

Άσκηση 1

Αναμειγνύουμε 120 mL διαλύματος HNO_3 3,0 M ($\rho = 1,10 \text{ g/mL}$) με 180 mL διαλύματος HNO_3 0,8 M ($\rho = 1,04 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστούν:

α) η τελική Molarity

β) η τελική % w/w

Δίνονται Ar H=1, N=14, O=16

Λύση

$$\text{mol1} = 0,120 \text{ L} \times 3,0 = 0,36 \text{ mol}$$

$$\text{mol2} = 0,180 \text{ L} \times 0,8 = 0,144 \text{ mol}$$

$$\text{Σύνολο mol} = 0,504 \text{ mol}$$

$$\text{Σύνολος όγκος} = 0,300 \text{ L} \rightarrow M = 0,504 / 0,300 = \mathbf{1,68 \text{ M}}$$

$$\text{Μάζα πρώτου} = 120 \text{ mL} \times 1,10 = 132 \text{ g}$$

$$\text{Μάζα δεύτερου} = 180 \text{ mL} \times 1,04 = 187,2 \text{ g}$$

$$\text{Σύνολο} = 319,2 \text{ g}$$

$$\mu\text{HNO}_3 = 0,504 \text{ mol} \times 63 \text{ g/mol} = 31,75 \text{ g}$$

$$\% \text{ w/w} = (31,75 / 319,2) \times 100 = \mathbf{9,95 \%}$$

Άσκηση 2

Διάλυμα αιθανόλης $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ είναι 25 % w/w και έχει $\rho = 0,96 \text{ g/mL}$.

Να βρεθούν:

α) Molarity (M)

β) molality (m)

Δίνονται Ar H=1, O=16, C=12

Λύση

$$M_r \text{ αιθανόλης} = 46 \text{ g/mol}$$

$$\text{Σε } 100 \text{ g διαλύματος: } 25 \text{ g αιθανόλη, } 75 \text{ g νερό}$$

$$\text{Όγκος} = 100 \text{ g} / 0,96 \text{ g/mL} = 104,2 \text{ mL} = 0,1042 \text{ L}$$

$$\text{mol} = 25 / 46 = 0,543 \text{ mol} \rightarrow M = 0,543 / 0,1042 = \mathbf{5,21 \text{ M}}$$

$$m = 0,543 \text{ mol} / 0,075 \text{ kg} = \mathbf{7,24 \text{ m}}$$

Άσκηση 3

Πόσα mL διαλύματος HCl 36 % w/w ($\rho = 1,18 \text{ g/mL}$) χρειάζονται για την παρασκευή 250 mL διαλύματος 0,50 M;

Δίνονται Ar H=1, Cl=35,5

Λύση

mol που χρειάζονται = $0,250 \text{ L} \times 0,50 = 0,125 \text{ mol}$

$m\text{HCl} = 0,125 \times 36,5 = 4,56 \text{ g}$

$36 \% \text{ w/w} \Rightarrow 4,56 \text{ g}$ είναι το 36 % της μάζας $\rightarrow$

Μάζα διαλύματος = $4,56 / 0,36 = 12,67 \text{ g}$

Όγκος = $12,67 \text{ g} / 1,18 \text{ g/mL} = \mathbf{10,7 \text{ mL}}$

Άσκηση 4

Αναμειγνύουμε 80 mL διαλύματος NaOH 2,5 M ($\rho = 1,08 \text{ g/mL}$) με 120 mL διαλύματος NaOH 0,8 M ($\rho = 1,03 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστεί:

α) τελική Molarity

β) τελική % w/w

Δίνονται Ar H=1, Na=23, O=16

Λύση

$\text{mol1} = 0,080 \times 2,5 = 0,20 \text{ mol}$

$\text{mol2} = 0,120 \times 0,8 = 0,096 \text{ mol}$

Σύνολο = $0,296 \text{ mol}$

Όγκος = $0,200 \text{ L} \rightarrow \mathbf{M = 1,48 \text{ M}}$

Μάζα πρώτου = $80 \times 1,08 = 86,4 \text{ g}$

Μάζα δεύτερου = $120 \times 1,03 = 123,6 \text{ g}$

Σύνολο = 210 g

$m\text{NaOH} = 0,296 \times 40 = 11,84 \text{ g}$

$\% \text{ w/w} = (11,84 / 210) \times 100 = \mathbf{5,64 \%}$

Άσκηση 5

Διάλυμα K_2SO_4 είναι 6 % w/v και έχει $\rho = 1,05 \text{ g/mL}$.

