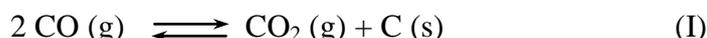


Contrôle terminal de Thermodynamique Chimique, Session 2
(durée : 1 H)

Exercice I

1 – Soit l'équilibre chimique (I) à 950 K:



Calculer $\Delta_r H^\circ(298)$ et $\Delta_r S^\circ(298)$. En déduire la constante d'équilibre K°_I (les capacités calorifiques molaires sont négligeables).

Espèce chimique	$\Delta H^\circ_f(298 \text{ K})$ kJ mol ⁻¹	$S^\circ(298 \text{ K})$ J K ⁻¹ mol ⁻¹
CO (g)	-110	198
CO ₂ (g)	-393	214
C (s)	0	5,73

2 – A 950 K, la constante d'équilibre K°_{II} de la réaction (II) vaut 0,800:



On introduit dans un récipient à 950 K un mélange de CO (g) et de GeO (s). Considérant que les équilibres (I) et (II) sont établis simultanément dans l'enceinte, déterminer les pressions partielles de CO et de CO₂ ainsi que la pression totale P dans l'état d'équilibre final.

Exercice II

1- Calculer le coefficient de dissociation de l'acide acétique CH₃COOH dans des solutions de concentration : 1 mol L⁻¹; 10⁻⁴ mol L⁻¹.

Quel est le pH de ces solutions?

Comparez les résultats obtenus pour les deux solutions et conclure.

2- Calculer le coefficient de dissociation de CH₃COOH dans une solution de 1 mol L⁻¹ en CH₃COOH et 1 mol L⁻¹ en HCl. Comparez ce résultat à celui de la question 1 (solution 1 mol L⁻¹ en CH₃COOH). Conclusion ?

3- On dispose de 2 solutions aqueuses 1 mol L⁻¹ de: CH₃COOH; CH₃COONa.

En utilisant ces solutions, comment préparer un litre de solution tampon de pH= 4,75 ?

Donnée: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,78 \cdot 10^{-5}$ (soit pKa = 4,75).

Exercice III

On réalise la pile à deux compartiments :



$[\text{MnO}_4^-] = 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ $[\text{Mn}^{2+}] = 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ $[\text{Cr}^{3+}] = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

1 - Ecrire les réactions d'électrode puis la réaction de pile.

2 - Donner les lois de variation des potentiels de l'anode et de la cathode avec le pH.

3- Donner la valeur de la force électromotrice de la pile lorsque le pH des solutions est égal à 0.

Potentiels standard à 25°C (V/ESH): $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,507$; $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,333$