

Exercice I : Oxydo-réduction et titrage d'une solution de diode

Données : Potentiel redox : I_2/I^- : 0,7 V/ENH $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$: 0,08 V/ENH et $S_2O_3^{2-}/S_{(s)}$: 0,60 V/ENH

1. Donner le nombre d'oxydation des éléments dans les espèces suivantes : $S_{(s)}$, $S_2O_3^{2-}$.
2. On considère 1L de solution 0,20 mol de $S_2O_3^{2-}$ en équilibre avec 3 mol de $S_{(s)}$ à pH 1. Ecrire la demi réaction redox et calculer le potentiel redox (potentiel de Nernst) du couple $S_2O_3^{2-}/S_{(s)}$.

Le titrage d'une solution de diode peut être suivi par potentiométrie. On souhaite déterminer ainsi la teneur en diode dans une solution. Pour cela on prélève 20,0 mL d'une solution de diode que l'on place dans un bécher, on plonge deux électrodes reliées à un potentiomètre afin de suivre l'évolution du potentiel redox de la solution. On titre alors par une solution de thiosulfate de sodium ($2Na^+; S_2O_3^{2-}$) de concentration 0,050 mol/L. L'équivalence est repérée pour un volume $V_E = 12,0$ mL.

3. Classer tous les couples sur un diagramme des potentiels. La réaction du titrage du diode par les ions thiosulfate ($S_2O_3^{2-}$) produit des ions $S_4O_6^{2-}$ et non du soufre $S_{(s)}$. Justifier.
4. Ecrire les demi-réactions redox et la réaction bilan du titrage.
5. Donner la relation à l'équivalence et en déduire la concentration en diode dans la solution initiale S.

Exercice I Acide base :

1. On dispose d'une solution aqueuse S d'acide acétylsalicylique (aspirine), noté AH de concentration introduite $C = 3 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹. Son pH vaut 3,0.
2. Ecrire l'équation de la réaction de l'aspirine (AH) avec l'eau et déterminer le taux d'avancement de la réaction. Conclure
3. Etablir le diagramme de prédominance des espèces acide base de ce couple. Quelle espèce prédomine dans la solution S ?
4. Lorsque l'on dilue 100 fois la solution S, le pH de la solution S' obtenue vaut 4,6.
Quelle forme prédomine dans la solution S', comment évolue le taux de dissociation de la réaction avec l'eau
5. On mélange 50 mL de solution S avec 50 mL d'une solution de bicarbonate de sodium à $3 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹
Quelle est la réaction prépondérante et quelles sont les espèces prépondérantes dans la solution à l'état final ?

Données de pKa : $H_3O^+/H_2O = 0$; $H_2O/HO^- = 14$; $AH/A^- = 3,50$
 $HCO_3^-/CO_3^{2-} = 10,33$; $H_2O, CO_2(\text{dissous})/HCO_3^- = 6,33$

Exercice II : Préparation d'une solution tampon

Dans un laboratoire, le technicien doit préparer 2 litres de solution aqueuse de tampon acétate de concentration $C_T = 0,1$ mol/L, pH= 5.

Il dispose d'une solution d'acétate de sodium à 0,1 mol.L⁻¹ et d'une solution d'acide acétique à 0,1 mol.L⁻¹
Calculez les volumes des solutions d'acide acétique et d'acétate de sodium nécessaires pour préparer la solution tampon.

Donnée pKa (CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4.80