

1) Να βρεθεί η μοριακή κατ' όγκον συγκέντρωση (Molarity) και η κανονικότητα δ/τος H_2SO_4 όταν η κατά βάρος περιεκτικότητά του είναι 95% w/w και $d = 1,8 \text{ g/mL}$

Σε 100 gr δ/τος περιέχονται 95 gr δ.ο H_2SO_4

Μετατρέπουμε τα 100 gr δ/τος σε όγκο

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \cdot V \Rightarrow V = \frac{100}{1,8} \Rightarrow V = 55,55 \text{ mL}$$

Σε 55,55 mL δ/τος περιέχονται 95 g δ.ο H_2SO_4

Μετατρέπουμε τα 95 gr H_2SO_4 σε moles γιατί η Molarity εκφράζει τα moles της δ.ο που περιέχονται σε 1000 mL δ/τος

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{95}{98} = 0,97$$

Στα 55,55 mL δ/τος περιέχονται 0,97 mol H_2SO_4

1000 mL

x;

$$x = \frac{0,97 \cdot 1000}{55,55} \Rightarrow x = 17,46$$

Αρα $C = 17,46 \text{ M}$

$$N = a \cdot M$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Για το } H_2SO_4 \text{ } a=2 \end{array} \right\} N = 2 \cdot 17,46 \Rightarrow N = 34,88$$

2) Σε 500 gr υδ. δ/τος ζαχαρής ($C_6H_{12}O_6$) περιεκτικότητας 20% w/w προσθέτουμε 200 g H_2O

Να υπολογισθεί η νέα % w/w περιεκτικότητας.

Σε 100 gr δ/τος ζαχαρής περιέχονται 20 gr ζαχαρής.

500 gr

; x

$$x = \frac{20 \cdot 500}{100} \Rightarrow x = 100$$

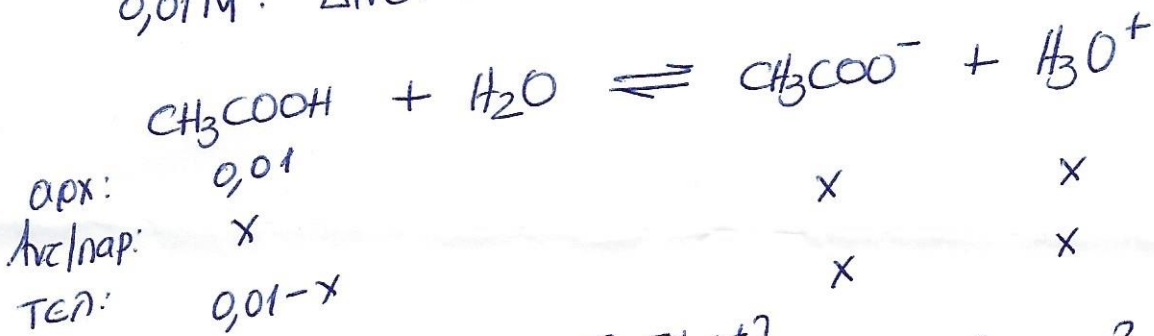
Αρα σε 500 gr δ/τος ζαχαρης περιεχονται 100 gr ζαχαρης
 Όταν προσθετωμε 200 gr H₂O η δ.ο παραμεινει
 ίδια. Αρα:

Σε 700 gr δ/τος ζαχαρης περιεχονται 100 gr ζαχ.
 100 y;

$$y = \frac{100 \cdot 100}{700} \Rightarrow y = 14,28$$

Αρα 14,28 % w/w

3) Να βρεθει το pH και το pOH δ/τος CH₃COOH
 0,01M. Δινεται Ka = 10⁻⁵



$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,01-x}$$

$$\frac{K_a}{C} = \frac{10^{-5}}{10^{-2}} = 10^{-3} < 0,01$$

αρα 0,01-x ≈ 0,1

Οποτε: $10^{-5} = \frac{x^2}{10^{-2}} \Rightarrow x^2 = 10^{-7} \Rightarrow x = 10^{-3,5}$ αρα
 $x = 10^{-3,5}$

$[H_3O^+] = 10^{-3,5}$ $pH = -\log [H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log (10^{-3,5}) \Rightarrow$

pH = 3,5

$pH + pOH = 14 \Rightarrow$ pOH = 10,5

Μόνο για την ομάδα "έχει τα ρυθμισικά"

3

4) Αδυναμία στα ρυθμισικά δ/τα
(Μόνο για την ομάδα που έχει κάνει ρυθμισικό)

Πόσα mL δ/τος CH_3COOH 0,4M και πόσα mL CH_3COONa 0,4M απαιτούνται για την παρασκευή 500 mL ρυθμισικού δ/τος με $\text{pH} = 4,75$. Δίνεται $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \lg \frac{[\text{CH}_3\text{COONa}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$
$$\text{p}K_a = -\lg(1,8 \cdot 10^{-5}) \Rightarrow \text{p}K_a = 4,75 \quad \left. \vphantom{\text{p}K_a} \right\} \Rightarrow$$

$$4,75 = 4,75 + \lg \frac{[\text{CH}_3\text{COONa}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \rightarrow$$

$$\Rightarrow 0 = \lg \frac{[\text{CH}_3\text{COONa}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lg 1 = \lg \frac{[\text{CH}_3\text{COONa}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{[\text{CH}_3\text{COONa}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad (1)$$

Έστω V_1 mL CH_3COOH
και V_2 mL CH_3COONa) $V_1 + V_2 = 500$ (2)

Βρίσω τις νέες συγκεντρώσεις:

Αρχικά: CH_3COOH : $C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = C_1 \cdot V_1 \Rightarrow n_1 = 0,4 \cdot V_1$

Νέα συγκεντρωση: $C_1' = \frac{0,4V_1}{V_1 + V_2}$ (3)

CH_3COONa : $C_2 = \frac{n_2}{V_2} \Rightarrow n_2 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow n_2 = 0,4 \cdot V_2$

Νέα συγκεντρωση: $C_2' = \frac{0,4V_2}{V_1 + V_2}$ (4)

4

Ανταμοίωση στην ① ως ②, ③, ④

$$1 = \frac{\frac{0,4V_2}{500}}{\frac{0,4V_1}{500}} \Rightarrow \frac{0,4V_2}{0,4V_1} = 1 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1 \Rightarrow V_2 = V_1$$

$$V_1 + V_2 = 500$$

$$\text{Άρα } V_1 = V_2 = 250 \text{ mL}$$