

**Objectif**

À l'aide d'un langage de programmation et à partir de données expérimentales, tracer l'évolution temporelle d'une concentration, d'une vitesse volumique d'apparition ou de disparition et tester une relation donnée entre la vitesse volumique de disparition et la concentration d'un réactif.

**Système étudié**

- On étudie la réaction entre les ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$  et les ions iodure  $I^-{}_{(aq)}$ .

Cette réaction voit l'oxydation des ions iodures du couple oxydant-réducteur  $I_{2(aq)} / I^-{}_{(aq)}$  par les ions peroxydisulfate du couple oxydant-réducteur  $S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} / SO_4^{2-}{}_{(aq)}$ . La seule espèce colorée est le diiode  $I_{2(aq)}$  qui apparaît lors de la transformation.



- ↳ Écrire les deux demi-équations redox de chaque couple, puis en déduire l'équation de la réaction.
- ↳ Avec quel capteur peut-on suivre l'évolution temporelle de ce système ? Expliquer.
- ↳ Établir la relation entre l'absorbance et la concentration en diiode  $I_{2(aq)}$ .

**Tracé de la cinétique d'un produit**

- Au temps de demi-réaction, l'absorbance de la solution vaut :  $A_{1/2} = 0,9$ .

↳ Quelle est alors la concentration de la solution en diiode  $[I_{2(aq)}]_{t=1/2}$  ?

**Données :** Coefficient d'absorption molaire du diiode :  $\epsilon = 890 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Longueur de la cuve :  $\ell = 1,0 \text{ cm}$ .

**Q1**

- ↳ Que vaut la concentration en diiode  $[I_{2(aq)}]_t$  à chaque instant en fonction de  $A_t$  ?
- ↳ Compléter le script disponible pour tracer l'évolution temporelle  $[I_{2(aq)}]_t$ . Rédiger l'étiquette de la courbe (« label »)

**Tracé de la cinétique d'un réactif**

- On souhaite tracer l'évolution temporelle d'un réactif au cours du temps.

↳ Compléter le tableau d'avancement suivant pour établir la relation entre  $[S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}]_t$ ,  $[S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}]_0$  et  $[I_{2(aq)}]_t$ .

	mol·L <sup>-1</sup>		+		→		+	
ÉI	x = 0	$[S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}]_0$		$[I^-{}_{(aq)}]_0$		0		0
Intermédiaire	x							

- Le mélange réactionnel a été réalisé en mélangeant :  
20 mL d'une solution d'iodure de potassium de concentration  $[I^-{}_{(aq)}]_{\text{labo}} = 0,20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .  
20 mL d'une solution de peroxydisulfate de sodium de concentration  $[S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}]_{\text{labo}} = 4,0 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

↳ Déterminer  $[S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}]_0$  pour tenir compte de la dilution.

## Q2

↳ Compléter le script pour tracer l'évolution de la concentration en ions peroxydisulfate  $[S_2O_8^{2-}]_t$  au cours du temps. Rédiger l'étiquette de la courbe (« label »)

### Test d'ordre 1

---

- Méthode du paragraphe 5.1. du cours.

**Vérifier que l'évolution de la concentration en R,  $[R]_t$  au cours du temps obéit à une loi exponentielle du type :  $[R]_t = [R]_0 \times e^{-k \cdot t}$ .**

## Q3

- ↳ Compléter le script pour tracer une variable plus facilement interprétable que  $[R]_t$  en fonction du temps.
- ↳ Renommer la variable.
- ↳ Rédiger l'étiquette (« label »)

## Q4

- ↳ Une variable « inconnue » est calculée puis tracée. À quoi correspond-elle ?
- ↳ Expliquer son calcul.
- ↳ Compléter le commentaire et rédiger l'étiquette de la courbe (« label »)
- ↳ Interpréter la courbe.

- Méthode du paragraphe 5.2. du cours.

**Vérifier que la vitesse volumique de disparition de R,  $v_{\text{disp}}(R)_t$  est proportionnelle à la concentration en R,  $[R]_t$  à chaque instant.**

## Q5

- ↳ Compléter le script pour tracer les grandeurs utiles de la méthode 2.
- ↳ Rédiger l'étiquette (« label »)
- ↳ Interpréter la courbe.

## Q6

- ↳ Effectuer la régression linéaire.
- ↳ Conclure.

**Donnée :** La fonction logarithme népérien est appelée par `np.log()`