

Kalorimetrie

Zweck

- Kalorimetrische Messungen dienen der Bestimmung von (Reaktions-) Wärmen.

Aufbau des Kalorimeters

- Kalorimetergefäß
 - Adiabatische Wände (Vakuum, isolierendes Material, verspiegelte Flächen)
 - Temperaturmesseinrichtung (Thermometer, Temperaturfühler)
 - „wärmekapazitives“ Medium
 - zur Aufnahme/Abgabe der Wärme
 - für guten thermischen Kontakt zum Untersuchungsobjekt
 - billig, gut geeignet: H₂O
- Kalibriereinrichtung (z. B. elektrische Heizung)
- Weitere Mess- und Reaktionseinrichtungen
- Reaktanden

Kalibrierung

- Definierte Q-Zufuhr:
 - $Q = W_{\text{ele}} = U \cdot I \cdot \Delta t$ elektrische Heizung
 - $Q = \Delta H_{\text{ref}}$ Referenzmessungen
- $C_{\text{Kal}} = Q/\Delta T$
 - Extensive Größe
 - Für jeden Versuch neu zu bestimmen

Messung

- T-Messung mit Vor- und Nachperiode
- n-Bestimmung der Substanzen (über m, V, c, ...)
- Q-Verlust vermeiden
- Rühren
- Vollständigkeit der Reaktion beachten/überprüfen

Auswertung

- Flächenausgleich
 - Regression der Vor- und Nachperiode
 - Fehlergeraden für Vor- und Nachperiode
 - Senkrechte durch den reaktionsbedingten T-Anstieg so wählen, dass zwei gleich große Flächen gebildet werden
 - Schnittpunkte der Senkrechten mit der Regressions- bzw. Fehlergeraden legen ΔT bzw. $\Delta\Delta T$ fest.
- $Q = C_{\text{Kal}} \cdot \Delta T$
- $\Delta E = \nu \cdot Q \rightarrow \Delta H, \Delta U, \dots$

- $\Delta_R E = \Delta E/n$ bzw. $\Delta e = \Delta E/m$
- Standardbedingungen berücksichtigen durch Satz von Kirchhoff:

$$\Delta H^0(T) = \Delta H^0 + \int_{T_0}^T \sum v_i c_{p_i} dT$$

