

Exercices : la mole, unité du monde microscopique

Données utiles pour tous les exercices



= 1 mole

Données à utiliser dans les exercices.

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

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

Masse et nombre d'entités

13 Aide p.104 L'ibuprofène $C_{13}H_{18}O_2$ est une molécule ayant des propriétés anti-inflammatoires qui permet de lutter contre les douleurs et la fièvre. Un comprimé contient 400 mg d'ibuprofène.

1. Calculer la masse d'une molécule d'ibuprofène.
2. Calculer le nombre de molécules d'ibuprofène contenues dans un comprimé.

Déterminer une quantité de matière

19 La synthèse de l'acide acétylsalicylique, principe actif de l'aspirine, peut être réalisée à partir d'acide salicylique ($C_7H_6O_3$) et d'anhydride éthanóïque ($C_4H_6O_3$).



Doc. 1 Protocole de synthèse de l'acide acétylsalicylique (extrait)

Prélever :

$m_1 = 3,5$ g d'acide salicylique solide

$V_2 = 5,0$ mL d'anhydride éthanóïque.

Données :

- $m(C_7H_6O_3) = 2,29 \times 10^{-22}$ g.
- $m(C_4H_6O_3) = 1,69 \times 10^{-22}$ g.
- $\rho(C_4H_6O_3) = 1,08$ g·mL⁻¹.

1. Exprimer puis calculer la quantité de matière d'acide salicylique nécessaire à la synthèse.
2. Exprimer puis calculer la masse d'anhydride éthanóïque nécessaire à la synthèse.
3. En déduire la quantité de matière d'anhydride éthanóïque à prélever.

14 L'hydrogénocarbonate de sodium $NaHCO_3$ est un composé ionique entrant dans la composition de la levure chimique utilisée en pâtisserie. Sous l'action de la chaleur, il se décompose en dégageant du CO_2 et donne ainsi un gâteau aéré.



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

1. Calculer la masse du composé ionique $NaHCO_3$.
2. Calculer le nombre de $NaHCO_3$ contenus dans un sachet de levure chimique.

22 Pour la préparation d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, Karim doit dissoudre une masse égale à 0,40 g d'hydroxyde de sodium en pastille de formule $NaOH$ dans une fiole jaugée de 100 mL.

Donnée. $\rho(H_2O) = 1,0$ g·mL⁻¹.

1. Calculer la masse du composé ionique $NaOH$.
2. Calculer la quantité de matière d'hydroxyde de sodium nécessaire à la préparation de la solution.
3. Calculer la quantité de matière d'eau nécessaire à la préparation de la solution.

23 Déterminer une quantité de matière

Le salbutamol de formule $C_{13}H_{21}NO_3$ est le principe actif de la Ventoline, un médicament utilisé contre l'asthme.



L'Agence mondiale antidopage (AMA) prévoit que la présence de salbutamol à une concentration supérieure à $1\,000\text{ ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ d'urine est un résultat non conforme. L'athlète peut être soupçonné de dopage comme ce fut le cas du cycliste Chris Froome en 2017.

1. Calculer la masse d'une molécule de salbutamol.
2. En déduire la quantité de matière maximale de salbutamol autorisée par l'AMA dans 1 mL d'urine.

32 Composition de l'acide chlorhydrique

→ S'appropriier, réaliser

L'acide chlorhydrique est une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène (HCl), utilisée pour décaper les métaux, détartrer un lavabo ou nettoyer les traces de ciment sur un carrelage.

La teneur de 23 % indiquée sur la bouteille représente la masse de chlorure d'hydrogène contenu dans 100 g de solution aqueuse.

Donnée. $\rho_{\text{acide}} = 1,15\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

1. Calculer la masse d'un litre d'acide chlorhydrique.
2. En déduire la masse de chlorure d'hydrogène présent dans un litre d'acide chlorhydrique.
3. Calculer la quantité de matière de chlorure d'hydrogène présent dans un litre d'acide chlorhydrique.



30 Consommation de caféine

→ S'appropriier, analyser, valider

La caféine, de formule $C_8H_{10}N_4O_2$, est un stimulant que l'on retrouve notamment dans le café, le thé, le chocolat ou certains sodas.



Il est recommandé de ne pas en consommer plus de 300 mg par jour.

1. Calculer la masse d'une molécule de caféine.
2. Calculer la quantité de matière de caféine présente dans une tasse de café contenant 80 mg de caféine.
3. En déduire le nombre de molécules de caféine dans cette tasse de café.
4. Calculer le nombre de tasses de café qu'il est possible de boire par jour si on respecte la recommandation de l'énoncé.



Qui suis-je ?