

I - Avancement et équilibre

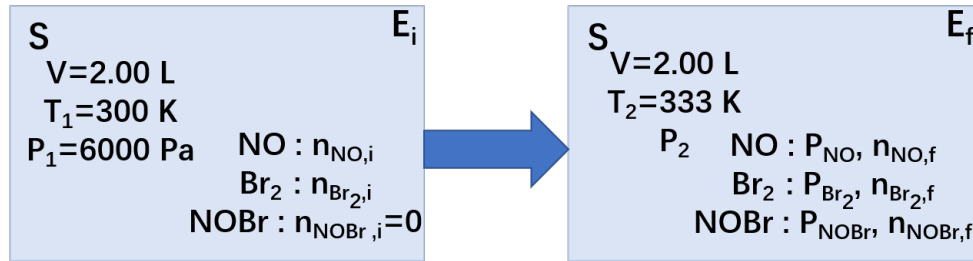


FIGURE 1 – Figure du système étudié

I.A -

À l'état initial E_i , comme le NO considéré comme gaz parfait idéal, on a $P_1V = n_{NO,i}RT_1$ car seulement le NO est dans l'état gazeuse. On a donc $n_{NO,i} = \frac{P_1V}{RT_1}$.

A.N. $n_{NO,i} = \frac{6000 * 2.00 * 10^{-3}}{8.31 * 300} = 4.81 * 10^{-3} \text{ mol}$

Et on a $n_{Br_2,i} = \frac{m_{Br_2}}{M_{Br_2}}$. A.N. $n_{Br_2,i} = \frac{300 * 10^{-6}}{159.8 * 10^{-3}} = 1.88 * 10^{-3} \text{ mol}$

I.B -

Soit l'avancement de la réaction à l'équilibre ξ_{eq} . On note n_{tot} le quantité de matière total à l'équilibre, et on a $P_2V = n_{tot}RT_2$ puisque tous les composants sont des gaz parfaits.

	$2NO_{(g)}$	+	$Br_{2(g)}$	\rightleftharpoons	$2NOBr_{(g)}$
$n_{initial}$	$n_{NO,i}$		$n_{Br_2,i}$		$n_{NOBr,i} = 0$
n_{eq}	$n_{NO,f} = n_{NO,i} - 2\xi_{eq}$		$n_{Br_2,f} = n_{Br_2,i} - \xi_{eq}$		$n_{NOBr,f} = 2\xi_{eq}$

À l'équilibre, on a $K^\circ(T_2) = Q_{eq}$, donc

$$\begin{aligned}
K^\circ(T_2) &= \frac{a(\text{NOBr})^2}{a(\text{NO})^2 a(\text{Br}_2)} \\
&= \frac{\left(\frac{P_{\text{NOBr}}}{P^\circ}\right)^2}{\left(\frac{P_{\text{NO}}}{P^\circ}\right)^2 \left(\frac{P_{\text{Br}_2}}{P^\circ}\right)} \\
&= \frac{\left(\frac{n_{\text{NOBr}}}{n_{\text{tot}}} P_2\right)^2 P^\circ}{\left(\frac{n_{\text{NO}}}{n_{\text{tot}}} P_2\right)^2 \left(\frac{n_{\text{Br}_2}}{n_{\text{tot}}} P_2\right)} \\
&= \frac{P^\circ V n_{\text{NOBr},f}^2}{RT n_{\text{NO},f}^2 n_{\text{Br}_2,f}} \\
&= \frac{P^\circ V (2\xi_{eq})^2}{RT (n_1 - 2\xi_{eq})^2 (n_2 - \xi_{eq})}
\end{aligned}$$

On a $K^\circ(T_2) = 13.2$, et il faut $\xi_{eq} < \xi_{max} = n_{\text{Br}_2,i}$. A.N. On a $\boxed{\xi_{eq} = 7.51 * 10^{-4} \text{ mol}}$

I.C -

On a $n_{tot} = n_{\text{NO},f} + n_{\text{Br}_2,f} + n_{\text{NOBr},f} = n_{\text{NO},i} + n_{\text{Br}_2,i} - \xi_{eq}$. Par l'équation du gaz parfait,

$$\boxed{P_2 = \frac{n_{tot} RT_2}{V} = \frac{(n_{\text{NO},i} + n_{\text{Br}_2,i} - \xi_{eq}) RT_2}{V}}$$

A.N. $\boxed{P_2 = \frac{(4.81 * 10^{-3} + 1.88 * 10^{-3} - 7.51 * 10^{-4}) * 8.31 * 333}{2.00 * 10^{-3}} = 8.22 * 10^3 \text{ Pa}}$