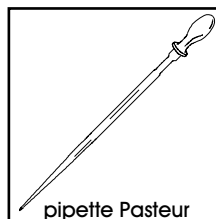
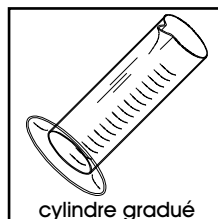
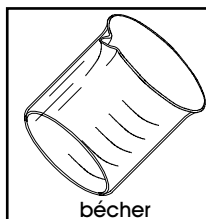


## BUTS

Aborder qualitativement l'influence des conditions expérimentales sur la vitesse d'une réaction conduisant à la formation d'un précipité.

## MATERIEL

5 béchers de 100 ml, 1 cylindre gradué de 50 ml, 1 baguette de verre, pipettes Pasteur, 1 chronomètre, gants à usage unique.



## REACTIFS

Thiosulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  1 M), acide chlorhydrique (HCl 25 %).

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	HCl
état .....solution 1 M	état .....solution 7.7 M
MM .....248.19 g/mol	MM .....36.46 g/mol
CH 4	CH 2

## RECOMMANDATIONS

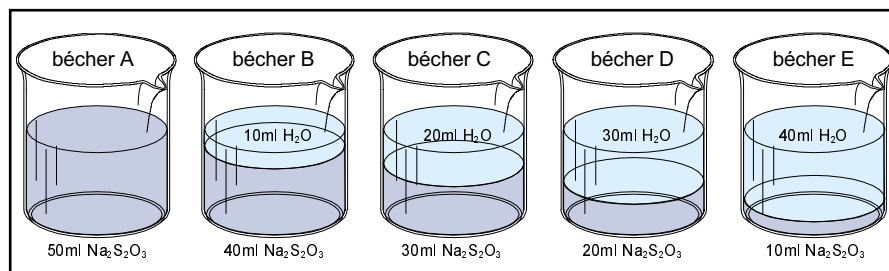
Manipuler avec précaution la solution d'acide chlorhydrique concentré: **Porter des lunettes de sécurité et des gants jetables; ne pas ingérer ou mettre en contact avec la peau ou les yeux.**

MANIPULATIONS  
ET DISCUSSION

1. Préparer, selon le schéma ci-dessous, une série de 5 béchers contenant des volumes décroissants (50 ml, 40 ml, 30 ml, 20 ml, 10 ml) de solution de thiosulfate de sodium.

Compléter les volumes à 50 ml avec de l'eau (0 ml, 10 ml, 20 ml, 30 ml, 40 ml) et agiter pour homogénéiser.

Préparer un chronomètre pour la suite des opérations.



2. En portant des gants jetables et des lunettes de sécurité, ajouter rapidement 5 gouttes d'acide chlorhydrique concentré dans le premier bécher au moyen d'une pipette Pasteur.

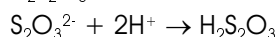
Agiter **rapidement** et enclencher **tout de suite** le chronomètre.

Noter les observations et le temps nécessaire pour que la solution ait changé d'aspect.

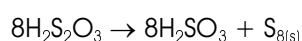
A l'issue de la réaction, noter d'autre part l'intensité relative du trouble qui s'est formé dans le bécher.

3. Procéder comme au point 2, pour chacun des 4 autres béchers: Ajouter 5 gouttes d'acide, agiter et chronométrer la réaction.

◆ En milieu acide, les ions thiosulfate  $S_2O_3^{2-}$  forment de l'acide thiosulfurique  $H_2S_2O_3$  selon la réaction suivante:



◆ Cet acide est instable et se décompose en acide sulfureux  $H_2SO_3$  et en soufre élémentaire colloïdal  $S_{8(s)}$ :



Cette réaction est une oxydation-réduction interne, appelée dismutation, dans laquelle l'atome de soufre passe de l'état d'oxydation +II (dans  $H_2S_2O_3$ ) aux états d'oxydation +IV (dans  $H_2SO_3$ ) et 0 (dans  $S_{8(s)}$ ).

Le précipité de soufre colloïdal est responsable de la turbidité (trouble) observée.

? 1. Expliquer la différence de temps constatée entre les cinq béchers, pour l'apparition du trouble caractéristique du soufre colloïdal  $S_{8(s)}$ .

? 2. Expliquer la variation de l'intensité relative de trouble entre les cinq béchers.

#### RECUPERATION ET NETTOYAGE

Evacuer toutes les solutions utilisées dans l'évier, sous fort courant d'eau.  
Laver la verrerie utilisée à l'eau, puis la rincer à l'eau déminéralisée.

## PREPARATION

Expérience pour un groupe de 2 étudiants.

**1. Solution de thiosulfate de sodium 1 M:**

Pour 2000 ml (suffisant pour environ 10-15 groupes), peser 496.4 g de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , dissoudre dans de l'eau déminéralisée et compléter à 2000 ml avec de l'eau déminéralisée.

**2. Acide chlorhydrique concentré:**

Utiliser tel quel le HCl 25 %.

Si du HCl 35-37 % est utilisé, il est impératif de le stocker/manipuler sous chapeau ventilée.

**3. Matériel nécessaire pour un groupe de 2 étudiants:**

5 béchers de 100 ml  
1 cylindre gradué de 50 ml  
1 baguette de verre  
pipettes Pasteur avec tétines  
1 chronomètre  
gants à usage unique

**4. Durée de l'expérience:**

Environ 20 min de manipulations.

## DISCUSSION

? **1. Expliquer la différence de temps constatée entre les cinq béchers, pour l'apparition du trouble caractéristique de soufre colloïdal  $\text{S}_{8(s)}$ .**

Comme dans le cas de la première réaction chronométrique, le facteur clé gouvernant la vitesse de transformation des réactifs est la concentration de ces derniers. Dans cette expérience, la concentration de thiosulfate varie, tandis que la concentration en protons est approximativement constante (5 gouttes d'acide chlorhydrique), et en excès (acide chlorhydrique concentré).

Il apparaît dès lors clair que la vitesse d'apparition de la turbidité est directement dépendante de la concentration de l'espèce limitante.

? **2. Expliquer la variation de l'intensité relative de turbidité entre les cinq béchers.**

Étant donné que la concentration en thiosulfate est différente d'un bécher à l'autre, la concentration résultante en soufre élémentaire sera elle aussi différente. La turbidité produite par le soufre élémentaire colloïdal est par conséquent directement dépendante de la concentration (et donc de la quantité absolue) de colloïde produit.