

Structure de la matière

Donnée :

- Constante d'Avogadro $\mathcal{N}_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
-

1 Masse et quantité de matière

1.1 Passe moi le sel...

Combien de moles de NaCl sont-elles contenues dans 5,0 g de sel ?

- masse molaire du sodium : $M_{\text{Na}} = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$
- masse molaire du chlore : $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

1.2 Lingot d'or

Combien de moles d'or sont-elles contenues dans un lingot de 12,4 kg ?

- masse molaire de l'or $M_{\text{Au}} = 200 \text{ g.mol}^{-1}$

1.3 Préparation d'une solution

Une solution de soude doit être préparée à une concentration de $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. Quelle masse de soude faut-il dissoudre pour préparer 2,0 L de solution ?

- masse molaire de la soude : $M_{\text{NaOH}} = 40,0 \text{ g.mol}^{-1}$

2 Masse de carbone atmosphérique ★

En se basant sur une masse totale de l'atmosphère évaluée à $5 \cdot 10^{18} \text{ kg}$, le GIEC estime que 1 ppm de CO_2 correspond à 2 GtC (2 Gigatonnes de carbone) dans l'atmosphère.

1. Pouvez-vous retrouver cette estimation (sans l'aide de la calculatrice) ?
2. En supposant que la proportion de CO_2 est de 420 ppm, estimer la masse de CO_2 dans l'atmosphère.

- masse molaire de l'air sec $M_{\text{air}} = 29 \text{ g.mol}^{-1}$
- masse molaire du carbone : $M_{\text{C}} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$
- masse molaire du dioxyde de carbone : $M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g.mol}^{-1}$

lien utile : [Composition de l'atmosphère](#)

1 ppm correspond à 1 partie par million soit une proportion de 10^{-6} .

3 Utilisation de la masse molaire

La masse molaire de l'oxygène vaut $M_{\text{O}} = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$. En déduire la masse m_{O} d'un atome d'oxygène, exprimée en kg.

4 Nombre d'atomes dans un volume donné

On considère un volume $V = 1,0 \text{ cm}^3$ d'or. Calculer le nombre d'atomes d'or contenus dans ce volume.

Données : masse volumique de l'or $\rho = 19.10^3 \text{ kg.m}^{-3}$; masse molaire de l'or $M_{\text{Au}} = 200 \text{ g.mol}^{-1}$.

5 Le chlore naturel

La masse molaire du chlore vaut $M(\text{Cl}) = 35,453 \text{ g.mol}^{-1}$. Sachant que le chlore est un mélange des isotopes ^{35}Cl et ^{37}Cl , dont les masses molaires atomiques valent $M(^{35}\text{Cl}) = 34,969 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(^{37}\text{Cl}) = 36,966 \text{ g.mol}^{-1}$ et que la masse molaire d'un élément est calculée en faisant la moyenne pondérée de leurs proportions sur Terre des différents isotopes de l'élément, calculer les proportions de ces deux isotopes dans le chlore naturel.

6 Modèle cubique du cuivre

On suppose que dans le cuivre solide, de masse molaire M et de masse volumique ρ , chaque atome occupe un volume moyen de forme cubique. Déterminer la longueur a de l'arrête du cube en fonction de la masse molaire M , de la masse volumique ρ et de la constante d'Avogadro $\mathcal{N}_A$. Faire l'application numérique. Commenter le résultat obtenu.

Données :

masse volumique du cuivre $\rho = 8,9.10^3 \text{ kg.m}^{-3}$; masse molaire du cuivre $M_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

7 Questionnaire

Cocher la réponse correcte.

- L'avancement ξ :
 - ☐ augmente au cours de la réaction
 - ☐ diminue au cours de la réaction
- À l'état final, pour lequel les quantités de deux réactifs A et B ont pour expressions respectives $n_f(A) = 6,0 - 3\xi_f$ et $n_f(B) = 3,0 - 2\xi_f$:
 - ☐ le réactif limitant est le réactif A.
 - ☐ le réactif limitant est le réactif B.
- Si tous les réactifs sont consommés à la fin de la réaction alors le mélange des réactifs à l'état initial est stoechiométrique : :
 - ☐ Vrai.
 - ☐ Faux.
- La quantité de matière du réactif limitant à la fin de la réaction est égale à ξ_{max} :
 - ☐ Vrai.
 - ☐ Faux.

8 Tableau d'avancement

Compléter le tableau d'avancement suivant. Indiquer le réactif limitant. Les quantités de matière sont exprimées en moles.

État	Avancement	4 Al	$+$	3 O_2	$\longrightarrow$	$2 \text{ Al}_2\text{O}_3$
Initial	$\xi = 0$	7,0		6,0		0,5
Intermédiaire 1	ξ_1	$7,0 - 4\xi_1$		...		...
Intermédiaire 2	$\xi_2 = 0,5$	...		...		...
Intermédiaire 3	$\xi_3 = \dots$	...		...		2,5
Final	$\xi_f = \dots$	...		...		...

9 Tableau d'avancement

Compléter le tableau suivant pour divers avancements. Toutes les quantités de matières sont exprimées en moles.

État	Avancement	$2 \text{ CO}_{(\text{g})}$	$+$	$\text{O}_{2(\text{g})}$	$\longrightarrow$	$2 \text{ CO}_{2(\text{g})}$
Initial	$x = 0$	4,6		3,0		0
Intermédiaire 1	x_1					
Intermédiaire 2	$x_2 = 1,5$					
Final	$x_{\text{max}} =$					

10 Transformations

Préciser si les transformations suivantes sont des transformations physiques, chimiques ou nucléaires.

