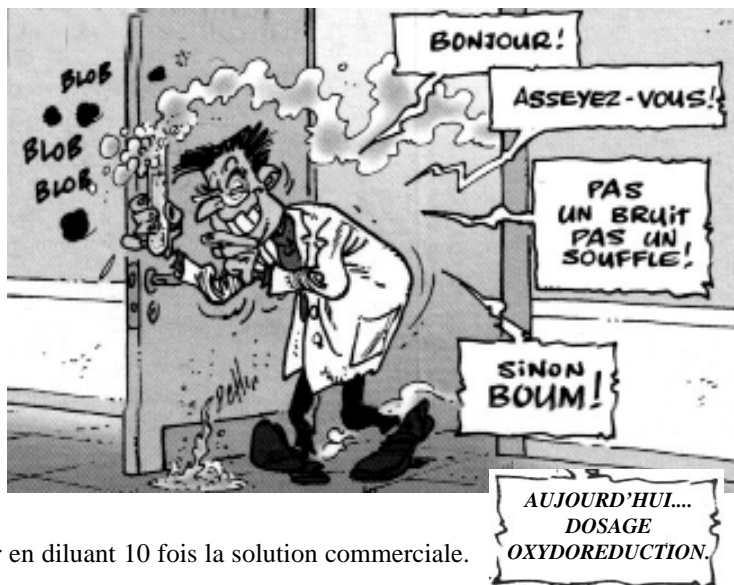


# Tp 12 DOSAGE DIRECT DU DIODE DANS UN DESINFECTANT

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, préparé par dissolution de diiode  $I_2$  dans une solution alcoolique d'iodure de potassium ( $K^+_{(aq)}, 2I^-_{(aq)}$ ).
- Une solution aqueuse de thiosulfate de sodium de concentration connue  $C_1 = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- Un indicateur le thiodène.
- Tout le matériel nécessaire.



## 1°) PARTIE EXPERIMENTALE. 45 min

### 1.1. REALISER UNE DILUTION.

L'alcool iodé est trop concentré. Une solution fille est à préparer en diluant 10 fois la solution commerciale.

a°) Préparer 100 mL de cette solution fille avec le matériel adéquat.

### 1.2. REALISER LE DOSAGE.

b°) Remplir la burette avec la solution adéquate.

c°) Introduire un volume  $V_2 = 10,0 \text{ mL}$ , dans un erlenmeyer de 50 mL, de la solution à titrer.

d°) Réaliser la (ou les) manipulation(s) nécessaire(s) pour déterminer la concentration de la solution à titrer. **Attention**, penser (peut-être) à utiliser le thiodène.

e°) Relever le volume équivalent et le reporter sur votre copie.

## 2°) PARTIE THEORIQUE. 45 min

1°) En quelques mots, indiquer la méthode à suivre pour préparer cette solution fille à partir de la solution commerciale.

2°) Réaliser un schéma du dosage en indiquant les solutions présentes dans l'erlenmeyer et dans la burette.

3°) Quelle solution est la solution titrante. Quelle solution est la solution titrée ?

4°) Justifier l'appellation d'indicateur de fin de réaction pour le thiodène.

5°) Un seul dosage suffit-il ? Dans le cas d'une réponse négative, combien de dosage successif est-il judicieux de réaliser. Quel est l'intérêt ? Ces dosages sont-ils réalisés de manière identique ?

La réaction de dosage met en jeu les couples  $I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}$  et  $S_4O_6^{2-}_{(aq)} / S_2O_3^{2-}_{(aq)}$ .

6°) Ecrire les demi-équations mises en jeu.

7°) Ecrire l'équation bilan de la réaction du dosage.

8°) Quelles sont les conditions que doivent remplir une réaction chimique pour être utilisée dans le cadre d'un dosage ? Justifier.

9°) Comment interpréter le changement de couleur de la solution ?

10°) Quel est le rôle du thiodène ? Participe-t-il à la réaction de dosage ?

11°) En déduire l'expression de la quantité de matière de diiode ayant réagi à l'équivalence. La calculer.

12°) En déduire l'expression de la concentration  $C_2$  de la solution fille de diiode titrée. La calculer.

13°) En déduire l'expression de la concentration  $C_{\text{commerciale}}$  de la solution commerciale. La calculer.

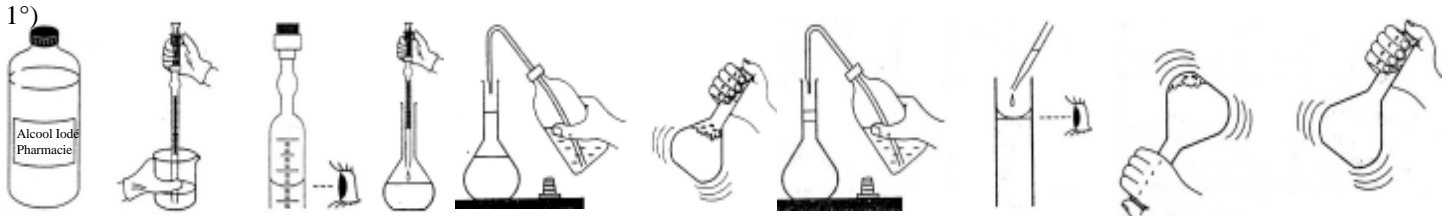
14°) En déduire l'expression de la masse de diiode dissout dans un litre de solution commerciale. Sachant que la masse molaire moléculaire du diiode est de  $254 \text{ g.mol}^{-1}$ , la calculer

15°) Un litre de cette solution a pour masse  $m_{\text{Commerciale}} = 917 \text{ g}$ . En déduire le pourcentage en masse de diiode dans la solution commerciale. Exprimer le résultat final avec le nombre de chiffres significatifs compatible avec la précision des mesures.

