

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 14-6-2017**
**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**
**B1.**

α.  $F < Na < K$

Τα στοιχεία Na και K είναι στην ίδια ομάδα του Π.Π. Έχουν το ίδιο δραστικό πυρηνικό φορτίο.

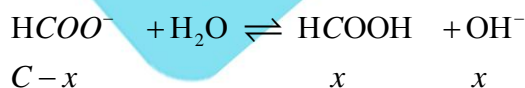
Επειδή  $n_{εξωτ} Na < n_{εξωτ} K$ , θα είναι  $r_{Na} < r_K$

Το στοιχείο F έχει  $n_{εξωτ}$  μικρότερο από το Na και μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο από το Na άρα μικρότερη ατομική ακτίνα.

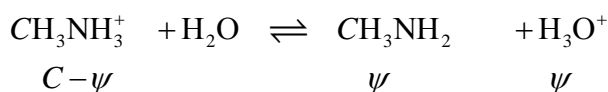
β. Cr:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

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

γ. H, F, Cl

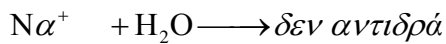
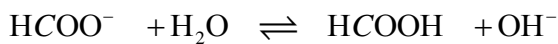
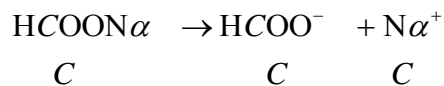


$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$



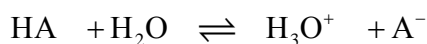
$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4}$$

Επειδή  $K_a = K_b$  θα είναι  $[H_3O^+] = [OH^-]$  άρα ουδέτερο διάλυμα.



$[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$  άρα βασικό διάλυμα.

**B3. ii**



M: C



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \quad \eta$$

$$K_a = \frac{\alpha C \cdot \alpha C}{C(1-a)} \quad \eta$$

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot C}{1-a}$$

Εάν το διάλυμα είναι αραιό, σε σταθερή θ και ισχύουν οι προσεγγίσεις έχουμε

$$K_a = \alpha^2 C \quad \eta \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$$

όπου παρατηρούμε ότι με αύξηση της C μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού α.

Σε άπειρη αραιώση, ο βαθμός ιοντισμού α τείνει στην τιμή 1.

**α. Εξώθερμη**

$\Delta H = H_{\text{πρ}} - H_{\text{αντ}}$  και επειδή  $H_{\text{πρ}} < H_{\text{αντ}}$  θα είναι  $\Delta H < 0$ .

**β. i.**  $\Delta H = H_{\text{πρ}} - H_{\text{αντ}} = -(\beta - \alpha) = -(348 - 209) = -139 \text{ KJ}$

ii.  $E_{\alpha} = \alpha = 209 \text{ KJ}$

iii.  $E_{\alpha'} = \beta = 348 \text{ KJ}$

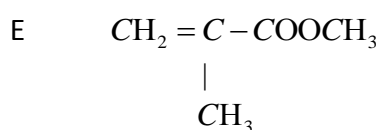
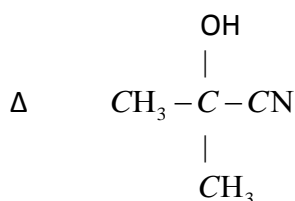
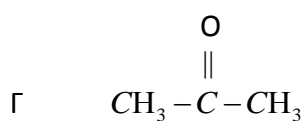
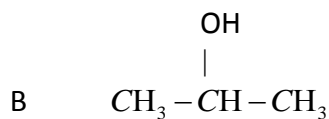
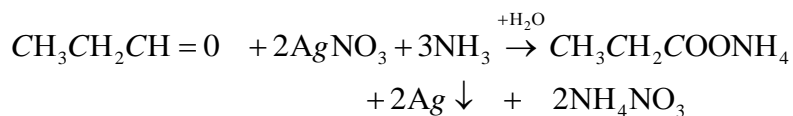
### **ΘΕΜΑ Γ**

