

Übungen zur Vorlesung "Physikalische Chemie 1"

Phasendiagramm, Phasenübergänge, Phasengrenzlinien, Gefrierpunktserniedrigung

1 Phasendiagramm

Skizzieren Sie qualitativ das Phasendiagramm (mit Achsenbeschriftung) von Wasser.
Zeichnen und beschriften Sie:

- Schmelzkurve
- Siedekurve
- Sublimationskurve
- Kritischer Punkt

2 Chemisches Potential

Skizzieren Sie das chemische Potential μ der festen, flüssigen und gasförmigen Phase eines Stoffes in Abhängigkeit der Temperatur:

- Bei einem Druck, bei dem der Stoff erst schmilzt und dann verdampft.
- Bei einem Druck, bei dem der Stoff sublimiert (Zeichnen Sie trotzdem alle Potentiale ein)
- Markieren Sie in beiden Diagrammen Schmelz-, Siede-, bzw. Sublimationstemperatur.

3 Phasengrenzlinien

| | | | | | | | | |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| T/K | 273.15 | 283 | 293 | 303 | 313 | 323 | 373 | 423 |
| p/Pa | $6.10 \cdot 10^2$ | $1.23 \cdot 10^3$ | $2.34 \cdot 10^3$ | $4.24 \cdot 10^3$ | $7.37 \cdot 10^3$ | $1.23 \cdot 10^4$ | $1.01 \cdot 10^5$ | $4.76 \cdot 10^5$ |
| T/K | 473 | 523 | 573 | 623 | 647 | | | |
| p/Pa | $1.55 \cdot 10^6$ | $3.97 \cdot 10^6$ | $8.61 \cdot 10^6$ | $1.65 \cdot 10^7$ | $2.20 \cdot 10^7$ | | | |

- Bestimmen Sie $\Delta_v H$ aus den Tabellenwerten näherungsweise bei $T = 300K$ und $T = 600K$.
- Fertigen Sie eine Grafik an, in der Sie $\ln(p/p^\ominus)$ gegen $1/T$ auftragen. Wie kann man daraus $\Delta_v H$ ablesen? Stimmt die Annahme, dass $\Delta_v H$ nur schwach temperaturabhängig ist?

4 Gefrierpunktserniedrigung

Um die Molare Masse eines unbekanntes Stoffes zu bestimmen werden 0,5 g der Substanz in 2 kg Wasser gelöst. Die kryoskopische Konstante von Wasser beträgt $-1,86 \frac{K \cdot kg}{mol}$. Das führt zu einer Gefrierpunktserniedrigung von $-2,581 \cdot 10^{-3} K$.

- Welche Molmasse hat der Stoff, wenn es sich um einen molekularen Stoff handelt?
- Welche Molmasse würde sich ergeben wenn es sich um ein Salz der Form $A^+ B^-$ bzw. $A^{2+} 2B^-$ handelt?
- Warum macht es einen Unterschied ob die Substanz ein molekularer Stoff oder ein Salz ist?