

TP type ECE
DOSAGE D'UNE ESPÈCE COLORÉE EN SOLUTION

ÉNONCÉ DESTINÉ A L'ÉLÈVE

NOM :

Prénom :

Ce sujet comporte 4 feuilles individuelles sur lesquelles l'élève doit consigner ses réponses. L'élève doit restituer ce document avant de sortir de la salle de TP. L'élève doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve. En cas de difficulté et afin de lui permettre de continuer la tâche, l'élève peut solliciter le professeur. Le professeur peut intervenir à tout moment s'il le juge utile. L'usage de la calculatrice est autorisé.

CONTEXTE DU SUJET

Tous les produits vendus en France sont testés afin de vérifier la véracité de leur étiquetage, on appelle ceci un « Contrôle qualité ». La bétadine est une solution antiseptique colorée qui doit sa couleur à la molécule de diiode I_2 qu'elle contient.

DOCUMENTS MIS A DISPOSITION DE L'ÉLÈVE

Doc.1. Étiquette d'une solution de Bétadine®

Substance active : diiode à 10% en masse soit : 10 g de polyvidone iodée pour 100 mL de bétadine

Excipients : glycérol, macrogoléther laurique, phosphate disodique dihydraté, acide citrique monohydraté, hydroxyde de sodium, eau purifiée

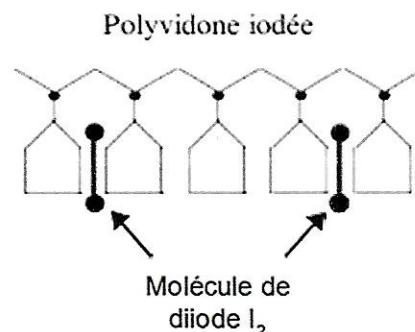
Densité : $d = 1,01$

Doc.2. La polyvidone iodée

La molécule de polyvidone iodée comporte en moyenne 1 molécule de diiode I_2 pour 1 molécule de polyvidone

La masse (m) de polyvidone iodée dans un volume (V) de solution en fonction de la concentration en diiode (C) de cette solution est donnée par la relation : $m = C \times V \times M(\text{polyvidone iodée})$

Avec : $M(\text{polyvidone iodée}) = M(I_2) + 19 \times M(C_6H_9NO)$



Doc.3. Vidéo « comment utiliser une burette ? »



Doc.4. Données

Couples oxydant/réducteur

- $I_2(aq)/I^-(aq)$

- $S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$

Le diiode $I_2(aq)$ (seule espèce colorée ici) a une teinte marron.

Doc.5. Matériel à disposition

- 1 erlenmeyer
- 1 pipette de 20,0 mL
- agitateur magnétique + barreau aimanté
- burette
- une poire à pipeter
- un flacon contenant une solution de Bétadine® commerciale : au bureau
- une solution de Bétadine diluée 100 fois
- solution de thiosulfate de sodium : ($2 Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq)$) de concentration en ions thiosulfate $C_T = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- un flacon d'eau distillée

TRAVAIL A EFFECTUER :

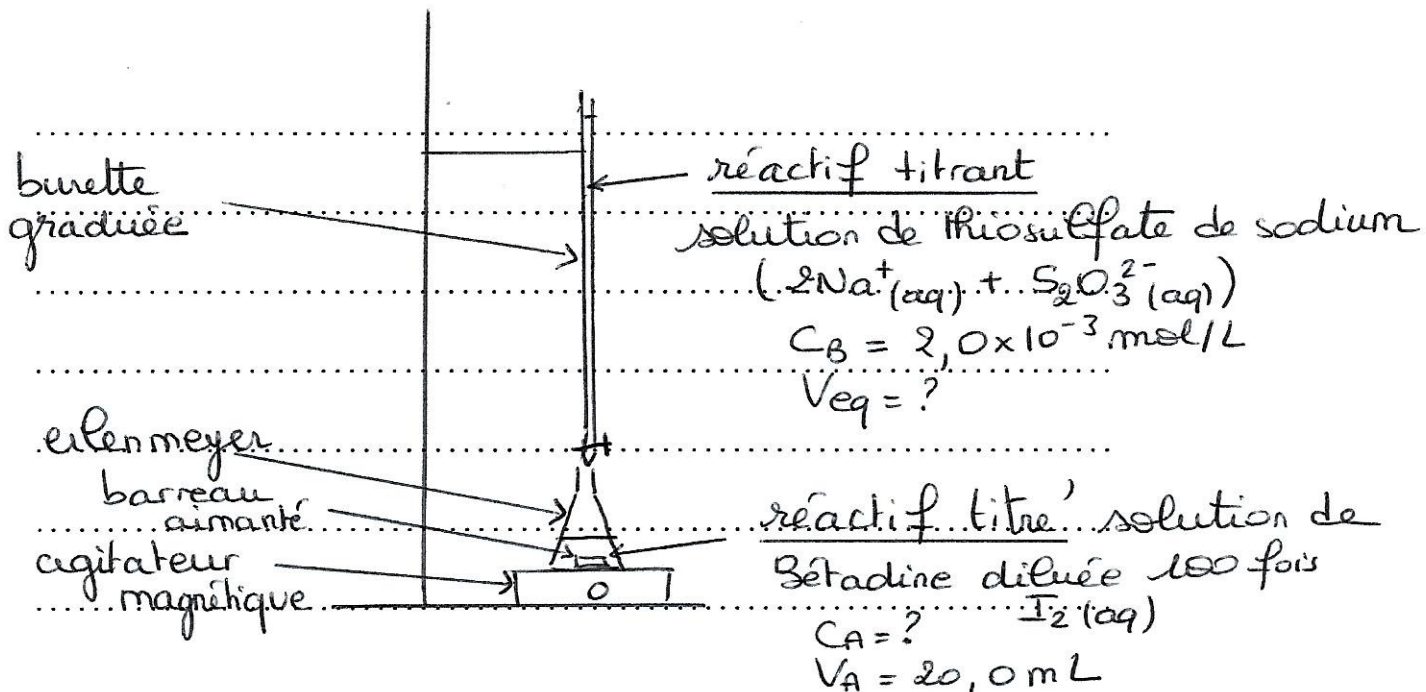
1. Élaboration d'un protocole.

