



Activité expérimentale
« Dosage colorimétrique de l'eau oxygénée H_2O_2 »

Nom :
 Nom :

Objectif : Dosage d'une solution d'eau oxygénée H_2O_2 par une solution de permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$)

L'eau oxygénée $H_2O_2(aq)$ est utilisée comme antiseptique ou comme agent de blanchissement pour les textiles. Elle est présente dans 2 couples oxydant / réducteur : H_2O_2 / H_2O et O_2 / H_2O_2

On réalise le dosage de l'eau oxygénée par une solution S2 de permanganate de potassium :

$MnO_4^- + K^+$ de concentration molaire $C_2 = [MnO_4^-]_i = 2,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

Données :

- Autre couple mis en jeu lors de ce dosage: MnO_4^- / Mn^{2+} ;
- Toutes les espèces en solution sont incolores à part les ions permanganate qui donnent une coloration violette.



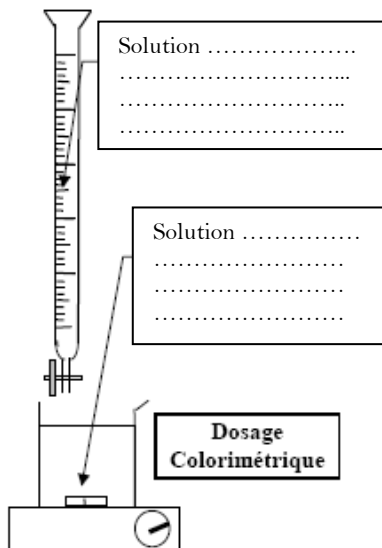
Q1 : La solution S1 d'eau oxygénée est trop concentrée pour ce dosage. On souhaite fabriquer une solution S'1 de volume $V'1 = 50,0 \text{ mL}$ à partir de la solution S1 en la diluant 10 fois

Quel est le volume V_p à prélever de la solution S1 ? Faire le calcul et dessiner la verrerie utilisée.

Ensuite fabriquer la solution S'1

--	--

Q2 : Préparation du dosage colorimétrique de la solution S'1



Compléter le schéma.

Préparation de la burette graduée:

- **Nettoyage de la burette :** Avec de l'eau distillée, verser quelques mL sur les parois après avoir ouvert le robinet et mis un béccher poubelle. Effectuer la même chose avec la **solution titrante**.

La **solution titrante** est

- **Le zéro :** Fermer le robinet et verser la solution titrante jusqu'au dessus du zéro puis verser dans le béccher poubelle afin d'ajuster le pincement du ménisque sur le zéro.
- **Lecture :** L'œil est au niveau du ménisque et la lecture se fait sur le pincement.

Préparation du béccher :

- Prélever un volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S'1 à titrer avec une pipette jaugée, le verser dans un béccher, introduire un barreau aimanté et déposer le sur l'agitateur magnétique.
- Régler l'agitateur magnétique de façon à avoir une agitation modérée (pas de projection)
- Déposer une feuille blanche découpée sous le béccher.

La **solution à titrer** est

Q3- Parmi les 2 couples possibles pour l'eau oxygénée, choisissez celui qui interviendra dans la réaction de dosage. Justifier

Avant de réaliser le dosage

Q4- Complétez le tableau ci-dessous

	Nom	Couples Oxydant / réducteur	Demi- Equations électroniques d'oxydo-réduction
l'oxydant			
le réducteur			
Equation bilan de la réaction :			

Q5- Etude des couleurs des réactifs et des produits en solution :

Réécrire l'équation $H_2O_2 + MnO_4^- + \dots \rightarrow \dots + \dots$

Couleurs des espèces : incolore incolore incolore

Avant l'équivalence, quelle est la couleur du mélange réactionnel dans le bécher ?
 car
 A l'équivalence, quelle est la couleur du mélange réactionnel dans le bécher ?
 car
 Après l'équivalence, quelle est la couleur du mélange réactionnel dans le bécher ?
 car

Réalisation du dosage

1^{er} dosage dit rapide :

- Préparer le montage du document
- Verser (pas trop vite) la solution de permanganate de potassium et repérer le volume de qu'il faut verser pour atteindre l'équivalence : ce volume sera noté $V_{\text{éq1}}$

Notez la valeur de $V_{\text{éq1}} = \dots$

Appeler le professeur pour vérification du volume $V_{\text{éq1}}$

2^{ème} dosage plus précis :

- Préparer de nouveau le montage du document 2

Refaire le dosage en étant plus vigilant 2 mL avant la valeur de $V_{\text{éq1}}$ et en s'arrêtant à la goutte près !

Notez la nouvelle valeur de $V_{\text{éq2}} = \dots$

C'est cette dernière valeur que nous retiendrons pour la suite.

Exploitation du dosage

Q6- Vous vous êtes arrêté de verser à l'équivalence donc la fin de la réaction correspond à un état à l'équivalence : donc l'avancement final $x_f = x_{\text{éq}}$. Compléter le tableau d'avancement.. On notera $n_{MnO_4^-}^{\text{versée}} = n_{MnO_4^-}^i$

Équation de la transformation		H_2O_2	+	MnO_4^-	→	+
Etat Initial (mol)	$x = 0$							
en cours	x							
Etat Final (mol)	$x_f = x_{\text{éq}}$	$n_{H_2O_2}^{\text{éq}} =$						

Q7- A l'équivalence, les quantités finales des réactifs sont Ecrire dans les 2 cas l'expression de $x_{\text{éq}}$ en fonction de $n_{\text{H}_2\text{O}_2}^i$ puis l'expression de $x_{\text{éq}}$ en fonction de $n_{\text{MnO}_4^-}^{\text{versée}}$

$$n_{\text{H}_2\text{O}_2}^{\text{éq}} =$$

$$x_{\text{éq}} =$$

$$n_{\text{MnO}_4^-}^{\text{éq}} =$$

$$x_{\text{éq}} =$$

Q8- En déduire la relation entre $n_{\text{H}_2\text{O}_2}^i$ et $n_{\text{MnO}_4^-}^i$

Q9- Exprimer la relation entre $n_{\text{H}_2\text{O}_2}^i$, C_1 et V_1 puis la relation entre $n_{\text{MnO}_4^-}^i$, C_2 et $V_{\text{éq}}$

$$n_{\text{H}_2\text{O}_2}^i =$$

$$n_{\text{MnO}_4^-}^i =$$

Q10- Exprimer puis calculer la concentration molaire d'eau oxygénée C_1 puis C_2

--	--

Q11 – Le fabricant annonce une concentration molaire $C_{\text{fab}} = 0,89 \text{ mol/L}$ de la solution S1
Calculer l'erreur relative entre le taux du fabricant et le taux expérimental.

Ecart relatif :

$$\%E = \frac{|V_{\text{fabricant}} - V_{\text{expérimentale}}|}{V_{\text{fabricant}}} \times 100$$