \cdot 0,02} \rightarrow K_a = \frac{1}{4} \cdot 10^{-10}$

Τότε $K_b = \frac{K_w}{K_a} = 4 \cdot 10^{-4}$

Δ3.

i) $\Pi \cdot V = \frac{m}{M_r} \cdot R \cdot T \rightarrow M_r = 53800$

ii) $n = \frac{m}{M_r} = \frac{5,38}{53800} = 10^{-4} \text{ mol}$



$n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 0,02 \text{ mol} \rightarrow \mu \cdot 10^{-4} = 0,02 \rightarrow \mu = 200$

$M_{rA} = 53800$

$M_{rA} = 54v + 53\mu \rightarrow 53800 = 54v + 53 \cdot 200 \rightarrow v = 800$

$n_{\text{H}_2} = (v + 2\mu) \cdot 10^{-4} = 1200 \cdot 10^{-4} = 0,12 \text{ mol}$

Τότε $m_{\text{H}_2} = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ g}$