$$\text{Γ1. } M_r = 58 \quad \eta \quad 12v + 2v + 16 = 58 \quad \eta$$

$$14v = 42 \quad \eta \quad v = 3$$

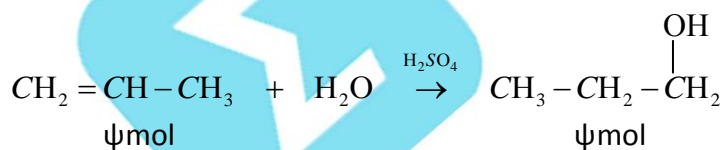
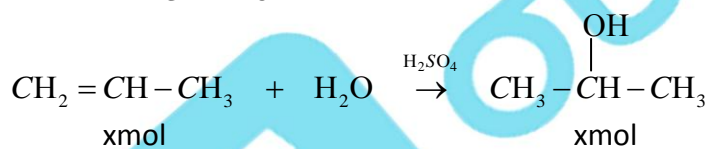
$$C_v H_{2v} O \left\{ \begin{array}{l} \text{Κορεσμένη μονοσθενής αλδεΐδη } v \geq 1 \\ \text{Κορεσμένη μονοσθενής κετόνη } v \geq 3 \end{array} \right.$$

Επειδή η ένωση αντιδρά με  $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$  είναι αλδεΐδη.



Γ3.α.  $\text{C}_3\text{H}_6$

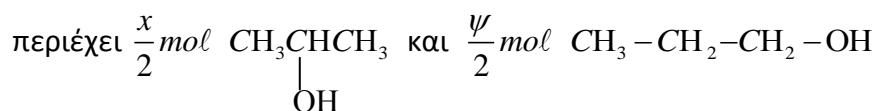
$$Mr = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 42$$



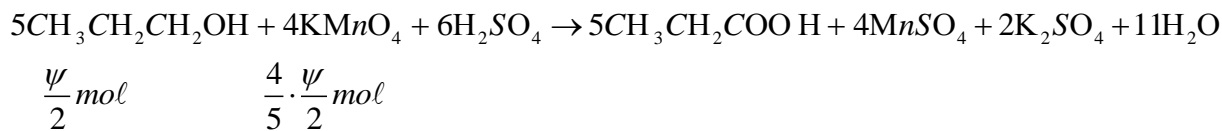
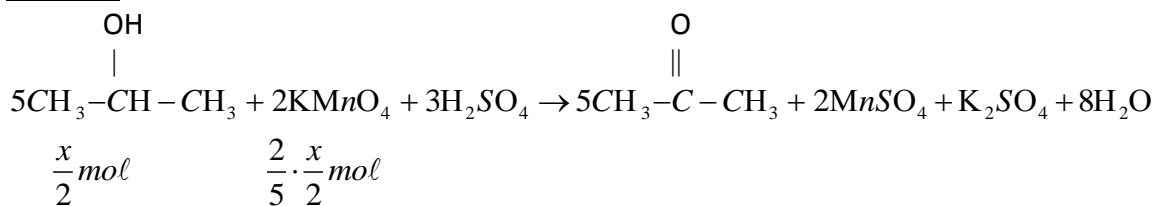
$$n_{\text{C}_3\text{H}_6} = \frac{m}{Mr} = \frac{6,3\text{g}}{42\text{g/mol}} = 0,15 \text{ mol}$$

Από τα 0,15 mol  $\text{C}_3\text{H}_6$  έστω  $x$  mol δίνουν 2-προπανόλη και  $\psi$  mol δίνουν 1-προπανόλη και  $(0,15-x-\psi)$  mol  $\text{C}_3\text{H}_6$  δεν μετατρέπονται σε προϊόντα.

Το καθένα από τα 2 ίσα μέρη στα οποία χωρίζεται το μίγμα των 2 αλκοόλων,



1<sup>ο</sup> μέρος

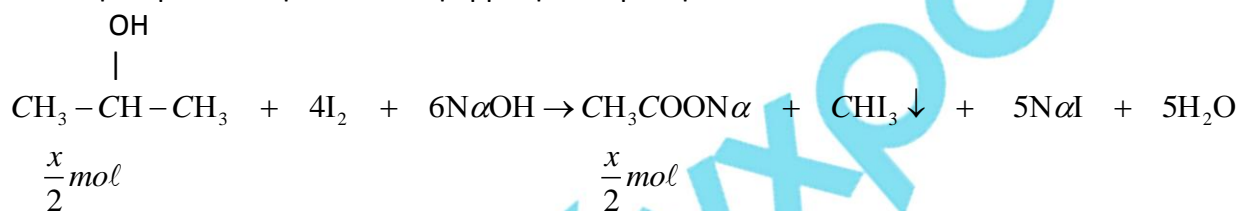


$$n_{\text{KMnO}_4} = CV = 0,01 \cdot 2,8 = 0,028 \text{ mol}$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{x}{2} + \frac{4}{5} \cdot \frac{\psi}{2} = 0,028 \quad \text{ή} \quad 2x + 4\psi = 0,28 \quad \text{ή} \quad x + 2\psi = 0,14 \quad (1)$$

