

# Anorganische Experimentalchemie

## 2. Übung:

### Mathematik, MWG, Kinetik, Bohrsches Atommodell

#### 1. Mathematik, Basics Differentiale:

Leiten Sie zweimal ab!

a)  $f(x) = 5x^4 - 4x^3 + 3x^2 - 2x + 6$

b)  $f(x) = 2x^{-2} + 4x^{-6}$

c)  $f(x) = 3x^{2/3} - x^{7/8}$

d)  $f(x) = \sqrt[3]{x} - 9\sqrt[4]{x^3}$

e)  $f(x) = \frac{1}{x^2}$

#### 2. Mathematik, Basics, Integrale

Berechnen Sie die folgenden bestimmten Integrale.

a)  $\int_0^4 x^2 + 2x \, dx$

b)  $\int_1^2 5 - \frac{2}{x^2} \, dx$

c)  $\int_0^3 \sqrt{x} \, dx$

d)  $\int_1^2 (x^2 + 1) \cdot \sqrt{x} \, dx$

3. 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

#### 4. Massenwirkungsgesetz und Gleichgewichtskonstante

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

Schwefeldioxid wird durch Luftsauerstoff zu Schwefeltrioxid oxidiert.

5. Für die Reaktion  $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2 (\text{g})$  wurden bei  $25^\circ\text{C}$  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  $25^\circ\text{C}$ ?

#### 6. Kinetik Reaktion 0. Ordnung

Die Spaltung von Bromethan zu Ethen 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?

#### 7. 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?

8. Wir betrachten erneut eine Reaktion erster Ordnung.

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

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

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

11. Bohrsches Atommodell: n ist die Hauptquantenzahl. Der Atomradius r ist proportional zu  $n^x$ . Die Energie E ist proportional zu  $n^y$ .

Welche Werte besitzen x und y?

