

Beziehung zwischen K_c und K_p

$$K_c = \frac{c^c(C) \cdot c^d(D)}{c^a(A) \cdot c^b(B)} \text{ für } a \cdot A + b \cdot B \leftrightarrow c \cdot C + d \cdot D$$

c = Konzentration der Stoffe

$$K_p = \frac{p^c(C) \cdot p^d(D)}{p^a(A) \cdot p^b(B)} \text{ für } a \cdot A + b \cdot B \leftrightarrow c \cdot C + d \cdot D \text{ wenn alle beteiligten Stoffe gasförmig sind}$$

p Partialdruck (Teildruck) des betreffenden Gases

Herleitung

$p \cdot v = n \cdot R \cdot T$ Zustandsgleichung des idealen Gases

$p = n/v \cdot R \cdot T$ $n/v = c$ in mol/l (mol pro Volumen) ist die Konzentration (mol pro Liter)

also $p = c \cdot R \cdot T$ für ein bestimmtes Gas dann $p(A) = c(A) \cdot R \cdot T$

$R = 8,314472 \text{ J/(K} \cdot \text{mol)}$ (Joule pro Kelvin und mol), allgemeine Gaskonstante,
wenn man in Pa (Pascal) und in m^3 (Kubikmeter) rechnet
nennt man auch $R = R_m = \text{molare Gaskonstante}$

oder $R = 0,0831 \text{ bar/(K} \cdot \text{mol)}$ wenn man in bar und l (Liter) rechnet

$$\text{ergibt } K_p = \frac{(c(C) \cdot R \cdot T)^c \cdot (c(D) \cdot R \cdot T)^d}{(c(A) \cdot R \cdot T)^a \cdot (c(B) \cdot R \cdot T)^b}$$

Potenzgesetz $a^r \cdot b^r = (a \cdot b)^r$

$$K_p = \frac{c^c(C) \cdot c^d(D) \cdot (R \cdot T)^{(c+d)}}{c^a(A) \cdot c^b(B) \cdot (R \cdot T)^{(a+b)}}$$

Potenzgesetz $a^r / a^s = a^{(r-s)}$

$$K_p = \frac{c^c(C) \cdot c^d(D)}{c^a(A) \cdot c^b(B)} \cdot (R \cdot T)^{(c+d-(a+b))} = K_c \cdot (R \cdot T)^{(c+d-a-b)}$$

Endformel $K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{\Delta n}$ mit $\Delta n = c + d - a - b$ hier mit $a \cdot A + b \cdot B \leftrightarrow c \cdot C + d \cdot D$ (Summenformel)