

LA MOLE : QUANTITE DE MATIERE

Objectif

Introduire la notion de quantité de matière.
Etablir le lien entre quantité de matière et masse.

I. Comment collecter un grand nombre d'objets identiques ?

Approche expérimentale

Vous disposez de différents objets supposés identiques : grains de riz, lentilles, feuilles de papier A4.

On vous demande de faire des paquets d'un nombre identique de ces différents objets.

Expliquer votre mode opératoire. Donner vos résultats.

Situation 1 : Faire 10 paquets de 20 objets.

Situation 2 : Faire 1 paquets de 200 objets.

Conclusion

Que peut-on faire pour compter un grand nombre d'objets identiques ?

On introduit une nouvelle échelle, plus commode : les objets identiques sont alors comptés par « paquets ».

II. Nombre d'atomes contenus dans un clou en fer

Peser un clou en fer avec la meilleure précision possible.

On cherche à évaluer le nombre d'atomes de fer contenus dans ce clou. On considèrera que ce clou ne contient que des atomes de fer dont le nombre de nucléons A est égal à 56.

On rappelle que la masse d'un nucléon est égale à $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg. La masse d'un électron étant 2000 fois plus petite, on la négligera devant la masse d'un nucléon.

- 1) Rédiger le protocole expérimental de la pesée.
- 2) Evaluer la masse d'un atome de fer.
- 3) En utilisant le résultat de la pesée et la valeur trouvée à la question 2, évaluer le nombre d'atomes de fer contenus dans le clou.
- 4) Si l'on pouvait compter les atomes, à raison d'un par seconde, combien de temps faudrait-il pour les compter tous (exprimer ce temps en années) ? Commenter ce résultat.
- 5) En vous inspirant de l'expérience précédente, proposer une méthode de comptage plus efficace.

En chimie, une quantité de matière représente un nombre de « paquets » d'entités chimiques identiques. Elle s'exprime en mole (symbole : mol).

III. Masse et quantité de matière

On dispose de trois coupelles contenant des masses différentes de trois substances chimiques distinctes.

 32,1 g de soufre	 63,5 g de cuivre	 27,0 g d'aluminium
---	---	---

Dans quelle coupelle le nombre d'atomes est-il le plus grand ?
Quelles données sont nécessaires pour tester votre hypothèse ?

Deux corps de masses différentes peuvent être constitués de la même quantité de matière

Conclusion

- Constante d'Avogadro

Une mole d'entités est un « paquet » contenant :
 $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ entités.
Ce nombre d'entités est appelé constante d'Avogadro.

- Masse molaire d'un élément chimique

C'est la masse d'une mole d'atomes de cet élément chimique. Elle s'exprime en gramme par mole ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

Données :

Masse d'un atome de soufre : $5,332 \times 10^{-23}$ g
Masse d'un atome de cuivre : $1,055 \times 10^{-22}$ g
Masse d'un atome d'aluminium : $4,485 \times 10^{-23}$ g