

NOM :

PRENOM : CLASSE :

PREMIERE
SPECIALITE
Physique et
chimie

CHAPITRE C3
Déterminer la composition d'un système à l'aide d'une réaction
chimique : les dosages

CORRECTION



TP8 : Titrage colorimétrique de la Bétadine SUJET TYPE ECE

Ce sujet comporte 6 feuilles 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.

/20

/50

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.

Le but de ce TP est de vérifier l'exactitude de l'étiquette de **Bétadine**®



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

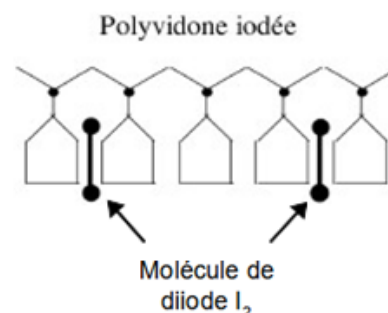
Excipients : glycérol, macrogoléther laurique, phosphate disodique dihydraté, acide citrique monohydraté, hydroxyde de sodium, eau purifiée

Doc.2. La polyvidone iodée

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

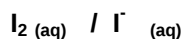
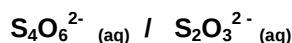
La masse (**m**) de polyvidone iodée dans un volume (**V**) de solution en fonction de la concentration en diiode (**C**) de cette solution est donnée par la relation : $m = C \times V \times M_{(\text{polyvidone iodée})}$

Avec: $M_{(\text{polyvidone iodée})} = M(I_2) + 23 \times M(C_6H_9NO) = 2362.8 \text{ g.mol}^{-1}$



Doc.3. Données

Couples oxydant /réducteur



Le diiode $\text{I}_2(\text{aq})$ a une teinte violette en présence d'empois d'amidon.

Solution aqueuse de diiode :



Après l'ajout de l'empois d'amidon, la solution prend une teinte bleue-violetée.



Doc.4. Matériel

Dilution

- Bétadine® commerciale que vous devez diluer 10 fois
- Fiole jaugée de 50 mL + bouchon
- 1 pipette jaugée de 5 mL
- 1 pipette jaugée de 20 mL
- Eau distillée + pipette plastique
- Bécher 100 mL

Dosage

- 1 erlenmeyer 100mL
- 1 pipette jaugée de 10,0 mL + une poire à pipeter
- 1 agitateur magnétique + barreau aimanté
- une burette graduée
- solution de thiosulfate de sodium :

formule : $(2 \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}_{(\text{aq})})$ de concentration molaire en ions thiosulfate $\text{C}_1 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$

- Empois d'amidon dans un bécher avec pipette compte gouttes
- Bécher x 2 100mL
- Poubelle

UTILISATION DE L'EMPOIS D'AMIDON

A l'approche de l'équivalence, la solution de diiode qui se décolore progressivement devient jaune pâle. Il est alors difficile de repérer le moment exact où la solution est totalement décolorée.

On ajoute alors 4 à 5 gouttes d'empois d'amidon. On obtient une coloration bleue noire intense qui va disparaître brusquement à l'équivalence, ce qui facilite son repérage.

Doc.5. Comparaison du résultat d'une mesure à une valeur de référence

Il est possible de comparer une valeur expérimentale à une valeur de référence à l'aide du calcul du quotient z suivant :

$$z = \frac{|m_{\text{théo}} - m_{\text{exp}}|}{u(m_{\text{exp}})}$$

avec :

- $m_{(\text{théo})}$: la masse de polyvidone iodé écrite sur l'étiquette de la bétadine
- $m_{(\text{exp})}$: la masse de polyvidone iodé déterminée par dosage
- $u(m_{(\text{exp})})$: l'incertitude-type sur le résultat expérimental

Dans cette situation, le critère de validation utilisé est :

- Lorsque $z \leq 2$, on considère que le résultat de la mesure est compatible avec la valeur de référence ;
- Lorsque $z > 2$, on considère qu'il ne l'est pas.

TRAVAIL A EFFECTUER

Le TP se déroule en 5 parties :

- 1) Elaboration protocole de dilution Bétadine® commerciale
- 2) Elaboration protocole de dosage et son exploitation
- 3) Réalisation de la dilution et mise en place du montage
- 4) Mise en œuvre du protocole de dosage
- 5) Exploitation des résultats obtenus

1. Élaboration de dilution. (10 min conseillées)

Rédiger les différentes étapes du protocole permettant une dilution par 10 de la Bétadine[®] commerciale.

PROTOCOLE DE DILUTION

- ☐ Verser de la solution mère = Bétadine[®] commerciale dans un bécher
- ☐ Rincer une pipette jaugée 5mL avec la solution mère
- ☐ Prélever 5mL de la solution mère
- ☐ Rincer une fiole jaugée de 50 mL avec de l'eau distillée
- ☐ Verser les 5mL prélevé dans cette fiole jaugée
- ☐ Ajouter de l'eau distillée au $\frac{3}{4}$
- ☐ Mélanger
- ☐ Compléter jusqu'au trait de jauge
- ☐ Boucher homogénéiser.

