

**ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 2017**

**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**

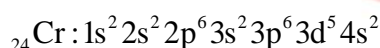
**B1.**

- α)  $F < Na < K$

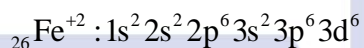
Γνωρίζουμε ότι η ατομική ακτίνα αυξάνεται απ' τα δεξιά προς τα αριστερά κατά μήκος μιας περιόδου στον περιοδικό πίνακα και από πάνω προς τα κάτω κατά μήκος μιας ομάδας.

- β) Από τη θέση στον περιοδικό πίνακα προκύπτει

$$Z_{(Cr)} = 24$$



$$Z_{(Fe)} = 26$$



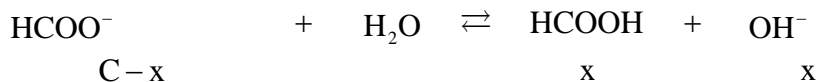
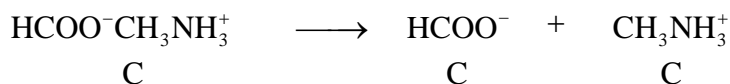
- γ) Το H που ανήκει στην 1<sup>η</sup> ομάδα και τα αλογόνα F, Cl που ανήκουν στη 17<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα.

**B2.**

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

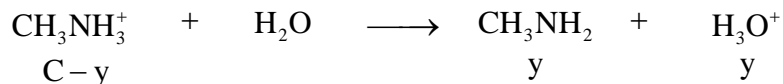
$$25^\circ C : K_{a(HCOOH)} \cdot K_{b(HCOO^-)} = K_w \Rightarrow K_{b(HCOO^-)} = 10^{-10}$$

$$25^\circ C : K_{a(CH_3NH_3^+)} \cdot K_{b(CH_3NH_2)} = K_w \Rightarrow K_{a(CH_3NH_3^+)} = 10^{-10}$$



$$K_{b(\text{HCOO}^-)} = \frac{x^2}{C-x}$$

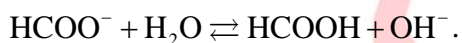
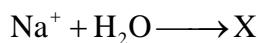
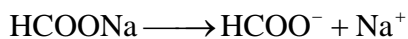
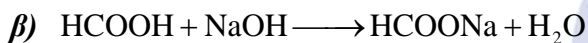
$$x = [\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C} \quad (1)$$



$$y = [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C} \quad (2)$$

Επειδή  $K_a = K_b$  θα είναι  $y = x = [\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+]$

Άρα  $\text{pH} = 7$ .



Οπότε προκύπτει  $\text{pH} > 7$  στους  $25^\circ\text{C}$ .

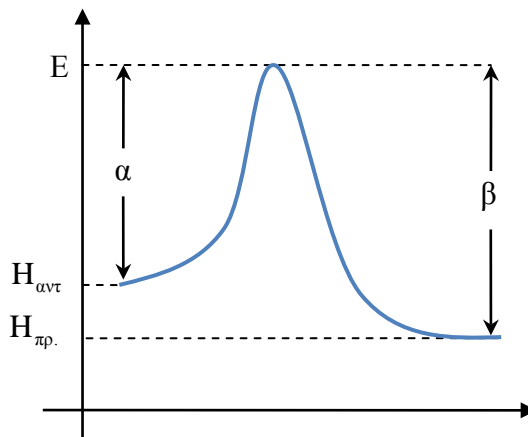
**B3.** Από το νόμο αραιώσης του Ostwald προκύπτει ότι  $K_a = a^2 \cdot C \Rightarrow a = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$

Ο βαθμός ιοντισμού ( $a$ ) είναι αντιστρόφως ανάλογος της ρίζας της συγκέντρωσης  $C$ . Οπότε το σωστό διάγραμμα είναι το (ii).

