

**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.

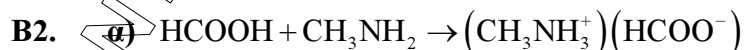
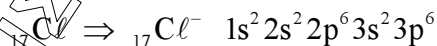
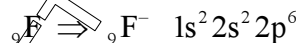
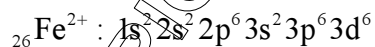
Από την άλλη  $x$ ,  $Na$ ,  $K$  βρίσκονται στην ίδια ομάδα οπότε  $r_K > r_{Na} > r_X$  (2)

Αυξάνει το  $n$  αυξάνει και η ακτίνα.

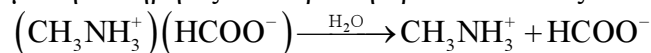
Από (1) και (2)  $\Rightarrow r_K > r_{Na} > r_F$

Όμως ζητά αύξουσα σειρά, άρα:

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



με την πλήρη εξουδετέρωση προκύπτει άλας



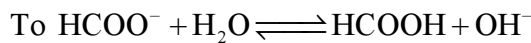
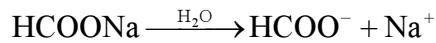
τα ιόντα  $CH_3NH_3^+$  και  $HCOO^-$  προέρχονται από ασθενείς ηλεκτρολύτες και αντιδρούν με το νερό και έχουν ίδια  $C$

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  $\alpha$  (βαθμός ιοντισμού) αυξάνει. Αυτό ισχύει στο διάγραμμα (ii)

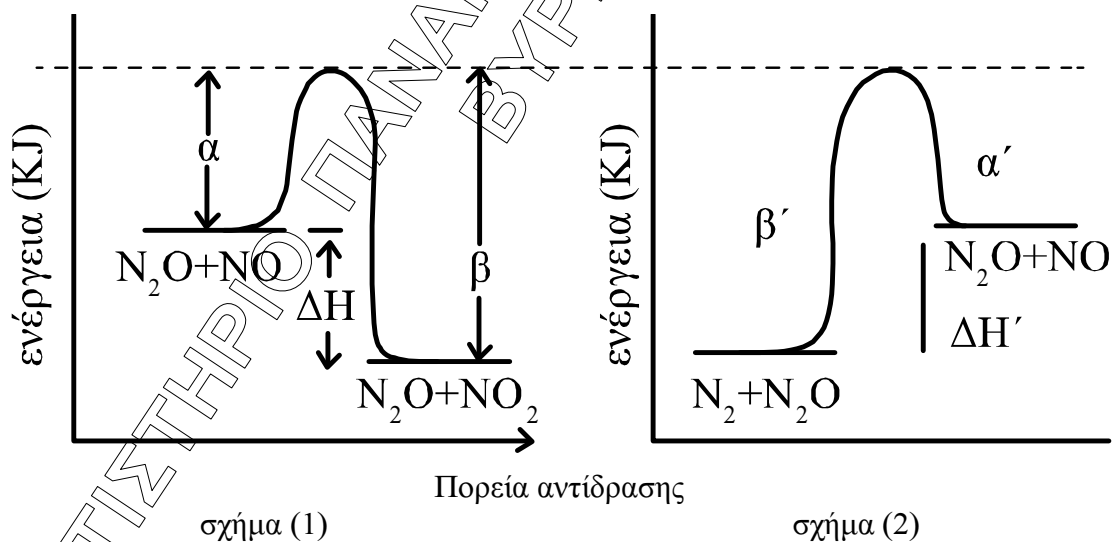
Παρατήρηση:

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)



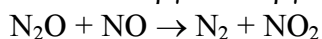
Από το διάγραμμα σχήμα (1) βλέπουμε ότι το  $\Delta H < 0$  εξώθερμη αντίδραση.

