

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ **A2.** γ **A3.** α **A4.** β **A5.** δ

ΘΕΜΑ Β

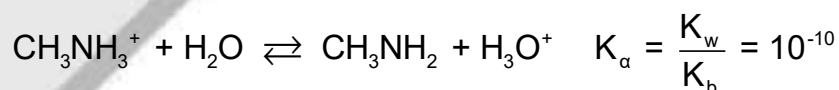
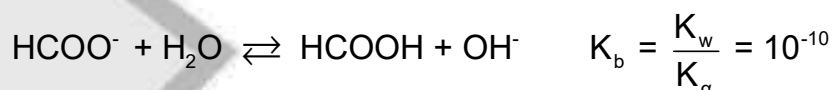
B1. α. $r_F < r_{Na} < r_K$ διότι όσο αυξάνει ο αριθμός των στοιβάδων (αριθμός περιόδου), μειώνονται οι ελκτικές δυνάμεις μεταξύ πρωτονίων του πυρήνα και ηλεκτρονίων εξωτερικής στοιβάδας, άρα αυξάνει η ατομική ακτίνα.

β. Cr : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

Fe²⁺ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

γ. είναι το F⁻ : $1s^2 2s^2 2p^6$, το Cl⁻ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ και το H⁻ : $1s^2$

B2. α. $HCOOH + CH_3NH_2 \rightarrow HCOONH_3CH_3$ (πλήρης εξουδετέρωση)
 $HCOONH_3CH_3 \rightarrow HCOO^- + CH_3NH_3^+$



$K_a = K_b$, άρα $[H_3O^+] = [OH^-]$, άρα ουδέτερο διάλυμα

β. $HCOOH + NaOH \rightarrow HCOONa + H_2O$

$HCOONa \rightarrow HCOO^- + Na^+$

$HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-$

Το ιόν Na⁺ δεν δρα σαν οξύ προέρχεται από ισχυρό ηλεκτρολύτη, άρα βασικό διάλυμα.

B3. Σε διαλύματα ασθενών οξέων ισχύει ο νόμος αραίωσης του Ostwald,

δηλαδή $K_a = \frac{\alpha^2 \cdot c}{1 - \alpha}$ ή αν ισχύουν οι προσεγγίσεις $K_a = \alpha^2 c$.

Άρα το διάγραμμα που εκφράζει τη μεταβολή του α συναρτήσει της c είναι το ii.

B4. α. Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι η ενέργεια των προϊόντων είναι μικρότερη από αυτή των αντιδρώντων, άρα η αντίδραση είναι εξώθερμη.

β. i. $\Delta H = H_{TEΛ} - H_{ΑΡΧ} = 209 - 348 = -139 \text{ KJ/mol}$

ii. α = 209 KJ

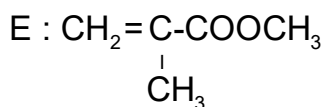
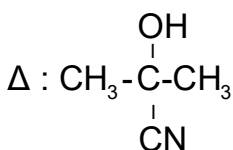
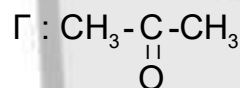
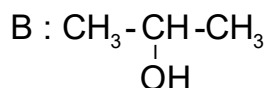
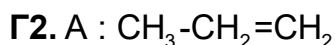
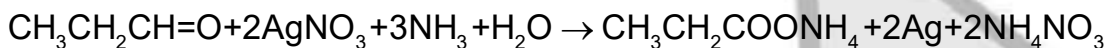
iii. β = 348 KJ



ΘΕΜΑ Γ

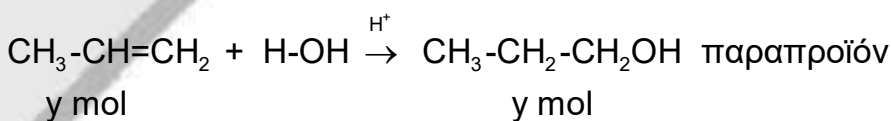
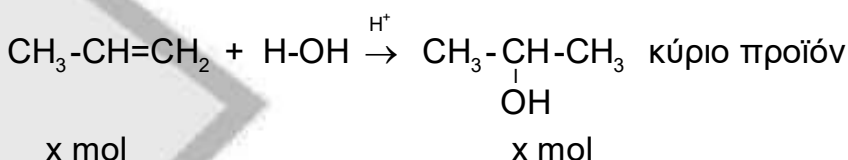
Γ1. $C_vH_{2v}O$ $Mr = 14v + 16$

