

Corrigé de la série N°1 (LMD)

Exercice 1

Solution :

Corps pur simple	Corps pur composé	Mélange Hétérogène	Mélange homogène
Azote	Eau distillée	Sol	L'air
Lingot d'or	NaOH	huile-vinaigre	Eau de robinet
			Parfum
			Lait frais

II-

1/ Le principal facteur influençant le changement de l'état de l'eau est la température.

Exemple : L'eau se trouve à l'état liquide sous la pression atmosphérique, et pour passer à l'état gazeux (ou solide) il suffit d'augmenter la température au-delà de 100°C (ou la baisser sous la température de 0°C pour passer à l'état solide).

Remarque : La pression est aussi un facteur qui influence le changement d'état physique.

2. On porte une quantité d'un kilogramme (1 kg) d'eau pure au congélateur.

a. Le volume de l'eau : $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$; $\rho_{\text{eau}} = 1\text{kg/L} = 10^{-3} \text{ kg/ml}$

$$V = 1 / 10^{-3} = 10^3 \text{ mL} = 1\text{L}$$

b. L'eau devient de la glace et reste toujours sous forme de H₂O, il s'agit d'une solidification.

c. Suite à cette transformation : nous avons l'eau sous forme solide (glace). : $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$ $\rho_{\text{glace}} = 0,91\text{kg/L} = 0,91 \cdot 10^{-3} \text{ kg/ml}$

Puisque la masse du corps ne change pas lors d'une transformation physique $m=1\text{Kg}$.

$$\text{A.N. : } V = \frac{1}{0,91 \cdot 10^{-3}} = 1,099 \cdot 10^3 \text{ mL} = 1,099\text{L} \Rightarrow \Delta V = 1,099 - 1 = 0,099\text{L}$$

Conclusion : Lors d'un changement d'états, la structure chimique ainsi que la masse du corps restent constantes, par contre le volume change.

Exercice 2

I- Calcul du nombre de moles d'atomes présents dans un échantillon de fer (Fe) qui contient $5,30 \cdot 10^{21}$ atomes, ainsi que la masse de cet échantillon.

$$1 \text{ mole de Fe} \longrightarrow 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomes de Fe}$$

$$n = ? \longrightarrow 5,30 \cdot 10^{21} \text{ atomes de Fe}$$

$$n = 0,00888 \text{ mole}$$

$$2/ \quad n = m/M \quad m = n \cdot M = 0,0088 \cdot 55,845$$

$$m = 0,4914 \text{ g}$$

II-

- Nombre de mole de CH_4 :
 $M_{\text{CH}_4} = 12 + 4 = 16 \text{ g.mol}^{-1}$.
 $n = m/M = 0,32/16 = 0,02 \text{ mol}$.
- Nombre de molécules (N_{CH_4}) = $n \cdot N_A = 0,02 \times 6,023 \cdot 10^{23} = 0,12 \cdot 10^{23}$ molécules.
Nombre d'atomes de C = nombre de molécules de $\text{CH}_4 = 1$.
 $N_C = n \cdot N_A = 0,12 \cdot 10^{23}$ atomes de carbone.
- Nombre d'atomes de H = 4 fois le nombre de molécules de $\text{CH}_4 = 4$.
 $N_H = 4 \cdot 0,12 \cdot 10^{23} = 0,48 \cdot 10^{23}$ atomes d'hydrogène.

III-

- 1) Calcul de la masse de l'eau :
 $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$.
On a $\rho = \frac{m}{V}$ donc $m = \rho \cdot V$ donc $m = 1 \times 1 = 1 \text{ g}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g}$
- 2) Calcul de $n = ?$ $n = m/M$, $n_{(\text{H}_2\text{O})} = 1/18 = 0,0555 \text{ mol}$, $n_{(\text{H}_2\text{O})} = 0,0555 \text{ mol}$
- 3) Dans une molécule de H_2O , il y'a 1 atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène.
Donc dans une mole de molécules de H_2O il y'a 1 une mole d'atomes d'oxygènes et deux moles d'atomes d'hydrogène.
Ainsi, dans 0,055 moles de molécules d' H_2O , il y a 0,055 moles d'atomes d'oxygènes : $n_{(\text{O})} = 0,055 \text{ mol}$ et $0,055 \cdot 2$ moles d'atomes d'hydrogène $n_{(\text{H})} = 0,11 \text{ mol}$.
- 4) Le nombre d'atomes d'oxygène est de $3,33 \cdot 10^{22}$ atomes.
 $1 \text{ mol (O)} \rightarrow N_A \text{ atomes}$
 $0,055 \text{ mol (O)} \rightarrow x \text{ atomes}$

