



Objectifs

- Redéfinir la notion de mole et définir la notion de masse molaire
- Calculer les quantités de matière dans un solide et dans un liquide



La quantité de matière est indispensable au chimiste pour décrire l'état d'un système afin d'expliquer son évolution.

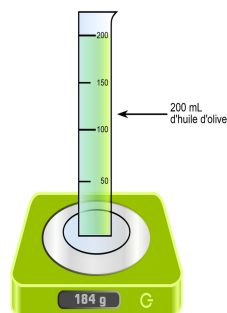
Sachant qu'il n'existe pas d'appareil pour mesurer directement sa valeur nous allons passer des mesures de grandeurs physiques.

DOCUMENTS

DOC1 : Différents échantillons

Echantillon	1	2	3
			
Espèce chimique	Fer	Ethanol	Saccharose
Formule / symbole	Fe _(s)	C ₂ H ₆ O _(l)	C ₁₂ H ₂₂ O _{11(s)}
Masse / volume de l'échantillon	15,0g	10,0 mL	34,2 g
Masse d'une entité (kg)	9,27.10 ⁻²⁶	7,64.10 ⁻²⁶	5,68.10 ⁻²⁵
Masse volumique (g.mL ⁻¹)	x	7,90.10 ⁻¹	x

DOC 2 : Masse volumique (rappel de la définition)



La masse volumique est une grandeur physique qui caractérise la masse d'un matériau par unité de volume.

Notation : ρ

Unité : g. L ou g.mL⁻¹

Formule

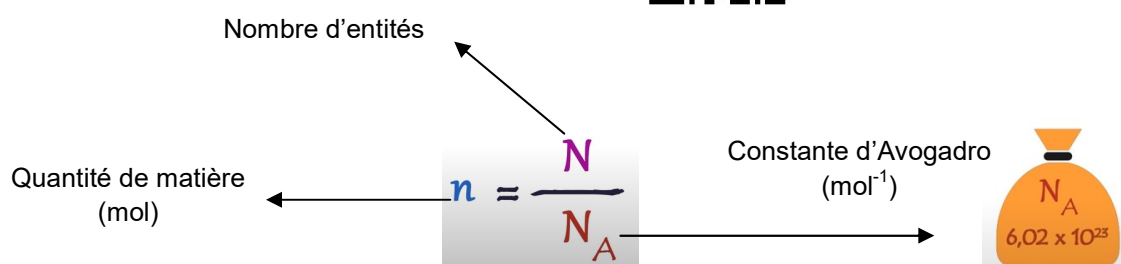
$$\rho = \frac{m}{V}$$

Exemple : **Calculer** la masse volumique de l'huile d'olive dans l'éprouvette graduée ci-contre.

$$\rho_{\text{huile}} = \frac{m_{\text{huile}}}{V_{\text{huile}}} = \frac{184}{200} = 9,20.10^{-1} \text{ g.mL}^{-1}$$

DOC 3 La mole ou quantité de matière (rappels)

<https://www.youtube.com/watch?v=jGy-NKu0S9k>





- ① - On note la **masse molaire M** et elle s'exprime en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- ② - La **masse molaire atomique** est notée dans la **classification périodique des éléments**
- ③ - Pour calculer la **masse molaire** il faut faire la somme de la **masse molaire** de chaque **élément chimique** multiplié par le nombre qu'il y en a dans la molécule
- ④ - On fait bien attention à l'unité que l'on marque pour sa réponse une masse c'est en gramme et une masse molaire en **gramme par mol**.

QUESTIONS partie 1



Le but est de calculer les quantités de matières contenues dans chacun des échantillons du doc 1. Pour cela, répondre aux différentes questions.

- 1 **Calculer** la masse notée $m_{\text{éthanol}}$ de $V = 10,0 \text{ mL}$ d'éthanol.

$$m_{\text{éthanol}} = \rho_{\text{éthanol}} \cdot V_{\text{éthanol}} = 0,790 \cdot 10,0 = 7,90 \text{ g}$$

- 2 **Calculer** le nombre d'entités noté N présentes dans chaque échantillon du doc 1.

