

Exercice 01 - L'or de bijouterie - 04 points

32

1. La masse d'or contenue dans la bague est

$$m_{\text{or}} = \frac{18}{24} \times 3,5 = 2,6 \text{ g.}$$

2

2. Le volume d'or correspondant est V tel que $\rho = \frac{m}{V}$ soit

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{2,6}{19,3} = 0,14 \text{ cm}^3$$

1

3. La proportion est $\frac{2,9}{5,0} = 0,58$ comme le rapport $\frac{14}{24} = 0,58$
c'est donc de l'or 14 carats.

1

Exercice 02 - Chimie et carapaces de tortues - 06 points

1. a. Le noyau de calcium est composé de 40 nucléons dont 20 protons et $40 - 20 = 20$ neutrons.

2

b. Le zinc a pour symbole Zn et son numéro atomique est égal à 30.

Le nombre de nucléons de ce noyau est : $34 + 30 = 64$.

2

Son écriture conventionnelle est donc : $^{64}_{30}\text{Zn}$ ou ^{64}Zn .

2. a. La masse d'un atome est quasiment égale à la masse de son noyau. Un noyau de cuivre contient 63 nucléons. $m_{\text{Cu}} \approx 63 \times m_n = 63 \times 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1,1 \times 10^{-25} \text{ kg.}$

1

b. La masse d'ions cuivre représente $5,0 \times 10^{-4} \%$ de la masse de la carapace, donc

1,0 kg de carapace contient $\frac{5 \times 10^{-4}}{100} \times 1,0 \text{ kg} = 5,0 \times 10^{-6} \text{ kg d'ions Cu}^{2+}$.

Ainsi, $N = \frac{5,0 \times 10^{-6} \text{ kg}}{1,1 \times 10^{-25} \text{ kg}} = 4,5 \times 10^{19}$.

1

Les carapaces de ces tortues contiennent un nombre très élevé d'ions cuivre malgré leur faible proportion en masse dans la carapace.

Exercice 03 – Vitamine C - 10 points

1. Le soluté est la vitamine C, le solvant est l'eau.

1

2. a. La solution S_1 est préparée par dissolution.

1

b. Protocole de dissolution :

Introduire à l'aide d'un entonnoir à solide le comprimé réduit en poudre dans une fiole jaugée de 500 mL, rincer la capsule contenant la poudre avec de l'eau distillée et verser l'eau de rinçage dans la fiole jaugée.

Remplir la fiole jaugée au trois quarts avec de l'eau distillée, après l'avoir bouchée, agiter la fiole jaugée pour dissoudre entièrement le solide.

1

Une fois la dissolution terminée, ajouter de l'eau distillée à la pissette puis au compte-goutte jusqu'au trait de jauge, reboucher la fiole jaugée et agiter pour homogénéiser la solution.

3. La concentration en masse en vitamine C de la solution S_1 est :

$$t_1 = \frac{m_{vitC}}{V_{solution}} = \frac{500 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-3}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}. \quad 1 \quad (\text{t} = \text{Cm})$$

4. a. Le facteur de dilution est $F = 5$; or $F = \frac{V_2}{V_1}$ avec $V_2 = 50,0 \text{ mL}$,

$$\text{donc } V_1 = \frac{V_2}{5} = \frac{50,0}{5} = 10,0 \text{ mL}. \quad 1$$

b. Verser dans un bécher la solution mère S_1 . À l'aide d'une pipette jaugée de 10,0 mL et d'une poire à pipeter, prélever 10,0 mL de solution S_1 . Verser ce volume de solution mère dans une fiole

1

jaugée de 50,0 mL. Remplir au trois quarts avec de l'eau distillée, boucher la fiole et agiter.

Compléter au trait de jauge avec de l'eau distillée à la pissette puis au compte-goutte. Boucher la fiole et agiter pour homogénéiser.

$$5. F = \frac{t_1}{t_2} = 5,0 \text{ donc } t_2 = \frac{t_1}{F} = 0,20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}. \quad 1$$

$$6. \rho_{jus} = \frac{m_{jus}}{V_{jus}} = \frac{45,4}{44,0 \times 10^{-3}} = 1,03 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}. \quad 1$$

7. Les grandeurs étant proportionnelles, $\frac{t_2}{2,8} = \frac{t_{jus}}{4,8}$ donc

$$t_{jus} = t_2 \times \frac{4,8}{2,8} = 0,34 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}. \quad 1$$

8. Ces deux grandeurs sont différentes car elles font référence au même volume, celui de la solution, mais à des masses différentes, celle de la solution pour la masse volumique et celle du soluté pour la concentration en masse. 1