

C09 – TP : Titration de l'eau oxygénée

OBJECTIFS DU TP :

- Repérer l'équivalence d'un titrage par un changement de couleur
- Trouver expérimentalement la concentration d'une solution inconnue

L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 , utilisée comme antiseptique ou agent de blanchiment. Elle est aussi utilisée dans les produits d'entretien pour lentille de contact.

Donnée : $M(H_2O_2) = 34,0 \text{ g/mol}$



On cherche à déterminer la concentration en quantité de matière du peroxyde d'hydrogène c dans une solution et la comparer à la valeur de référence indiquée sur l'étiquette.

On va réaliser l'expérience avec une solution d'eau oxygénée **diluée 10 fois** (sur la paillasse du professeur).

La concentration de la solution diluée est appelée c_1 et la concentration de la solution commerciale est appelée c .

I- Travail préparatoire à faire à la maison

On va réaliser le titrage d'une solution d'eau oxygénée H_2O_2 par une solution de permanganate de potassium.

Les couples redox sont : MnO_4^- / Mn^{2+} et O_2 / H_2O_2 .

- 1- Écrire l'équation de la réaction support de titrage en milieu acide.
- 2- Qu'est-ce que l'équivalence d'un titrage ?

On donne les couleurs suivantes des ions présents :

Ion permanganate MnO_4^-	Ion potassium K^+	Ion manganèse Mn^{2+}	Peroxyde d'hydrogène H_2O_2
Violet	Incolore		

- 3- Justifier que la coloration de la solution dans l'erlenmeyer indique bien que le titrage a atteint son équivalence.

II- Protocole expérimental

1- Préparation de la burette

- Rincer la burette à l'eau distillée, puis la remplir avec la solution titrante de permanganate de potassium acidifiée (K^+ , MnO_4^-) à la concentration $c_2 = 2,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

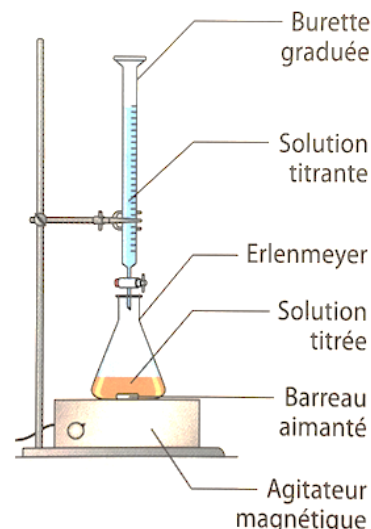
- Faire couler la solution titrante afin de chasser les bulles d'air et d'amener le ménisque sur la graduation zéro.

2- Préparation de la solution titrée

-
- Prélever un volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de solution titrée d'eau oxygénée diluée à la pipette jaugée.
- Les verser dans un erlenmeyer.
- Ajouter un barreau aimanté et placer le tout sous agitation magnétique douce.
- Mettre un papier blanc sous l'erlenmeyer.

3- Réalisation du titrage : ***lire le protocole en entier avant de le réaliser***

- Réaliser un premier titrage rapide : verser mL par mL la solution titrante dans l'erlenmeyer et observer la couleur de l'erlenmeyer.
- Estimer le volume versé à l'équivalence qui correspond à la coloration permanent de l'erlenmeyer.
- Recommencer le titrage en étant plus précis : S'approcher de la valeur trouvée précédemment en une seule fois : on s'arrêtera 3 mL avant.
- Verser goutte à goutte la solution titrante jusqu'à l'apparition de la couleur violette.
- Noter la valeur du volume équivalent V_E .



Remarque : En évaluation ou pendant les ECE, vous n'aurez pas le temps de faire deux titrages. Un seul suffira.

III- Exploitation des résultats

1- La concentration en quantité de matière dans la solution commerciale

- 1- Donner la relation qui existe à l'équivalence.
- 2- À partir de la valeur de V_E et des données de l'énoncé, calculer la concentration en quantité de matière c_1 de peroxyde d'hydrogène dans la solution d'eau oxygénée diluée.
- 3- En déduire la concentration en quantité de matière dans la solution commerciale, appelée c .

2- Calcul de l'incertitude sur la concentration

- Rentrer la valeur de la concentration en quantité de matière sur le document partagé. Pour cela :
 - o Dans Programmes, sélectionner *Google Chrome*
 - o Aller sur internet et taper « Google drive »
 - o Cliquer sur « accéder drive »
 - o Rentrer : identifiant (adresse mail demandée) : branly.physique mot de passe : branly/69
 - o Sélectionner le dossier *Cambourieux* puis double-cliquer sur le fichier *C09 TP Titration*
 - o Noter la valeur de c dans le tableau partagé, dans l'onglet « saisie », en tenant compte de votre numéro de paillasse.

ATTENTION ! IL FAUT UTILISER LA VIRGULE ET NON LE POINT ! (ex : 0,046 et non 0.046)

- Une fois toutes les grandeurs saisies, cliquer sur l'onglet « statistiques » pour lire la valeur moyenne et l'écart-type.

1- Quelle valeur retiendra-t-on de la concentration en quantité de matière dans la solution commerciale ?

2- L'incertitude-type sur c est donnée par la relation : $u(c) = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$

σ étant l'écart-type des mesures réalisées précédemment et N le nombre de mesures.
Calculer l'incertitude-type $u(c)$.

3- Conclusion du TP

La valeur trouvée expérimentalement est-elle en accord avec ce qui est écrit sur l'étiquette ?
Justifier par un calcul et en tenant compte de l'incertitude calculée.

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.