

TPG 18 - Dosages rédox : suivi potentiométrique

L'objectif de cette séance est de doser en retour une solution (S) d'ions nitrite.

Dans un premier temps, une solution (E) d'ions cérium(IV) sera étalonnée par pesée de sel de Mohr, en suivi potentiométrique. Puis les ions nitrite de la solution (S) seront dosés en présence d'un excès d'ions cérium(IV) de la solution (E) préalablement étalonnée, par une solution de sel de Mohr de concentration connue, en suivi potentiométrique.

➤ **A votre disposition**

- solution d'ion nitrite (S) $C_S \approx 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$
- solution d'ions cérium(IV) (E) $C_E \approx 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$
- solution de sel de Mohr $C_{\text{sdM}} = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$
- Sel de Mohr RP $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- indicateurs colorés rédox : diphénylsulfonate de baryum (DPS), Ferroïne,

I – Etalonnage de la solution d'ions cérium(IV)

L'étalonnage est effectué par pesée de sel de Mohr :

- Peser précisément une masse m_1 nécessaire de sel de Mohr et dissoudre cette masse dans un bécher ;
- Ajouter 10 mL d'acide sulfurique dilué au demi.
- Ajouter un des indicateurs colorés redox à disposition.
- Etalonner la solution d'ions cérium (IV) en réalisant un suivi potentiométrique (relever ΔE entre une électrode de platine et une électrode au calomel saturée en fonction du volume de sulfate de cérium (IV) versé). Déterminer V_1 le volume à l'équivalence et noter précisément les volumes correspondant aux changements de couleurs.

Q1. Indiquer la réaction de titrage et calculer la valeur de sa constante thermodynamique d'équilibre.

Q2. Etablir l'expression littérale de la concentration de la solution de cérium(IV) et calculer l'ordre de grandeur de la masse à peser m_1 .

Q3. Exploiter votre dosage. Comparer sur Régressi les volumes équivalents déterminés d'une part par la dérivée seconde et d'autre part par la méthode des tangentes.

Q4. Exprimer le potentiel de l'électrode de platine à $V = 0 \text{ mL}$; $V = V_1/2$; $V = V_1$; $V = 2V_1$. Comparer avec les valeurs expérimentales. $E_{\text{ECS}/\text{ENH}} = 0,245 \text{ V}$ à 25°C .

Q5. Expliquer comment choisir correctement un IC pour un dosage rédox par colorimétrie. L'indicateur coloré utilisé lors de votre étalonnage est-il pertinent ? Commenter.

Remplir la feuille de résultats

II – Dosage des ions nitrite NO_2^- de la solution (S) par potentiométrie.

Dans un bécher introduire dans cet ordre :

- une prise d'essai $E_E = 20 \text{ mL}$ de solution d'ions cérium(IV) ;
- 10 mL de solution d'acide sulfurique dilué au demi ;
- une prise d'essai $E_S = 20 \text{ mL}$ de la solution (S) ;

Attendre 5 minutes.

Doser par la solution de sel de Mohr de concentration molaire exacte C_{SDM} indiquée par le professeur : soit V_2 le volume à l'équivalence.

Q6. Ecrire l'équation de la réaction mise en jeu dans le bécher avant ajout du sel de Mohr. Calculer sa constante thermodynamique d'équilibre et faire le bilan des espèces présentes dans le bécher à l'issue de cette réaction.

Q7. Ecrire l'équation de la réaction de dosage.

Q8. Établir l'expression de la concentration molaire en ions nitrite, $C_{NO_2^-}$, dans la solution (S), en fonction des grandeurs utiles. Faire l'application numérique.

Remplir la feuille de résultats.

DONNEES

Potentils standard apparents à 25°C en milieu acide sulfurique

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,68 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = 1,44 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-) = 0,84 \text{ V}$$

Masse molaire du sel de Mohr $M(\text{FeSO}_4, (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4, 6 \text{ H}_2\text{O}) = 392,14 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Potentiel de virage des IC redox

DPS à pH 1 : 0,83 V

Ferroïne : 1,06 V

NOM :

Feuille de résultats TPG 18

I- Etalonnage de la solution (E) d'ions cérium(IV) 1,0 %

 $m_1 =$ $V_1 =$ $C_E = (\quad \pm \quad)$ **II- Dosage de la solution (S) d'ions nitrite 1,2 %**

 $V_2 =$ $C_S = (\quad \pm \quad)$