

ΜΑΘΗΜΑ: Χημεία Προσανατολισμού

Θέμα Α

1. Γ
2. Γ
3. Β
4. Γ
5. Α

Θέμα Β

Β1

α. Από τη χημική εξίσωση της αντίδρασης ιοντισμού του ασθενούς οξέος HCOOH έχουμε:

M	HCOOH	+	H ₂ O	→	COOH ⁻	+	H ₃ O ⁺
Αρχικά	C						
Ιοντίζονται/ Παράγονται	-x				X		x
Ισορροπία	C-x				x		x

Για την σταθερά ιοντισμού K_a έχουμε ότι $K_a = \frac{[\text{COOH}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]}$ ή $K_a = \frac{x^2}{C}$

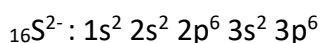
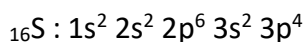
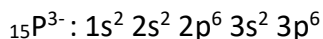
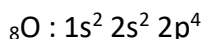
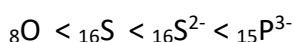
Η απόδοση είναι $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$ και α. Με τη προσθήκη του νερού η συγκέντρωση του HCOOH μειώνεται άρα ο βαθμός ιοντισμού αυξάνεται σύμφωνα με τον νόμο αραίωσης του Ostwald και η συγκέντρωση οξωνίων μειώνεται.

β. Με την προσθήκη HCl έχουμε ότι

M	HCl	+	H ₂ O	→	Cl ⁻	+	H ₃ O ⁺
	C ₁				C ₁		C ₁

Επομένως τελικά $[\text{H}_3\text{O}^+] = C_1 + x$

Λόγω επίδρασης κοινού ιόντος (Ε.Κ.Ι) στο H₃O⁺ ο βαθμός ιοντισμού μειώνεται και η συγκέντρωση των οξωνίων αυξάνεται.

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 ${}_{16}\text{S}$ καθώς μεταξύ ενός ατόμου και του ανιόντος του, το ανιόν έχει πάντα μεγαλύτερο μέγεθος 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, ενώ το ${}_{16}\text{S}^{2-}$ έχει μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο από το ${}_{15}\text{P}^{3-}$, επομένως θα έχει μικρότερο μέγεθος.

B3. Από τους δύο διαλύτες το H_2O είναι πολικός διαλύτης ενώ το CCl_4 είναι μη πολικός.

α. Το KCl είναι ιοντική ένωση, είναι πολική, επομένως θα διαλυθεί ευκολότερα στο H_2O , που είναι και αυτό πολικός διαλύτης.

β. Ο υδρογονάνθρακας C_6H_{14} είναι μία μη πολική ένωση, επομένως θα διαλυθεί ευκολότερα στο CCl_4 , που είναι και αυτό μη πολικός διαλύτης.

γ. Η αλκοόλη CH_3OH είναι μία πολική ένωση, επομένως θα διαλυθεί ευκολότερα στο H_2O που είναι και αυτό πολικός διαλύτης.

B4

α. Από το διάγραμμα βλέπουμε ότι με αύξηση της θερμοκρασίας η απόδοση μειώνεται, που σημαίνει ότι η Χ.Ι. μετατοπίζεται προς τα αριστερά. Άρα η αντίδραση είναι εξώθερμη.

β. Με αύξηση της πίεσης (μείωση του όγκου), η ισορροπία μετατοπίζεται προς την πλευρά με τα λιγότερα mol, δηλαδή προς τα δεξιά. Επομένως με αύξηση της πίεσης έχουμε αύξηση της απόδοσης. Μεγαλύτερη απόδοση στην ίδια θερμοκρασία έχουμε σε πίεση P_2 , άρα $P_2 > P_1$.

ΘΕΜΑ Γ



β. 1^η αντίδραση: ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ: H_2SO_4

ΑΝΑΓΩΓΙΚΟ: Cu

2^η αντίδραση: ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ: HNO_3

ΑΝΑΓΩΓΙΚΟ: Fe



Χ.Ι. 0,2 mol 0,6 mol 0,6 mol 0,6 mol

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



αρχ. x mol y mol

α/σ -ω mol -ω mol +ω mol +ω mol

Χ.Ι. (x-ω) mol (y-ω) mol ω mol ω mol

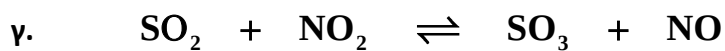
Στη Χ.Ι. ισχύει: $\omega = 0,6 \text{ mol}$

$$x - \omega = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,8 \text{ mol}$$

$$y - \omega = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow y = 1,2 \text{ mol}$$

Άρα σε περίσσεια είναι το NO_2

$$\alpha = \frac{\text{πρακτικά}}{\text{θεωρητικά}} = \frac{0,6}{0,8} = 0,75 \text{ ή } 75\%$$



αρχ. 0,8 mol 1,2 mol

προσθ. +κ mol

α/σ -λ mol -λ mol +λ mol +λ mol

Χ.Ι. (0,8+κ-λ)mol (1,2-λ)mol λmol λmol

Σε περίσσεια είναι τώρα το SO_2 : $\alpha = 0,75 \Rightarrow$

$$\frac{\lambda}{1,2} = 0,75 \Rightarrow \lambda = 0,9 \text{ mol}$$

$$K_c = 3 \Rightarrow \frac{[\text{SO}_3][\text{NO}]}{[\text{SO}_2][\text{NO}_2]} = 3 \Rightarrow \frac{\frac{0,9}{1} \cdot \frac{0,9}{1}}{\frac{\kappa - 0,1}{1} \cdot \frac{0,3}{1}} = 3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \kappa - 0,1 = 0,9 \Rightarrow \boxed{\kappa = 1 \text{ mol}}$$

Γ3. α. Έστω ο νόμος της ταχύτητας:

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

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

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

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

Διαιρώ κατά μέλη:

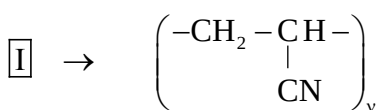
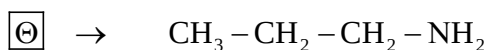
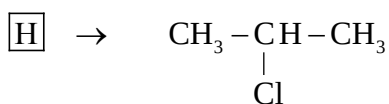
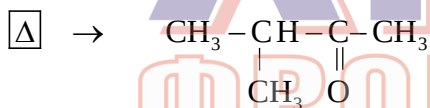
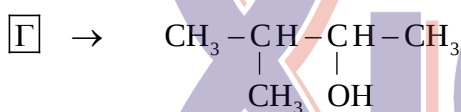
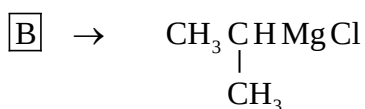
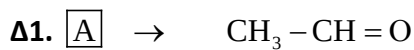
$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{12,8 \cdot 10^{-3}} = \frac{(2 \cdot 10^{-2})^x}{(4 \cdot 10^{-2})^x} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{2^x} \Rightarrow \boxed{x = 2}$$

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

Άρα: $u = \kappa \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$.

β. Από (1): $\kappa = \frac{3,2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{M}}{\text{s}}}{(2 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ M}^3} \Rightarrow \kappa = 1,6 \cdot 10^3 \frac{1}{\text{M}^2 \cdot \text{s}}$

ΘΕΜΑ Δ

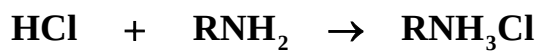


Δ2. Για το ισοδύναμο σημείο απαιτήθηκαν συνολικά: $(20 + 40) \text{ ml} = 60 \text{ ml}$ από το πρότυπο διάλυμα του HCl.

Έστω ότι στα 20 ml του προτύπου δ/τος περιέχονται: $n \text{ mol HCl}$

Τότε στα 60 ml θα περιέχονται: $3n \text{ mol HCl}$

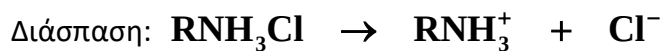
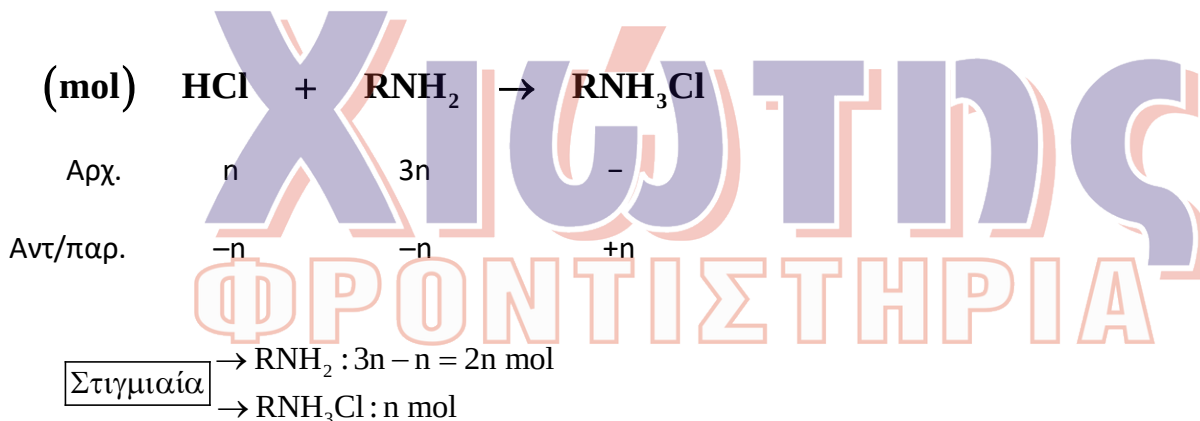
Από το ισοδύναμο σημείο (πλήρης εξουδετέρωση) θα υπολογίσουμε την ποσότητα RNH_2 που υπάρχει στο ογκομετρούμενο διάλυμα.



