

# Bilans de matière et facteurs cinétiques.

1. Ecrire les demi-équations d'oxydo-réduction des couples suivants :

$\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{H}_2\text{O}_2$  est le peroxyde d'hydrogène)

$\text{I}_2/\text{I}^-$

$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  (ion tétrathionate/ion thiosulfate)

2. Dans un tube à essai on mélange 1mL de solution de diiode de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et une goutte d'empois d'amidon.

a Quelle est l'aspect de la solution ?

On ajoute ensuite 1mL d'une solution de thiosulfate de sodium de concentration  $C_2=1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . Le contenu du tube se décolore instantanément.

b Ecrire l'équation de la réaction associée à la transformation qui se produit dans le tube, responsable de cette décoloration.

c Peut-on considérer la transformation comme lente ou rapide, à l'échelle d'une observation visuelle ?

d Quel est le réactif limitant ?

e Quel volume minimal de solution de diiode devrait-on rajouter pour que le contenu du tube redevienne bleu ?

3. On réalise, dans deux béchers A et B, deux mélanges identiques : 20mL de solution d'iodure de potassium de concentration  $C_1=3,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ , 20 mL d'acide sulfurique de concentration  $1 \text{ mol.L}^{-1}$ , 60mL d'eau distillée et quelques gouttes d'empois d'amidon.

Dans le bécher A, on ajoute 20mL de solution de peroxyde d'hydrogène de concentration  $C_3=4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Immédiatement la solution prend une teinte légèrement bleuâtre, puis sa couleur fonce très progressivement jusqu'à un bleu-violet foncé presque noir.

a Ecrire l'équation de la réaction associée à la transformation qui se produit dans le bécher.

b Peut-on considérer cette transformation comme lente ou rapide, à l'échelle d'une observation visuelle ?

c Quel est le réactif limitant pour cette transformation et quel est son avancement maximal ?

4. Dans le bécher B on ajoute 1,0 mL de solution de thiosulfate de sodium de concentration  $C_2=1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ , puis 20mL de solution de peroxyde d'hydrogène de concentration  $C_3=4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . La couleur bleue de la solution n'apparaît qu'au bout de 30s.

a Dans l'expérience étudiée, expliquer l'apparition de la couleur bleue au bout de 30s seulement.

b Comparer la concentration en ions  $\text{I}^-$  à l'instant ( $t=0$ ) où on a ajouté le peroxyde d'hydrogène, et juste avant la date  $t=30\text{s}$  où la solution devient bleue.

c Déterminer la quantité de matière de diiode formé par la réaction entre  $\text{H}_2\text{O}_2$  et  $\text{I}^-$ , pendant ces trente secondes.

d Déterminer la concentration en peroxyde d'hydrogène dans le bécher B à  $t=0$ , puis à  $t=30\text{s}$ .

5. Dès que la couleur bleue apparaît, on rajoute dans le bécher à l'aide d'une burette graduée 1,0 mL de la solution de thiosulfate de sodium.

a La solution contenue dans le bécher redevient incolore. Expliquer pourquoi.  
La couleur bleue réapparaît cette fois au bout de 50s.

b Déterminer la quantité de matière de diiode formée par la réaction entre  $\text{H}_2\text{O}_2$  et  $\text{I}^-$ , pendant ces cinquante secondes.

c Comment peut-on expliquer que la couleur bleue n'apparaisse qu'au bout de 50s au lieu de 30s ?

d Entre les béchers A et B, y-a-t-il une différence de réactif limitant ou d'avancement maximal de la réaction entre  $\text{H}_2\text{O}_2$  et  $\text{I}^-$ ?

e On continue l'expérience en ajoutant systématiquement dans le bécher B 1mL de solution de thiosulfate de sodium dans le bécher dès que la couleur bleue réapparaît. Que peut-on prévoir concernant la durée entre deux ajouts successifs ?

f Au bout d'un certain nombre d'ajouts, on constate que le contenu du bécher reste incolore. Quel volume de solution de thiosulfate de sodium a-t-on alors ajouté ?

g Tracer l'allure de l'évolution de l'avancement de la réaction entre  $\text{H}_2\text{O}_2$  et  $\text{I}^-$  dans le bécher B.