

ΘΕΜΑ Α

A1. → γ

A2. → γ

A3. → β

A4. → γ

A5. → α

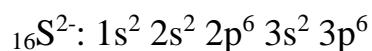
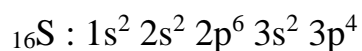
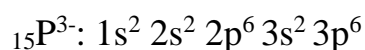
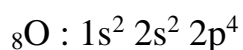
ΘΕΜΑ Β

B1 α. Με τη προσθήκη του νερού η συγκέντρωση του HCOOH μειώνεται άρα ο βαθμός ιοντισμού (α) αυξάνεται σύμφωνα με τον νόμο αραίωσης του Ostwald και η συγκέντρωση οξωνίων (H₃O⁺) μειώνεται.

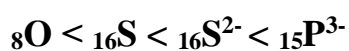
β. με τη προσθήκη του αέριου HCl που πραγματοποιείται χωρίς μεταβολή του όγκου ο βαθμός ιοντισμού (α) μειώνεται λόγω επίδρασης κοινού ιόντος (Ε.Κ.Ι) στο H₃O⁺ και η συγκέντρωση των οξωνίων αυξάνονται επειδή παράγονται νέα από τον ιοντισμό του HCl

B2

α.



β.



Το ${}_{8}\text{O}$ έχει το μικρότερο μέγεθος καθώς έχει το μικρότερο αριθμό στιβάδων.

Το ${}_{16}\text{S}^{2-}$ έχει μεγαλύτερο μέγεθος από το ${}_{16}\text{S}$ λόγω ισχυρότερων απωστικών δυνάμεων μεταξύ των ηλεκτρονίων του.

Το ${}_{15}\text{P}^{3-}$ έχει μεγαλύτερο μέγεθος από το ${}_{16}\text{S}^{2-}$ καθώς και τα δύο ιόντα έχουν την ίδια ηλεκτρονιακή δομή και το ${}_{15}\text{P}^{3-}$ έχει μικρότερο αριθμό πρωτονίων στο πυρήνα του

B3 α. Το KCl διαλύεται ευκολότερα στο H_2O γιατί οι ιοντικές ενώσεις, που είναι πολικές διαλύονται σε πολικούς διαλύτες

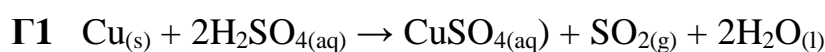
β. το C_6H_{14} διαλύεται ευκολότερα στον CCl_4 γιατί οι μη πολικές ενώσεις διαλύονται ευκολότερα σε μη πολικούς διαλύτες

γ. Η CH_3OH διαλύεται καλύτερα στο H_2O λόγω των δεσμών υδρογόνων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της CH_3OH και του H_2O

B4 α. Παρατηρούμε ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας η απόδοση μειώνεται άρα η αντίδραση είναι εξώθερμη

β. η απόδοση της αντίδρασης αυξάνεται με την αύξηση της πίεσης καθώς η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα δεξιά. Παρατηρούμε ότι μεγαλύτερη απόδοση, στην ίδια θερμοκρασία έχουμε σε πίεση P_2 άρα $P_2 > P_1$

Θέμα Γ



• Στην πρώτη αντίδραση το οξειδωτικό είναι το H_2SO_4 καθώς το S ανάγεται από α.ο.: +6 σε α.ο. : +4 και το αναγωγικό είναι ο Cu καθώς οξειδώνεται από α.ο. : 0 σε α.ο.: +2.

• Στην δεύτερη αντίδραση το οξειδωτικό είναι το HNO_3 καθώς το N ανάγεται από α.ο.: +5 σε α.ο. : +4 και το αναγωγικό είναι το Fe καθώς οξειδώνεται από α.ο. : 0 σε α.ο.: +3

Γ3 α. έστω ότι ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι :

$$u = k [\text{NO}]^x [\text{O}_2]^y$$

1ο πείραμα: $3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y$ (I)

2ο πείραμα: $12,8 \cdot 10^{-3} = k \cdot (4 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y$ (II)

3ο πείραμα: $1,6 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^x (2,5 \cdot 10^{-3})^y$ (III)

Από την επίλυση του συστήματος των (I) (II) και (III) προκύπτει

$$x = 2 \text{ και } y = 1$$

Άρα ο νόμος ταχύτητας είναι $u = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$