Proposer les différentes étapes permettant de vérifier la véracité de l'étiquette de Bétadine : « 10 g de polyvidone iodée pour 100 mL de bétadine »

(un schéma est attendu)

..... Pour vérifier la véracité de l'étiquette, il va falloir trouver la concentration de la solution de Bétadine. Pour cela on va effectuer un dosage par titrage colorimétrique voir schéma du montage page suivante.....

..... D'après les documents, la solution manen (Bétadine) dans le bécher va devenir incolore à l'équivalence, on pourra alors obtenir V_{eq} et réaliser les calculs pour déterminer la concentration en bétadine diluée 100 fois. Après avoir multiplié cette valeur $\frac{2}{4}$ par 100 on pourra calculer la masse de polyvidone iodée dans 100 mL de bétadine (relation doc 2) et comparer le résultat à l'étiquette



APPEL n°1	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté
-----------	---

2. Mettre en place le montage.

APPEL n°2	Appeler le professeur
-----------	-----------------------

3. Mise en œuvre du protocole proposé.

Mettre en œuvre le protocole proposé et noter vos résultats.

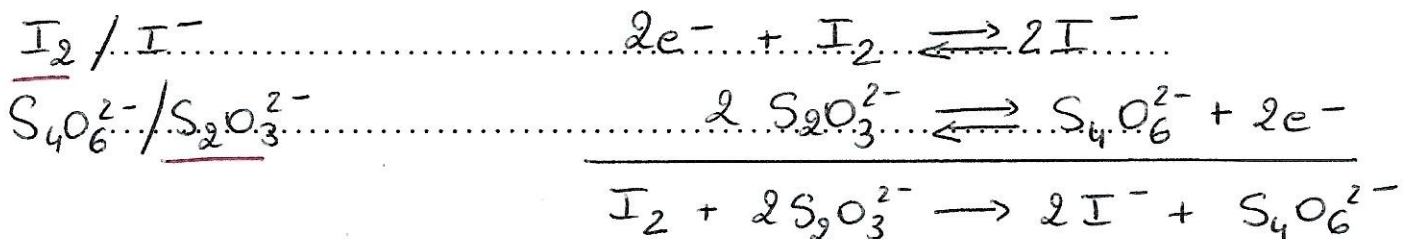
..... $V_{eq} = 8,2 \text{ mL}$

.....

APPEL n°3	Appeler le professeur pour lui présenter vos résultats
-----------	--

4. Exploitation des résultats obtenus.

Ecrire l'équation de la réaction support du titrage et faire les calculs permettant de répondre à la question.



À l'équivalence, les réactifs ont été introduits en quantité stoechiométriques, ils ont donc été entièrement consommés : $\frac{m_{I_2}}{1} = \frac{m_{eq S_2O_3^{2-}}}{2}$

doit $C_A \times V_A = \frac{C_B \times V_{eq}}{2}$

$C_A = \frac{C_B \times V_{eq}}{2 \times V_A}$ $C_A = \frac{2,0 \times 10^{-3} \times 8,2 \times 10^{-3}}{2 \times 20,0 \times 10^{-3}}$

$C_A = 4,1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

↳ Bétadine diluée 100 fois

$C_{\text{Bétadine commerciale}} = 100 \times 4,1 \times 10^{-4} = 4,1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

Déterminons la masse de polyiodone expérimentale dans 100 ml de bétadine pour pouvoir comparer à la théorie

doc 2 : $m = C \times V \times M$ (polyiodone iodée)

$M = 2 \times 126,9 + 19 \times (6 \times 12,0 + 9 \times 1,00 + 14,0 + 16,0)$

$M = 2362,8 \text{ g/mol}$

$m_{\text{expérimentale}} = 4,1 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-3} \times 2362,8$

$m_{\text{expérimentale}} = 9,7 \text{ g}$

↳ dans la bétadine commerciale du bureau, on trouve qu'il y a 9,7 g de polyiodone iodée pour 100 ml de bétadine, ce qui est proche de la théorie qui est de 10 g pour 100 ml. La véracité de l'étiquette est vérifiée.