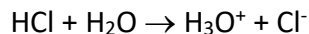


Ενδεικτική επίλυση

4.1

Περίπτωση 1:

Το HCl είναι ισχυρό οξύ και επομένως ιοντίζεται πλήρως σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



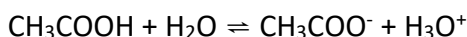
Επομένως το pH του διαλύματος HCl είναι:

$$\text{pH}_1 = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]_1 = -\log[\text{c}_{\text{HCl}}] = -\log[10^{-3}] = 3$$

Επομένως η φιάλη **B** περιέχει υδατικό διάλυμα HCl.

Περίπτωση 2:

Το CH₃COOH είναι ασθενές οξύ και επομένως ιοντίζεται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



M	CH ₃ COOH + H ₂ O ⇌ CH ₃ COO ⁻ + H ₃ O ⁺			
αρχικά	10 ⁻³			
αντιδρούν	x			
παράγονται			x	x
ιοντική ισορροπία	10 ⁻³ -x		x	x

$$K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{x^2}{10^{-3} - x} \text{ M} \Rightarrow K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} \approx \frac{x^2}{10^{-3}} \text{ M}$$

$$\text{Επομένως } x^2 = 10^{-5} \cdot 10^{-3} \Rightarrow x = 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_2 = 10^{-4} \text{ M}$$

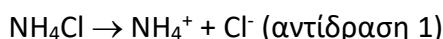
Επομένως το pH του διαλύματος CH₃COOH είναι:

$$\text{pH}_2 = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]_2 = -\log[10^{-4}] = 4$$

Επομένως η φιάλη **A** περιέχει υδατικό διάλυμα CH₃COOH.

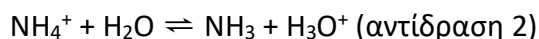
Περίπτωση 3:

Σε υδατικό διάλυμα το NH₄Cl δίσταται σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



Το Cl⁻ επειδή προέρχεται από το ισχυρό οξύ HCl δεν αντιδρά με το νερό.

Το NH₄⁺ επειδή είναι το συζυγές οξύ της ασθενούς βάσης NH₃ αντιδρά με το νερό σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω εξίσωση:



Για την αντίδραση 1:

M	$\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$		
αρχικά	10^{-3}		
αντιδρούν	10^{-3}		
παράγονται		10^{-3}	10^{-3}

Για την αντίδραση 2:

M	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$			
αρχικά	10^{-3}			
αντιδρούν	y			
παράγονται			y	y
ιοντική ισορροπία	$10^{-3}-y$		y	y

$$K_{a,\text{NH}_3} = K_{a_2}$$

$$K_{a_2} = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow K_{a_2} = \frac{y^2}{10^{-3} - y} \text{ M} \Rightarrow K_{a_2} \approx \frac{y^2}{10^{-3}} \text{ M}$$

$$K_{a_2} = \frac{K_w}{K_{b,\text{NH}_3}} \Rightarrow K_{a_2} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} \text{ M} \Rightarrow K_{a_2} = 10^{-9} \text{ M}$$

Επομένως:

$$y^2 = 10^{-9} \cdot 10^{-3} \Rightarrow y = 10^{-6}$$

Άρα $[\text{H}_3\text{O}^+]_3 = 10^{-6} \text{ M}$.

Επομένως το pH του διαλύματος NH_4Cl είναι:

$$\text{pH}_3 = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]_3 = -\log 10^{-6} = 6$$

Επομένως η φιάλη Γ περιέχει υδατικό διάλυμα NH_4Cl .

Συνολικά, με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα:

Στη φιάλη **A** περιέχεται υδατικό διάλυμα CH_3COOH .

Στη φιάλη **B** περιέχεται υδατικό διάλυμα HCl .

Στη φιάλη **Γ** περιέχεται υδατικό διάλυμα NH_4Cl .

4.2

α) Έστω ότι ο **A.O.** του I είναι x στην ένωση NaI οπότε ισχύει $x: 1 \cdot (+1) + x = 0 \Rightarrow x = -1$

Το I στα αντιδρώντα είναι σε ελεύθερη κατάσταση και επομένως έχει **A.O.** $y = 0$.

Επομένως το I ανάγεται και άρα δρα ως οξειδωτικό.

β) Τα mol του I_2 που αντέδρασαν είναι: $n_1 = c \cdot V = 0,01 \cdot 19 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Από τη χημική εξίσωση 1 συνάγεται ότι:

1 mol I_2 αντιδρά με 2 mol $Na_2S_2O_3$

$1,9 \cdot 10^{-4}$ mol I_2 αντιδρούν με x mol $Na_2S_2O_3$

$$x = 2 \cdot 1,9 \cdot 10^{-4} \Rightarrow x = 3,8 \cdot 10^{-4}$$

Επομένως στο διάλυμα Δ2 περιέχονται $3,8 \cdot 10^{-4}$ mol $Na_2S_2O_3$.

Τα $3,8 \cdot 10^{-4}$ mol $Na_2S_2O_3$ περιέχονται σε 10 mL διαλύματος Δ1

y mol $Na_2S_2O_3$ περιέχονται σε 100 mL διαλύματος Δ1

$$10 \cdot y = 3,8 \cdot 10^{-4} \cdot 100 \Rightarrow y = 3,8 \cdot 10^{-3}$$

Επομένως στο αρχικό διάλυμα Δ1 περιέχονται $3,8 \cdot 10^{-3}$ mol $Na_2S_2O_3$.

Για το $Na_2S_2O_3$: $M_r = 2 \cdot A_r(Na) + 3 \cdot A_r(O) + 2 \cdot A_r(S) = 1 \cdot 23 + 3 \cdot 16 + 2 \cdot 32 = 158$

Άρα το 1 mol $Na_2S_2O_3$ ζυγίζει 158 g. Επομένως τα $3,8 \cdot 10^{-3}$ mol $Na_2S_2O_3$ ζυγίζουν:

$$m = 3,8 \cdot 10^{-3} \cdot 158 \text{ g} = 0,6004 \text{ g} \simeq 0,6 \text{ g}$$

Η μάζα αυτή περιέχεται σε 100 mL Δ1 επομένως η περιεκτικότητα % w / v του αρχικού διαλύματος Δ1 σε $Na_2S_2O_3$ είναι 0,6 % w / v.