

Chapitre 2

Préparation de solutions aqueuses, notion de concentration massique

Activité 1 (expérimentale) : Étude de la dissolution d'un solide

Objectif : être capable d'interpréter microscopiquement ce qu'on observe lors de la dissolution d'un solide dans l'eau.

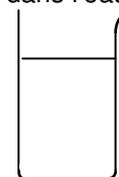
Le bleu de méthylène peut servir d'antiseptique, notamment en aquariophilie, ou en traitement d'appoint des plaies superficielles. Sa faible activité antimicrobienne l'a fait progressivement abandonner chez l'Homme... On considère dans cette activité que le bleu de méthylène est un solide non ionique.

- Prendre avec une pince le grain de bleu de méthylène déposé dans le verre de montre et le laisser tomber dans un grand bécher plein d'eau du robinet.
 - Observer le grain de colorant et noter vos observations.
 - Proposer deux représentations microscopiques (c'est-à-dire d'une dizaine de **molécules** qui constituent le colorant) : l'une avant qu'on l'introduise dans l'eau, l'autre après introduction dans l'eau.

AVANT



APRÈS

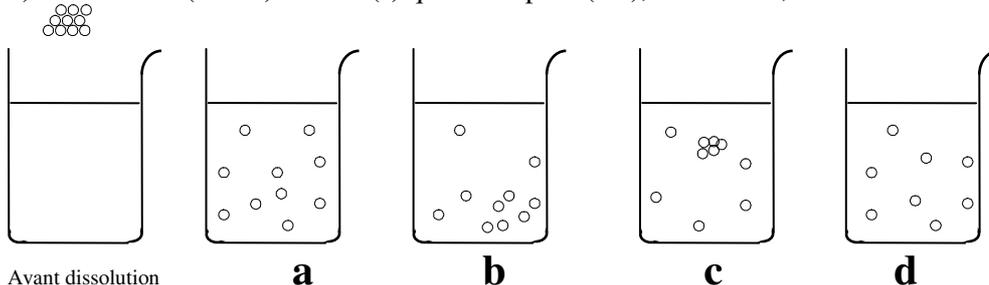


- Introduire un barreau magnétique dans le bécher, placer le bécher sur l'agitateur magnétique et agiter. La 2^e représentation microscopique proposée à la question précédente peut-elle être réutilisée pour cette deuxième observation ? La modifier si besoin.



Activité 1 – suite. Dans les représentations proposées ci-dessous, chaque rond représente une molécule.

1) Entourer le (ou les) schéma(s) qui correspond(ent), selon vous, au contenu du bécher après agitation.



Avant dissolution

a

b

c

d

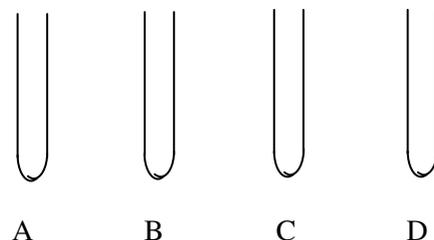
Lire les lignes 1 à 4 du tableau du modèle microscopique

2) Entourer en rouge le seul schéma en accord avec le modèle, en précisant les numéros des énoncés utilisés pour éliminer les autres schémas.



Activité 2 : Comparaison de différentes solutions

On dispose de 4 tubes à essai contenant chacun une solution de sirop de menthe. On considère ici le colorant du sirop de menthe comme une espèce chimique qui joue donc le rôle de soluté. On cherche à comparer la masse de soluté présente dans chaque tube. Pour chaque couple de tubes, indiquer, selon vous, la réponse qui convient.



A

B

C

D

Comparaison A-B	Il y en a plus dans A <input type="checkbox"/>	Il y en a plus dans B <input type="checkbox"/>	On ne peut pas savoir <input type="checkbox"/>
Comparaison A-C	Il y en a plus dans A <input type="checkbox"/>	Il y en a plus dans C <input type="checkbox"/>	On ne peut pas savoir <input type="checkbox"/>
Comparaison A-D	Il y en a plus dans A <input type="checkbox"/>	Il y en a plus dans D <input type="checkbox"/>	On ne peut pas savoir <input type="checkbox"/>
Comparaison B-C	Il y en a plus dans B <input type="checkbox"/>	Il y en a plus dans C <input type="checkbox"/>	On ne peut pas savoir <input type="checkbox"/>
Comparaison B-D	Il y en a plus dans B <input type="checkbox"/>	Il y en a plus dans D <input type="checkbox"/>	On ne peut pas savoir <input type="checkbox"/>
Comparaison C-D	Il y en a plus dans C <input type="checkbox"/>	Il y en a plus dans D <input type="checkbox"/>	On ne peut pas savoir <input type="checkbox"/>



Activité 3 : Notion de concentration massique

On appelle *concentration massique d'un soluté* la masse de ce soluté présente par litre de solution.

