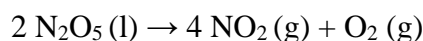


## Übungsblatt 5 Chemie für Biologen

---

**Aufgabe 1:** Die Zersetzung von  $\text{N}_2\text{O}_5$  gemäß



verläuft nach der ersten Ordnung. Die Halbwertszeit beträgt 21,8 min bei  $45^\circ\text{C}$ . Wie groß ist die Geschwindigkeitskonstante bei dieser Temperatur?

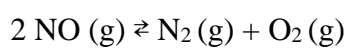
**Aufgabe 2:** Die Reaktion



Verläuft nach der zweiten Ordnung. Bei 603 K beträgt  $k = 0,755 \frac{1}{\text{mol}\cdot\text{s}}$  und die Anfangskonzentration  $c(\text{NO}_2) = 0,0065 \text{ mol/l}$ .

- Wie groß ist  $c(\text{NO}_2)$  nach 150 Sekunden?
- Nach wie vielen Sekunden ist  $c(\text{NO}_2) = 0,0021 \text{ mol/l}$ ?
- Welche Halbwertszeit gilt für diese Zersetzungsreaktion?

**Aufgabe 3:** Stellen Sie das Geschwindigkeitsgesetz für die folgende Reaktion auf!



Bei 1400 K ist  $k_1 = 0,143 \frac{1}{\text{mol}\cdot\text{s}}$  und bei 1500 K  $k_2 = 0,659 \frac{1}{\text{mol}\cdot\text{s}}$

- Wie groß ist die Aktivierungsenergie?
- Wie groß ist  $k$  bei 1600 K?

**Aufgabe 4:** Formulieren Sie das Massenwirkungsgesetz für folgende Reaktionen mit Gleichgewichtskonstanten  $K_c$ .

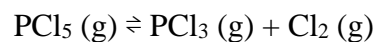
- $\text{NiO} (\text{s}) + \text{CO} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Ni} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
- $\text{CH}_4 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{S} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2 (\text{g}) + 4 \text{H}_2 (\text{g})$
- $\text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO} (\text{g})$
- $4 \text{HCl} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Cl}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
- $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
- $3 \text{Fe} (\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s}) + 4 \text{H}_2 (\text{g})$

**Aufgabe 5:** Die Gleichgewichtskonstante bei der Bildung von Stickstoffdioxid aus den Elementen beträgt  $K = 10^{-6} \text{ l/mol}$ .

- Welche Konzentration von  $\text{NO}_2$  liegt vor, wenn im Gleichgewicht  $c(\text{O}_2) = 0,060 \text{ mol/l}$  und  $c(\text{N}_2) = 0,007 \text{ mol/l}$  betragen?
- Auf welcher Seite liegt das Gleichgewicht?

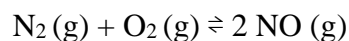
**Aufgabe 6:** Es werden  $0,095 \text{ mol PCl}_5$  in einem  $1 \text{ l}$  Gefäß auf die Temperatur  $T$  erhitzt.

Nach einiger Zeit stellt sich folgendes Gleichgewicht ein:



- Die Gleichgewichtskonzentration von  $\text{PCl}_3$  beträgt  $0,06 \text{ mol/l}$ , bestimmen Sie die Gleichgewichtskonzentrationen von  $\text{Cl}_2$  und  $\text{PCl}_5$ .
- Wie groß ist  $K$ ?

**Aufgabe 7:** Für die Reaktion



beträgt  $K_c = 4,08 \cdot 10^{-4}$ , bei  $2000 \text{ K}$  und  $3,60 \cdot 10^{-3}$  bei  $2500 \text{ K}$ .

- Ist diese Reaktion endo- oder exotherm?

Wie wird das Gleichgewicht beeinflusst, wenn....

- Die Temperatur erhöht wird?
- Der Druck erhöht wird?
- $\text{NO} (\text{g})$  zugesetzt wird?
- $\text{N}_2 (\text{g})$  entfernt wird?
- Ein Katalysator eingebracht wird?

**Aufgabe 8 :** Bestimmen Sie  $\Delta G^0$  für:

- $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NH}_3 (\text{g})$ , mit  $K_c = 9,6$  bei  $300 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g}) \leftrightarrow \text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$ , mit  $K_c = 1,29$  bei  $900 \text{ }^\circ\text{C}$ .