

DM chapitre 2 : solution aqueuses

Exercice 1 : attention au sucre !

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a défini une quantité précise quant à l'apport en **sucre**.

Selon l'OMS, au **maximum** 10 % de tes calories quotidiennes doivent être consommées sous forme de **sucre**. 5 % seraient encore mieux. En gros : $m(\text{max}) = 50 \text{ g}$ par **jour maximum**.

Une canette de coca de volume $V = 250 \text{ mL}$ contient $m = 27,0 \text{ g}$ de sucre ainsi que d'autres substances.

Il s'agit d'une solution aqueuse. La boisson pèse $m_1 = 257 \text{ g}$.

- 1) Rappeler la définition d'un solvant et d'un soluté. Indiquer quel est le soluté et quel est le solvant de la solution.
- 2) Calculer la concentration en masse C_m de la solution en sucre. On donnera le résultat en gramme par litre (g.L^{-1})
- 3) Calculer la masse volumique ρ de la solution en gramme par millilitre puis en kilogramme par litre.
- 4) Calculer le volume V_1 de coca que l'on peut boire au maximum par jour pour ne pas dépasser la quantité maximale de sucre. Donner le résultat en litre puis en millilitre.

Exercice 2 : poche de perfusion

CHLORURE DE SODIUM (NaCl) 0,9 % , solution pour perfusion, est une solution de chlorure de sodium diluée dans l'eau. Le chlorure de sodium est une substance chimique (souvent appelée « sel ») retrouvée dans le sang.

La solution est utilisée pour traiter :

- une perte d'eau de l'organisme (déshydratation) ;
- une perte de sodium de l'organisme (déplétion sodique).

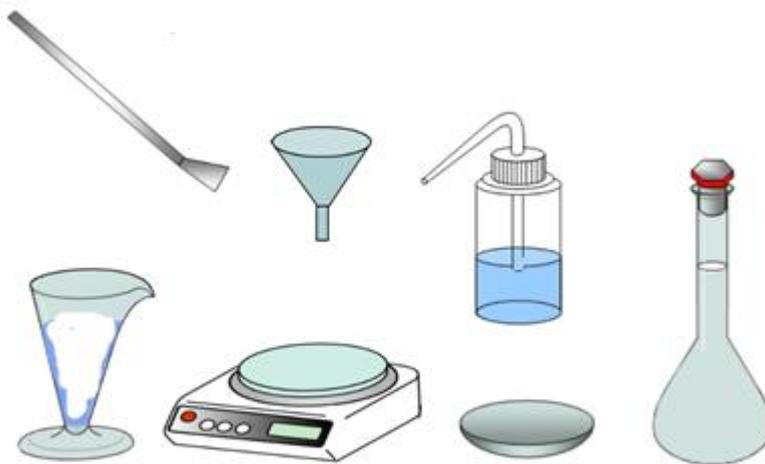
Les situations qui peuvent provoquer une perte d'eau ou de chlorure de sodium sont les suivantes:

- lorsque vous ne pouvez ni manger ni boire en raison d'une maladie ou après une intervention chirurgicale ;
- en cas de transpiration excessive due à une forte fièvre ;
- en cas de lésion de la peau étendue, comme dans le cas de brûlures sévères.

Il y a une masse $m(\text{NaCl}) = 0,90 \text{ g}$ pour 100 g de solution. Le volume de solution correspondant vaut $V = 100 \text{ mL}$.

- 1) Ecrire le nom de chacun des éléments suivants permettant de réaliser cette dissolution

Le matériel



chlorure de sodium
solide

- 2) Quelle est la concentration en masse C_m de sel présent dans la solution ? Le résultat sera donné en g/L.

- 3) On veut préparer, par dissolution du chlorure de sodium, un volume $V = 500 \text{ mL}$ de solution. Calculer la masse m de soluté à dissoudre.
- 4) Détailler la manipulation à effectuer en s'aidant de schémas.

