

**ETUDE EXPERIMENTALE DE LA CINETIQUE D'UNE REACTION**

*La précision est essentielle pour ce TP : prenez garde de ne pas polluer les solutions en mélangeant les pipettes*

### I > BUT DU TP :

$I_2$  est un des premiers antiseptique utilisé - teinture d'iode -. On peut citer comme autres antiseptiques l'eau oxygénée, le permanganate de potassium, éthanol, etc...- votre livre Hachette TS page 27 -

Au cours de la réaction d'oxydoréduction suivante:  $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$  (1)  
vous allez déterminer des vitesses de formation, de disparition et établir un temps de demi-réaction.

### II > DEMARCHE EXPERIMENTALE :

On rappelle que:  $S_2O_8^{2-}$  est l'ion peroxodisulfate de couleur incolore  
 $I^-$  est l'ion iodure de couleur incolore  
 $SO_4^{2-}$  est l'ion sulfate de couleur incolore et  $I_2$  est le diiode de couleur brune

Il faut à tout instant t désiré évaluer  $[I_2]$ : pour cela on pratique un dosage par iodométrie vue en 1S (votre livre Hachette TS page 20 - 21 ).

Rappels : l'équation du dosage est  $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$  (2)  
 où  $S_2O_3^{2-}$  est l'ion thiosulfate de couleur incolore  
 $S_4O_6^{2-}$  est de couleur incolore

Le dosage se fait en présence de quelques gouttes d'amidon - colore le diiode en bleu même si à l'état de traces -.

La réaction (2) est rapide et totale lorsque l'on verse les ions thiosulfates: la solution se décolore totalement quand il n'y a plus du tout de  $I_2$ : on est alors à l'équivalence.

### III > MODE OPERATOIRE :

On donne: solution de iodure de potassium **KI** de sorte que  $[I^-] = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$   
 solution de thiosulfate de sodium  $Na_2S_2O_3$  de sorte que  $[S_2O_3^{2-}] = 5.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$   
 solution de peroxodisulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  de sorte que  $[S_2O_8^{2-}] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$

#### - Méthode chimique : la trempe

Pour doser  $I_2$  à un instant t choisi, on prélève un échantillon du mélange de la réaction (1) et on dose selon la réaction (2). Or il ne faut pas que la réaction (1) continue pendant le dosage sinon cela n'a pas de sens!!

On effectue alors une **trempe**: l'échantillon est versé dans un volume connu d'eau glacée , ce qui a pour effet de pratiquement stopper la réaction (1) donc la formation de  $I_2$ .  
 Or la réaction (2) est si rapide - contrairement à la n°1 qui est beaucoup plus lente - que la trempe a peu d'effet sur elle: l'iodométrie reste possible.

- Manipulation :

- 1- Préparer: le montage du dosage, l'eau glacée, le chronomètre, etc...
- 2- Dans un bêcher de 100 mL verser avec précision  $V_1 = 40$  mL de la solution de  $I^-$
- 3- à  $t = 0$ s, déclencher le chronomètre au moment où vous versez dans  $V_1$  un volume  $V_2 = 10$  mL de la solution contenant  $S_2O_8^{2-}$ : bien agiter pour homogénéiser le mélange.
- 4- Préparer - rapidement - dans un bêcher  $V_3 = 50$  mL d'eau glacée avec quelques gouttes d'empois d'amidon.
- 5- Avant  $t = 5$  mn, prélever  $V_4 = 2$  mL du mélange ( $V_1, V_2$ ) et les verser dans  $V_3$  à  $t = 5$  mn précises: bien mélanger!
- 6- Doser aussitôt  $I_2$  par iodométrie et relever  $V_{eq}$  volume de thiosulfate versé à l'équivalence.
- 7- Faire un dosage toutes les 5 mn sur les échantillons et compléter le tableau:

t (mn)	0	5	10	15	20	25	30	35	45	
$V_{eq}$ (mL)										
$[I_2]$ (mmol.L <sup>-1</sup> )										
$[S_2O_8^{2-}]$ (mmol.L <sup>-1</sup> )										

IV> EXPLOITATION DES RESULTATS :

- 1> Faire un dessin détaillé du matériel requis pour le dosage.
- 2> Ecrire la relation d'équivalence entre  $I_2$  et  $S_2O_3^{2-}$  pour l'équation (2) du dosage.
- 3> En déduire la relation qui donne à l'instant  $t$  la valeur de  $[I_2]$  pour l'équation (1), soit dans le mélange ( $V_1 + V_2$ ).
- 4> En déduire alors la relation qui donne à l'instant  $t$  la valeur de  $[S_2O_8^{2-}]$  pour la relation (1), soit dans le mélange ( $V_1 + V_2$ ).
- 5> Tracer  $[I_2] = f(\text{temps})$  et  $[S_2O_8^{2-}] = f(\text{temps})$  par la méthode de votre choix, informatique ou non.
- 6> Déterminer les vitesses volumiques instantanées de

- formation de  $I_2$  à  $t = 5$  mn, 20 mn et 35 mn

- disparition de  $S_2O_8^{2-}$  aux mêmes temps

A chaque fois comparer les résultats et conclure sur l'évolution de la réaction.

- 7> Evaluer le temps de demi-réaction de  $S_2O_8^{2-}$  si cela vous est possible avec vos résultats.
- 8> Indiquer qui des ions  $I^-$  ou  $S_2O_8^{2-}$  sont en excès. Expliquer.
- 9> La réaction est-elle terminée à 35 mn? Expliquer.