

Aufgabe 1: Gemischtes Allerlei (zur Übung)

Bischöfliches Willigis-Gymnasium Mainz

1. Formulieren Sie Reaktionsgleichungen für die Protolyse der schwachen Säure CH_3COOH sowie der schwachen Base HPO_4^{2-} in Wasser. Definieren Sie die jeweiligen Ausdrücke für K_S und K_B .
2. Geben Sie Valenzstrichformeln und geometrische Strukturen (mit Hilfe eines geeigneten Strukturmodells) für folgende Moleküle an und ziehen Sie Rückschlüsse auf entsprechende Bindungswinkel aus den Strukturformeln:



3. Ein fester gelber kristalliner Stoff wird in Wasser gelöst und mit der Lösung werden unabhängig voneinander folgende Reaktionen durchgeführt:
 - Zugabe einer farblosen Lösung (Reagenz I) verursacht eine tiefrote Färbung
 - Ansäuern und Zugabe einer anderen farblosen Lösung (Reagenz II) verursacht einen milchig-weißen Niederschlag, der mit Ammoniak vollständig wieder auflösbar ist

Aufgabe a: Erklären Sie, um welchen Stoff es sich bei der unbekanntem Substanz handeln sollte.

Aufgabe b: Geben Sie die dazugehörigen Reaktionsschemata (Ionengleichungen) an.

4. Die Mn/Fe – Zelle soll als galvanisches Element eingesetzt werden:
 $E^0(\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}) = -0,41 \text{ V}$ und $E^0(\text{Mn}/\text{Mn}^{2+}) = -1,03 \text{ V}$

Aufgabe a: Welche Reaktion läuft ab und warum?

Aufgabe b: Berechnen Sie die Standard-EMK der Zelle. Was ist das eigentlich?

5. (2-Methylpropyl)-benzol soll am aromatischen Ringsystem bromiert werden.

- Stellen Sie mit Hilfe der Stabilität der Sigma-Komplexe dar und erläutern Sie, warum o- und p-Produkte bevorzugt gebildet werden
- Warum entsteht im nächsten Schritt des Reaktionsmechanismus kein Additionsprodukt?
- Könnte es sein, dass auch zwischen den beiden Alternativen o- und p-Produkt eine bevorzugte Bildung eines Isomeren gegeben ist? Warum?
- Erklären Sie mit Hilfe der Stabilität der Sigma-Komplexe, welches Produkt bei der Nitrierung von Nitrobenzol bevorzugt ist (Hinweis: auch Nitrogruppe mit Valenzstrichformeln zeichnen).
- Nennen Sie jeweils drei –M – und +M – Substituenten mit Namen und chemischen Symbolen.

6. Kupfer besitzt insgesamt 29 Elektronen. Kupfer tritt als Zentralion Cu^+ und Cu^{2+} immer mit der KOZ 4 auf. Welche Strukturmöglichkeiten gibt es prinzipiell für Komplexe mit der KOZ 4 und welche geometrische Struktur taucht bei Kupfer auf? Welche Begründung gibt es dafür?

7. Welche Art der Isomerie taucht bei der Verbindung CHFBrI auf? Erläutern Sie ausführlich.

8. Bei 1,2-Dihydroxyethen tritt eine besondere Form der Isomerie auf.

Aufgabe a: Erläutern Sie diesen Isomerietyp am erwähnten Beispiel.

Aufgabe b: Worin liegt diese Art der Isomerie begründet?

Aufgabe c: In welchen Eigenschaften werden sich diese Isomeren unterscheiden?

9. 2-Brompropen reagiert mit Bromwasserstoffsäure.

Aufgabe a: Geben Sie eine Reaktionsgleichung an und benennen Sie das Endprodukt.

Aufgabe b: Nach welchem Mechanismus läuft die Reaktion ab? Stellen Sie den Mechanismus ausführlich dar.

Aufgabe c: Warum entsteht bei der Anlagerung von HBr kein 1,2-Dibrompropan?

Aufgabe d: Ergäben sich Unterschiede in der Reaktivität, wenn man als Substrate 2-Methylpropen bzw. 2-Chlorpropen einsetzte (mit Begründung)?

10. Folgende Kernreaktionen seien gegeben:

A: ^{132}Cs (Kernladungszahl 55) \rightarrow ^{128}I (Kernladungszahl 53)

B: ^{132}Cs (dto.) \rightarrow ^{132}Xe (Kernladungszahl 54)

Schreiben Sie alle möglichen Zerfallsarten für die ablaufenden Prozesse zusammen und schreiben Sie sie in Form vollständiger Kerngleichungen auf. Erläutern Sie kurz die dabei auftretenden Elementarteilchen.

11. Für welche Größen kann die Einheit Sievert / Stunde stehen?

12. Erläutern Sie detailliert die Bindungsverhältnisse beim Kohlenwasserstoff Ethylen (schließen Sie Aussagen über Bindungswinkel und C-C -Bindungslänge ein). Skizzieren Sie das Molekül in räumlicher Darstellung, so dass die eine Rolle spielenden Orbitale erkennbar sind.

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der gestellten Aufgaben. Eine Differenzierung in Leistungskurs- und Grundkursaufgaben findet in dieser Übungsarbeit nicht statt.