

Exercices du chapitre 2 : Composition des solutions aqueuses – Seconde

Exercice n°1

Dans chacun des cas suivants, préciser le solvant et le soluté s'il s'agit d'une solution.

- 1- Pour obtenir 1 L de jus d'orange à partir de jus concentré, on verse 350 mL de concentré que l'on complète avec de l'eau.
- 2- Le passage lent d'eau bouillante sur du café moulu permet d'obtenir du café liquide.
- 3- Pour traiter le bois, on peut utiliser de l'huile de lin diluée dans de l'essence de térébenthine à parts égale.
- 4- Des galets de chlore permettent de traiter de l'eau des piscines.
- 5- Un excès persistant de glucose dans le sang est un symptôme du diabète.

Exercice n°2

Dans chacun des cas suivants, préciser s'il s'agit d'une dilution ou bien d'une dissolution.

- 1- Ajouter du sucre dans du thé.
- 2- Ajouter de l'eau dans du café.
- 3- La machine injecte du gaz dans l'eau.
- 4- Ajouter un peu de sirop dans de l'eau.
- 5- Ajouter de l'eau plate dans l'eau gazeuse.
- 6- Ajouter du lait dans un lait au chocolat.

Exercice n°3

La ferritine est une protéine essentielle dans le stockage du fer. Chez un homme, sa concentration doit être comprise entre 30 et 300 $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$. Le corps d'un homme moyen contient environ 6,0 L de sang.

- 1- Quelle est la masse maximum de ferritine que contient un corps moyen.
- 2- Quel volume de sang faudrait-il pour obtenir une masse de 0,4 mg de ferritine ?

Exercice n°4

Un comprimé de vitamine C contient 1 000 *mg* d'acide ascorbique. Il se prend dans un verre d'eau de 20 *cL*.

- 1- Une orange contient 115 *mg* d'acide ascorbique. Combien faut-il d'oranges pour obtenir la même masse d'acide ascorbique que le comprimé.
- 2- Il faut environ trois oranges pour obtenir 200 *mL* de jus. Quelle est la concentration en acide ascorbique du jus d'orange ?
- 3- Quel volume de la solution obtenue avec le comprimé dans le verre contient la même masse d'acide ascorbique du jus d'orange ?
- 4- Quel volume d'eau faut-il ajouter au verre contenant le comprimé pour obtenir la même concentration en acide ascorbique que le jus d'orange ?

Exercice n°5

L'eau de mer contient de nombreux éléments chimiques en quantités infimes. Par exemple, la concentration en or est de l'ordre de $5,0 \times 10^{-12} \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$.

- 1- Quelle est la masse d'or contenue dans un 1 m^3 d'eau de mer ?
- 2- Quel volume d'eau de mer faudrait-il pour fabriquer une bague de 3,5 *g* en or jaune ?

Exercice n°6

Pour soigner les problèmes respiratoires, un pharmacien conseille de mélanger 10 *mL* d'huile essentielle d'eucalyptus, 5,0 *mL* d'huile essentielle de thym et de compléter le tout avec 100 *mL* d'huile végétale.

- 1- Identifier le solvant dans cette situation.
- 2- Indiquer un protocole pour réaliser ce mélange avec précision.
- 3- Quelle est la concentration en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ en huile de thym ?

Donnée : $\rho(\text{huile thym}) = 0,90 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

Exercice n°7

On prépare une solution aqueuse de sulfate de fer en dissolvant 0,50 *g* de sulfate de fer avec de l'eau dans une fiole de 100,0 *mL*. La balance utilisée est précise à $\pm 0,01 \text{ g}$. Le volume de la fiole est garanti à $\pm 0,2 \text{ mL}$. L'incertitude sur la concentration massique est donnée par la relation suivante :

$$U(C_m) = C_m \times \sqrt{\left(\frac{U(m)}{m}\right)^2 + \left(\frac{U(V)}{V}\right)^2}$$

- 1- Quelle est la concentration massique C_m de la solution fabriquée ?
- 2- Calculer l'incertitude de sur la concentration attendue.
- 3- Si on choisit maintenant de faire la même solution avec une fiole de $200,0 \pm 0,2 \text{ mL}$ et $1,00 \text{ g}$ de solide, que devient l'incertitude sur la concentration attendue, commenter le résultat.

Exercice n°8

La formule d'une solution hydro-alcoolique développée par une entreprise est connue de l'Organisation Mondiale de la Santé. Le mélange de liquides est le suivant (pour 10 L finaux) : $8,333 \text{ L}$ d'éthanol à 96%, 417 mL de solution de peroxyde d'hydrogène à 3%, 174 g de glycérol à 98% et le reste est complété avec de l'eau distillée.

- 1- Identifier le solvant dans la composition du gel hydro-alcoolique.
- 2- Quelle masse d'éthanol à 96% est utilisée pour 10 L de solution ?
- 3- Déterminer la masse volumique en g.L^{-1} du gel.

Données :

- $\rho(\text{éthanol}) = 0,79 \text{ g.cm}^{-3}$
- $\rho(\text{peroxyde}) = \rho(\text{eau})$
- $\rho(\text{glycérol}) = 1,3 \text{ g.mL}^{-1}$

Exercice n°9

Le pH indique le niveau de concentration des ions H_3O^+ . Il varie de 0 à 14 en solution aqueuse. On peut calculer la valeur de cette concentration en g.L^{-1} notée C_m en appliquant la formule suivante : $C_m = 19 \times 10^{-\text{pH}}$.

Certains produits permettent de connaître le pH grâce à leur couleur. Il suffit d'en mettre quelques gouttes dans la solution aqueuse à tester. Un nuancier permet de relier la couleur de la solution obtenue à la valeur du pH.

- 1- Donner un encadrement de la valeur du pH de la solution testée ci-contre.
- 2- En déduire un encadrement de la valeur de la concentration en ions H_3O^+ . Cette mesure de concentration est-elle précise ?
- 3- Que fait la concentration en ions H_3O^+ lorsque le pH augmente ? Justifier.



Exercice n°10

On appelle stalagmite une concrétion formée à partir des gouttes d'eau tombant sur le sol.



Le terme nous vient du grec *stalagmos* qui signifie écoulement. Comment se forment les stalagmites ? Lorsque l'eau de pluie traverse lentement le sol, elle se charge en CO_2 . Elle devient alors acide et désagrège le calcaire $CaCO_3$. Lorsqu'elle arrive jusqu'à la voûte d'une grotte, un fin filet d'eau peut s'y écouler, toujours très

lentement et de manière constante. Les gouttes dégazent alors au contact de l'air. L'eau perd son acidité. Une partie du calcaire va pouvoir se reconstituer, cristalliser ou sédimenter sous la forme d'un anneau de calcite.

- 1- Pourquoi le calcaire se forme-t-il lors du dégazage ?
- 2- Une stalagmite grandit de seulement 4 cm par siècle. Si son diamètre fait environ 10 cm, combien faut-il de goutte d'eau pour la faire grandir en un siècle ?
- 3- Combien cela représente-t-il de gouttes en 1 minute ? Est-ce cohérent avec l'énoncé qui parle d'un écoulement lent de l'eau ?

Données :

- Solubilité du calcaire à 20°C : $s = 20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
- La solubilité du calcaire est supérieure en milieu acide.
- $V(\text{goutte d'eau}) = 0,05 \text{ mL}$
- $\rho(\text{calcaire}) = 2,77 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$