

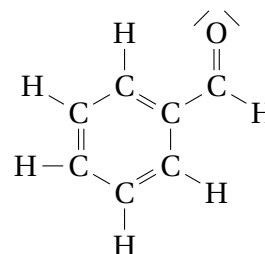
Activité – Compter des entités chimiques

Quand on achète des pâtes, on ne les achète pas à l'unité : on en prend un paquet. De la même façon, le lycée commande des ramettes de papier qui contiennent chacune 500 feuilles.

En chimie, on manipule des échantillons de matière qui contiennent un nombre réellement astronomique d'atomes, de molécules ou d'ions. Les chimistes ont donc trouvé une méthode pour simplifier le comptage des entités contenues dans un échantillon : la **mole**. L'objectif de cette activité est d'aborder cette nouvelle façon de compter des entités chimiques.

Quelle est la masse d'une molécule ?

1. Un atome d'oxygène a une masse de $2,66 \times 10^{-26}$ kg. Une molécule de dioxygène O_2 est formée de deux atomes d'oxygène. Calculer la masse d'une molécule de dioxygène.
2. Calculer la masse m_{CH_4} d'une molécule de méthane CH_4 .
- ★ 3. Calculer la masse m_{benz} d'une molécule de benzaldéhyde, un liquide à l'odeur d'amande amère, dont le schéma de Lewis est représenté ci-contre.



Données :

- masse d'un atome d'hydrogène : $m_H = 1,67 \times 10^{-27}$ kg ;
- masse d'un atome de carbone : $m_C = 1,99 \times 10^{-26}$ kg ;
- masse d'un atome d'oxygène : $m_O = 2,66 \times 10^{-26}$ kg.

Compter des particules

4. La masse d'un seau rempli de balles de tennis est de 3600g, chaque balle a une masse de 57g. Déterminer le nombre de balles dans le seau. Comment expliquer l'écart par rapport au nombre indiqué sur le seau ?
5. La masse d'une règle en aluminium est $m_{règle} = 0,040$ kg et celle d'un atome d'aluminium est $m_{Al} = 4,48 \times 10^{-26}$ kg. Calculer le nombre d'atomes d'aluminium qui constituent la règle.
- ★ 6. Un échantillon de masse m est constitué d'entités chimiques identiques de masse $m_{entité}$. Donner la formule littérale permettant de calculer le nombre N d'entités contenues dans cet échantillon.



Quantité de matière

7. Regarder la vidéo https://youtu.be/_kosdfe79OU puis répondre au quiz <https://www.quiziniere.com/#/Exercice/EYWZ56>

Autant de molécules d'eau dans un dé à coudre que d'étoiles dans l'Univers ?



Un dé à coudre peut contenir environ 3g d'eau.

8. Rappeler la formule chimique de l'eau.
- ★ 9. Calculer la masse d'une molécule d'eau en utilisant les valeurs données précédemment.
 - ★ 10. Calculer le nombre de molécules contenues dans un dé à coudre.
 - ★ 11. Comparer ce nombre au nombre de grains de sable sur Terre (cf. vidéo de la question 7).
 - ★ 12. Et au nombre d'étoiles dans l'Univers ? On estime qu'il y a environ 250 milliards (250×10^9) de galaxies dans l'Univers et que chacune contient environ 400 milliards (400×10^9) d'étoiles.¹
 - ★ 13. Calculer la quantité de matière d'eau contenue dans le dé à coudre.

1. On parle ici de l'Univers observable. Plus de détails sur la manière dont sont réalisées ces estimations ici : <https://scienceetonnante.com/2012/07/23/y-a-t-il-plus-detoiles-dans-lunivers-que-de-grains-de-sable-sur-terre/>.