



## 4. Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie I WS 12/13

9.11.2012

Mathematisch-  
Naturwissenschaft-  
liche Fakultät

Institut für Physikalische  
Chemie

Prof. Dr. Bernd Tieke

Telefon (0) 221 470 2440  
Telefax (0) 221 470 7300  
tieke@uni-koeln.de  
www.uni-koeln.de/math-nat-fak/  
phchem/tieke/index.html

### 19. Aufgabe:

Berechnen Sie aus der Maxwell-Verteilung, wie viel Prozent der  $N_2$ -Moleküle bei 500 K eine Geschwindigkeit zwischen 290 und 300  $m s^{-1}$  haben.

### 20. Aufgabe:

In einem Ofen von 500 °C befindet sich Cs-Dampf.

- Wie groß ist die mittlere Geschwindigkeit der Cs-Atome?
- Wie groß ist die mittlere Geschwindigkeitskomponente in x-Richtung von denjenigen Teilchen, die in der positiven x-Richtung fliegen?
- Wie viele Zusammenstöße erfährt ein einzelnes Cs-Atom pro Sekunde?
- Wie viele Stöße erfolgen im Ofen pro Sekunde insgesamt, wenn der Ofen ein Volumen von 50  $cm^3$  hat? (Cs hat bei 500 °C einen Dampfdruck von 107 mbar, der Atomdurchmesser ist 540 pm).
- Wie groß ist die mittlere freie Weglänge der Cs-Atome?

### 21. Aufgabe:

Eine 3  $m^3$  große Raumkapsel wird von einem Meteoriten getroffen. Dabei entsteht ein Loch (Durchmesser:  $0,1 \cdot 10^{-3} m$ ), durch das Sauerstoff austritt. Wie lange dauert es, bis der Druck in der Kapsel von 0,8 auf 0,7 atm gefallen ist? Die Temperatur in der Kapsel liegt bei 298 K.

### 22. Aufgabe:

Berechnen Sie die molare Wärmekapazität bei konstantem Volumen  $C_{V,m}$  für He, HCl und  $NH_3$ .