

Thermodynamik II Aufgabe 3.7

Thema: *Das Konzept der idealen Lösung, Raoult'sches Gesetz*

Eine Lösung wird als ideal bezeichnet, wenn das Raoult'sche Gesetz gilt, wonach der Partialdruck p_i einer Komponente i über der Lösung eine lineare Funktion des Molenbruchs X_i' und des Partialdruckes p_i^* der reinen Komponente ist:

$$p_i = p_i^* X_i'$$

Alternativ zum Raoult'schen Gesetz wird eine Lösung als ideal definiert, falls ihr Chemisches Potential als eine lineare Funktion des Logarithmus des Molenbruchs X_i' der Komponente i in der Lösung dargestellt werden kann:¹⁾

$$\mu_i'(p, T, X_i') = \mu_i^{*'}(p, T) + \mathcal{R} T \ln X_i' \quad (\star)$$

Ges.:

- Zeigen Sie, dass mit der Definition (\star) der idealen Lösung das Zweiphasengleichgewicht zwischen Gas und Flüssigphase auf das Raoult'sche Gesetz führt!
- In der Vorlesung wurde für das Phasengleichgewicht folgende Darstellung für das Chemische Potential der Flüssigkeit in der idealen Lösung hergeleitet:

$$\mu_i'(p, T, X_i') = \mu_i^{*'}(p_i^*, T) + \mathcal{R} T \ln X_i' \quad (\star\star)$$

Welche Vereinfachung in der Herleitung des Raoult'schen Gesetzes im Unterpunkt a) erlaubt diesen Unterschied? ²⁾

¹⁾Dieser Ansatz als Definition für das ideale Verhalten der Lösung als Alternative zum Raoult'schen Gesetz wird nahegelegt, da sich damit die mathematische Beschreibung des Verhaltens der idealen Lösungen eng am Verhalten von Mischungen idealer Gase orientiert.

²⁾Die Darstellung (\star) für die ideale Lösung erweist sich insbesondere dann als zweckmäßig, wenn das Gleichgewicht von flüssigen Lösungen untereinander betrachtet werden soll, wie es bei der Ausbildung eines osmotischen Druckes auftritt.