

THEME 3 ANTISEPTIQUES ET DESINFECTANTS

CHAP 2 DOSAGE D'OXYDOREDUCTION

Le dosage (ou titrage) d'une solution a pour but de déterminer sa

I. Dosage du diiode par l'ion thiosulfate.

Nous allons déterminer la concentration en diiode d'un antiseptique du commerce, l'alcool iodé, et la comparer avec les indications figurant sur l'étiquette.

On dispose:

- Une solution d'alcool iodé, vendu en pharmacie, préparée par dissolution de diiode I_2 de concentration inconnue.
- Une solution aqueuse de thiosulfate de sodium de concentration connue $C_1 = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

Un dosage consiste à faire réagir un volume connu d'une solution de diiode avec une solution de thiosulfate de concentration molaire connue.

L'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction du diiode avec les ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ est:



1. Le matériel utilisé.

On choisit obligatoirement de la **verrerie graduée** ou **jaugée** qui permet des mesures précises de volumes :

- une **burette graduée** de 25 mL (en général),
- une **pipette jaugée** (de 10 ou 20 mL en général) munie de sa propipette.

La verrerie doit être propre et sèche avant utilisation.

Egalement nécessaire :

- un petit **bécher** de 100 mL (associé à un agitateur magnétique),
- ou un **erlenmeyer** de 250 mL (dans le cas d'une agitation manuelle).

2. Le protocole.

A l'aide de la **pipette jaugée**, on prélève un volume $V_{\text{red}} = 10 \text{ mL}$ de la solution d'alcool iodé commerciale de concentration molaire C_{red} inconnue.

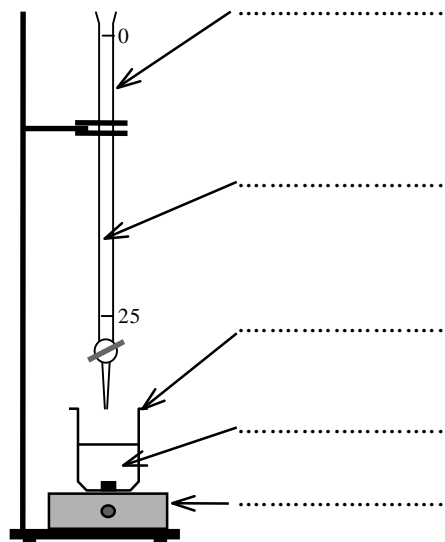
On verse cette solution dans l'erlenmeyer.

On ajoute une pointe de spatule de thiodène.

On remplit la **burette graduée** avec la solution titrante de thiosulfate de sodium de concentration molaire $C_{\text{ox}} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et on ajuste au «zéro».

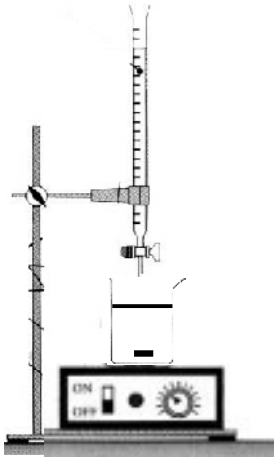
Important : Lorsque le «zéro» est réalisé, la partie effilée au dessous du robinet, doit être remplie.

On met l'agitateur magnétique en fonctionnement puis on verse progressivement la solution de thiosulfate de sodium dans l'erlenmeyer.



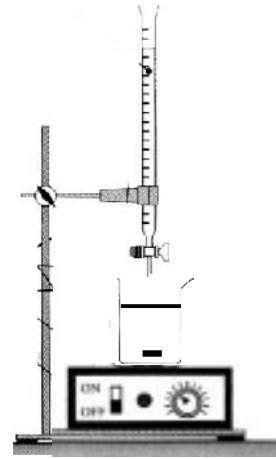
3. Comment repérer l'équivalence ?

Le dosage volumétrique consiste à déterminer précisément le volume de solution de thiosulfate de sodium à verser dans la solution d'alcool iodé pour atteindre l'équivalence.



Avant l'équivalence le milieu réactionnel reste
 : tous les ions $S_2O_3^{2-}$ introduits sont
 réduits en ions $S_4O_6^{2-}$ et le diiode I_2

 On dit que le dosage a été effectué «à la goutte près».

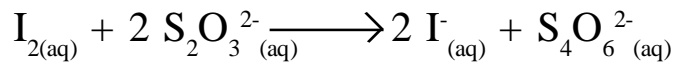


Lorsque l'équivalence est atteinte, la dernière trace de
 I_2 est
 Le milieu réactionnel

A l'équivalence, on relève le volume de thiosulfate de sodium versé: $V_{S_2O_3^{2-}} = \dots\dots\dots$

4. La relation à l'équivalence.

L'équation-bilan de la réaction est



L'équivalence de la réaction d'oxydo-réduction est atteinte lorsque les réactifs ont été introduits dans les

La **relation à l'équivalence** indique dans quelle proportion les quantités de matière des réactifs ont été introduits.
D'après la règle de proportionnalité :

$$\dots\dots\dots n_{I_2} = \dots\dots\dots n_{S_2O_3^{2-}} \quad \text{soit}$$

C'est la **relation à l'équivalence**.

