

Compétences exigibles (pour cette séance)

- Connaître et exploiter l'expression de la concentration massique.
- Dilution d'une solution : savoir qu'il y a conservation de la masse de soluté entre la solution mère et la solution fille (on n'ajoute que de l'eau distillée).
- Dilution d'une solution : connaître la relation $t_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = t_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$.
- Dilution d'une solution : connaître la définition du facteur de dilution f .

Chapitre 2 – Solutions et concentration massique (suite)

(chapitre 6 du livre)

1 Activité – La Mer Morte

Document 1 – Baignade en mer Morte



Un homme flotte sans problème sur la mer Morte !

Document 2 – Particularités de la mer Morte

Située au Proche-Orient, la mer Morte est un lac d'eau salée alimenté par le fleuve Jourdain, et sans débouché. Sa teneur en sels minéraux particulièrement élevée (presque dix fois plus importante que celle des autres mers) confère aux eaux de la mer Morte des propriétés thérapeutiques. De nombreuses personnes s'y rendent en cure thermale.

Document 3 – Pourquoi l'eau de mer est-elle salée ?

Lorsque les rivières et les fleuves s'écoulent, un phénomène d'érosion chimique se produit à la surface des sols. Des roches se dissolvent dans les eaux, qui se chargent alors en sels minéraux. Les fleuves qui se jettent dans les mers et les océans apportent ainsi des sels minéraux à ces vastes étendues d'eau.

Sous l'action du soleil, l'eau des mers et des océans s'évapore pour donner des nuages : il y a alors concentration des sels minéraux dans l'eau de mer.

Il y a en moyenne 35,0 grammes de sels dissous dans un litre d'eau de mer, et 275 grammes dans l'eau de la mer morte.

Partie 1 – Étude des documents

- a. D'où proviennent les sels minéraux présents dans l'eau de mer ?
- b. Quel phénomène naturel provoque une augmentation de la salinité dans les mers et océans ?
- c. Pourquoi l'eau de la mer Morte est-elle beaucoup plus salée que celle des autres mers ?

Partie 2 – Archéologie

Un archéologue a prélevé 700 mL d'eau de la Mer Morte.

- d. Décidé à expliquer la formation géologique de la Mer Morte, cet archéologue veut retrouver le volume initial d'eau de Mer à l'origine de son échantillon d'eau de la Mer Morte.
Calculez le volume d'eau de Mer de salinité « classique » que l'on peut obtenir en diluant 500 mL de l'échantillon ci-dessus.
- e. Cet archéologue ne veut pas tout diluer, mais au contraire garder une partie de son prélèvement, et simplement obtenir, toujours à partir de son précieux prélèvement initial, 1,00 L d'eau salée à salinité identique à celle de l'eau de mer « classique ». Calculer le volume d'eau de la Mer Morte qu'il doit prélever pour ce faire.
- f. L'archéologue est du genre distrait, il a oublié son précieux prélèvement, non bouché, en plein Soleil. Lorsqu'enfin il le retrouve, il ne reste que 500 mL de liquide au lieu des 700 mL initiaux. Comment expliquer une telle chose ? Quelle est la concentration massique dans le reste de liquide ?

Correction des exercices (donnés en séance 2 du chapitre 2)

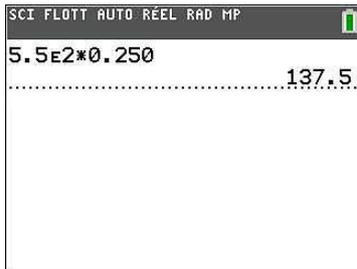
2.5 N° 5 p. 96 – Alcool à 70°

Formule donnée dans le cours pour la masse m d'un soluté dans une solution de volume V et de concentration massique $c(m)$:

$$m = c_m \times V$$

Application numérique :

$$m = 5,5 \times 10^2 \times 0,250 = 1,375 \times 10^2 \text{ g}$$



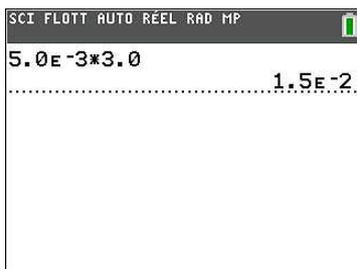
On arrondit pour tenir compte des chiffres significatifs : deux chiffres significatifs pour la concentration $c_m = 5,5 \times 10^2 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, donc :

$$m = 1,4 \times 10^2 \text{ g}$$

2.6 N° 7 p. 96 – Des ions dans le sang

Même formule que l'exercice précédent. On recommence l'application numérique :

$$m = 5,0 \times 10^{-3} \times 3,0 = 1,5 \times 10^{-2} \text{ g}$$



2.7 N° 10 p. 96 – Dilution d'une solution

On cherche le volume de solution mère à prélever. La formule du cours donnant le volume de solution mère a été donnée lors de la séance 2 :

$$c_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = c_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}} \quad \Leftrightarrow \quad V_{\text{mère}} = \frac{c_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}}{c_{\text{mère}}}$$

