

Devoir à la maison 1 – Correction

1 Verrerie de précision

1. La formule de la masse volumique est

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Si m est exprimé en kg et V en L, alors ρ est en kg/L.

2. La masse volumique de l'eau est $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg/L}$.
3. Il faut commencer par faire une conversion pour exprimer le volume en L :

$$V = 10 \text{ mL} = 0,010 \text{ L}.$$

On fait ensuite un « produit en croix » pour exprimer la masse en fonction de la masse volumique et du volume, puis on remplace par les valeurs numériques :

$$m = \rho \times V = 1,0 \times 0,010 = 0,010 \text{ kg}.$$

On termine par une conversion pour exprimer le résultat en grammes :

$$m = 0,010 \text{ kg} = 10 \text{ g}.$$

La masse de 10 mL d'eau est 10 g.

4. Ces résultats sont en accord avec le résultat de la question 3 car les valeurs obtenues sont proches de 10 g. La moyenne des valeurs mesurées avec chaque cas est bien d'environ 10 g.
Certains d'entre vous ont été jusqu'à faire un calcul d'écart relatif, c'est très bien !
5. La verrerie la plus précise est la pipette jaugée car les valeurs mesurées sont les plus proches de 10 g et sont peu dispersées.
À l'inverse, le bécher est le moins précis puisque les valeurs mesurées sont parfois assez éloignées de 10 g, elles sont très dispersées.
6. Oui car on avait noté lors du TP que la verrerie avec l'incertitude relative la plus faible (la plus précise donc) était bien la pipette jaugée.
À l'inverse le bécher avait l'incertitude relative la plus grande ce qui en fait donc bien une verrerie peu précise.
7. Voir correction en classe.
8. En regardant l'axe des abscisses, on voit qu'avec la verrerie B, on obtient les valeurs les plus dispersées : c'est donc le bécher.
Avec la verrerie C, les valeurs sont les moins dispersées : c'est la pipette jaugée.
Par élimination, la verrerie A est donc l'éprouvette graduée.

2 Encore un peu d'eau salée

9. La formule de la concentration massique est :

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

Pour déterminer la masse de sel à peser, on fait donc un « produit en croix » pour trouver l'expression de $m_{\text{soluté}}$. En utilisant par exemple la méthode du triangle, on trouve :

$$m_{\text{soluté}} = C_m \times V_{\text{solution}}$$

Avant de remplacer par les valeurs numériques, il faut convertir le volume de solution à préparer en L :

$$V_{\text{solution}} = 50 \text{ mL} = 0,050 \text{ L}$$

Finalement, on peut faire l'application numérique :

$$m_{\text{soluté}} = 150 \times 0,050 = 7,5 \text{ g}$$

Il faut peser 7,5g de sel pour préparer cette solution.

10. Voir fiche technique dissolution.
11. Voir fiche technique dissolution.
12. C'est une dissolution.
13. On exprime la masse en kg et le volume en L pour obtenir la masse volumique en kg/L :

$$V = 50 \text{ mL} = 0,050 \text{ L} \quad ; \quad m = 7,5 \text{ g} = 0,0075 \text{ kg}$$

On peut ensuite utiliser la formule de la masse volumique rappelée à la question 1 :

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,0075}{0,050} = 0,15 \text{ kg/L}$$

La masse volumique de la solution est 0,15 kg/L.

14. Si la concentration massique de la solution était $C_m = 0 \text{ g/L}$, la solution est en fait de l'eau pure. Sa masse volumique est donc $\rho = 1 \text{ kg/L}$ comme on l'a dit à la question 2.
15. Par une construction graphique adaptée (voir correction en classe), on voit que les valeurs trouvées précédemment sont bien en accord avec les valeurs lues sur la courbe :
 - Pour $C_m = 0 \text{ g/L}$ on lit en effet $\rho = 1 \text{ kg/L}$;
 - Pour $C_m = 150 \text{ g/L}$ on lit $\rho \approx 1,1 \text{ kg/L}$, ce qui est proche de la valeur trouvée précédemment.
16. On voit sur la courbe qu'une solution d'eau salée de masse volumique 1,175 kg/L a une concentration massique en sel de 275 g/L.
La masse de sel dans 1 litre de mer Morte est donc 275 g.
17. On pourrait par exemple faire bouillir 1 L de mer Morte jusqu'à évaporation complète de l'eau et peser le sel qui reste dans le récipient.
18. Il n'est pas possible de dissoudre indéfiniment du sel dans une quantité d'eau fixée. La concentration massique de 358,5 g/L est la concentration maximale de sel qu'il est possible d'obtenir en solution aqueuse.