

DS N°8 du 9 mai 2019

OXYDOREDUCTION

Problème

A $\text{pH} = -\text{Log}[\text{H}_3\text{O}^+] = 0$, à la température de 298K et à pression atmosphérique, les valeurs des potentiels de référence (potentiels standard) sont :

Couple	$\text{Fe}^3/\text{Fe}^{2+}$	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}$	Cr^{3+}/Cr
$E^\circ(\text{V})$	$E^\circ_1 = 0,77$	$E^\circ_2 = 0,31$	$E^\circ_3 = -0,71$

On considère les solutions aqueuses :

- Solution A contenant des ions Fe^{3+} et Fe^{2+} de concentrations égales et qui ont pour valeur $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$.

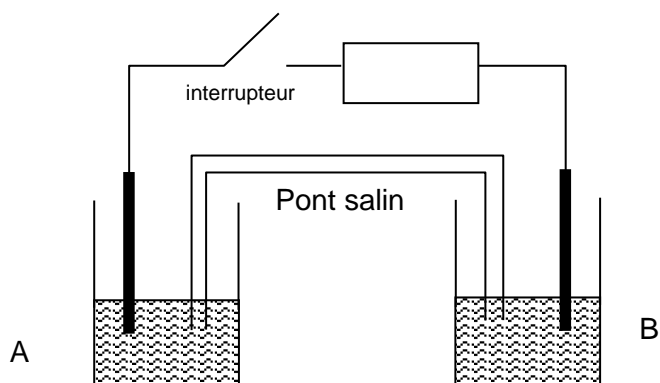
- Solution B contenant des ions $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ et Cr^{3+} de concentrations égales et qui ont pour valeur $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$, le pH de cette solution étant égal à zéro.

On prendra $\frac{RT}{F} \cdot \ln X = 0,06 \text{ Log} X$

1. Calculer le potentiel E°_4 du couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$.

Dans la suite du problème on prendra $E^\circ_4 = 1.33\text{V}$.

2. On constitue à la l'aide des deux solutions une pile schématisée ci-après. Les électrodes sont en platine. On néglige toutes surtensions aux électrodes.



2.1. Quelle est la valeur de la tension $U = E_B - E_A$ aux bornes de la pile lorsque l'interrupteur K est ouvert ?

2.2. On ferme l'interrupteur. Indiquer les réactions qui se passent à chacune des électrodes. Nommer ces dernières. Ecrire l'équation bilan des transformations chimiques.

2.3. Calculer la constante K de cette réaction d'oxydoréduction.

2.4. Déterminer la concentration des différentes espèces dans les solutions lorsque la pile est « usée ». On fera certaines hypothèses que l'on pourra préciser.

Exercice

Montrer que la mesure de la fem de cette pile permet de mesurer le pK_s de $AgI_{(s)}$:

