

Exercice 1

Réduction du fer sur une électrode en fer.

$\nu(\text{pmol} \cdot \text{s}^{-1})$	1,47	2,18	3,11	7,26
$-E(\text{mV})$	702	737	752	812

On a mesuré la vitesse de déposition du fer à la surface d'une électrode en fer dans une solution de Fe^{2+} $1,7 \cdot 10^{-6} \text{M}$. Le tableau présente les vitesses obtenues à différents potentiels (*vs* SHE). L'aire de l'électrode est de 9.1cm^2 . Déterminer le potentiel de courant nul et la surtension aux différents potentiels de travail ($E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44\text{V}$). Calculer ensuite la densité de courant cathodique à partir de la vitesse de déposition de Fe^{2+} pour chaque valeur de E.

Exercice 2

Cas limites de l'équation de Butler-Volmer.

Dans un premier temps on se propose d'étudier les cas limites de l'équation de Butler-Volmer. Rappeler l'équation de Butler-Volmer en décrivant ses différents paramètres et montrer que dans les cas limites de fortes surtensions anodiques et cathodiques la surtension peut s'exprimer comme une fonction linéaire de $\log(i)$, où i est la densité de courant (approximation de Tafel). Montrer ensuite que dans le cas de faibles surtensions on obtient une relation similaire à la loi d'Ohm.

Considérons maintenant la cas d'une électrode en fer oxydée par des protons. Admettons que les potentiels à l'équilibre des couples Fe^{2+}/Fe et H^+/H_2 soient respectivement de -0.5V et 0V et que le coefficient de transfert de charge soit égal à 0.5 . Dans le cadre de l'approximation de Tafel, on obtient pour la droite de réaction cathodique, $\eta_c(\log(i))$, une ordonnée à l'origine égale à -0.9V et une pente de -0.15V . Tracer la dépendance de E en fonction de $\log(i)$ (pour i allant de 10^{-8} à 10^{-2}) pour cette réaction, et faire

de-même pour l'anode. Est-il justifié de négliger la réduction de Fe^{2+} dans cette analyse ?