



Institut für Theoretische Chemie
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Manuel Dillenz

Chemie für Chemieingenieure und Physiker

Mi. 16-18 Uhr, O25/346 (Physiker)

Do. 10-12 Uhr, O25/H7 (Chemieingenieure)

Übungsblatt 8

Aufgabe 1: Vorlesung

Fassen Sie die Vorlesung der letzten Woche kurz (höchstens 5 min) zusammen!

Aufgabe 2: Vorlesung

Bearbeiten Sie die Aufgaben aus der Vorlesung.

Aufgabe 3: Wasserstoff

Geben Sie mindestens drei unterschiedliche Verfahren (ausführlich mit Reaktionsgleichung) an wie Wasserstoff gewonnen werden kann (großtechnisch und im Labor).

Aufgabe 4: Langmuir-Fackel

- Beschreiben Sie die Funktionsweise einer Langmuir-Fackel.
- Warum lassen sich mit einer Langmuir-Fackel deutlich höhere Temperaturen (ca. 4000 °C) als mit einem Knallgasgebläse (ca. 3000 °C) erzeugen?
- Eine Weiterentwicklung der Langmuir-Fackel ist der Plasmabrenner. Bei ihm wird Argon durch ein 20 MHz Hochfrequenzfeld in Atomionen und Elektronen gespalten, die am Brennerausgang rekombinieren. Dadurch lassen sich Temperaturen von ca. 15000 K erzeugen. Erklären Sie die Energiedifferenz zur Langmuir-Fackel.

Aufgabe 5 Gase

Wir betrachten Stickstoff N_2 mit den van der Waals-Koeffizienten

$$a = 1,390 \text{ L}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{und} \quad b = 0,03913 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

bei $T_1 = 100 \text{ K}$ und $T_2 = 300 \text{ K}$. Das Molvolumen sei jeweils $V_{\text{mol}} = 1 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$. Berechnen Sie für beide Temperaturen den Druck mit

- dem idealen Gasgesetz.
- der van der Waals-Gleichung.

Diskutieren Sie die Ergebnis! Was ändert sich bei einem Molvolumen von $V_{\text{mol}} = 20 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$?



Aufgabe 6: Gase

Schwarzpulver ist eine Mischung aus ca. 74 % KNO_3 , ca. 10 % Schwefel und ca. 16% Holzkohle. Bei dieser Zusammensetzung kann die Reaktionsgleichung bei der Verpuffung von Schwarzpulver näherungsweise wie folgt formuliert werden:



- Wie heißt KNO_3 systematisch und wie mit Trivialnamen?
- Welche Reaktionsprodukte (die Salze) sind fest?
- In einem geschlossenen Pappzylinder mit $V = 500 \text{ mL}$ werden $13,3 \text{ g}$ Schwarzpulver gezündet. Berechnen Sie mit Hilfe der idealen Gasgleichung den entstehenden Druck bei einer Verbrennungstemperatur von 2000 K .
- Weshalb werden bei der Herstellung von Schwarzpulver die Bestandteile sehr fein gemalen?
- Wie ändern sich die Gewichtsverhältnisse, wenn man statt KNO_3 im „normalen“ Schwarzpulver NaNO_3 verwenden würde? Welche Eigenschaft des (außerdem billigen) NaNO_3 verhindert trotzdem seine Verwendung?
- Welches großtechnische Verfahren führte zum Niedergang der Förderung von natürlichem NaNO_3 ? Wie heißt NaNO_3 systematisch und wie mit Trivialnamen?

Aufgabe 7: Silvester

Erklären sie das Zustandekommen der Lichteffekte (Farben) bei Silvesterraketen. Mit welchen Stoffen erzeugt man die verschiedenen Farben?