

T S Synthèse	Facteurs cinétiques	TP
-----------------	---------------------	----

1 Mise en évidence de transformations lentes et rapides

Le **facteur temps** dans les réactions chimiques est important dans de nombreuses transformations industrielles : elles doivent être effectuées le plus rapidement possible et avec le meilleur rendement.

L'emploi des adjectifs *lent* et *rapide* pour qualifier une transformation chimique dépend de l'échelle de temps que l'on se fixe et du détecteur employé pour mesurer l'avancement du système réactionnel. À l'œil, une transformation est rapide si elle se déroule en moins de 0,1 s, durée de la persistance rétinienne.

Une réaction de précipitation : dans un tube à essai, on verse environ 1 mL d'une solution de chlorure de baryum. On ajoute deux gouttes d'une solution d'acide sulfurique.

Dismutation des ions thiosulfate : dans un tube à essai, on verse environ 1 mL d'une solution de thiosulfate de sodium. On ajoute deux gouttes d'une solution d'acide chlorhydrique.

Les **facteurs cinétiques** sont des grandeurs sur lesquelles on peut jouer pour modifier la vitesse d'une réaction chimique. On étudie ici l'influence de la concentration des réactifs et de la température.

2 Influence de la concentration initiale des réactifs

On fera réagir une solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}^+ + \text{Cl}^-$) et une solution de thiosulfate de sodium ($2 \text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$). Les deux couples rédox qui interviennent sont : $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}/\text{S}$ et $\text{SO}_2/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

Cette réaction produit du soufre colloïdal qui opacifie progressivement le mélange. On utilise ceci pour étudier l'influence des concentrations initiales des réactifs sur la vitesse de réaction, à volume total constant.

- ① On dispose de trois béchers identiques que l'on placera successivement sur une feuille de papier sur laquelle on a tracé une croix. Pour une hauteur de liquide donnée, on note la durée τ mise par la croix pour disparaître.
- ② Réaliser successivement trois expériences avec les volumes du tableau : introduire dans le bécher le volume V_1 de solution de thiosulfate de sodium à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, puis le volume V_2 d'eau distillée, et enfin le volume V_3 de solution d'acide chlorhydrique à 2 mol.L^{-1} en déclenchant le chronomètre.
- ③ À chaque fois, arrêter le chronomètre quand la croix n'est plus visible.

Bécher n°	V_1 en mL	V_2 en mL	V_3 en mL	τ en s	$[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]_i$ en mol.L^{-1}	$[\text{H}^+]_i$ en mol.L^{-1}
1	27	0	3			
2	15	12	3			
3	7	20	3			

- a. Écrire l'équation de la réaction.
- b. Compléter le tableau ci-dessus, où $[\text{X}]_i$ désigne la concentration de l'espèce X une fois les réactifs mis en présence et avant réaction. Conclure.
- c. Interpréter les résultats en termes microscopiques.
- d. Pourquoi ajouter de l'eau dans les béchers 2 et 3 ?

3 La température

On dispose de verrerie variée, d'eau chaude et de glace.

- e. Rédiger un protocole expérimental permettant de mettre en évidence l'effet de la température du mélange réactionnel sur la cinétique de la réaction de dismutation des ions thiosulfate.
- f. Après accord du professeur, réaliser le protocole et noter les observations. Rédiger vos conclusions.
- g. Interpréter vos observations en termes microscopiques.