

Extra-Übungsblatt

Dies ist ein zusätzliches Übungsblatt mit Aufgaben aus verschiedenen Themenbereichen der Lehrveranstaltung Chemie II (CHE2). Am Ende dieses Übungsblattes stehen die Lösungen zu den Aufgaben.

ACHTUNG: Dies ist keine Probeklausur! Umfang, Anzahl, Art, Auswahl und Schwierigkeitsgrad der Aufgaben sind also nicht zwangsläufig repräsentativ für die CHE2-Klausur.

Aufgabe E1: Wie viele Isomere mit der Summenformel $C_2HBrClF$ gibt es? Zeichnen Sie die Valenzstrichformeln.

Aufgabe E2:

a) Benennen Sie das Molekül mit der folgenden Gruppenformel:



b) Wie viele asymmetrische C-Atome enthält dieses Molekül?

Aufgabe E3: Berechnen Sie die Standardreaktionsenthalpie für die Reaktion von Eisen(III)-oxid mit Kohlenstoffmonoxid zu Eisen und Kohlenstoffdioxid.

Benötigte Angaben:

ΔH_f^0 -Werte:	Eisen(III)-oxid:	-822 kJ/mol
	Kohlenstoffmonoxid:	-111 kJ/mol
	Kohlenstoffdioxid:	-394 kJ/mol

Aufgabe E4: Eine chemische Reaktion hat eine Standardreaktionsenthalpie von -111 kJ/mol und eine Standardreaktionsentropie von -333 J/(K mol).

a) Berechnen Sie die freie Standardreaktionsenthalpie der Reaktion.

b) Oberhalb welcher Temperatur läuft diese Reaktion nicht mehr freiwillig ab?

Aufgabe E5: Die Geschwindigkeitskonstante einer Reaktion verdreifacht sich bei einer Temperaturerhöhung von 27 auf 37 °C. Welche Aktivierungsenergie errechnet sich daraus für diese Reaktion?

Aufgabe E6: Elementarer Wasserstoff reagiert einerseits mit Ioddampf zu gasförmigem Iodwasserstoff, andererseits mit Stickstoff zu Ammoniak. Bei beiden Reaktionen handelt es sich um Gleichgewichtsreaktionen.

- Stellen Sie die Reaktionsgleichungen für beide Umsetzungen auf und formulieren Sie jeweils das Massenwirkungsgesetz.
- Welche Auswirkungen hat eine Druckänderung auf die Lage der beiden Gleichgewichte? Geben Sie eine kurze Begründung!

Aufgabe E7:

- Berechnen Sie den pH-Wert einer 10^{-3} -molaren wässrigen Schwefelwasserstofflösung $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$. Der pK_S -Wert von H_2S beträgt 7.
- Schwefelwasserstoff ist ein Gas. Wie viele Milliliter $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ muss man bei Standardbedingungen in 200 mL Wasser auflösen, um eine 10^{-3} -molare Lösung zu erhalten?

Aufgabe E8: Ascorbinsäure (Vitamin C) hat eine molare Masse von 175 g/mol; die Säurekonstante beträgt $1,7 \cdot 10^{-5}$ mol/L. Berechnen Sie den pH-Wert, wenn eine Vitamin-C-Tablette der Masse 3,5 g, in der der Massenanteil der Ascorbinsäure 25 % beträgt, in 100 mL Wasser aufgelöst wird.

Aufgabe E9: „Jodiertes“ Speisesalz enthält als Zusatzstoff das Salz Kaliumiodat KIO_3 . Die Iodat-Ionen IO_3^- werden im sauren Milieu des Magen-Darm-Traktes schnell zu Iodid-Ionen reduziert. Als Reduktionsmittel können dabei verschiedene organische Verbindungen fungieren. Wir betrachten den Fall, dass Oxalat-Ionen $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ als Reduktionsmittel wirken, die zu Hydrogencarbonat-Ionen oxidiert werden. Formulieren Sie die Gesamtredoxgleichung für diesen Prozess aus den beiden Teilgleichungen.
(Zur Info: Oxalat-Ionen sind die Anionen der Oxalsäure HOOC-COOH , der einfachsten Dicarbonsäure.)

Aufgabe E10: Das Löslichkeitsprodukt für Blei(II)-chlorid hat den Zahlenwert $3,2 \cdot 10^{-20}$. Berechnen Sie die Masse an Blei in sechs Litern einer gesättigten Lösung von Blei(II)-chlorid...

- ... in reinem Wasser.
- ... in einer 10^{-2} -molaren wässrigen Kochsalzlösung.

LÖSUNGEN:

E1: sechs; bei den Valenzstrichformeln an cis-trans-Isomerie denken und die freien Elektronenpaare an den Halogenatomen nicht vergessen.

E2: a) 4-Ethyl-2,3,5-trimethylhexan-1-ol; b) drei

E3: -27 kJ/mol Eisen(III)-oxid

E4: a) -11,7 kJ/mol; b) 333,33 K = 60,18 °C

E5: 85 kJ/mol

E6:

a) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g});$

$$K_c = \frac{c^2(\text{HI})}{c(\text{H}_2) * c(\text{I}_2)} \text{ oder } K_p = \frac{p^2(\text{HI})}{p(\text{H}_2) * p(\text{I}_2)};$$

$3 \text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g});$

$$K_c = \frac{c^2(\text{NH}_3)}{c^3(\text{H}_2) * c(\text{N}_2)} \text{ oder } K_p = \frac{p^2(\text{NH}_3)}{p^3(\text{H}_2) * p(\text{N}_2)}$$

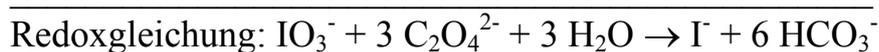
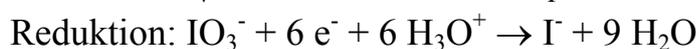
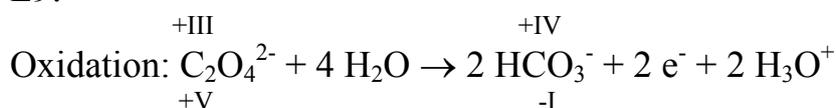
b) 1. Reaktion: druckunabhängig, da sich die Gasteilchenanzahl bei Ablauf der Reaktion nicht ändert;

2. Reaktion: Bei Druckerhöhung verschiebt sich das Gleichgewicht nach rechts auf die Seite des Ammoniaks, da sich bei der Reaktion in dieser Richtung die Gasteilchenanzahl verringert

E7: a) pH = 5; b) V = 4,9 mL

E8: pH = 3,04

E9:



E10: a) $2,5 * 10^{-4} \text{ g} = 0,25 \text{ mg};$ b) $4 * 10^{-13} \text{ g}$