2<sup>ο</sup> μέρος

Μόνο η 2-προπανόλη δίνει ιωδοφορμική αντίδραση



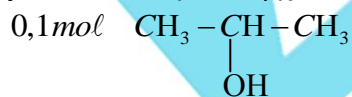
$$n_{\text{CHI}_3} = \frac{m}{M_r} = \frac{19,7}{394} = 0,05 \text{ mol}$$

$$M_{r_{\text{CHI}_3}} = 12 + 1 + 3 \cdot 127 = 394$$

$$\text{Επομένως } \frac{x}{2} = 0,05 \quad \text{ή} \quad x = 0,1 \text{ mol} \quad (2)$$

$$(1) \stackrel{(2)}{\Rightarrow} \psi = 0,02 \text{ mol}$$

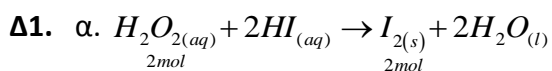
**β.** Η σύσταση του αρχικού μίγματος είναι



**γ.** Ποσοστό προπενίου που μετατράπηκε σε προϊόντα

$$\pi\% = \frac{x + \psi}{n_{\text{αρχ}}} 100 = \frac{0,1 + 0,02}{0,15} 100\% = \frac{0,12}{0,15} 100\% = 80\%$$

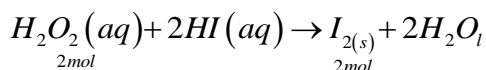
### ΘΕΜΑ Δ



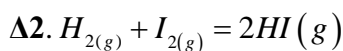
β.  $H_2O_2$ : οξειδωτικό, γιατί το Ο ανάγεται και μειώνεται ο α.ο. από -1 σε -2.

$HI$ : αναγωγικό, γιατί το Ι οξειδώνεται και αυξάνεται ο α.ο. από -1 σε 0.

γ. Σε 100ml διαλύματος περιέχονται 17g  $H_2O_2$   
400 ml x;  
x=68g



Σχηματίζονται 2 mol  $I_2$ .



mol 0,5 0,5

-ψ -ψ +2ψ  $0 < \psi < 0,5$

0,5-ψ 0,5-ψ 2ψ

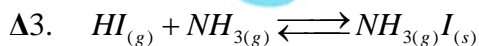
$$Kc = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} \quad \text{ή} \quad 64 = \frac{\left(\frac{2\psi}{V}\right)^2}{\left(\frac{0,5-\psi}{V}\right)\left(\frac{0,5-\psi}{V}\right)}$$

$$\text{ή} \quad 8 = \frac{2\psi}{0,5-\psi} \quad \text{ή} \quad 4-8\psi = 2\psi \quad \text{ή} \quad 10\psi = 4 \quad \text{ή} \quad \psi = 0,4$$

Στην κατάσταση Χ.Ι. είναι:

$$n_{H_2} = n_{I_2} = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{HI} = 2\psi = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ mol}$$



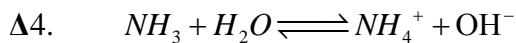
mol: 0,5 0,5

-z -z +z

X.I. (0,5-z) (0,5-z) +z

α. Η θέση της χημική ισορροπίας δεν επηρεάζεται.

