

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1) γ

A2) γ

A3) β

A4) γ

A5) α

ΘΕΜΑ Β

B1) α) Με την προσθήκη H_2O έχουμε αραίωση του διαλύματος, άρα μείωση της συχμότητας του διαλύματος $HCOOH$.

Άρα από την σχέση $K_a = \alpha^2 \cdot C \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$

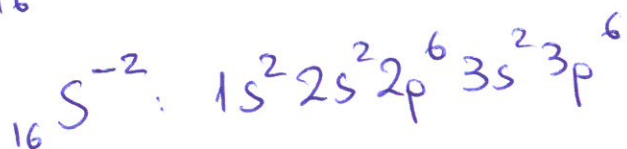
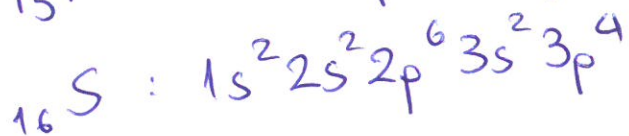
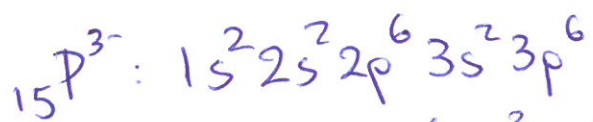
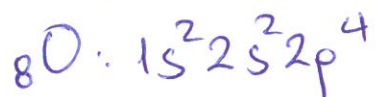
Η θερμοκρασία σταθερή άρα και K_a σταθερή οπότε με μείωση του C έχουμε αύξηση του α .

Από την σχέση $K_a = \frac{x^2}{C} \Rightarrow x = \sqrt{K_a \cdot C}$

οπότε με μείωση του C έχουμε μείωση του x άρα η $[H_3O^+]$ μειώνεται.

β) Με την προσθήκη HCl (με $V = σταθ$), έχουμε Ε.Κ.Ι οπότε $[H_3O^+]$ αυξάνεται και επειδή η ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά, άρα ο βαθμός ιοντισμού (α) μειώνεται.

B2) α)



β) Μικρότερη αυτίνα έχει το ${}_8\text{O}$ γιατί διαθέτει τις λιγότερες στιβάδες (μικρότερο n).

Από τα υπόλοιπα που έχουν ίδιο n , παρατηρούμε ότι ο P έχει μικρότερο Z άρα έλκει λιγότερο τις 3 στιβάδες άρα έχει την μεγαλύτερη αυτίνα.

Μεταξύ ${}_{16}\text{S}$ και ${}_{16}\text{S}^{2-}$ το S^{2-} συχυράται περίσσεια e^- άρα η έλξη που αυεί σε καθ' ένα είναι μικρότερη οπότε έχει μεγαλύτερη αυτίνα από το ${}_{16}\text{S}$.

Άρα συνολικά $r_{{}_8\text{O}} < r_{{}_{16}\text{S}} < r_{{}_{16}\text{S}^{2-}} < r_{{}_{15}\text{P}^{3-}}$

B3) Κατά την διάλυση ισχύει ότι "όμοια διαλύουν όμοια", άρα πολικέες ενώσεις διαλύονται σε πολικούς δότες και το αντίστροφο.

- Το H_2O είναι πολικός διαλύτης και ο CCl_4 είναι μη πολικός διαλύτης.

Άρα στο H_2O θα διαλυθούν το α, γ και στον CCl_4 θα διαλυθεί το β

B4) α) Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας η απόδοση μειώνεται, άρα η ΧΙ μετατοπίζεται προς τα αριστερά. Με αύξηση της θερμοκρασίας η ΧΙ πάει προς την ενδόθερμη σύμπτωση με τον Le Chatelier. Άρα προς τα αριστερά είναι ενδόθερμη, άρα δεξιά είναι εξώθερμη

