

ΧΗΜΕΙΑ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. δ.
A2. γ.
A3. α.
A4. β.
A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α) $F < Na < K$

Η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά κατά μήκος μιας περιόδου και από πάνω προς τα κάτω.

Έστω ${}_3X$ στην 1 ομάδα και 2 περίοδο. $r_X > r_F$ (1)

γιατί όσο αυξάνεται το Z τόσο μικραίνει η ατομική ακτίνα κατά μήκος της ίδιας περιόδου.

Από την άλλη X , Na , K βρίσκονται στην ίδια ομάδα οπότε $r_K > r_{Na} > r_X$ (2)

Αυξάνει το n αυξάνει και η ακτίνα.

Από (1) και (2) $\Rightarrow r_{19}K > r_{11}Na > r_9F$

Όμως ζητά αύξουσα σειρά, άρα:

$$r_F < r_{Na} < r_K$$

β) ${}_{24}Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

${}_{26}Fe^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

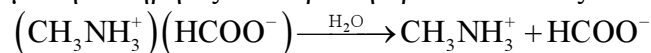
γ) ${}_1H \Rightarrow {}_1H^- 1s^2$

${}_9F \Rightarrow {}_9F^- 1s^2 2s^2 2p^6$

${}_{17}Cl \Rightarrow {}_{17}Cl^- 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

B2. α) $HCOOH + CH_3NH_2 \rightarrow (CH_3NH_3^+)(HCOO^-)$

με την πλήρη εξουδετέρωση προκύπτει άλας



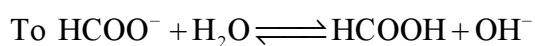
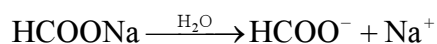
τα ιόντα $CH_3NH_3^+$ και $HCOO^-$ προέρχονται από ασθενείς ηλεκτρολύτες και αντιδρούν με το νερό και έχουν ίδια C

Ξέρω ότι:

$$K_{b, \text{CH}_3\text{NH}_2} = 10^{-4} = K_{a, \text{HCOOH}} = 10^{-4}$$

$$\text{άρα } K_{a, \text{CH}_3\text{NH}_3^+} = 10^{-10} = K_{b, \text{HCOO}^-} = 10^{-10}$$

άρα το διάλυμα είναι ουδέτερο.



άρα το pH του διαλύματος είναι βασικό.

B3. Σωστό είναι το (ii) .

Σύμφωνα με το σχολικό (σελ 152):

για σταθερή θερμοκρασία, όσο αραιώνουμε ένα διάλυμα ασθενούς ηλεκτρολύτη (δηλαδή η συγκέντρωση μειώνεται) τόσο η τιμή του α (βαθμός ιοντισμού) αυξάνει. Αυτό ισχύει στο διάγραμμα (ii)

Παρατήρηση:

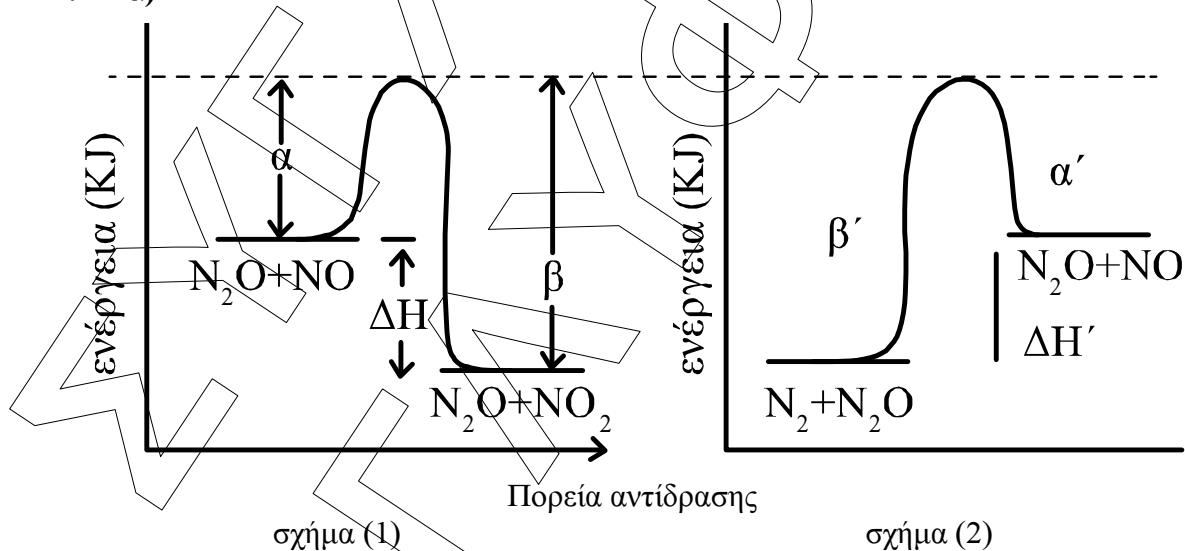
Θα ήταν καλύτερα αν στην εκφώνηση έγραφε:

α) ότι το οξύ είναι ασθενές μονοπρωτικό (στα διπρωτικά δεν ισχύει ο νόμος του Ostwald)

β) το διάγραμμα να μην τέμνει τον άξονα ακριβώς στην τιμή 1 (ασθενής ηλεκτρολύτης), αρκεί να ξέρουν ότι το "κυκλάκι" συμβολίζει ανοικτό διάστημα στα μαθηματικά.

B4.

α)



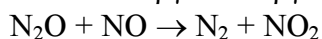
Από το διάγραμμα σχήμα (1) βλέπουμε ότι το $\Delta H < 0$ εξώθερμη αντίδραση.

$$\Delta H = H_{\text{προϊόν}} - H_{\text{αντιδ.}} \rightarrow H_{\text{προϊόν}} < H_{\text{αντιδ.}}$$

$$H_{\text{προϊόν}} - H_{\text{αντιδ.}} < 0$$

$$\Delta H < 0$$

β) $\alpha = E_a$ ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης



i) $E\alpha - \Delta H = \beta$
 $209 - \Delta H = 348$
 $\Delta H = -348 + 209$
 $\Delta H = -139 \text{ KJ}$

ii) $\alpha = E\alpha$
 $E\alpha = 209 \text{ KJ}$

iii) σχήμα (2)
 $\beta' = \beta = E'\alpha$ της αντίστροφης αντίδρασης
 $\text{N}_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO}$
 $E'\alpha = 348 \text{ KJ}$

ΘΕΜΑ Γ

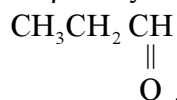
Γ1. Ο Γενικός Μοριακός Τύπος $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}$ αντιστοιχεί σε κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες ($v \geq 1$) ή σε κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες ($v \geq 3$).

Η ένωση αντιδρά με $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$, συνεπώς είναι κορεσμένη μονοσθενής αλδεΐδη.

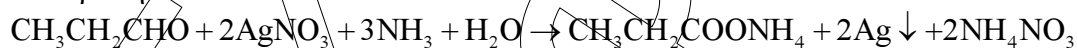
$$\text{Mr}_{\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}} = 12v + 2v + 16 = 14v + 16 = 58 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow v = 3$$

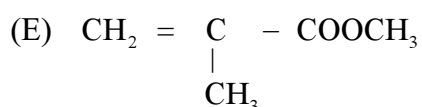
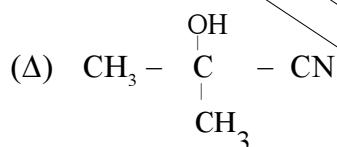
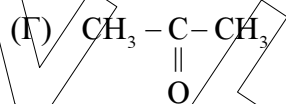
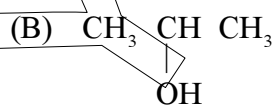
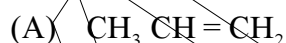
Μοριακός τύπος $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, άρα συντακτικός τύπος



Αντίδραση

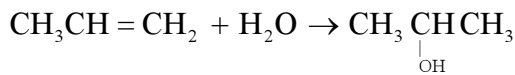


Γ2.