Να υπολογιστούν:

α) Molarity(M)

β) molality(m)

Δίνονται Ar K=39, S=32, O=16

Λύση

$\text{MrK}_2\text{SO}_4 = 174 \text{ g/mol}$

$6 \% \text{ w/v} \Rightarrow 6 \text{ g σε } 100 \text{ mL} \rightarrow 60 \text{ g/L} \rightarrow 60 / 174 = \mathbf{0,345 \text{ M}}$

μάζα 100 mL = $100 \times 1,05 = 105 \text{ g}$

μάζα $\text{K}_2\text{SO}_4 = 6 \text{ g} \rightarrow$ μάζα νερού = $99 \text{ g} = 0,099 \text{ kg}$

$\text{mol} = 6 / 174 = 0,0345 \text{ mol} \rightarrow m = 0,0345 / 0,099 = \mathbf{0,349 \text{ m}}$

Άσκηση 6

Διάλυμα γλυκερίνης $C_3H_8O_3$ είναι 2,00 m και έχει $\rho = 1,04 \text{ g/mL}$.

Να βρεθούν:

α) % w/w

β) Molarity

Δίνονται Ar H=1, C=12, O=16

Λύση

Μγλυκερίνης = 92 g/mol

2,00 m $\Rightarrow$ 2 mol = 184 g σε 1 kg νερού

Μάζα διαλύματος = 1000 + 184 = 1184 g

Όγκος = 1184 / 1,04 = 1138 mL = 1,138 L

α) % w/w = $(184 / 1184) \times 100 = 15,5 \%$

β) M = 2 / 1,138 = **1,76 M**

Άσκηση 7

Αναμειγνύουμε 100 mL διαλύματος $CaCl_2$ 1,8 M ($\rho = 1,15 \text{ g/mL}$) με 150 mL διαλύματος $CaCl_2$ 0,6 M ($\rho = 1,05 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστούν:

α) τελική M

β) τελική % w/w

Δίνονται Ar Ca=40, Cl=35,5

Λύση

mol1 = $0,100 \times 1,8 = 0,18 \text{ mol}$

mol2 = $0,150 \times 0,6 = 0,09 \text{ mol}$

Σύνολο = 0,27 mol

Όγκος = 0,250 L $\rightarrow$ M = **1,08 M**

Μάζα πρώτου = $100 \times 1,15 = 115 \text{ g}$

Μάζα δεύτερου = $150 \times 1,05 = 157,5 \text{ g}$

Σύνολο = 272,5 g

m $CaCl_2$ = $0,27 \times 111 = 30 \text{ g}$

% w/w = $(30 / 272,5) \times 100 = 11,0 \%$

Άσκηση 8

Προσθέτουμε 40 g νερού ($\rho = 1 \text{ g/mL}$) σε 80 mL διαλύματος H_2SO_4 3,0 M ($\rho = 1,18 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστούν:

α) νέα Molarity(M)

β) νέα % w/w

Δίνονται Ar H=1, S=32, O=16

Λύση

Αρχικά: $\text{mol} = 0,080 \times 3,0 = 0,24 \text{ mol}$

Μάζα αρχικού = $80 \times 1,18 = 94,4 \text{ g}$

Τελική μάζα = $94,4 + 40 = 134,4 \text{ g}$

Όγκος νερού = $40 \text{ mL} \rightarrow$ συνολικός όγκος $\approx 120 \text{ mL} = 0,120 \text{ L}$

$M = 0,24 / 0,120 = \mathbf{2,0 \text{ M}}$

$m\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,24 \times 98 = 23,5 \text{ g}$

$\% \text{ w/w} = (23,5 / 134,4) \times 100 = \mathbf{17,5 \%}$

Άσκηση 9

Διάλυμα Na_2CO_3 είναι 18 % w/w και έχει $\rho = 1,19 \text{ g/mL}$.

