

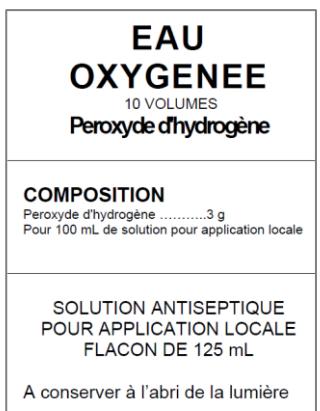


TP SOLUTION COMMERCIALE D'EAU OXYGÉNÉE

COMPETENCES	OBSERVABLES	A	B	C	D
S'approprier	Organiser l'information en lien avec la problématique étudiée				
Réaliser	Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité - Protocole de dilution - Protocole de titrage Effectuer des procédures courantes (équation redox, calculs...)				
Valider	- Identifier des sources d'erreur, estimer une incertitude - Tirer des conclusions				
Être autonome, faire preuve d'initiative	Effectuer le plus d'actions et de réflexions possibles sans intervention de l'enseignant (gestion matérielle et démarche mentale)				

DOCUMENT 1 : Eau oxygénée

L'eau oxygénée (ou peroxyde d'hydrogène de formule H₂O₂) est un antiseptique vendu en pharmacie.



DOCUMENT 2 : Titrage d'une solution aqueuse

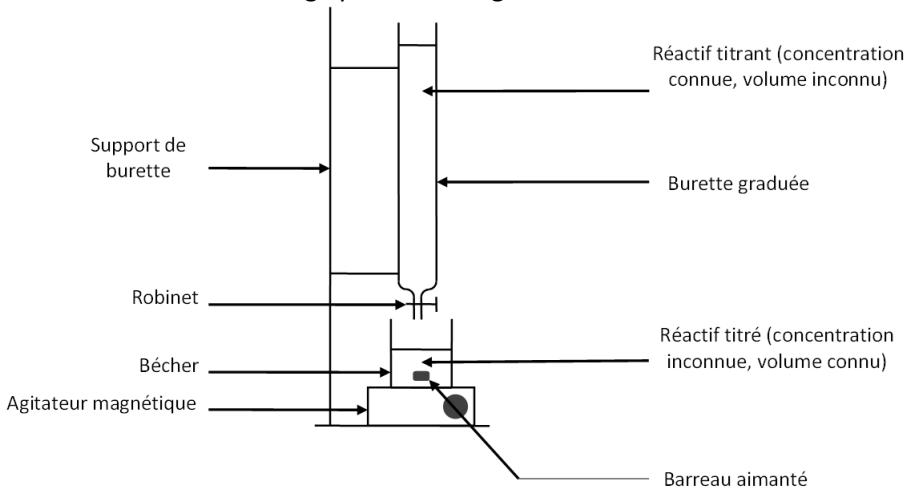
Titrer une espèce chimique en solution, c'est déterminer sa quantité de matière ou sa concentration molaire ou massique dans cette solution.

Un titrage se fait à l'aide d'une transformation chimique. Il y a alors consommation de l'espèce chimique à titrer.

Principe :

On fait réagir un volume connu de la solution contenant le réactif à titrer avec une solution d'une autre espèce (dite réactif titrant) de concentration connue. La réaction mise en jeu, d'équation connue, est appelée réaction support du titrage.

DOCUMENT 3 : Montage pour un titrage



DOCUMENT 4 : Equivalence d'un titrage

L'équivalence correspond au mélange stœchiométrique des réactifs pour la réaction mise en jeu.

Les deux réactifs sont alors limitants simultanément, ayant été tous les deux totalement consommés. On dit qu'ils ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.

Ex : aA + bB → cC + dD

$$\text{Alors : } \frac{n_A}{a} = \frac{n_B}{b}$$

L'équivalence correspond à un changement de nature du réactif limitant :

- Avant l'équivalence, c'est le réactif versé qui est le réactif limitant.
- A l'équivalence, les deux réactifs sont limitants simultanément.
- Après l'équivalence, c'est le réactif à titrer qui est le réactif limitant.



On se propose de déterminer le titre en volume* d'une solution commerciale d'eau oxygénée grâce à une solution de permanganate de potassium de concentration C_0 connue.

Dilution de la solution commerciale

La solution commerciale S_1 a une concentration C_1 en peroxyde d'hydrogène trop élevée pour être titrée directement. Il faut donc la diluer.

- Rédiger le protocole permettant de préparer 50 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 .

Titrage du peroxyde d'hydrogène

- ✓ Prélever avec une pipette jaugée munie d'une propipette une prise d'essai $V_2 = 10 \text{ mL}$ de la solution diluée et l'introduire dans un bêcher.
- ✓ 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 bêcher, tout en agitant avec un barreau aimanté.
Le permanganate de potassium sera versé jusqu'à ce que la solution dans le bêcher 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

- Écrire la réaction support du titrage.**
- Pourquoi met-on de l'acide sulfurique dans le bêcher contenant la solution de peroxyde d'hydrogène avant de verser la solution de permanganate de potassium ?**
- Définir l'équivalence.**
Quelle espèce chimique permet ici d'observer l'équivalence ? Expliquer.
- Calculer les concentrations en peroxyde d'hydrogène C_2 de la solution diluée puis C_1 de la solution commerciale d'eau oxygénée.**
- En utilisant les valeurs calculées par les autres groupes, donner une estimation de C_1 avec son incertitude-type $u(C_1)$.**
- Vérifier que 100 mL de solution commerciale contient bien 3 g de peroxyde d'hydrogène.**
- À partir des couples du peroxyde d'hydrogène, établir les demi-équations électroniques, puis l'équation de la réaction de dismutation** du peroxyde d'hydrogène.**
[**Dismutation : Réaction dans laquelle une espèce chimique joue à la fois le rôle d'oxydant et de réducteur.]
Pourquoi, la solution commerciale doit-elle être stabilisée ?
- Etablir 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.**
- Calculer le titre $t_{\text{mesuré}}$ en volume de la solution commerciale étudiée.**

DONNEES :

- Couples oxydant-réducteur :**
 - Ion permanganate : $\text{MnO}_4^{-\text{(aq)}}$ / $\text{Mn}^{2+\text{(aq)}}$
 - Eau oxygénée : $\text{O}_{2\text{(g)}} / \text{H}_2\text{O}_{2\text{(aq)}}$ et $\text{H}_2\text{O}_{2\text{(aq)}} / \text{H}_2\text{O}_{\text{(e)}}$
- 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 que peut libérer la dismutation complète d'un litre de solution commerciale d'eau oxygénée.
Ex : 1 L d'eau oxygénée à 10 volumes libère 10 L de dioxygène par dismutation.
- Volume molaire dans les conditions de l'expérience : $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$
- Masses molaires : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$