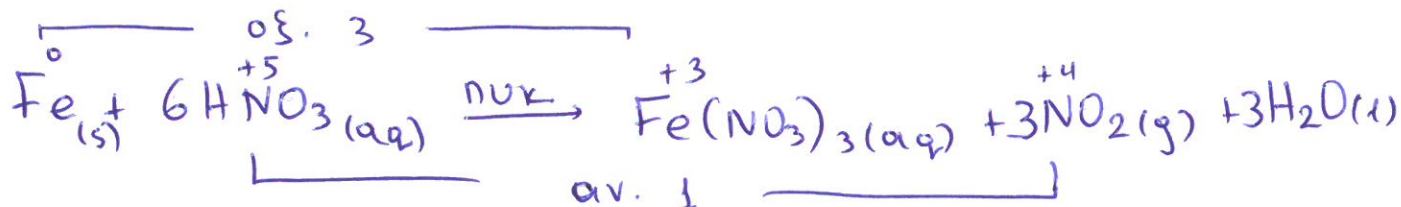
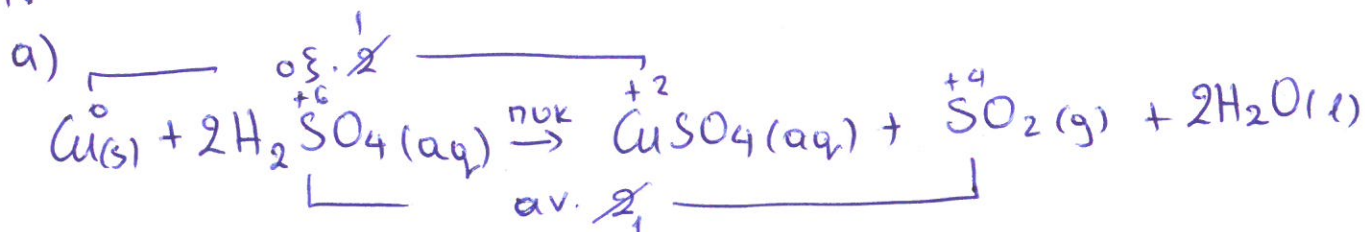
β) Παρατηρώ ότι για την ίδια θερμοκρασία

$a_2 > a_1$, άρα η Χ.Ι στην P_2 είναι μετατοπισμένη δεξιά, δηλαδή προς τα λιγότερα mol
άρα $P_2 > P_1$

(Όλο το παραπάνω α, β ισχύει όταν η λειτουργία ξεκινάει από τα αριστερά προς τα δεξιά).

ΘΕΜΑ Γ

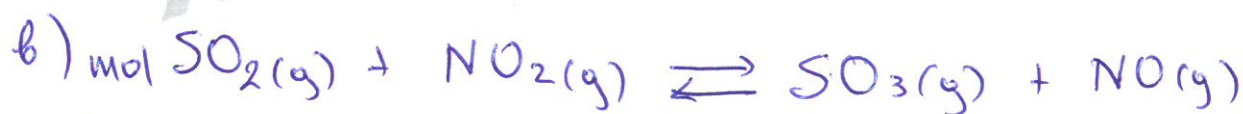
Γ₁)



β) οξειδωτικό βώμα: H_2SO_4 , HNO_3

αναγωγικό βώμα: Cu , Fe

Γ₂) a) $K_c = \frac{[\text{SO}_3][\text{NO}]}{[\text{SO}_2][\text{NO}_2]} = \frac{\frac{0,6}{\cancel{1}} \cdot \frac{0,6}{\cancel{1}}}{\frac{0,2}{\cancel{1}} \cdot \frac{0,6}{\cancel{1}}} \Rightarrow K_c = 3.$



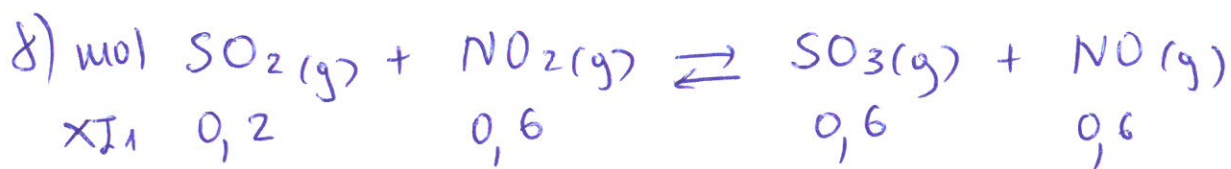
Αρχ	x	y	-	-
Αλμ	-w	-w	+w	+w
ΧΤ	x-w	y-w	w	w

