

Série de TD N° 1
PREPARATION DES SOLUTIONS

Définitions devant être acquises : la solution, la molarité, la molalité, la concentration massique, la normalité, le pourcentage massique.

Exercice 1 :

On souhaite préparer une 250 ml de solution à 2,5 mol/L de sulfate de cuivre CuSO_4 .

- 1) Quelle masse de CuSO_4 faut-il peser ?
- 2) On prélève à la pipette 10 ml de cette solution que l'on place dans une fiole jaugée de 250 ml. Quelle est la concentration de la solution obtenue ?

Données : $M(\text{Cu}) = 63,55 \text{ g/mol}$; $M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol}$ et $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

Exercice 2 :

On fait dissoudre 562.8g de $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ pour préparer 3 litre d'une solution aqueuse.

Calculer pour cette solution: la molarité, la molalité, la concentration massique et la normalité.

Données : $M(\text{Cr}) = 52$, $M(\text{S}) = 32$, $M(\text{O}) = 16$.

Exercice 3 :

Calculer la quantité de solution d'hydroxyde de potassium KOH qui peut être obtenue à partir de 0,3 moles de soluté d'une solution 11,2% en pourcentage massique.

Données : $M(\text{K}) = 39 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$.

Exercice 4 :

Calculer la normalité de l'acide phosphorique (H_3PO_4) qui contient 98 g de soluté par 500 mL de solution.

Données : $M(\text{P}) = 31 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$.

Exercice 5 :

On désire préparer 1L d'une solution normale d'acide sulfurique. On dispose pour cela d'acide sulfurique de concentration à 98% et de densité 1.84.

Quel volume d'acide faut-il prélever ? On donne la masse molaire pour H_2SO_4 $M = 98 \text{ g/mol}$.

TD 00 ou Serie N°1

Exo 1:

préparation de 250 ml de CuSO_4 avec une concentration de $2,5 \text{ mol/l}$

1) quelle masse de CuSO_4 faut-il peser?

$$C_{\text{CuSO}_4} = 2,5 \text{ mol/l} \Rightarrow \text{Molarité } M = ?$$

$$\text{Molarité } M = \frac{\text{nombre de mole}}{\text{volume de la solution}}$$

$$\Rightarrow M = 2,5 \text{ mole/l}$$

$$M = C_{\text{CuSO}_4} = \frac{n}{V} \quad \left\{ \begin{array}{l} n: \text{nombre de mole} \\ V: \text{volume de la solution} \end{array} \right.$$

$$C_{\text{CuSO}_4} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{M \times V} \quad (*) \quad \left\{ \begin{array}{l} M: \text{Masse molaire de } \text{CuSO}_4 \end{array} \right.$$

$$M_{\text{CuSO}_4} = (63,55 + 32 + 4 \times 16) = 159,55 \text{ g/mol.}$$

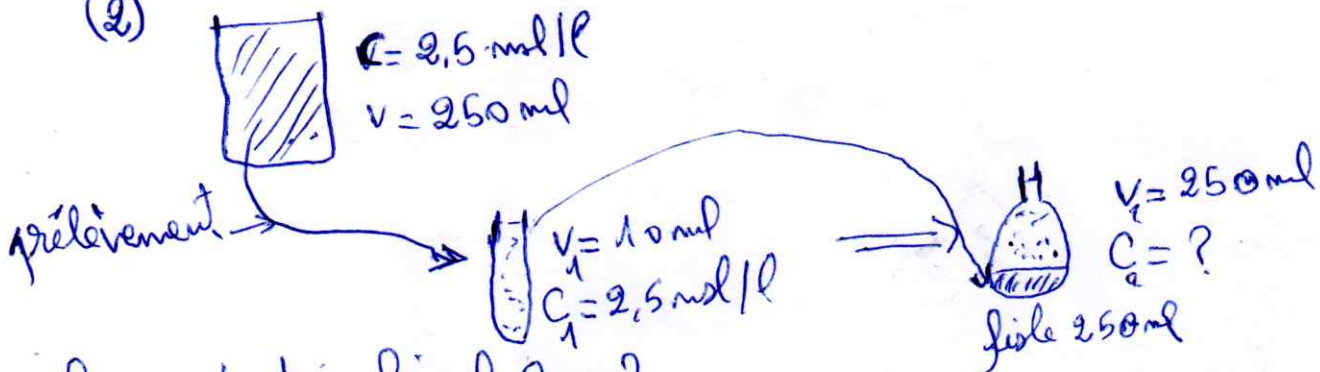
$$(*) \Rightarrow m = C_{\text{CuSO}_4} \times M \cdot V$$

$$\text{AIN: } m = \text{?}$$

$$m = 2,5 \times 159,55 \times 0,25$$

$$m = 99,79 \text{ g}$$

(2)



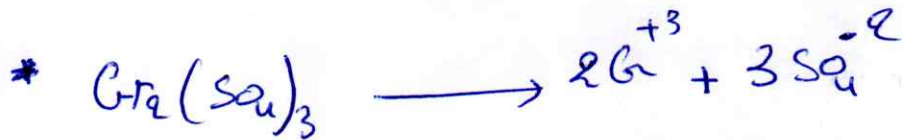
La concentration final $C_2 = ?$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow C_2 = \frac{C_1 V_1}{V_2} = \frac{2,5 \times 10}{250} \Rightarrow 0,1 \text{ mol/l}$$

