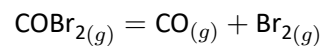


Décomposition de COBr_2

Un récipient de volume $V = 2,00 \text{ L}$ contient initialement $n_0 = 0,500 \text{ mol}$ de COBr_2 , qui se décompose à une température de $T = 346 \text{ K}$ selon la réaction :



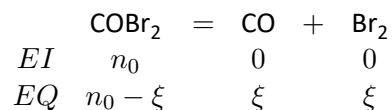
La constante d'équilibre à cette température vaut : $K = 5,46$.

- 1) Déterminer la composition du système à l'équilibre.
- 2) Calculer le pourcentage de COBr_2 décomposé à cette température.
- 3) L'équilibre précédent étant réalisé, on ajoute $n_1 = 2,00 \text{ mol}$ de monoxyde de carbone CO . Déterminer la nouvelle composition du système à l'état final.



Correction

1) Tableau d'avancement :



La loi d'action de masse :

$$K = \frac{P_{\text{Br}_2} P_{\text{CO}}}{P_{\text{COBr}_2} P^\circ} \Big|_{\xi=\xi_{eq}}$$

Or,

$$P_i = \frac{n_i RT}{V}$$

Donc :

$$K = \frac{n_{\text{Br}_2} n_{\text{CO}}}{n_{\text{COBr}_2}} \frac{RT}{P^\circ V} \Big|_{\xi=\xi_{eq}} = \frac{\xi_{eq}^2}{n_0 - \xi_{eq}} \frac{RT}{P^\circ V}$$

Une résolution à la calculatrice donne :

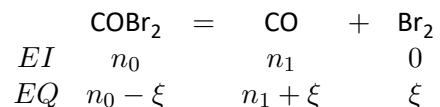
$$\xi_{eq} = 0,285 \text{ mol}$$

Donc, dans l'état final :

$$n_{\text{CO}} = n_{\text{Br}_2} = 0,285 \text{ mol} \quad \text{et} \quad n_{\text{COBr}_2} = 0,215 \text{ mol}$$

2) Il y a : $0,285/0,500 = 57,0\%$ de COBr_2 qui s'est décomposé.

3) Du fait de l'unicité de l'état final, on peut soit partir de l'état initial proposé, soit repartir de la Q1 en prenant en compte n_1 . Faisons cette deuxième option.



La loi d'action de masse :

$$K = \frac{n_{\text{Br}_2} n_{\text{CO}}}{n_{\text{COBr}_2}} \frac{RT}{P^\circ V} \Big|_{\xi=\xi_{eq}} = \frac{(n_1 + \xi_{eq}) \xi_{eq}}{n_0 - \xi_{eq}} \frac{RT}{P^\circ V}$$

Une résolution à la calculatrice donne :

$$\xi_{eq} = 7,72 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Donc, dans l'état final :

$$n_{\text{Br}_2} = 7,72 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad n_{\text{CO}} = n_{\text{Br}_2} = 2,08 \text{ mol} \quad \text{et} \quad n_{\text{COBr}_2} = 0,423 \text{ mol}$$