

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2017
ΧΗΜΕΙΑ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. δ
 A2. γ
 A3. α
 A4. β
 A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1.

α) άρα $r_F < r_{Na} < r_K$

Αιτιολόγηση: Το F έχει 2 στοιβάδες
 Το Na έχει 3 στοιβάδες
 Το K έχει 4 στοιβάδες

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) $F^- : 1s^2 2s^2 2p^6$
 $Cl^- : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 $H^- : 1s^2$

B2.

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

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

$CH_3NH_3^+ + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_2 + H_3O^+$

Οι συγκεντρώσεις και των δύο ιόντων είναι ίσες, συνεπώς το pH θα καθοριστεί από τις σταθερές ιοντισμού των δύο:

$Ka_{HCOOH} = Kb_{CH_3NH_2} \Rightarrow Kb_{HCOO^-} = Ka_{CH_3NH_3^+} \Rightarrow$ άρα ουδέτερο

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

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

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

Άρα το διάλυμα θα είναι βασικό.

B3. Σωστό είναι το διάγραμμα (ii)

Αιτιολόγηση: $k_a = a^2 c \Rightarrow a = \sqrt{\frac{k_a}{c}}$

Άρα ο βαθμός ιοντισμού ενός ασθενούς οξέως είναι αντιστρόφως ανάλογος της ρίζας της συγκέντρωσής του.

B4.

α) ΕΞΟΘΕΡΜΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ:

$$H_{\text{αντιδρώντων}} > H_{\text{προϊόντων}} \Rightarrow \Delta H = H_{\text{πρ}} - H_{\text{αντ}} < 0$$

Οπότε εκλύεται θερμότητα προς το περιβάλλον.

β)

i) $\Delta H = 209 - 348 = -139 \text{ KJ}$

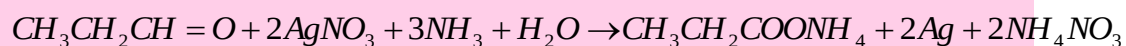
ii) $E_a = \alpha = 209 \text{ KJ}$

iii) $E_a' = \beta = 348 \text{ KJ}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $C_\nu H_{2\nu} O \quad M_r = 58 \Rightarrow 14\nu + 16 = 58 \Rightarrow \nu = 3$

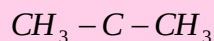
Σ.Τ. $CH_3CH_2CH = O$



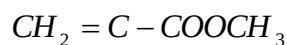
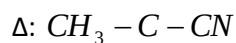
Γ2. Σ.Τ.



B:



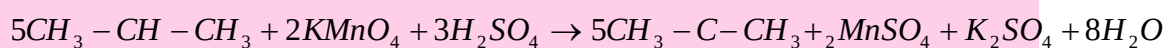
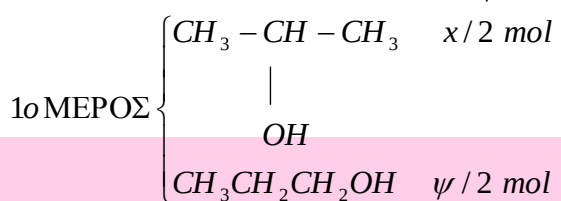
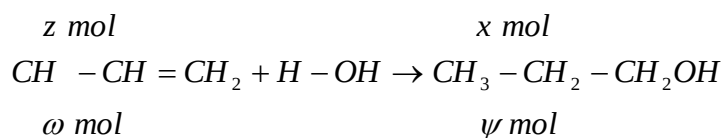
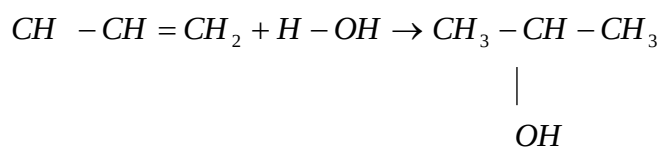
Γ:



Ε:

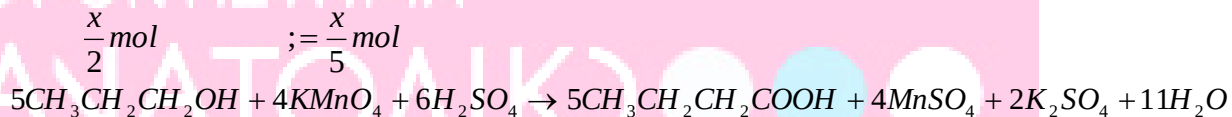


$$\Gamma 3. \quad CH_3 - CH = CH_2 \quad n = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol}$$



