

Experimentalphysik II (SS 2023/2024)
 Übung 5

Tutorium: 2

Abgabe: 12.05.2023

1. Ideales und reales Gas Als ideales Gas:

$$p_i = \frac{Nk_B T}{V} = \frac{nRT}{V}$$

Als reales Gas:

$$nRT = \left(p + \frac{an^2}{V^2} \right) \cdot (V - nb)$$

$$p_r = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{an^2}{V^2}$$

Relativer Fehler:

$$\delta_{rel} = \frac{p_i}{p_r} - 1 = \frac{\frac{nRT}{V}}{\frac{nRT}{V - nb} - \frac{an^2}{V^2}} - 1 = \frac{RT}{\frac{RV}{V - nb} - \frac{an}{V}} - 1$$

$$\delta_{rel}(V = 2\text{ l}) \approx \frac{8.315 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \cdot 293.15 \text{ K}}{\frac{8.315 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \cdot 2 \cdot 0.1^3 \text{ m}^3 \cdot 293.15 \text{ K}}{2 \cdot 0.1^3 \text{ m}^3 - 1 \text{ mol} \cdot 3.22 \cdot 10^{-1} \frac{\text{m}^3}{\text{mol}}} - \frac{1 \text{ mol} \cdot 0.136 \frac{\text{Pa m}^6}{\text{mol}^2}}{2 \cdot 0.1^3 \text{ m}^3}} - 1$$

$$\approx 1.17\%$$

$$\delta_{rel}(V = 0.2\text{ l}) \approx \frac{8.315 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \cdot 293.15 \text{ K}}{\frac{8.315 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \cdot 0.2 \cdot 0.1^3 \text{ m}^3 \cdot 293.15 \text{ K}}{0.2 \cdot 0.1^3 \text{ m}^3 - 1 \text{ mol} \cdot 3.22 \cdot 10^{-1} \frac{\text{m}^3}{\text{mol}}} - \frac{1 \text{ mol} \cdot 0.136 \frac{\text{Pa m}^6}{\text{mol}^2}}{0.2 \cdot 0.1^3 \text{ m}^3}} - 1$$

$$\approx 9.54\%$$

2. Schlittschuhläuferin

3. Van-der-Waals-Gleichung

(a)

(b)

4. Ladung im Quadrat

(a)

(b)

5. Milikan-Versuch

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)