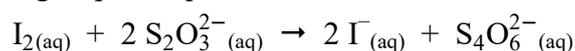


Le sujet doit être rendu avec la copie**Titration d'une eau de Javel prête à l'emploi**

On réalise le **titrage du diiode** $I_2(aq)$ par une solution aqueuse de thiosulfate de sodium ($2 Na^+_{(aq)} + S_2O_3^{2-}_{(aq)}$) de concentration effective en ions thiosulfate $[S_2O_3^{2-}_{(aq)}] = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

La réaction support du titrage a pour équation :



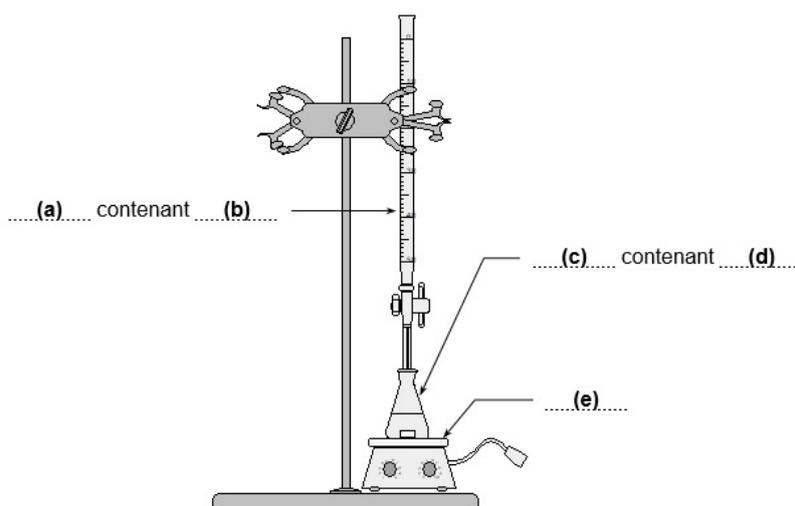
À l'approche de l'équivalence, on ajoute quelques gouttes de thiodène dans le mélange réactionnel.

Lors de ce titrage, le volume de solution aqueuse de thiosulfate de sodium versé pour atteindre l'équivalence est $V_E = 12,4 \text{ mL}$.

Une solution aqueuse de diiode devient bleu foncé en présence de thiodène.

Parmi l'ensemble des espèces mentionnées dans cet exercice, seul le diiode est coloré en solution aqueuse.

- Rappeler la définition de l'équivalence d'un dosage.
- On donne le schéma du dispositif expérimental mis en œuvre lors de l'étape 3. Indiquer sans recopier le schéma sur la copie, les termes à mettre en (a), (b), (c), (d) et (e) pour compléter la légende de ce schéma.



- Indiquer comment l'équivalence est repérée lors de ce titrage. Justifier la réponse.
- Déduire du résultat de ce titrage la quantité de matière de diiode formé dans le mélange réactionnel à l'issue de l'étape 2 et titré par le thiosulfate.

5. Le dosage précédent a permis de contrôler expérimentalement la concentration en ions hypochlorite ClO^- (aq) présents dans une solution S d'eau de JAVEL achetée en flacon de 2 L.

Pour cela, on procède au titrage de la solution S par une méthode indirecte dont les étapes sont décrites ci-après.

Étape 1 :

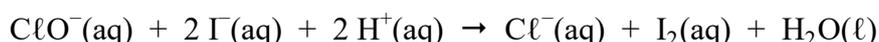
La solution S étant trop concentrée pour être dosée directement, on effectue une dilution au dixième afin d'obtenir un volume de 50,0 mL de solution diluée notée S'.

Étape 2 :

Dans un erlenmeyer de 150 mL, on introduit dans l'ordre :

- un volume $V' = 10,0$ mL de solution S' ;
- 20 mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium ($\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{I}^-_{(\text{aq})}$) de concentration effective en ions iodure $[\text{I}^-_{(\text{aq})}] = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$;
- quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

La transformation chimique ayant lieu lors de cette étape peut être modélisée par la réaction d'équation :

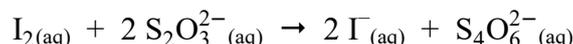


Les ions iodure I^- (aq) étant apportés en excès dans le mélange, la totalité des ions hypochlorite ClO^- (aq) initialement présents sont consommés.

Étape 3 :

On réalise le **titrage du diiode** I_2 (aq) formé à l'issue de l'étape 2 par une solution aqueuse de thiosulfate de sodium ($2 \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}_{(\text{aq})}$) de concentration effective en ions thiosulfate $[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}_{(\text{aq})}] = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

La réaction support du titrage a pour équation :



À l'approche de l'équivalence, on ajoute quelques gouttes de thiodène dans le mélange réactionnel.

Lors de ce titrage, le volume de solution aqueuse de thiosulfate de sodium versé pour atteindre l'équivalence est $V_E = 12,4 \text{ mL}$.

Question

En utilisant les résultats des questions précédentes, déterminer la concentration en quantité de matière des ions hypochlorite de la solution S et commenter le résultat.

Pour cette dernière question, le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti.

1) A l'équivalence, tous les réactifs ont été consommés, ils ont été introduits dans les proportions stoechiométriques

2) a: burette graduée d: diode I_2
b: thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ e: agitateur magnétique
c: erlenmeyer

3) A l'équivalence, le milieu change de couleur: du violet à l'incolore

4) A l'équivalence $\frac{n(I_2)}{1} = \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2}$

$$n(I_2) = \frac{[S_2O_3^{2-}] \times V_{eq}}{2} = \frac{5,0 \cdot 10^{-2} \times 12,4 \cdot 10^{-3}}{2} = \underline{\underline{3,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}}$$

$$n(ClO^-) = n(I_2) = 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

$$[ClO^-] = \frac{n(ClO^-)}{V'} = \frac{3,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{10 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{3,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}}}$$

étape 2: la solution dosée a été diluée.

concentration initiale en ClO^- : $c = 10 \times [ClO^-]$

$$\underline{\underline{c = 3,1 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}}}$$