$n_{\text{SO}_3} = w = 0,6 \text{ mol}$

$n_{\text{NO}_2} = y - w = 0,6 \Rightarrow y = 0,6 + w \Rightarrow y = 1,2 \text{ mol}$

$n_{\text{SO}_2} = x - w = 0,2 \Rightarrow x = 0,2 + w \Rightarrow x = 0,8 \text{ mol}$

'Apa $a = \frac{w}{x} = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ ή } 75\%$



Μεταβ + n $\rightarrow$

A/n $-z \quad \quad \quad -z \quad \quad \quad +z \quad \quad \quad +z$

NXI $0,2+n-z \quad \quad \quad 0,6-z \quad \quad \quad 0,6+z \quad \quad \quad 0,6+z$

$a = 0,75 \Rightarrow \frac{w+z}{y} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{0,6+z}{1,2} = \frac{3}{4} \Rightarrow 0,6+z = 0,9 \Rightarrow z = 0,3 \text{ mol}$

$K_c = \frac{[\text{SO}_3][\text{NO}]}{[\text{SO}_2][\text{NO}_2]} \Rightarrow 3 = \frac{\frac{0,9}{\cancel{v}} \cdot \frac{0,9}{\cancel{v}}}{\frac{(n-0,1)}{\cancel{v}} \cdot \frac{0,3}{\cancel{v}}} \Rightarrow$

$\Rightarrow (n-0,1) \cdot \cancel{0,9} = \cancel{0,9} \cdot 0,9 \Rightarrow \boxed{n = 1 \text{ mol}}$

Γ3) α) $v = k [\text{NO}]^x [\text{O}_2]^y$

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

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

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

$\frac{(1)}{(3)}: \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^{-3}}{2,5 \cdot 10^{-3}} \right)^y \Rightarrow 2 = 2^y \Rightarrow \boxed{y = 1}$

$\frac{(2)}{(1)}: \frac{12,8 \cdot 10^{-3}}{3,2 \cdot 10^{-3}} = \left(\frac{4 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-2}} \right)^x \Rightarrow 4 = 2^x \Rightarrow 2^2 = 2^x \Rightarrow \boxed{x = 2}$

Άρα $v = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$

β) (1) $3,2 \cdot 10^{-3} = k (2 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (5 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow$

$\Rightarrow 3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot 4 \cdot 10^{-4} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow 3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot 20 \cdot 10^{-7} \Rightarrow$

$\Rightarrow 3,2 \cdot 10^{-3} = k \cdot 2 \cdot 10^{-6} \Rightarrow k = \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{2} \Rightarrow k = 1,6 \cdot 10^3$

Μονάδες: $\frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} = k \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)^2 \cdot \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow \text{s}^{-1} = k \frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2} \Rightarrow$

