

Contrôle A Composition d'un système

Quantité de matière, concentrations, dissolution et dilution

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 un nombre adapté de chiffres significatifs et leur unité. Une expression littérale est attendue avant chaque application numérique.

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.

■ **DONNÉES** $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ • $V_m = 24,1 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ à 20°C • masses molaires en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: H 1,0; C 12,0; O 16,0

- 1.1** La masse d'une molécule de dioxygène est $5,32 \times 10^{-23} \text{ g}$. La masse molaire du dioxygène vaut :
- a) $8,84 \times 10^{-47} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ b) $32,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
c) $1,13 \times 10^{46} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ d) $3,20 \times 10^{-2} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 1.2** La quantité de matière contenue dans 36,0 g d'eau est :
- a) 0,500 mol b) 2,00 mol c) 18,0 mol d) 648 mol
- 1.3** Un volume de 1,2 L de gaz, pris à 20°C et 1 013 hPa, contient environ :
- a) 0,050 mol b) 0,50 mol c) 20 mol d) 29 mol
- 1.4** Une solution de glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ de concentration $c = 0,20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ a une concentration en masse :
- a) $1,1 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ b) $36 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ c) $180 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ d) $900 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
- 1.5** Pour diluer dix fois une solution en utilisant une fiole jaugée de 100,0 mL, on prélève à la pipette jaugée :
- a) 1,0 mL b) 10,0 mL c) 90,0 mL d) 100,0 mL

Exercice 2 Le sérum physiologique

8 pts ●●○

Le sérum physiologique, utilisé pour nettoyer le nez ou les yeux, est une solution aqueuse de chlorure de sodium NaCl de concentration en masse $c_m = 9,00 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Il a la même concentration en particules dissoutes que le plasma sanguin.

■ **DONNÉES** Masses molaires en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: Na 23,0; Cl 35,5

- 2.1** Calculer la masse molaire du chlorure de sodium, puis montrer que la concentration en quantité de matière du sérum physiologique vaut $c = 0,154 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- 2.2** Une dosette contient 5,0 mL de sérum. Calculer la quantité de chlorure de sodium qu'elle contient.
- 2.3** Au laboratoire, on veut préparer 200,0 mL de sérum physiologique par dissolution. Calculer la masse de chlorure de sodium à peser.
- 2.4** La figure 1 représente, dans le désordre, les étapes de cette préparation. Les remettre dans l'ordre et nommer la verrerie utilisée. Que manque-t-il pour que la solution soit prête à l'emploi ?

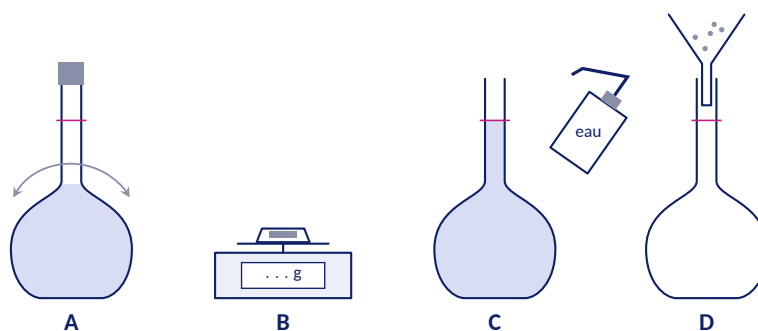


Figure 1 — Étapes de la préparation d'une solution par dissolution (dans le désordre)

- 2.5** Pour étudier au microscope le comportement de cellules d'oignon, on prépare $V_1 = 100,0 \text{ mL}$ d'une solution S_1 de chlorure de sodium de concentration $c_1 = 3,85 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, par dilution du sérum physiologique. Calculer le facteur de dilution, puis le volume de sérum à prélever.
- 2.6** Choisir la verrerie parmi : éprouvettes graduées de 25 et 100 mL ; pipettes jaugées de 10,0, 20,0 et 25,0 mL ; fioles jaugées de 50,0, 100,0 et 200,0 mL. Rédiger le protocole de la dilution.
- 2.7** Un élève propose de mélanger 25 mL de sérum et 75 mL d'eau, mesurés à l'éprouvette graduée. Pourquoi ce protocole est-il moins satisfaisant ?

Exercice 3 Le réchaud de camping

7 pts ●●○

Une cartouche de réchaud de camping contient $m = 190 \text{ g}$ de butane C_4H_{10} . Sous la pression qui règne dans la cartouche, le butane est liquide ; sa densité est alors $d = 0,58$. Lorsqu'on ouvre le robinet du réchaud, il s'échappe sous forme gazeuse.

■ **DONNÉES** $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ • $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ • $V_m = 24,1 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ (20°C , 1 013 hPa) • masses molaires en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H 1,0 ; C 12,0

- 3.1** Calculer la masse molaire du butane, puis la quantité de matière de butane contenue dans la cartouche.
- 3.2** Calculer la masse d'une molécule de butane, puis le nombre de molécules contenues dans la cartouche.
- 3.3** Calculer le volume occupé par le butane liquide dans la cartouche.
- 3.4** Quel volume ce butane occuperait-il sous forme gazeuse, à 20°C et 1 013 hPa ? Par combien le volume est-il multiplié lors du passage à l'état gazeux ? Expliquer l'intérêt de stocker le butane à l'état liquide.
- 3.5** Le fabricant indique que le brûleur consomme, à pleine puissance, 48 L de butane gazeux (mesuré à 20°C et 1 013 hPa) par heure. Calculer la masse de butane consommée en une heure, puis l'autonomie du réchaud à pleine puissance, en heures et minutes.
- 3.6** Montrer que la masse volumique du butane gazeux à 20°C et 1 013 hPa s'écrit $\rho = \frac{M}{V_m}$ et la calculer. Dans ces conditions, la masse volumique de l'air vaut $1,20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. En cas de fuite dans une tente, où le butane s'accumule-t-il ?
- 3.7** Une cartouche pleine a une masse totale de 305 g. Après plusieurs utilisations à pleine puissance, sa masse n'est plus que de 247 g. Pendant combien de temps le réchaud a-t-il fonctionné ?