Exercice 3

1) Préparation d'une solution mère de sulfate de cuivre par dissolution : On se propose de préparer un volume $V_0 = 50,0 \text{ mL}$ d'une solution de sulfate de cuivre, dite « solution mère » notée S_0 par dissolution dans l'eau de cristaux ioniques de sulfate de cuivre pentahydraté (bleus). On va utiliser une masse $m = 10,0 \text{ g}$ de sulfate de cuivre pentahydraté ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) pour préparer la solution mère.

1) Démontrer que la concentration en masse de la solution mère vaut :

$$t_0 = 200 \text{ g.L}^{-1}$$

2) Préparation d'une solution fille de concentration $t_1 = 50,0 \text{ g.L}^{-1}$ et de volume $V_1 = 100 \text{ mL}$.

a) Donner la définition du facteur de dilution F et le calculer à partir des données précédentes.

b) Quelle masse m_1 de soluté (sulfate de cuivre pentahydraté) se trouve dans la solution fille ? Ecrire son expression littérale puis effectuer le calcul. Quelle masse de soluté a-t-on prélevée dans la solution mère ?

c) En déduire le volume V_0 à prélevé de la solution mère.

3) Détailler la manipulation à effectuer en s'aidant de schémas.

Correction

Exercice 1 : attention au sucre !

1) Voir cours

$$C_m = m/V = 27,0/0,250 = 108 \text{ g.L}^{-1}$$

2)

$$\rho = m_1/V = 257 / 250 = 1,03 \text{ g.mL}^{-1} = 1,03 \text{ kg.L}^{-1}$$

Attention les données comportent trois chiffres significatifs, le résultat doit en comporter 3 également.

3)

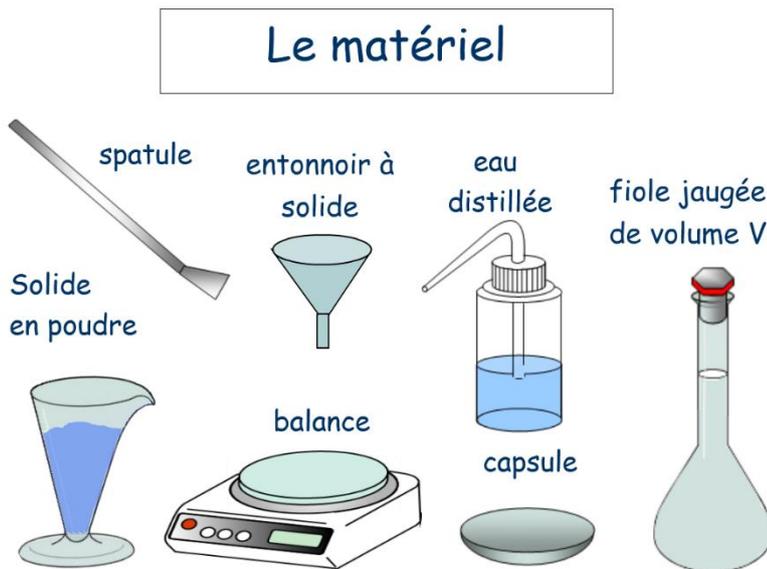
$$C_m = m(\text{max})/V_1$$

$$V_1 = m(\text{max})/C_m = 50/108 = 0,46 \text{ L} = 4,6 \times 10^2 \text{ mL}$$

Donner le résultat avec 2 chiffres significatifs.

Exercice 2 : poche de perfusion

1) Nom de chacun des éléments suivants permettant de réaliser cette dissolution



$$2) C_m = m/V = 0,90/0,100 = 9,0 \text{ g.L}^{-1}$$

$$3) m = C_m.V = 9,0 \times 0,500 = 4,5 \text{ g}$$

de soluté à dissoudre.

4) Animation : **préparation de solution par dissolution de solide**

Pour préparer un volume V de solution de concentration en masse C_m par dissolution d'un composé solide, il faut :

- calculer la masse de solide à prélever.
- Peser à l'aide d'une balance électronique la masse de solide dans

une coupelle

- Introduire le solide dans une fiole jaugée de volume V et rincer la coupelle à l'eau distillée.

Ajouter de l'eau distillée aux $\frac{3}{4}$. Boucher et agiter pour dissoudre tout le solide.