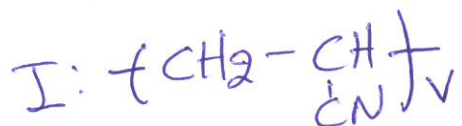
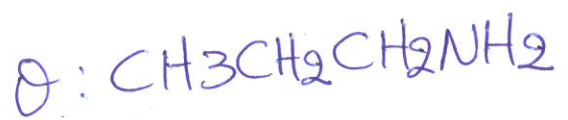
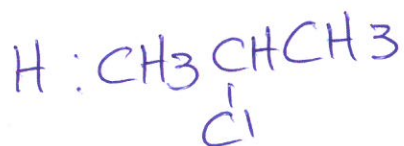
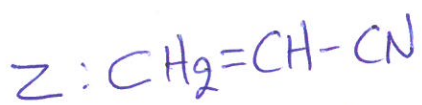
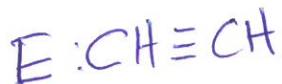
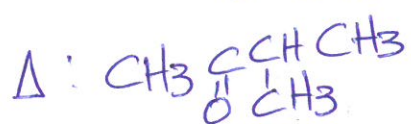
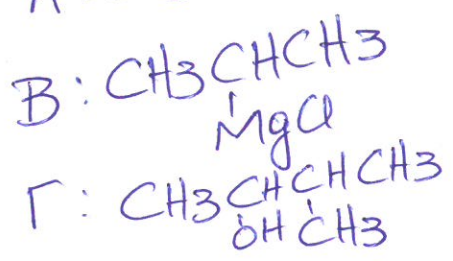
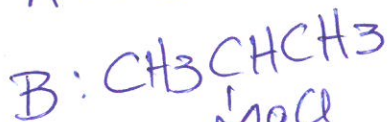
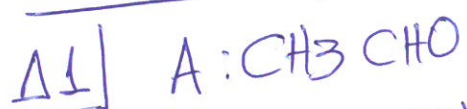
$\Rightarrow k = \frac{\text{s}^{-1} \cdot \text{L}^2}{\text{mol}^2} \Rightarrow k = \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{L}^2$

Άρα $k = 1,6 \cdot 10^3 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{L}^2$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΑΡΓΥΡΗ ΣΙΡΔΑΡΗ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1

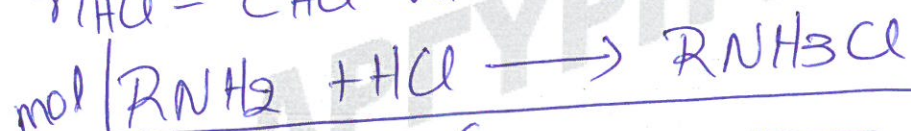


Δ2

Προσθήκη 20 ml HCl

$$n_{\text{RNH}_2} = n \text{ mol}$$

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



Αρχ.	n	$0,02 \cdot C_{\text{HCl}}$		
------	-----	-----------------------------	--	--

Αντ.	$-0,02 C_{\text{HCl}}$	$-0,02 \cdot C_{\text{HCl}}$		$+0,02 C_{\text{HCl}}$
------	------------------------	------------------------------	--	------------------------

Τελ.	$n - 0,02 C_{\text{HCl}}$		$0,02 C_{\text{HCl}}$	<u>Δ1 μx Δ1</u>
------	---------------------------	--	-----------------------	-----------------

Προσθήκη επιπλέον 40 ml (ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΣΗΜΕΙΟ)

$$n_{\text{RNH}_2} = n_{\text{HCl}}$$

$$C_{\text{RNH}_2} \cdot V_{\text{RNH}_2} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}$$

$$\underline{n = 0,06 C_{\text{HCl}} \text{ mol}}$$

Δ1 μx Δ2

Το δίστα Δ₁ είναι πυθμιζτικό.

$$[\text{OH}^-] = k_b \frac{C'_{\text{NH}_3}}{C'_{\text{RNH}_3\text{Cl}}}$$

$$8 \cdot 10^{-4} = k_b \frac{C_{\text{HCl}} \cdot 0,06 - 0,02 C_{\text{HCl}}}{0,02 C_{\text{HCl}}}$$