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΝΑΤΟΛΙΚΕΣ



5 mol

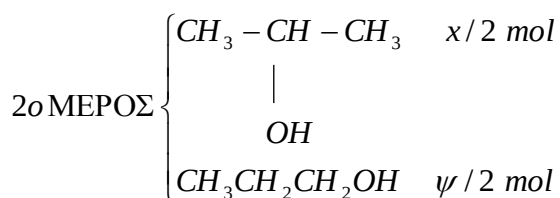
4 mol

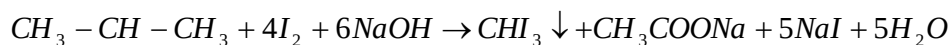
$\frac{\psi}{2} \text{ mol}$

$;\equiv \frac{2\psi}{5} \text{ mol}$

$$n_{KMnO_4} = C \cdot V = 0,01 \cdot 2,8 = 0,028 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } \frac{x}{5} + \frac{2\psi}{5} = 0,028 \Rightarrow x + 2\psi = 0,14 \quad (1)$$





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

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

$$n_{CHI_3} = \frac{m}{M_r} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{19,7}{394} \Rightarrow \frac{x}{2} = 0,05 \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Λόγω της (1)} \quad \psi = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Ποσοστό μετατροπής} \quad \frac{x + \psi}{0,15} = \frac{0,12}{0,15} = 0,8 \text{ δηλαδή } 80\%$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



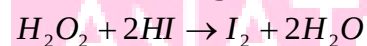
β) Το H_2O_2 είναι το οξειδωτικό.

Το HI είναι το αναγωγικό

γ) 17% $\frac{w}{v}$: στα 100ml δ/τος έχω 17g H_2O_2

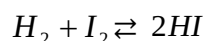
στα 400ml δ/τος έχω ;68g H_2O_2

άρα: $n = \frac{M}{Mr} = \frac{68}{34} = 2 \text{ mol}$



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & & 1 \text{ mol} \\ 2 \text{ mol} & & ;=2 \text{ mol } I_2 \end{array}$$

Δ2.



Άρχικά 0,5 0,5 -

Αντιδρ -x -x 2x

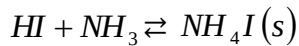
Χ.Ι. 0,5-x 0,5-x 2x

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]} \Rightarrow 64 = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\frac{0,5-x}{V} \cdot \frac{0,5-x}{V}} \Rightarrow \left(\frac{2x}{0,5-x}\right)^2 = 64$$

$$\text{Άρα} \left\{ \begin{array}{l} \frac{2x}{0,5-x} = -8 \text{ απορρ} \\ \frac{2x}{0,5-x} = 8 \end{array} \right. \Rightarrow 2x = 4 - 8x \Rightarrow 10x = 4 \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned}\text{Άρα } n_{H_2} &= 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol} \\ n_{I_2} &= 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol} \\ n_{H_2} &= 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ mol}\end{aligned}$$

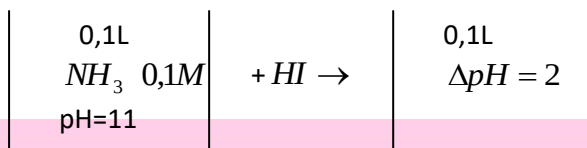
Δ3.



α) Η Χ.Ι. δεν επηρεάζεται από την αφαίρεση μικρής ποσότητας στερεού.

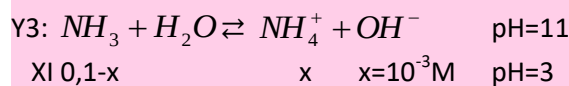
β) Βάση της αρχής Le Chatelier οι παράγοντες που επηρεάζουν την Χ.Ι. είναι η πίεση (όγκος δοχείου), οι συγκεντρώσεις των σωμάτων (πλην στερεών) και η θερμοκρασία. Εδώ όμως κανένας από τους παράγοντες δεν επηρεάζεται, άρα η Χ.Ι. παραμένει ίδια.

Δ4.



Διάλυμα Υ₃

Διάλυμα Υ

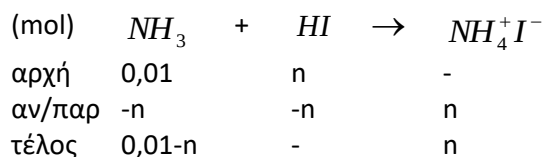


$$k_b = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow k_b = 10^{-5}$$

$$\text{Συνεπώς } k_a = \frac{k_w}{k_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

Υ: Επειδή προσθέτουμε HI (δηλ. ισχυρό οξύ) το pH θα μειωθεί δύο μονάδες άρα θα γίνει pH=9.

