

Chapitre 3 Dénombrer les entités

6 a. $m_{\text{aluminium}} = A \times m_n$ soit
 $m_{\text{aluminium}} = 27 \times 1,67 \times 10^{-27}$
 donc $m_{\text{aluminium}} = 4,51 \times 10^{-26}$ kg.

b. $N = \frac{m}{m_{\text{aluminium}}}$ soit $N = \frac{120}{4,51 \times 10^{-26}}$
 donc $N = 2,66 \times 10^{27}$ atomes.

7 a. $m_{\text{NaCl}} = m_{\text{sodium}} + m_{\text{chlore}}$
 donc $m_{\text{NaCl}} = 9,72 \times 10^{-26}$ kg

b. $N = \frac{m}{m_{\text{NaCl}}}$ soit $N = \frac{6 \times 10^6 \times 10^3}{9,72 \times 10^{-26}}$
 donc $N = 6 \times 10^{34}$ entités

9 a. $N = 6,02 \times 10^{23} \times n$
 soit $N = 6,02 \times 10^{23} \times 3,1 \times 10^{-3}$
 donc $N = 1,9 \times 10^{21}$ ions.

b. $m = N \times m_{\text{magnésium}}$
 soit $m = 1,9 \times 10^{21} \times 4,04 \times 10^{-26}$
 donc $m = 7,7 \times 10^{-5}$ kg = 77 mg

10 a. $m_{\text{or}} = \frac{P(\text{or})}{100} \times m$ soit $m(\text{or}) = \frac{75}{100} \times 6,175$
 donc $m = 4,631$ kg.

$N = \frac{m}{m_{\text{or}}}$ soit $N = \frac{4,631}{3,28 \times 10^{-25}}$
 donc $N = 1,41 \times 10^{25}$ atomes.

14 Unité du Système international

a. $m_{\text{carbone}} = A \times m_n$ soit $m_{\text{carbone}} = 12 \times 1,67 \times 10^{-27}$
 donc $m_{\text{carbone}} = 2,00 \times 10^{-26}$ kg.

b. $N = \frac{m}{m_{\text{carbone}}}$ soit $N = \frac{0,012}{2,00 \times 10^{-26}}$ donc
 $N = 6,0 \times 10^{23}$ atomes.
 Avant sa redéfinition, une mole contenait
 $6,0 \times 10^{23}$ entités chimiques identiques.

15 The mole day

Traduction de l'énoncé

Afin de susciter de l'intérêt pour la chimie, un enseignant a créé la Fondation de la Journée nationale de la mole. La date a été choisie pour commémorer la mole. Aux États-Unis, ce jour est généralement le 23 octobre entre 6 h 02 et 18 h 02 (c'est-à-dire 6:02 10/23 dans le format américain MM/JJ). Mais ça peut aussi être le 6 février (6/02 au format JJ/MM) de 10 h 23 à 22 h 23. Les paroles d'une chanson disent : « Supposons qu'une mole de guimauves tombe sur la planète, sur chaque centimètre carré de terre et de mer, pensez que vous pourriez le supporter ? [...] Nous parlons de près de cinq millions de trillions de tonnes. »

Traduction à partir de Michael Offutt,
 « A mole is a Unit » D.R.

a. Expliquer les différentes dates choisies pour commémorer la mole.

b. Évaluer la masse d'une guimauve qui « tombe sur la planète ».

Réponses aux questions

a. Les dates 6 :02 10/23 (format américain) et 6/02 (format JJ/MM) de 10 h 23 à 22 h 23 correspondent à $6,02 \times 10^{23}$ soit le nombre d'entités chimiques identiques dans une mole.

b. $\frac{5 \times 10^6 \times 10^{18}}{6,02 \times 10^{23}} = 8 \text{ t.}$

17 Goutte d'eau

• Calcul du nombre N de gouttes d'eau dans le lac

Léman : $N = \frac{V_{\text{lac}}}{V_{\text{goutte}}}$

$V_{\text{lac}} = 100 \times 10^3 \times 10 \times 10^3 \times 100$

$V_{\text{lac}} = 10^{11} \text{ m}^3 = 10^{14} \text{ dm}^3 = 10^{14} \text{ L}$

1,0 mL contient 20 gouttes donc

$V_{\text{goutte}} = 0,050 \text{ mL} = 0,050 \times 10^{-3} \text{ L}$

donc $N = 2 \times 10^{18}$ gouttes.

• Calcul du nombre N' de molécules d'eau dans une goutte :

$N' = \frac{m}{m_{\text{eau}}}$

La masse m d'une goutte d'eau de volume

$V_{\text{goutte}} = 0,050 \text{ mL}$ est $m = \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{goutte}}$ soit

$m = 1,0 \times 0,050$

donc $m = 0,050 \text{ g} = 0,050 \times 10^{-3} \text{ kg.}$

$m_{\text{eau}} = 3,0 \times 10^{-26} \text{ kg.}$

donc $N' = 1,7 \times 10^{21}$ molécules.

Il y a environ 10^3 fois plus de molécules d'eau dans une goutte que de gouttes dans le lac Léman.