

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Άσκηση 1

Να υπολογιστεί η μοριακότητα κατ' όγκο (M) και η κανονικότητα (N) ενός διαλύματος H_2SO_4 , το οποίο περιέχει 49 gr H_2SO_4 σε 250 ml Διαλύματος. Δίνονται A.B. O=16, H=1, S=32.

Λύση

Γνωρίζουμε ότι M= mole Ουσίας/L Διαλύματος

1 mole H_2SO_4 έχει μάζα $2*1+32*1+16*4=98\text{gr}$

M.B. $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ gr/mole}$

1mole 98 gr

X; 49gr

$X = 1\text{mole} * (49\text{gr}/98\text{gr}) = 0,5\text{mole } \text{H}_2\text{SO}_4$

Ο όγκος του διαλύματος είναι 250 ml = 0,25 l

Άρα $M = 0,5\text{mole}/0,25\text{l} = \mathbf{2M} = 2\text{mole/l}$

$N = (\text{μαζα/l})/\text{I.B.} = (\text{gr/l})/\text{I.B.}$

$\text{I.B.} = \text{M.B.}/n = 98/2 = 49$

Άρα $N = (49\text{gr}/0,25\text{l})/(49\text{gr/eq}) = 4\text{eq/l} = \mathbf{4N}$

Άσκηση 2

Να υπολογιστεί η ιοντική ισχύς του παρακάτω διαλύματος, καθώς και η ενεργότητα και ο συντελεστής ενεργότητας του ασβεστίου. Δίνονται οι συγκεντρώσεις $\text{Ca}^{2+}=234 \text{ mg/l}$, $\text{Mg}^{2+}=39\text{mg/l}$, $\text{HCO}_3^- = 290\text{mg/l}$, $\text{SO}_4^{2-} = 498\text{mg/l}$ και τα ατομικά βάρη, $\text{Ca}=40$, $\text{Mg}=24,3$, $\text{O}=16$, $\text{H}=1$, $\text{S}=32$. Επίσης δίνονται οι συντελεστές $A=0,5085$, $B=0,3281$ και $\alpha_{\text{Ca}^{2+}} = 6$

Λύση

$$I = 1/2 * (\sum m_i * z_i^2)$$

$$m = (\text{mg/l}) / A \cdot B \text{ ή } M \cdot B.$$

$$m_{\text{Ca}^{2+}} = 0,00584 \text{ mole/l} = 5,84 \text{ mmole/l}$$

$$m_{\text{Mg}^{2+}} = 0,0016 \text{ mole/l} = 1,6 \text{ mmole/l}$$

$$m_{\text{HCO}_3^-} = 0,00475 \text{ mole/l} = 4,75 \text{ mmole/l}$$

$$m_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,00518 \text{ mole/l} = 5,18 \text{ mmole/l}$$

$$I = 1/2 * (0,00584 * 4 + 0,0016 * 4 + 0,00475 * 1 + 0,00518 * 4) = \mathbf{0,02737}.$$

$$-\log \gamma_{\text{Ca}} = (A * 4 * \nu I) / (1 + 6 * B * \nu I)$$

$$\gamma_{\text{Ca}^{2+}} = \mathbf{0,557}$$

$$\alpha = \gamma * m = 0,557 * 0,00584 = 0,00325 = 3,25 * 10^{-3} \text{ mmole/l}$$

Άσκηση 3

Ποια είναι η ενεργότητα του Ag^+ σε υδατικό διάλυμα σε κατάσταση χημικής ισορροπίας. Δίνεται το γινόμενο διαλυτότητας του Ag^+ $K_{\gamma\delta} = 10^{-9.8}$



$$K^{\circ}\gamma\delta = (\text{Ag}^+) \cdot (\text{Cl}^-) / (\text{AgCl}) = (\text{Ag}^+) \cdot (\text{Cl}^-) = 10^{-9.8}$$

$$(\text{Ag}^+) = (\text{Cl}^-)$$

$$K^{\circ}\gamma\delta = (\text{Ag}^+)^2 = 10^{-9.8}$$

$$(\text{Ag}^+) = 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ mole/l}$$

Άσκηση 4

Υπολογίστε τις ενεργότητες του (H+) και (OH-) σε υδατικό διάλυμα με
pH = 3.2

$$\text{pH} = -\log(\text{H}^+) = 3.2, (\text{H}^+) = 10^{-\text{pH}}$$

$$(\text{H}^+) = 10^{-3.2}$$

$$\text{pK}_w = \text{pH} + \text{pOH} = 14,$$

$$\text{pOH} = 14 - 3.2 = 10.8$$

$$\text{pOH} = 10.8, -\log(\text{OH}^-) = \text{pOH} = 10.8$$

$$(\text{OH}^-) = 10^{-10.8}$$

Άσκηση 5

Να υπολογιστεί το σφάλμα ισοζυγίου των ιόντων της χημικής ανάλυσης:

$$\text{Ca}^{2+} = 99\text{mg/l}, \text{Mg}^{2+} = 13\text{mg/l}, \text{Na}^+ = 39\text{mg/l}, \text{K}^+ = 12,5\text{mg/l}, \text{Cl}^- = 72\text{mg/l}, \text{SO}_4^{2-} = 34\text{mg/l}, \text{alk} = 306\text{mg/l} \\ \text{CaCO}_3, \text{NO}_3^- = 3,2\text{mg/l}, \text{pH} = 7,2.$$

Δίνονται τα:

$$\text{A.B. Ca} = 40, \text{Mg} = 24, \text{Na} = 23, \text{K} = 39, \text{Cl} = 35,5 \text{ και}$$

$$\text{M.B. SO}_4^{2-} = 96, \text{NO}_3^- = 62, \text{HCO}_3^- = 61.$$

$$\text{M.B. CaCO}_3 = 100 \text{ \& I.B. CaCO}_3 = 50$$

$$\text{A) Σφάλμα} = \frac{\text{Σκατ.} - \text{Σαν.}}{\text{Σκατ.} + \text{Σαν.}} \times 100$$

-Βρίσκουμε τα meq/l

$$(\text{alk}) 306\text{mg/l CaCO}_3 = (\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}) / \text{I.B. CaCO}_3 \text{ δηλ.}$$

$$\text{HCO}_3^- = \frac{306 \text{ mg/l}}{50} = \mathbf{6,12 \text{ meq/l}}$$

$$\text{Cl}^- = \frac{72 \text{ mg/l}}{35,5} = \mathbf{2,028 \text{ meq/l}}$$

$$\text{SO}_4^{2-} = \frac{34 \text{ mg/l}}{96/2} = \frac{34}{48} = \mathbf{0,708 \text{ meq/l}}$$

$$\text{NO}_3^- = \frac{3,2 \text{ mg/l}}{62} = \mathbf{0,052 \text{ meq/l}}$$

$$\Sigma(\text{ανιόντων}) = \text{HCO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{NO}_3^- = \mathbf{8,86 \text{ meq/l}}$$

$$\text{Ca}^{2+} = \frac{99}{20} = 4,95 \text{ meq/l}$$

$$\text{Na}^+ = \frac{39}{23} = 1,69 \text{ meq/l}$$

$$\text{Mg}^{2+} = \frac{13}{12} = 1,08 \text{ meq/l}$$

$$\text{K}^+ = \frac{12,5}{39} = 0,32 \text{ meq/l}$$

$$\text{B) } \Sigma(\text{κατιόντων}) = \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{K}^+ = \mathbf{8,049 \text{ meq/l}}$$

$$\Sigma\text{φάλμα} = \frac{8,04 - 8,86}{8,04 + 8,86} \times 100 = -4,79\%$$