

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.

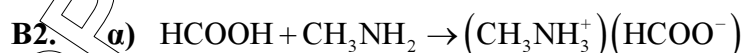
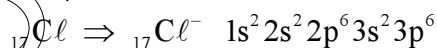
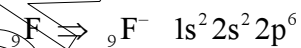
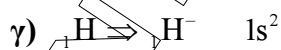
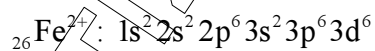
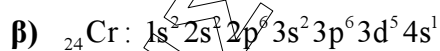
Από την άλλη ${}_xNa$, ${}_yK$ βρίσκονται στην ίδια ομάδα οπότε $r_K > rNa > rX$ (2)

Αυξάνει το n αυξάνει και η ακτίνα.

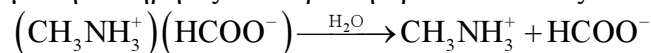
Από (1) και (2) $\Rightarrow r_K > rNa > rF$

Όμως ζητά αυξουσα σειρά, άρα:

$$rF < rNa < rK$$



με την πλήρη εξουδετέρωση προκύπτει άλας



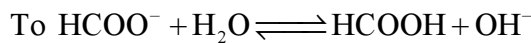
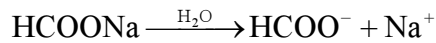
τα ιόντα $CH_3NH_3^+$ και $HCOO^-$ προέρχονται από ασθενείς ηλεκτρολύτες και αντιδρούν με το νερό και έχουν ίδια C

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)

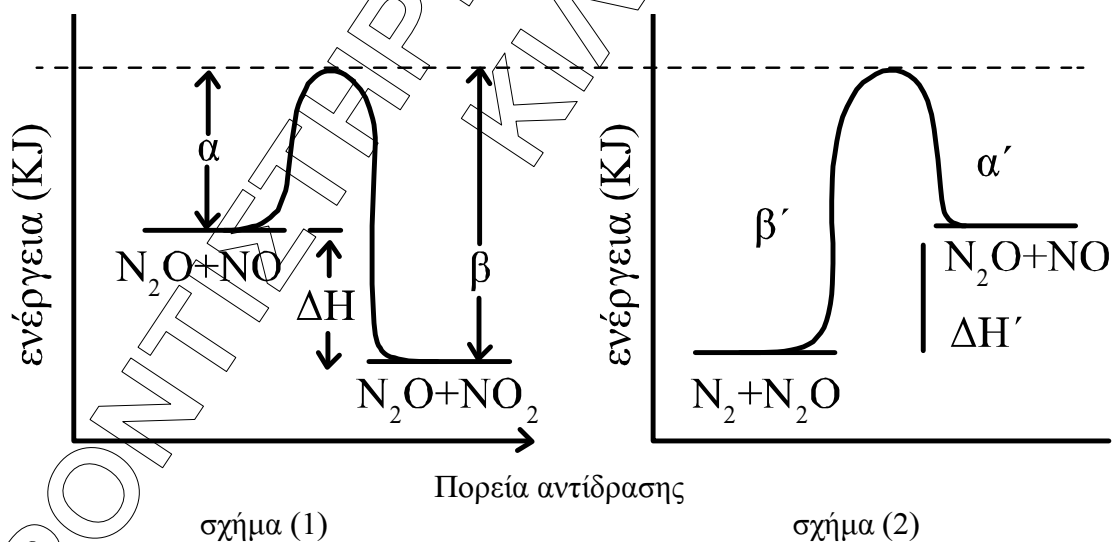
Παρατήρηση:

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), αρκετοί δεν θα ξέρουν ότι το "κυκλάκι" συμβολίζει ανοικτό διάστημα στα μαθηματικά.

B4. α)



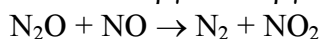
Από το διάγραμμα σχήμα (1) βλέπουμε ότι το $\Delta H < 0$ εξώθερμη αντίδραση.

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

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

$$\Delta H < 0$$

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

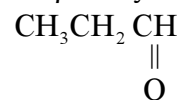
Γ1. Ο Γενικός Μοριακός Τύπος $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}$ αντιστοιχεί σε κορεσμένες μονοσθενείς αλδεύδες ($v \geq 1$) ή σε κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες ($v \geq 3$).