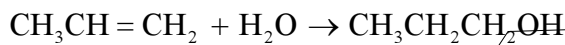
Γ3. $n_{\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2} = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol}$

Έστω $x \text{ mol}$ προπενίου μετατρέπονται σε κύριο προϊόν και $y \text{ mol}$ προπενίου μετατρέπονται σε παραπροϊόν



$$\begin{array}{c} 1 \text{ mol} \\ X \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 1 \text{ mol} \\ X \text{ mol} \end{array}$$



$$\begin{array}{c} 1 \text{ mol} \\ y \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 1 \text{ mol} \\ y \text{ mol} \end{array}$$

$$x + y = \varphi \quad (1) \quad \text{όπου } \varphi \text{ η ποσότητα του προπενίου που μετατράπηκε σε προϊόντα}$$

1ο μέρος: $\frac{x}{2} \text{ mol } \text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3 \text{ και } \frac{y}{2} \text{ mol } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



$$\begin{array}{c} 5 \text{ mol} \\ x/2 \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 2 \text{ mol} \\ x/5 \text{ mol} \end{array}$$



$$\begin{array}{c} 5 \text{ mol} \\ y/2 \text{ mol} \end{array}$$

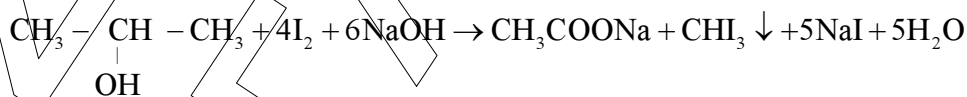
$$\begin{array}{c} 4 \text{ mol} \\ 2y/5 \text{ mol} \end{array}$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{x}{5} + \frac{2y}{5} \quad (2)$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V = 0,01 \cdot 2,8 = 0,028 \text{ mol} \quad (3)$$

$$(2) = (3) \Rightarrow \frac{x}{5} + \frac{2y}{5} = 0,028 \Rightarrow x + 2y = 0,14 \quad (4)$$

2ο μέρος: Με I_2 / NaOH αντιδρά μόνο η 2-προπανόλη



$$1 \text{ mol}$$

$$\frac{x}{2} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol}$$

$$\frac{x}{2} \text{ mol}$$

$$n_{\text{CHI}_3} = \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{m}{M_r} = \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{19,7}{394} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 0,1$$

$$\text{από την (4)} \quad x + 2y = 0,14 \Rightarrow 2y = 0,04 \Rightarrow y = 0,02.$$

Από τα $0,15 \text{ mol } \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ τα $\varphi = x + y \Rightarrow \varphi = 0,12 \text{ mol}$ μετατρέπονται σε προϊόντα.

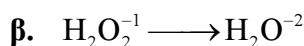
0,15 mol προπενίου
100 mol προπενίου

$$\alpha = \frac{12}{0,15} \Rightarrow \alpha = 80 \text{ mol}$$

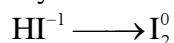
0,12 mol προϊόντων
 α mol προϊόντων

άρα το προπένιο μετατράπηκε σε ποσοστό 80% σε προϊόντα.

ΘΕΜΑ Δ



Οξειδωτικό σώμα H_2O_2



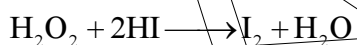
αναγωγικό σώμα HI.

γ. $n_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{m}{M_r} = \frac{4 \cdot 17}{34} = 2 \text{ mol}^{**}$

(**) Από την 17% w/v
17gr H_2O_2 σε 100 mL

$$\frac{x}{400}$$

$$x = 4 \cdot 17 \text{ gr H}_2\text{O}_2$$



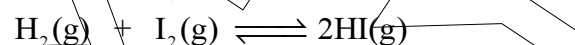
1 mol

1 mol

2 mol

= 2 mol

Δ2. Η αντίδραση σε XI:



0,5 0,5

x

x

Αρχικά (mol)

Αντιδρούν

2x

Παράγονται

(0,5 - x)

(0,5 - x)

2x

XI

Ισχύει: $K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 64 = \frac{\left(\frac{2x}{v}\right)^2}{\left(\frac{0,5-x}{v}\right)^2} \Rightarrow 8 = \frac{2x}{0,5-x} \Rightarrow x = 0,4$$

Άρα στη XI:

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{I}_2} = 0,5 - x = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HI}} = 2x = 0,8 \text{ mol}$$

- Δ3.** α. Η θέση της Χ.Ι. δε θα μεταβληθεί.
 β. Δε μεταβάλλεται η θέση της Χ.Ι. γιατί το NH_4I είναι στερεό και η συγκέντρωσή του δε μεταβάλλεται με την απομάκρυνση μικρής ποσότητας $\text{NH}_4\text{I(s)}$. Εκτός αυτού η συγκέντρωση του $\text{NH}_4\text{I(s)}$ παραλείπεται από την έκφραση της K_c .
 Η συγκέντρωση των στερεών θεωρείται σταθερή και η τιμή της είναι ενσωματωμένη στην τιμή της K_c .

