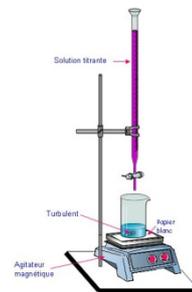


# TP 7 : Titrage de l'eau oxygénée par dosage colorimétrique

## Objectifs :

- Réaliser un titrage avec repérage colorimétrique de l'équivalence pour déterminer la quantité de matière ou la concentration d'une espèce dans un échantillon.

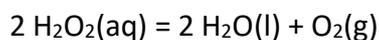


Mercurochrome Eau Oxygénée - 200ml

On peut lire sur l'étiquette d'une eau oxygénée commerciale : «eau oxygénée à 10 Volumes». L'objectif de ce TP est de vérifier cette indication, sur un flacon ouvert, à l'aide d'un dosage redox colorimétrique.

L'eau oxygénée est une espèce chimique  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$  (peroxyde d'hydrogène) qui peut être soit un oxydant, soit un réducteur. Il appartient aux couples  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})/\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  et  $\text{O}_2(\text{g})/\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ .

Le titre d'une eau oxygénée, exprimé en volumes (vol), correspond au volume de dioxygène gazeux  $\text{O}_2(\text{g})$  qu'un litre de solution est susceptible de libérer par dismutation selon la réaction d'équation :



## I- Principe du dosage

La solution commerciale d'eau oxygénée peut être dosée à l'aide d'une solution titrante de permanganate de potassium,  $(\text{K}^+(\text{aq}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}))$ . Les ions permanganate  $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$ , violets, ont pour réducteur conjugué les ions manganèse,  $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ , incolores.

- 1- Quelle espèce chimique souhaitons-nous doser (nom + formule) ?
- 2- Ecrire les demi-équations électroniques et l'équation de la réaction chimique du dosage.
- 3- Rappeler la définition de l'équivalence du dosage.
- 4- Comment va-t-on la visualiser ? Expliquer ce qu'il doit s'y passer.

## II- Réalisation du dosage

### 1. Dilution de la solution commerciale.

L'eau oxygène est trop concentrée pour être dosée en une seule descente de burette. Nous allons réaliser une dilution pour être dans de bonnes conditions.

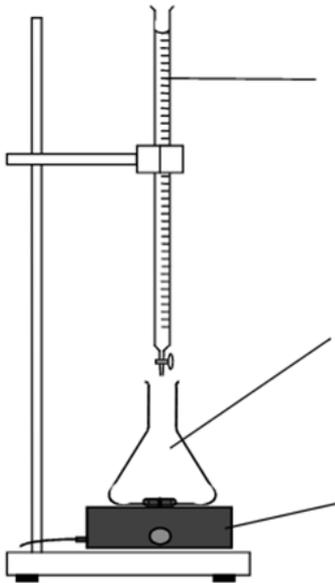
- 1- Lire le protocole suivant :

#### Protocole :

- Placer la solution mère d'eau oxygénée dans un bécher préalablement rincé avec elle.
  - Placer 5,0 mL de solution mère dans une fiole jaugée de 50,0 mL préalablement rincée à l'eau distillée à l'aide d'une pipette jaugée de 5,0 mL préalablement rincée à la solution mère et de sa propipette.
  - Compléter à l'eau distillée aux 2/3
  - Agiter en bouchant.
  - Ajuster ensuite à l'eau distillée jusqu'au trait de jauge (ménisque assis sur le trait) à la pipette pasteur (avec un bécher d'eau distillée rincé préalablement).
  - Boucher et agiter.
- 2- Combien de fois la solution commerciale a-t-elle été diluée ? Justifier.
  - 3- Réaliser le protocole.

## 2. Le dosage

- 1- Prendre connaissance du protocole ci-dessous (schéma) et réaliser deux titrages de 10,0 mL de solution commerciale diluée afin de déterminer le volume équivalent de réactif titrant introduit :  $V_E$ . Vous ferez un premier dosage rapide et un second plus précis.



Solution titrante de permanganate de potassium ( $K^+(aq) + MnO_4^-(aq)$ ) de concentration  $C_{ox} = 2,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ .  
On note le volume versé  $V_{ox}$

Solution titrée de peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2(aq)$  (préalablement acidifiée) de concentration  $C$  inconnue.  
On introduit à la pipette jaugée un volume  $V = 10,0 \text{ mL}$

- 2- Noter la valeur de  $V_E$ .

### III- Exploitation du dosage

- 1- Recopier et compléter le tableau d'avancement de ce dosage. Les ions hydrogènes sont en excès et l'eau en large excès, il n'est pas nécessaire de déterminer les quantités de matière correspondantes.

Equation de la réaction		+	+	→	+	+
Etat du système	Avancement					
Etat initial	0			excès		large excès
Etat intermédiaire	x			excès		large excès
Etat final : équivalence	$x_{\text{equiv}}$			excès		large excès

- 2- D'après la définition de l'équivalence, donner la relation entre la quantité d'ions permanganate introduits à l'équivalence  $n_{iMnO_4^-}$  et la quantité de peroxyde d'hydrogène  $n_{iH_2O_2}$ .
- 3- Donner l'expression littérale de la concentration  $C$  de la solution de peroxyde d'hydrogène en fonction de  $C_{ox}$ ,  $V$ , et  $V_E$ . La calculer.
- 4- Déterminer la concentration  $C'$  de la solution mère commerciale de peroxyde d'hydrogène. Justifier.
- 5- Quelle est la quantité de peroxyde d'hydrogène  $n_0$  dans un litre de solution commerciale.

#### IV- Pour aller plus loin

- 1- A partir de l'équation de la réaction de décomposition de l'eau oxygénée (ou dismutation), déterminer la quantité de dioxygène libérée par un litre de solution commerciale (à partir du tableau ci-dessous).

Equation de la réaction		$2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$		
Etats du système	Avancement (en mol)			
Initial				
Intermédiaire				
Final littéral				

- 2- Calculer le titre en « volumes » de la solution commerciale.

**Données :** Volume molaire :  $V_M = 22,4 \text{ L/mol}$

- 3- Comparer à la valeur indiquée par le fabricant. Commenter.