β. Κατά την αφαίρεση μικρής ποσότητας στερεού σώματος, δεν επηρεάζεται η συγκέντρωση του στερεού, η οποία είναι σταθερή. Επομένως εφ' όσον V,T σταθερά και δεν επηρεάζονται οι συγκεντρώσεις των σωμάτων που βρίσκονται σε ισορροπία σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier δεν επηρεάζεται η θέση της Χ.Ι. αφού όλοι οι συντελεστές ισορροπίας είναι σταθεροί.



$$J.J.M : 0,1 - k \qquad k \qquad k$$

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

$$pH = 11$$

$$\text{Επειδή} \quad pH + pOH = 14 \quad \text{θα είναι}$$

$$pOH = 14 - 11 = 3$$

$$pOH = -\log[OH^-] \quad \text{ή} \quad [OH^-] = 10^{-3} = \kappa$$

$$Kb = \frac{\kappa \cdot \kappa}{0,1 - \kappa} = \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,1 - 10^{-3}} \quad \text{ή} \quad Kb = 10^{-5}$$

Έστω  $\omega$  mol αερίου HI διαλύονται σε 100 ml διαλύματος  $NH_3$  0,1M.

$$n_{NH_3} = c \cdot v = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$



$$0,01 \qquad \omega$$

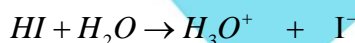
Κατά την προσθήκη HI (οξύ), το pH του διαλύματος θα μειωθεί κατά 2 μονάδες οπότε  $pH' = 11 - 2 = 9$

·Εάν  $\omega = 0,01$  πλήρη αντίδραση οπότε προκύπτει διάλυμα  $NH_4I$



$$[H_3O^+] > [OH^-], \quad pH < 7 \quad \text{ΑΤΟΠΟ}$$

·Εάν  $\omega > 0,01$ , τότε προκύπτει διάλυμα  $NH_4I$ , HI  
 $NH_4I$  όπως είδαμε όξινο άλας, επίσης



$$[H_3O^+] > [OH^-], \quad pH < 7 \quad \text{ΑΤΟΠΟ}$$

·Εάν  $\omega < 0,01$ , τότε προκύπτει διάλυμα  $NH_4I$ ,  $NH_3$  που μπορεί να έχει  $pH = 9 > 7$



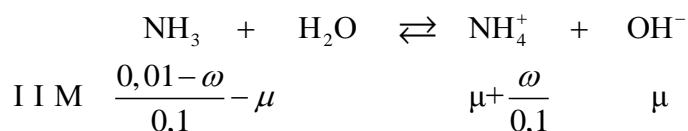
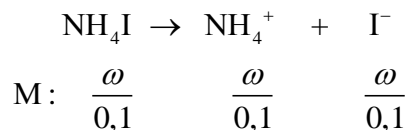
$$mol : 0,01 \qquad \omega$$

$$-\omega \qquad -\omega \qquad +\omega$$

$$0,01 - \omega \qquad 0 \qquad \omega$$

$$[\text{NH}_4\text{I}] = \frac{\omega}{0,1} \text{ M}$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{0,01 - \omega}{0,1} \text{ M}$$



$$\text{pH} = 9 \text{ ή } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}$$

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] \text{ ή } [\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$\text{ή } [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \text{ M ή } \mu = 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \text{ ή}$$

$$10^{-5} = \frac{\left(\mu + \frac{\omega}{0,1}\right) \cdot \mu}{\frac{0,01 - \omega}{0,1} - \mu}$$

$$10^{-5} - \frac{\frac{\omega}{0,1} \cdot 10^{-5}}{0,1} \gg$$

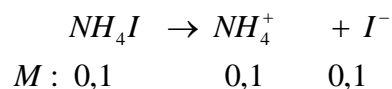
$$\text{ή } \omega = 0,01 - \omega \text{ ή } 2\omega = 0,01$$

$$\text{ή } \underline{\omega = 0,005 \text{ mol}}$$

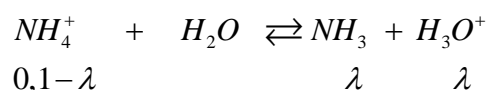
**Δ5.**

Στο διάλυμα  $Y_4$  έχουμε:

$$[\text{NH}_4\text{I}] = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$



$\text{I}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{δεν αντιδρά}$



$$K_{a(NH_4^+)} = \frac{K_w}{K_{b NH_3}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_{aNH_4^+} = \frac{[NH_3] \cdot [H_3O^+]}{[NH_4^+]} \quad \text{ή}$$

$$10^{-9} = \frac{\lambda \cdot \lambda}{0,1 - \lambda} \quad \text{ή}$$

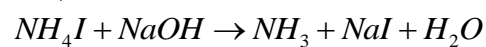
$$\lambda^2 = 10^{-10} \quad \text{ή} \quad \lambda = 10^{-5} M$$

$$[H_3O^+] = 10^{-5} M$$

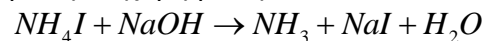
$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 10^{-5} = 5$$

