

Évaluation 2de 5 – jeudi 25 janvier 2012

Attention à bien respecter le nombre de **chiffres significatifs** et à définir les grandeurs non définies dans l'énoncé. Par ailleurs, une partie des points ne sera attribuée que si les réponses sont données sous forme de **relations littérales** (avant d'effectuer les applications numériques).

Données

- Masses molaires atomiques (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $M_H = 1,01 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_C = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;
 $M_O = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_I = 126,9 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ (iode)
- Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,000 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$.

Exercice n° 1 (11 points)

La Bétadine® est un antiseptique en solution aqueuse. Son principe actif est le diiode I_2 en concentration $c_2 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Les solutions de diiode sont brunes. L'objectif est de préparer un volume $V_2 = 250 \text{ mL}$ d'une solution de même concentration en diiode que la Bétadine® à partir d'une solution mère de concentration molaire en diiode $c_1 = 5,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

- 1) Décrire les étapes expérimentales de préparation de la solution fille en précisant le matériel utilisé. **(3 pts)**
Préciser les volumes de la verrerie à utiliser après avoir effectué le(s) calcul(s) nécessaire(s). **(3 pts)**
Effectuer des schémas des manipulations à effectuer. **(2 pts)**
- 2) La solution fille sera-t-elle plus ou moins foncée que la solution mère ? **(1 pt)**
- 3) Calculer la concentration massique de la Bétadine® en diiode. **(2 pts)**

Exercice n° 2 (6 points)

(peu d'indications sont données pour cet exercice, c'est à vous de trouver les étapes de calcul)

L'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, pur, est un liquide transparent et incolore. Sa densité est $d = 0,81$.

On verse 50 mL d'éthanol dans une bouteille vide de 1,0 L. Puis l'on complète avec de l'eau jusqu'à atteindre le volume de 1,0 L.

Exprimer littéralement, puis calculer numériquement, la concentration massique en éthanol de la solution obtenue.

Exercice n° 3 (3 points)

Définir les trois termes suivants :

Solution aqueuse, solvant, soluté.

Exercice n° 1

1) Soit $V_{prél}$ le volume de solution mère que l'on doit prélever pour fabriquer la solution fille.

Lors de la dilution, la quantité de matière ne varie pas. On a donc : $c_1 \times V_{prél} = c_2 \times V_2$

Il vient : $V_{prél} = \frac{c_2 \times V_2}{c_1}$

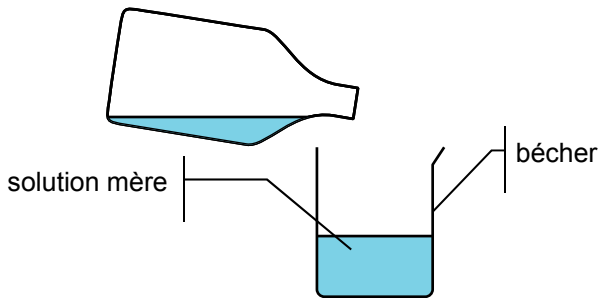
A.N. :

$$V_{prél} = \frac{1,0 \times 10^{-2} \times 250 \times 10^{-3}}{5,0 \times 10^{-1}} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ L} = 5,0 \text{ mL}$$

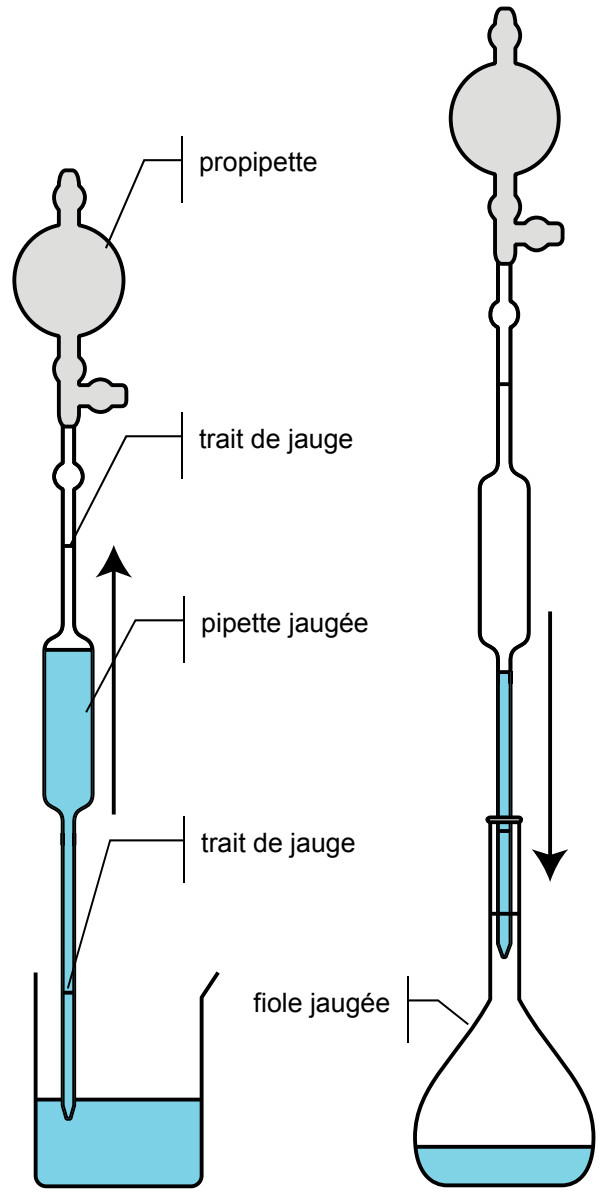
Le volume de solution mère que l'on doit prélever pour fabriquer la solution fille est de 5,0 mL.

