

## 0.1 Das chemische Gleichgewicht

### 0.1.1 Reversible Reaktionen

- Einleiten von  $CO_2$  in Kalkwasser:



- Einleiten von  $CO_2$  in eine Kalksuspension:

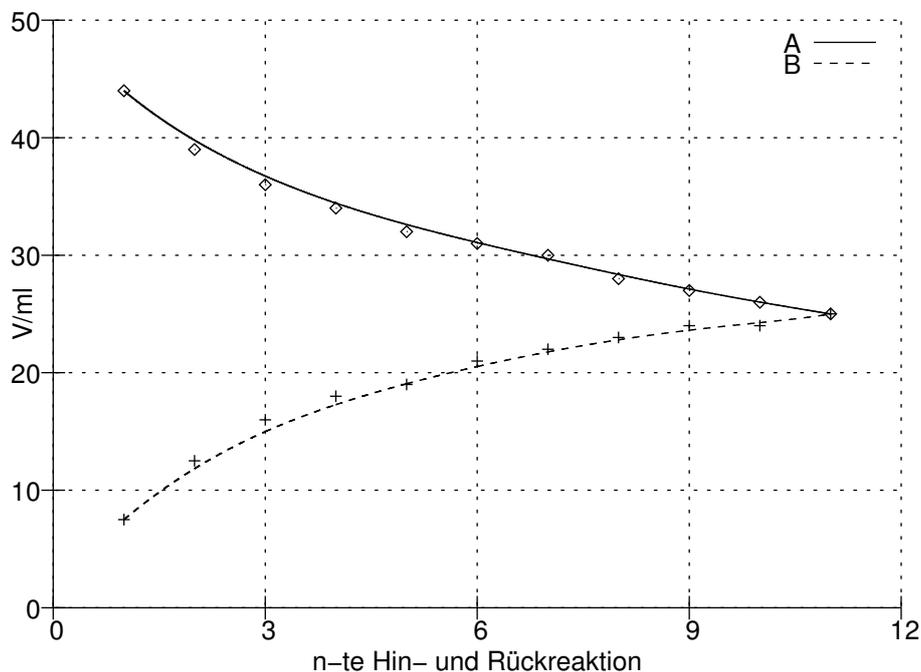


- $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{T} CaCO_3 + H_2O + CO_2$

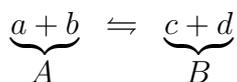


Geschlossenes System: Hin- und Rückreaktion einer umkehrbaren Reaktion führen in einem geschlossenen System zu einem Gemisch aller an der Reaktion beteiligten Stoffe.

### 0.1.2 Das dynamische Gleichgewicht



Modellhafte allgemeine Gleichung für eine Gleichgewichtsreaktion (A: Edukte, P: Produkte):



Hin- und Rückreaktion einer reversiblen Reaktion führen zu einem Gleichgewichtszustand, in dem alle Reaktionspartner vorliegen.

Im dynamischen Gleichgewicht sind die Konzentration der Edukte und Produkte konstant, da Hin- und Rückreaktion (Bildung und Zerfall der Moleküle) gleich schnell verlaufen.

Im Gleichgewicht ist die Reaktionsgeschwindigkeit 0.

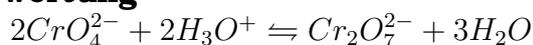
## Einflüsse auf das chemische Gleichgewicht

### Konzentration

#### Versuch

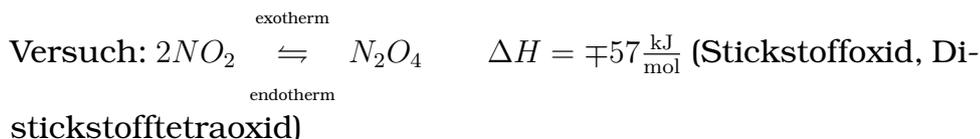
Chromat/Dichromat-Gleichgewicht

#### Auswertung



Die Erhöhung (Erniedrigung) der Konzentration eines Reaktionspartners verschiebt das Gleichgewicht in die Richtung, in die dieser verbraucht (gebildet) wird.

### Temperatur

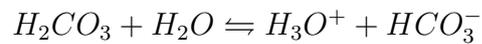
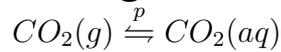


Eine Temperaturerhöhung (Temperaturerniedrigung) verschiebt das Gleichgewicht in Richtung der endothermen (exothermen) Teilreaktion.

### Druck

#### Versuch

Isotherme Volumenänderung

**Auswertung**

[ABBILDUNG]

Eine Druckerhöhung (isotherme Volumenverkleinerung) verschiebt ein Gleichgewicht in Richtung kleinerer, Druckerniedrigung (isotherme Volumenvergrößerung) in Richtung größerer Teilchenzahl.

**Katalysator**

Ein Katalysator setzt die Aktivierungsenergie herab. Dies beschleunigt die Einstellung des Gleichgewichts durch die gleichmäßige Förderung beider Teilreaktionen. Dabei verändert er die Lage des Gleichgewichts nicht.

Das Prinzip von Le Chatelier (Prinzip des kleinsten Zwanges): Übt man auf ein im Gleichgewicht befindliches chemisches System Zwang aus (Druck-, Volumen-, Konzentrations- oder Temperaturänderung), so verschiebt sich das Gleichgewicht in die Richtung, in der die Folgen des Zwanges verringert werden.

Chemische Systeme: [ABBILDUNG]