



Seminar zur Vorlesung Physikalische Chemie III Wintersemester 2013/2014

Prof. Dr. Timo Jacob, Institut für Elektrochemie

Übungsblatt 9, Aufgaben 24–25

Seminartermin 13.01.2014

Aufgabe 24

Betrachten Sie ein System, das entweder leer sein und die Energie Null besitzen oder mit einem Teilchen in einem von zwei Zuständen, mit der Energien ϵ_1 und ϵ_2 besetzt sein kann.

- Berechnen Sie die große Zustandssumme für dieses System.
- Berechnen Sie den thermischen Mittelwert der Besetzung des Systems und der einzelnen Energiezustände.
- Berechnen Sie den thermischen Mittelwert der Energie des Systems.
- Wie ändert sich die große Zustandssumme, wenn man man zuläßt, daß jeder Zustand zur selben Zeit von einem Teilchen besetzt sein kann?

Aufgabe 25

Ein zweiatomiges Molekül verhält sich bei niedrigen Temperaturen $h\nu \gg k_B T$ wie ein eindimensionaler harmonischer Oszillator (s. Aufgabe 11). In der nullten Näherung kann man deshalb die wahre Zustandssumme eines solchen Moleküls durch die Zustandssumme eines eindimensionalen harmonischen Oszillator ersetzen.

- Berechnen Sie die Zustandssumme eines eindimensionalen harmonischen Oszillators.
- Berechnen Sie das Scharmittel der Energie und die Wärmekapazität eines einzelnen Oszillators.
- Berechnen Sie die Entropie für ein System, das aus N eindimensionalen Oszillatoren besteht.

Dr. Josef Anton, 07.01.2014