

## Exercices basiques sur les moles

**Données** : masses molaire atomiques en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  :

H	C	N	O	Na	S	Cl	Fe	Cu	Ag
1	12	14	16	23	32	35.5	56	63.5	108

### **Exercice 1 : Calculs de masses molaires**

$$M_{\text{NaCl}} = 23 + 35.5 = 58,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{CuSO}_4} = 63.5 + 32 + 4 \times 16 = 159,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{FeCl}_3} = 56 + 3 \times 35,5 = 162,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{HNO}_3} = 1 + 14 + 3 \times 16 = 63 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2 \times 1 + 32 + 4 \times 16 = 98 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{AgNO}_3} = 108 + 14 + 3 \times 16 = 177 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{C}_6\text{H}_6} = 6 \times 12 + 6 \times 1 = 78 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

### **Exercice 2 : Relation : $m = n M$**

1) Calcul de masse :

a) On veut prélever 3 mol de NaCl. Quelle masse doit-on mesurer ?

**Rappel** :

m : masse du corps

M : masse molaire

n : nombre de moles

$$\mathbf{m = n \cdot M}$$

*La masse molaire de NaCl a été calculée dans l'exercice précédent...*

$$m = n \times M_{\text{NaCl}} = 3 \times 58,5 = 175 \text{ g}$$

b) On veut prélever 0,5 mol de  $\text{CuSO}_4$ . Quelle masse doit-on mesurer ?

$$m = n \times M_{\text{CuSO}_4} = 0,5 \times 159,5 = 79,7 \text{ g}$$

c) On veut prélever 0,2 mol de  $\text{FeCl}_3$ . Quelle masse doit-on mesurer ?

$$m = n \times M_{\text{FeCl}_3} = 0,2 \times 162,5 = 32,5 \text{ g}$$

- 2) Quelle quantité de matière ( = nombre de moles ) est contenue dans :
- a) 36,0 g de fer Fe ?

$$m = n \times M \text{ donc } n = \frac{m}{M}$$

$$\text{ici : } n = \frac{m}{M_{\text{Fe}}} = \frac{36,0}{56} = 6,4 \cdot 10^{-1} \text{ mol} = 0,64 \text{ mol}$$

- b) 36,0 g de carbone C ?

$$n = \frac{m}{M_{\text{C}}} = \frac{36,0}{12} = 3,0 \text{ mol}$$

- c) 36,0 g d'eau ?

$$n = \frac{m}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{36,0}{(2 \times 1 + 16)} = 2,0 \text{ mol}$$

- d) 36,0 g de benzène C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> ?

$$n = \frac{m}{M_{\text{C}_6\text{H}_6}} = \frac{36,0}{78} = 4,6 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

- 3) Calcul de la quantité de matière ( = nombre de moles )

- a) Dans 15,0 g de FeCl<sub>3</sub>

$$n = \frac{m}{M_{\text{FeCl}_3}} = \frac{15,0}{162,5} = 9,23 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

- b) dans 200,0 g de sulfate de cuivre CuSO<sub>4</sub>

$$n = \frac{m}{M_{\text{CuSO}_4}} = \frac{200,0}{159,5} = 1,250 \text{ mol}$$

- c) dans 41,2 g de nitrate d'argent AgNO<sub>3</sub>

$$n = \frac{m}{M_{\text{AgNO}_3}} = \frac{41,2}{170} = 2,42 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

4) On dispose de 5,0 g de  $\text{HNO}_3$  ; à quel nombre de moles cela correspond-il ?

$$n = \frac{m}{M_{\text{HNO}_3}} = \frac{5,0}{63} = 7,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

5) On dispose de 3,68 g de chlorure de cuivre II  $\text{CuCl}_2$  ; à quel nombre de moles cela correspond-il ?

$$n = \frac{m}{M_{\text{CuCl}_2}} = \frac{3,68}{(63,5 + 2 \times 35,5)} = 2,74 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

6) Quand on pèse 53,4 g de chlorure d'aluminium, on a 0,4 mol. Quelle est la masse molaire de ce corps ?

$$M_{\text{AlCl}_3} = \frac{m}{n} = \frac{53,4}{0,4} = 133 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

7) Quand on pèse 121,6 g de sulfate de fer, on a 0,8 mol. Quelle est la masse molaire de ce corps ?

$$M_{\text{FeSO}_4} = \frac{m}{n} = \frac{121,6}{0,8} = 152 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

### Exercice 3 : Avec les liquides

**Rappel** : la masse volumique  $\mu$  d'un corps est la masse de ce corps divisée par le volume du corps :

$$\mu = \frac{m}{V}$$

Pour déterminer la quantité d'un liquide, on va mesurer un volume....

