

Activité expérimentale n° 10 - Dosage par titrage de l'eau oxygénée

Une personne retrouve dans son armoire à pharmacie, un flacon d'eau oxygénée dont l'étiquette indique une concentration égale à 10 volumes. Elle se pose la question de savoir si ce flacon contient encore suffisamment de substance active pour remplir ses fonctions antiseptiques, désinfectantes et blanchissantes. Le but de cette activité est de contrôler la qualité d'une solution d'eau oxygénée, par une méthode de dosage par titrage direct.

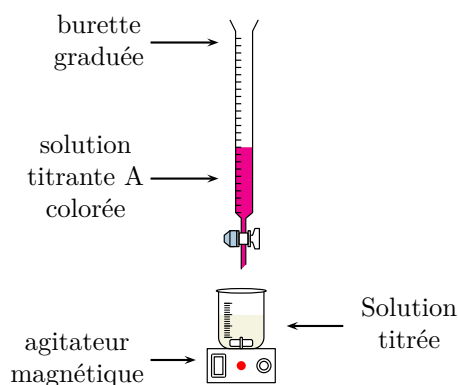
Document 1 - Les dosages par titrage

Pour connaître la concentration ou quantité de matière d'une espèce chimique présente dans un échantillon, il est possible d'utiliser un **dosage par titrage** qui consiste à **faire réagir une quantité connue de solution titrante avec la solution titrée** (celle dont on veut connaître la concentration)

Le réactif titré (bêcher) réagit instantanément avec le réactif titrant (burette) : La réaction est rapide et totale. Le moment où les deux réactifs disparaissent en même temps s'appelle **l'équivalence**.

À l'équivalence, les deux réactifs, titrant et titré, sont réactifs limitant.

Document 2 - Montage pour réaliser un titrage



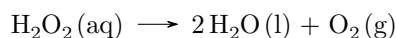
Document 3 - L'eau oxygénée

L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène, de formule brute H_2O_2 . En médecine, elle sert de désinfectant.

Sa concentration est souvent exprimée en volume : une solution à 10 volumes correspond au dégagement de 10 litres de O_2 par la décomposition d'un litre de solution. Le lien entre son titre volumique T et sa concentration molaire est donné par la relation :

$$T = 11.2 \times C$$

L'équation bilan de la décomposition de l'eau oxygénée est la suivante :



Document 4 - Quelques données

- Volume molaire à 20 °C : $V_m = 24,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Concentration molaire de la solution de permanganate de potassium : $C = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Couples oxydants / Réducteurs : $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ et $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$

TRAVAIL À EFFECTUER

Analyser

1. Préciser quelles seront les solutions titrante/titrée lors du dosage.

.....

.....

.....

2. Écrire les deux demi-équations électroniques pour les deux couples.

3. En déduire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction support du titrage

Réalisation du titrage

Dans un premier temps il faut **diluer dix fois** la solution S_0 d'eau oxygénée dans la fiole jaugée de 50 mL afin de créer une solution diluée nommée S_1 .

4. Quel est le volume de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 à prélever afin de réaliser cette dilution ? Réaliser la solution S_1 .

Protocole :

- ⇒ Prélever précisément 10 mL de votre solution diluée S_1 et le verser dans un bécher. C'est votre solution titrée.
- ⇒ Remplir la burette jusqu'à la graduation 0 avec la solution titrante de permanganate de potassium.
- ⇒ Allumer l'agitateur magnétique en plaçant le turbulent (l'aimant) dans le bécher.

Activité expérimentale n° 10 - Dosage par titrage de l'eau oxygénée

- Verser petit à petit la solution titrante jusqu'à l'équivalence et noter V_E , le volume de solution titrante versé à l'équivalence.
Il faut repérer l'équivalence à la goutte près !

5. Comment va-t-on repérer l'équivalence du dosage ?

.....

.....

.....

6. Noter le volume de solution titrante versé à l'équivalence

$$V_E = \dots$$

Validation des résultats

7. Quelle est la relation entre la quantité de matière d'ion permanganate versé à l'équivalence et la quantité de matière de peroxyde d'hydrogène initialement dans le bécher ?

.....

8. Calculer la quantité de matière d'ion permanganate versé à l'équivalence, puis, en déduire la quantité de peroxyde d'hydrogène dans votre prélèvement de solution titrée.

.....

9. Calculer la concentration molaire de la solution S_1 .

.....

Activité expérimentale n° 10 - Dosage par titrage de l'eau oxygénée

10. En déduire la concentration molaire de la solution mère de peroxyde d'hydrogène S_0 .



11. À l'aide du document 3, vérifier si cette concentration molaire correspond bien à une solution d'eau oxygénée à 10 volumes.

