

Aufgabenserie 4 (Redoxreaktionen und Koordinationsverbindungen)

Redoxreaktionen:

1. Definieren Sie die folgenden Begriffe: Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidations- und Reduktionsmittel, Dis- und Komproportionierung.

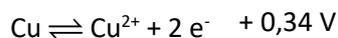
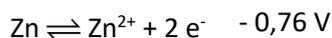
2. Geben Sie die Oxidationszahlen für folgende Verbindungen an:

- a) Perchlorsäure b) Fe_3O_4 (Spinel) c) H_2SO_4
d) I_2 e) Silber f) Aceton
g) Trifluoressigsäure h) Natriumhydrid i) Kaliumpermanganat

3. Formulieren Sie Reaktionsgleichungen für die folgenden Reaktionen und markieren Sie entsprechenden Teilreaktionen sowie die Oxidationszahlen und die übertragenen Elektronen:

- a) $\text{Zn} + \text{HCl}(\text{aq.})$ b) Umsatz von KMnO_4 in saurer Lösung mit NaNO_2
c) $\text{Cl}_2 + \text{NaOH}$ d) positiver Glukosenachweis mit Fehlingscher Lösung

4. Beschreiben Sie den Aufbau des Daniell-Elements und berechnen Sie die elektrische Spannung ausgehend von den entsprechenden Halbzellenreaktionen ($c(\text{ZnSO}_4) = c(\text{CuSO}_4) = 1 \text{ M}$, $T = 298,15 \text{ K}$) mit Hilfe der Nernstgleichung. Formulieren Sie dazu die Halbzellenreaktionen. Ändert sich die Spannung, wenn a) die Konzentrationen beider Lösungen verdoppelt werden, b) die Temperatur nur der Zinkhalbzelle auf $323,15 \text{ K}$ erhöht wird?

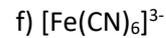
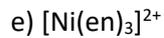
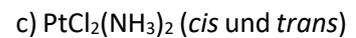
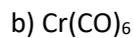
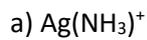


5. Welche Arten elektrochemischer Zellen gibt es? Erklären Sie Begriffe „Elektrolyse“, „galvanische Zelle“, „Akkumulator“, Korrosion und aktiver/passiver Korrosionsschutz?

Koordinationsverbindungen:

6. Erklären Sie am Beispiel des Hexaaquaeisen(II)-Komplexes den Begriff der koordinativen Bindung, gehen Sie dabei auf die Begriffe „Zentralatom“ und „Ligand“ bzw. „Lewis-Säure“ und „Lewis-Base“ ein. Erklären Sie 18-Elektronenregel mit Hilfe der elektronischen Konfiguration eines freien Eisen(II)-Ions bzw. des Hexaaquaeisen(II)-Komplexes als Erweiterung der Oktettregel.

7. Zeichnen Sie die Strukturformeln der folgenden Komplexverbindungen mit Hilfe des VSEPR-Modells und geben Sie die entsprechenden Koordinationszahlen an:



8. Erklären Sie den Chelateffekt am Beispiel des Eisen(II)-EDTA Komplexes. Warum ist der EDTA-Ligand nur im alkalischen 6-zählung?

9. Skizzieren Sie die Aufspaltung der d-Orbitale im oktaedrischen Ligandenfeld. Wie ändert sich die Ligandenfeldaufspaltung am Beispiel eines Fe(II)-Ions mit einer starken Lewis-Base (z.B. Wasser) im Vergleich zu einer schwächeren Lewis-Säure (Cyanidion)? Welche Auswirkungen hat dies auf die elektronische Konfiguration des Eisens (high-spin vs. Low-spin)?

10. Erläutern Sie das Prinzip der σ -Hin- und der π -Rückbindung. Ordnen Sie für beide Bindungstypen dem Zentralteilchen und den Liganden ihr Säure-Base-Verhalten nach Lewis zu. Warum schwächt die π -Rückbindung die CO-Bindung in Carbonylkomplexen und wie kann man die Stärke der Rückbindung messen?

11. Erläutern Sie die Rolle des Häm-Komplexes – dem aktiven Zentrum des Hämoglobins – beim Transport von Sauerstoff im Blut. Warum blockiert Kohlenstoffmonoxid den Transport von O_2 und CO_2 im Blut? Welche Rolle nimmt dabei der benachbarte Histidinrest ein?