Να βρεθούν:

α) Molarity (M)

β) molality (m)

Δίνονται Ar Na=23, C=12, O=16

Λύση

$\text{MrNa}_2\text{CO}_3 = 106 \text{ g/mol}$

Σε 100 g: 18 g Na_2CO_3 , 82 g νερό

Όγκος = $100 / 1,19 = 84 \text{ mL} = 0,084 \text{ L}$

$\text{mol} = 18 / 106 = 0,170 \text{ mol} \rightarrow M = 0,170 / 0,084 = \mathbf{2,02 \text{ M}}$

$m = 0,170 / 0,082 = \mathbf{2,07 \text{ m}}$

Άσκηση 10

Αναμειγνύουμε 50 mL 0,40 M KBr, 100 mL 0,20 M KBr και 150 mL 0,10 M KBr.

Να υπολογιστεί η τελική M.

Λύση

$\text{mol}_1 = 0,050 \times 0,40 = 0,020 \text{ mol}$

$\text{mol}_2 = 0,100 \times 0,20 = 0,020 \text{ mol}$

$\text{mol}_3 = 0,150 \times 0,10 = 0,015 \text{ mol}$

Σύνολο = 0,055 mol

Όγκος = 0,300 L $\rightarrow M = \mathbf{0,183 \text{ M}}$

Άσκηση 11

Διάλυμα NH_4NO_3 είναι 10 % w/v και έχει $\rho = 1,04 \text{ g/mL}$.

Να υπολογιστούν:

α) Molarity(M)

β) molality (m)

Δίνονται Ar H=1, N=14, O=16

Λύση

$M_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 80 \text{ g/mol}$

10 % w/v $\Rightarrow$ 10 g σε 100 mL $\rightarrow$ 100 g/L $\rightarrow$ 100 / 80 = **1,25 M**

Μάζα 100 mL = 100 $\times$ 1,04 = 104 g

$m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 10 \text{ g} \rightarrow m_{\text{νερού}} = 94 \text{ g} = 0,094 \text{ kg}$

$\text{mol} = 10 / 80 = 0,125 \text{ mol} \rightarrow m = 0,125 / 0,094 = \textbf{1,33 m}$

Άσκηση 12

Ένα διάλυμα περιέχει 45 g MgCl_2 σε 255 g νερού. Η πυκνότητα του διαλύματος είναι 1,20 g/mL.

Να υπολογιστούν:

α) % w/w

β) % w/v

γ) Molarity (M)

δ) molality (m)

(Ar Mg=24, Cl=35,5)

Λύση

α) Σύνολο = 300 g $\rightarrow$ % w/w = (45 / 300) $\times$ 100 = **15 %**

β) Όγκος = 300 / 1,20 = 250 mL $\rightarrow$ % w/v = (45 / 250) $\times$ 100 = **18 %**

γ) $\text{mol} = 45 / 95 = 0,474 \text{ mol} \rightarrow M = 0,474 / 0,250 = \textbf{1,90 M}$

δ) νερό = 0,255 kg $\rightarrow m = 0,474 / 0,255 = \textbf{1,86 m}$

Άσκηση 13

Πόσα mL διαλύματος NaOH 20 % w/w ($\rho = 1,22 \text{ g/mL}$) χρειάζονται για την παρασκευή 500 mL διαλύματος 0,40 M;

Λύση

$\text{mol} = 0,500 \times 0,40 = 0,20 \text{ mol} \rightarrow \mu\text{NaOH} = 0,20 \times 40 = 8 \text{ g}$

