

ÉVALUATION COMMUNE 2020
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Un antiseptique : l'eau oxygénée

1. Préparation de la solution à titrer

1.1.

Pour diluer 10 fois il faut que le volume de la solution fille soit 10 fois supérieur au volume de la solution mère.

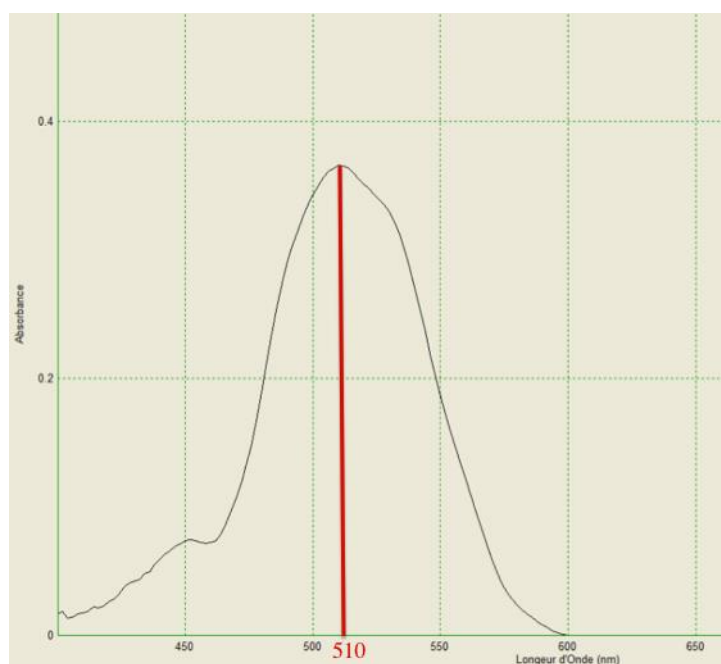
Protocole :

- On prélève, à l'aide d'une pipette jaugée un volume de 10,0 mL
- On l'introduit dans une fiole jaugée de 100 mL
- On complète avec de l'eau distillé jusqu'au trait de jauge et on homogénéise.

1.2.

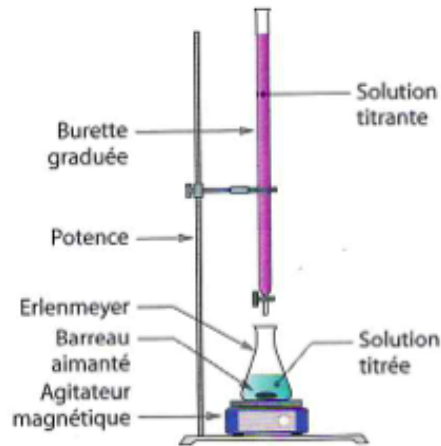
Nous remarquons sur le spectre d'absorption obtenu au laboratoire d'une solution aqueuse de permanganate de potassium que la solution absorbe dans le visible : $\lambda_{\max}=510\text{nm}$.

La couleur absorbée est le vert. La couleur de la solution est la couleur complémentaire soit le magenta.

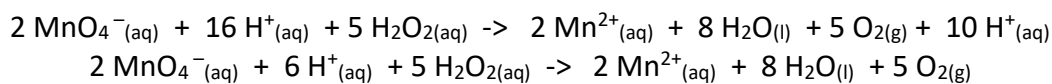


2. Titrage du peroxyde d'hydrogène par les ions permanganate

2.1.



2.2.



2.3.

On atteint l'équivalence, lorsqu'on a réalisé un mélange stœchiométrique des deux réactifs qui sont alors totalement consommés.

$$\frac{n^i(\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l}))}{5} = \frac{n^{\text{eq}}(\text{MnO}_4^- (\text{aq}))}{2}$$

2.4.

Au début de la réaction, H_2O_2 présent dans l'erlenmeyer constituent le réactif en excès et les ions permanganates le réactif en défaut. Avant l'équivalence, chaque goutte de permanganate de potassium est consommée, la solution reste incolore.

Cependant, une goutte après l'équivalence, la solution se teint légèrement en violet car les ions permanganate ne sont plus consommés.

2.5.

$$\frac{n(\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l}))}{5} = \frac{n(\text{MnO}_4^- (\text{aq}))}{2}$$
$$\frac{C' \times V'}{5} = \frac{C_0 \times V_{\text{eq}}}{2}$$

$$C' = \frac{5 \times C_0 \times V_{\text{eq}}}{2 \times V'}$$

$$C' = \frac{5 \times 5,00 \cdot 10^{-2} \times 13,7 \cdot 10^{-3}}{2 \times 20,0 \cdot 10^{-3}} = 8,56 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

2.6.

La solution S' a été obtenue en diluant 10 fois la solution commerciale.

$$C = 10 \times C'$$

$$C = 10 \times 8,56 \cdot 10^{-2} = 8,56 \cdot 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$C = 0,856 \pm 0,034 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$0,856 - 0,034 < C < 0,856 + 0,034$$

$$0,822 \text{ mol. L}^{-1} < C < 0,890 \text{ mol. L}^{-1}$$

3. Conformité de la solution avec les indications de l'étiquette

3.1.

1^{ère} méthode :

$$C = \frac{2T}{V_m} = \frac{2 \times 10}{22,4} = 0,89 \text{ mol. L}^{-1}$$

2nd méthode :

D'après l'étiquette : peroxyde d'hydrogène stabilisé 3,0000g pour 100mL

$$C = \frac{n}{V} \text{ or } n = \frac{m}{M}$$

d'où

$$C = \frac{m}{M \times V}$$

$$C = \frac{3,0000}{34,0 \times 100 \cdot 10^{-3}} = 0,88 \text{ mol. L}^{-1}$$

3.2.

Les deux valeurs sont en accord. Les indications de l'étiquette correspondent à la solution commerciale analysée.

4. Efficacité d'une bouteille d'eau oxygénée ouverte depuis plusieurs mois

Le protocole de titrage est reproduit sans diluer la solution d'eau oxygénée. D'après la relation trouvée à la question 2.5 :

$$C = \frac{5 \times C_0 \times V_{eq}}{2 \times V}$$

$$C = \frac{5 \times 5,00 \cdot 10^{-2} \times 4,32 \cdot 10^{-3}}{2 \times 20,0 \cdot 10^{-3}} = 2,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

Calculons le titre :

$$T = \frac{C \cdot V_m}{2}$$

$$T = \frac{2,7 \cdot 10^{-2} \times 22,4}{2} = 0,30$$

On considère que l'eau oxygénée est encore efficace pour désinfecter les plaies si son titre est au moins égal à 0,5 volume.

Donc cette eau oxygénée n'est plus efficace.