

Corrigé : Dismutation des ions thiosulfate en milieu acide

Approche théorique

- $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$: $S_4O_6^{2-} + 2e^- \rightleftharpoons 2S_2O_3^{2-}$ x2
 $S_2O_3^{2-}/S$: $S_2O_3^{2-} + 6H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2S + 3H_2O$
 $5S_2O_3^{2-}(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 2S(s) + 2S_4O_6^{2-}(aq) + 3H_2O(l)$
- L'équation de la réaction montre que pour que la réaction de dismutation puisse avoir lieu, il faut des ions H^+ . Il est donc nécessaire de travailler en milieu acide (présence d'ions H^+).
- Lors de la réaction, il se forme du soufre, solide de couleur jaune. C'est sa formation qui est à l'origine de l'opacification de la solution.

Approche expérimentale

Étude de l'influence de la concentration des réactifs

Variable indépendante : Concentration d'un des réactifs dans le mélange initial

Variables contrôlées : valeur de x_{max} , température du mélange et hauteur de solution dans le bécher

4. Protocole expérimental :

- Dans un bécher, préparer un volume $V_1 = 25$ mL de solution de thiosulfate de sodium. Le poser sur la croix.
- Dans un autre bécher préparer un mélange de solution d'acide chlorhydrique et d'eau.
- Verser le mélange dans le premier bécher et lancer simultanément le chronomètre.
- Mesurer la durée nécessaire pour que la croix ne soit plus visible.
- Reproduire la manipulation avec des proportions de thiosulfate de sodium et d'eau différentes.

V_1 (thiosulfate de sodium)	25 mL	25 mL	25 mL
V_2 (eau)	0 mL	10 mL	20 mL
V_3 (acide chlorhydrique)	25 mL	15 mL	5 mL

Dans les 3 mélanges, le réactif limitant reste le même : l'ion thiosulfate. De cette manière, la valeur de x_{max} reste également inchangée. Le facteur testé est la concentration en ions H^+ .

- On constate que plus la concentration en ions H^+ est faible, plus la durée nécessaire pour que la croix disparaisse est grande.

La concentration des réactifs est donc un facteur cinétique : plus la concentration des réactifs est élevée, plus la vitesse d'une réaction est grande.

Étude de l'influence de la température du mélange réactionnel

Variable indépendante : Température du mélange réactionnel

Variables contrôlées : Concentration des réactifs et hauteur de solution dans le bécher

6. Protocole expérimental :

- Dans un bécher, préparer un volume $V_1 = 25$ mL de solution de thiosulfate de sodium.
 - Dans un autre bécher préparer un volume $V_2 = 25$ mL d'acide chlorhydrique.
 - Placer les 2 béchers dans les mêmes conditions de température pendant quelques minutes. (température ambiante, mélange eau/glace, bain-marie)
 - Verser le contenu du bécher 2 dans le bécher 1 et lancer simultanément le chronomètre. Placer la solution sur la croix.
 - Mesurer la durée nécessaire pour que la croix ne soit plus visible.
- On constate que plus la température du mélange est grande, plus la durée nécessaire pour que la croix disparaisse est petite.

La température à laquelle se fait une réaction chimique est donc un facteur cinétique : plus la température est élevée, plus la vitesse de réaction est grande.