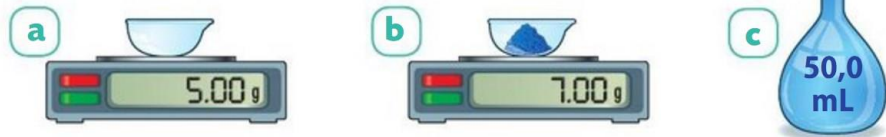


5 Calculer une concentration en masse

CORRIGÉ

| Extraire et exploiter des informations.

Une solution aqueuse a été préparée en suivant les trois étapes du protocole schématisé ci-dessous.



1. Écrire la relation donnant la concentration en masse t d'une espèce chimique dissoute en solution. Indiquer les unités de chaque grandeur.

2. Calculer la concentration en masse t en soluté de la solution préparée.

Utiliser le réflexe 1

6 Calculer une masse de solide à peser

| Effectuer un calcul.

Une solution aqueuse de permanganate de potassium a une concentration en masse $t = 0,50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. On souhaite en préparer un volume $V_{\text{solution}} = 0,200 \text{ L}$.

1. Écrire la relation permettant de calculer la masse m de permanganate de potassium à peser pour préparer cette solution. Indiquer les unités de chaque grandeur.

2. Déterminer la valeur m de la masse à peser.

8 Exploiter des concentrations en masse

| Comparer à une valeur de référence.

La salinité d'une eau de mer est sa concentration en masse en sels dissous. Les salinités de la mer Baltique, de la mer Rouge et de la mer Morte sont respectivement $6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, $40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ et $275 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Un échantillon de l'une de ces eaux de mer, de volume $V_{\text{solution}} = 0,200 \text{ L}$, contient $55,0 \text{ g}$ de sels dissous.

- Calculer la concentration en masse en sels dissous dans l'échantillon d'eau mer et en déduire la provenance de cet échantillon.



13 Côté maths

→ Côté maths 2 p. 41

Isoler la grandeur en **rouge** dans chacune des expressions suivantes :

$$1. F = \frac{t_m}{t_f}$$

$$2. F = \frac{V_f}{V_m}$$

$$3. t_m = F \times t_f$$

$$4. \frac{V_f}{V_m} = \frac{t_m}{t_f}$$

$$5. t_m \times V_m = t_f \times V_f$$

14 Choisir du matériel pour réaliser une dissolution

CORRIGÉ

| Utiliser le matériel de manière adaptée.

- Parmi la liste ci-dessous, choisir le matériel et la verrerie à utiliser pour préparer, par dissolution, 100,0 mL d'une solution aqueuse de chlorure de sodium à $9,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$:

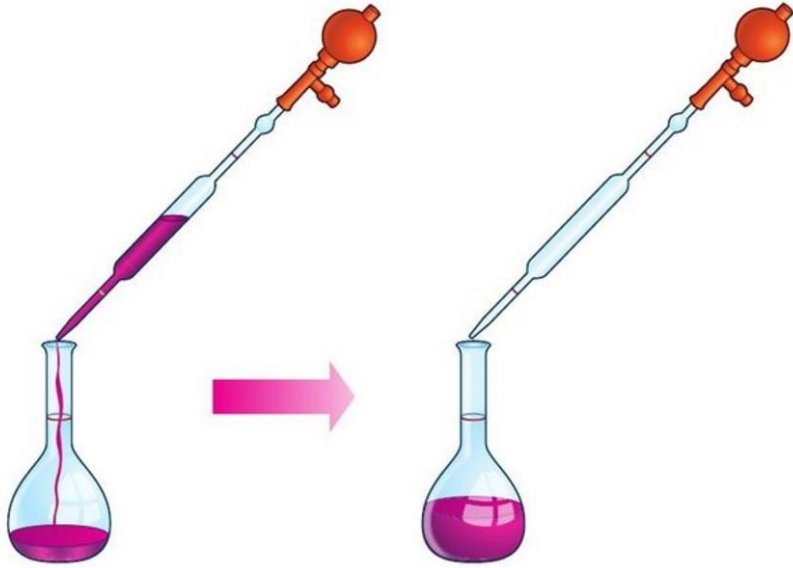
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> pipette jaugée 20,0 mL | <input type="checkbox"/> spatule métallique |
| <input type="checkbox"/> pissette d'eau distillée | <input type="checkbox"/> bécher 100 mL |
| <input type="checkbox"/> éprouvette graduée 100 mL | <input type="checkbox"/> entonnoir |
| <input type="checkbox"/> fiole jaugée 100,0 mL | <input type="checkbox"/> capsule de pesée |
| <input type="checkbox"/> balance électronique | <input type="checkbox"/> burette graduée |

16 Identifier des erreurs lors d'une dilution

CORRIGÉ

| Utiliser le matériel de manière adaptée.

Pour faire une dilution, un élève réalise la manipulation schématisée ci-dessous.



