

Modul14 – Physikalische Chemie 2 – Abschlussklausur SS 2012

(10 Punkte je Teilaufgabe, maximal 90 Punkte)

1 Statistische Thermodynamik

- 1.1. Skizzieren Sie die mathematische Herleitung der Boltzmann-Verteilung.
- 1.2. Betrachten Sie folgendes System unterscheidbarer Teilchen: $N = 5$, $E_1 = 0$ J, $E_2 = 1$ J, $E_3 = 2$ J, $E_4 = 3$ J. Berechnen Sie nun das statistische Gewicht sämtlicher Zustände, für die gilt: $E = 5$ J.

2. Spektroskopie

- 2.1. Skizzieren Sie das Term-Übergangsschema für die Raman-Schwingungs-Spektroskopie. Was versteht man unter virtuellen Zuständen?
- 2.2. Das Raman-Spektrum von Cl_2 zeige bei Anregung mit Licht der Wellenlänge 750 nm eine Stokes-Emission bei 780 nm. Berechnen Sie die Kraftkonstante der Bindung.
- 2.3. Was ist der Unterschied von Fluoreszenz und Phosphoreszenz? Zeichnen Sie ein entsprechendes Jablonski-Diagramm, und geben Sie für die jeweiligen Übergänge plausible Zeitkonstanten an.

3. Lichtstreuung

- 3.1. Leiten Sie einen Ausdruck für den Streuvektor q her. Welche anschauliche Bedeutung hat q ?
- 3.2. Eine Intensitätskorrelationsfunktion, gemessen bei Streuwinkel 90° , hat eine Abklingkonstante von $10 \mu\text{s}$. Berechnen Sie den Radius der streuenden Partikel.
(Hinweis: Wellenlänge 533 nm, Brechungsindex 1.3, $T = 20^\circ\text{C}$, Viskosität = 0.001 Pa s)

4 Viskosität

- 4.1. Leiten Sie eine Beziehung her, wie man aus der Fallgeschwindigkeit einer Kugel die Viskosität des umgebenden Mediums bestimmen kann.
- 4.2. Eine wässrige Polymer-Lösung, $c = 0.1 \text{ g/L}$, habe eine Viskosität von 0.004 Pa s . Berechnen Sie die Quellung des Polymers, falls dessen Trockendichte 1 kg/l beträgt. (Hinweis: Viskosität des Wassers = 0.001 Pa s)

Wichtige Konstanten:

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$$