



Dosage d'une solution commerciale d'eau oxygénée

L'eau oxygénée (ou peroxyde d'hydrogène de formule H_2O_2) est un antiseptique vendu en pharmacie. On se propose de mesurer le titre en volume d'une solution commerciale d'eau oxygénée par une solution de permanganate de potassium de concentration C_0 connue.

EAU OXYGENEE 10 VOLUMES Peroxyde d'hydrogène
COMPOSITION Peroxyde d'hydrogène3 g Pour 100 mL de solution pour application locale
SOLUTION ANTISEPTIQUE POUR APPLICATION LOCALE FLACON DE 125 mL A conserver à l'abri de la lumière

Dilution de la solution commerciale

La solution commerciale S_1 a une concentration C_1 en eau oxygénée trop élevée pour être titrée directement. Il faut donc la diluer.

1. Rédiger le protocole permettant de préparer 100 mL d'une solution fille S_2 diluée 20 fois à partir de la solution commerciale.

On notera C_2 la concentration en peroxyde d'hydrogène de la solution diluée.

- ✓ Préparer la solution S_2 .

Titration du peroxyde d'hydrogène

- ✓ Prélever avec une pipette jaugée munie d'une propipette une prise d'essai $V_2 = 10$ mL de la solution diluée et l'introduire dans un bécher.
- ✓ Ajouter avec précaution une dizaine de gouttes d'acide sulfurique concentré.
- ✓ Remplir la burette graduée avec une solution de permanganate de potassium de concentration $C_0 = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
Ajuster le zéro.
- ✓ Verser mL par mL la solution titrante dans le bécher, tout en agitant avec un barreau aimanté. Le permanganate de potassium sera versé jusqu'à ce que la solution dans le bécher prenne une couleur rose persistante.
Noter le volume V_E de solution permanganate de potassium versé à l'équivalence.
- ✓ Refaire un second dosage plus précis.

Résultats

2. Écrire la réaction support du titrage.
3. Pourquoi met-on de l'acide sulfurique dans le bécher avant de verser la solution de permanganate de potassium ?
4. Quelles doivent être les propriétés d'une réaction support d'un titrage ?
Est-ce le cas ici ?
5. Définir l'équivalence.
Quelle espèce joue, ici, le rôle d'indicateur d'équivalence ?



6. Calculer les concentrations en eau oxygénée C_2 de la solution diluée puis C_1 de la solution commerciale.
7. À partir des couples de l'eau oxygénée, établir les demi-équations électroniques, puis l'équation de la réaction de dismutation de l'eau oxygénée.
Pourquoi la solution commerciale doit-elle être stabilisée ?
8. Établir la relation liant les quantités de dioxygène et de peroxyde d'hydrogène, puis calculer la quantité de dioxygène que peut libérer un litre de solution commerciale.
9. Calculer le titre $t_{\text{mesuré}}$ en volume de la solution commerciale étudiée.
10. En utilisant les valeurs calculées par les autres groupes, donner une estimation de $t_{\text{mesuré}}$ avec son incertitude-type.
11. Vérifier que 100 mL de solution commerciale contient bien 3 g de peroxyde d'hydrogène.

Données :

- Couples oxydant-réducteur : $\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})} / \text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$, $\text{O}_{2(\text{g})} / \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$, $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} / \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- Toutes les espèces sont incolores à l'exception des ions permanganate $\text{MnO}_4^-_{\text{aq}}$ qui sont rose-violacé.
- Titre en volume d'une eau oxygénée : Volume de dioxygène, mesuré dans les CNTP, que peut libérer la dismutation complète d'un litre de solution commerciale d'eau oxygénée (1 L d'eau oxygénée à 10 volumes libère 10 L de dioxygène par dismutation).
- Dismutation : Réaction dans laquelle une espèce chimique joue à la fois le rôle d'oxydant et de réducteur.
- CNTP : Conditions normales de température et de pression (température $\theta = 0^\circ\text{C}$ et pression $P = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$)
- $V_m = 22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ dans les CNTP