Or on sait que $n = \dots\dots\dots$

On peut en déduire la relation:

.....

Soit l'expression de la concentration

$C_{I_2} = \dots\dots\dots$

On peut calculer la valeur de la concentration

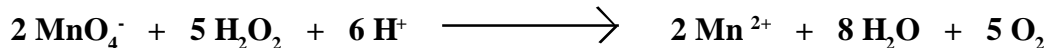
$C_{I_2} = \dots\dots\dots$

II. Dosage d'un désinfectant: l'eau oxygénée.

On se propose de vérifier la composition en peroxyde d'hydrogène d'une solution commerciale d'entretien des lentilles.

Le dosage d'une solution d'eau oxygénée par **manganimétrie** consiste à faire réagir un volume connu d'eau oxygénée avec une solution de permanganate de potassium de concentration molaire connue.

L'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction de l'eau oxygénée avec les ions permanganate MnO_4^- en milieu acide a été établie au chapitre précédent.



Cette réaction est **unique, totale et rapide** : elle peut donc servir de support à un dosage.

- la solution d'ions permanganate (oxydante) est la **solution titrante**;
- l'eau oxygénée (réductrice) est la **solution à titrer**.

Avant de commencer un dosage, il est parfois utile de diluer la solution commerciale à doser:

On dispose, sur votre paillasse, d'un flacon d'une solution commerciale S d'entretien des lentilles. On veut préparer 100,0 mL d'une solution S' en diluant 20 fois la solution commerciale S.

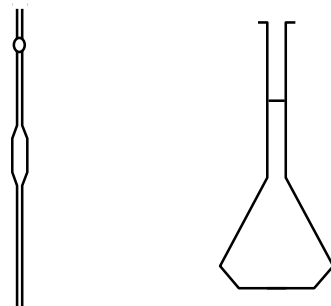
1. Comment effectuer la dilution ?

La dilution consiste à ajouter de à une solution pour sa concentration molaire.

2. Le matériel utilisé.

On choisit obligatoirement de la **verrerie jaugée** qui permet des mesures précises de volumes.

Elle doit être propre et sèche avant utilisation.



3. Le protocole de dilution.

A l'aide de la pipette jaugée, on prélève un volume $V_i = \dots\dots\dots$ de **solution-mère S** de concentration molaire C_i .

On verse ce volume dans une fiole jaugée de volume $V_f = \dots\dots\dots$

On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

On bouche la fiole et on agite pour homogénéiser la **solution-fille S'** de concentration molaire C_f .

4. Le protocole du dosage

A l'aide de la **pipette jaugée**, on prélève un volume $V_{\text{red}} = 20 \text{ mL}$ de la solution d'eau oxygénée fille S' de concentration molaire C_{red} inconnue.

On verse cette solution dans l'erenmeyer.

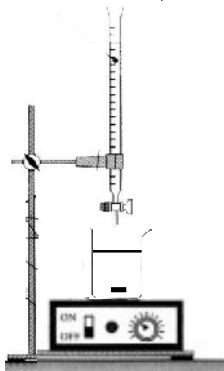
On ajoute avec précaution 5 mL environ d'acide sulfurique concentré.

On remplit la **burette graduée** avec la solution titrée de permanganate de potassium de concentration molaire $C_{\text{ox}} = 2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et on ajuste au «zéro».

On met l'agitateur magnétique en fonctionnement puis on verse progressivement la solution de permanganate de potassium dans le bécher.

5. Comment repérer l'équivalence ?

Le dosage volumétrique consiste à déterminer précisément le volume de solution d'ions permanganate à verser dans la solution d'eau oxygénée pour atteindre l'équivalence.



Avant l'équivalence le milieu réactionnel reste
 : tous les ions MnO_4^- introduits sont
 réduits en ions Mn^{2+} .

On dit que le dosage a été effectué «à la goutte près».

A l'équivalence, on relève le volume de permanganate de potassium versé: $V_{\text{MnO}_4^-} = \dots\dots\dots$

6. La relation à l'équivalence.



La **relation à l'équivalence** indique dans quelle proportion les quantités de matière des réactifs ont été introduits.

D'après la règle de proportionnalité :

..... $n_{\text{MnO}_4^-} = \dots\dots\dots n_{\text{H}_2\text{O}_2}$ soit

C'est la **relation à l'équivalence**.

On peut en déduire la concentration de la solution fille d'eau oxygénée.

$C_{\text{H}_2\text{O}_2} = \dots\dots\dots$

On peut en déduire la concentration de la solution fille d'eau oxygénée.

$C_{\text{H}_2\text{O}_2} = \dots\dots\dots$

On peut en déduire la concentration de la solution commerciale d'entretien des lentilles

$C_{\text{commerciale}} = \dots\dots\dots$

7. Le titre en volumes.

Le titre en volumes T d'une eau oxygénée est le volume en Litre de dioxygène gazeux que peut libérer un litre de cette solution, à 0°C, sous une pression de 1 bar. Pour une solution d'eau oxygénée de concentration C, le titre en volume est donné par la relation.

$$T = C_{\text{H}_2\text{O}_2} \times 11,2$$

On peut en déduire le titre de la solution d'eau oxygénée dosée précédemment. T =