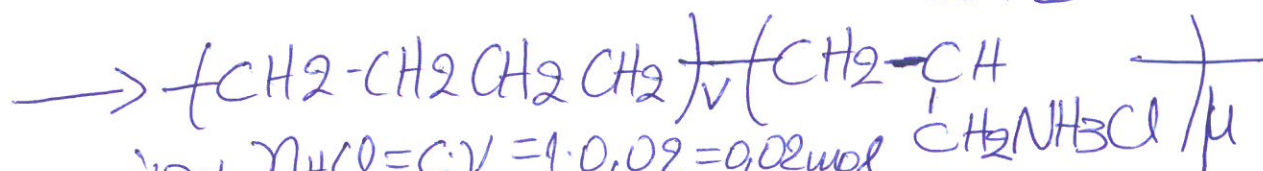
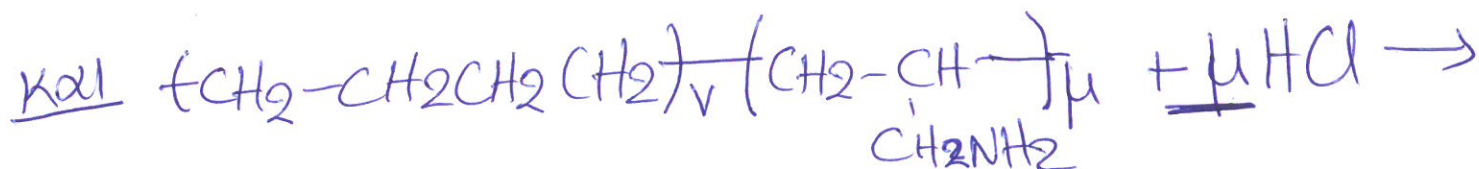
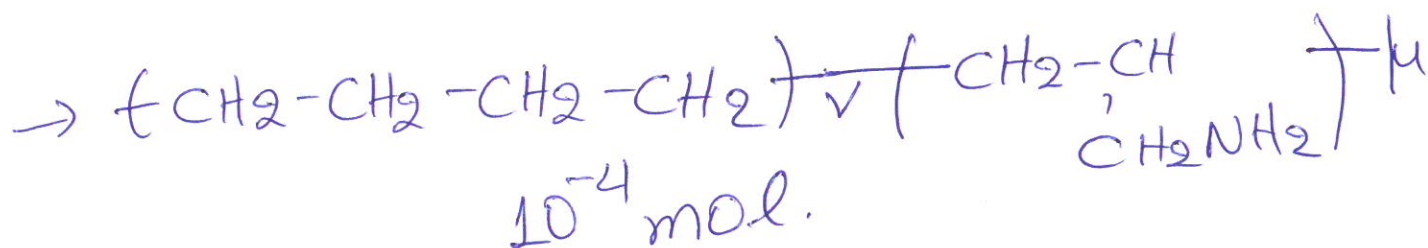
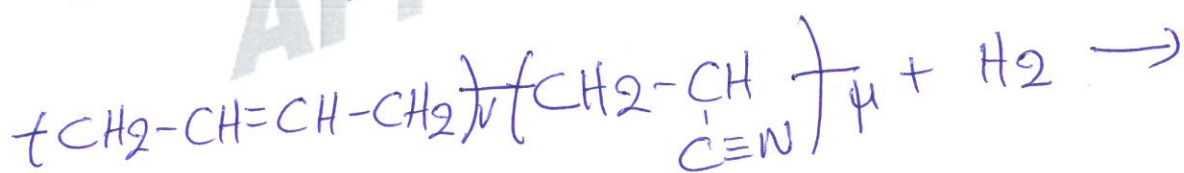
$$\underline{k_b = 4 \cdot 10^{-4}}$$

Δ3] i) $\pi = CRT$
 $\pi = \frac{n}{V} RT \Rightarrow \pi = \frac{m}{Mr} \cdot RT$

$$\Rightarrow 0,082 = \frac{53,8}{Mr} \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$Mr = 53.800$$

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



επει $n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 1 \cdot 0,02 = 0,02 \text{ mol}$
 $\mu \cdot 10^{-4} = 2 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \mu = 200$ -8-

$$MrA = 53000$$

$$(4 \cdot 12 + 6 \cdot 1) \cdot v + (3 \cdot 12 + 3 \cdot 1 + 14) \cdot 200 = 53800$$

$$54v + 53200 = 53800$$

$$54v = 43200$$

$$v = 800$$

Τα 10^{-4} mol A απαιτούν $(v + 2\mu) \cdot 10^{-4} \text{ mol H}_2$

$$\text{Τα } (800 + 2 \cdot 200) \cdot 10^{-4} = 1200 \cdot 10^{-4} = 0,12 \text{ mol H}_2$$

$$\eta = \frac{m}{Mr} \Rightarrow m = 2 \cdot 0,12 = 0,24 \text{ g H}_2.$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΑΡΓΥΡΗ ΣΙΡΔΑΡΗ