

TP9

Dosage de l'eau oxygénée

► Une solution d'eau oxygénée, contenant des molécules de **peroxyde d'hydrogène** H_2O_2 , possède des propriétés antiseptiques. Elle est appliquée localement sur des lésions cutanées pour les désinfecter et empêcher la prolifération de microbes.

Mais au cours du temps, l'eau oxygénée se décompose et perd donc ses propriétés antiseptiques : $2 H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2 H_2O$

↳ Lorsqu'on utilise de l'eau oxygénée afin de désinfecter une plaie, il faut connaître précisément sa concentration en peroxyde d'hydrogène.



On peut déterminer cette concentration en effectuant un dosage par titrage colorimétrique

↳ On dispose d'une solution d'eau oxygénée dont on désire déterminer l'information

« **Eau oxygénée stabilisée à 10 volumes** »

(Une eau oxygénée à 10 volumes signifie que la concentration de la solution en peroxyde d'hydrogène est de $0,89 \text{ mol.L}^{-1}$.)

Dilution de la solution

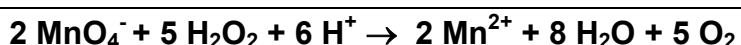
► La solution commerciale étant trop concentrée pour être directement dosée, il convient de la **diluer 10 fois**. On obtient alors une solution d'eau oxygénée de concentration C_1 .

→ Proposer un protocole expérimental afin de préparer **50,0 mL** de solution diluée, en précisant la verrerie nécessaire, puis réaliser la dilution.

Réalisation du dosage

► Pour le dosage, on utilise la réaction entre le **peroxyde d'hydrogène** H_2O_2 , présent dans la solution commerciale et les **ions permanganate** MnO_4^- , contenus dans une solution violette de permanganate de potassium (K^+ , MnO_4^-)

Remarque : la couleur violette de la solution de permanganate de potassium est due à la présence des ions MnO_4^-



S_2 : solution de permanganate de potassium (MnO_4^- ; K^+)
 $[MnO_4^-] = C_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
 $V_2(\text{eq}) =$

S_1 : eau oxygénée (H_2O_2)
 $C_1 = ??$
 $V_1 = 5,0 \text{ mL}$

→ Donner la définition de l'équivalence d'un dosage

→ Trouver la relation qui existe entre la quantité de H_2O_2 versée à l'équivalence, et la quantité de MnO_4^- présente initialement dans le bécher.

→ Expliquer comment on détecte le passage à l'équivalence lors du dosage

- Rincer la burette avec la solution de permanganate de potassium.
- Remplir la burette avec la solution de permanganate de potassium; ajuster le zéro.
- Verser $V_1 = 5,0 \text{ mL}$ de la solution diluée d'eau oxygénée dans l'erenmeyer.
- Mettre le turbulent dans l'erenmeyer. Placer l'erenmeyer sur l'agitateur magnétique. Intercaler une feuille de papier blanc entre l'erenmeyer et l'agitateur.
- Verser doucement la solution de permanganate de potassium dans l'erenmeyer jusqu'à l'équivalence

→ Noter $V_{2(\text{eq})}$ le volume versé à l'équivalence

→ Déterminer la relation à l'équivalence entre C_1 , C_2 , V_1 et $V_{2(\text{eq})}$

→ Exprimer puis calculer de la valeur de la concentration molaire C_1 de la solution diluée.

→ En déduire la valeur de la concentration molaire C en peroxyde d'hydrogène de la solution commerciale d'eau oxygénée

Détermination des incertitudes

► Lors d'un dosage par titrage, les incertitudes se calculent à l'aide des formules suivantes :

Soient :

- V_1 , le volume de la solution titrée introduite dans le bécher (ou l'erenmeyer)
- $V_{2(\text{eq})}$, le volume de la solution titrante versée à l'équivalence
- C_1 , la concentration (inconnue) de la solution titrée
- C_2 , la concentration de la solution titrante.

$$\left(\frac{UC_1}{C_1}\right)^2 = \left(\frac{UC_2}{C_2}\right)^2 + \left(\frac{UV_{2(\text{eq})}}{V_{2(\text{eq})}}\right)^2 + \left(\frac{UV_1}{V_1}\right)^2$$

► Détermination de UV_1

→ A l'aide du fichier Excel, déterminer UV_1 , l'incertitude sur le volume prélevé de l'eau oxygénée diluée.

→ Exprimer V_1 avec son incertitude

► Détermination de UC_2

• La solution de permanganate de potassium a été obtenue par la dissolution de 1,58 g de permanganate de potassium dans une fiole jaugée de 500 mL

→ A l'aide du fichier Excel, déterminer UC_2 , l'incertitude sur la concentration de la solution de permanganate de potassium.

→ Exprimer C_2 avec son incertitude

► **Détermination de $UV_{2(eq)}$**

L'incertitude sur le volume relevé à l'équivalence est liée :		
à une erreur de lecture de la position du ménisque :	$UV_{lect} = \sqrt{\frac{2}{3}} \times \text{grad}$	« grad » : pas de la graduation de la burette
à la précision de la burette	$UV_{et} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times t$	« t » : tolérance de la burette ; $t = 0,05 \text{ mL}$
$UV_{eq}^2 = UV_{lect}^2 + UV_{et}^2$		

→ Calculer $UV_{2(eq)}$ l'erreur sur le volume à l'équivalence.

→ Exprimer le volume à l'équivalence avec son incertitude.

► **Détermination de UC_1**

→ Calculer la valeur de UC_1 .

→ Exprimer la valeur de C_1 avec son incertitude

► **Détermination de UC**

→ Calculer la valeur de UC

→ Exprimer la valeur de C avec son incertitude ; Conclure en comparant avec les indications de l'étiquette

► **Etude statistique**

→ A l'aide du fichier Excel, faire une étude statistique des valeurs de C obtenues par l'ensemble des groupes.