

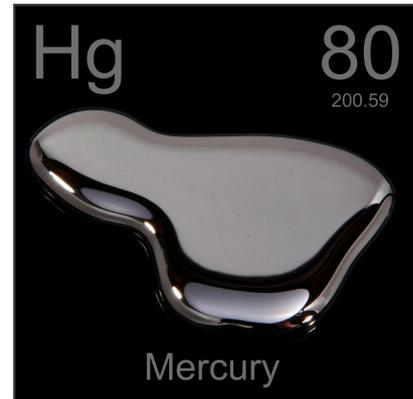
Autour du mercure

Le mercure est un élément chimique de symbole Hg et de numéro atomique 80. C'est un métal argenté brillant, le seul se présentant sous forme liquide dans les conditions normales de température et de pression, conditions dans lesquelles il se vaporise toutefois assez aisément.

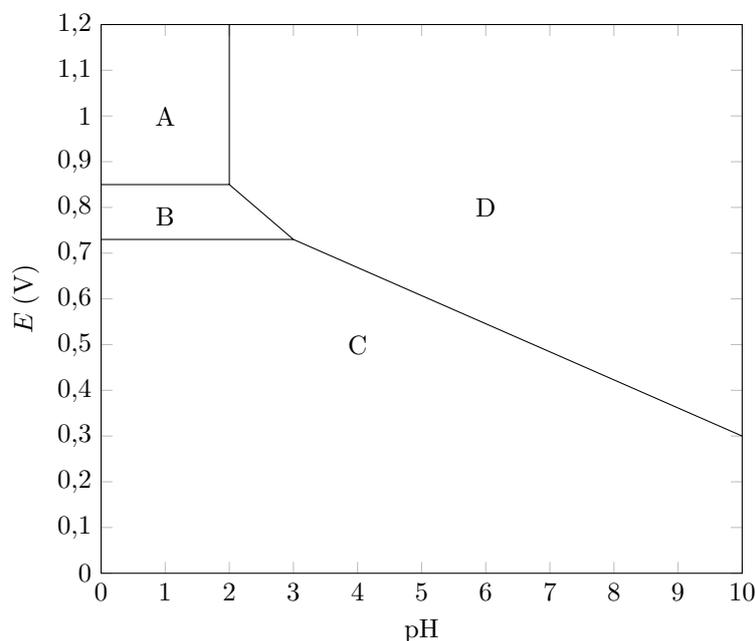
Le mercure est un puissant neurotoxique, mais en dépit de sa haute toxicité, ses utilisations sont très nombreuses :

- applications médicales,
- amalgame de l'or,
- lampes à vapeurs de mercure,
- etc.

1. Déterminer la configuration électronique de l'atome de mercure. En déduire les degrés d'oxydation stables du mercure.

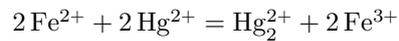


Le diagramme potentiel-pH du mercure est tracé ci-dessous pour une concentration totale en mercure en solution de $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Les frontières entre espèces en solution correspondent à l'égalité de leurs concentrations respectives. Les espèces prises en compte sont $\text{Hg}_{(l)}$, $\text{HgO}_{(s)}$, $\text{Hg}_{(aq)}^{2+}$ et $\text{Hg}_2^{2+}_{(aq)}$.



2. Identifier les espèces de chaque domaine.
3. Déterminer les potentiels standard des couples $\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}$ et $\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}$.
4. Calculer la constante d'équilibre associée à la réaction entre les espèces A et D.
5. Quelle est la pente de la droite séparant les domaines B et D ?

On s'intéresse à présent à la cinétique de la réaction de réduction de Hg^{2+} par Fe^{2+} selon la réaction



dont la loi de vitesse est de la forme $v = k[\text{Fe}^{2+}]^p [\text{Hg}^{2+}]^q$.

On suit la réaction par une méthode appropriée avec différentes concentrations initiales $[\text{Fe}^{2+}]_0$ et $[\text{Hg}^{2+}]_0$. On relève $[\text{Hg}^{2+}]/[\text{Hg}^{2+}]_0$ et on obtient les résultats suivants (le temps est mesuré en unités arbitraires u.a. non précisées).

Expérience n°1 $[\text{Fe}^{2+}]_0 = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}$, $[\text{Hg}^{2+}]_0 = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}$

t (u.a.)	0	1	2	3	∞
$[\text{Hg}^{2+}]/[\text{Hg}^{2+}]_0$	1	0,5	0,33	0,25	0

Expérience n°2 $[\text{Fe}^{2+}]_0 = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}$, $[\text{Hg}^{2+}]_0 = 0,001 \text{ mol}\cdot\text{L}$

t (u.a.)	0	1	2	4	∞
$[\text{Hg}^{2+}]/[\text{Hg}^{2+}]_0$	1	0,37	0,14	0,018	0

6. Quelle méthode de suivi de la réaction pourriez-vous proposer ?
7. Déterminer l'ordre global de la réaction ainsi que les ordres partiels p et q . Vous pouvez utiliser et modifier le script Python mis à votre disposition.