

# 1. Übungsblatt zur Vorlesungen PC I Thermodynamik

WS 2004/2005 Ausgabe: 26.10.2004 Abgabe: 02.11.2004, 12.15 Uhr

---

## Aufgabe 1:

Chemischer Hauptbestandteil eines Airbag-Zündsatzes ist Natriumazid ( $\text{NaN}_3$ ). Durch die Zersetzung zu Na und  $\text{N}_2$  wird in kurzer Zeit ein Gasvolumen von 60 l gefüllt ( $T = 120\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $p = 1.3\text{ bar}$ ). Berechnen Sie die dazu notwendige Masse an Natriumazid unter der Annahme idealen Gasverhaltens ( $M(\text{Na}) = 23\text{ g/mol}$ ,  $M(\text{N}) = 14\text{ g/mol}$ ).

Formulieren Sie zunächst die Reaktionsgleichung!

(4 Punkte)

## Aufgabe 2:

Die van der Waals Gleichung für ein reales Gas lautet:

$$\left(p + \frac{a}{V_m^2}\right) \cdot (V_m - b) = RT.$$

Die van der Waals Konstanten **a** und **b** eines Stoffes können aus den leicht messbaren kritischen Daten  $p_k$  und  $T_k$  berechnet werden.

- Geben Sie Ausdrücke für  $V_k$ ,  $p_k$  und  $T_k$  als Funktion der van der Waals Parameter **a** und **b** an.  
(Hinweis: Für die kritische Temperatur  $T_k$  ist die 1. und 2. Ableitung der Kurve  $p(V_m)$  gleich null).
- Berechnen Sie **a** und **b** für  $\text{H}_2$  und  $\text{CO}_2$  mit den folgenden Daten:

	$P_k$ (atm)	$T_k$ (K)
$\text{H}_2$	12,80	33,23
$\text{CO}_2$	72,85	304,20

(4 Punkte)

Aufgabe 3:

Zeigen Sie, dass das Produkt  $p \times V$  die Dimension einer Energie hat! Was ergibt die Auftragung  $p \times V$  gegen  $p$  für 1 mol eines idealen Gases bei  $T = 300 \text{ K}$ ? Geben Sie das Ergebnis ( $p \times V$ ) in verschiedenen Einheiten an: bar x l, N x m, J, W x s, kJ/mol, kcal/mol.

(4 Punkte)

Aufgabe 4:

Bilden Sie das **Differential  $dV(p,T)$**  ausgehend von der idealen Gasgleichung mit  $n = \text{const.}$  Überprüfen Sie, ob es sich um ein **totales Differential** handelt?

(4 Punkte)