

THERMODYNAMIQUE DES TRANSFORMATIONS
RÉDOX

Tester les bases

Exercice SOLAQ2.1 : potentiel standard (Grand classique) ★☆☆

Déterminer la valeur du potentiel standard du couple $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ à 298 K.

Données (à 298 K) : $E^\circ_{\text{MnO}_2(\text{s}) / \text{Mn}^{2+}} = 1,23 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{MnO}_4^- / \text{MnO}_2(\text{s})} = 1,70 \text{ V}$

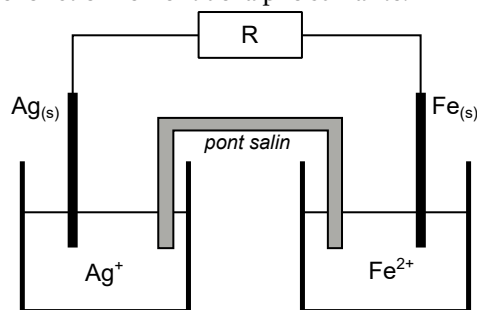
Exercice SOLAQ2.2 : influence de la précipitation sur le potentiel standard ★☆☆

Déterminer la valeur du potentiel standard du couple $\text{AgCl}(\text{s}) / \text{Ag}(\text{s})$ à 298 K.

Données (à 298 K) : $E^\circ_{\text{Ag}(\text{aq})^+ / \text{Ag}(\text{s})} = 0,80 \text{ V}$, $\text{p}K_s(\text{AgCl}) = 9,8$

Exercice SOLAQ2.3 : pile ★☆☆

Déterminer le sens de fonctionnement de la pile suivante.



Les concentrations des espèces $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ et $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ valent toutes deux $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

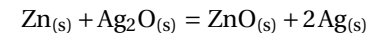
Données (à 298 K) :

couple	$\text{Ag}^+_{(\text{aq})} / \text{Ag}(\text{s})$	$\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}(\text{s})$
E° / V	1,23	1,70

S'entraîner

Exercice SOLAQ2.4 : pile bouton ★★★

Le but de cet exercice est de déterminer expérimentalement les valeurs des grandeurs énergétiques relatives à la réaction de fonctionnement d'une pile bouton « oxyde d'argent - oxyde de zinc ». L'équation chimique de la réaction de fonctionnement de cette pile est :



Pour étudier la variation de la tension aux bornes de la pile en fonction de la température, on place la pile bouton, reliée à un voltmètre, dans un bécher rempli de paraffine dans laquelle est placé un thermomètre. La paraffine est chauffée jusqu'à 40 °C, puis on laisse refroidir lentement le système. À partir de 33 °C, on mesure la tension à vide aux bornes de la pile, e , à différentes températures jusqu'à une température de 17 °C.

Les valeurs mesurées sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

T / K	306	304	302	300	298	296	294	292	290
e / V	1,5945	1,5949	1,5952	1,5956	1,5960	1,5963	1,5967	1,5970	1,5974

- Écrire les demi-équations rédox relatives à chaque couple rédox, permettant de retrouver l'équation chimique de la réaction de fonctionnement de la pile étudiée. Identifier les pôles de la pile.
- Montrer que $e = e^\circ$ où e° est la tension à vide standard.
- Montrer que la tension aux bornes d'une pile est une fonction affine de la température.
- Déterminer les valeurs expérimentales de l'enthalpie standard et de l'entropie standard de réaction $\Delta_r H^\circ$ et $\Delta_r S^\circ$.
- Calculer les valeurs des grandeurs standard de réaction à l'aide des données fournies. Comparer aux valeurs expérimentales déterminées précédemment, à l'aide d'un calcul d'écart relatif.

Données (à 298 K) :

espèce	$\text{Ag}_{(\text{s})}$	$\text{Ag}_2\text{O}_{(\text{s})}$	$\text{Zn}_{(\text{s})}$	$\text{ZnO}_{(\text{s})}$
$\Delta_f H^\circ / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	0	-30,6	0	-348,1
$S_m^\circ / \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	42,7	121,7	41,6	43,9