

Abgabetermin: Donnerstag, 08.01.2009, in der Vorlesung

Aufgabe 23: Chemische Reaktionen (3 Punkte)

Beweisen Sie mathematisch die folgenden Behauptungen:

Bei exothermen chemischen Reaktionen verschiebt sich das Gleichgewicht bei Temperaturerniedrigung zu den Endstoffen hin; bei endothermen Reaktionen verschiebt sich das Gleichgewicht bei Temperaturerhöhung ebenfalls zu den Endstoffen hin

Falls die Endstoffe ein kleineres Volumen einnehmen als die Ausgangsstoffe, nimmt bei Druckerniedrigung die Konzentration der Ausgangsstoffe zu; falls die Endstoffe ein größeres Volumen einnehmen als die Ausgangsstoffe, nimmt bei Druckerhöhung die Konzentration der Ausgangsstoffe ebenfalls zu.

Aufgabe 24: Gleichgewicht und Stabilität chemischer Reaktionen (4 Punkte)

Ein Wärmereservoir (der festen Temperatur T_R) wird mit einem System der veränderlichen Temperatur T und dem konstanten Volumen V in thermischen Kontakt gebracht. In dem System können mehrere chemische Reaktionen ablaufen.

Wie lauten die Gleichgewichtsbedingungen geschrieben mit T_R und den stöchiometrischen Koeffizienten ν_{iA} ?

Wie lauten die Stabilitätsbedingungen geschrieben mit C_V und den stöchiometrischen Koeffizienten ν_{iA} ?

Der Index i nummeriert die Sorte der Teilchen durch und A die chemischen Reaktionen. Das chemische Potenzial der i -ten Teilchensorte lautet μ_i .

Hinweis: Betrachten Sie das abgeschlossene Gesamtsystem bestehend aus System und Wärmereservoir.

Aufgabe 25: Stabilität von chemischen Reaktionen (freiwillig, 2 Punkte)

Ein Wärme- und Arbeitsreservoir (der festen Temperatur T_R und dem festen Druck p_R) wird mit einem System der veränderlichen Temperatur T und dem veränderlichen Druck p in thermodynamischen und Arbeits- Kontakt gebracht. In dem System können mehrere chemische Reaktionen ablaufen.

Wie lauten die Gleichgewichts- und Stabilitätsbedingungen?

Hinweis: Führen Sie die Rechnungen mit dem Variablensatz (T, V, N) aus, wobei N_i die Teilchenzahl der i -ten Sorte bedeutet.