

## Devoir 01 – Physique / Chimie - 2de – Durée 02 h

### Exercice 01 - L'or de bijouterie - 04 points

L'or est un métal précieux utilisé essentiellement pour fabriquer des bijoux. Mais l'or pur est trop malléable, il est donc utilisé sous forme d'alliage contenant une part plus ou moins grande d'or pur. Pour qualifier la teneur en or de l'alliage, les bijoutiers parlent de « carats ». L'or pur est un or dit « 24 carats ».

Alliage	Teneur en or pur
Or 18 carats	18/24
Or 14 carats	14/24
Or 9 carats	9/24



1. Calculer la masse d'or pur contenu dans une bague de masse  $m = 3,5 \text{ g}$  réalisée avec de l'or 18 carats.
2. Calculer le volume d'or pur correspondant.
3. Jean achète une alliance de masse  $m' = 5,0 \text{ g}$ . Le bijoutier lui affirme qu'elle contient 2,9 g d'or pur. Indiquer avec quel alliage ce bijou a été réalisé.

**Donnée :** Masse volumique de l'or pur :  $\rho = 19,3 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

### Exercice 02 - Chimie et carapaces de tortues - 06 points

Les tortues peuvent vivre longtemps à condition d'être bien nourries. Des chercheurs ont déterminé la composition chimique moyenne des carapaces de tortues d'eau adultes (tableau ci-dessous), afin d'étudier leurs besoins nutritionnels.

Espèce	Protéines	Fer	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$
Composition massique de la matière sèche (en %)	31,6	$7,85 \times 10^{-2}$	24,4	$5,0 \times 10^{-4}$	$1,83 \times 10^{-2}$

D'après <https://academic.oup.com/jn/article/136/7/2053S/4664838>

**Données :**

- masse d'un nucléon  $m_n = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$  ;
- écriture conventionnelle d'un noyau de calcium :  $^{40}_{20}\text{Ca}$  ;
- de cuivre :  $^{63}_{29}\text{Cu}$ ;
- conversions :  $1 \text{ mg} = 1 \times 10^{-3} \text{ g}$  et  $1 \text{ kg} = 1 \times 10^3 \text{ g}$ .



1. a. Déterminer la composition du noyau de calcium.

- b. Établir l'écriture conventionnelle du noyau de zinc, contenant 34 neutrons, le zinc a pour symbole Zn et son numéro atomique est égal à 30.

2. a. Exprimer puis calculer la masse  $m_{\text{Cu}}$  d'un atome de cuivre-63, en kg.

- b. On suppose que la masse d'un ion  $\text{Cu}^{2+}$  est égale à la masse de l'atome Cu. En déduire le nombre N d'ions  $\text{Cu}^{2+}$  contenu dans 1,0 kg de carapace sèche. Commenter.

### Exercice 03 – Vitamine C - 10 points

Un comprimé de vitamine C contenant 500 mg de vitamine C est dissous pour préparer 500,0 mL de solution aqueuse. On note S<sub>1</sub> la solution obtenue. On souhaite diluer cinq fois la solution S<sub>1</sub> afin de préparer une solution diluée notée S<sub>2</sub>.

- 1.** Identifier le soluté et le solvant de la solution S<sub>1</sub>.
- 2. a.** Nommer la méthode de préparation de S<sub>1</sub>.
- b.** Élaborer un protocole expérimental permettant de préparer la solution S<sub>1</sub>.
- 3.** Calculer la concentration en masse C<sub>m1</sub> en vitamine C de la solution S<sub>1</sub>.
- 4. a.** Calculer le volume de la solution S<sub>1</sub> à prélever pour préparer 50,0 mL de solution S<sub>2</sub>.
- b.** Élaborer un protocole expérimental permettant de préparer 50,0 mL de solution S<sub>2</sub> à partir de la solution S<sub>1</sub>.
- 5.** Montrer que la concentration en masse C<sub>m2</sub> en vitamine C de la solution S<sub>2</sub> est égale à 0,20 g·L<sup>-1</sup>.



On presse une orange et on récupère V<sub>jus</sub> = 44,0 mL de jus filtré de masse m<sub>jus</sub> = 45,4 g.

La vitamine C réagit avec le diiode. La concentration en masse en vitamine C d'une solution est proportionnelle au volume de diiode versé.

Concentration en masse (g·L <sup>-1</sup> )	Volume de diiode versé (mL)
C <sub>m2</sub>	2,8
C <sub>mjus</sub>	4,8

- 6.** Calculer la masse volumique ρ<sub>jus</sub> du jus de fruit.
- 7.** Calculer la concentration en masse C<sub>mjus</sub>.
- 8.** En quoi ces deux grandeurs, associées à la même solution, sont-elles différentes ?