

# Anorganische Experimentalchemie

## 3. Übung:

### Massenwirkungsgesetz und Kinetik

1. Erstellen Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen. Kennzeichnen Sie durch Pfeile die Richtung, in die sich das Gleichgewicht infolge der angegebenen Änderung verlagert!

- (1) Kohlenstoff reagiert mit Wasser zu Kohlenmonoxid und Wasserstoff.
- (2) Stickstoff und Wasserstoff reagieren zu Ammoniak.
- (3) Kohlenstoffmonoxid und Wasser reagieren zu Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff.
- (4) Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoff reagieren zu Kohlenstoffmonoxid.

Reaktionsgleichung	$\Delta H$ in kJ/mol	Verschiebung bei Erhöhung ....	
		...der Temperatur	....der Konzentration an
(1)	+ 175,4		H <sub>2</sub> O
(2)	- 92,0		H <sub>2</sub>
(3)	- 2,9		CO
(4)	+ 172,4		CO

2. Massenwirkungsgesetz und Gleichgewichtskonstante

Formulieren Sie für folgenden Gleichgewichtsreaktion jeweils die Reaktionsgleichung und das Massenwirkungsgesetz!

- a) Schwefeldioxid wird durch Luftsauerstoff zu Schwefeltrioxid oxidiert.
- b) Schwefeltrioxid addiert sich an H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> zu Dischwefelsäure.
- c) Dischwefelsäure wird hydrolisiert zu Schwefelsäure.
- d) Schwefelsäure wird durch 2 Äquivalente Natriumhydroxid neutralisiert.

3. Für die Reaktion  $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2 (\text{g})$  wurden bei 25°C folgende Konzentrationen für ein im Gleichgewicht befindliches Gemisch gefunden:

$$c(\text{N}_2\text{O}_4) = 4,27 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$c(\text{NO}_2) = 1,41 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Wie groß ist  $K_c$  bei 25°C?

**4. Kinetik Reaktion 0. Ordnung**

Die Spaltung von Brommethan ( $\text{H}_3\text{CBr}$ ) zu Ethen ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) und HBr an einem Zinkkatalysator ist eine Reaktion 0. Ordnung:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{HBr}$

Nach 12 min sind von anfänglich einem Mol Brommethan, noch 0,4 Mol vorhanden. Zeichnen Sie ein Konzentrations-Zeit-Diagramm (y-Achse: c; x: Achse: t) dieser Reaktion. Nach wieviel Minuten ist kein Brommethan mehr vorhanden?

**5. Kinetik Reaktion 1. Ordnung**

Die Halbwertszeit des radioaktiven Zerfalls von  $^{14}\text{C}$  (ein Prozess erster Ordnung) beträgt 5730 Jahre. In einer archäologischen Probe fand man Holz, welches nur noch 72% des  $^{14}\text{C}$  Gehalts von lebenden Bäumen aufwies. Wie alt ist das Fundstück?

**6. Wir betrachten erneut eine Reaktion erster Ordnung.**

Anfangskonzentration = 0,5 mol. Halbwertszeit = 40 s. Welche Konzentration liegt nach 70 s vor?

**7. Geben Sie ein Beispiel an für eine Reaktion mit einer Reaktionsordnung von 1.5.**

**8. Die Reaktionsgeschwindigkeit der Sarin-Hydrolyse verläuft unter welchen Bedingungen a) schnell, b) langsam, c) mittel?**