

TP de Chimie n°1	Facteurs cinétiques	Terminale
------------------	---------------------	-----------

Objectifs: Montrer l'influence des concentrations en réactifs et de la température sur la vitesse d'évolution d'un système chimique

I. INFLUENCE DES CONCENTRATIONS MOLAIRES INITIALES DES REACTIFS :

Exemple de la dismutation des ions thiosulfates en milieu acide

1. Dilution

1° Préparation d'une solution S₁ de thiosulfate de concentration C₁ = 0,05 mol.L⁻¹

- Calculer le volume V₀ à prélever d'une solution aqueuse de thiosulfates dont la concentration est de C₀ = 0,1 mol.L⁻¹, pour préparer 50 mL d'une solution dont la concentration en ions thiosulfates est de C₁ = 0,05 mol.L⁻¹.
- Indiquer le mode opératoire à réaliser pour préparer cette solution (Verrerie, méthode.....)
- Préparer soigneusement cette solution appelée S₁

2° Préparation d'une solution S₂ de thiosulfate de concentration C₂ = 0,02 mol.L⁻¹

- Quel est le facteur de dilution relatif au passage de la solution initiale de concentration C₀ = 0,1 mol.L⁻¹ à la solution S₂ de concentration C₂ = 0,02 mol.L⁻¹
- A l'aide du facteur de dilution, calculer le volume à prélever pour fabriquer 50 mL de solution S₂
- Préparer soigneusement cette solution S₂

2. Equation d'oxydoréduction

- Donner la définition d'un oxydant ? D'un réducteur ?
- Dans un couple d'oxydoréduction de quel côté du signe « / » est placé l'oxydant, le réducteur ?
- Soit les couples suivants :

- Ions thiosulfates/ soufre : $S_2O_3^{2-}(aq)/S(s)$
- Dioxyde de soufre / ions thiosulfates : $SO_2(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$
- Que pouvez vous dire des ions thiosulfates ?
- Quelle définition pouvez vous donner de la dismutation ?

- Ecrire la ½ équation d'oxydoréduction de la réduction des ions thiosulfates (couple : $S_2O_3^{2-}(aq)/S(s)$).
- Ecrire la ½ équation d'oxydoréduction de l'oxydation des ions thiosulfates (couple : $SO_2(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$)
- Ecrire le bilan de l'oxydoréduction

3. 1^{ère} Expérience

- L'apparition d'un précipité jaune de soufre (S) permet d'observer l'avancement de la réaction.
- Avant le début de l'expérience, placer sous le bécher (vide) une feuille de papier avec une croix dessinée au feutre noir : on pourra ainsi apprécier qualitativement l'opacité de la solution obtenue.

Mélanger dans un bécher de 100 mL :

- 10 mL d'acide chlorhydrique (prélevée à l'aide de l'éprouvette graduée)
- 50 mL de la solution de thiosulfate de concentration C₀ = 0,1 mol.L⁻¹
- Déclencher simultanément le chronomètre.
- Arrêter le chronomètre lorsqu'on ne distingue plus la croix noire et noter le temps t₁.

4. 2^{ème} Expérience

Recommencer l'opération précédente avec :

- 10 mL d'acide chlorhydrique (prélevée à l'aide de l'éprouvette graduée)
- 50 mL de la solution de thiosulfate (prélevée à l'aide de l'éprouvette graduée) de concentration C₁ = 0,05 mol.L⁻¹
- Déclencher simultanément le chronomètre.
- Arrêter le chronomètre lorsqu'on ne distingue plus la croix noire et noter le temps t₂

5. 3^{ème} Expérience

Recommencer l'opération précédente avec :

- 10 mL d'acide chlorhydrique (prélevée à l'aide de l'éprouvette graduée)
- 50 mL de la solution de thiosulfate (prélevée à l'aide de l'éprouvette graduée) de concentration C₂ = 0,02 mol.L⁻¹
- Déclencher simultanément le chronomètre.
- Arrêter le chronomètre lorsqu'on ne distingue plus la croix noire et noter le temps t₃

6. Conclusion

- En mesurant t, quelle vitesse a-t-on ainsi évaluée ?
- Que peut conclure à propos de cette vitesse ?

II. INFLUENCE DE LA TEMPERATURE

1) Manipulation

- Préparer 3 tubes à essais contenant chacun 1/3 de solution d'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ à $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$
- Rajouter environ 1 mL d'acide sulfurique concentré (à l'aide de la pipette en plastique)

☛ **Attention : la manipulation de l'acide sulfurique concentré nécessite le port des gants et des lunettes de protection.**

- Placer un des tubes dans un bécher qui contient de l'eau chaude (chauffée à l'aide d'une bouilloire)
- Placer un autre tube dans un bécher qui contient de l'eau froide
- Le troisième sera gardé à température ambiante.
- Ajouter dans chaque tube environ 10 gouttes d'une solution de permanganate de potassium ($\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$) à $0,02 \text{ mol.L}^{-1}$

2) Questions

- Observer l'évolution de la couleur dans chaque tube.
- Comment varie la vitesse de la réaction en fonction de la température ?
- Quelle vitesse a-t-on ainsi évaluée ?
- Écrire les $\frac{1}{2}$ équations d'oxydoréduction puis l'équation bilan de la réaction.

Les couples mis en jeu sont :

dioxyde de carbone/ acide oxalique $\text{CO}_2 / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

ion permanganate/ ion manganate $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$

TP de Chimie n°1	Facteurs cinétiques	Terminale
------------------	---------------------	-----------

Matériel au bureau:

- feutre noir
- gants et lunettes,
- papier essuie tout
- bouilloire
- 4 béchers de 500 mL

Matériel par groupe:

- tubes à essais,
- 3 béchers 2 de 50 mL et 1 de 100 mL,
- un carré de papier (10x10),
- pipette en plastique
- éprouvette de 10 mL,
- éprouvette en plastique de 50 mL,
- fiole jaugée plastique de 50mL avec bouchon
- chronomètre
- pipeteur
- pipette jaugée de 5 mL
- pipette jaugée de 25 mL

Produits au bureau:

- 1L d'acide chlorhydrique ($1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)
- 2L de thiosulfate de sodium ($C_0 = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

Produits par groupe:

- acide sulfurique concentré
- acide oxalique ($0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)
- solution de permanganate de potassium ($0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)