

Section: MP1

Devoir de synthèse N° 2

Durée: 1 H

Date : 06 Juillet 2020

PROBLEME

Soit l'équation bilan de la réaction limitée suivante :



A 298 K, l'enthalpie standard de cette réaction est : $\Delta_r H^\circ_{298\text{K}} = 98,6 \text{ kJ/mol}$.

1°) En considérant des systèmes contenant uniquement les quatre constituants de la réaction;

a - Calculer et interpréter la variance du système

b - Peut-on choisir arbitrairement

i) la température, la pression totale et la fraction molaire $\text{HCl}_{(\text{g})}$

ii) la température, le volume et la quantité de $\text{MgO}_{(\text{sd})}$

iii) la pression totale et la fraction molaire $\text{MgCl}_2 \text{ (sd)}$.

2°) Calculer pour cette réaction à 298 K, puis interpréter le signe de chaque grandeur :

a - $\Delta_r S^\circ_{298\text{K}}$

b - $\Delta_r G^\circ_{298\text{K}}$

c - En déduire la valeur de $K^\circ (298 \text{ K})$. Commenter

On donne :

Composé	$\text{MgCl}_2 \text{ (sd)}$	$\text{H}_2\text{O (g)}$	MgO (sd)	HCl (g)
Entropie absolue standard à 298 K (en $\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$)	90	189	26	186

3°) Dans un réacteur maintenu à $P = 1 \text{ bar}$ et $T = 298 \text{ K}$, on mélange 1 mole de $\text{MgCl}_2 \text{ (sd)}$, 1 mole de MgO (sd) , 1 mole de $\text{H}_2\text{O (g)}$ et 2 moles de HCl (g) .

Calculer l'enthalpie libre de la réaction $\Delta_r G_{(298K)}$ et prévoir dans quel sens se produira la réaction (I).

4°) En supposant l'enthalpie standard $\Delta_r H^\circ(I)$ est indépendante de la température, calculer la valeur de $K^\circ(700\text{ K})$. Conclure quant à l'effet d'une augmentation de la température sur l'équilibre.

5°) A une température T constante égale à 700°C , On introduit dans un réacteur vide indéformable de volume $V = 10$ litres, 1 mole de $\text{MgCl}_2_{(sd)}$, 1 mole de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, 1 mole de $\text{MgO}_{(sd)}$ et 2 moles de $\text{HCl}_{(g)}$. On laisse le système évoluer jusqu'à un état d'équilibre (A).

a- Préciser le sens dans lequel la réaction a évolué pour atteindre cet état d'équilibre.

En déduire : i) la composition du système à l'état d'équilibre (A)

ii) la pression totale du système à l'état d'équilibre (A).

b- L'équilibre (A) sera-t-il perturbé et la pression totale sera-t-elle modifiée si on ajoute dans ces conditions une quantité d'argon Ar (gaz inerte) ? Justifier.

c- L'équilibre (A) sera-t-il déplacé et dans quel sens éventuellement, si on ajoute de la soude NaOH ? Justifier.

Constante des gaz parfaits : $R = 2 \text{ cal.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $= 8,32 \text{ J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $= 0,082 \text{ L.atm.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$