$$14v + 16 = 58 \Leftrightarrow 14v = 42 \Leftrightarrow v = 3$$

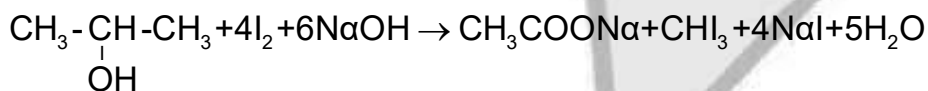
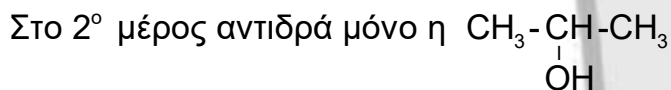
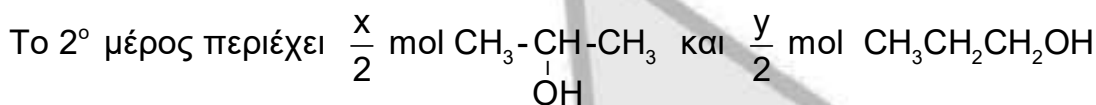
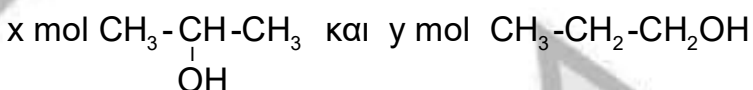


Γ3. C_3H_6 : $n = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol}$

Έστω $x \text{ mol}$ δίνει το κύριο προϊόν και $y \text{ mol}$ το παραπροϊόν



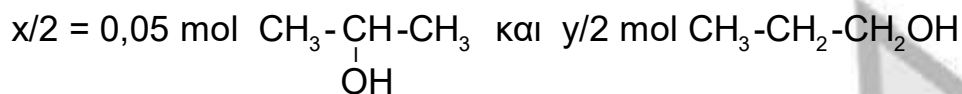
Το μείγμα των προϊόντων είναι :



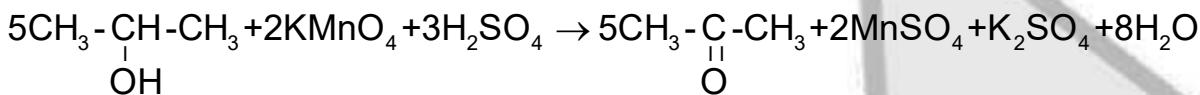
$\frac{x}{2} \text{ mol}$ παράγουν $n_{I_3} = \frac{x}{2} \text{ mol}$

άρα $\frac{x}{2} = \frac{m_{I_3}}{Mr} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{19,7}{394} \Rightarrow \frac{x}{2} = 0,05 \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$

Στο 1^ο μέρος περιέχονται :



Οξειδώνονται και οι δύο ενώσεις του μείγματος



$$\begin{array}{cc} 5 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ 0,05 \text{ mol} & n_1 = 0,02 \text{ mol} \end{array}$$



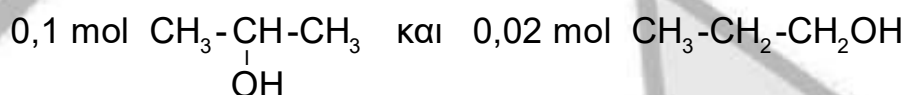
$$\begin{array}{cc} 5 \text{ mol} & 4 \text{ mol} \\ \frac{y}{2} \text{ mol} & n_2 = \frac{2y}{5} \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{KMnO}_4 : C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V \Rightarrow n_1 + n_2 = 0,028 \Rightarrow$$

$$0,02 + \frac{2y}{5} = 0,028 \Rightarrow \frac{2y}{5} = 0,008 \Rightarrow$$

$$2y = 0,04 \Rightarrow y = 0,02 \text{ mol}$$

Επομένως η σύσταση του αρχικού μίγματος είναι



Στα 0,15 mol προπενίου αντιδρούν 0,12 mol

Στα 100 mol προπενίου αντιδρούν α mol

$$0,15\alpha = 0,12 \cdot 100 \Rightarrow 0,15\alpha = 12 \Rightarrow$$

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



ΘΕΜΑ Δ



β. Το HI είναι το αναγωγικό σώμα και οξειδώνεται και το H_2O_2 είναι το οξειδωτικό σώμα και ανάγεται.

γ. Στα 100 ml $\rightarrow$ 17 g

Στα 400 ml $\rightarrow$ m

$$m = 68 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{68}{34} = 2 \text{ mol}$$

Από τη στοιχειομετρία παράγονται 2 mol I_2 .



