

Beispiel einer schriftlichen Prüfung im Fach Chemie

Bei der schriftliche Prüfung werden vier Aufgaben gestellt, von denen **drei Aufgaben** nach Ihrer Wahl und Reihenfolge zu bearbeiten sind. Die reine Arbeitszeit beträgt **180 Minuten**. Als Hilfsmittel stehen ein Periodensystem sowie – je nach Aufgabenstellung - verschiedene Tabellen zur Verfügung.

Aufgabenbeispiele:

- 1. Ionenverbindungen bestehen aus Metall- und Nichtmetallionen
 - 1.1. Erläutern Sie so ausführlich wie möglich die Entstehung der Ionenverbindung Natriumoxid aus den jeweiligen Elementen. Verwenden Sie dabei die nötigen Fachbegriffe und formulieren die Halbsysteme sowie das Gesamtsystem.
 - 1.2. Erklären Sie allgemein die Ursache für den exothermen Verlauf solcher Reaktionen und berechnen Sie die Reaktionsenthalpie für die Bildung von etwa 12,4 g Natriumoxid aus den Elementen. (Erläutern Sie Ihren Lösungsweg!)
 - 1.3. Erklären Sie mit Hilfe von Reaktionsgleichungen und mit Hilfe der pKs-Tabelle, ob eine Lösung von Natriumoxid in Wasser sauer, basisch oder neutral reagiert.

- 2. Die Bildung von Ammoniak (NH_3) aus den Elementen ist eine Redox- und Gleichgewichtsreaktion. Die Reaktionsenthalpie ist negativ.
 - 2.1. Erklären Sie ausführlich, was man unter einem chemischen Gleichgewicht versteht und wodurch ein Gleichgewichtszustand gekennzeichnet ist. Erläutern Sie außerdem Möglichkeiten, wie man bei dieser Reaktion möglichst viel Ammoniak herstellen kann.
 - 2.2. Stellen Sie für diese Reaktion die Halbsysteme und das Gesamtsystem auf, nennen Sie den Reaktionstyp und geben Sie die Funktionen aller reagierenden Teilchen an.
 - 2.3. Das NH_3 – Molekül ist räumlich ähnlich gebaut wie das CH_4 - Molekül. Erläutern Sie mit Hilfe der Pauling-Kästchen, wie die drei Bindungen im NH_3 -Molekül entstanden sind. Machen Sie dabei eine begründete Aussage über die ungefähre Größe des Bindungswinkels am N-Atom.

- 3.1. Formulieren Sie für die Protolyse von H_2SO_4 in Wasser die Reaktionsgleichungen und geben Sie die jeweilige Gleichgewichtslage an. Erläutern Sie außerdem an diesem Beispiel die Begriffe „Säure“, „Base“ und „Ampholyt“.
- 3.2. Was versteht man unter dem Begriff „pH-Wert“. Erläutern Sie mit Hilfe dieses Begriffes, was man unter einer „sauren Lösung“, einer „alkalischen Lösung“ sowie einer „neutralen Lösung“ versteht.
- 3.3. Erläutern Sie die Zusammensetzung und Wirkungsweise eines Puffers am Beispiel des Ammoniak-Puffers ($\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$) und berechnen Sie den pH-Wert dieser Pufferlösung (Verhältnis $\text{NH}_4^+ : \text{NH}_3 = 1 : 1$).

- 4.1. Die industrielle Fertigung von Ethanol erfolgt durch eine Reaktion von Ethen mit Wasser. Formulieren und erläutern Sie ausführlich den Reaktionsablauf.
- 4.2. Durch Einleiten von Sauerstoff in verdünntes Ethanol sowie durch Unterstützung von Biokatalysatoren kann in mehreren Reaktionsschritten Ethansäure hergestellt werden. Formulieren Sie die einzelnen Reaktionsschritte und erklären Sie den Ablauf der Reaktionen mit eigenen Worten sowie mit Hilfe der Oxidationszahlen. Benennen Sie außerdem alle organischen Stoffe.
- 4.3. Ethanol und Ethanal sind zwei Moleküle, die eine sehr ähnliche Größe besitzen. Erklären Sie, weshalb sich dennoch die Siedepunkte beider Stoffe deutlich unterscheiden.

Beispiel einer mündlichen Prüfung im Fach Chemie

Bei der mündlichen Prüfung erhalten Sie zwei Fragestellungen aus verschiedenen Themenbereichen. Die Vorbereitungszeit beträgt in der Regel 30 Minuten. Für die Prüfung, die etwa 10 – 20 Minuten dauert, können dabei Lösungen in Stichpunkten notiert werden. In der Prüfung selbst sollten Sie Lösungswege mit den nötigen Fachbegriffe erklären und auch an der Tafel darstellen können.

Aufgabenbeispiele:

1. Das H_2O – Molekül ist räumlich ähnlich gebaut wie das CH_4 - Molekül.

Erklären Sie die Entstehung der Bindungen (mit Hilfe der Pauling-Kästchen) und den räumlichen Bau des Wasser-Moleküls.

Beginnen Sie mit Ihren Erklärungen beim Grundzustand des O-Atoms

2. Erklären Sie mit Hilfe der Redox-Tabelle, mit welchen Oxidations- bzw. Reduktionsmitteln man Chlor aus Cl^- - Ionen bzw. Kupfer aus Cu^{++} - Ionen herstellen kann.

3. Kohlenmonoxid wird durch Reaktion von CO_2 mit Kohlenstoff gebildet. Die Reaktion ist endotherm.

Erklären Sie, wie man die Reaktionsbedingungen so beeinflussen muß, damit möglichst viel CO entsteht.

4. Erklären Sie, wie man primäre, sekundäre und tertiäre Alkanole (z.B. 1-Butanol , 2-Butanol und 2-Methyl-Propanol) durch geeignete Reaktionen unterscheiden kann.

Autor: OStR Robert Mildner, Studienkolleg Frankfurt