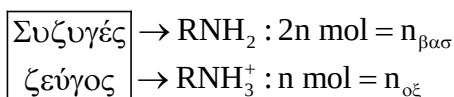
1 mol 1 mol

$3n \text{ mol}$; $= 3n \text{ mol}$

Κατά την προσθήκη των 20 ml από το πρότυπο διάλυμα, έχουμε:



$n \text{ mol}$; $= n \text{ mol}$



Από την εξίσωση Henderson – Hasselbalch έχουμε:

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\sigma}} \Rightarrow K_b = [\text{OH}^-] \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\sigma}} \Rightarrow K_b = 8 \cdot 10^{-4} \frac{\cancel{\frac{n_{\alpha\sigma}}{n_{\beta\alpha\sigma}}}}{\cancel{\frac{n_{\alpha\sigma}}{n_{\beta\alpha\sigma}}}} = 8 \cdot 10^{-4} \frac{n}{2n} \Rightarrow \boxed{K_b = 4 \cdot 10^{-4}}$$

Δ3. i) Έστω n mol η ποσότητα των 53,8 g του Α τότε ισχύει:

$$M_r = \frac{m}{n} = \frac{53,8}{n} \quad (1)$$

$$\text{Διάλυμα: } \Pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{\Pi \cdot V}{R \cdot T} \stackrel{T=273+27=300\text{K}}{\Rightarrow} n = \frac{0,082 \cdot 0,3}{0,082 \cdot 300} = 10^{-3} \text{ mol} \quad (2)$$

$$\text{Από (1) και (2): } \boxed{M_r = \frac{53,8}{10^{-3}} = 53.800}$$

$$\text{ii) } m_A = 5,38 \Rightarrow n_A = \frac{53,8}{53.800} = 10^{-4} \text{ mol}$$

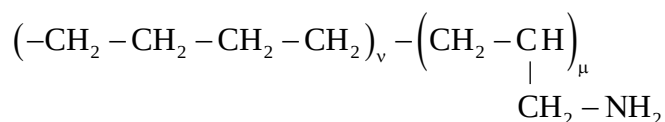
Σε κάθε 1 mol του Α περιέχονται: ν mol διπλών δεσμών και μ mol τριπλών δεσμών ($-\text{C} \equiv \text{N}$)

Γνωρίζουμε ότι κατά τον πλήρη κορεσμό 1 mol δ.δ. απαιτείται 1 mol H_2 , ενώ για τον πλήρη κορεσμό 1 mol τ.δ. απαιτείται 2 mol H_2

Επομένως για κάθε 1 mol του Α απαιτούνται συνολικά: $(\nu + 2\mu)$ mol H_2 για πλήρη κορεσμό.

$$\text{Άρα για τα } n_A = 10^{-4} \text{ mol θα απαιτηθούν συνολικά } (\nu + 2\mu) \cdot 10^{-4} \text{ mol } \text{H}_2 \quad (1)$$

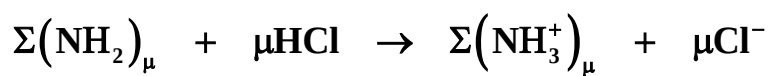
Από την αντίδραση του πλήρους κορεσμού προκύπτει η ένωση:



την οποία θα συμβολίσουμε ως: $\Sigma(\text{NH}_2)_{\mu}$ με $n = 10^{-4} \text{ mol}$

$$\boxed{\text{Πρότυπο διάλυμα}} \Rightarrow V = 20 \text{ mol ή } 0,02 \text{ L} \Rightarrow n = 0,02 \cdot 1 = 0,02 \text{ mol HCl}$$

Αντίδραση εξουδετέρωσης:



1 mol μ mol

10^{-4} 0,02

$$\boxed{\mu = 200}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Mr}_A = 53.800 \\ \text{Mr}_A = 54 \cdot v + 53 \cdot \mu \end{array} \right\} \Rightarrow 54 \cdot v + 53 \cdot 200 = 53.800 \Rightarrow \boxed{v = 800}$$

$$\text{Από (1)} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = (800 + 2 \cdot 200) \cdot 10^{-4} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\text{Mr}_{\text{H}_2} = 2 \Rightarrow \boxed{\text{Mr}_{\text{H}_2} = n \cdot \text{Mr} = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ g}}$$

ΧΙΩΤΗΣ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