1) L'acide sulfurique  $\text{H}_2\text{SO}_4$  a pour masse volumique  $\mu = 1,8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ .

a) Quelle est la masse d'acide dans 3 mL ?

$$\mu = \frac{m}{V} \quad \text{donc: } m = \mu \times V = 1,8 \times 3 = 5,4 \text{ g}$$

b) Quel nombre de moles d'acide a-t-on dans 3 mL ?

$$n = \frac{m}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{5,4}{98} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

2) Le benzène  $\text{C}_6\text{H}_6$  a pour masse volumique  $\mu = 0,88 \text{ g.mL}^{-1}$ .

a) Quelle est la masse de benzène dans 20 mL ?

$$m = \mu \times V = 0,88 \times 20 = 17,6 \text{ g}$$

b) Quel nombre de moles de benzène a-t-on dans 20 mL ?

$$n = \frac{m}{M_{\text{C}_6\text{H}_6}} = \frac{17,6}{78} = 2,3 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

3) L'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  a pour masse volumique  $\mu = 1,5 \text{ g.mL}^{-1}$ .

Quel nombre de moles d'acide a-t-on dans 50 mL ?

$$m = \mu \times V = 1,5 \times 50 = 75 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M_{\text{HNO}_3}} = \frac{75}{63} = 1,2 \text{ mol}$$

4) On veut prélever 0,2 mole d'acide sulfurique .

a) Quelle masse doit-on prélever ?

$$m = n \times M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \times 98 = 19,6 \text{ g}$$

b) Quel volume doit-on prélever ?

$$\mu = \frac{m}{V} \quad \text{donc : } V = \frac{m}{\mu} = \frac{19,6}{1,8} = 11 \text{ mL}$$

5) On veut prélever 0,8 mole de benzène. ( $\mu = 0,88 \text{ g.mL}^{-1}$ )

Quel volume doit-on prélever ?

$$m = n \times M_{\text{C}_6\text{H}_6} = 0,8 \times 78 = 62,4 \text{ g}$$

$$\mu = \frac{m}{V} \quad \text{donc : } V = \frac{m}{\mu} = \frac{62,4}{0,88} = 71 \text{ mL}$$

6) On veut prélever 0,4 mole d'alcool isoamylique  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  ( $\mu = 0,81 \text{ g.mL}^{-1}$ ) ; quel volume doit-on prélever ?

$$m = n \times M_{\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}} = 0,4 \times (5 \times 12 + 12 \times 1 + 16) = 35,2 \text{ g}$$

$$\mu = \frac{m}{V} \quad \text{donc : } V = \frac{m}{\mu} = \frac{35,2}{0,81} = 43 \text{ mL}$$

#### Exercice 4 Avec les gaz

**Rappel : Pour un gaz !!!!**

V : Volume du gaz

$V_m$  : volume molaire (= volume occupé par **1 mol** de n'importe quel gaz)

n : nombre de moles

$$V = n \cdot V_m$$

1) On se place dans des conditions telles que le volume molaire  $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$ .

a) On a un flacon de 2L de diazote  $N_2$ ; quel nombre de moles contient-il ?

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{2}{25} = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

b) Même question si ce flacon contient du dichlore  $Cl_2$ .

Le flacon de dichlore contient aussi  $8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  puisque le volume molaire ne dépend pas de la nature du gaz.

c) Quel volume de dioxygène doit-on prélever pour récupérer 0.3 mol ?

$$V = n \times V_m = 0,3 \times 25 = 7,5 \text{ L}$$

2) Un flacon de 4,0L contient 0,2 mol de dioxygène ; quel est le volume molaire dans les conditions de l'expérience ?

$$V_m = \frac{V}{n} = \frac{4,0}{0,2} = 20 \text{ L.mol}^{-1}$$

3) Un flacon de volume 6L contient 8,4 g de diazote  $N_2$ .

a) Quel est le nombre de moles de diazote contenu dans ce flacon ?

$$n = \frac{m}{M_{N_2}} = \frac{8,4}{2 \times 14} = 3,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

b) Quel est le volume molaire dans les conditions de l'expérience ?

$$V_m = \frac{V}{n} = \frac{6,0}{3,0 \cdot 10^{-1}} = 20 \text{ L.mol}^{-1}$$