20 % w/w $\Rightarrow$ 8 / 0,20 = 40 g διάλυμα

Όγκος = 40 / 1,22 = **32,8 mL**

Άσκηση 14

Αναμειγνύουμε 90 mL διαλύματος KOH 2,0 M ($\rho = 1,09 \text{ g/mL}$) με 210 mL διαλύματος KOH 0,5 M ($\rho = 1,02 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστούν:

α) τελική Molarity (M)

β) τελική % w/w

Δίνονται Ar H=1, K=39, O=16

Λύση

$$\text{mol1} = 0,090 \times 2,0 = 0,18 \text{ mol}$$

$$\text{mol2} = 0,210 \times 0,5 = 0,105 \text{ mol}$$

$$\text{Σύνολο} = 0,285 \text{ mol}$$

$$\text{Όγκος} = 0,300 \text{ L} \rightarrow \text{M} = \mathbf{0,95 \text{ M}}$$

$$\text{Μάζα πρώτου} = 90 \times 1,09 = 98,1 \text{ g}$$

$$\text{Μάζα δεύτερου} = 210 \times 1,02 = 214,2 \text{ g}$$

$$\text{Σύνολο} = 312,3 \text{ g}$$

$$\text{mKOH} = 0,285 \times 56 = 16 \text{ g}$$

$$\% \text{ w/w} = (16 / 312,3) \times 100 = \mathbf{5,1 \%}$$

Άσκηση 15

Διάλυμα H_3PO_4 είναι 4,0 M και έχει $\rho = 1,25 \text{ g/mL}$.

Να βρεθούν:

α) % w/w

β) Molality (M)

Δίνονται Ar H=1, P=31, O=16

Λύση

$$\text{MrH}_3\text{PO}_4 = 98 \text{ g/mol}$$

$$\text{Σε 1 L: } 4 \text{ mol} \rightarrow 392 \text{ g}$$

$$\text{Μάζα διαλύματος} = 1000 \text{ mL} \times 1,25 = 1250 \text{ g}$$

$$\% \text{ w/w} = (392 / 1250) \times 100 = \mathbf{31,4 \%}$$

$$\text{νερό} = 1250 - 392 = 858 \text{ g} = 0,858 \text{ kg} \rightarrow m = 4 / 0,858 = \mathbf{4,66 \text{ m}}$$

Άσκηση 16

Σε δεξαμενή ρίχνουμε 300ml διαλύματος HNO_3 2,5 M ($\rho = 1,15 \text{ g/mL}$) και 700 ml διαλύματος HNO_3 0,8 M ($\rho = 1,05 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστούν:

α) τελική Molarity(M)

β) τελική % w/w

Δίνονται Ar H=1, N=14, O=16

Λύση

$$\text{mol1} = 0,300 \times 2,5 = 0,75 \text{ mol}$$

$$\text{mol2} = 0,700 \times 0,8 = 0,56 \text{ mol}$$

$$\text{Σύνολο} = 1,310 \text{ mol}$$

$$\text{Όγκος} = 1000 \text{ ml} \rightarrow \text{M} = \mathbf{1,31 \text{ M}}$$

Μάζα πρώτου = $300 \times 1,15 = 345 \text{ g}$

Μάζα δεύτερου = $700 \times 1,05 = 735 \text{ g}$

Σύνολο = $1\,080 \text{ g}$

$m\text{HNO}_3 = 1,310 \text{ mol} \times 63 \text{ g/mol} = 82,530 \text{ g}$

$\% \text{ w/w} = (82,530 / 1\,080) \times 100 = \mathbf{7,64 \%}$

Άσκηση 17

Αναμειγνύουμε 150 mL διαλύματος HCl $1,5 \text{ M}$ ($\rho = 1,05 \text{ g/mL}$) με 250 mL διαλύματος HCl $0,8 \text{ M}$ ($\rho = 1,02 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστούν:

α) η τελική Molarity(M)

