

# Lösungsenthalpie



# TH - 39

*Temperaturänderung beim Lösen*

Thermodynamik

Folie  Dia  Film  Video  PC-Programm  Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 10.09.02

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik Bearbeiter: *Dollhopf W.*

Stichworte: Lösungsenthalpie; Solvationsenthalpie.

Zweck: Experimenteller Nachweis positiver und negativer Lösungsenthalpien beim Lösen von Salzen oder Flüssigkeiten in Wasser.

Zubehör: Temperaturmessgerät {14-2} mit Pt-100-Fühler {14-3}  
Mehrere Dewar-Kalorimeter {41-2}  
Mehrere Bechergläser zum Abwiegen der Substanzen {8-2}  
Substanzen, z.B. NaCl {8-5}, LiCl {9-7}, NaOH {9-7}, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> {9-8}  
Waage {16-1}

Aufbau: Gewünschte Substanzen abwiegen. Auswahl der Stoffe nach Rückseitiger Aufstellung.

Bild:



Durchführung: Messung der Temperaturänderung mit Pt-100 oder Thermometer. Mit Thermofühler umrühren.

**Vorsicht:**

Bei H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: nicht Wasser in die Säure leeren sondern **Säure in das Wasser**.

8 g NaOH in 100 g H<sub>2</sub>O (2 molar)  $\Delta T = + 18,2 \text{ }^\circ\text{C}$

15 g KCl in 100 g H<sub>2</sub>O (2 molar)  $\Delta T = - 7,9 \text{ }^\circ\text{C}$

Daten zu den Versuchen  
Umwandlungswärme,  
Kältemischungen und Lösungsenthalpie:

1. Kältemischungen: Eis mit Salz

bei der Mischung gehen beide Stoffe von festen in den flüssigen Zustand über; die dazu nötige Umwandlungswärme wird dem Gemisch entzogen.

7,3 g	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	in 100 g Eis	ergibt T = - 1,52 °C
36 g	Ba Cl <sub>2</sub> 2H <sub>2</sub> O	“	“ - 7,8 °C
24,6 g	K Cl	„	„ -10,7 °C
22,9 g	NH <sub>4</sub> Cl	„	„ -15,8 °C
30,7 g	NaCl	„	„ -21,2 °C
84 g	MgCl <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O	“	“ -33,6 °C
143 g	CaCl <sub>2</sub>	“	“ -55 °C

2. Kühlmischungen: Wasser + Salz

Salze mit großer endothermer Lösungsenthalpie in Wasser

100 g	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	in 100 g Wasser	ergibt T = -25 K
1 Mol	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	in viel Wasser	„ 6,140 Kcal/Mol
150 g	KCNS	in 100 g Wasser	„ T = -37,5 K
1 Mol	NH <sub>4</sub> Cl	in viel Wasser	„ 3,533 kcal/Mol
„	KMnO <sub>4</sub>	„	„ 10,410 kcal/Mol
„	Li Cl	„	„ 8,850 kcal/Mol
“	KCl	“	“ 4,115 kcal/Mol
“	NaCl	“	“ 0,928 kcal/Mol

3. “Wärme”mischungen: Wasser + Salz (oder Flüssigkeit bei H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

beim Lösen in Wasser wird Wärme frei (exotherme Lösungsenthalpie)

NaOH	-10,637 kcal/Mol		
NaOH H <sub>2</sub> O	-5,118	“	
KOH	-13,769	“	
LiOH	-5,632	“	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-96,19 kJ/Mol	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> beim Lösen in	$\infty$ Mole H <sub>2</sub> O
„	-93,64	„	10 <sup>5</sup> „
„	-87,07	„	10 <sup>4</sup> „
„	8,58	„	10 <sup>3</sup> „
„	-73,97	„	10 <sup>2</sup> „
„	-73,35	„	50 „
„	-71,50	„	20 „
„	-67,03	„	10 „
„	-58,03	„	5 „
„	-41,92	„	2 „
„	-36,90	„	1,5 „
„	-28,07	„	1,0 „
„	-15,73	„	0,5 „

Hinweis: Kältemischungen: Versuch TH 38