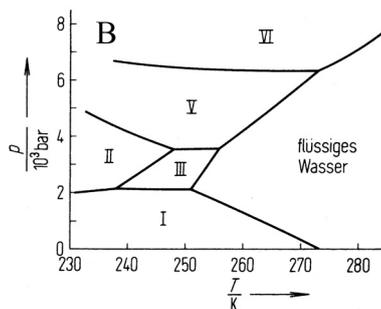
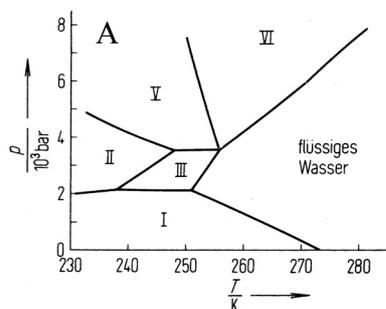


Übungsblatt 11 (zu bearbeiten bis 22.01.2016)**Aufgabe 40: GIBBSsche Phasenregel**

a) Zeigen Sie anhand der Phasenregel, dass bei einem reinen Stoff nicht vier verschiedene Phasen miteinander im Gleichgewicht stehen können. Welches der beiden unten dargestellten Phasendiagramme von Wasser muss also falsch sein?



b) Betrachten Sie das chemische Gleichgewicht $\text{CaCO}_3(\text{s}_1) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}_2) + \text{CO}_2$, bei dem CaCO_3 und CaO jeweils reine feste Phasen konstanter Zusammensetzung ($x_i = 1$) bilden. Wie viele Freiheiten besitzt dieses System, solange alle drei Phasen (2 feste und eine gasförmige) vorhanden sind?

Aufgabe 41: CLAUSIUS-CLAPEYRON Gleichung

Rhombischer und monokliner Schwefel sind bei 95.39°C und 101.325 kPa miteinander im Gleichgewicht. Unter diesen Bedingungen nimmt bei der Umwandlung von 1.000 g rhombischem in monoklinen Schwefel das Volumen um $\Delta V = 0.01395\text{ cm}^3$ zu. Bei welchem Druck würde die Umwandlungstemperatur 130°C betragen? Benutzen Sie für die Berechnung die spezifische Umwandlungsenthalpie von 13.36 J/g und nehmen Sie an, dass diese im betrachteten Temperaturbereich konstant ist.

Aufgabe 42: Dampfdruck-Kurve

Die Tabelle zeigt den Dampfdruck von Ethylamin bei verschiedenen Temperaturen. Berechnen Sie daraus mit Hilfe einer geeigneten Auftragung die Verdampfungsenthalpie für 1 g Ethylamin.

ϑ in $^\circ\text{C}$	-22.9	-13.9	-5.6	+5.8	+16.2
p in kPa	14.83	24.40	37.57	64.17	100.06

Aufgabe 43: Phasendiagramm von Schwefel

(a) Betrachten Sie das Phasendiagramm von Schwefel. Die Sublimationsdruckkurve von rhombischem Schwefel (S_{rh}), der bei Standardbedingungen stabilsten Modifikation, kann näherungsweise durch die AUGUSTsche Gleichung $\ln p(T) = A - B/T$ beschrieben werden. Die experimentell bestimmten Parameter betragen $A = 22.18$ und $B/K = 10994.0$ für p in kPa und T in K . Berechnen Sie damit Näherungswerte für die Dampfdrücke bei 300 K und 368.46 K sowie die Sublimationsenthalpie.

(b) Der Sublimationsdruck von monoklinem Schwefel (S_{mkl}) wird näherungsweise durch die AUGUSTsche Gleichung mit den Parametern $A = 24.21$ und $B/K = 11725.8$ beschrieben. Welchen Wert erwarten Sie anhand des Phasendiagramms für den Dampfdruck bei 368.46 K ? Berechnen Sie diesen Dampfdruck und vergleichen Sie mit dem entsprechenden Wert für S_{rh} . Wieviele Phasen stehen bei dieser Temperatur und diesem Druck miteinander im Gleichgewicht?

(c) Der Gleichgewichtsdruck für die Umwandlung von S_{rh} in S_{mkl} kann durch das empirische Polynom $p = a + bT + cT^2$ beschrieben werden, wobei für die Parameter gilt: $a/\text{kPa} = -1460739$, $b/(\text{kPa}\cdot\text{K}^{-1}) = 5254.5$ und $c/(\text{kPa}\cdot\text{K}^{-2}) = -3.499$. Berechnen Sie damit den Gleichgewichtsdruck für eine Umwandlungstemperatur von 130°C und vergleichen Sie mit dem Ergebnis von Aufgabe 41!