

PHYSIKALISCH- CHEMISCHES GRUNDPRAKTIKUM
UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Versuch 3: Differential Scanning Calometry

Durchführende: Isaac Maksso, Julia Stachowiak
Assistent:
Versuchsdatum: 17.11.2016
Datum der ersten Abgabe: 24.11.2016

Tabelle 1: Werte des Joule-Thomson-Koeffizienten für N₂.

Temperatur/ °C	$\mu_{\text{N}_2,\text{exp.}} / \frac{\text{K}}{\text{bar}}$	$\mu_{\text{N}_2,\text{th.}} / \frac{\text{K}}{\text{bar}}$	$\mu_{\text{N}_2,\text{Lit.}} / \frac{\text{K}}{\text{bar}}$
0,1	$0,181 \pm 0,02$	0,252	0,26 ¹
22,7	$0,175 \pm 0,02$	0,220	0,25 ²
50,8	$0,120 \pm 0,01$	0,173	0,19 ¹

Tabelle 2: Werte des Joule-Thomson-Koeffizienten für CO₂.

Temperatur/ °C	$\mu_{\text{CO}_2,\text{exp.}} / \frac{\text{K}}{\text{bar}}$	$\mu_{\text{CO}_2,\text{th.}} / \frac{\text{K}}{\text{bar}}$	$\mu_{\text{CO}_2,\text{Lit.}} / \frac{\text{K}}{\text{bar}}$
0,1	$1,20 \pm 0,04$	1,21	1,31 ¹
22,8	$1,01 \pm 0,06$	1,05	1,12 ²
50,8	$0,710 \pm 0,05$	0,878	0,91 ¹

¹Atkins, P.W.: *Physikalische Chemie*, Wiley-VCH, Weinheim, **2006**.

²Zemansky: *Heat and Thermodynamics*, Mc Graw-Hill, New York, **1990**.

0.1 Einleitung

Drei verschiedenen Stoffe (Indium, Polymethylmethacrylat "PMMA", Cyclohexan) sollen über ihren Phasenübergang betrachtet werden und die zugehörige Temperatur, Übergangsenthalpie und -entropie sowie die Wärmekapazitäten ermittelt werden.

Zunächst muss dabei die Ordnung des Phasenüberganges betrachtet werden. Bei Indium und Cyclohexan findet ein Phasenübergang erster Ordnung statt; dh. es gibt eine definierte

$$C_{m,p} = \frac{1}{n} \left(\frac{\delta Q}{\delta T} \right)_p = \frac{1}{n} \left(\frac{\delta H}{\delta T} \right)_p = \frac{1}{n} \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_p = \frac{1}{n} \left(\frac{\partial^2 G}{\partial T^2} \right)_p \quad (1)$$

Der letzte Schritt ist möglich da:

$$dG = -SdT - pdV \quad (2)$$

$$\frac{dG}{dT} = -S \quad (3)$$

Analog gilt für $\Delta C_{m,p}$.

$$\Delta C_{m,p} = \frac{1}{n} \left(\frac{\partial^2 \Delta G}{\partial T^2} \right)_p \quad (4)$$

Das Differential Scanning Calorimeter misst die

Inhaltsverzeichnis

0.1	Einleitung	1
1	Experimentelles	3
1.1	Experimenteller Aufbau	3
1.2	Durchführung	3
2	Auswertung	4
2.1	Arbeitsweise und Anwendungsfelder eines DSC	4
2.2	Rechnung	5
2.3	Fehlerdiskussion	5
3	Literaturverzeichnis	6

Kapitel 1

Experimentelles

1.1 Experimenteller Aufbau

1.2 Durchführung

Kapitel 2

Auswertung

2.1 Arbeitsweise und Anwendungsfelder eines DSC

Ein "Differential Scanning Calorimeter" (DSC) misst bei gleichmäßiger Wärmezufuhr zu zwei Stoffen die resultierende Temperaturdifferenz. Differential Scanning Kalorimeter lassen sich in 2 verschiedene Arten unterteilen: Power Compensation DSC und Heat-Flux DSC (in diesem Versuch verwendet). Bei Ersterem befinden sich Probe und Referenz in zwei verschiedenen Öfen, die auf die gleiche Temperatur geheizt werden. Die dafür aufgebrauchten Heizleistungen werden verglichen und daraus die Enthalpiedifferenz ΔH bzw. die Differenz der molaren Wärmekapazitäten ΔC_m ermittelt.

Beim Heat-Flux DSC wird beiden Stoffen die gleiche Heizleitung zugeführt und die resultierende Temperaturdifferenz mittels Thermoelement gemessen. Bei einer geringen Temperaturdifferenz kann $C_m(T)$ als konstant angesehen werden und aus den Differenzen ΔQ und ΔT errechnet werden.

2.2 Rechnung

2.3 Fehlerdiskussion

ΔT muss sehr gering sein -> sonst ist C_m nicht konstant und Auswertung falsch

Kapitel 3

Literaturverzeichnis

- 1 Eckhold, Götz: *Praktikum I zur Physikalischen Chemie*, Institut für Physikalische Chemie, Uni Göttingen, **2014**.
- 2 Eckhold, Götz: *Statistische Thermodynamik*, Institut für Physikalische Chemie, Uni Göttingen, **2012**.
- 3 Eckhold, Götz: *Chemisches Gleichgewicht*, Institut für Physikalische Chemie, Uni Göttingen, **2015**.
- 4 Atkins, P.W.: *Physikalische Chemie*, Wiley-VCH, Weinheim, **2006**.
- 5 Zemansky: *Heat and Thermodynamics*, Mc Graw-Hill, New York, **1990**.