

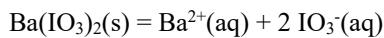
TP Chimie n°8 : Détermination du produit de solubilité de l'iodate de baryum

A compléter :

https://colab.research.google.com/drive/1Cr-SftIYUZdCisfGJ_w5bj7X5YLXZYD8?usp=sharing

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 Ba^{2+} et IO_3^- selon l'équilibre :



Le but du TP est de déterminer le **produit de solubilité** du iodate de baryum noté K_s , 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 Ba^{2+} par les ions sulfate SO_4^{2-} : détermination de C_1

1. Principe

On titre les ions Ba^{2+} contenu dans la solution saturée (S) par les ions SO_4^{2-} . Il se forme un précipité de sulfate de baryum. La réaction support du titrage est : $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s})$.

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 bêcher 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

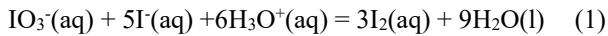
- a) Prévoir l'allure de la courbe $\sigma = f(V)$.
- b) Pourquoi a-t-on ajouté un grand volume d'eau distillée ? Ce volume doit-il être mesuré avec précision ?
- c) Expliquer la ligne de code numéro 19.
- d) Retrouver la concentration en quantité de matière des ions baryum notée C_1 .

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

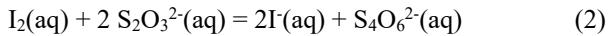
Titrage indirect des ions IO_3^- par iodométrie : détermination de C_2

1. Principe

Le titrage direct des ions iodate IO_3^- n'est pas possible. On procède donc par titrage indirect. Les ions iodate IO_3^- sont réduits par un excès d'ions iodure I^- en diiode I_2 selon la réaction d'équation (1).



Le diiode 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 thiode 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°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.