

TP de Chimie. Dosage d'oxydoréduction :
Fe²⁺ par Ce⁴⁺

I Principe

On considère les deux couples redox : Fe³⁺/Fe²⁺ : E°₁ = 0,77V à pH = 0.
Ce⁴⁺/Ce³⁺ : E°₂ = 1,33V à pH = 0.

Ecrire l'équation bilan de la réaction de dosage, calculer sa constante d'équilibre et vérifier qu'elle est bien quasi-totale et peut donc être utilisée pour effectuer un dosage.

II. Indicateur coloré redox :

La ferroïne notée « phen » est un ligand pour les ions : Fe³⁺ et Fe²⁺. Le complexe Fe(phen)₃³⁺ est bleu et le complexe Fe(phen)₃²⁺ est rouge. Le potentiel standard du nouveau couple est E° = 1,13V.

Représenter les domaines de prédominance des deux espèces avec leur couleur respective.

III. Dosage potentiométrique

1.) Principe

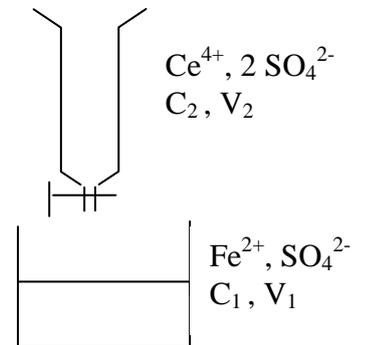
On réalise une pile avec deux électrodes : l'une en platine donnant le potentiel de la solution, l'autre au sulfate mercureux de symbole (Hg(l)/HgSO_{4(s)}/SO₄²⁻(aq)) et de potentiel 642mV servant de référence. La f.e.m. de la pile est alors mesurée par un voltmètre de grande impédance.

2.) Dosage

Les ions Cérium seront récupérés dans un bidon de récupération.

Les deux solutions ont été préalablement acidifiées avec 4 mL d'acide sulfurique concentré.

- Dans la burette : Ce⁴⁺, 2 SO₄²⁻ C₂ V₂. +H₂SO₄ concentré.
- Dans le bécher :
 - V₁ = 10mL de solution à doser de Fe²⁺, SO₄²⁻ C₁ +H₂SO₄ concentré.
 - quelques gouttes de ferroïne



Calculer le volume équivalent théorique.

Faire un dosage préalable rapide avec la ferroïne.

Deuxième dosage

- Faire le niveau de la burette
- Dans le bécher :
 - V₁ = 10mL de solution à doser de Fe²⁺, SO₄²⁻ C₁ +H₂SO₄ concentré
 - 50 mL d'eau
- Placer les électrodes et régler l'agitation.
- Mesurer la tension U entre les électrodes en fonction du volume V₂ versé de 0 jusqu'à plus de 2V_{eq} (V_{eq} étant le volume équivalent) en resserrant les points autour de l'équivalence.
- Déduire du tracé de la courbe U(V₂) la valeur de V_{eq}.
- En déduire la concentration inconnue de Fe²⁺.
- Montrer que la courbe théorique a pour équation :
 - Avant V_{eq} : U = E₁^o - 0,06 log((V_{eq}/V₂) - 1) - E(ref)
 - A V_{eq} : U = (E₁^o + E₂^o)/2 - E(ref)
 - Après V_{eq} : U = E₂^o + 0,06 log((V₂/V_{eq}) - 1) - E(ref)

Comment estimer les valeurs de E°₁ et E°₂ à partir de la courbe ? Vérifier également la valeur de E(ref).