



UNIVERSITE D'ORAN DES SCIENCES ET DE LA
TECHNOLOGIE «MOHAMED BOUDIAF»

Faculté de Chimie - Département Génie des Procédés

Travaux Pratiques
Cinétiques

Semestre 2

Destiné aux étudiants de 2^{ème} année Génie des Procédés (GP)

**TP N° 03 : les facteurs influant sur la vitesse d'une réaction
chimique**

2023/2024

Objectifs :

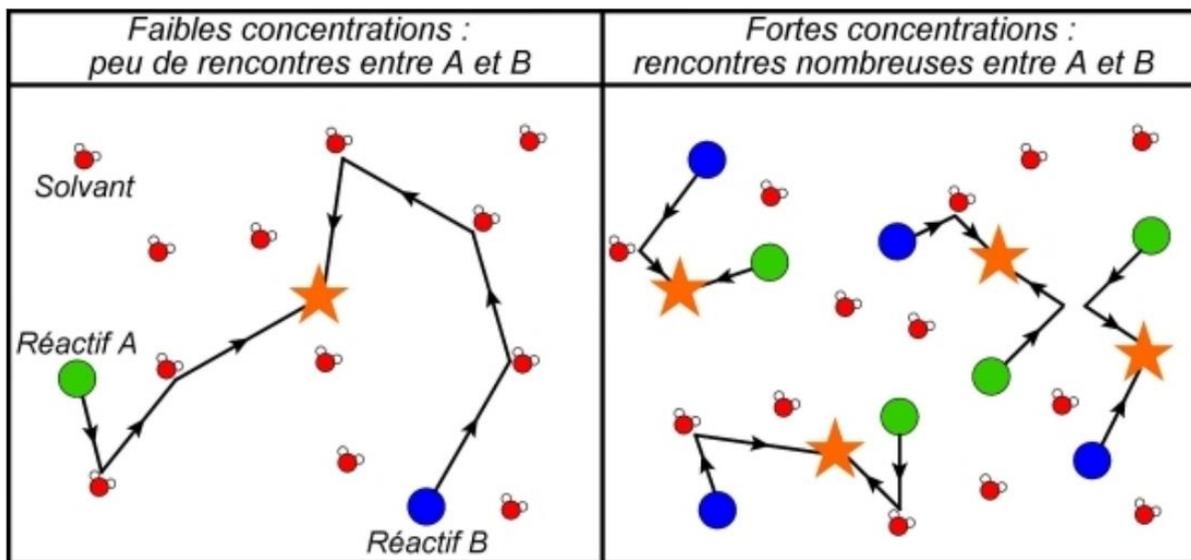
L'objectifs du TP est d'étudier les paramètres (appelés facteurs cinétiques) qui agissent sur la rapidité d'évolution d'un système chimique

Etude des facteurs cinétiques :

Nous savons qu'une transformation chimique résulte de chocs efficaces entre les réactifs en jeu. Plus le nombre de chocs efficaces par unité de temps est grand, plus la transformation est rapide.

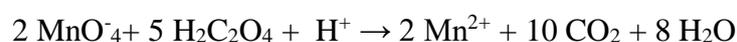
Les facteurs cinétiques sont des paramètres variables, se sont des facteurs influant sur la vitesse d'une transformation chimique tel que la température, la concentration des réactifs (**Tableau 1**), la pression, la nature du solvant, l'intensité lumineuse (UV ou visible) etc....

Tableau 1 : influence de la concentration sur la vitesse de réaction



On se propose ici de réaliser des expériences dans le but de montrer l'influence de ces facteurs sur la vitesse des transformations chimiques. on étudiera trois facteurs qui sont la température, la concentration des réactifs et la nature du solvant.

Cette étude se fera autour de la réaction entre les ions permanganate MnO_4^- et l'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dont l'équation de réaction est :



Toutes les espèces intervenant dans cette réaction sont incolores à l'exception de l'ion permanganate qui est de couleur violette. Nous évaluerons donc la vitesse de la réaction par observation de la rapidité de la disparition de la couleur violette.

