

1 Aufgaben - Woche 1

1.1 Aufgabe 1.1

$$p = \frac{nRT}{V}; n = \frac{m}{M}$$

$$p = \frac{mRT}{MV}$$

$$M = \frac{mRT}{pV} = \frac{2.55 \text{ g} \cdot 373.15 \text{ K} \cdot 8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}}{101\,325 \text{ kPa}} = 78.08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Für den Stoff mit der Formel C_6H_6 ergibt die Molmasse

$$M = 6 \cdot M(\text{C}) + 6 \cdot M(\text{H}) = 78.08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

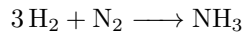
1.2 Aufgabe 1.2

Für den Druck gilt:

$$p_H = \frac{nRT}{V} = \frac{2 \text{ mol} \cdot 273.15 \text{ K} \cdot 8.135 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}}{0.0224 \text{ m}^3} = 99\,187 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$p_N = 198\,375.2 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

Die Reaktion läuft nach folgender Gleichung ab:



Somit ergibt der Druck nach der vollständigen Umsetzung:

$$p_{\text{Ges}} = \frac{3}{4}p_H + \frac{1}{4}p_N = 198\,375.2 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

1.3 Aufgabe 1.3

a)

$$dp = \left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T dV + \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V dT$$

b)

$$d^2p = \frac{2nR}{V^3} d^2V - 2 \frac{nR}{V^2} dT dV$$

1.4 Aufgabe 1.4

a)

$$\alpha = \frac{nR}{Vp} = \frac{1}{T}$$

$$\beta = \frac{nR}{pV} = \frac{1}{T}$$

$$K = \frac{nRT}{p^2V} = \frac{1}{n}$$

b)

$$\alpha = \beta K p$$

$$\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p = \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V \cdot \left(-\frac{1}{V} \right) \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T$$

$$\left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T = -1$$

1.5 Aufgabe 1.5

$$\sigma = 4,3 \cdot 10^{-19} \text{m}^2$$

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot 4,3 \cdot 10^{-19} \text{m}^2 \cdot \frac{10^2 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}}{298 \text{K} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{m}^2 \text{kg}}{\text{s}^2 \text{K}}}} = 6,26 \cdot 10^{-5} \text{m}$$