

TEMPS ET EVOLUTION CHIMIQUE

<p>Temps et évolution chimique : cinétique et catalyse Réactions lentes, rapides ; durée d'une réaction chimique.</p> <p>Facteurs cinétiques. Évolution d'une quantité de matière au cours du temps. Temps de demi-réaction.</p> <p>Catalyse homogène, hétérogène et enzymatique.</p>	<p><i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour suivre dans le temps une synthèse organique par CCM et en estimer la durée.</i></p> <p><i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence quelques paramètres influençant l'évolution temporelle d'une réaction chimique : concentration, température, solvant.</i> Déterminer un temps de demi-réaction.</p> <p><i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence le rôle d'un catalyseur.</i> Extraire et exploiter des informations sur la catalyse, notamment en milieu biologique et dans le domaine industriel, pour en dégager l'intérêt.</p>
--	---

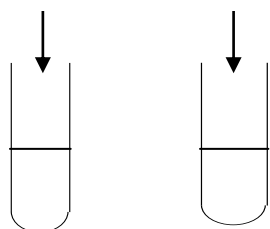
I- Transformations lentes et rapides

Dans les classes précédentes, toutes les transformations se produisaient de manière instantanée.

Lors d'une transformation, la durée d'évolution d'un système chimique entre l'état initial et l'état final est plus ou moins grande ; l'étude de l'évolution temporelle des systèmes chimiques constitue la cinétique chimique.

1. Introduction :

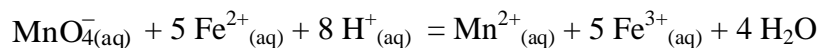
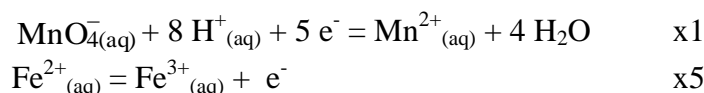
On verse simultanément 5 mL de solution de permanganate de potassium violette
 $K^+ + MnO_4^- (10^{-3}M)$



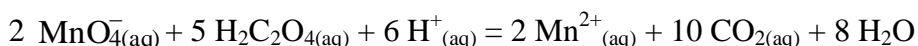
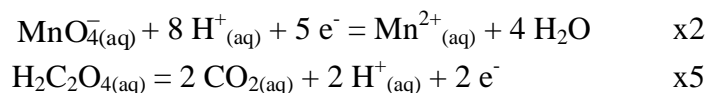
10 mL solution d'acide oxalique
 $H_2C_2O_4 (5 \cdot 10^{-1}M)$

10 mL solution de sulfate de fer II
 $Fe^{2+} + SO_4^{2-} (10^{-2}M)$

Couples redox : Fe^{3+}/Fe^{2+} ; MnO_4^-/Mn^{2+} ; $CO_2/H_2C_2O_4$



Instantanément la couleur violette disparaît : c'est une réaction rapide



La couleur violette disparaît au bout d'un certain temps : c'est une réaction lente

2. Transformations rapides : Ce sont des transformations quasi instantanées c'est-à-dire que la réaction semble achever dès que les réactifs entrent en contact (durée d'évolution du système plus petite que la persistance rétinienne (0,1 s)).

Exemples :

- * les réactions acide - base
- * les réactions de précipitation
- * certaines réactions d'oxydoréduction : oxydation de l'eau oxygénée par les ions permanganate

3. Transformations lentes : Ce sont des transformations dont l'évolution peut être observée à l'œil nu.

Exemples :

- * formation de la rouille
- * fermentation alcoolique
- * réactions d'estérification et d'hydrolyse
- * certaines réactions d'oxydoréduction : oxydation de l'acide oxalique (éthanedioïque) $H_2C_2O_4$ par les ions permanganate

Remarque : Certaines transformations sont infiniment lentes quand l'évolution du système ne peut être appréciée.

Exemple : la synthèse de l'eau

II- Comment modifier la durée d'une réaction chimique ?

1. **TP14** : Comment modifier la durée d'une réaction chimique ?

2. **Remarques** :
* La trempe désigne le refroidissement brutal qu'on fait subir à un système chimique.
* L'éclairement peut être un facteur cinétique pour les réactions photochimique (comme la photosynthèse)

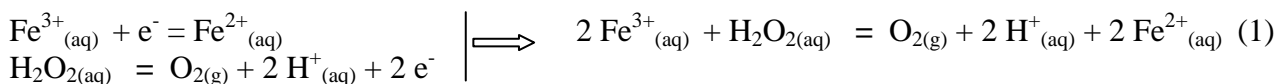
3. Compléments sur la catalyse homogène :

Lors d'une catalyse homogène, le catalyseur participe à la transformation. D'abord consommé, il est ensuite régénéré. La transformation globalement lente est remplacée par plusieurs réactions successivement rapides.

Exemple : décomposition de l'eau oxygénée H_2O_2 catalysée par les ions fer III ($2 \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} = \text{O}_{2(\text{g})} + 2 \text{H}_2\text{O}$)

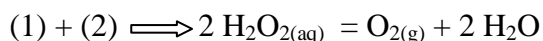
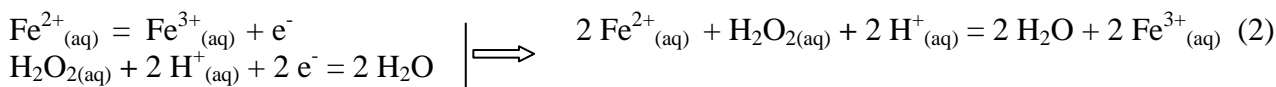
1^{ère} étape :

les ions Fe^{3+} oxydant du couple $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ réagissent avec H_2O_2 réducteur du couple $\text{O}_{2(\text{g})} / \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$:



2^{ème} étape :

les ions Fe^{2+} réducteur du couple $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ réagissent avec H_2O_2 oxydant du couple $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} / \text{H}_2\text{O}$:



III- Suivi temporel d'une transformation :

TP15 : Suivi temporel d'une réaction par spectrophotométrie