

V3 – Lösungswärme von Salzen

Die SuS erfahren, dass ein Salz und sein Hydrat mit Wasser entweder endotherm oder exotherm reagieren können. Sie müssen anhand der Temperaturentwicklung erkennen können, ob eine Reaktion exo- oder endotherm ist.

Gefahrenstoffe		
Wasser	-	-
Calciumchlorid	H: 319	P: 305+351+338
Calciumchlorid Hexahydrat	H: 319	P: 305+351+338
		

Materialien: 2 Bechergläser 100 mL, Thermometer, Rührstab, Waage, Spatel, Styroporkalorimeter

Chemikalien: Wasser, Calciumchlorid, Calciumchlorid-Hexahydrat

Durchführung: In ein Becher werden 11,1 g Calciumchlorid gegeben und mit 40 mL Wasser aufgegossen. Das Becherglas wird in ein Styroporkalorimeter gestellt und die Temperatur gemessen. Alle 30 s soll ein Messwert aufgenommen und anschließend aufgetragen werden. Mit der Masse von 21,9 g Calciumchlorid-Hexahydrat wird ebenso vorgegangen.

Beobachtung: Während die Temperatur des Calciumchlorid-Ansatzes zunimmt, sinkt die des Calciumchlorid-Hexahydrat-Ansatzes.

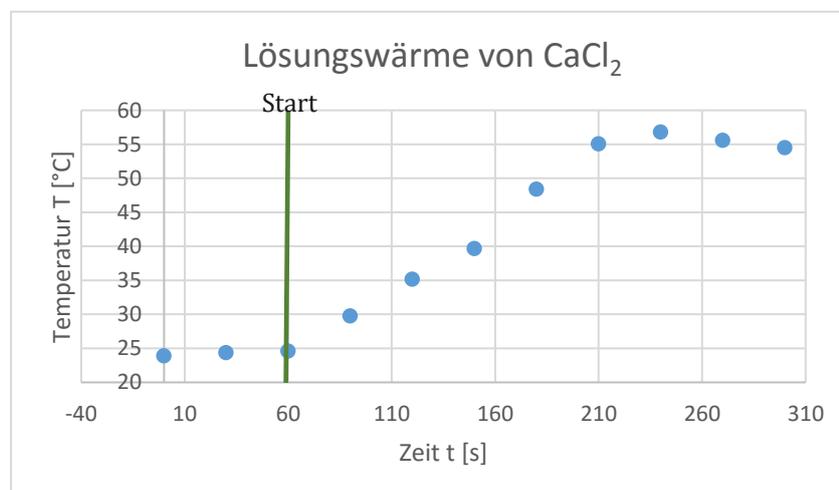


Abbildung 3: Temperatur-Zeit-Kurve der Lösungsreaktion von CaCl_2 .

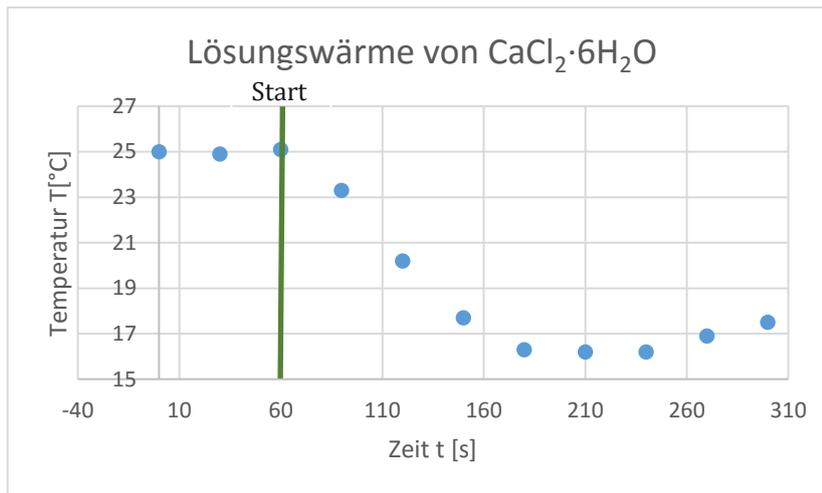


Abbildung 4: Temperatur-Zeit-Kurve der Lösungsreaktion von $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

- Deutung:** Die Reaktionen führen zu Wärmeaustausch der jeweiligen Systeme mit der Umwelt. Das endotherm reagierende Calciumchlorid-Hexahydrat zieht die Energie aus der Umwelt. Der Energiegehalt in diesem System nimmt zu. Die zweite Reaktion erfolgt exotherm. Der Energiegehalt von Calciumchlorid sinkt, da es Wärmeenergie an die die Umwelt abgibt.
- Entsorgung:** Die Lösungen können mit Wasser verdünnt in den Abfluss gegeben werden.
- Literatur:** R. Herbst-Irmer, Anorganisch-Chemisches Praktikum, Praktikumsskript 2013, Georg-August Universität Göttingen, S. 32ff.

Es muss berücksichtigt werden, dass die Salze nicht zu lange der Luft ausgesetzt werden, da sie wasserziehend sind. Sollte kein Calciumchlorid-Hexahydrat verfügbar sein, kann auch Calciumchlorid-Tetrahydrat verwendet werden.

Wird dieser Versuch in Klasse 9/10 durchgeführt, kann er für folgenden Sachverhalt verwendet werden:

Der Begriff Enthalpie und die Zusammensetzung der Lösungsenthalpie aus Gitter- und Hydratationsenergie muss bekannt sein oder mittels diesen Experiments eingeführt werden.

Die Lösungsenthalpie (ΔH_L) kann aus der Summe der Gitterenergie (ΔH_G) und der Hydratationsenthalpie (ΔH_H) berechnet werden.

- Ist die Gitterenergie höher, als die Hydratationsenthalpie, ist die Lösungsenthalpie negativ und die Reaktion ist endotherm.
- Ist die Gitterenergie niedriger, als die Hydratationsenthalpie, ist die Lösungsenthalpie positiv und die Reaktion ist exotherm.

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Hydratationsenergie von Calciumchlorid größer ist, als die Gitterenergie. Äquivalent dazu, ist die Hydratationsenergie von Calciumchlorid-Hexahydrat kleiner, als seine Gitterenergie.