



1. Übung CRT I WS 2025/2026 (Stöchiometrie, Reaktionslaufzahl)

Lernziele und Bezug zur Vorlesung

In dieser Übung soll anhand eines sehr einfachen Beispiels vermittelt werden, wie aus einer gegebenen Gleichgewichtskonstanten durch Anwendung der Reaktionslaufzahl die Zusammensetzung einer Reaktionsmischung im Gleichgewicht berechnet werden kann. Damit wird ein wichtiges Lernziel aus der Vorlesung „Thermodynamik II“ wiederholt. Das angegebene Reaktionsbeispiel hat technische Bedeutung für die industrielle Herstellung von Salpetersäure.

Aufgabenstellung

Stickstoffdioxid liegt in der Gasphase immer im Gleichgewicht mit seiner dimeren Form vor:



Die allgemeine Gleichgewichtskonstante kann wie folgt beschrieben werden:

$$K^\Theta \cdot \left(\frac{p^\Theta}{p} \right)^{\sum \nu_i} = K_x$$

Fragen

Wie groß sind die Stoffmengenanteile der Komponenten im Gleichgewicht, wenn

- Die Reaktion bei Standardbedingungen durchgeführt wird und $K^\Theta = 10$ beträgt?
- Welcher Absolutdruck müsste bei gleichbleibenden K_x eingestellt werden, um eine Gleichgewichtskonstante von $K^\Theta > 10^3$ zu erhalten? Verwenden Sie zur Berechnung die auf dem Aufgabenzettel abgebildete Gleichung.
- Erläutern Sie was sich neben dem Druck im Aufgabenteil b) noch ändern muss, damit die spezifische Gleichgewichtskonstante K_x unverändert bleibt? Welche Gleichung stellt die Grundlage der Betrachtung dar? Wie nennt sich das Prinzip dieser Betrachtung?

Anmerkung: Formulieren Sie zur Beantwortung der Fragen das Massenwirkungsgesetz als Funktion der Reaktionslaufzahl.

Betreuer

Tim Brands

brands@icvt.tu-clausthal.de