On la note c et on l'exprime en gramme par litre (g.L^{-1}).

La concentration est le rapport de la masse m de soluté présente par le volume V de la solution : $c = \frac{m}{V}$

Le spray nasal étudié ici est présenté sous forme de deux flacons distincts.

Un flacon, en verre, contient une poudre constituée de :

- 17,8 mg de phosphate sodique de prédnisolone, qui est une espèce chimique active ;
- 525 mg d'un excipient, le mannitol.



Un flacon pulvérisateur, en plastique, renferme une solution homogène incolore contenant plusieurs solutés :

- 2,5 mg de principe actif, le chlorhydrate d'oxymétazoline ;
- deux excipients : 0,2 mg de chlorure de benzalkonium et 0,085 mL d'acide chlorhydrique.

Le tout est dans un solvant, l'eau, en quantité suffisante pour préparer 10,0 mL de solution nasale.

Le patient doit préparer lui-même le médicament en suivant les indications de la notice. Il faut faire passer la solution incolore dans le flacon contenant la poudre, à agiter une dizaine de fois.

- 1) Indiquer les solutés et le solvant du médicament préparé.
- 2) Calculer la concentration massique, en g.L^{-1} , du principe actif chlorhydrate d'oxymétazoline dans la solution initiale du flacon en plastique.
- 3) Calculer la concentration massique du principe actif initialement présent dans la poudre, une fois le mélange fait.

Pour aller plus loin : La posologie usuelle pour un adulte est d'une pulvérisation dans chaque narine, trois fois par jour. Sachant qu'une pulvérisation délivre 0,10 mL de solution, calculer la masse de chaque principe actif reçue par le patient chaque jour.

**Activité 4 (expérimentale) : préparation de solutions****Première dissolution**

Tous les ingrédients de Red Bull® Energy Drink sont mentionnés sur la canette.

Une canette de 250 mL contient les ingrédients suivants : Eau gazéifiée, Sucre (saccharose, glucose) 27 g, Taurine 1000 mg, Glucuronolactone 600 mg, Caféine 80 mg ; vitamines (Niacine 20 mg, Acide pantothénique 5 mg, Vitamine B6 5 mg, Vitamine B2 1,5 mg, Vitamine B12 0,005 mg)



1) Calculer en g.L^{-1} la concentration c en sucre dans cette boisson.

2) Proposer un protocole pour préparer 100,0 mL d'une solution de saccharose de même concentration massique. Vous devez préciser le matériel que vous utiliserez et les différentes étapes de votre protocole. Vous pouvez proposer l'utilisation du matériel disponible sur votre paillasse et sur celle du professeur.

Après accord du professeur, réaliser votre protocole afin d'obtenir 100,0 mL de la solution de saccharose.

Act-4. Deuxième dissolution (par groupe de 4)

Vous disposez de la notice d'un médicament servant au traitement antibactérien des affections de la peau.

Vous devez préparer 50,0 mL d'une solution équivalente comportant uniquement les principes actifs.

- Calculer les masses de soluté que vous allez utiliser.
- En suivant les étapes suivantes et la *fiche expérimentale* présentant les étapes de la dissolution :
 - Peser dans une coupelle le ou les solutés solides
 - Les introduire dans une fiole jaugée de 50 mL.
 - Rincer la coupelle et l'entonnoir. en versant les eaux de rinçage dans la fiole jaugée.
 - Remplir la fiole à moitié avec de l'eau et agiter à la main.
 - Compléter avec de l'eau au trait de jauge (attention à la lecture du ménisque)
 - Boucher la fiole jaugée puis homogénéiser par renversement.

**Act-4. Troisième dissolution**

L'éosine est un colorant utilisé en biologie et en médecine. Suivant leurs concentrations (de 7 g.L^{-1} à 35 g.L^{-1}), les solutions d'éosine ont des propriétés asséchantes ou antiseptiques.

- Réaliser 100,0 mL d'une solution d'éosine de concentration $1,0 \text{ g.L}^{-1}$ ou $2,0 \text{ g.L}^{-1}$ (selon ce que vous indique le professeur).

