

CONSTITUTION et TRANSFORMATION de la MATIERE

CHAP 06-La mole, Unité de quantité de Matière

ACT EXP : Découvrir la mole

Objectifs :

- Déterminer la masse d'une entité à partir de sa formule brute et de la masse des atomes qui la composent.
- Déterminer le nombre d'entités et la quantité de matière (en mol) d'une espèce dans une masse d'échantillon.

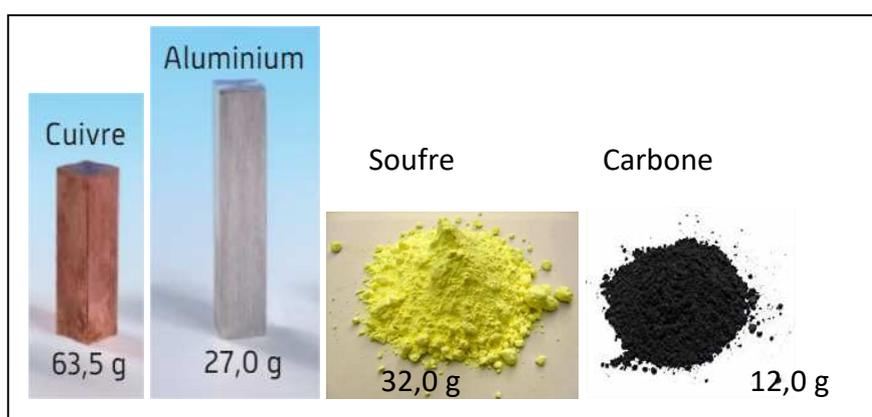
Introduction :

Les chimistes manipulent quotidiennement des échantillons de matière qui contiennent un très grand nombre d'entités chimiques. Comment font les chimistes pour compter les entités microscopiques ?

Doc. 1 Pesée d'un grain de riz



Doc. 3 Une mole de différents échantillons



Doc. 2 Définition de la mole

Les chimistes regroupent les entités chimiques par « paquets ». Un « paquet » d'entités chimiques est appelé une mole. Le nombre de « paquets » contenu dans un échantillon se nomme la quantité de matière, notée n , et s'exprime en mole (symbole : mol).

Doc. 4 : 10 g de différents échantillons

Fer	Eau	Éthanol	Saccharose	Chlorure de sodium	Sulfate de cuivre pentahydraté
Fe	H ₂ O	C ₂ H ₆ O	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	NaCl	CuSO ₄ · 5H ₂ O
	10 mL	12,7 mL			

Doc. 5 Masse de quelques atomes

Atome	C	O	H	Cu	Al	Fe	S	Na	Cl
Masse (g)	$1,99 \cdot 10^{-23}$	$2,66 \cdot 10^{-23}$	$1,66 \cdot 10^{-24}$	$1,05 \cdot 10^{-22}$	$4,48 \cdot 10^{-23}$	$9,27 \cdot 10^{-23}$	$5,32 \cdot 10^{-23}$	$3,82 \cdot 10^{-23}$	$5,89 \cdot 10^{-23}$

I-Découvrir la mole, l'unité de quantité de matière

Démarche expérimentale :

1. Identifier le problème posé par le doc. 1 et proposer une méthode pour le contourner.
2. Proposer un protocole pour déterminer le nombre N de grains de riz contenus dans une masse d'1kg, en tenant compte de la limite de précision de la balance (le dg). Faire valider le protocole puis le mettre en œuvre.
3. Calculer le nombre de « paquets » de 600 grains de riz contenus dans une boîte d'1 kg de riz. Justifier l'intérêt de compter les grains de riz par « paquet ».

4. A l'aide des doc. 2 et 5, calculer le nombre N d'atomes contenus dans une mole de chaque échantillon du doc. 3. Conclure.

	Cuivre	Aluminium	Soufre	Carbone
Quantité de matière n (mol)				
Masse de l'échantillon m_{échantillon} (g)				
Masse d'une entité m_{entité} (g)				
Nombre d'entités par mole				

5. Donner, par une méthode statistique, une estimation du nombre d'entités contenues dans une mole.

CONCLUSION :

6. Etablir une relation entre la quantité de matière n, le nombre N d'entités et le nombre d'entités dans une mole. Préciser les unités.

II-Déterminer le nombre d'entités dans un échantillon

Questions :

7. Pour chaque échantillon du doc. 4, déterminer s'ils sont composés d'entités ioniques, moléculaires ou atomiques.

	Fer	Eau	Ethanol	Saccharose	Chlorure de sodium	Sulfate de cuivre pentahydraté
formule	Fe	H ₂ O	C ₂ H ₆ O	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	NaCl	CuSO ₄ , 5H ₂ O
Masse de l'échantillon m_{échantillon} (g)						
Ion, Molécule, Atome						
Masse d'une entité m_{entité} (g)						
Nombre d'entités dans l'échantillon N						
Masse d'une mole d'entités M_{entité} (g)						
Quantité de matière dans l'échantillon n (mol)						

8. Calculer la masse d'une entité chimique (ou du groupe d'entités) m_{entité} qui constitue chacun de ces échantillons
9. En déduire le nombre N d'entités présentes dans 10 g de chacun des échantillons du doc 4.
10. Expliquer pourquoi des échantillons de même masse peuvent contenir des nombres différents d'entités.
11. Classer les échantillons par nombre croissant d'entités chimiques et identifier celui qui contient le plus grand nombre d'entités chimiques.

CONCLUSION :

12. Etablir une relation entre le nombre N d'entités, la masse de l'échantillon m_{échantillon} et la masse d'une entité m_{entité}

III-Déterminer une quantité de matière

Questions :

- 13.** Calculer la masse d'une mole d'entités $M_{\text{entité}}$ pour chacun des composés du doc. 4
- 14.** Déterminer la quantité de matière n présente dans 10 g de chaque échantillon du doc. 4

CONCLUSION :

- 15.** Exprimer la masse d'une mole d'entités $M_{\text{entité}}$ en fonction de la masse d'une entité $m_{\text{entité}}$ et du nombre d'entité dans une mole.
- 16.** Etablir une relation entre la quantité de matière n d'un échantillon, la masse de l'échantillon $m_{\text{échantillon}}$, la masse d'une entité $m_{\text{entité}}$ et le nombre d'entité dans une mole.