



Institut für Theoretische Chemie
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Florian Gossenberger

Chemie für Chemieingenieure und Physiker

Mi. 16-18 Uhr, O25/347 (Physiker)

Do. 10-12 Uhr, O25/H7 (Chemieingenieure)

Übungsblatt 9

Aufgabe 1: Vorlesung

Fassen Sie die Vorlesung der letzten Woche kurz (höchstens 5 min) zusammen!

Aufgabe 2: Elektroautos

Am 18.12.2018 schreibt die Tagesschau über die neuen CO₂ Grenzwerte der EU „Zu schaffen sind die neuen Zielwerte nur, wenn Hersteller neben Diesel und Benzinern immer mehr Fahrzeuge ohne Emissionen wie reine Elektroautos verkaufen.“

- Berechnen sie die Menge CO₂ die von einem Elektroauto auf einer Strecke von 100km verursacht wird, wenn man es wie üblich an der Steckdose auflädt. (Tipp: Energiemix Deutschland → CO₂/kwh).
- Welcher Menge an Benzin (Iso-oktan) würde das entsprechen?
- Welchen Vorteil haben E-Autos trotzdem?

Aufgabe 3: Wasserstoff

Geben Sie mindestens drei unterschiedliche Verfahren (ausführlich mit Reaktionsgleichung) an wie Wasserstoff gewonnen werden kann (großtechnisch und im Labor).

Aufgabe 4: Langmuir-Fackel

- Beschreiben Sie die Funktionsweise einer Langmuir-Fackel.
- Warum lassen sich mit einer Langmuir-Fackel deutlich höhere Temperaturen (ca. 4000 °C) als mit einem Knallgasgebläse (ca. 3000 °C) erzeugen?
- Eine Weiterentwicklung der Langmuir-Fackel ist der Plasmabrenner. Bei ihm wird Argon durch ein 20 MHz Hochfrequenzfeld in Atomionen und Elektronen gespalten, die am Brennerausgang rekombinieren. Dadurch lassen sich Temperaturen von ca. 15000 K erzeugen. Erklären Sie die Energiedifferenz zur Langmuir-Fackel.

Aufgabe 5: Redox

Was bedeutet Oxidation, Reduktion und Redoxreaktion?

Aufgabe 6: Thermitverfahren

Eisenbahnschienen werden vor Ort mit flüssigem Eisen verschweißt. Dieses wird mit Hilfe einer Thermitladung erzeugt. Diese besteht im Wesentlichen aus Eisenoxid (Fe_2O_3) und Aluminiumpulver sowie einem Zünder.

- Geben Sie die Gesamtgleichung dieser Reaktion, bei der Aluminiumoxid entsteht, an.
- Bestimmen Sie das Oxidations- und das Reduktionsmittel.
- Geben Sie die Teilgleichung der Oxidation und der Reduktion an.

Aufgabe 7: Oxidationszahlen

- Bestimmen Sie die Oxidationszahlen der einzelnen Atome in den folgenden Verbindungen an, stellen Sie die organischen Verbindungen mit Hilfe der Valenzstrichformel dar und geben Sie von allen Verbindungen den Namen an.

H_2O , Na_2O , NaO_2 , H_2O_2 , H_3PO_4 , HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4 , HF , OF_2 , H_2SO_3 , H_2SO_4 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, CO , CO_2 , C_3O_2 , Cr_2O_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Ethan, Ethanol, Ethanal, Ethansäure, Ethen, Ethin, NH_3 , P_4O_{10} , XeO_3 , HXeO_6^{3-} , HPO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , XeF_6 , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 .

- Bei der Verbrennung von C_3O_2 entstehen höhere Temperaturen, als bei einem Knallgasgebläse. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und begründen Sie die starke Energiefreisetzung.

Aufgabe 8: Ausgleichen von Reaktionsgleichungen

Bestimmen Sie für die folgenden Gleichungen die kleinstmöglichen, ganzzahligen Koeffizienten.

- $_ \text{Si}_2\text{Cl}_6 + _ \text{LiAlH}_4 \longrightarrow _ \text{Si}_2\text{H}_6 + _ \text{LiCl} + _ \text{AlCl}_3$
- $_ \text{XeF}_4 + _ \text{H}_2\text{O} \longrightarrow _ \text{Xe} + _ \text{XeO}_3 + _ \text{HF}$
- $_ \text{KMnO}_4 + _ \text{KF} + _ \text{HF} + _ \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow _ \text{K}_2\text{MnF}_6 + _ \text{H}_2\text{O} + _ \text{O}_2$
- $_ \text{HClO}_2 \longrightarrow _ \text{ClO}_2 + _ \text{HCl} + _ \text{H}_2\text{O}$
- $_ \text{B}_2\text{O}_3 + _ \text{CaF}_2 + _ \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow _ \text{BF}_3 + _ \text{CaSO}_4 + _ \text{H}_2\text{O}$
- $_ \text{ReCl}_5 + _ \text{H}_2\text{O} \longrightarrow _ \text{HReO}_4 + _ \text{ReO}_2 + _ \text{HCl}$
- $_ \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + _ \text{KCl} + _ \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow _ \text{CrO}_2\text{Cl}_2 + _ \text{K}_2\text{SO}_4 + _ \text{H}_2\text{O}$