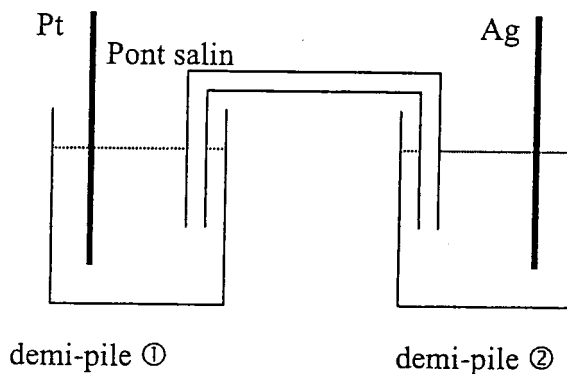


Exercice 7 Pile et produit solubilité (D'après BAC STL BGB 2002)

On considère la pile représentée ci-dessous :



La demi-pile ① est constituée d'une électrode de platine plongeant dans une solution de permanganate de potassium, (K^+ , MnO_4^-) acidifié dans laquelle:

$$[MnO_4^-] = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}, [Mn^{2+}] = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}, [H_3O^+] = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

La demi-pile ② est constituée par une électrode d'argent plongeant dans une solution de nitrate d'argent ($Ag^+ + NO_3^-$), dans laquelle: $[Ag^+] = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

Cette étude est conduite à 25 °C.

1. Étude de la pile:

1.1. Exprimer puis calculer les valeurs des potentiels E_1 et E_2 de chaque demi-pile.

1.2. Préciser la polarité des électrodes.

1.3. Calculer la valeur de la force électromotrice e de la pile en début de fonctionnement.

1.4. Écrire l'équation-bilan de la réaction chimique lorsque la pile débite. Préciser les espèces oxydées et réduites.

2. Solubilité et oxydoréduction:

2.1. Déterminer la solubilité du sulfate d'argent dans l'eau pure à partir de la valeur de K_s .

2.2. On remplace la demi-pile ② par la demi pile ③ constituée par une électrode d'argent plongeant dans une solution de sulfate d'argent saturée.

a. Calculer la valeur du potentiel E_3 de la demi-pile ③.

b. Au début du fonctionnement de cette pile comment évolue qualitativement la concentration en ions argent dans le compartiment de la demi pile ③ ?

Données à 25° C :

Potentiels standards des couples: MnO_4^- / Mn^{2+} $E_1^0 = 1,51 \text{ V}$ Ag^+ / Ag , $E_2^0 = 0,80 \text{ V}$

Produit de solubilité du sulfate d'argent Ag_2SO_4 : $K_s = 2,4 \cdot 10^{-5}$