Adaptons cette formule à l'énoncé : $c_{m,0}$ et V_0 pour la concentration massique et le volume de solution mère, c_m et V pour le volume de solution fille :

$$\text{mère} \left\{ \begin{array}{l} c_{m,0} \\ V_0 \end{array} \right. \longrightarrow \text{fille} \left\{ \begin{array}{l} c_m \\ V \end{array} \right.$$

La formule littérale à utiliser est donc :

$$V_0 = \frac{c_m \times V}{c_{m,0}}$$

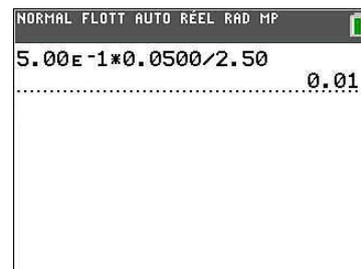
Convertissons la donnée qui n'est pas en litre :

$$\text{mère} \left\{ \begin{array}{l} c_{m,0} = 2,50 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1} \\ V_0 = \text{inconnu} \end{array} \right.$$

$$\text{fille} \left\{ \begin{array}{l} c_m = 5,00 \times 10^{-1} \text{ g}\cdot\text{L}^{-1} \\ V = 50,0 \text{ mL} = 0,0500 \text{ L} \end{array} \right.$$

Application numérique :

$$V_0 = \frac{5,00 \times 10^{-1} \times 0,0500}{2,50} = 0,0100 \text{ L}$$



Ainsi, le volume de solution mère à prélever est $V_0 = 0,0100 \text{ L} = 10,0 \text{ mL}$.

2.8 N° 11 p. 96 – Mode opératoire

Mode opératoire :

1. Enfiler blouse, lunettes et gants (la solution de vinaigre est corrosive) ;
2. Verser la solution mère (le vinaigre) dans un béccher (ne pas prélever directement dans le flacon) ;
3. À l'aide d'une pipette jaugée de volume $V_0 = 5,0 \text{ mL}$, munie d'un pipetteur, prélever ce volume ;
4. Verser ce prélèvement dans une fiole jaugée de volume $V = 250,0 \text{ mL}$;
5. Ajouter de l'eau distillée jusqu'au trois quarts, boucher, agiter ;
6. Continuer l'ajout d'eau distillée, goutte à goutte si nécessaire, jusqu'à atteindre le trait de jauge ;
7. Boucher la fiole, agiter : la solution fille est prête.

Correction du chapitre 2 séance 2

Préparation d'une solution pour perfusion

- a. La solution indiquée au doc. 1 contient 10,0 g de glucose pour un volume total de solution égal à 100 mL. Pour obtenir un volume de solution de 50,0 mL, il faut donc prélever 5,0 g de glucose.

Le protocole est le suivant :

- peser précisément 5,0 g de glucose à l'aide de la balance et de la capsule de pesée ;
- dans une fiole jaugée de 50,0 mL, à l'aide de l'entonnoir à solide, verser le glucose prélevé ;
- rincer la capsule de pesée avec de l'eau distillée et verser l'eau de rinçage dans la fiole ;
- ajouter de l'eau distillée jusqu'à ce que la fiole soit remplie au 2/3 de son volume, boucher et agiter pour dissoudre le solide ;
- retirer le bouchon, compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en utilisant la pipette Pasteur pour ajuster au trait de jauge ;
- reboucher la fiole et agiter pour homogénéiser la solution.

- b. Concentration massique de la solution S_1 ainsi préparée :

$$c_{m1} = \frac{m}{V} = \frac{5,00}{50,0 \times 10^{-3}} = 100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

- c. La solution S_2 doit avoir une concentration massique $c_{m2} = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Elle est donc 5 fois moins concentrée que la solution S_1 . Un volume V_1 de la solution S_1 doit être prélevé et versé dans une fiole de volume 5 fois plus grand, puis complété avec de l'eau distillée. Pour préparer un volume $V_2 = 50,0 \text{ mL}$ de la solution S_2 , il faut donc prélever un volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de solution S_1 .

Le protocole est le suivant :

- prélever précisément un volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S_1 à l'aide d'une pipette jaugée de 10,0 mL munie d'un pipeteur ;
- dans une fiole jaugée de volume $V_2 = 50,0 \text{ mL}$, verser un peu d'eau distillée, puis, à l'aide de l'entonnoir, verser le volume V_1 prélevé ;
- ajouter de l'eau distillée jusqu'à ce que la fiole soit remplie aux deux tiers de son volume, boucher et agiter ;
- retirer le bouchon, compléter la fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en utilisant la pipette Pasteur pour ajuster au trait de jauge ;
- reboucher la fiole et agiter pour homogénéiser la solution.

Exercices pour la prochaine séance

2.9 N° 9 p. 96 – Verrerie de précision

2.10 N° 12 p. 97 – Utilisation d'un sirop

2.11 N° 15 p. 97 – Écrire un mode opératoire

2.12 N° 19 p. 97 – S'adapter aux notations