				απομένει	θέλω pH=9
mol		α	n=0,01mol	NH_4^+	pH<7 απορρ
NH_3	$0,1 \cdot 0,1 = 0,01mol$	β	n>0,01	HI, NH_4^+	pH<<7 απορρ
HI	n	γ	n<0,01	NH_3, NH_4^+	pH όξινο, ουδέτερο ή και βασικό



$$\text{Άρα: } C_{NH_3} = \frac{0,01-n}{0,1} \quad C_{NH_4^+} = \frac{n}{0,1}$$

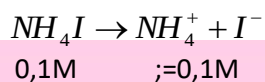
$$\text{Έχω: } P.D. [H_3O^+] = k_a \frac{C_{NH_4^+}}{C_{NH_3}} \Rightarrow 10^{-9} = 10^{-9} \frac{C_{NH_4^+}}{C_{NH_3}}$$

$$\text{Άρα } C_{NH_4^+} = C_{NH_3} \Rightarrow \frac{0,01-n}{0,1} = \frac{n}{0,1} \Rightarrow 0,01-n = n$$

$$2n = 0,01 \Rightarrow n = 0,005 \text{ mol}$$

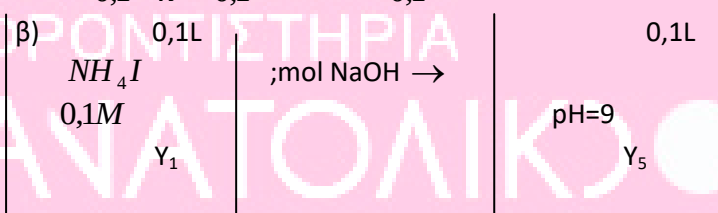
Δ5.

$$\begin{array}{l} \alpha) \quad 0,1\text{L} \\ 0,01 \text{ mol } NH_4I \\ C = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M \\ Y_4 \end{array}$$



$$x,1 \quad 0,1-x \quad x \quad x$$

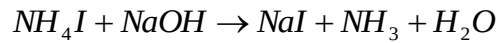
$$K_a = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-5} M \quad \text{Άρα } pH = 5$$



mol	
NH_4I	$0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$
NaOH	n

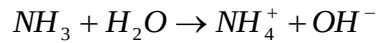
			$pH = 9$
	$n = 0,01$	NH_3	$pH > 7$
	$n > 0,01$	$NaOH \quad NH_3$	$pH \gg 7$
	$n < 0,01$	$NH_3 \quad , \quad NH_4I$	$pH \geq 7$

Έστω $n = 0,01 \text{ mol NaOH}$



$$\begin{array}{l} \text{Άρα:} \quad \begin{array}{cccc} 0,01 & 0,01 & - & - \\ -0,01 & -0,01 & 0,01 & 0,01 \end{array} \end{array}$$

$$\text{τελ.} \quad \begin{array}{cccc} - & - & 0,01 & 0,01 \end{array} \rightarrow C = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M$$



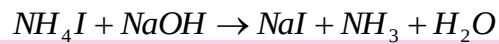
$$\begin{array}{l} \text{Χ.Ι} \quad \begin{array}{cccc} 0,1-x & & x & x \end{array} \end{array}$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-3} M \quad \text{Άρα} \quad pOH = 3 \Rightarrow pH = 11$$

ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ

Έστω $n > 0,01 \Rightarrow pH > 11$ **ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ**

Άρα $n < 0,01$



$$\begin{array}{l} \text{Άρα:} \quad \begin{array}{cccc} 0,01 & n & - & - \\ -n & -n & n & n \end{array} \end{array}$$

$$\text{τελ.} \quad \begin{array}{cccc} 0,01-n & - & n & n \end{array}$$

$$C_1 = \frac{0,01-n}{0,1} \quad C_2 = \frac{n}{0,1}$$

$$[H_3O^+] = K_a \frac{C_o}{C_B} \Rightarrow$$

$$10^{-9} = 10^{-9} \frac{c_1}{c_2} \Rightarrow c_1 = c_2$$

$$\frac{0,01-n}{0,1} = \frac{n}{0,1} \Rightarrow 2n = 0,01 \Rightarrow n = 0,005 \text{ mol}$$