

MASSE, VOLUME ET QUANTITE DE MATIERE

Exercices du Livre Micromega - Hatier (2004)

L'acide sulfurique

1. Quelle est la masse d'une mole d'acide sulfurique H_2SO_4 ?
2. Quelle est la masse d'une molécule H_2SO_4 ?
3. Déterminer, à partir des masses molaires, la masse d'un atome H, d'un atome S et d'un atome O.
4. Dédire de **3.** la masse d'une molécule H_2SO_4 . Comparer au résultat de **2.**

La pièce d'or

Une pièce d'or de masse 15 g est constituée d'atomes d'or de masse $3,3 \cdot 10^{-25}$ kg.

1. Quel est le nombre d'atomes d'or de la pièce ?
2. Sachant qu'un atome d'or comporte 197 nucléons de masse $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg et 79 électrons de masse négligeable, retrouver la valeur de la masse d'un atome d'or.
3. Déterminer la masse molaire de l'or et vérifier sa valeur dans la classification périodique.

Comprimé de vitamine C

Un comprimé de vitamine C contient 500 mg d'acide ascorbique $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$.

1. Quelle est la masse molaire de l'acide ascorbique ?
2. Quelle est la quantité de matière d'acide ascorbique dans un comprimé ?
3. Combien y a-t-il de molécules d'acide ascorbique dans un comprimé ?
4. Dans une molécule d'acide ascorbique, quels sont les pourcentages, en nombre d'atomes, des éléments chimiques carbone, hydrogène et oxygène ?
5. Quels sont les pourcentages massiques des différents éléments chimiques constituant l'acide ascorbique ?

Le temps d'un repas en Chine ...

1. Sachant que 50 grains de riz ont une masse d'environ 1 g, calculer la masse d'un grain de riz.
2. En définissant une mole de grains de riz comme on a défini une mole d'atomes, calculer la masse d'une mole de grains de riz.
3. La Chine comporte 1,24 milliard d'habitants. Si chacun mange 250 g de riz par jour, combien faudrait-il d'années aux habitants de la Chine pour consommer une mole de grains de riz ?

Flacon de dihydrogène

Un flacon de volume 1,5 L est rempli de gaz de dihydrogène dans les conditions normales de température et de pression.

1. Quelle quantité de matière de dihydrogène le flacon contient-il ?
2. Quelle masse de dihydrogène contient le flacon ?
3. On considère un autre flacon de 2,4 L rempli de gaz dihydrogène, mais à 150°C. Sachant que le volume molaire dans ces conditions est de $35 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$, quelle est la quantité de matière de dihydrogène ?
4. Comparer la quantité de matière présente dans 1,5 L de gaz à 0°C et celle présente dans 2,4 L à 150°C. Proposer une explication.

Masse volumique de l'éthanol

La masse volumique de l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (alcool ordinaire) à l'état liquide est de $0,78 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

1. Quelle est la masse de 50 mL d'éthanol ?
2. Quelle quantité de matière d'éthanol y a-t-il dans 50 mL d'éthanol ?
3. Quel est le volume occupé par une mole d'éthanol liquide ?

Le dichlore et le chlorure d'hydrogène

On considère les gaz dichlore Cl_2 et chlorure d'hydrogène HCl .

1. Quelle est la masse d'une mole de chaque gaz ?
2. Quelle est, en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, la masse volumique de chacun de ces gaz si $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$?
3. Quel est le volume molaire du dichlore dans les conditions où sa masse volumique est de $3,2 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$?
4. Quelle est, dans les conditions de la question 3., la masse volumique du chlorure d'hydrogène ?
5. D'après les résultats des questions 2., 3. et 4., les variations de la masse volumique et du volume molaire d'un gaz donné ont-elles lieu dans le même sens ou en sens contraire ?
Montrer que la relation entre masse volumique, masse molaire et volume molaire d'un gaz confirme la réponse.