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

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

$$\Delta H < 0$$

**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

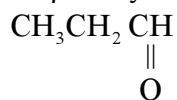
Γ1. Ο Γενικός Μοριακός Τύπος  $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}$  αντιστοιχεί σε κορεσμένες μονοσθενείς αλδεύδες ( $v \geq 1$ ) ή σε κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες ( $v \geq 3$ ).

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

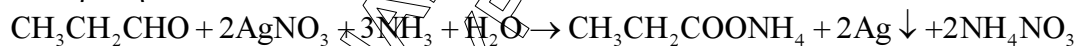
$$Mr_{\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}} = 12v + 2v + 16 = 14v + 16 = 58 \Rightarrow$$

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

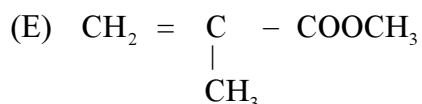
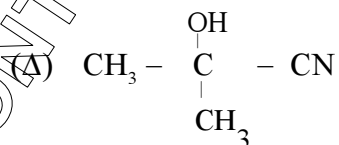
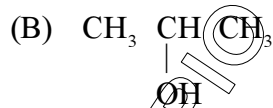
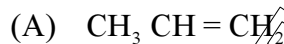
Μοριακός τύπος  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ , άρα συντακτικός τύπος



Αντίδραση

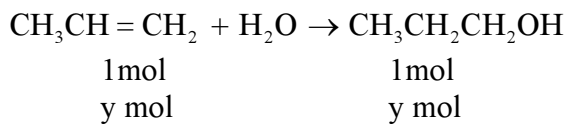
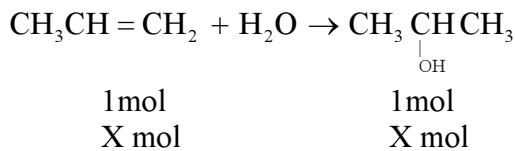


Γ2.



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

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



$x + y = \varphi$  (1) όπου  $\varphi$  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  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

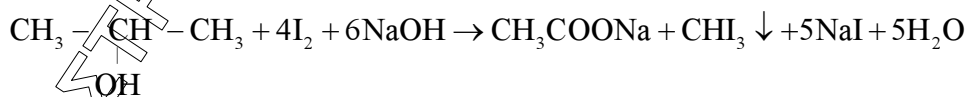


$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{x}{5} + \frac{2y}{5} \quad (2)$$

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

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

2ο μέρος: Με  $\text{I}_2 / \text{NaOH}$  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.

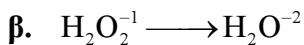
0,15 mol προπενίου  
100 mol προπενίου

0,12 mol προϊόντων  
α mol προϊόντων

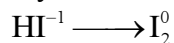
$$\alpha = \frac{12}{0,15} \Rightarrow \alpha = 80 \text{ mol}$$

άρα το προπένιο μετατράπηκε σε ποσοστό 80% σε προϊόντα.

### ΘΕΜΑ Δ



Οξειδωτικό σώμα  $\text{H}_2\text{O}_2$



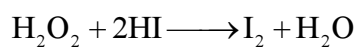
αναγωγικό σώμα HI.

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  $\text{H}_2\text{O}_2$  σε 100 mL

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

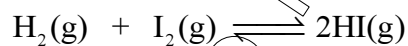
$$x = 4 \cdot 17 \text{gr H}_2\text{O}_2$$



$$1 \text{ mol} \qquad 2 \text{ mol}$$

$$2 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad ; = 2 \text{ mol}$$

Δ2. Η αντίδραση σε XI:



$$0,5 \qquad 0,5 \qquad - \qquad \text{Αρχικά (mol)}$$

$$x \qquad x \qquad \qquad \text{Αντιδρούν}$$

$$\qquad \qquad \qquad 2x \qquad \text{Παράγονται}$$

$$(0,5 - x) \qquad (0,5 - x) \qquad 2x \qquad \text{XI}$$

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

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

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  $\text{NH}_4\text{I}$  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

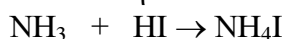
$$V_{\delta/\tau\omicron\varsigma} = 100 \text{ mL} / 0,1 \text{ L}$$

Το HI αντιδρά με την  $\text{NH}_3$ .

