

## TP n° 13

# Réactions lentes et rapides. Facteurs cinétiques et catalyseurs

### Objectifs :

- Mettre en évidence quelques paramètres influençant l'évolution temporelle d'une réaction chimique : concentration, température.
- Mettre en évidence le rôle d'un catalyseur et différencier trois types de catalyse.
- Extraire et exploiter des informations sur la catalyse.

### Observer des réactions lentes et rapides.

⇒ On introduit 10 mL d'une solution aqueuse de sulfate de fer II (concentration  $c = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ ) dans un bécher A, et 10 mL d'une solution aqueuse d'acide oxalique (concentration  $c = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ ) dans l'autre bécher B.

⇒ On ajoute simultanément 10 mL d'une solution aqueuse de permanganate de potassium acidifiée (concentration  $c = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ) dans les deux béchers et on relève la durée nécessaire pour observer la décoloration totale de la solution.



<https://www.youtube.com/watch?v=gMFB6YbEDQo>



#### **Bécher A**

Temps  $t_A$  : décoloration immédiate



#### **Bécher B**

Temps  $t_B$  : 20 min

1- Parmi les espèces mises en jeu, on peut considérer que seuls les ions permanganate colorent le milieu. Expliquer pourquoi la durée nécessaire à la décoloration de la solution coïncide avec la durée de réaction.

2- Quelle est la transformation chimique la plus rapide ? Pourquoi dit-on que ces deux réactions ont des cinétiques différentes ?

3- Comparer la vitesse des réactions précédentes avec celle de la formation de la rouille. Commenter.

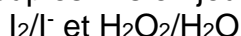


## **Modification de la durée d'une réaction : influence de facteurs cinétiques.**

L'iodure de potassium réagit avec l'eau oxygénée pour former du diiode (de couleur brune)

Voici l'évolution de la couleur prise par la solution au cours du temps.

Les couples mis en jeu sont :



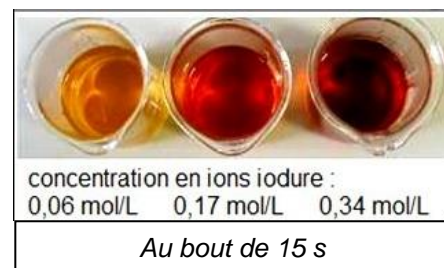
**Question :** Ecrire les demi équations et l'équation bilan de la réaction mise en jeu.

### **✓ Influence de la concentration.**

Vous disposez de trois béchers contenant chacun 10mL de solution d'iodure de potassium  $S_0$ ,  $S_1$  et  $S_2$  de concentration respective :  $c_0 = 0,06 \text{ mol.L}^{-1}$ ,  $c_1 = 0,17 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $c_2 = 0,34 \text{ mol.L}^{-1}$  en ions iodure.

Au même instant  $t$ , on verse 10 mL d'eau oxygénée et on observe la réaction.

On suppose qu'à la fin de la réaction, la quantité de diiode formée sera la même dans les trois béchers



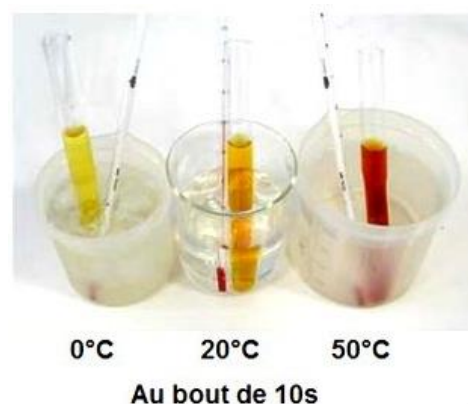
Quelle conclusion peut être proposée quand à l'influence de la concentration en ions iodure sur la durée de la réaction ?

### **✓ Influence de la température.**

On souhaite maintenant mettre en évidence l'influence de la température sur la vitesse de réaction.

Pour cela, dans trois tubes à essais, on place la même quantité de solution  $S_0$  d'iodure de potassium et on ajoute, au même instant, la même quantité d'eau oxygénée.