Le nombre d'atomes d'hydrogène est de $6,66 \cdot 10^{22}$ atomes.
 $1 \text{ mol (H)} \rightarrow N_A \text{ atomes}$
 $0,11 \text{ mol (H)} \rightarrow x \text{ atomes}$

Exercice 3 :

- 1- Concentration massique de NaCl : $C_m = \frac{m}{V} = \frac{1}{90 \cdot 10^{-3}} = 11,11 \text{ g/L}$
- 2- La concentration molaire de NaCl: $C_M = \frac{m}{V} = C_m/M = 11,11 / (23 + 35,5) = 0,190 \text{ mol/L}$
- 3- Pourcentage massique (% massique) de NaCl:

$$\% \text{ massique} = \frac{m_i}{m_{\text{totale}}} \times 100 = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{NaCl}) + m \text{H}_2\text{O}} \times 100$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \rho \times V_{(\text{H}_2\text{O})} = 1 \times 90 = 90 \text{g}$$

$$\% \text{ massique} = \frac{1}{1+90} \times 100 = 1.098\%$$

4- La fraction molaire de NaCl dans la solution :

$$X_{(\text{NaCl})} = \frac{n(\text{NaCl})}{n(\text{NaCl}) + n(\text{H}_2\text{O})}$$

$$\text{Avec : } n(\text{NaCl}) = m/M = 1/(23+35.5) = 0,017 \text{ mol}$$

$$n_{(\text{H}_2\text{O})} = 90/18 = 5 \text{mol}$$

$$X_{(\text{NaCl})} = \frac{0.017}{0.017+5} = 0,0033$$

$$5- \text{ La molalité : } b_i = \frac{n_i}{\text{masse du solvant (kg)}} = \frac{n(\text{NaCl})}{m \text{H}_2\text{O (kg)}} = \frac{0.017}{90 \times 10^{-3}} = 0.18 \text{ mol/Kg}$$

Exercice 4

$$1) N = C_M \times Z_{\text{eq}}$$

$$C_{\text{HCl}} = 0,2 \text{M}, N_{\text{HCl}} = C_{\text{HCl}} \times Z_{\text{eq}} \text{ avec :}$$

Zeq : c'est le nombre d'équivalents grammes de H^+ libérés par un acide, OH libérés par une base, ou le nombre d'électrons mis en jeux dans le cas d'une réaction d'oxydoréduction.

$$N_{\text{HCl}} = 0,2 \times 1 = 0,2 \text{ eqg/L (N)}$$

$$N_{\text{H}_3\text{PO}_4} = C_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times Z_{\text{eq}} \rightarrow N_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,2 \times 3 = 0,6 \text{ eqg/L (N)}$$

2) Pour préparer 500 ml de H_2SO_4 à 0,1 N:

↗ Concentration molaire de la solution fille :

Z = 2 dans le cas de H_2SO_4

Nous avons $N = C_M \times Z_{\text{eq}}$

$$C = N/Z = 0,1/2 = 0,05 \text{ mol/L}$$

↗ La masse de H_2SO_4 pur que la solution fille doit contenir

$$C = n/V = m/M.V \text{ donc } m = C \times M \times V = 0,05 \times 98 \times 500.10^3 = 2,45 \text{ g.}$$

↗ La masse de H_2SO_4 à prélever en tenant compte de la pureté H_2SO_4 dans la solution mère.

$$98 \text{g (H}_2\text{SO}_4) \rightarrow 100 \text{g de solution de H}_2\text{SO}_4$$

$$2,45 \text{ (H}_2\text{SO}_4) \rightarrow m \text{ g}$$

$$\text{Masse à prélever est } m = 2,5 \text{ g}$$

↗ Le volume de la solution mère à prélever :

$$D = \rho(\text{H}_2\text{SO}_4) / \rho \text{ eau, donc } \rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = m/V = 1,84 \rightarrow V = m / \rho = 2,5 / 1,84 = 1,35 \text{ ml.}$$

Donc on doit prélever un volume de 1,35ml de H_2SO_4 de la solution mère