

Thermodynamik II Aufgabe 3.3s

Thema: Gleichgewicht als Minimum der Freien Enthalpie, Existenz einer Siedetemperatur

- a) Diskutieren Sie die Existenz der Siedetemperatur, indem Sie die Enthalpie H , das Produkt aus Temperatur und Entropie TS sowie die Freie Enthalpie $G = H - TS$ qualitativ über der thermodynamischen Temperatur T für die beiden Aggregatzustände gasförmig, Index g , und flüssig, Index l , für einen vorgegebenen, konstanten Druck im vorgegebenen Diagramm auftragen.

Hinweis: Nehmen Sie zunächst an, dass beide Aggregatzustände im gesamten Temperaturintervall existieren. Nehmen Sie der Einfachheit halber für die Enthalpie H einen linearen Verlauf an und legen Sie sinnvolle, aufeinander bezogene Startpunkte und Steigungen für H und TS bei $T = 0$ fest und ziehen Sie den kritischen Punkt K mit in Betracht. Hilfreich ist es, auch die Differenz der Steigungen von $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p - \left(\frac{\partial(TS)}{\partial T}\right)_p$ zu ermitteln und qualitativ zu berücksichtigen?

- b) Wie ändert sich die Freie Enthalpie bzw. das Chemische Potential der Gasphase μ_g oder der flüssigen Phase μ_l , wenn in den Phasen ein anderer Stoff (\rightarrow Verunreinigung) zugefügt wird? Tragen Sie den Verlauf der Chemischen Potentiale der reinen Substanz in Gas- μ_g^* und Flüssigphase μ_l^* sowie den Verlauf für die verunreinigten Phasen μ_g und μ_l in ein μ, T -Diagramm ein!
- c) Wie ändert sich demnach die Siedetemperatur, wenn die Gasphase verunreinigt wird, und wie wirkt sich eine Verunreinigung der flüssigen Phase aus?
- d) Welche Auswirkungen hat das jeweils auf die Dampfdruckkurve? Tragen Sie dazu die Dampfdruckkurven in ein p, T -Diagramm ein!
Wie ändert sich demnach der Dampfdruck der Flüssigkeit?
Welche Auswirkungen hat dies auf den Tripelpunkt?