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

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

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

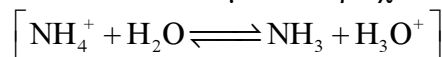


$$0,01 \quad w_1$$

Διερεύνηση:

**1η περίπτωση:** Πλήρης εξουδετέρωση.

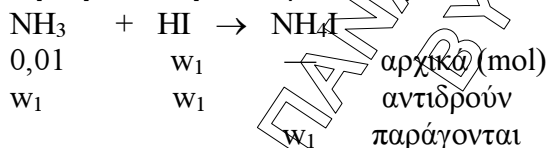
Στο τελικό διάλυμα θα περιέχεται μόνο  $\text{NH}_4\text{Cl}$  οπότε το pH θα είναι  $< 7$



**2η περίπτωση:** Σε περίσσεια το HI.

Στο τελικό διάλυμα θα περιέχεται το παραγόμενο  $\text{NH}_4\text{I}$  και το HI που περίσσεψε, οπότε  $\text{pH} < 7$

**3η περίπτωση:** Σε περίσσεια η  $\text{NH}_3$ .



Τελικό διάλυμα:

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

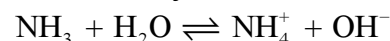
$$C_{\text{NH}_3} = \frac{n}{V} = \frac{0,01 - w_1}{0,1} \text{ M}$$

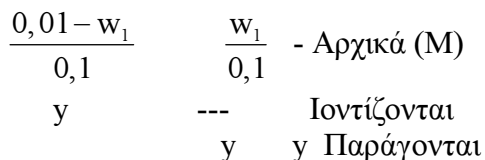
Το  $\text{NH}_4\text{I}$  δίστανται



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

Η  $\text{NH}_3$  ιοντίζεται





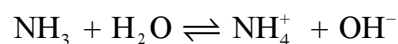
$$\left( \frac{0,01 - w_1}{0,1} - y \right) \left( \frac{w_1}{0,1} + y \right) = y \quad \text{I.I.}$$

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

Ισχύει:

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

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



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

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

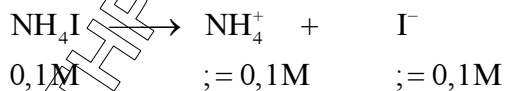
$$K_{bNH_3} = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_3]} = \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,1 - 10^{-3}} \rightarrow K_{bNH_3} \approx 10^{-3}$$

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

**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:



$I^-$ : ισχυρό οξύ

$NH_4^+$  /  $NH_3$ : ασθενής βάση

Το  $NH_4^+$  ιοντίζεται:

$\text{NH}_4^+$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_3$	+	$\text{H}_3\text{O}^+$	
0,1				-		-	Αρχικά (M)
$\varphi$							Ιοντίζονται
				$\varphi$		$\varphi$	Παράγονται
$(0,1-\varphi)$				$\varphi$		$\varphi$	I.I

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

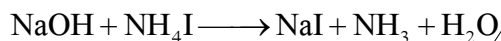
$$\frac{10^{-4}}{10^{-5}} = \frac{\varphi^2}{0,1-\varphi} \Rightarrow \varphi = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$$

pH = 5.

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

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

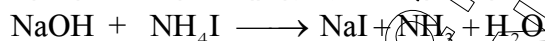
Το NaOH αντιδρά με το  $\text{NH}_4\text{I}$ :



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

Διερεύνηση:

1η περίπτωση: Πλήρης εξουδετέρωση



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

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

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

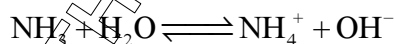
-	0,01	0,01	
---	------	------	--

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  $\text{NH}_3$  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.