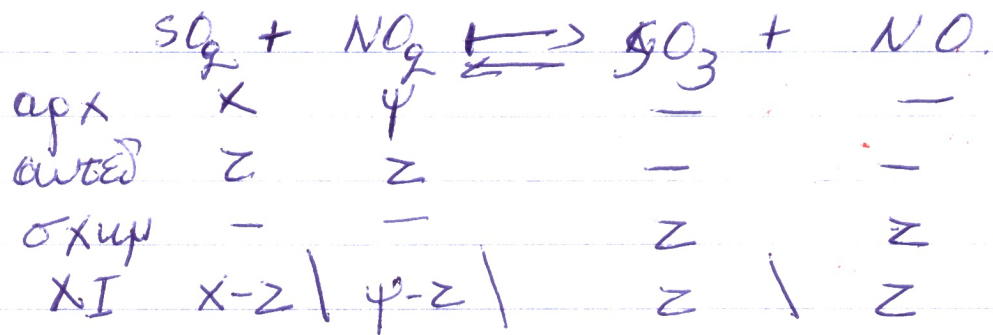
β. από τη σχέση (I) : $3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 (5 \cdot 10^{-3})$ ή $k = 1600 \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1}$

79

a)

$$K_c = \frac{C_{SO_2} \cdot C_{NO}}{C_{SO_2} \cdot C_{NO_2}} = \frac{0,6/V \cdot 0,6/V}{0,6/V \cdot 0,2/V} \Rightarrow K_c = 3$$

b)



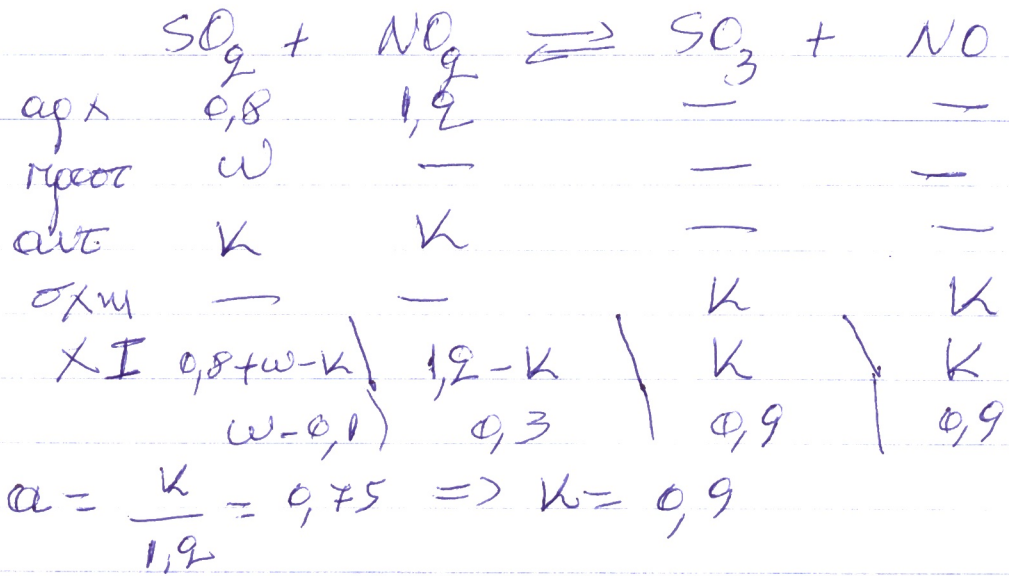
$$z = 0,6$$

$$\psi - z = 0,6 \Rightarrow \psi = 1,2$$

$$x - z = 0,2 \Rightarrow x = 0,8$$

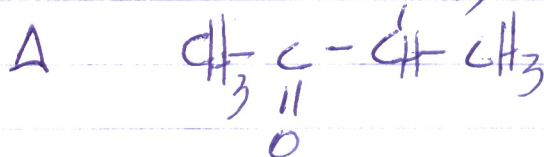
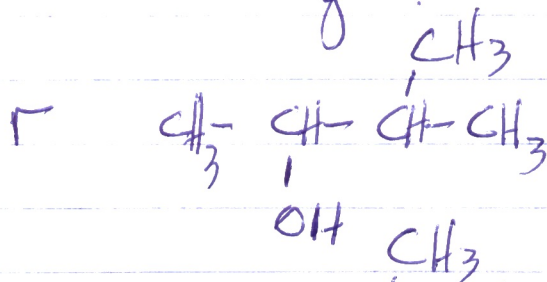
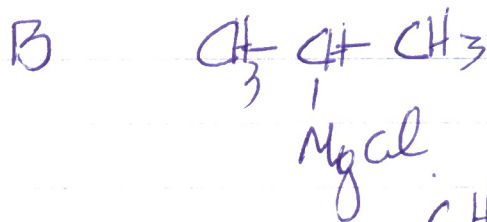
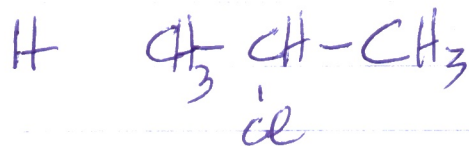
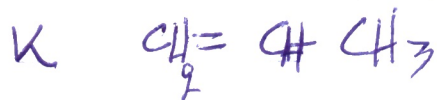
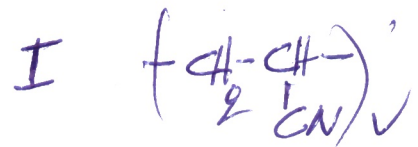
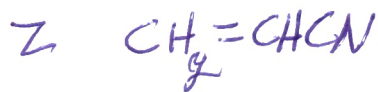
$$a = \frac{z}{x} = \frac{0,6}{0,8} \Rightarrow a = 0,75 \text{ u } 75\%$$

