

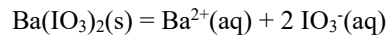
## TP Chimie n°8 : Détermination du produit de solubilité de l'iodate de baryum

### A compléter :

[https://colab.research.google.com/drive/1Cr-SftIYUZdCisfGJ\\_w5bj7X5YLXZYD8?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1Cr-SftIYUZdCisfGJ_w5bj7X5YLXZYD8?usp=sharing)

### Objectifs du TP

Une solution saturée de iodate de baryum est une solution où coexistent le précipité de iodate de baryum  $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2(\text{s})$  et ses ions constitutifs  $\text{Ba}^{2+}$  et  $\text{IO}_3^-$  selon l'équilibre :



Le but du TP est de déterminer le **produit de solubilité** du iodate de baryum noté **Ks**, constante de l'équilibre de solubilisation ci-dessus, à la température de la pièce :  $K_s = \frac{[\text{Ba}^{2+}]_{eq} [\text{IO}_3^-]_{eq}^2}{(C^0)^3}$

Pour cela, une solution saturée de iodate de baryum a été préparée et filtrée sur Büchner.

Le filtrat noté (S) sera analysé :

- La concentration  $[\text{Ba}^{2+}] = C_1$  est déterminée par **titrage conductimétrique** ;
- la concentration en ion  $[\text{IO}_3^-] = C_2$  est déterminée par **titrage colorimétrique indirect**.

### Données

**Conductivités molaires ioniques à dilution infinie en  $\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  :**

$$\text{Ba}^{2+} : 12,72 \quad \text{Na}^+ : 5,01 \quad \text{SO}_4^{2-} : 16,00 \quad \text{IO}_3^- : 4,07$$

### Titrage conductimétrique des ions $\text{Ba}^{2+}$ par les ions sulfate $\text{SO}_4^{2-}$ : détermination de $C_1$

#### 1. Principe

On titre les ions  $\text{Ba}^{2+}$  contenu dans la solution saturée (S) par les ions  $\text{SO}_4^{2-}$ . Il se forme un précipité de sulfate de baryum. La réaction support du titrage est :  $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) = \text{BaSO}_4(\text{s})$ .  
On suit le titrage par conductimétrie.

#### 2. Manipulation

##### Protocole :

- Prélever précisément  $V_1 = 40,0 \text{ mL}$  de solution saturée d'iodate de baryum (S) et les placer dans un bécher de 250 mL.
- Ajouter un volume  $V_{\text{eau}} = 100 \text{ mL}$  d'eau distillée.
- Titrer le tout avec une solution de sulfate de sodium ( $2 \text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ) de concentration  $C = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  en relevant la valeur de la conductivité tous les mL de solution versées.
- Tracer  $\sigma = f(V)$  à l'aide du script Python.

#### 3. Exploitation

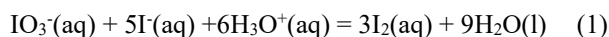
- Prévoir l'allure de la courbe  $\sigma = f(V)$ .
- Pourquoi a-t-on ajouté un grand volume d'eau distillée ? Ce volume doit-il être mesuré avec précision ?
- Expliquer la ligne de code numéro 19.
- Retrouver la concentration en quantité de matière des ions baryum notée  $C_1$ .

On estime à  $5,0 \times 10^{-2} \text{ mL}$  le volume d'une goutte délivrée par une burette, monter que le précipité de  $\text{BaSO}_4(\text{s})$  apparaît dès la première goutte de titrant versée.

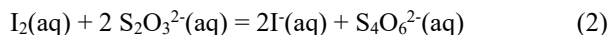
## **Titrage indirect des ions $\text{IO}_3^-$ par iodométrie : détermination de $C_2$**

### **1. Principe**

Le titrage direct des ions iodate  $\text{IO}_3^-$  n'est pas possible. On procède donc par titrage indirect. Les ions iodate  $\text{IO}_3^-$  sont réduits par un excès d'ions iodure  $\text{I}^-$  en diiode  $\text{I}_2$  selon la réaction d'équation (1).



Le diiode  $\text{I}_2$  formé est alors titré à son tour par une solution de thiosulfate de sodium ( $2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ) de concentration  $C' = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , selon la réaction d'équation (2)



### **2. Manipulation**

#### **Protocole :**

On fera un titrage rapide et un titrage à la goutte près.

- Prélever précisément  $V_2 = 20,0 \text{ mL}$  de solution saturée d'iodate de baryum (S) et les placer dans un erlemeyer de 100 mL.
- Ajouter 5 mL d'iodure de potassium KI à  $100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  et 2 mL d'acide chlorhydrique à  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (disponibles avec dispensette).
- Bien agiter.
- Titrer le diiode formé par la solution de thiosulfate de sodium fournie ( $C' = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ). Avant la décoloration totale de la solution (donc avant l'équivalence), ajouter une pointe de spatule de thiodène pour mieux apprécier la décoloration.
- Déterminer le volume équivalent  $V'_e$ .

### **3. Exploitation**

- a) Déterminer la concentration en quantité de matière  $C_2$  des ions iodate dans (S).
- b) Déterminer le produit de solubilité du iodate de baryum  $K_s$ . La valeur tabulée à  $25^\circ\text{C}$  vaut  $K_s = 1,6 \times 10^{-9}$ .
- c) A l'aide du script à compléter ci-après, déterminer l'incertitude (méthode Monte Carlo) et l'écart normalisé associé à la mesure de  $K_s$  à la température de la pièce. Conclure.