

Aufgaben zur Veranstaltung „Chemisches Rechnen“

Prof. Dr. T. Klüner

Aufgabe 9.1:

Erläutern Sie folgende Begriffe und geben Sie jeweils ein Beispiel an:

- a) Oxidation, b) Reduktion, c) Oxidationsmittel
- d) Reduktionsmittel, e) Redoxpaar, f) Disproportionierung

3 Punkte

Aufgabe 9.2:

Für die Reaktion $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$ wurden folgende Konzentrationen bei $T=395^\circ\text{C}$ im Gleichgewicht ermittelt: $c(\text{H}_2)=6,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol l}^{-1}$, $c(\text{I}_2)=1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol l}^{-1}$, $c(\text{HI})=2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol l}^{-1}$. Berechnen Sie K_c .

1 Punkt

Aufgabe 9.3:

Die Reaktion $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO}(\text{g})$ ist endotherm. Bei 700°C beträgt die Gleichgewichtskonstante $K_p=0,81 \text{ bar}$. In welche Richtung verschiebt sich das Gleichgewicht, wenn:

- a) $\text{CO}(\text{g})$ zugesetzt wird
- b) $\text{C}(\text{s})$ zugesetzt wird
- c) Der Druck erhöht wird
- d) Die Temperatur erhöht wird

2 Punkte

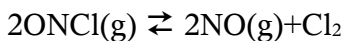
Aufgabe 9.4:

Für die Reaktion $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$ ist $K_c=54,5$ bei 425°C . Zu Beginn der Reaktion hat man folgende Konzentration $c_0(\text{H}_2)=0 \text{ mol l}^{-1}$, $c_0(\text{I}_2)=0 \text{ mol l}^{-1}$, $c_0(\text{HI})=42,48 \text{ mol l}^{-1}$. Welche Konzentrationen stellen sich im Gleichgewichtszustand ein?

4 Punkte

Aufgabe 9.5:

$\text{ONCl}(\text{g})$ ist bei einem Gesamtdruck von $101,3 \text{ kPa}$ und einer Temperatur von 585 K zu $56,4\%$ gemäß folgender Reaktionsgleichung dissoziiert:



- a) Wenn vor der Dissoziation $0,830 \text{ mol ONCl}(\text{g})$ vorhanden war, wie viel mol $\text{ONCl}(\text{g})$, $\text{NO}(\text{g})$ und $\text{Cl}_2(\text{g})$ sind dann im Gleichgewichtszustand vorhanden?
- b) Wie viel mol Gas sind insgesamt im Gleichgewichtszustand vorhanden?
- c) Wie groß sind die Partialdrücke der drei Gase? Wie groß sind K_p und K_c bei 585 K

4 Punkte

Aufgabe 9.6:

Wenn sich die potentielle Energie eines harmonischen Oszillators um $0,25 \text{ eV}$ bei einer Auslenkung um $0,1 \text{ \AA}$ erhöht, um wie viel erhöht sie sich dann bei einer Auslenkung um $0,2 \text{ \AA}$?

1 Punkt

Aufgabe 9.7:

Operatoren spielen in der Quantenmechanik eine zentrale Rolle.

a) Was ist ein Operator? Geben Sie Beispiele an.

b) Welcher Operator ergibt (angewendet auf eine Wellenfunktion) die Gesamtenergie des Systems?

1 Punkt

Aufgabe 9.8:

Welche Bedingung muss eine Wellenfunktion nach der Born'schen Interpretation der Quantenmechanik erfüllen? Gibt es noch weitere mathematische Eigenschaften, die eine Wellenfunktion erfüllen muss?

2,5 Punkte

Hinweis: Bei allen Aufgaben muss der Lösungsweg erkennbar sein! Für das Aufschreiben des Endergebnisses allein gibt es keine volle Punktzahl.