

Die allgemeine Gaskonstante R

Das allgemeine Gasgesetz nach Boyle-Mariotte, Gay-Lussac und Avogadro lautet

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0V_0}{T_0}$$

Der Index 0 bedeutet Referenzzustand.

Wählt man 0°C und 1 atm als Referenz, so gilt:

$$T_0 = 273,15 \text{ K}, V_0 = 22,414 \text{ l/mol}, P_0 = 1 \text{ atm}$$

Stellt man die Gleichung wie folgt um

$$pV = nRT$$

dann erhält man für die allgemeine Gaskonstante:

$$R = \frac{22,414 \text{ l/mol}}{273,15 \text{ K}} = 0,0820575 \text{ l/mol} \cdot \text{K}$$

Aus der allgemeinen, idealen Gastheorie erhält man weiterhin:

$$R = N_A k_B$$

Darin ist N_A die Avogadrozahl, auch Loschmidtzahl genannt, und k_B die Boltzmannkonstante mit den Werten:

$$N_A = 6,0221415 \cdot 10^{23} \text{ Mol}^{-1}, \text{ d.h. Teilchen pro Mol (Tipler: Physik 6. Auflage, S. 1560)}$$

$$k_B = 1,3806505 \cdot 10^{-23} \text{ J/K (Tipler: Physik: 6. Auflage, S. 1560)}$$

Damit erhalten wir

$$R = 8,314472673 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$$

Mit den Umrechnungen $1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$ und $100\,000 \text{ bar} = 1 \text{ Pa}$ sowie $1000 \text{ l} = 1 \text{ m}^3$ und $1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ l}$ erhalten wir weitere Formen von R in anderen Maßeinheiten.

$$R = 0,08314472673 \text{ bar} \cdot \text{l/mol} \cdot \text{K}$$

$$R = 83,14472 \text{ bar} \cdot \text{cm}^3/\text{mol} \cdot \text{K}$$

Mit dem Umrechnungsfaktor $1\text{atm} = 1,01325\text{ bar}$ erhalten wir

$R = 0,0820575\text{ atm}\cdot\text{l}/\text{mol}\cdot\text{K}$

$R = 82,0575\text{ atm}\cdot\text{cm}^3/\text{mol}\cdot\text{K}$

Autor:

Wolfgang Schmidt

www.chemievt.de

Juli 2013