Le premier bécher est placé dans un bain d'eau glacé, le deuxième est laissé à température ambiante et le troisième est placé dans un bain marie à 50°C.



Quelle conclusion pouvons-nous en tirer ?

## Modification de la durée d'une réaction : rôle d'un catalyseur.



Avant de teindre les textiles, ces deniers sont blanchis par ajout d'eau oxygénée.

L'eau oxygénée, utilisée couramment en tant que désinfectant ou décolorant (textiles par exemple), est une solution de peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$ .

Le peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$  se décompose naturellement selon la réaction suivante :  
 $2 H_2O_2(aq) \rightarrow 2 H_2O(l) + O_2(g)$ .

Cette transformation est lente à 25 °C. Nous allons étudier trois types de catalyseurs qui accélèrent la décomposition du peroxyde d'hydrogène.

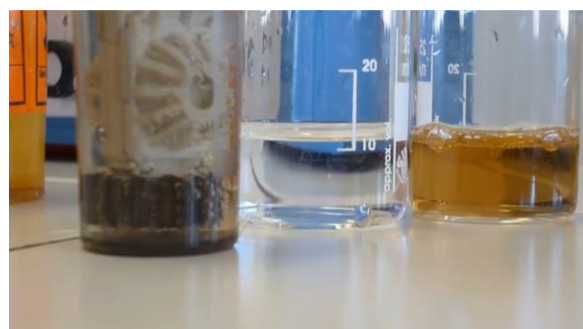
### ✓ Action des ions $Fe^{3+}$ :

<https://www.youtube.com/watch?v=VPGmJyGUPGM>



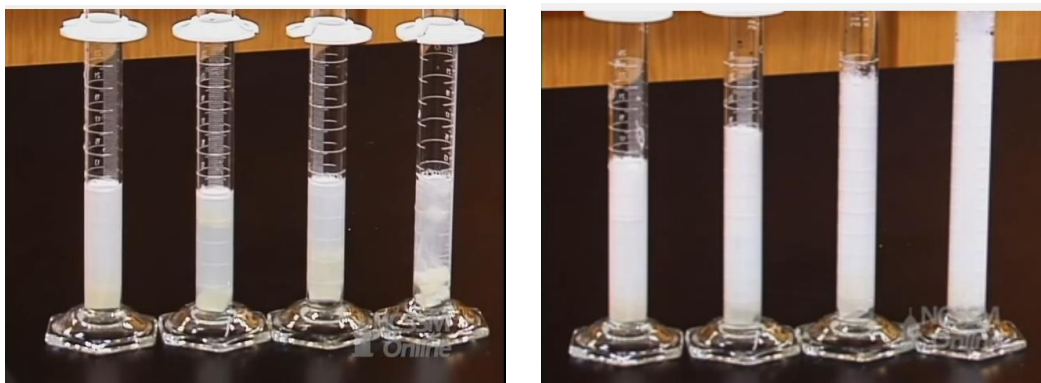
### ✓ Action comparée d'un morceau de platine et des ions fer III $Fe^{3+}$ .

[https://www.youtube.com/watch?v=L\\_T82dTLTo](https://www.youtube.com/watch?v=L_T82dTLTo)



## ✓ Action d'un morceau de pomme de Terre.

<https://www.youtube.com/watch?v=RY0aHmyo98E>



### Questions :

1. Pourquoi observe-t-on une effervescence dans les tubes à essais ?
2. Les espèces ajoutées dans les différentes expériences sont-elles des réactifs de la réaction étudiée ?
3. Les espèces introduites dans les tubes à essais sont appelées catalyseurs. Quelles sont les caractéristiques des catalyseurs mises en évidence dans cette activité ?
4. La pomme de terre contient une espèce chimique appelée catalase. Faire une recherche pour connaître sa nature.
5. On distingue trois types de catalyseurs : homogènes, hétérogènes et enzymatiques. Faire une recherche pour comprendre ces termes.
6. Classer les catalyseurs utilisés dans l'activité dans les trois catégories évoquées ci-dessus.
7. Dans l'expérience avec la pomme de terre, expliquer pourquoi la réaction n'est pas identique dans les quatre éprouvettes.