

|  | APP | ANA | REA | VAL | COM | SECU |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|  |     |     |     |     |     |      |

### Transformer le plomb en or ?

L'alchimie est une discipline pseudo-scientifique qui envisage la transmutation des métaux comme le plomb en des métaux nobles comme l'argent ou l'or. Pendant des siècles, les alchimistes ont réalisé des réactions chimiques, en consignait et communiquant leurs résultats. Néanmoins, au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle, l'alchimie a connu un déclin, vite accéléré par le développement d'une pratique scientifique de ce que l'on appelle maintenant la chimie.

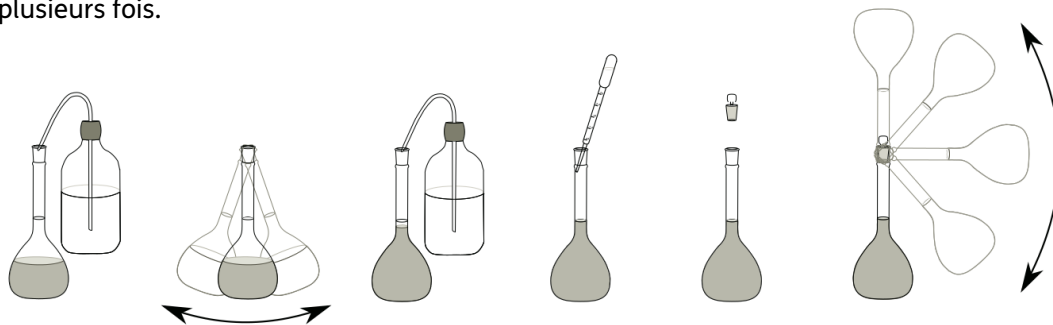
#### Doc. 1 Protocole expérimental pour transformer un sel de plomb

- Dans un erlenmeyer de 100 mL mélanger approximativement 30 mL d'une solution A de nitrate de plomb  $Pb(NO_3)_{2(s)}$  à  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  et 30 mL d'une solution B de iodure de potassium  $KI_{(s)}$  à  $0,02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Noter l'apparition d'un précipité.
- Placer l'erlenmeyer dans un bain marie à la température de  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ , **agiter de temps en temps** jusqu'à dissolution du précipité. Si nécessaire, terminer la dissolution en ajoutant quelques gouttes d'eau.
- Boucher l'erlenmeyer et le refroidir à  $T_{\text{ambiante}}$ , ou dans un bain de glace selon le résultat visé. Lorsque la solution change d'aspect, sortir l'erlenmeyer du bain et agiter.

#### Doc. 2 Utilisation de la fiole jaugée



- ↳ Introduire dans la fiole jaugée une quantité de matière précise prélevée grâce à une pipette jaugée ou une balance de précision. Prendre soin de ne pas mettre de liquide ou de solide sur le col de la fiole.
- ↳ Remplir la fiole à environ 2/3 de son volume avec le solvant, agiter latéralement.
- ↳ Continuer le remplissage en agitant de temps en temps pour que la solution soit la plus homogène possible.
- ↳ Ajuster au trait de jauge avec une pipette Pasteur pour plus de précision.
- ↳ Boucher la fiole avec un bouchon et terminer l'homogénéisation en la retournant plusieurs fois.



### Doc. 3 Produits disponibles

---

- Flacon de cristaux blanc de nitrate de plomb
- Solution d'iodure de potassium de concentration  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

### Doc. 4 Données à 25°C

---

|                               | Nitrate de plomb                | Iodure de potassium | Iodure de plomb     |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
|                               | $\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(s)}$ | $\text{KI}_{(s)}$   | $\text{PbI}_{2(s)}$ |
| <b>M (g·mol<sup>-1</sup>)</b> | 331                             | 166                 | 461                 |
| <b>K<sub>S</sub></b>          | $10^{1,5}$                      | 74,2                | $10^{-8,1}$         |

### Travail préparatoire

---

- Proposer un protocole pour préparer  $V_{\text{solution}} = 50 \text{ mL}$  d'une solution A de nitrate de plomb (II) ( $\text{Pb}_{(aq)}^{2+} + 2 \text{NO}_{3(aq)}^-$ ) à la concentration souhaitée, à partir des cristaux de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(s)}$ .

La relation entre la masse prélevée, la concentration en soluté apporté, le volume de la solution et la masse molaire du soluté est :

$$m_{\text{soluté}} = c_{\text{soluté apporté}} \times V_{\text{solution}} \times M_{\text{soluté}}$$

↳ Préciser la masse prélevée.

- À partir de la solution aqueuse d'iodure de potassium à  $c_{\text{mère}} = 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , proposer un protocole pour préparer  $V_{\text{fille}} = 50 \text{ mL}$  d'une solution B d'iodure de potassium ( $\text{K}_{(aq)}^+ + \text{I}_{(aq)}^-$ ) à la concentration souhaitée.

Le facteur de dilution se calcule à l'aide de la formule suivante :  $F = \frac{c_{\text{mère}}}{c_{\text{fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}}$

↳ Calculer le facteur de dilution, puis en déduire le volume de solution mère prélevé.

### Manipulation

---

- Réaliser l'expérience décrite au Doc. 1 et schématiser vos observations.

### Exploitation : Le plomb a-t-il été transformé en or ?

---

- Écrire l'équation de la réaction de dissolution de la solution A.

↳ En déduire les concentrations en quantité de matière d'ions dans cette solution.

- Écrire l'équation de la réaction de dissolution de la solution B.

↳ En déduire les concentrations en quantité de matière d'ions dans cette solution.

- L'équation de la réaction mise en jeu au Doc. 1. peut s'écrire :  $\text{PbI}_{2(s)} \rightleftharpoons \text{Pb}_{(aq)}^{2+} + 2 \text{I}_{(aq)}^-$

↳ En tenant compte de la dilution, quelles sont les concentrations en quantité de matière d'ions  $[\text{Pb}_{(aq)}^{2+}]_{\text{ini}}$  et  $[\text{I}_{(aq)}^-]_{\text{ini}}$  dans la solution, juste après le mélange ?

↳ En déduire le quotient de réaction  $Q_{r, \text{ini}}$  et le comparer au produit de solubilité de l'iodure de plomb.

↳ Conclure.