/6

2. Élaboration d'un protocole de dosage et son exploitation . (40 min conseillées)

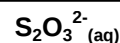
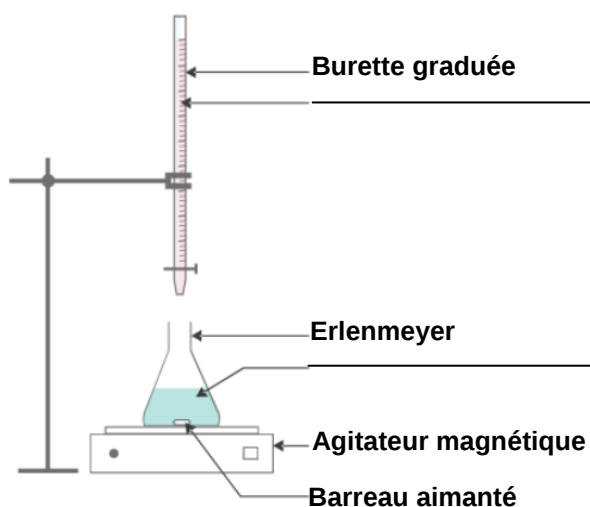
Proposer les différentes étapes permettant de vérifier l'exactitude de l'étiquette de Bétadine[®] :
« 10 g de polyvidone iodée pour 100 mL de bétadine »

Les attendus :

- ☐ Un schéma légendé du dosage
- ☐ Equation de dosage
- ☐ Explications du repérage de l'équivalence
- ☐ Explications de l'exploitation du titrage permettant de répondre à la problématique du TP

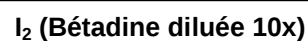
SCHEMA LEGENDE

/4



$$C_2 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$V_{\text{eq}} = ? \text{ mL}$$



$$C_1 = ?$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

/2

/2

EQUATION DE DOSAGE

Couples oxydant /réducteur

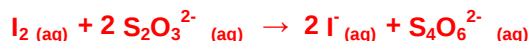


/2



/2

Equation support du titrage:



/2

REPERAGE EQUIVALENCE

I_2 est de couleur bleu en presence d'empois d'amidon

/1

A l'équivalence changement de couleur

EXPLOITATION DU DOSAGE

→ Calculer la concentration molaire de la bétadine diluée 10x

→ Multiplier par 10 la concentration molaire

→ calculer la masse de polyvidone iodé dans 10mL de bétadine

→ calculer la masse de polyvidone iodé dans 100mL de bétadine

/4

APPEL n°1



Appeler le professeur pour lui présenter le schéma légendé du dosage ou en cas de difficulté



3.Réalisation de la dilution et mise en place du montage. (15 min conseillées)

APPEL n°2



Appeler le professeur pour lui présenter le montage mis en place ou en cas de difficulté



DILUTION /3

- ☐ Pipette jaugée
- ☐ Ménisque fiole jaugée
- ☐ Homogénéisation

MONTAGE DOSAGE /2

- ☐ Burette correctement remplie
- ☐ Agitation modérée

MONTAGE DOSAGE /2

- ☐ Ajout empois d'amidon
- ☐ Valeur relevée de V_{eq}

4. Mise en œuvre du protocole de dosage. (5 min conseillées)

Mettre en œuvre le protocole proposé et **noter** votre résultat. : $V_{eq} = 14 \text{ mL}$

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter votre résultat expérimental ou en cas de difficulté	

5. Exploitation des résultats obtenus. (30 min conseillées)

Faire les calculs permettant de **vérifier** l'exactitude de l'étiquette.

On considère que, dans les conditions de la manipulation, l'incertitude-type sur la masse déterminée est mesurée $u(m_{(exp)})$ est estimée à 0.95 g

ETAPE 1

A L'EQUIVALENCE LES REACTIFS ONT ETE INTRODRODUIES DANS LES PROPORTIONS STOECHIMOETRIQUES DE LA REACTION SUPPORT DU DOSAGE

ETAPE 2

$$\frac{n(I_2)}{1} = \frac{n(S_2 O_3^{2-})}{2}$$

ETAPE 3

$$\frac{C_1 \times V_1}{1} = \frac{C_2 \times V_{eq}}{2}$$

$$C_1 = \frac{C_2 \times V_{eq}}{2 \times V_1} = \frac{5,0 \times 10^{-3} \times 14}{2 \times 10} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

ETAPE 4

BETADINE DILUEE 10 X

$$C_1' = 10 \times C_1 = 3,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

ETAPE 5

Masse de polyvidone iodé dans 10 mL de Bétadine

$$m = C \times V \times M$$

$$= 3,5 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-3} \times 2362,8$$

$$= 0,83 \text{ g}$$

ETAPE 6

Masse de polyvidone iodé dans 100 mL de Bétadine

$$m_{exp} = 10 \times 0,83 = 8,27 \text{ g}$$

ETAPE 7

comparaison avec valeur de référence

$$Z = \frac{|m_{théo} - m_{exp}|}{u(m_{exp})}$$

$$(10 - 8,27)/0,95 = 1,82 < 2$$

ETAPE 8

Conclusion : étiquette ok

Défaire le montage et ranger la paillasse puis rendre le sujet avant de quitter la salle.

ETAPE 1

/2

ETAPE 2

/2

ETAPE 3

/4

ETAPE 4

/2

ETAPE 5

/3

ETAPE 6

/2

ETAPE 7

/2

ETAPE 8

/1

