

Sujet 1 : Suivi temporel d'une transformation chimique

Fiche n°3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Ce sujet est accompagné de deux feuilles individuelles de réponses sur lesquelles vous devez consigner vos résultats.

Le port d'une blouse correctement attachée est obligatoire au laboratoire de chimie

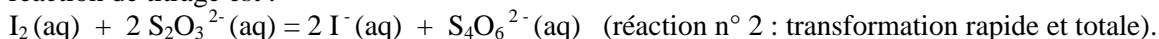
But de la manipulation

- Réaliser une dilution.
- Réaliser le suivi temporel d'une transformation chimique. Ce suivi a été réalisé préalablement au laboratoire par prélèvements successifs et titrages. On réalisera l'une des mesures à un instant de date donnée.
- Utiliser un graphe pour exploiter les résultats expérimentaux.

Principe

On veut suivre la transformation lente d'un mélange d'ions iodure I^- et d'ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$. L'équation de la réaction associée s'écrit : $S_2O_8^{2-}(aq) + 2 I^-(aq) = I_2(aq) + 2 SO_4^{2-}(aq)$ (réaction n° 1).

Pour ce faire, on réalise des prélèvements dans le mélange réactionnel à différentes dates ; on titre le diiode présent dans chaque prélèvement par une solution contenant des ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$. L'équation de la réaction de titrage est :



Auparavant, il faut diluer la solution titrante de thiosulfate de sodium disponible au laboratoire.

Travail à effectuer :

1. Expérience

1.1 Préparation de la solution titrante

On dispose d'une solution S de thiosulfate de sodium de concentration molaire apportée $c = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. A l'aide d'une pipette jaugée, on prélève 25 mL de solution S que l'on dilue dans une fiole jaugée de 50 mL.

On obtient une solution S_3 de concentration molaire apportée $c_3 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Appeler le professeur pour qu'il observe la dilution (appel 1)

Effectuer cette dilution.

1.2. Préparation du mélange réactionnel

- Préparer un bain d'eau glacée, y placer un becher de 100 mL contenant environ 50 mL d'eau distillée.
- Dans un erlenmeyer de 250 mL, introduire un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ de solution d'iodure de potassium, notée S_1 , de concentration molaire apportée $c_1 = 5,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ prélevés à l'aide d'une éprouvette graduée.
- À l'instant de date $t = 0 \text{ s}$, y ajouter un volume $V_2 = 50 \text{ mL}$ de solution de peroxydisulfate de sodium, notée S_2 , de concentration molaire apportée $c_2 = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ prélevés à l'éprouvette graduée et déclencher simultanément le chronomètre.

1.3. Préparation de la burette graduée contenant le thiosulfate de sodium

Préparer la burette contenant la solution S_3 de thiosulfate de sodium, de concentration $c_3 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

1.4. Mesure à l'instant de date $t = \quad \text{min}$

Appeler le professeur pour qu'il observe le prélèvement (appel 2)

- 20 secondes environ avant l'instant de date t , prélever un volume $V = 5,0 \text{ mL}$ de mélange réactionnel (réaction n°1) et le verser dans un becher de 250 mL.
- À l'instant de date t , introduire dans ce becher l'eau froide préparée dans le bain d'eau glacée et un barreau aimanté.

Appeler le professeur pour qu'il observe le travail qui suit à partir de l'ajout d'empois d'amidon (appel 3)

- Déterminer le volume V_3 de solution S_3 à ajouter pour atteindre l'équivalence. On ajoutera quelques gouttes d'empois d'amidon peu avant l'équivalence pour mieux déterminer celle-ci. *L'empois d'amidon colore la solution en bleu-violet en présence de diiode $I_{2(aq)}$.*

1.5. Répondre aux questions 1.5 de la feuille de réponses.

2. Exploitation des mesures réalisées précédemment au laboratoire

2.1. Noter sur la feuille de réponses la valeur V_3 déterminée au 1.4.

2.2. L'avancement x de la réaction (n°1) a pour expression $x = \frac{c_3 V_3 V_{tot}}{2V}$ soit numériquement, $x = \frac{V_3}{10}$ avec

V_3 exprimé en L, 10 en L.mol⁻¹ et x en mol.

Répondre à la question 2.2. de la feuille de réponses.

2.3. Répondre aux questions 2.3. à 2.5. de la feuille de réponses.

Nettoyer le matériel utilisé et le ranger avant de quitter la salle

Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.