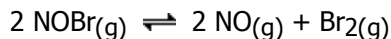


Gasvormig nitrosylbromide NOBr wordt in een vat gebracht waar het bij 25°C gedeeltelijk ontleedt:



Bij evenwicht bedraagt de dichtheid 0,1861 g/L en de totaal druk 0,0522 bar.

Bereken K_p van deze reactie.

Oplossing

In het begin is er enkel NOBr_(g) in het vat, bij evenwicht zijn er 3 gassen aanwezig: NOBr_(g), NO_(g), Br_{2(g)}.

De dichtheid van het gasmengsel bij evenwicht bedraagt 0,1861 g L⁻¹. Ook in het begin is de dichtheid van het NOBr_(g) gelijk aan 0,1861 g L⁻¹. De (totale) massa en het volume van het gas(mengsel) veranderen immers niet door de dissociatie: het aantal moleculen neemt wel toe, maar de massa van de nieuwe moleculen is kleiner.

Stel dat het vat een volume heeft van **1 L**. In het begin zit daarin dus

$$0,1861 \text{ g} = \frac{0,1861 \text{ g}}{109,9101 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,693 \cdot 10^{-3} \text{ mol NOBr}_{(g)}$$

Als we veronderstellen dat er 2x mol NOBr_(g) verdwijnen, dan kunnen we volgend schema invullen:

mol	NOBr _(g)	NO _(g)	Br _{2(g)}
Begin	$1,693 \cdot 10^{-3}$	0	0
Verdwijnt	2x	-	-
Ontstaat	-	2x	x
Evenwicht	$1,693 \cdot 10^{-3} - 2x$	2x	x

Bij evenwicht is het totaal aantal mol gas gelijk aan

$$n_{\text{tot ev}} = 1,693 \cdot 10^{-3} - 2x + 2x + x = 1,693 \cdot 10^{-3} + x$$

We kunnen deze grootheid berekenen:

$$n_{\text{tot ev}} = 1,693 \cdot 10^{-3} + x = \frac{P_{\text{tot ev}} \times V}{R \times T} = \frac{0,0522 \text{ bar} \times 1 \text{ L}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \times 298 \text{ K}} = \frac{0,0522 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{8,314 \frac{\text{N} \times \text{m}}{\text{mol.K}} \times 298 \text{ K}} = 2,107 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Dus:

$$n_{\text{tot ev}} = 1,693 \cdot 10^{-3} + x = 2,108 \cdot 10^{-3}$$

$$x = 4,14 \cdot 10^{-4}$$

mol	NOBr _(g)	NO _(g)	Br _{2(g)}
Evenwicht	$8,65 \cdot 10^{-4}$	$8,30 \cdot 10^{-4}$	$4,15 \cdot 10^{-4}$
Molfractie χ	0,409	0,394	0,197
Partieeldruk P_i	$2,145 \cdot 10^{-2} \text{ bar}$	$2,051 \cdot 10^{-2} \text{ bar}$	$1,023 \cdot 10^{-2} \text{ bar}$

$$K_p = \frac{P_{\text{NO ev}}^2 \times P_{\text{Br}_{2\text{ev}}}}{P_{\text{NOBr ev}}^2} = \frac{(2,051 \cdot 10^{-2})^2 \times (1,023 \cdot 10^{-2})}{(2,145 \cdot 10^{-2})^2} = 9,35 \cdot 10^{-3}$$