

1. Beide gleich. Die Ausdehnung bei Erwärmung hängt bei Gasen *nicht* von der Art des Gases ab.
2. a) Die Gasmoleküle sind winzig kleine Kugeln, die Abstände sind sehr gross. Zwischen den Gasteilchen wirken keinerlei Anziehungskräfte. Alle Zusammenstösse sind vollständig elastisch. Sie sind in ständiger, ungeordneter Bewegung.

b) Der Druck darf nicht zu gross und die Temperatur nicht zu niedrig sein (das Gas muss weit entfernt von der Verflüssigung sein).

- | | | |
|----|------------|----------------|
| 3. | a) dreimal | b) halb |
| 4. | a) doppelt | b) ein Drittel |
| 5. | a) halb | b) dreimal |

6. Bei konstantem Druck gilt: $V \sim T$ (Das Volumen ist proportional zur Temperatur in K),
das heisst: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$$V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{2.01 \cdot 273 \text{ K}}{100 \text{ K}} = \underline{\underline{5.46 \text{ L}}}$$

7. Bei konstantem Druck gilt: $V \sim T$ (Das Volumen ist proportional zur Temperatur in K)
das heisst: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$. Temperatur T_1 in K: $T_1 = 27^\circ\text{C} + 273 = 300\text{ K}$

$$T_2 = \frac{V_2 \cdot T_1}{V_1} = \frac{3.50 \ell \cdot 300 \text{ K}}{5.00 \ell} = 210 \text{ K} = \underline{\underline{-63^\circ \text{C}}}$$

8. Bei konstanter Temperatur gilt: $p \cdot V = \text{const.}$ das heisst: $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$

$$p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{1.0 \text{ bar} \cdot 60 \text{ cm}^3}{49 \text{ cm}^3} = \underline{\underline{1.2 \text{ bar}}}$$

9. Bei konstantem Volumen gilt: $p \sim T$ (Der Druck ist proportional zur Temperatur in K)

das heisst: $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

$$100\text{ °C} = 373\text{ K} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{100\text{ bar} \cdot 373\text{ K}}{200\text{ K}} = \underline{\underline{186.5\text{ bar}}}$$

$$10. m = N \cdot m_H = n \cdot N_A \cdot m_H \quad m_H = \frac{m}{n \cdot N_A} = \frac{1.00 \cdot 10^{-3}\text{ kg}}{1\text{ mol} \cdot 6.02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}} = \underline{\underline{1.66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}}}$$

$$11. a) N = \frac{p \cdot V}{k \cdot T} = \frac{99800\text{ Pa} \cdot 60.0\text{ m}^3}{1.38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot 297.65\text{ K}} = \underline{\underline{1.46 \cdot 10^{27}\text{ Teilchen}}}$$

$$b) n = \frac{N}{N_A} = \frac{1.46 \cdot 10^{27}\text{ Teilchen}}{6.02 \cdot 10^{23} \frac{\text{Teilchen}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{2.42 \cdot 10^3\text{ mol}}}$$

12. a) Temperaturen in K: $T_1 = 20.0\text{ °C} + 273 = 293\text{ K}$, $T_2 = 60.0\text{ °C} + 273 = 333\text{ K}$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot V_2} = \frac{2.80\text{ bar} \cdot 26.0\text{ dm}^3 \cdot 333\text{ K}}{293\text{ K} \cdot 26.4\text{ dm}^3} = \underline{\underline{3.13\text{ bar}}}$$

$$b) n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{280'000\text{ Pa} \cdot 26.0 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3}{8.31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 293\text{ K}} = \underline{\underline{2.99\text{ mol}}}$$

$$c) N = \frac{p \cdot V}{k \cdot T} = \frac{280'000\text{ Pa} \cdot 26.0 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3}{1.38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot 293\text{ K}} = \underline{\underline{1.80 \cdot 10^{24}\text{ Luftmoleküle}}}$$

13. a) Temperaturen in K: $T_1 = 15\text{ °C} + 273 = 288\text{ K}$, $T_2 = -50\text{ °C} + 273 = 223\text{ K}$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot p_2} = \frac{1013\text{ mbar} \cdot 250\text{ cm}^3 \cdot 223\text{ K}}{288\text{ K} \cdot 350\text{ mbar}} = \underline{\underline{560\text{ cm}^3}}$$

$$b) n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{101'300\text{ Pa} \cdot 250.0 \cdot 10^{-6}\text{ m}^3}{8.31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 288\text{ K}} = \underline{\underline{0.0106\text{ mol}}}$$

$$c) N = \frac{p \cdot V}{k \cdot T} = \frac{101'300\text{ Pa} \cdot 250.0 \cdot 10^{-6}\text{ m}^3}{1.38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot 288\text{ K}} = \underline{\underline{6.37 \cdot 10^{21}\text{ Heliumatome}}}$$

$$d) m = N \cdot m_{\text{He}} = 6.37 \cdot 10^{21} \cdot 6.65 \cdot 10^{-27}\text{ kg} = \underline{\underline{4.24 \cdot 10^{-5}\text{ kg}}} = \underline{\underline{42.4\text{ µg}}}$$

$$e) \rho_{\text{Boden}} = \frac{m}{V_{\text{Boden}}} = \frac{4.24 \cdot 10^{-5}\text{ kg}}{250.0 \cdot 10^{-6}\text{ m}^3} = \underline{\underline{0.169 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}}$$

$$\rho_{\text{Höhe}} = \frac{m}{V_{\text{Höhe}}} = \frac{4.24 \cdot 10^{-5}\text{ kg}}{560.0 \cdot 10^{-6}\text{ m}^3} = \underline{\underline{0.0757 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}}$$