**B4.**

**α)** Ισχύουν  $\left. \begin{array}{l} \Delta H = H_{(\text{προϊόντων})} - H_{(\text{αντιδρώντων})} \\ H_{(\text{προϊόντων})} < H_{(\text{αντιδρώντων})} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta H < 0 \text{ (εξώθερμη αντίδραση).}$

**β) i)**



$$\left. \begin{array}{l} H_{\pi} = E - \beta \\ H_{\text{αντ}} = E - \alpha \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta H = H_{\pi} - H_{\text{αντ}} = E - \beta - E + \alpha = -\beta + \alpha = -348 + 209 = -139 \text{ kJ}$$

ii)  $E_{(\text{ενεργοποίησης})} = \alpha = 209 \text{ kJ}.$

iii)  $E'_{(\text{ενεργοποίησης})} = \beta = 348 \text{ kJ}.$

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1.  $C_v H_{2v} O$

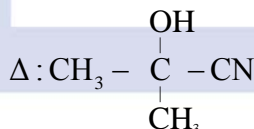
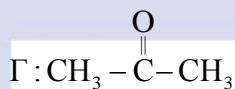
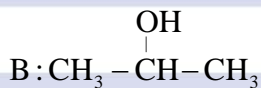
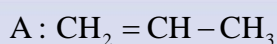
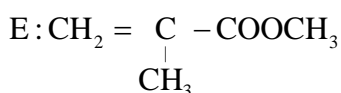
$$\text{Ισχύει } 12v + 2v + 16 = 58 \Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow v = 3$$

Συντακτικός τύπος  $CH_3 - CH_2 - CH = O$

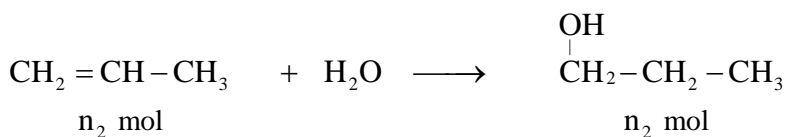
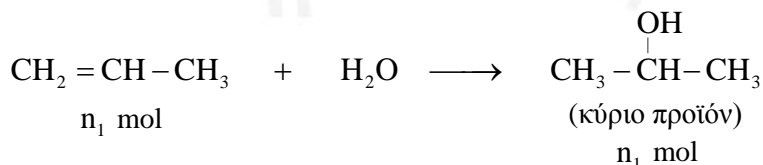
Αντίδραση



Γ2.



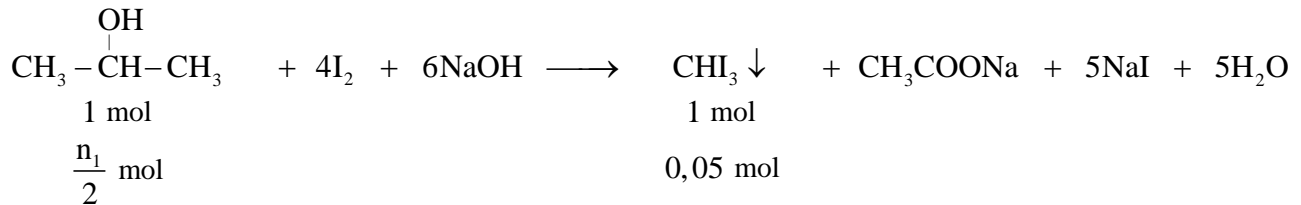
Γ3. α - β.