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

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

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

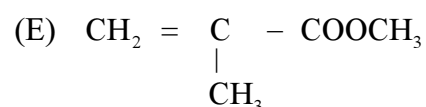
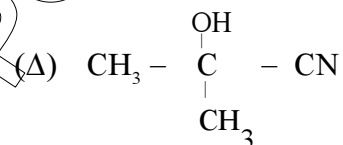
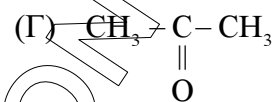
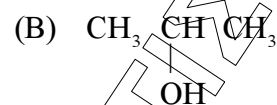
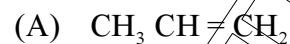
Μοριακός τύπος $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, άρα συντακτικός τύπος



Αντίδραση

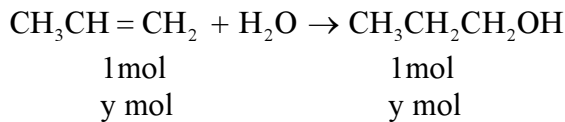
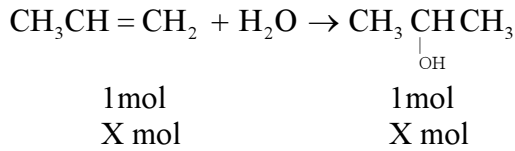


Γ2.



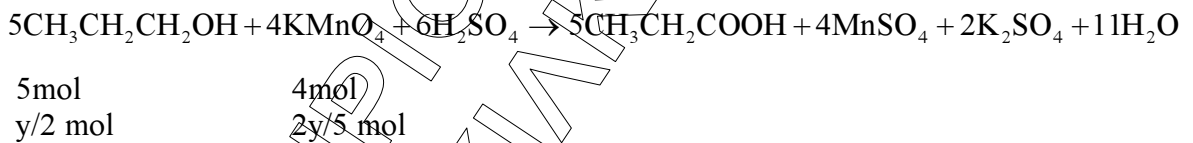
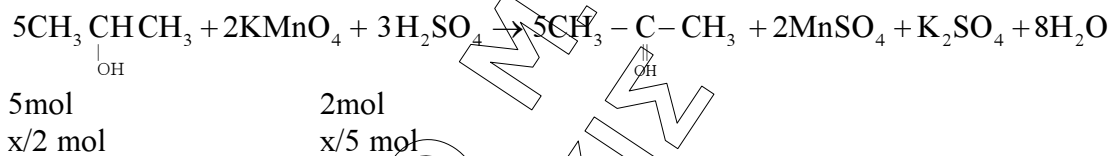
$$\Gamma 3. \quad n_{\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2} = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol}$$

Έστω x mol προπενίου μετατρέπονται σε κύριο προϊόν και y mol προπενίου μετατρέπονται σε παραπροϊόν



$x + y = \varphi$ (1) όπου φ η ποσότητα του προπενίου που μετατράπηκε σε προϊόντα

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

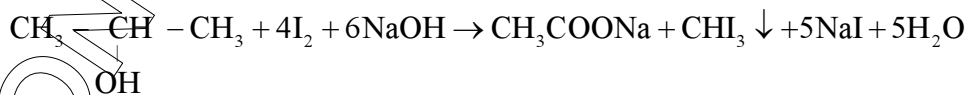


$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{x}{5} + \frac{2y}{5} \quad (2)$$

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

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

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



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

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

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

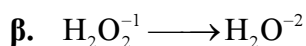
0,15 mol προπενίου
100 mol προπενίου

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

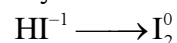
Άρα το προπένιο μετατράπηκε σε ποσοστό 80% σε προϊόντα.

0,12 mol προϊόντων
 α mol προϊόντων

ΘΕΜΑ Δ



Οξειδωτικό σώμα H_2O_2



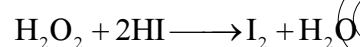
αναγωγικό σώμα HI.

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 - Αρχικά (mol)

x x Αντιδρούν

2x Παράγονται

(0,5 - x) (0,5 - x) 2x XI

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

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

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 mol HI

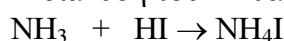
$$V_{\delta/\tau\omicron\varsigma} = 100 \text{ mL} / 0,1 \text{ L}$$

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.