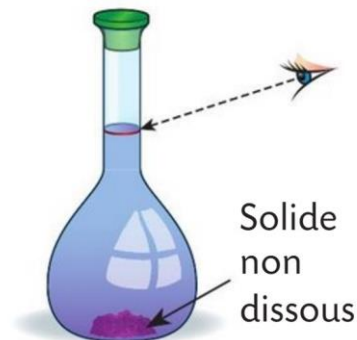
- Identifier les erreurs commises par l'élève.

17 Identifier des erreurs lors d'une dissolution

| Utiliser le matériel de manière adaptée.

Un élève prépare une solution aqueuse par dissolution d'un solide. Une fois la solution préparée, il vérifie qu'il a bien ajusté le niveau au trait de jauge.

- Identifier les erreurs commises.



19 Rédiger un protocole de dilution

| Élaborer un protocole.

Un volume $V_m = 10,0$ mL de solution mère de sulfate de fer (III) est prélevé pour préparer, par dilution dans l'eau, une solution fille de volume $V_f = 200,0$ mL.

1. Indiquer le matériel et la verrerie nécessaires à la préparation de cette solution.
2. Élaborer le protocole expérimental à suivre pour préparer la solution fille.

20 Prélever un volume de solution mère

CORRIGÉ

| Effectuer un calcul.

À partir d'une solution mère de concentration en masse en diiode $t_m = 0,25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, on souhaite préparer un volume $V_f = 0,200$ L de solution fille de concentration en masse en diiode $t_f = 0,10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

1. Calculer le facteur de dilution.
2. Calculer le volume V_m de solution mère à prélever.

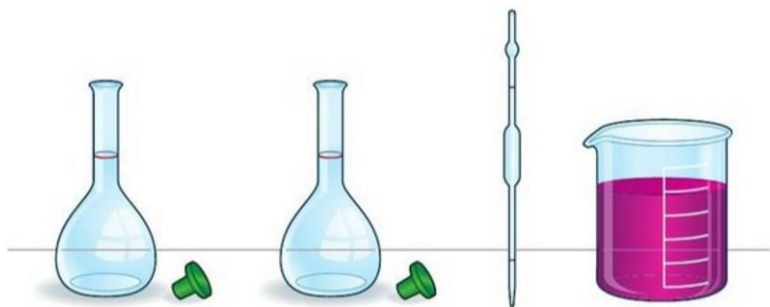
Utiliser le réflexe 2

28
CORRIGÉ

Dilution et sources d'erreurs

Utiliser le matériel de manière adaptée ; identifier des sources d'erreur ; élaborer un protocole.

On dispose de deux fioles jaugées de 100,0 mL, d'une pipette jaugée de 10,0 mL et d'un bécher contenant une solution aqueuse S de permanganate de potassium.



1. Avec le matériel à disposition, élaborer un protocole expérimental permettant de diluer 100 fois la solution S.
2. Quelle verrerie, absente de la liste précédente, aurait permis de réaliser la dilution avec une plus grande précision ?

30 Connaître les critères de réussite

Fraîcheur d'un lait

Extraire et exploiter des informations ; effectuer un calcul.

Un lait est considéré comme frais si sa concentration en masse en acide lactique est inférieure à $1,8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Un échantillon de lait, de volume $V_{\text{solution}} = 150 \text{ mL}$ contient une masse $m = 0,23 \text{ g}$ d'acide lactique.

1. Déterminer la concentration en masse en acide lactique de ce lait.
2. Évaluer son état de fraîcheur.



La caféine dans le thé

Construire les étapes d'une résolution d'un problème.

D'après Baccalauréat Métropole, 2018

Pour une personne en bonne santé, le risque d'intoxication à la caféine existe pour une consommation de plus de 400 mg de caféine par jour pendant une durée prolongée.

- Évaluer le nombre maximal de tasses de thé qu'un adulte pourrait boire par jour sans risque pour sa santé. Commenter.

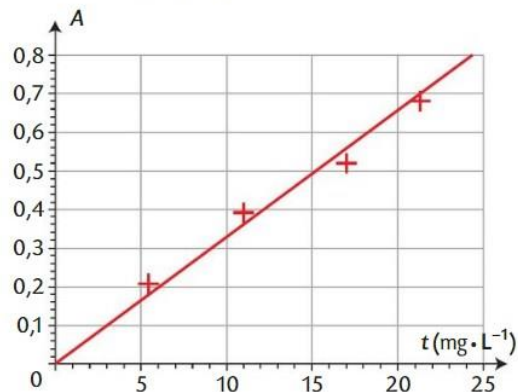
A Spectrophotomètre et absorbance

Un spectrophotomètre UV-visible est un appareil qui permet de mesurer l'absorbance d'une solution. L'absorbance, notée A , est une grandeur sans unité proportionnelle à la concentration en masse t de l'espèce absorbante en solution : $A = k \times t$.

B Absorbance des solutions filles en fonction de leur concentration en masse en caféine

À partir d'une solution mère S_0 de concentration en masse en caféine $t_0 = 110 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, on prépare, par dilution dans du dichlorométhane, quatre solutions filles dont on mesure l'absorbance A .