La solubilité du diiode dans l'eau et dans l'alcool est respectivement  $0,30$  et  $0,35 \text{ g.L}^{-1}$ .

16°) Expliquer l'utilisation de l'alcool.

# Tp 12 DOSAGE DIRECT DU DIODE DANS UN DESINFECTANT



1°) On verse dans un bécher, la solution mère d'alcool Iodé. On prélève, à l'aide d'une pipette jaugée, 10,0 mL de la solution mère d'alcool Iodé.

On complète, en partie, avec de l'eau distillée.

On complète à la goutte près jusqu'au trait de jauge, la fiole posée sur un support horizontal.

Et on agite à nouveau pour finaliser.

On agite pour bien homogénéiser la solution.

On verse, dans une fiole jaugée de 100 mL en respectant un angle de 45°.

2°) & 3°) Dans la burette ① tenue par la potence ② on place la solution **titrante** de thiosulfate de sodium de concentration  $C_1 = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$  connue avec précision.

Dans l'erenmeyer ④ posé sur l'agitateur magnétique ⑤, on place:

un volume  $V_2 = 10,0 \text{ mL}$  de solution **titrée** d'alcool iodé diluée de concentration  $C_2$  à déterminer.

2 à 3 gouttes d'un indicateur coloré le thiodène.

La barre magnétique ③ permet d'homogénéiser la solution.

4°) Le thiodène forme avec le diiode une espèce chimique de couleur bleue nettement visible.

Le repérage de l'équivalence du dosage du diiode par les ions thiosulfate fait appel à un changement de teinte. Les ions thiosulfate  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$  versés ont consommé la totalité du diiode  $\text{I}_{2(\text{aq})}$ : le thiodène ne peut plus se fixer aux molécules de diiode et le mélange devient incolore.

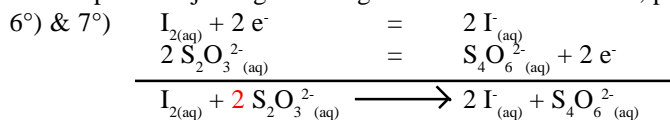
On peut ainsi parler d'un indicateur de fin de réaction.

5°) On effectue toujours deux dosages:

- un premier dosage rapide, de mL en mL, qui permet de déterminer approximativement le volume nécessaire à verser pour observer le changement de couleur.

- un second dosage plus précis qui s'effectue en deux temps:

on verse un volume rapide de la solution titrante, pour se placer à 1 mL avant l'équivalence; puis on ajoute gouttes à gouttes la solution titrante, pour déterminer le volume équivalent.



8°) Lors du dosage, il s'effectue une réaction chimique entre le réactif titré et le réactif titrant. Cette réaction porte le nom de **réaction de dosage**; elle peut-être une réaction acido-basique ou une réaction d'oxydoréduction.

Pour qu'une réaction chimique puisse être utilisée comme réaction de dosage, il faut qu'elle soit:

- **univoque**, c'est-à-dire non perturbée par une autre réaction ayant les mêmes réactifs mais des produits différents;
- **totale**, c'est-à-dire que la réaction fasse disparaître au moins l'un des deux réactifs mis en présence;
- **rapide**, c'est-à-dire qu'elle parvienne à son terme soit de manière instantanée, soit dans un temps bref.

9°) & 10°) Le changement de couleur de la solution indique l'équivalence. Le thiodène ne participe pas à la réaction de dosage.

11°) à 13°)

$$n(\text{I}_2)_{\text{initial}} = \frac{n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})_{\text{versé}}}{2} = \frac{C_1 \times V_{\text{1eq}}}{2} = \frac{0,010 \times 7,7}{2} = 3,85 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

Ce qui s'écrit  $C_2 \times V_2 = \frac{C_1 \times V_1}{2}$  soit  $C_2 = \frac{C_1 \times V_1}{2 \times V_2} = \frac{0,010 \times 7,7}{2 \times 10,0} = 3,85 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

13°)  $C_{\text{Alcool Iodé Pharmacie}} = 10 \times C_2 = 10 \times 3,85 \times 10^{-3} = 3,85 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

14°) On aura  $m_{\text{Diiode dissout}} = C_{\text{Alcool Iodé Pharmacie}} \times M_{\text{Diiode}} \times V = 3,85 \times 10^{-2} \times 254 \times 1,0 = 9,8 \text{ g}$  dans 1 Litre de la solution.

15°) %<sub>en masse de diiode dans la solution commerciale} = \frac{m\_{\text{Diiode dissout}}}{m\_{\text{Commerciale}}} \times 100 = \frac{9,8}{917} \times 100 = 1,1 \%</sub>

16°) Le diiode est plus soluble dans l'alcool que dans l'eau.

