

Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie II

Übungsleiter: Tanja Asthalter · Zimmer 9-356 · Tel. 4464 · e-mail t.asthalter@ipc.uni-stuttgart.de

Lösungsblatt 14

25. 10. 2005

Lösung zu Aufgabe 14.1

$$\text{van't Hoff'sches Gesetz: } \Pi = c RT(1 + B \cdot c) \quad (1)$$

Es ist zunächst ein Zusammenhang zwischen der gemessenen Steighöhe und der Molmasse des gelösten Polymeren herzustellen. Dies geht über

$$c_m = \frac{m}{V} = \frac{M \cdot n}{V} = M \cdot c, \quad (2)$$

wobei c die Volumen und c_m die Massenkonzentration ist. Für den hydrostatischen Druck gilt (vgl. Lehrbücher der Physik):

$$\Pi = \rho g h \quad (3)$$

Mit (2) folgt aus (3) für die Steighöhe h :

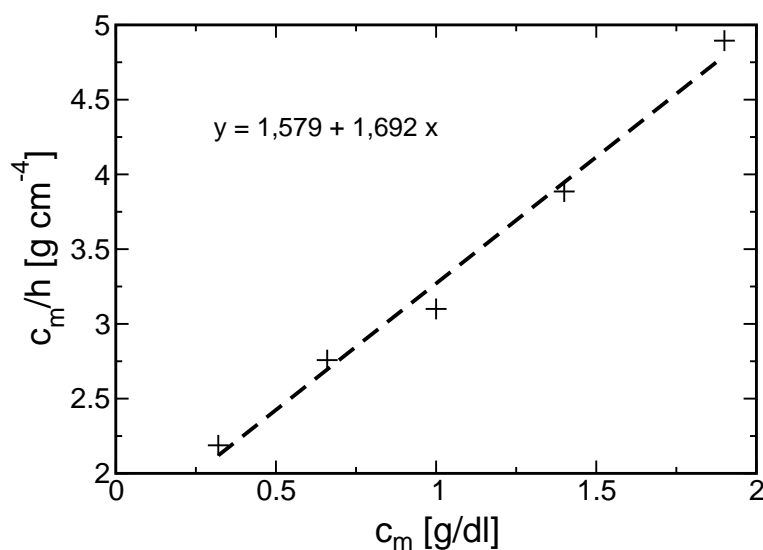
$$h = \frac{\Pi}{\rho g} = \frac{c_m RT}{M \rho g} \left[1 + \frac{B}{M} c_m \right] \quad (4)$$

Trägt man den Quotienten der Steighöhe und der Massenkonzentration h/c_m gegen c_m auf, so erhält man nach (4) eine Gerade mit dem Achsenabschnitt $a = RT/(M\rho g)$, aus dem man die relative Molekülmasse des Polystyrols bestimmen kann.

Tabelle daher:

c_m [g/dl]	0,32	0,66	1,00	1,40	1,90
h [cm Lsg.]	0,70	1,82	3,10	5,44	9,30
h/c_m [100 cm ⁴ /g]	2,19	2,76	3,10	3,89	4,89

Auftragung:



Lineare Regression ergibt

$$y = 1,579 + 1,692 \cdot x$$

Damit gilt

$$M = \frac{8,31441 \frac{\text{Nm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298,15 \text{ K}}{1,579 \cdot \frac{\text{cm}^4}{\text{g}} \cdot 0,85 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

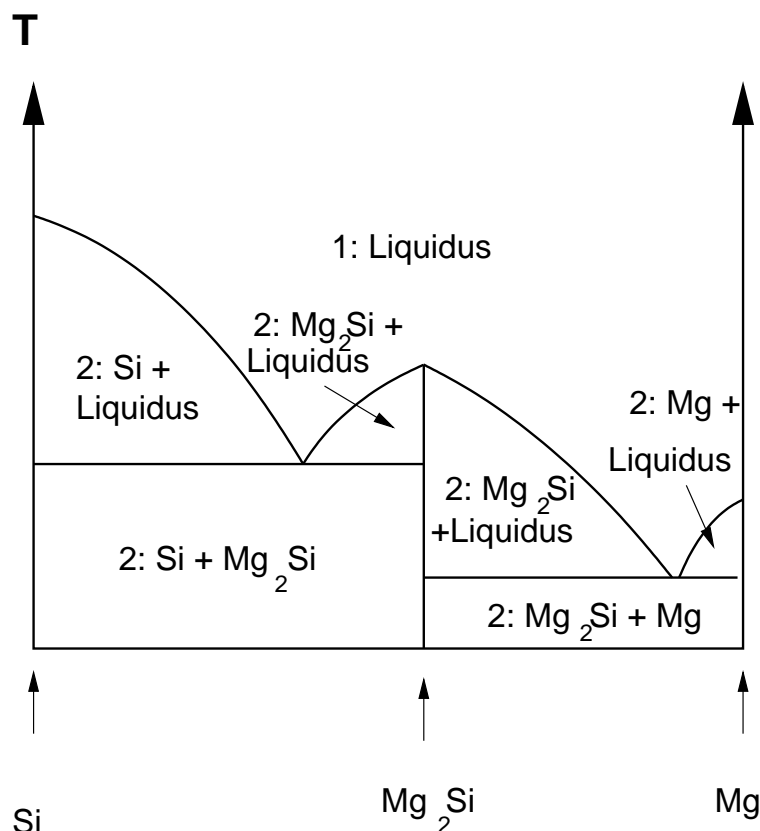
$$= 188277 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Alternative Lösung: B vernachlässigen $\rightarrow a$ ist die Steigung, wenn man h gegen c_m aufträgt.
Die relative Molekülmasse des Polystyrols ist also $\approx 188000 \text{ g/mol}$.

Lösung zu Aufgabe 14.2

- a) Zu beachten: waagerechte Tangente aller Tau- und Siedelinien im Azeotrop!
b) Zu beachten: Hebelregel!

Lösung zu Aufgabe 14.3



- a) Si Mg₂Si Mg
b) Schmelzpunkt: ca. 950°C = Schmelzpunkt des Eutektikums
Achtung, Gewichts-% \neq Mol-%: 42% Gew.-% Mg entsprechen ca. 44 Mol-% Mg
c) Bei ca. 1040°C: Schnittpunkt der senkrechten 50%-Linie mit der Grenzlinie Liquidus-Zweiphasengebiet
d) Nach der Hebelregel gilt:

$$\frac{2}{1,3} \approx \frac{m_{\text{Liq}}}{m_{\text{Si}}} = \frac{m_{\text{ges}} - m_{\text{Si}}}{m_{\text{Si}}}$$

$$m_{\text{Liq}} + m_{\text{Si}} = 100 \text{ g} = m_{\text{ges}}$$

$$m_{\text{ges}} - m_{\text{Si}} = m_{\text{Si}} \cdot \frac{2}{1,3}$$

$$m_{\text{Si}} \left(\frac{2}{1,3} + 1 \right) = m_{\text{ges}}$$

$$\underline{\underline{m_{\text{Si}} = 39,4 \text{ g} = 1,4 \text{ mol}}}$$

- e) Wedler 5. Auflage Abb. 2.5-30: 2. und 3. Kurve rechtes oberes Bild