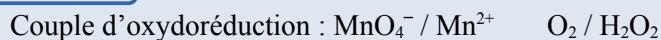


	APP	ANA	REA	VAL	COM	SECU

L'eau oxygénée ou peroxyde d'hydrogène, de formule  $H_2O_2$ , a été découvert en 1818 par un chimiste français, Louis-Jacques Thénard. Le peroxyde d'hydrogène est utilisé pour ses propriétés désinfectantes et blanchissantes dans différents domaines à usage quotidien ou industriel : aseptisation des emballages de jus de fruits et de lait, détergents ménagers, produits de blanchiment du linge, des dents ou de la pâte à papier. La production d'eau oxygénée par la société Arkema est de 3 millions de tonnes par an. Cependant l'eau oxygénée est une espèce instable : elle se décompose en dioxygène et en eau. Le stockage de cette espèce chimique doit donc se faire avec soin et nous devons régulièrement la titrer afin de connaître avec précision sa concentration molaire.

## Données

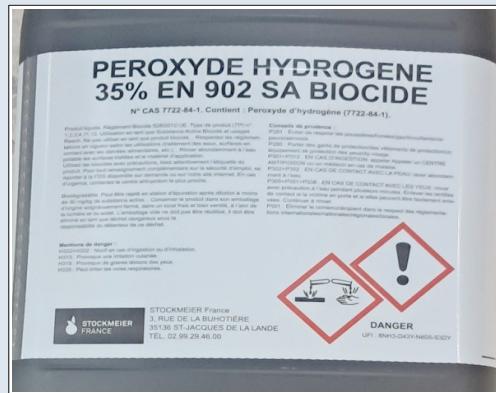


Masses molaires atomiques :  $M(O) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$      $M(H) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

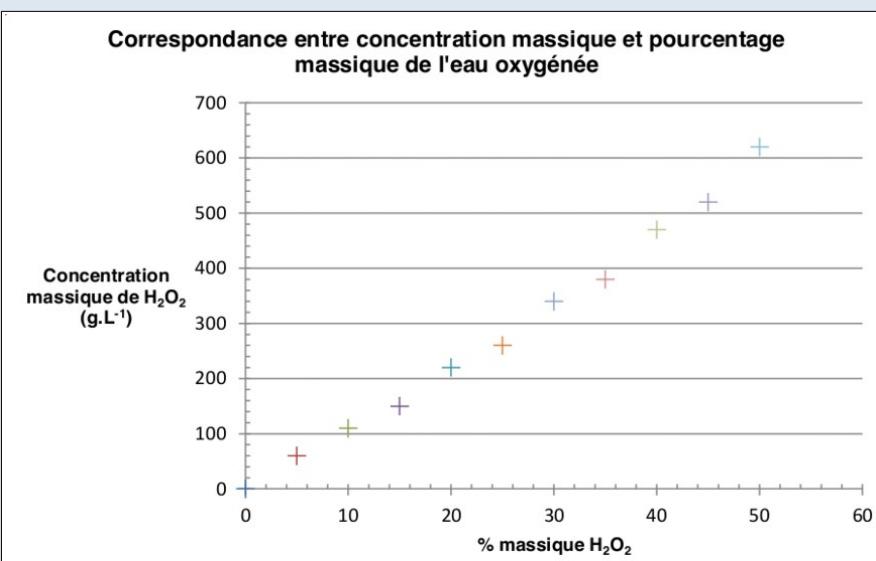
Seuls les ions permanganate  $MnO_4^-$  sont colorés en solution

La solution d'eau oxygénée du laboratoire est conservée dans un flacon métallique

## Etiquette d'une bouteille d'eau oxygénée commerciale



## Graphique



## Paramètres jouant sur la décomposition de l'eau oxygénée

La décomposition de l'eau oxygénée est accélérée par différents facteurs :

- la présence d'ions métalliques (comme  $\text{Fe}^{2+}$ , par exemple)
- la présence de métaux tels que le fer, le platine
- la catalase (enzyme contenue dans le sang ou dans certains légumes)
- la lumière

1. En exploitant les documents, calculer la concentration molaire de la solution commerciale d'eau oxygénée en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

Afin de contrôler sa concentration, un titrage est effectué.

2. Parmi les réactifs suivants, indiquer celui à utiliser pour réaliser le dosage de l'eau oxygénée. Argumenter.

a- Acide sulfurique.      b- Soude      c- Solution aqueuse de permanganate de potassium ( $\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$ )

Ce réactif sera appelé réactif A dans la suite.

3. Montrer que l'équation de la réaction chimique ayant lieu au cours du dosage est :



4. Montrer que la relation à l'équivalence peut s'écrire sous la forme :  $\frac{C_A \times V_E}{2} = \frac{C_R \times V_R}{5}$

avec :  $C_A$ , la concentration du réactif A ;  $C_R$ , la concentration de l'eau oxygénée ;  $V_R$ , le volume d'eau oxygénée ; et  $V_E$ , le volume équivalent.

La solution de réactif A mise à disposition est de concentration  $C_A$ . Il est nécessaire de diluer 100 fois l'eau oxygénée commerciale avant d'effectuer le dosage.

### Manipulation

- Écrire le protocole
- Réaliser la dilution

5. Compte tenu du matériel mis à disposition et des documents, proposer un protocole expérimental complet pour déterminer la concentration  $C_R$  de la solution diluée d'eau oxygénée.

6. Comment sera mise en évidence l'équivalence ?

### Manipulation

- Effectuer la manipulation :
  - La prise d'essai d'eau oxygénée est de 10,0 mL.
  - Si la solution de permanganate n'est pas déjà acidifiée, ajouter environ 25 mL d'acide sulfurique à 0,1  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  à la solution à titrer.
- On note  $V_E$  le volume équivalent obtenu.

7. En utilisant la question 4., calculer la concentration de la solution diluée de  $\text{H}_2\text{O}_2$ , notée  $C_R$ .

8. Citer deux sources d'erreurs possibles au cours de ce titrage.

9. L'incertitude sur la mesure de la concentration  $C_R$  est  $U(C_R) = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Donner un encadrement de la valeur de  $C_R$ , concentration de la solution diluée d'eau oxygénée.

10. Calculer la concentration de la solution commerciale, notée  $C$  et proposer un encadrement de sa valeur

11. Comparer ce résultat à la concentration sur l'étiquette du flacon du document 2 et à celle d'une eau oxygénée conservée dans une bouteille en plastique opaque ( $C = 10,8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) et émettre une hypothèse sur les différences observées.