



Seminar zur Vorlesung Physikalische Chemie III Wintersemester 2013/2014

Prof. Dr. Timo Jacob, Institut für Elektrochemie

Übungsblatt 7, Aufgaben 19–21

Seminartermin 09.12.2013

Aufgabe 19

Ideales Gas, dessen Dichte $\rho = N/V$ ist, befindet sich in einem Zylinder mit der Grundfläche A .

- Berechnen Sie die Anzahl der Stöße per Zeitintervall dt auf die Grundfläche.
- Berechnen Sie den auf die Grundfläche des Zylinders übertragenen Impuls per Zeitintervall dt und den im Zylinder herrschenden Druck.
- Wie groß ist der mittlere Impulsübertrag per Stoß?

Aufgabe 20

Nach dem Virialsatz gilt:

$$\langle E_{kin} \rangle = -\frac{1}{2} \langle E_{pot} \rangle = -\frac{1}{2} \langle \vec{r} \cdot \vec{F} \rangle. \quad (1)$$

Für ideales Gas gilt:

$$\langle \vec{r} \cdot \vec{F} \rangle = -P \int \vec{r} \cdot d\vec{S}. \quad (2)$$

- Berechnen Sie für ein ideales Gas $\langle \vec{r} \cdot \vec{F} \rangle$, indem Sie die Gleichung (1) benutzen.
- Berechnen Sie für ein ideales Gas $\langle \vec{r} \cdot \vec{F} \rangle$, indem Sie die Gleichung (2) benutzen.

Hinweis: Nach dem Gaußschen Satz gilt:

$$\oint f(\vec{r}) d\vec{S} = \int \text{div} f(\vec{r}) dV$$

- Welche Gleichung läßt sich aus diesen beiden Ergebnissen ableiten?

- (d) Kann man dieses Verfahren zur Berechnung des Drucks für andere Systeme wie z.B. wechselwirkende Gase oder Gase in externen Feldern verallgemeinern?

Aufgabe 21

Berechnen Sie den Druck eines freien Elektronengases, dessen Dichte $\rho = N/V$ ist, bei $T = 0$.

Dr. Josef Anton, 04.12.2013