β) η τελική $\% \text{ w/w}$

Δίνονται $\text{Ar H}=1, \text{Cl}=35,5$

Λύση

α) $\text{mol A} = 0,150 \text{ L} \times 1,5 \text{ mol/L} = 0,225 \text{ mol}$

$\text{mol B} = 0,250 \text{ L} \times 0,8 \text{ mol/L} = 0,200 \text{ mol}$

Συνολικά $\text{mol} = 0,425 \text{ mol}$

Συνολικός όγκος = $0,150 \text{ L} + 0,250 \text{ L} = 0,400 \text{ L}$

Τελική $\text{M} = 0,425 \text{ mol} / 0,400 \text{ L} = 1,06 \text{ M}$

β) μάζα A = $150 \text{ mL} \times 1,05 \text{ g/mL} = 157,5 \text{ g}$

μάζα B = $250 \text{ mL} \times 1,02 \text{ g/mL} = 255,0 \text{ g}$

Συνολική μάζα διαλύματος = $412,5 \text{ g}$

μάζα $\text{HCl} = 0,425 \text{ mol} \times 36,5 \text{ g/mol} = 15,5 \text{ g}$

$\% \text{ w/w} = (15,5 / 412,5) \times 100 = 3,76 \%$

Άσκηση 18

Διάλυμα νιτρικού οξέος HNO_3 είναι 35% w/w και έχει $\rho = 1,20 \text{ g/mL}$.

Να βρεθούν:

α) Molarity (M)

β) molality (m)

Δίνονται $\text{Ar H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16$

Λύση

$\text{MrHNO}_3 = 63 \text{ g/mol}$

Θεωρούμε 100 g διαλύματος $\rightarrow 35 \text{ g HNO}_3$ και 65 g νερού.

α) Όγκος = $100 \text{ g} / 1,20 \text{ g/mL} = 83,3 \text{ mL} = 0,0833 \text{ L}$

$\text{mol} = 35 \text{ g} / 63 \text{ g mol}^{-1} = 0,556 \text{ mol}$

$\text{M} = 0,556 / 0,0833 = 6,67 \text{ M}$

β) νερό = $0,065 \text{ kg} \rightarrow m = 0,556 \text{ mol} / 0,065 \text{ kg} = 8,55 \text{ m}$

Άσκηση 19

Διάλυμα Na_2CO_3 είναι 12 % w/v και $\rho = 1,13 \text{ g/mL}$.

Να υπολογιστούν:

α) Molarity(M)

β) molality(m)

Δίνονται Ar Na=23, C=12, O=16

Λύση

$M_r \text{Na}_2\text{CO}_3 = 106 \text{ g/mol}$

$12 \% \text{ w/v} \Rightarrow 12 \text{ g σε } 100 \text{ mL} \rightarrow 120 \text{ g/L} \rightarrow 120/106 = 1,13 \text{ mol/L}$

$M = 1,13 \text{ M}$

Μάζα 1 L διαλύματος = 1130 g

μάζα $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 120 \text{ g} \Rightarrow$ μάζα νερού = $1130 - 120 = 1010 \text{ g} = 1,01 \text{ kg}$

$m = 1,13 \text{ mol} / 1,01 \text{ kg} = 1,12 \text{ m}$

Άσκηση 20

Πόσα mL διαλύματος H_2SO_4 98 % w/w ($\rho = 1,84 \text{ g/mL}$) χρειάζονται για την παρασκευή 500 mL διαλύματος 0,50 M;

Δίνονται Ar H=1, S=32, O=16

Λύση

$\text{mol που χρειάζονται} = 0,500 \text{ L} \times 0,50 \text{ mol/L} = 0,25 \text{ mol}$

μάζα $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,25 \text{ mol} \times 98 \text{ g/mol} = 24,5 \text{ g}$

Το 98 % w/w $\Rightarrow 24,5 \text{ g}$ είναι το 98 % της μάζας του συμπυκνώματος

Μάζα συμπυκνώματος = $24,5 / 0,98 = 25,0 \text{ g}$

Όγκος = $25,0 \text{ g} / 1,84 \text{ g/mL} = 13,6 \text{ mL}$

Άσκηση 21

Αναμειγνύουμε 80 mL 0,25 M KCl, 120 mL 0,40 M KCl και 200 mL 0,10 M KCl.