- 1) Comparer par écrit l'aspect des deux solutions obtenues.
- 2) Comment passer de la plus concentrée à la moins concentrée sans peser à nouveau du soluté ? Proposez par écrit un protocole.
- 3) Comment s'appelle cette opération ?
- 4) A votre avis, quelle est la concentration massique approximative de la solution contenue dans les fioles en plastiques de la boîte photographiée ci-dessus.

<p>COMPOSITION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE SULFATE DE CUIVRE..... 0,100 g SULFATE DE ZINC.....0,350 g Pour 100 ml de solution pour application locale.</p> <p>Excipients : laurylsulfate de triméthyle (Texapon T42®), alcool, camphre synthétique, carboxyméthylcellulose sodique, acide citrique, eau purifiée.</p> <p>FORME PHARMACEUTIQUE Solution pour application locale.</p> <p>LISTE DES EXCIPIENTS A EFFET NOTOIRE Ethanol.</p> <p>INDICATIONS THERAPEUTIQUES Nettoyage des lésions de la peau pouvant éventuellement se surinfecter.</p>	<p>Ramet Dalibour Acide</p> <p>Sulfate de cuivre Sulfate de zinc</p>
--	---



Activité 5 : Dilutions de solutions

Objectif : apprendre à préparer une solution par dilution, comprendre ce qui se passe microscopiquement, et calculer la nouvelle concentration.

Réaliser le protocole ci-dessous.

- Prélever un volume $V_1 = 20,0$ mL de la solution d'éosine de concentration $1,0 \text{ g.L}^{-1}$ à l'aide d'une pipette jaugée et d'un pipeteur.
- Introduire ce prélèvement dans une fiole jaugée de volume $V_2 = 50,0$ mL.
- Remplir la fiole à moitié avec de l'eau et agiter à la main.
- Compléter avec de l'eau au trait de jauge, boucher la fiole et homogénéiser par renversements successifs.

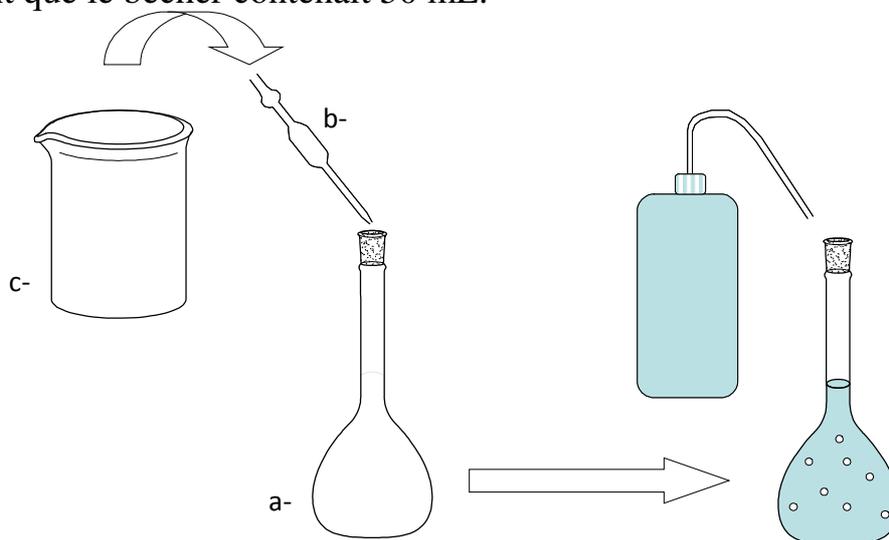
1) Quelle est la masse de soluté : a- dans le prélèvement de 20,0 mL ?

b- dans la deuxième fiole jaugée de 50 mL ?

Lire la ligne 5 du modèle.

2) On représente cette fiole comme sur le schéma ci-dessous et quelques entités correspondant à l'éosine par un petit rond.

- Représenter le niveau de liquide dans cette fiole ainsi que les entités chimiques après l'introduction du prélèvement de 20 mL et avant d'ajouter l'eau.
- Représenter les entités chimiques lorsqu'elles étaient dans la pipette (avant de verser dans la fiole).
- Représenter ensuite le contenu du bécher (niveau de liquide et entités chimiques) en supposant que le bécher contenait 50 mL.



3) Calculer la concentration de la nouvelle solution.

4) Par quel facteur la solution initiale a-t-elle été diluée ?