Protocole à suivre :

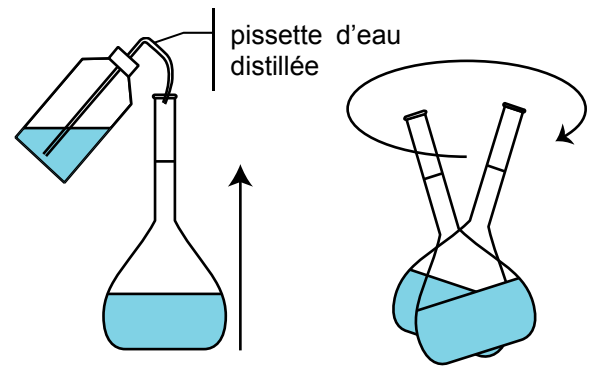
- Nous versons un peu de la solution mère dans un bécher propre et sec.



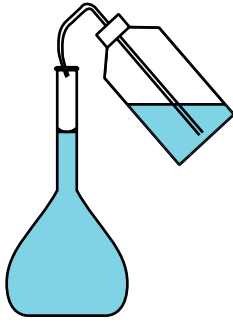
- Nous rinçons une pipette jaugée de 5,0 mL avec la solution à prélever.
- Nous prélevons $V_{prél} = 5,0 \text{ mL}$ avec la pipette jaugée, volume que nous versons dans une fiole jaugée de 250 mL propre.



- Nous ajoutons de l'eau distillée dans la fiole jaugée, nous homogénéisons.



- Nous rajoutons encore de l'eau distillée, jusqu'à être très proche du trait de jauge.
- Nous complétons avec un compte-gouttes, afin que le bas du ménisque formé par la solution aqueuse atteigne le trait de jauge.



- La solution fille est prête.
- 2) La solution fille sera moins foncée que la solution mère, car sa concentration en diiode est inférieure à celle de la solution mère.
- 3) Soient :
- $M_2 = 2 \times M_1$ la masse molaire du diiode.
 - t la concentration massique de la Bétadine® en diiode.
- Nous avons $t = c_2 \times M_2 = c_2 \times 2 \times M_1$.
- Application numérique :
- $$t = 1,0 \times 10^{-2} \times 2 \times 126,9 = 2,5 \text{ g.L}^{-1}.$$

Exercice n° 2

Soient :

- ρ la masse volumique de l'éthanol ;
- m la masse de l'éthanol ;
- $V_{\text{éthanol}} = 50.10^{-3}$ L le volume d'éthanol pur utilisé ;
- $V = 1,0$ L le volume de la solution ;
- t la concentration massique de la solution en éthanol.

Nous avons : $t = \frac{m}{V}$. Or nous avons aussi : $m = \rho \times V_{\text{éthanol}}$

Il vient donc $t = \frac{\rho \times V_{\text{éthanol}}}{V}$. En remplaçant ρ par $d \times \rho_{\text{eau}}$,

nous obtenons $t = \frac{d \times \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{éthanol}}}{V}$.

Application numérique :

$$t = \frac{0,81 \times 1000 \times 50.10^{-3}}{1,0} = 41 \text{ g.L}^{-1}.$$

Exercice n° 3

On appelle solution un liquide homogène contenant plusieurs espèces. Une solution aqueuse est une solution dont le solvant est l'eau.

Le solvant est l'espèce majoritaire d'une solution.

Un soluté est l'une des espèces minoritaires dans une solution.