Να υπολογιστεί η τελική Molarity (M).

Λύση

$\text{mol1} = 0,080 \text{ L} \times 0,25 = 0,020 \text{ mol}$

$\text{mol2} = 0,120 \text{ L} \times 0,40 = 0,048 \text{ mol}$

$\text{mol3} = 0,200 \text{ L} \times 0,10 = 0,020 \text{ mol}$

Σύνολο mol = 0,088 mol

Σύνολο όγκος = 0,400 L

Τελική M = $0,088 / 0,400 = 0,22 \text{ M}$

Άσκηση 22

Διάλυμα CaCl_2 είναι 2,5 M και έχει $\rho = 1,18 \text{ g/mL}$.

Να βρεθούν:

α) % w/w

β) molality (m)

Δίνονται Ar Ca=40, Cl=35,5

Λύση

Mr CaCl₂ = 111 g/mol

Σε 1 L: 2,5 mol → 277,5 g CaCl₂

Μάζα διαλύματος = 1000 mL × 1,18 g/mL = 1180 g

% w/w = (277,5 / 1180) × 100 = 23,5 %

Μάζα νερού = 1180 – 277,5 = 902,5 g = 0,9025 kg

m = 2,5 mol / 0,9025 kg = 2,77 m

Άσκηση 23

Πόσα g NaBr πρέπει να διαλυθούν σε 200 g νερού για να προκύψει διάλυμα 15 % w/w;

Αν η πυκνότητα του διαλύματος είναι 1,12 g/mL, ποια είναι η Molarity(M);

Δίνονται Ar Na=23, Br=80

Λύση

Μάζα διαλύματος = μάζα νερού + μάζα NaBr

15 % w/w ⇒ μNaBr / (200 + μάζα NaBr) = 0,15

μάζα NaBr = 35,3 g

Όγκος διαλύματος = (200 + 35,3) g / 1,12 g/mL = 210 mL = 0,210 L

mol NaBr = 35,3 g / 103 g mol⁻¹ = 0,343 mol

M = 0,343 / 0,210 = 1,63 M

Άσκηση 24

Αναμειγνύουμε 50 mL HNO₃ 60 % w/w (ρ = 1,37 g/mL) με 150 mL HNO₃ 10 % w/w (ρ = 1,05 g/mL).

Να υπολογιστούν:

α) τελική % w/w

β) τελική Molarity(M)

Δίνονται Ar H=1, N=14, O=16

Λύση

Μάζα πρώτου = 50 mL × 1,37 = 68,5 g → 0,60 × 68,5 = 41,1 g HNO₃

Μάζα δεύτερου = 150 mL × 1,05 = 157,5 g → 0,10 × 157,5 = 15,8 g HNO₃

Σύνολο HNO₃ = 56,9 g

Σύνολο μάζα = 68,5 + 157,5 = 226 g

% w/w = (56,9 / 226) × 100 = 25,2 %

Όγκος συνολικός $\approx 50 + 150 = 200 \text{ mL}$ (προσεγγιστικά)

$\text{mol HNO}_3 = 56,9 \text{ g} / 63 \text{ g mol}^{-1} = 0,903 \text{ mol}$

$M = 0,903 / 0,200 = 4,52 \text{ M}$

Άσκηση 25

Διάλυμα γλυκόζης $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ είναι 1,20 m και έχει $\rho = 1,06 \text{ g/mL}$.

Να βρεθούν:

α) % w/w

β) Molarity (M)

(Ar C=12, H=1, O=16)

Λύση

$M_r \text{ γλυκόζη} = 180 \text{ g/mol}$

$1,20 \text{ m} \Rightarrow 1,20 \text{ mol}$ σε 1 kg νερού $\rightarrow 216 \text{ g}$ γλυκόζη

Μάζα διαλύματος = $1000 + 216 = 1216 \text{ g}$

Όγκος = $1216 \text{ g} / 1,06 \text{ g/mL} = 1147 \text{ mL} = 1,147 \text{ L}$

α) % w/w = $(216 / 1216) \times 100 = 17,8 \%$

β) $M = 1,20 \text{ mol} / 1,147 \text{ L} = 1,05 \text{ M}$

Άσκηση 26

Προσθέτουμε 50 g νερού ($\rho = 1,00 \text{ g/mL}$) σε 100 mL διαλύματος HCl 3,0 M ($\rho = 1,05 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστεί η νέα Molarity (M) και η νέα % w/w.