Compléter d'eau distillée jusqu'au. Boucher, agiter pour homogénéiser. Fermer la fiole à l'aide d'un bouchon.

Exercice 3

$$1) t_0 = m_0/V = 10 \text{ g}/(50 \times 10^{-3} \text{ L}) = 200 \text{ g.L}^{-1}$$

$$2) a) \text{ Le facteur de dilution est égale au rapport de la concentration en masse de la solution mère sur celle de la fille : } F = t_0/t_1 = 200/50 = 4$$

$$b) m_1 = t_1.V_1 = 50,0 \times 0,100 = 5,00 \text{ g}$$

Au cours d'une dilution la masse de soluté prélevée dans la solution mère ' m_0 ' est égale à celle se retrouvant dans la solution fille ' m_1 '

$$m_0 = m_1 = 5,00 \text{ g}$$

$$c) m_1 = t_1.V_1 = m_0 = t_0.V_0$$

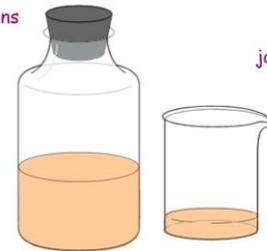
$$V_0 = (t_1 \cdot V_1) / t_0 = 5,00 / 200 = 0,025 \text{ L} = 25 \text{ mL}$$

3)

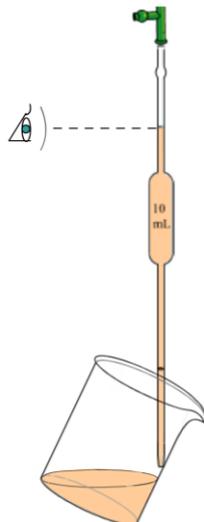
Animation : préparation de solution par dilution (Par Mme Tarride et Mr Desarnault)

Verser un peu de la solution mère dans un bécher

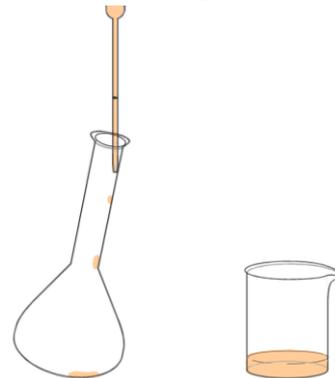
On ne prélève jamais directement dans le flacon



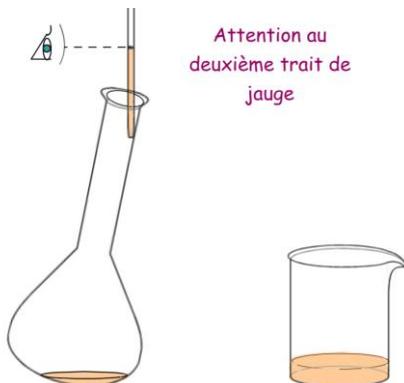
La pipette étant hors de la solution, ajuster le niveau du liquide avec le trait de jauge



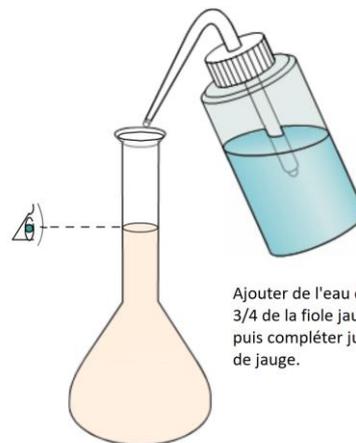
Verser le contenu de la pipette dans la fiole jaugée



Attention au deuxième trait de jauge



Ajouter de l'eau distillée au 3/4 de la fiole jaugée, agiter puis compléter jusqu'au trait de jauge.



Pour préparer un volume V_1 de solution fille de concentration en masse t_1 par dilution d'une solution mère de concentration en masse t_0 , il faut :

- calculer le volume V_0 de solution mère à prélever.
- prélever ce volume à l'aide d'une pipette jaugée munie d'une propipette.
- introduire ce volume dans une fiole jaugée de volume V_1 .
- compléter d'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Boucher, agiter pour homogénéiser.