

Contrôle terminal de Chimie

Thermodynamique Chimique (durée : 1 H 15)

Exercice I

Soit la réaction hétérogène solide-gaz que l'on réalise à 850 K:



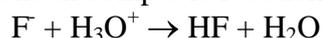
- 1- Calculer la constante d'équilibre K°_{850} à partir de l'enthalpie et l'entropie standard de réaction à 850 K.
- 2- On réalise un mélange initial de 100 moles de FeO et de 100 moles de H₂ dans une enceinte close, préalablement vidée de son air, maintenue à 850 K et à la pression de 1 bar. Déterminer la composition molaire du système à l'équilibre.
Cet équilibre est – il modifié par une élévation de la pression totale ?

Données : $\Delta_r H^{\circ}_{850} = 46,28 \text{ kJ mol}^{-1}$ $\Delta_r S^{\circ}_{850} = 77,5 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Exercice II

On considère, à 298 K, un litre d'une solution aqueuse dans laquelle on a introduit sans variation de volume $2 \cdot 10^{-2}$ mol de chacun des électrolytes forts suivants : fluorure de sodium (NaF) et acide nitrique (HNO₃).

- 1- Calculer le pH de la solution en prenant en compte la réaction mole à mole :



- 2- On veut mesurer le pH de cette solution à l'aide d'une électrode Pt | NO (g, 1 bar) | NO₃⁻ (aq).
 - a- Ecrire la réaction d'oxydoréduction du couple NO₃⁻ / NO.
 - b- Exprimer le potentiel de l'électrode en fonction du pH.
 - c- Sachant que le potentiel du fil de platine de l'électrode par rapport à l'électrode standard hydrogène vaut 0,73 V et que la pression de NO est de 1 bar, déterminer le pH de la solution.
Conclure.

Données à 25 °C (298 K)

$$E^{\circ}(\text{NO}_3^- / \text{NO}) = 0,960 \text{ V/ESH}$$

$$\frac{RT}{F} \ln 10 = 0,0591 \text{ V}$$

$$\text{pKa}(\text{HF}/\text{F}^-) = 3,2$$