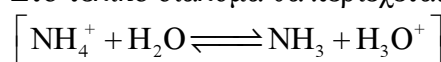


$$0,01 \quad w_1$$

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 .



$$\begin{array}{ccc} 0,01 & w_1 & \text{αρχικά (mol)} \\ w_1 & w_1 & \text{αντιδρών} \\ & w_1 & \text{παράγονται} \end{array}$$

$$(0,01 - w_1) \quad w_1 \quad \text{τελικά}$$

Τελικό διάλυμα:

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

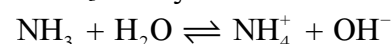
$$C_{\text{NH}_3} = \frac{n}{V} = \frac{0,01 - w_1}{0,1} \text{ M}$$

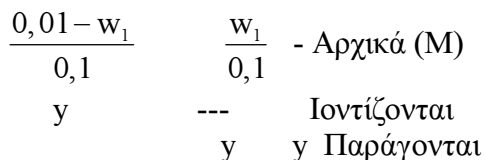
Το NH_4I δίστανται



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

Η NH_3 ιοντίζεται





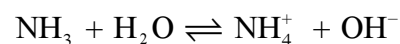
$$\left(\frac{0,01 - w_1}{0,1} - y \right) \left(\frac{w_1}{0,1} + y \right) = y \quad \text{I.I.}$$

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

Ισχύει:

$$K_{bNH_3} = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_3]} \quad (1)$$

Για την εύρεση της K_{bNH_3} (αρχικό διάλυμα)



$$(0,1-z) \text{ M} \quad z \text{ M} \quad z \text{ M}$$

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

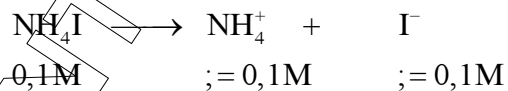
$$K_{bNH_3} = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_3]} = \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,1 - 10^{-3}} \Rightarrow K_{bNH_3} \approx 10^{-5}$$

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

Δ5) Διάλυμα Y_4 με $V_{\delta/\tau\omega\varsigma} = 100 \text{ mL}$

$$C_{NH_4I} = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$

α. Το NH_4I διασπάζεται:



I^- / HI : ισχυρό οξύ

NH_4^+ / NH_3 : ασθενής βάση

Το NH_4^+ ιοντίζεται:

NH_4^+	+	H_2O	\rightleftharpoons	NH_3	+	H_3O^+	
0,1				-		-	Αρχικά (M)
φ							Ιοντίζονται
				φ		φ	Παράγονται
$(0,1-\varphi)$				φ		φ	I.I

Ισχύει: $K_{\alpha_{\text{NH}_4^+}} = \frac{K_w}{K_{\text{bNH}_3}} = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow$

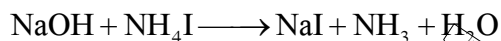
$$\frac{10^{-4}}{10^{-5}} = \frac{\varphi^2}{0,1-\varphi} \Rightarrow \varphi = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$$

pH = 5.

- β.** Έστω ότι προστίθενται w_2 mol NaOH στο Y_4 και προκύπτει Y_5 με $V_{\delta/\text{τος}} = 0,1 \text{ L}$
 $n_{\text{NH}_4\text{I}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$

$n_{\text{NaOH}} = w_2 \text{ mol}$

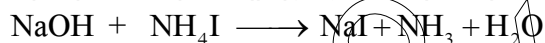
Το NaOH αντιδρά με το NH_4I :



w_2	0,01			
-------	------	--	--	--

Διερεύνηση:

1η περίπτωση: Πλήρης εξουδετέρωση



w_2	0,01	-		
-------	------	---	--	--

0,01	0,01			
------	------	--	--	--

		0,01	0,01	
--	--	------	------	--

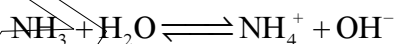
-		0,01	0,01	
---	--	------	------	--

Τελικά: $C_{\text{NaI}} = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$

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

Το NaI δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος.

Η NH_3 ιοντίζεται:



$(0,1-\kappa) \text{ M}$	$\kappa \text{ M}$	$\kappa \text{ M}$	I.I.
--------------------------	--------------------	--------------------	------

Ισχύει

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{\kappa^2}{0,1-\kappa} \Rightarrow \kappa = [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$$

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