Remarque :

Présence d'un catalyseur: Un catalyseur change le chemin suivi par la réaction sans lui-même être consommé; cela peut fortement accélérer la réaction. Notez que bien que les catalyseurs jouent un rôle crucial dans la modification de la vitesse de réaction, ils ne font pas partie des facteurs cinétiques traditionnels, car ils ne représentent pas un paramètre variable.

Matériels et produits :

5 Bêchers de 25 ml , éprouvettes de 10 ml et 5ml , plaque chauffante , cristalliseur , glaçons , chronomètre .

Solution de permanganate de potassium à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et à $5.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, solution d'acide oxalique à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et à $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Solution de permanganate de potassium à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et solution d'acide oxalique à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ préparées avec de l'acétone comme solvant.

Mode opératoire :

1) Etude de l'influence de la température :

Protocole :

On va réaliser la réaction entre les ions permanganate et l'acide oxalique à 3 températures différentes dans un bain de glace, à température ambiante puis sur une plaque chauffante. Le choix des volumes se fait en fonction des coefficients stœchiométriques de l'équation, des concentrations des solutions et du fait que nous souhaitons voir la disparition de la couleur violette. Ce dernier point impose que les ions permanganate soient le réactif en défaut. D'après l'équation, pour 2 ions permanganate, il faut 5 molécules d'acide oxalique

Compte tenu du matériel disponible sur la paillasse et de ce que l'on vient de dire, on peut proposer de réaliser des mélanges de permanganate de potassium à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et d'acide oxalique à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

Si on choisit pour l'acide oxalique un volume de 10 mL, alors :

-quel est le volume de permanganate de potassium $V_{\text{ions permanganate}}$?

Donc finalement, dans 3 béchers, on verse $V_{\text{ions permanganate}}$ à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et 10 mL d'acide oxalique à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

Bécher 1 : est placé dans un bain de glace,

Bécher 2 : est laissé à température ambiante

Bécher 3 : est placé sur une plaque chauffante indiquant la température 50°C .

Les mélanges sont réalisés simultanément et on déclenche le chronomètre au moment du mélange des deux réactifs.

2) Etude de l'influence de la concentration des réactifs :

Protocole :

Nous allons réaliser la même réaction que précédemment mais en utilisant une solution de concentration différente.

Nous mélangeons la solution de permanganate de potassium à $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ avec la solution d'acide oxalique à $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Les solutions n'ont pas la même concentration, donc il faut faire attention.

Si on choisit pour l'acide oxalique un volume de 10 mL, alors :

-quel est le volume de permanganate de potassium $V_{\text{ions permanganate}}$?

Donc finalement, dans le **Bécher 4**, on verse $V_{\text{ions permanganate}}$ à $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et 10 mL d'acide oxalique à $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

On déclenche le chronomètre au moment du mélange des deux réactifs.

3) Etude de l'influence du solvant :

Pour étudier l'influence du solvant, nous allons réaliser un mélange identique que celui du Bêcher 1 c'ad $V_{\text{ions permanganate}}$ à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et 10 mL d'acide oxalique à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

Mais cette fois les solutions de permanganate de potassium et d'acide oxalique à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ sont préparées avec un solvant différent de l'eau c'est l'acétone.

Donc dans le **bêchers 5**, on verse $V_{\text{ions permanganate}}$ à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et 10 mL d'acide oxalique à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

On déclenche le chronomètre au moment du mélange des deux réactifs.

Questions :

- 1) Quel est le but de ce TP ?
- 2) Calculer et donner les volumes des ions de permanganate pour chaque étape du TP :

	Influence de la température	Influence de la concentration	Influence du solvant
$V_{\text{ions permanganate}}$ (ml)			

- 3) Donner le temps ou observations à la disparition de la couleur violette de chaque expérience :

	Becher 1	Becher 2	Becher 3	Becher 4	Becher 5
temps					

- 4) Comparer les résultats ?
- 5) expliquer comment ces trois facteurs influent sur la vitesse de réaction ?expliquer chaque expériences ?
- 6) quel est le facteur le plus influençant sur la vitesse de réaction ? pourquoi ?
- 7) que peut-on conclure ?