

**-A- CHIMIE
(12 POINTS)**

Julia et Rémi décident de faire une randonnée à vélo.

I. La préparation : (6,5 points)

Après avoir choisi l'habillement, Julia prépare la trousse « premiers secours » dans laquelle elle met l'indispensable pour soigner les petites blessures. Elle prend au fond de l'armoire à pharmacie une bouteille d'eau oxygénée à 10 volumes qui fera office d'antiseptique. Mais la date de péremption est dépassée. Pour savoir si l'eau oxygénée est encore efficace, Julia décide d'aller au lycée pour la doser.

1. Préparation du dosage :

Pour doser correctement le peroxyde d'hydrogène contenu dans l'eau oxygénée Julia doit diluer 10 fois la solution de la bouteille (solution mère). Elle souhaite obtenir un volume $V = 100 \text{ mL}$ de solution diluée (solution fille). De la verrerie de laboratoire est mise à sa disposition :

- pipettes jaugées
- fioles jaugées
- béchers
- éprouvettes graduées.

1.1. Parmi le matériel disponible choisir et dessiner :

- 1.1.a. La verrerie utilisée pour prélever la solution mère.
- 1.1.b. Le récipient dans lequel on effectue la dilution par ajout d'eau distillée.

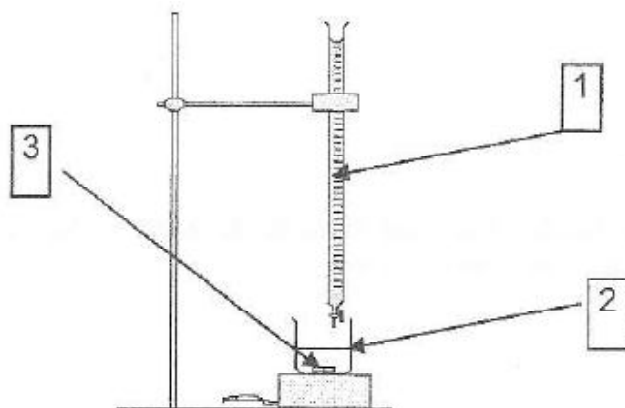
1.2. La solution titrante est une solution de permanganate de potassium ($\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$). Pour obtenir 0,25 L de solution, le préparateur doit dissoudre une quantité de matière de permanganate de potassium $n = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$. Calculer la masse m de permanganate de potassium que le préparateur doit peser pour préparer cette solution.

Donnée : la masse molaire du permanganate de potassium est $M = 158 \text{ g.mol}^{-1}$.

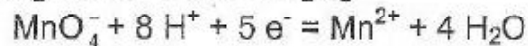
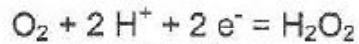
2. Le dosage :

On dose $V_2 = 10 \text{ mL}$ de solution d'eau oxygénée diluée.

2.1. Donner les noms des différentes parties du dispositif de dosage représenté sur le schéma ci-dessous.



- 2.2. Les deux couples oxydant/réducteur utilisés dans ce dosage sont : O_2/H_2O_2 et MnO_4^-/Mn^{2+} , les demi-équations d'oxydoréduction correspondantes sont données ci-dessous :



A partir de ces deux demi équations, recopier et compléter l'équation de la réaction du dosage donnée ci-dessous :



- 2.3. Julia obtient l'équivalence lorsqu'elle a versé un volume $V_{1E} = 8,0$ mL de solution de permanganate de potassium de concentration $C_1 = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

2.3.1. Définir l'équivalence d'un dosage.

2.3.2. À partir de l'équation de la réaction du dosage, montrer que l'on peut écrire la relation suivante : $\frac{C_2 \cdot V_2}{5} = \frac{C_1 \cdot V_{1E}}{2}$, C_2 est la concentration en peroxyde d'hydrogène de la solution diluée.

2.3.3. En utilisant cette relation, calculer C_2 .

2.3.4. Julia trouve que la concentration en peroxyde d'hydrogène de l'eau oxygénée présente dans la bouteille avant dilution est $c = 0,40 \text{ mol.L}^{-1}$. Calculer son titre en volume.

Au vu du résultat, plus de deux fois plus petit que les indications inscrites sur la bouteille, Julia décide de racheter une nouvelle bouteille d'eau oxygénée et la randonnée commence...