

EXERCICES COMPLEMENTAIRES SOLUBILITE ET EQUILIBRES

Exercice 15

Romain Blondel

2M8, Gymnase Auguste Piccard

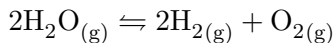
3 décembre 2022

Énoncé

La constante d'équilibre K_c , pour la décomposition de la vapeur d'eau à 500 $^{\circ}C$, a une valeur de $6.00 \cdot 10^{-28}$. Si l'on place 2.00 [mol] d'eau dans un récipient de 5.00 [L] à 500 $^{\circ}C$, quelles seront les concentrations à l'équilibre pour les 3 gaz H_2 , O_2 , H_2O ? (Attention, procédez à des approximations après avoir examiné le problème!)

Résolution

On commence par poser l'équation chimique équilibrée et calculer la concentration molaire de l'eau :



$$C_{H_2O} = \frac{2.00 \text{ [mol]}}{5.00 \text{ [L]}} = 0.4 \left[\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right] = 0.4 \text{ [M]}$$

Tableau des variations :

	$2H_2O_{(g)}$	\rightleftharpoons	$2H_{2(g)}$	+	$O_{2(g)}$
t_0	0.4 [M]		0		0
t_{eq}	$0.4 - 2x$		$2x$		x

On a donc :

$$K_c = \frac{C_{H_2}^2 \cdot C_{O_2}}{C_{H_2O}^2} \Leftrightarrow 6.00 \cdot 10^{-28} = \frac{(2x)^2 \cdot x}{(0.4 - 2x)^2} = \frac{4x^3}{0.16 - 1.6 \cdot x + 4x^2} \Leftrightarrow$$

$$0 = 4x^3 - 6 \cdot 10^{-28} \cdot (0.16 - 1.6 \cdot x + 4x^2) = 4x^3 - 2.4 \cdot 10^{-27} \cdot x^2 + 9.6 \cdot 10^{-28} \cdot x - 9.6 \cdot 10^{-29} \\ \Leftrightarrow x \approx 2.88 \cdot 10^{-10}, 2x \approx 5.77 \cdot 10^{-10}, 0.4 - 2x \approx 0.39$$

En résumé :

$$C_{H_2} \approx 5.77 \cdot 10^{-10} \text{ [M]}$$

$$C_{O_2} \approx 2.88 \cdot 10^{-10} \text{ [M]}$$

$$C_{H_2O} \approx 0.39 \text{ [M]}$$