

Contrôle A Solutions aqueuses

Concentration en masse, dissolution, dilution, échelle de teintes

Durée : 1 h · calculatrice autorisée · 3 exercices indépendants · barème sur 20

Nom : Prénom : Classe : Note : / 20

★ CONSIGNES

Toute réponse doit être justifiée, sauf dans l'exercice 1. Les résultats numériques sont donnés avec leur unité. Une expression littérale est attendue avant chaque calcul.

■ RAPPEL — Formules utiles

$$c_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \quad \rho = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}} \quad F = \frac{c_{m,\text{mère}}}{c_{m,\text{filie}}} = \frac{V_{\text{filie}}}{V_{\text{mère}}} \quad 1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$$

Exercice 1 Questions à choix multiples

5 pts ●○○○

Pour chaque question, une seule réponse est exacte. Recopier sur la copie le numéro de la question et la lettre de la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

- 1.1 Dans une eau sucrée, le solvant est :
a) l'eau b) le sucre c) l'eau sucrée d) l'air dissous
- 1.2 On dissout 4,0 g de sel dans de l'eau pour obtenir 250 mL de solution. La concentration en masse du sel vaut :
a) $1,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ b) $16 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ c) $62,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ d) $1\,000 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
- 1.3 Un litre de solution a une masse de 1,05 kg et contient 70 g de soluté. La masse volumique de la solution vaut :
a) $70 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ b) $1,05 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ c) $1\,050 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ d) $980 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
- 1.4 Pour diluer 20 fois une solution dans une fiole jaugée de 200,0 mL, on prélève à la pipette jaugée :
a) 5,0 mL b) 10,0 mL c) 20,0 mL d) 40,0 mL
- 1.5 Une solution est saturée lorsque :
a) elle contient beaucoup de solvant ; b) le soluté ajouté ne se dissout plus ;
c) sa masse volumique vaut $1,0 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$; d) elle est colorée.

Exercice 2 La caféine du café

7 pts ●●○○

Une cuillère de café soluble (2,0 g de poudre) contient 60 mg de caféine. On la dissout dans de l'eau chaude pour obtenir une tasse de 150 mL de café.

- 2.1 Quel est le solvant du café ? Citer un soluté.
- 2.2 Calculer la concentration en masse de la caféine dans la tasse, en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- 2.3 Il est conseillé à un adolescent de 50 kg de ne pas dépasser 150 mg de caféine par jour. Combien de tasses de ce café peut-il boire au maximum ?

- 2.4** Au laboratoire, on veut préparer par dissolution $V = 200,0 \text{ mL}$ d'une solution de caféine de concentration en masse $c_m = 0,500 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. Calculer la masse de caféine à peser.
- 2.5** La figure 1 représente, dans le désordre, les étapes de cette préparation. Les remettre dans l'ordre et nommer la verrerie utilisée aux étapes A et C.

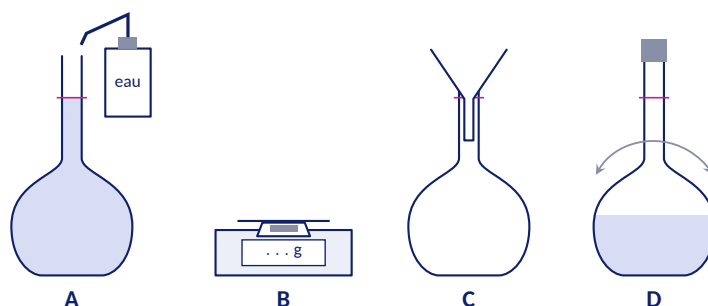


Figure 1 — Étapes de la préparation par dissolution (dans le désordre)

- 2.6** À partir de cette solution, appelée solution mère, on veut préparer $50,0 \text{ mL}$ d'une solution fille de concentration en masse $0,0500 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. Calculer le facteur de dilution, puis le volume de solution mère à prélever. Quel instrument utilise-t-on pour ce prélèvement ?
- 2.7** Un élève propose de mélanger 5 mL de solution mère et 45 mL d'eau, mesurés avec une éprouvette graduée. Obtient-il la concentration voulue ? Pourquoi ce protocole est-il moins satisfaisant ?

Exercice 3 Le chlore de la piscine

8 pts ●●○

Une piscine familiale rectangulaire mesure $8,0 \text{ m}$ de long et $4,0 \text{ m}$ de large, pour une profondeur moyenne de $1,5 \text{ m}$. Pour que l'eau soit désinfectée sans irriter la peau et les yeux, sa concentration en masse en chlore doit être comprise entre $1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ et $3 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Pour la contrôler, on utilise une trousse d'analyse : on ajoute un réactif à 10 mL d'eau de la piscine, qui prend une teinte rose d'autant plus foncée que la concentration en chlore est grande, et on compare à une échelle de teintes (figure 2).

- 3.1** Calculer le volume d'eau de la piscine, en m^3 puis en litres.
- 3.2** Un matin, l'échantillon prend la teinte du tube 1. L'eau est-elle correctement désinfectée ?
- 3.3** Calculer la masse de chlore présente dans la piscine ce matin-là.
- 3.4** On souhaite amener la concentration à $2,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Montrer qu'il faut ajouter 72 g de chlore.

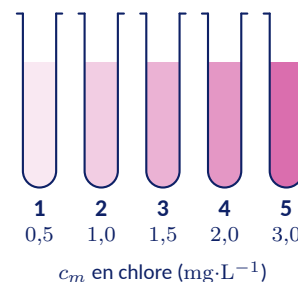


Figure 2 — Échelle de teintes de la trousse

- 3.5** Le chlore est ajouté sous forme de « chlore liquide », solution dont la concentration en masse en chlore vaut $150 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. Quel volume de chlore liquide faut-il verser dans la piscine ?
- 3.6** Après un orage, on réalise un « traitement choc ». Le lendemain, l'échantillon est beaucoup plus foncé que le tube 5. On prélève alors $10,0 \text{ mL}$ d'eau de la piscine, que l'on complète à $50,0 \text{ mL}$ avec de l'eau distillée, dans une fiole jaugée. La solution obtenue, testée, prend la teinte du tube 4.
- Calculer le facteur de dilution. Pourquoi a-t-il fallu diluer l'échantillon ?
 - En déduire la concentration en masse en chlore de l'eau de la piscine.
 - La concentration en chlore diminue d'environ $1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ par jour. Au bout de combien de jours la baignade sera-t-elle de nouveau conseillée ?