Exo 2:

$$N(\text{Normalité}) = C_M \times Z \quad (Z = ?)$$

- 1) pour les acides $Z = \text{nbre de proton } H^+ \text{ libéré (ex: } H_2SO_4 \Rightarrow Z = 2)$
- 2) pour les bases $Z = \text{nbre des } OH^- \text{ libéré (ex: } NaOH \Rightarrow Z = 1)$
- 3) pour les sels $Z = \text{nbre des électrons échangé (ex: } Cr_2(SO_4)_3 \Rightarrow Z = 6)$



Z : negg $\Rightarrow$ nombre de e^- (électron) échangés

$$\Rightarrow \boxed{Z = 6}$$

1) calculer la molarité:

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{262,8}{M \cdot V}$$

$$M_{Cr_2(SO_4)_3} = 2M_{Cr} + 3 \times (M_S + 4M_O) \\ = 2 \times 52 + 3 \times (32 + 4(16))$$

$$\boxed{M_{Cr_2(SO_4)_3} = 392 \text{ g/mol}}$$

$$C_M = \frac{262,8}{392 \times 3}$$

$$\boxed{C_M = 0,22 \text{ mol/L}}$$

2) calculer la molarité:

$$\text{molarité} = \frac{\text{nombre de mole}}{\text{masse de solution en Kg}}$$

$$M_0 = \frac{m}{M \times \text{masse de la solution en Kg}}$$

$$\Rightarrow M_0 = 0,22 \text{ mol/Kg}$$

suite $\Rightarrow$

$$3) \text{ La concentration massique} \\ C_{\text{massique}} = \frac{\text{masse de solute}}{\text{volume de soluh}} \\ = \frac{262,8}{3L}$$

$$C_{\text{massique}} = 87,6 \text{ g/L}$$

4) la normalité

$$N = Z \cdot C_M$$

$$= 6 \cdot C_M$$

$$= 6 \cdot 0,22$$

$$\boxed{N = 1,32 \text{ N}}$$

$$\Rightarrow M_0 = \frac{262,8}{392 \times (3 \text{ kg})} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3L \Rightarrow 3 \text{ kg} \\ M_0 = 0,22 \text{ mol/Kg} \end{array} \right.$$

$\rightarrow$ suite

Exo 3:

$n(\text{KOH}) = 0,3 \text{ mol}$: nombre de mole de KOH

$M(\text{KOH})$: masse molaire de KOH $\Rightarrow M = 39 + 16 + 1 = 56 \text{ g/mol}$

- Calculer la masse de KOH dans 0,3 mol

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M = 56 \cdot 0,3 = 16,8 \text{ g}$$

- La masse de la solution pour préparer la masse m_{KOH}
 $m_{\text{solution}} (11,2 \%)$: pourcentage massique
100 g solution $\longrightarrow$ 11,2 g soluté (KOH)

$m_{\text{solution}} \longrightarrow 16,8 \text{ g (KOH)}$

$$m_{\text{solution}} = \frac{16,8 \cdot 100}{11,2}$$

$$m_{\text{solution}} = 150 \text{ g}$$

Exo 4:

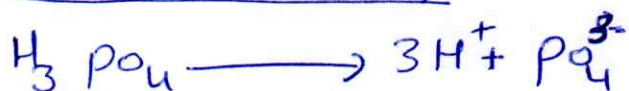
calculer de la normalité de l'acide (H_3PO_4)

C_M : concentration ~~massique~~ molaire.

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V} \quad ; \quad M = 3 + 31 + 16 \times 4 = 98 \text{ g/mol}.$$

$$C_M = \frac{196 \text{ g/mol}}{98} = 2$$

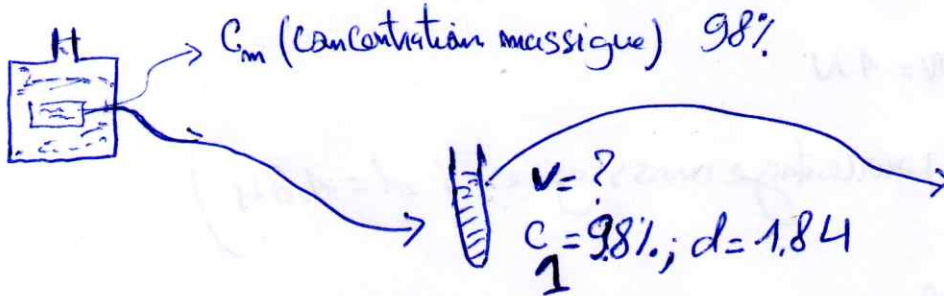
$$C_M = 2 \text{ mol/l}$$



$$z = \text{eqg} = 3$$

$$N = z \cdot C_M = 3 \times 2 = 6N \Rightarrow N = 6N$$

Exo 5:



$$N = C_M \cdot eqg \Rightarrow C_M = \frac{N}{eqg} = \frac{N}{2} = 0,5 \text{ mol/l}$$

$$C_M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C_M \cdot V = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ moles}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = nM = 0,5 \cdot 98 = 49 \text{ g/solute}$$

$$m = 49g$$

98% (solution)

100g solution $\longrightarrow$ 98g solute

m solution $\longrightarrow$ 49g (solute)

$$m_{\text{solution}} = \frac{49 \times 100}{98} = 50$$

$$m_{\text{solution}} = 50g$$

50g (solution) $\longrightarrow$ $V = ?$

$$d = \frac{\rho_{H_2SO_4}}{\rho_{eau}} \Rightarrow \rho_{H_2SO_4} = d$$

$$\Rightarrow \frac{m}{V} = d \Rightarrow V = \frac{m}{d}$$

$$V = \frac{50}{1,84g} = 27 \text{ ml}$$

Volume prélevé $V = 27 \text{ ml} = 0,027 \text{ l}$