Echantillon 1

Nombre entités	Masse (kg)
1	$9,27 \cdot 10^{-26}$
$N = ?$	$15,0 \cdot 10^{-3}$

$$N = \frac{15,0 \cdot 10^{-3}}{9,27 \cdot 10^{-26}} = 1,62 \cdot 10^{23}$$

Echantillon 2

Nombre entités	Masse (kg)
1	$7,64 \cdot 10^{-26}$
$N = ?$	$7,90 \cdot 10^{-3}$

$$N = \frac{7,90 \cdot 10^{-3}}{7,64 \cdot 10^{-26}} = 1,03 \cdot 10^{23}$$

Echantillon 3

Nombre entités	Masse (kg)
1	$5,68 \cdot 10^{-25}$
$N = ?$	$34,2 \cdot 10^{-3}$

$$N = \frac{34,2 \cdot 10^{-3}}{5,68 \cdot 10^{-25}} = 6,02 \cdot 10^{22}$$

- 3 En **déduire**, en utilisant la constante d'Avogadro N_A , la quantité de matière n présente dans chaque échantillon

Echantillon 1

Nombre entités	Quantité de matière
$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$	1
$N = 1,62 \cdot 10^{23}$	$n = ?$

$$n_{(\text{Fe})} = \frac{1,62 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 2,69 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Echantillon 2

Nombre entités	Quantité de matière
$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$	1
$N = 1,03 \cdot 10^{23}$	$n = ?$

$$n_{(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{1,03 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,72 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Echantillon 3

Nombre entités	Quantité de matière
$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$	1
$N = 6,02 \cdot 10^{22}$	$n = ?$

$$n_{(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})} = \frac{6,02 \cdot 10^{22}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

- 4 **Retrouver** les résultats de la question précédente en faisant un calcul qui utilise les masses molaires M et les masses m de chaque échantillon.

Echantillon 1

$$n_{(\text{Fe})} = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{15}{55,8} = 2,69 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Echantillon 2

$$n_{(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{7,90}{46,0} = 1,72 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Echantillon 3

$$n_{(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})} = \frac{m(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})}{M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})} = \frac{34,2}{342} = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$



QUESTIONS partie 2

Le but est de préparer des nouveaux échantillons contenant respectivement chacun $n = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$ de fer, d'éthanol et de saccharose.

Il faut donc calculer les grandeurs physiques correspondantes permettant de réaliser des mesures

1	Citer quelles sont les grandeurs physiques que vous connaissez pouvant être mesurées en TP permettant de préparer une certaine quantité de matière. MASSE ET VOLUME
2	Etude de l'échantillon fer On sait que : $\rightarrow n_{(Fe)} = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$ $\rightarrow M_{(Fe)} = 55,8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ On calcule la masse : $\rightarrow m_{(Fe)} = n_{(Fe)} \cdot M_{(Fe)} = 1,00 \cdot 10^{-1} \cdot 55,8 = 5,58 \cdot 10^{-1} \text{ g}$
3	Etude de l'échantillon saccharose On sait que $\rightarrow n_{(C_{12}H_{22}O_{11})} = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$ $\rightarrow M_{(C_{12}H_{22}O_{11})} = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ On calcule la masse : $\rightarrow m_{(C_{12}H_{22}O_{11})} = n_{(C_{12}H_{22}O_{11})} \cdot M_{(C_{12}H_{22}O_{11})} = 1,00 \cdot 10^{-1} \cdot 342 = 3,42 \cdot 10^1 \text{ g}$
4	Etude de l'échantillon éthanol On sait que : $\rightarrow n_{(C_2H_6O)} = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$ $\rightarrow M_{(C_2H_6O)} = 46,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ On calcule la masse puis le volume : $\rightarrow m_{(C_2H_6O)} = n_{(C_2H_6O)} \cdot M_{(C_2H_6O)} = 1,00 \cdot 10^{-1} \cdot 46,0 = 4,60 \text{ g}$ $\rightarrow V_{(C_2H_6O)} = \frac{m_{(C_2H_6O)}}{\rho_{(C_2H_6O)}} = \frac{4,60}{7,90 \cdot 10^{-1}} = 5,82 \text{ mL}$

A RETENIR



Quantité de matière dans un solide

Il faut connaître

- La masse $m_{(solide)}$
- La masse molaire $M_{(solide)}$

Il faut faire le calcul : $n_{(solide)} = \frac{m_{(solide)}}{M_{(solide)}}$

Quantité de matière dans un liquide

- La volume du liquide $V_{(liquide)}$
- La masse volumique du liquide $\rho_{(liquide)}$
- La masse molaire $M_{(liquide)}$

Il faut faire le calcul : $n_{(liquide)} = \frac{m_{(liquide)}}{M_{(liquide)}} = \frac{\rho_{(liquide)} V_{(liquide)}}{M_{(liquide)}}$