Δίνονται Ar H=1, Cl=35,5

Λύση

Αρχικά: $\text{mol} = 0,100 \text{ L} \times 3,0 = 0,30 \text{ mol}$

Μάζα αρχικού διαλύματος = $100 \text{ mL} \times 1,05 = 105 \text{ g}$

Τελική μάζα = $105 + 50 = 155 \text{ g}$

Όγκος νερού = $50 \text{ g} / 1,00 \text{ g/mL} = 50 \text{ mL}$

Νέος όγκος $\approx 100 + 50 = 150 \text{ mL} = 0,150 \text{ L}$

Νέα M = $0,30 / 0,150 = 2,0 \text{ M}$

Μάζα HCl = $0,30 \text{ mol} \times 36,5 \text{ g/mol} = 11,0 \text{ g}$

% w/w = $(11,0 / 155) \times 100 = 7,1 \%$

Άσκηση 27

Αναμειγνύουμε 200 mL διαλύματος MgSO_4 1,5 M ($\rho = 1,20 \text{ g/mL}$) με 300 mL διαλύματος MgSO_4 0,50 M ($\rho = 1,06 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστούν:

α) τελική Molarity(M)

β) τελική % w/w

Δίνονται Ar Mg=24, S=32, O=16

Λύση

$$\text{mol1} = 0,200 \text{ L} \times 1,5 = 0,30 \text{ mol}$$

$$\text{mol2} = 0,300 \text{ L} \times 0,50 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Σύνολο} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\text{Όγκος} = 0,500 \text{ L} \rightarrow M = 0,45 / 0,500 = 0,90 \text{ M}$$

$$\text{Μάζα πρώτου} = 200 \text{ mL} \times 1,20 = 240 \text{ g}$$

$$\text{Μάζα δεύτερου} = 300 \text{ mL} \times 1,06 = 318 \text{ g}$$

$$\text{Σύνολο} = 558 \text{ g}$$

$$\text{Μάζα MgSO}_4 = 0,45 \text{ mol} \times 120 \text{ g/mol} = 54 \text{ g}$$

$$\% \text{ w/w} = (54 / 558) \times 100 = 9,7 \%$$

Άσκηση 28

Διάλυμα NH_4Cl είναι 8 % w/v και η πυκνότητά του 1,03 g/mL.

Να υπολογιστούν:

α) Molarity(M)

β) molality (m)

Δίνονται Ar N=14, H=1, Cl=35,5

Λύση

$$8 \text{ \% w/v} \Rightarrow 8 \text{ g σε } 100 \text{ mL} \rightarrow 80 \text{ g/L}$$

$$\text{Mr NH}_4\text{Cl} = 53,5 \text{ g/mol} \rightarrow 80 / 53,5 = 1,49 \text{ M}$$

$$\text{Μάζα } 100 \text{ mL} = 100 \text{ mL} \times 1,03 = 103 \text{ g}$$

$$\text{μάζα NH}_4\text{Cl} = 8 \text{ g} \rightarrow \text{μάζα νερού} = 95 \text{ g} = 0,095 \text{ kg}$$

$$\text{mol} = 8 / 53,5 = 0,149 \text{ mol}$$

$$m = 0,149 / 0,095 = 1,57 \text{ m}$$

Άσκηση 29

Αναμειγνύουμε 60 mL διαλύματος KNO_3 15 % w/w ($\rho = 1,09 \text{ g/mL}$) με 40 mL

διαλύματος KNO_3 1,8 M ($\rho = 1,05 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστεί η τελική M.