$$n_{\text{ολικά}} = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol}$$

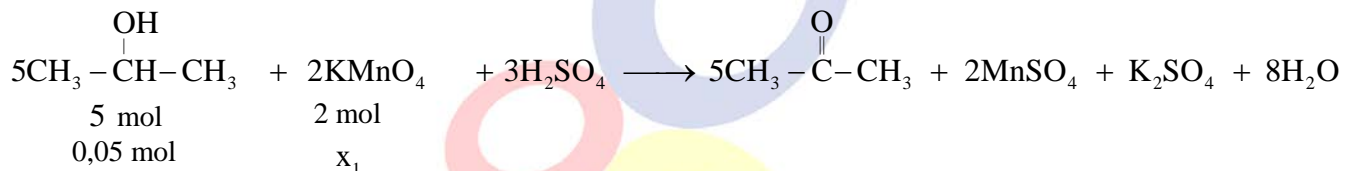
2<sup>ο</sup> μέρος

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



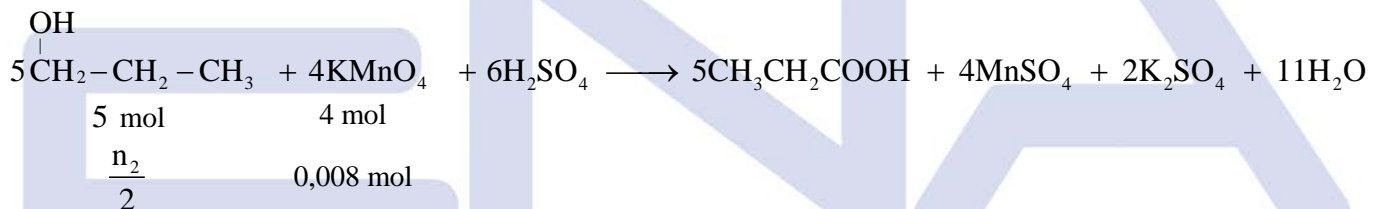
Ισχύει  $\frac{n_1}{2} = 0,05 \Rightarrow n_1 = 0,1 \text{ mol}$

1<sup>ο</sup> μέρος



$$x_1 = 0,02 \text{ mol KMnO}_4$$

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



$$\frac{n_2}{2} = 0,01 \Rightarrow n_2 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{ολικά(αλκοολών)}} = n_1 + n_2 = 0,1 + 0,02 = 0,12 \text{ mol}$$

$$n_{\text{ολικά(αλκενίου)}} = 0,15 \text{ mol.}$$

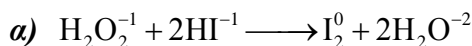
Άρα η σύσταση είναι:

$$n_1 = 0,1 \text{ mol } \begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$$

$$n_2 = 0,02 \text{ mol } \begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$$

$$n = 0,03 \text{ mol } \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$$

$$\gamma) \alpha = \frac{n_{\text{αντιδρ.}}}{n_{\text{αρχ}}} \cdot 100\% = \frac{0,12}{0,15} \cdot 100\% = 80\%$$

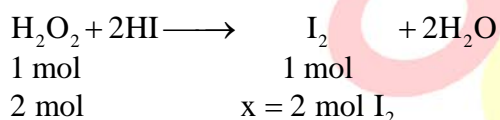
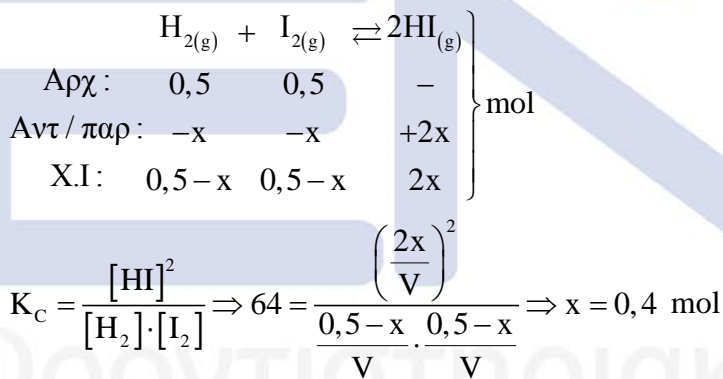
**ΘΕΜΑ Δ**
**Δ1.**