Δ4.

Έστω ότι διαλύονται $w_1 \text{ mol HI}$

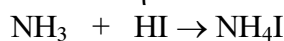
$V_{\text{δ/τος}} = 100 \text{ mL} / 0,1 \text{ L}$

Το HI αντιδρά με την NH_3 .

$n_{\text{HI}} = w_1 \text{ mol}$

$n_{\text{NH}_3} = c \cdot v = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$

Η διάλυση του HI θα μεταβάλει το pH από 11 σε τιμή 9.

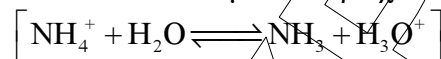


0,01 w_1

Διερεύνηση:

1η περίπτωση: Πλήρης εξουδετέρωση.

Στο τελικό διάλυμα θα περιέχεται μόνο NH_4Cl οπότε το pH θα είναι < 7



2η περίπτωση: Σε περίσσεια το HI .

Στο τελικό διάλυμα θα περιέχεται το παραγόμενο NH_4I και το HI που περίσσεψε, οπότε $\text{pH} < 7$

3η περίπτωση: Σε περίσσεια η NH_3 .



0,01 w_1 — αρχικά (mol)
 w_1 w_1 — αντιδρούν
 w_1 παράγονται

 (0,01 - w_1) w_1 τελικά

Τελικό διάλυμα:

$$C_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{n}{V} = \frac{w_1}{0,1} \text{ M}$$

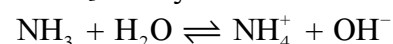
$$C_{\text{NH}_3} = \frac{n}{V} = \frac{0,01 - w_1}{0,1} \text{ M}$$

Το NH_4I διίσταται



$$\frac{w_1}{0,1} \text{ M} \quad ; = \frac{w_1}{0,1} \text{ M} \quad ; = \frac{w_1}{0,1} \text{ M}$$

Η NH_3 ιοντίζεται



$$\begin{array}{ccc} \frac{0,01-w_1}{0,1} & \frac{w_1}{0,1} & \text{- Αρχικά (M)} \\ y & --- & \text{Ιοντίζονται} \\ & y & \text{y Παράγονται} \end{array}$$

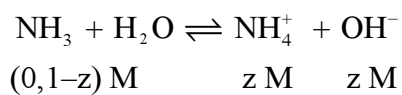
$$\left(\frac{0,01-w_1}{0,1} - y \right) \left(\frac{w_1}{0,1} + y \right) \text{ y I.I.}$$

$$\text{pH}=9/\text{pOH}=5/ [\text{OH}^-]=y=10^{-5} \text{ M}$$

Ισχύει:

$$K_{b\text{NH}_3} = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \quad (1)$$

Για την εύρεση της $K_{b\text{NH}_3}$ (αρχικό διάλυμα)



$$\text{pH}=11/\text{pOH}=3/ [\text{OH}^-]=z=10^{-3} \text{ M}$$

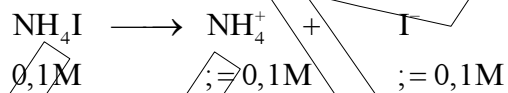
$$K_{b\text{NH}_3} = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,1-10^{-3}} \Rightarrow K_{b\text{NH}_3} \approx 10^{-5}$$

$$(1) \Rightarrow 10^{-5} = \frac{\left(\frac{w_1}{0,1} + 10^{-5} \right) \cdot 10^{-5}}{\frac{0,01-w_1}{0,1} - 10^{-5}} \Rightarrow \frac{0,01-w_1}{0,1} \approx \frac{w_1}{0,1} \Rightarrow w_1 = n_{\text{HI}} = 0,005 \text{ mol}$$

Δ5) Διάλυμα Y_4 με $V_{\text{δ/τος}} = 100 \text{ mL}$

$$C_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$

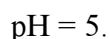
α. Το NH_4I διάσπασται:



I^-/HI : ισχυρό οξύ

$\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$: ασθενής βάση

Το NH_4^+ ιοντίζεται:


$$\text{pOH} = \frac{3}{\text{pH}} = 11. \quad \text{Μη δεκτό.}$$