

« Interrogation 01/TR02 – 2de - P/C – Janvier 2025 – 40 min »

Données à utiliser dans les exercices.

Atome	C	H	O	Na	Cu	S	Cl	Fe	N
Masse (g)	$1,99 \times 10^{-23}$	$1,67 \times 10^{-24}$	$2,66 \times 10^{-23}$	$3,82 \times 10^{-23}$	$1,05 \times 10^{-22}$	$5,33 \times 10^{-23}$	$5,90 \times 10^{-23}$	$9,27 \times 10^{-23}$	$2,33 \times 10^{-23}$

Une mole contient environ $6,02 \times 10^{23}$ entités.

Exercice 01: Définition de la mole avant 2019

Avant sa révision en 2019, la définition de la mole adoptée en 1971 par le 14^e Congrès général des poids et mesures était la suivante :

« La mole est la quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans **0,012 kilogramme** de carbone 12 ; son symbole est "mol". »

Données :

- $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.
- Symbole du noyau de carbone 12 : ${}^{12}_6\text{C}$

Questions :

1. À partir de la définition adoptée en 1971, calculez le nombre d'entités élémentaires contenues dans une mole.
2. Comparez ce résultat avec la valeur donnée dans le cours.

Exercice 02: L'hydrogénocarbonate de sodium (NaHCO_3) et son rôle en pâtisserie

L'hydrogénocarbonate de sodium, NaHCO_3 , est un composé ionique qui entre dans la composition de la levure chimique utilisée en pâtisserie. Lorsqu'il est chauffé, il se décompose en libérant du dioxyde de carbone (CO_2), ce qui permet d'obtenir un gâteau aéré.

Un sachet de levure chimique contient en moyenne **3,0 g** de NaHCO_3 .

Questions :

1. Calculez la masse du composé ionique NaHCO_3 .
2. Calculez le nombre de molécules de NaHCO_3 contenues dans ce sachet.



Exercice 03: Fabrication de glaçons

Un bac à glaçons vide pèse **133 g**. Une fois rempli d'eau et placé au congélateur, il pèse **410 g** à sa sortie.

Données :

- L (chaleur latente de solidification de l'eau) = **335 kJ.kg⁻¹**.

Questions :

1. Donnez le nom de la transformation physique subie par l'eau.
2. Calculez la valeur du transfert d'énergie thermique nécessaire pour fabriquer des glaçons, l'eau étant prise à **0 °C**.

Correction

Exercice 01: Définition de la mole avant 2019

1. La masse d'un atome est concentrée dans son noyau donc : $m_{\text{carbone}} = 12 \times m_{\text{nucléon}} = 2,00 \times 10^{-26}$ kg.

Le nombre d'entités élémentaires dans 0,012 kg de carbone

$$12 \text{ est } N = \frac{0,012}{2,00 \times 10^{-26}} = 6,0 \times 10^{23}.$$

2. Le résultat obtenu est proche de la valeur donnée dans le cours $6,02 \times 10^{23}$.

Pour aller plus loin : <https://www.lne.fr/fr/comprendre/systeme-international-unites/mole>

Exercice 02: L'hydrogénocarbonate de sodium (NaHCO_3) et son rôle en pâtisserie

1. $m(\text{NaHCO}_3) = m(\text{Na}) + m(\text{H}) + m(\text{C}) + 3 \times m(\text{O})$
 $= 3,82 \times 10^{-23} + 1,66 \times 10^{-24} + 1,99 \times 10^{-23} + 3 \times 2,66 \times 10^{-23}$
 $= 1,40 \times 10^{-22}$ g

2. $N(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{échantillon})}{m(\text{NaHCO}_3)}$
 $= \frac{3,0}{1,40 \times 10^{-22}} = 2,1 \times 10^{22}$

Exercice 03: Fabrication de glaçons

1. Solidification.

2. $m_{\text{eau}} = 410 - 133 = 277$ g

$$E_{\text{th}} = Q = m_{\text{eau}} \times L_s = 0,277 \times 333 \times 10^3 = 92,2 \times 10^3 \text{ J} = \mathbf{92,2 \text{ kJ}}$$