**β)**  $\text{H}_2\text{O}_2$ : οξειδωτικό (το O ανάγεται από -1 σε -2)

$\text{HI}$ : αναγωγικό (το I οξειδώνεται από -1 σε 0)

$$\gamma) \left. \begin{array}{l} \text{Στα } 100 \text{ ml περιέρχονται } 17 \text{ gr } \text{H}_2\text{O}_2 \\ \text{Στα } 400 \text{ ml} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 68 \text{ gr } \text{H}_2\text{O}_2$$

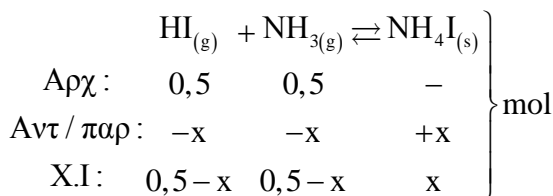
$$n_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{m}{M_r} = \frac{68}{34} = 2 \text{ mol}$$


**Δ2.**


X.I:  $n_{\text{H}_2} = 0,1 \text{ mol}$

$n_{\text{I}_2} = 0,1 \text{ mol}$

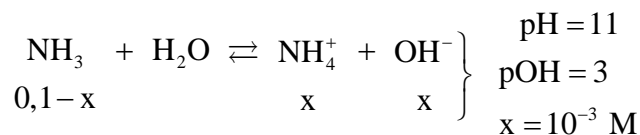
$n_{\text{HI}} = 0,8 \text{ mol}$

**Δ3.**


**α)** Η χημική ισορροπία δεν επηρεάζεται.

β) Επειδή κατά την αφαίρεση του στερεού  $\text{NH}_4\text{I}$  η συγκέντρωσή του δεν μεταβάλλεται οπότε δεν διαταράσσεται η χημική ισορροπία.

44. Αρχικό διάλυμα  $\text{NH}_3$

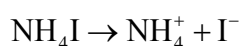
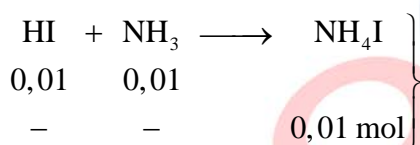


$$K_{b(\text{NH}_3)} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow K_b = 10^{-5}$$

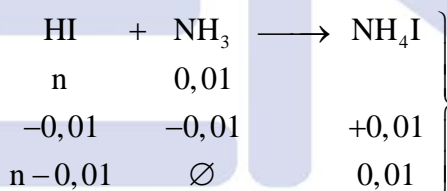
• Με την προσθήκη του HI το pH του διαλύματος  $\text{NH}_3$  θα ελαττωθεί κατά 2 μονάδες. Οπότε  $\text{pH}_{\text{τελ}} = 9$ .

• Διερεύνηση

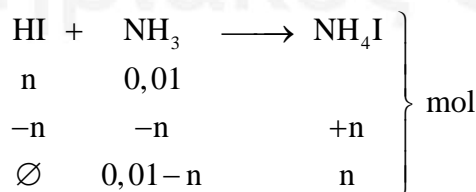
➤ Αν  $n_{\text{HI}} = n_{\text{NH}_3}$  (πλήρης εξουδετέρωση)



➤ Αν  $n_{\text{HI}} > n_{\text{NH}_3}$  (περίσσεια οξέος)

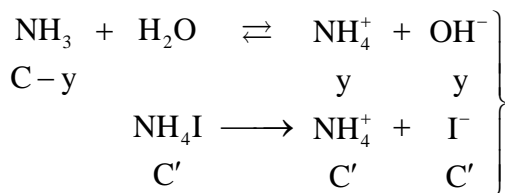


➤ Αν  $n_{\text{HI}} < n_{\text{NH}_3}$  (περίσσεια βάσης)



$$C_{\text{τελ}(\text{NH}_3)} = \frac{0,01 - n}{0,1} \text{ M}$$

$$C'_{\text{τελ}(\text{NH}_4\text{I})} = \frac{n}{0,1} \text{ M}$$



Επίδραση κοινού ιόντος:

$$K_b = \frac{(C' + y) \cdot y}{C - y} \Rightarrow K_b = \frac{C' \cdot y}{C} \xrightarrow[\text{[OH]}^- = y = 10^{-5} \text{ M}}{\text{pH}=9, \text{ pOH}=5} 10^{-5} = \frac{C'}{C} \cdot 10^{-5} \Rightarrow C' = C \Rightarrow \frac{0,01 - n}{0,1} = \frac{n}{0,1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,01 = 2n \Rightarrow n = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

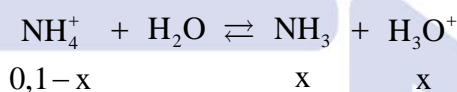
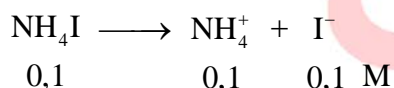
Στους παραπάνω υπολογισμούς έγιναν οι προσεγγίσεις

$$C' + y \simeq C'$$

$$C - y \simeq C.$$

45.  $C_{(\text{NH}_4\text{I})} = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$

α)



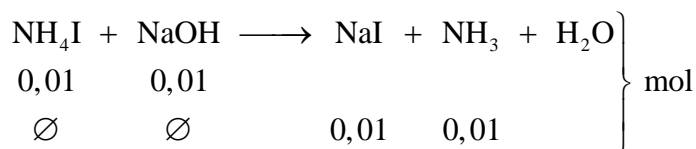
$$25^\circ\text{C}: K_{a(\text{NH}_4^+)} \cdot K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-14} \Rightarrow K_a = 10^{-9}$$

$$K_a = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{10^{-1}} \Rightarrow x^2 = 10^{-10} \Rightarrow x = 10^{-5}$$

Άρα pH = 5.

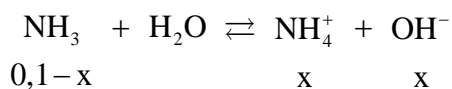
β) Διερεύνηση

- Αν  $n_{\text{NH}_4\text{I}} = n_{\text{NaOH}}$



Σημείωση: Το άλας NaI δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος.

$$C_{\text{τελ}(\text{NH}_3)} = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$



$$K_b = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{10^{-1}} \Rightarrow x^2 = 10^{-6} \Rightarrow x = 10^{-3}$$

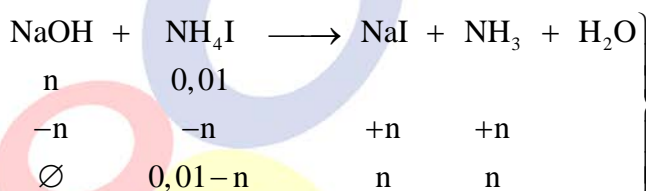
$$\text{pOH} = 3$$

$$\text{pH} = 5 \text{ απορρίπτεται.}$$

- Αν  $n_{\text{NH}_4\text{I}} < n_{\text{NaOH}}$  (περίσσεια βάσης)

Ακόμα πιο βασικό pH από προηγούμενη περίπτωση.  
Απορρίπτεται.

- Αν  $n_{\text{NH}_4\text{I}} > n_{\text{NaOH}}$



προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα

$$C_{(\text{βάσης})} = \frac{n}{0,1} \text{ M}, \quad C_{(\text{οξέος})} = \frac{0,01-n}{0,1} \text{ M}$$

Από εξίσωση Henderson

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= \text{p}K_b + \log \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow 5 = 5 + \log \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow \log 1 = \log \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow C_{\text{οξέος}} = C_{\text{βάσης}} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{n}{0,1} = \frac{0,01-n}{0,1} \Rightarrow 2n = 0,01 \Rightarrow n = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \end{aligned}$$