

SOLUTIONS AQUEUSES

5 CORRIGÉ Calculer une concentration en masse

| Extraire et exploiter des informations.

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



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

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 $V_{\text{solution}} = 0,200 \text{ L}$.

- 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.
- 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 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.

12 Calculer une concentration en masse et une masse volumique

| Effectuer un calcul.

Une boisson au cola de volume 330 mL contient 35,0 g de sucre dissous et a une masse de 103,6 g.

- Calculer, en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$:
 - la concentration en masse t en sucre dissous ;
 - la masse volumique ρ_{solution} de la solution.

20 CORRIGÉ Prélever un volume de solution mère

| 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 $V_f = 0,200 \text{ L}$ de solution fille de concentration en masse en diiode $t_f = 0,10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

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

26 Eosine

| Mobiliser ses connaissances ; effectuer un calcul.

L'eosine est un colorant utilisé pour ses propriétés asséchantes. Les flacons disponibles en pharmacie contiennent un volume $V_m = 2,0 \text{ mL}$ d'une solution S_m d'eosine de concentration en masse en eosine $t_m = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. On verse le contenu d'un flacon d'eosine dans une fiole jaugée de volume $V_f = 50,0 \text{ mL}$, que l'on complète avec de l'eau jusqu'au trait de jauge. On note t_f la concentration en masse de la solution S_f ainsi préparée.



- Identifier le soluté et le solvant de la solution S_f .
- Comment se nomme la manipulation qui consiste à préparer la solution S_f à partir de la solution S_m ?
- Calculer le facteur de dilution.
- En déduire la concentration en masse t_f .

29 Exercice à caractère expérimental

Sérum physiologique

| Exploiter des observations, des résultats, des mesures ; faire des propositions pour améliorer la démarche.

A Sérum physiologique

Le sérum physiologique est une solution aqueuse de chlorure de sodium à 0,9 % en masse.

La concentration en masse en chlorure de sodium peut être déterminée par dosage en utilisant des mesures de conductivité. La solution de sérum physiologique est diluée 20 fois. On note respectivement $t_{\text{sérum}}$ et $t_{\text{sérum diluée}}$ les concentrations en masse en chlorure de sodium de la solution de sérum physiologique et de la solution diluée.

B Conductimètre et conductivité électrique

Un conductimètre est un appareil qui permet d'afficher la conductivité σ d'une solution ionique. La conductivité d'une solution ionique est une grandeur proportionnelle à la concentration des ions dissous qu'elle contient.

C Protocole expérimental

À partir d'une solution mère S_m de concentration en masse en chlorure de sodium $t_m = 0,60 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, on prépare, par dilution, quatre solutions filles étalon notées S_1, S_2, S_3 , et S_4 . Le tableau ci-dessous indique les volumes V_m de solution mère prélevés pour préparer les solutions filles de volume $V_f = 20,0 \text{ mL}$ et de concentration en masse t_f .

Solution fille	S_1	S_2	S_3	S_4
Volume V_m (mL)	16,0	12,0	8,0	4,0
Volume V_f (mL)	20,0	20,0	20,0	20,0
Facteur de dilution F				
Concentration en masse t_f ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)				
Conductivité σ ($\text{mS} \cdot \text{cm}^{-1}$)	0,94	0,64	0,41	0,21

1. Recopier le tableau du document **C** et le compléter en détaillant les calculs pour la solution fille S_3 .
2. On mesure la conductivité de la solution de sérum physiologique diluée : $\sigma_{\text{sérum diluée}} = 0,86 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$. Déterminer un encadrement de $t_{\text{sérum diluée}}$ puis de $t_{\text{sérum}}$.
3. Proposer une méthode permettant de diminuer l'incertitude sur la détermination de la valeur de $t_{\text{sérum}}$.
4. La masse volumique de la solution de sérum physiologique est voisine de celle de l'eau, soit $\rho_{\text{solution}} = 1,0 \times 10^3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.
 - a. Donner les définitions de la masse volumique et de la concentration en masse.
 - b. En quoi ces deux grandeurs, associées à la même solution, sont-elles différentes ?

32  Résolution de problème

À consommer avec modération

| Construire les étapes de résolution d'un problème.

- Combien de canettes contenant 33 cL de boisson allégée en sucre à une concentration en masse en aspartame de $0,6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, un individu de 60 kg peut-il boire quotidiennement sans risque ?

A Dose journalière admissible

La dose journalière admissible, ou DJA, est la masse maximale d'une espèce chimique qu'un individu peut ingérer quotidiennement sans risque pour sa santé. Elle s'exprime généralement en milligramme (mg) d'espèce absorbée par kilogramme (kg) de masse corporelle et par jour.

B L'aspartame

L'aspartame est un édulcorant ayant un pouvoir sucrant environ 200 fois supérieur à celui du saccharose. Il est utilisé pour sucer les aliments tout en limitant l'apport calorique.



La DJA de l'aspartame est 40 mg/kg/jour. En Europe, l'aspartame est autorisé dans les boissons allégées à une concentration en masse maximale de $0,6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

36
CORRIGÉ

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 .
3. Élaborer un protocole expérimental permettant de préparer la solution S_1 .
4. Calculer la concentration en masse t_1 en vitamine C de la solution S_1 .
 4. a. Calculer le volume de la solution S_1 à prélever pour préparer 50,0 mL de solution S_2 .
 4. 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 ?



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 $V_f = 20,0 \text{ mL}$, 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 $V_m (\text{mL})$	13,3	10,0		2,5
Volume $V_f (\text{mL})$	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 .
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} .