T.P A1

Étude cinétique de la transformation chimique entre les ions peroxodisulfate et les ions iodure

Objectifs

- Mettre en évidence le paramètre temps en chimie par le suivi de la transformation chimique entre les ions peroxodisulfate et les ions iodure.
- Tracer la courbe d'évolution x(t).

Solutions et données

- Solution de peroxodisulfate de potassium, $2K^+ + S_2O_8^{2-}$, de concentration molaire $1{,}00.10^{-2}$ mol.L^{-1}.
- Solution d'iodure de potassium, $K^+ + I^-$, de concentration molaire $2{,}50.10^{-1}$ mol. L^{-1}.
- Solution de thiosulfate de sodium, $2\ Na^+ + S_2O_3^{2-}$, de concentration molaire $5{,}00.10^{-4}$ mol.L^{-1}.
- Empois d'amidon.
- Couples oxydant/réducteur : $S_2O_8^{2-}$ / SO_4^{2-} I_2 / I^- $S_4O_6^{2-}$ / $S_2O_3^{2-}$

Protocole

À température ambiante, la réaction entre les ions iodure et les ions peroxodisulfate est lente. On peut suivre l'évolution de la réaction en déterminant, par dosage, la concentration du diiode formé.

Préparer dans un bécher 5,00 mL de la solution de peroxodisulfate de potassium et dans un second bécher 25,00 mL de la solution d'iodure de potassium.

Déclencher le chronomètre (date t = 0) en versant l'une des solutions dans l'autre. Homogénéiser le mélange réactionnel en le versant à nouveau dans le premier bécher.

Préparer la burette de Mohr avec la solution de thiosulfate de sodium.

Prélever à la pipette 2,00 mL du mélange réactionnel, à différentes dates espacées d'environ 3 minutes dans le premier quart d'heure puis toutes les 5 ou 6 minutes. Ce prélèvement est versé dans un bécher contenant environ 20 mL d'eau glacée et la date ti correspondant à cette opération est relevée.

Doser le diiode formé avec la solution de thiosulfate de sodium en ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon juste avant l'équivalence.

Noter le volume de la solution de thiosulfate de sodium V_{eq} versé à l'équivalence pour réaliser le titrage du diiode à la date ti.

Compléter le tableau.

Questions

1. Écrire l'équation de la réaction (1) entre les ions iodure et les ions peroxodisulfate.
2. Établir le tableau d'avancement de cette réaction et calculer l'avancement maximale x_{max} .
3. Exprimer l'avancement x(t) de la réaction (1) en fonction de la quantité de matière de diiode n_{I2} (t) formé à la date t.
4. Écrire l'équation de la réaction (2) du dosage du diiode par les ions thiosulfate.
5. Comment est observé l'équivalence du dosage.
6. Exprimer la quantité de diiode dosé à la date t en fonction du volume de thiosulfate de sodium versé pour atteindre l'équivalence V_{eq} .
7. En déduire la relation en l'avancement x de la réaction (1) et le volume de thiosulfate de sodium versé.
8. Pourquoi verse-t-on le prélèvement à doser dans de l'eau glacée ?
9. Pour chaque mesure, compléter le tableau. Tracer la courbe x = f(t).

Date du prélèvement (min)									
V_{eq} (mL)									
x (t) (mol)									