β. Έστω ότι φ mol NaOH προστίθενται σε 100mL  $NH_4I$

$$n_{NH_4I} = 0,01 mol$$

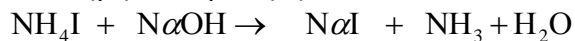


Η αντίδραση πλήρως μετατοπισμένη προς τα δεξιά γιατί σχηματίζεται ασθενέστερη βάση  $NH_3$  σε σχέση με την ισχυρή βάση  $NaOH$



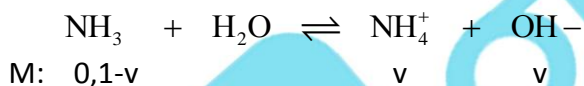
$$0,01 \quad \varphi$$

·έστω πλήρη αντίδραση  $\varphi = 0,01 mol$



$$mol: 0,01 \quad 0,01 \quad 0,01 \quad 0,01$$

$$[NH_3] = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M$$



$$M: 0,1-v$$

$$v$$

$$v$$

$$K_b = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_3]} \quad \text{ή}$$

$$10^{-5} = \frac{v \cdot v}{0,1 - v} \quad \text{ή} \quad v = 10^{-3}$$

$$[OH^-] = 10^{-3} M$$

$$[H_3O^+] \cdot [OH^-] = K_w \quad \text{ή} \quad [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11} M$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 10^{-11} = 11 \text{ απορρίπτεται}$$

- εάν  $\varphi > 0,01$ , τότε προκύπτει διάλυμα  $NH_4I$ ,  $NaOH$  με  $pH > 11$  απορρίπτεται
- για να προκύψει διάλυμα με  $pH = 9 < 11$  πρέπει  $\varphi < 0,01$  ώστε να περισσεύει  $NH_4I$ .



$$M: 0,01$$

$$\varphi$$

$$- \varphi$$

$$- \varphi$$

$$+ \varphi$$

$$+ \varphi$$

$$0,01 - \varphi$$

$$0$$

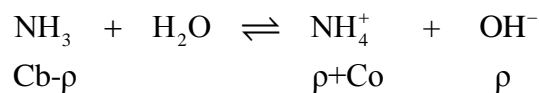
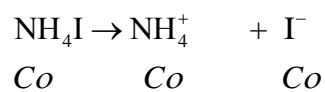
$$\varphi$$

$$\varphi$$



$$[\text{NH}_4\text{I}] = \frac{0,01 - \varphi}{0,1} \text{M} = Co$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{\varphi}{0,1} \text{M} = Cb$$



$$Kb = \frac{(\rho + Co) \cdot \rho}{Cb - \rho} \quad (1)$$

$$\text{pH} = 9 \quad \text{ή} \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9}$$

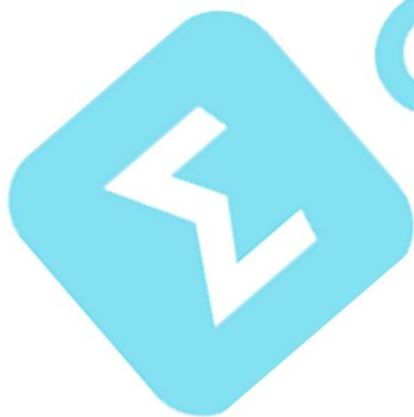
$$[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = K_w \quad \text{ή} \quad [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \text{ M} \quad \text{ή} \quad \rho = 10^{-5} \text{ M}$$

$$10^{-5} = \frac{(10^{-5} + Co)}{Co - 10^{-5}} \quad \text{ή} \quad Co = Cb \quad \text{ή} \quad \frac{0,01 - \varphi}{0,1} = \frac{\varphi}{0,1} \quad \text{ή} \quad 2\varphi = 0,01 \quad \text{ή} \quad \varphi = 0,005 \text{ mol}$$

Το NaI δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος.

Ο αυτοϊοντισμός του νερού είναι αμελητέος και δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος.

**Επιμέλεια: Α. Σαλικά**



ΣΥΓΚΡΟΝΟ