(mol)	$\text{H}_{2(g)}$	+	$\text{I}_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2\text{HI}_{(g)}$
αρχ.	0,5		0,5		-
αντ.	x		x		-
παρ.	-		-		2x
X.I.	0,5-x		0,5-x		2x

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]} \Rightarrow 8^2 = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{0,5-x}{V}\right)^2} \Rightarrow 8 = \frac{\cancel{2x}}{0,5-x} \Rightarrow$$

$$8 = \frac{2x}{0,5-x} \Rightarrow 2x = 4 - 8x \Rightarrow 10x = 4 \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

Άρα $n_{\text{H}_2} = n_{\text{I}_2} = 0,1 \text{ mol}$ και $n_{\text{HI}} = 0,8 \text{ mol}$

Δ3. α. Η ισορροπία δεν μετατοπίζεται

β. (Αρχή Le Chatelier) δεν μεταβάλλεται κανένας παράγοντας (C, P, T)



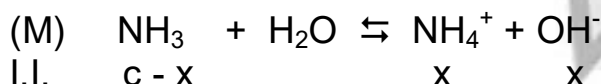
δ.ο. : NH_3

C = 0,1 M

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 11$$

$$\text{pOH} = 3 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$$





$$K_b = \frac{x^2}{c - x}$$

$$\alpha = \frac{x}{c} = 10^{-2} < 0,1 \text{ άρα ισχύουν οι προσεγγίσεις}$$

$$\text{οπότε } K_b = \frac{x^2}{c} = \frac{(10^{-3})^2}{10^{-1}} = \frac{10^{-6}}{10^{-1}} = 10^{-5}$$

Y_3	τελ.δλμ.
$\delta.o. : NH_3$ $C = 10^{-1} M$ $V = 10^{-1} L$ $n = CV = 10^{-2} mol$	HI $+ \text{ έστω } n' mol$ $pH = 9$ $V = 10^{-1} L$
(προσθέτουμε οξύ το pH μειώνεται)	

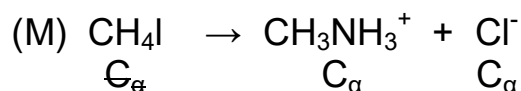
Οι ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους και $n' < 10^{-2}$, διότι το τελικό διάλυμα είναι βασικό
Άρα

(mol)	NH_3	+	HI	$\rightarrow$	NH_4I
αρχ.	10^{-2}		n'		
αντ.	n'		n'		
παρ.					n'
τ.δ.	$10^{-2} - n'$		-		n'

Άρα στο τελικό διάλυμα :

$$NH_3 : C_\beta = \frac{n_\beta}{V} = \frac{10^{-2} - n'}{10^{-1}} M$$

$$NH_4I : C_\alpha = \frac{n_\alpha}{V} = \frac{n'}{10^{-1}} M$$



(M)	NH_3	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	NH_4^+	+	OH^-
αρχ.	C_β				C_α		
ιον.	y						
παρ.					y		y
ι.ι.	$C_\beta - y$				$C_\alpha + y$		y



$$pH = 9 \Rightarrow pOH = 5, \text{ άρα } [OH^-] = 10^{-5} M$$

$$K_b = \frac{y \cdot (C_\alpha - y)}{C_\beta - y} \xrightarrow[\text{προσεγγίσεις}]{\text{ισχύουν οι}} K_b = \frac{y \cdot C_\alpha}{C_\beta} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-5} \cdot C_\alpha}{C_\beta} \Rightarrow$$

$$1 = \frac{C_\alpha}{C_\beta} \Leftrightarrow C_\alpha = C_\beta \Leftrightarrow 10^{-2} - n' = n' \Leftrightarrow 2n' = 10^{-2} \Leftrightarrow$$

$$n' = \frac{10^{-2}}{2} \Leftrightarrow n' = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Δ5.

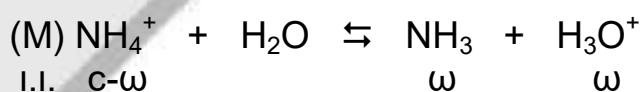
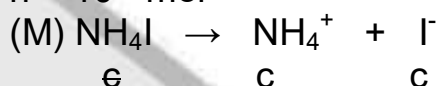
Y_4

δ.ο. : NH_4I

$C = 10^{-1} M$

$V = 10^{-1} L$

$n = 10^{-2} \text{ mol}$



$$K_\alpha \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_\alpha = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_\alpha = \frac{\omega^2}{c - \omega} \xrightarrow[\text{προσεγγίσεις}]{\text{ισχύουν οι}} K_\alpha = \frac{\omega^2}{c} \Rightarrow \omega = \sqrt{K_\alpha \cdot c} = 10^{-5}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-5}, \text{ άρα } pH = -\log 10^{-5} = 5$$