



Seminar zur Vorlesung Physikalische Chemie III Wintersemester 2013/2014

Prof. Dr. Timo Jacob, Institut für Elektrochemie

Übungsblatt 5, Aufgaben 17–18

Seminartermin 02.11.2013

Aufgabe 17

Betrachten Sie ein System mit einer Teilchenzahl N_1 und innere Energie U_1 , daß in einem diffusiven Kontakt mit einem anderen System mit einer Teilchenzahl N_2 und innere Energie U_2 ist. Zeigen Sie, daß für die wahrscheinlichste Konfiguration (s. Aufgabe 7) die Bedingungen

$$\left(\frac{\partial \ln g_1}{\partial N_1}\right)_{U_1} = \left(\frac{\partial \ln g_2}{\partial N_2}\right)_{U_2} \quad (1)$$

$$\left(\frac{\partial \ln g_1}{\partial U_1}\right)_{N_1} = \left(\frac{\partial \ln g_2}{\partial U_2}\right)_{N_2} \quad (2)$$

erfüllt werden müssen.

In der statistischen Physik ist die Entropie eines Systems $S(N, U)$ durch

$$S(N, U) = k_B \cdot \ln g(N, U). \quad (3)$$

und das chemische Potential μ durch

$$-\frac{\mu}{T} = \left(\frac{\partial \ln g}{\partial N}\right)_U = \left(\frac{\partial S(N, U)}{\partial N}\right)_U \quad (4)$$

definiert.

Welchen physikalischen Sinn haben die Bedingungen (1) und (2)?

Aufgabe 18

In der Aufgabe 14 wurde das chemische Potential und die innere Energie eines idealen Gases berechnet.

- (a) Stellen Sie das chemische Potential als Funktion der Teilchenzahl N und der inneren Energie U dar.
- (b) Berechnen Sie die Entropie $S(N, U)$ eines idealen Gases, indem Sie die Gleichung (4) invertieren.

Dr. Josef Anton, 26.11.2013