

Suivi cinétique

Capacités exigibles

- Sélectionner et utiliser le matériel adapté à la précision requise.
 - Établir une loi de vitesse à partir du suivi temporel d'une grandeur physique
 - Préparer une solution de concentration en masse ou en quantité de matière donnée à partir d'un solide, d'un liquide, d'une solution de composition connue avec le matériel approprié.
 - Utiliser les méthodes et le matériel adéquats
- pour transférer l'intégralité du solide ou du liquide pesé.
 - Exploiter les résultats d'un suivi temporel de concentration pour déterminer les caractéristiques cinétiques d'une réaction.
 - Proposer et mettre en œuvre des conditions expérimentales permettant la simplification de la loi de vitesse.

But

Déterminer un ordre de réaction

I Manipulations

Document 1 : Matériel sur votre paillasse

- Colorimètre avec carte d'acquisition et LatisPro
- 2 cuves de spectrophotométrie
- 3 tubes à essai
- de la glace
- de l'eau distillée
- 2 béchers
- 1 éprouvette 10 mL

Document 2 : Matériel commun

- Solution de peroxyde d'hydrogène à $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ avec son bécher associé et sa pipette graduée (2 mL)
- Solution d'iodure de potassium à $50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ avec son bécher associé et sa pipette graduée (5 mL)
- Solution d'acide sulfurique concentrée à $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ avec pipettes en plastique

Document 3 : Protocole

- Introduire dans le tube à essai, plongé dans la glace
 - ▶ Un volume $V_0 = 10 \text{ mL}$ d'eau (environ)
 - ▶ Un volume $V_1 = 1.0 \text{ mL}$ d'eau oxygénée (précis)
 - ▶ Un volume $V_2 = 1 \text{ mL}$ d'acide sulfurique (environ)
- Ajoutez un volume V_3 de la solution d'iodure de potassium et lancez dès que possible la mesure d'absorbance.
- Vous mènerez votre acquisition pendant environ 10 minutes avec un point chaque 5 secondes.

Données :

Espèce	Masse molaire ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
I	126.9
K	39.1

II Énoncé

① À l'aide des documents, choisissez la longueur d'onde à laquelle vous allez travailler.

② Montrez que l'avancement de la concentration en ion iodure $I^-_{(aq)}$ $c(t)$ est proportionnelle à la transmittance de la solution

$$T(t) = 1 - \frac{A(t)}{A_{max}}$$

En supposant que l'absorbance maximale A_{max} est atteinte à la fin de la réaction.

③ Quel volume V_3 choisir pour se placer dans des proportions stœchiométriques ?


④ ✂ Mettez en œuvre le protocole détaillé en document 3 et répondez aux questions suivantes pendant le prélèvement de vos valeurs.

⑤ À quel ordre aura-t-on accès avec cette configuration ? (ordre partielle d'un des réactifs ? ordre global ?)

A Méthode différentielle

NB : Vous pouvez dériver une courbe expérimentale avec LatisPro : pour cela, veuillez tout d'abord à utiliser les opérations "lisser" puis "dériver".


④ Comment vérifier l'ordre d'une réaction à partir de la dérivée de $T(t)$? (que tracer en abscisse / en ordonnées ?)

⑤  Déterminez l'ordre de la réaction avec cette méthode.

B Méthode intégrale

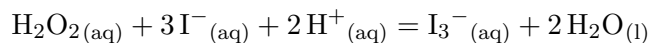
⑥ Montrez que dans le cas d'un ordre 0, la $c(t)$ est affine de t .

⑦ Dans le cas d'un ordre 1, que doit-on tracer en fonction du temps pour avoir une droite ? Même question pour un ordre 2.

⑧  Déterminez l'ordre de la réaction avec cette méthode.

III Annexes**Document 4 : Réaction entre l'eau oxygénée et le diiode**

En milieu acide, l'eau oxygénée H_2O_2 (ou peroxyde d'hydrogène) réagit avec les ions iodure I^- selon l'équation bilan :



Tous les constituants sont incolores, sauf les ions triiodure $\text{I}_{3^-}_{(\text{aq})}$.

Document 5 : Loi de Beer-Lambert

Une solution colorée a une absorbance proportionnelle à la concentration c du soluté coloré :

$$A = kc$$

Document 6 : Spectre d'absorption des ions triiodures

Les ions triiodure en solution aqueuse $\text{I}_{3^-}_{(\text{aq})}$ sont de couleur brune, mais plus précisément, voici leur spectre d'absorption :