On obtient le graphique ci-dessous :



C Caféine dans un thé du commerce

Une infusion de thé est préparée en introduisant un sachet de thé du commerce dans une tasse contenant de l'eau chaude. Au bout de deux



minutes, on retire le sachet. La caféine de l'infusion est extraite à l'aide de dichlorométhane. On considère que la totalité de la caféine a été extraite par le dichlorométhane et qu'elle est contenue dans un volume $V = 100,0 \text{ mL}$.

La solution de caféine dans le dichlorométhane est diluée 10 fois.

L'absorbance de la solution diluée vaut $A = 0,43$.

Vitamine C

Extraire et exploiter des informations ; élaborer un protocole ; effectuer un calcul.

Un comprimé de vitamine C contenant 500 mg de vitamine C est dissous pour préparer 500,0 mL de solution aqueuse. On note S_1 la solution obtenue. On souhaite diluer cinq fois la solution S_1 afin de préparer une solution diluée notée S_2 .

1. Identifier le soluté et le solvant de la solution S_1 .
2. a. Nommer la méthode de préparation de S_1 .
b. Élaborer un protocole expérimental permettant de préparer la solution S_1 .
3. Calculer la concentration en masse t_1 en vitamine C de la solution S_1 . **Utiliser le réflexe 1**
4. a. Calculer le volume de la solution S_1 à prélever pour préparer 50,0 mL de solution S_2 . **Utiliser le réflexe 2**
b. Élaborer un protocole expérimental permettant de préparer 50,0 mL de solution S_2 à partir de la solution S_1 .
5. Montrer que la concentration en masse t_2 en vitamine C de la solution S_2 est égale à $0,20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

On presse une orange et on récupère $V_{\text{jus}} = 44,0 \text{ mL}$ de jus filtré de masse $m_{\text{jus}} = 45,4 \text{ g}$.

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 ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	Volume de diiode versé (mL)
t_2	2,8
t_{jus}	4,8

6. Calculer la masse volumique ρ_{jus} du jus de fruit.
7. Calculer la concentration en masse t_{jus} .
8. En quoi ces deux grandeurs, associées à la même solution, sont-elles différentes ? **Utiliser le réflexe 3**

Élaborer un protocole

Question 2.b
réussie ?



S'entraîner encore

→ ex. 18



Relever un autre défi

→ ex. 28

Vitamine C

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

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

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.

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 :

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

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

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

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 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.

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

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

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

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

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.

Sirop de menthe bleu

Utiliser le matériel de manière adaptée ;
extraire et exploiter des informations ;
effectuer un calcul.

Certains sirops de menthe de couleur bleue contiennent le colorant alimentaire E131. On cherche à déterminer la concentration en masse t_{E131} en ce colorant à l'aide d'un dosage. Pour cela, une échelle de teintes constituée de quatre solutions filles étalon, de volume $V_f = 20,0$ mL, est réalisée en diluant une solution mère de concentration $t_m = 12,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ en colorant E131. On note V_m le volume de solution mère utilisé pour préparer les solutions filles.

Solution fille	S_1	S_2	S_3	S_4
Volume V_m (mL)	13,3	10,0		2,5
Volume V_f (mL)	20,0	20,0	20,0	20,0
Facteur de dilution F	1,5	2,0		8,0
Concentration en masse t_f ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	8,0	6,0	3,0	1,5

Le sirop de menthe bleue est dilué 10 fois. Le sirop dilué est placé dans un tube à essai identique à ceux de l'échelle de teintes. La teinte du sirop de menthe bleue dilué est comprise entre celles des solutions S_1 et S_2 .

1. En détaillant les calculs, compléter les valeurs manquantes pour la solution S_3 . **Utiliser le réflexe 2**
2. Choisir la verrerie à utiliser pour diluer le sirop de menthe.
3. Déterminer un encadrement de la concentration en masse t_{E131} du sirop.
4. Proposer une méthode permettant de diminuer l'incertitude sur la détermination de la valeur de t_{E131} .

Utiliser le matériel de manière adaptée

Question 2
réussie ?



S'entraîner encore

→ ex. 14



Relever un autre défi

→ ex. 28

Sirop de menthe bleu

1. $F = \frac{t_m}{t_3} = \frac{12,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{3,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}} = 4,0$ et $V_m = \frac{V_f}{F} = \frac{20,0 \text{ mL}}{4,0} = 5,0 \text{ mL}$.

2. Verrerie pour dilution : bécher, pipette jaugée de 10,0 mL, fiole jaugée de 100,0 mL.

3. Le tube à essais a une teinte comprise entre celles des tubes des solutions S_1 et S_2 donc $6,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} < t_{\text{sirop dilué}} < 8,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.
Le sirop ayant été dilué 10 fois, on a donc $60,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} < t_{E131(\text{sirop})} < 80,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

4. Pour diminuer l'incertitude sur la détermination de la valeur de la concentration en masse t_{E131} , il faudrait augmenter le nombre de solutions filles dans l'échelle de teintes entre $6,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ et $8,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.