γ)



$$\kappa_c = 3 = \frac{\frac{0,9}{V}}{\frac{0,3}{V}} = \frac{0,9}{\omega - 0,1} \Rightarrow \omega = 1 \text{ mol SO}_2$$

Δ₁



Δq



$K_b =$

αν μεταναστεύσει 60 mL HCl



$$V_1 C_1 = C_2 \cdot 0,06$$

αν μεταναστεύσει 20 mL HCl



αρχικά	$C_1 V_1$	$0,02 C_2$	
αλλά	$0,02 C_2$	$0,02 C_2$	
σύνολο			$0,02 C_2$
εξουδ.	$C_1 V_1 - 0,02 C_2$	—	$0,02 C_2$

$$C_{H_3O^+} = \frac{10^{-14}}{8 \cdot 10^{-4}} = 0,125 \cdot 10^{-10}$$

$$C_{H_3O^+} = K_a \frac{C_{\ominus}}{C_{\oplus}} \Rightarrow 0,125 \cdot 10^{-10} = K_a \frac{0,02 C_2}{C_1 V_1 - 0,02 C_2}$$

$$\frac{1}{8} \cdot 10^{-10} = K_a \frac{0,02 C_2}{0,04 C_2} \Rightarrow$$

$$K_a = \frac{0,125 \cdot 10^{-10}}{0,5} = 0,25 \cdot 10^{-10}$$

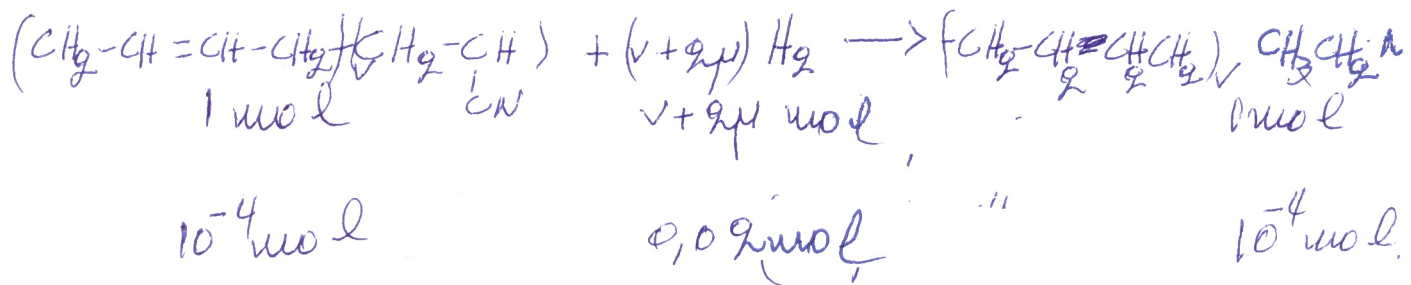
$$K_b = \frac{10^{-14}}{0,25 \cdot 10^{-10}} \Rightarrow K_b = 4 \cdot 10^{-4}$$

Δ_3

$$4 \text{ MV} = \frac{m}{M_r} RT \Rightarrow M_r = \frac{53,8 \cdot 0,082 \cdot 300}{0,082 \cdot 0,3}$$

53800

$$c) \quad n_A = \frac{m}{M_{rA}} = \frac{5,38}{53800} = 10^{-4} \text{ mol}$$



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

$$\begin{array}{cc}
 1 \text{ mol} & \mu \text{ mol HCl} \\
 10^{-4} \text{ mol} & 0,02 \text{ mol HCl}
 \end{array}$$

$$\mu = 200$$

$$M_V = 53800 = 54v + 53\mu = 53800 \Rightarrow$$

$$v = 800$$

$$n_{\text{H}_2} = (v+2\mu) 10^{-4} = 1900 \cdot 10^{-4} = 0,19 \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2} = 0,19 \cdot 2 = 0,38 \text{ g}$$