

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 $T_0 = 0^\circ\text{C} = 273,15\text{ K}$ und $p_0 = 1\text{ atm}$ als Referenz, so gilt:

$T_0 = 273,15\text{ K}$, $V_0 = 22,413\ 969\ 54\text{ l/mol}$ (Molvolumen Wikipedia) bei $P_0 = 1\text{atm} = 1,013\ 25\ \text{bar}$)

Stellt man die Gleichung wie folgt um

$$pV = nRT$$

erhält man für die allgemeine Gaskonstante mit $n = 1\text{ mol}$ und $p = 1\text{ atm}$.

$$R = \frac{22,413\ 969\ 54\ \text{atm} \cdot \text{l/mol}}{273,15\ \text{K}} = 0,082\ 057\ 366\ \text{atm} \cdot \text{l/mol} \cdot \text{K}$$

und mit $p = 1,013\ 25\ \text{bar}$

$$R = \frac{22,413\ 969\ 54 \cdot 1,01325\ \text{bar} \cdot \text{l/mol}}{273,15\ \text{K}} = 0,083\ 144\ 626\ \text{bar} \cdot \text{l/mol} \cdot \text{K}$$

Aus der allgemeinen, idealen Gastheorie erhält man weiterhin.

$$R = N_A k_B$$

Darin ist N_A die Avogadrozahl, und k_B die Boltzmannkonstante mit den Werten aus 2019.

$N_A = 6,022\ 140\ 76 \cdot 10^{23}\ \text{Mol}^{-1}$ (Teilchen pro Mol) (Wikipedia)

$k_B = 1,380\ 649 \cdot 10^{-23}\ \text{J/K}$ (Wikipedia)

Damit erhält man $R = 8,314\ 462\ 618\ 153\ 24\ \text{J/mol} \cdot \text{K}$

Autor: Wolfgang Schmidt, Mai 2022