Δίνονται Ar N=14, O=16, K=39

Λύση

$$\text{Μάζα πρώτου} = 60 \text{ mL} \times 1,09 = 65,4 \text{ g} \rightarrow 0,15 \times 65,4 = 9,81 \text{ g KNO}_3$$

$$\text{Μάζα δεύτερου} = 40 \text{ mL} \times 1,05 = 42 \text{ g}$$

$$\text{mol δεύτερου} = 0,040 \text{ L} \times 1,8 = 0,072 \text{ mol} \rightarrow 0,072 \times 101 = 7,27 \text{ g}$$

$$\text{Σύνολο μάζας KNO}_3 = 9,81 + 7,27 = 17,08 \text{ g}$$

$$\text{Σύνολο mol} = 17,08 / 101 = 0,169 \text{ mol}$$

$$\text{Συνολικός όγκος} = 60 + 40 = 100 \text{ mL} = 0,100 \text{ L}$$

$$\text{Τελική M} = 0,169 / 0,100 = 1,69 \text{ M}$$

Άσκηση 30

Διάλυμα ακετόνης (C_3H_6O) είναι 2,00 m και έχει $\rho = 0,990 \text{ g/mL}$.

Να βρεθεί η % w/v.

(Ar C=12, H=1, O=16)

Λύση

Mr ακετόνη = 58 g/mol

2,00 m $\Rightarrow$ 2 mol = 116 g ακετόνη σε 1 kg νερού

Μάζα διαλύματος = 1000 + 116 = 1116 g

Όγκος = 1116 g / 0,990 g/mL = 1127 mL = 1,127 L

γραμμάρια ανά 100 mL = (116 g / 1127 mL) $\times$ 100 = 10,3 g $\rightarrow$ 10,3 % w/v

Άσκηση 31

Ένα διάλυμα περιέχει 60 g $CaCl_2$ σε 240 g νερού. Η πυκνότητα του διαλύματος είναι 1,22 g/mL.

Να υπολογιστούν:

α) % w/w

β) % w/v

γ) Molarity(M)

δ) molality(m)

Δίνονται Ar Ca=40, Cl=35,5

Λύση

α) Συνολική μάζα = 300 g $\rightarrow$ % w/w = (60 / 300) $\times$ 100 = 20 %

β) Όγκος = 300 g / 1,22 g/mL = 246 mL $\rightarrow$ % w/v = (60 / 246) $\times$ 100 = 24,4 %

γ) mol = 60 g / 111 g mol⁻¹ = 0,541 mol $\rightarrow$ V = 0,246 L $\rightarrow$ M = 0,541 / 0,246 = 2,20 M

δ) νερό = 0,240 kg $\rightarrow$ m = 0,541 / 0,240 = 2,25 m

Άσκηση 32

Σε δεξαμενή των 800 ml ρίχνουμε 200 ml διαλύματος H_2SO_4 4,0 M ($\rho = 1,22 \text{ g/mL}$)

και 600 ml διαλύματος H_2SO_4 0,50 M ($\rho = 1,03 \text{ g/mL}$).

Να υπολογιστούν:

α) τελική Molarity(M)

β) τελική % w/w

Λύση

mol1 = 0,2 L $\times$ 4,0 = 0,8 mol

mol2 = 0,6 L $\times$ 0,50 = 0,3 mol

Σύνολο = 1,1 mol

Σύνολο όγκος = 800ml $\rightarrow$ M = 1,1 / 0,8 = 1,38 M

Μάζα πρώτου = $200 \text{ mL} \times 1,22 = 244 \text{ g}$

Μάζα δεύτερου = $600 \text{ mL} \times 1,03 = 618 \text{ g}$

Σύνολο = 862 g

Μάζα $\text{H}_2\text{SO}_4 = 1,1 \text{ mol} \times 98 \text{ g/mol} = 107,8 \text{ g}$

% w/w = $(107,8 / 862) \times 100 = 12,5 \%$

Καλό Διάβασμα!