

## Aufgabenserie 4 (Redoxreaktionen und Koordinationsverbindungen)

### Redoxreaktionen:

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

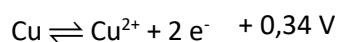
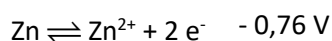
2. Geben Sie die Oxidationszahlen für folgende Verbindungen an:

- a) Perchlorsäure      b)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (Spinel)      c)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
d)  $\text{I}_2$                       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  $\text{KMnO}_4$  in saurer Lösung mit  $\text{NaNO}_2$   
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?

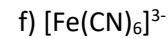
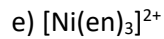
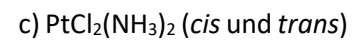
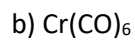
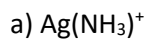


5. Welche Arten elektrochemischer Zellen gibt es? Erklären Sie Begriffe „Elektrolyse“, „galvanische Zelle“, „Akkumulator“, Korrosion und aktiver/passiver Korrosionsschutz?

### 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  $\sigma$ -Hin- und der  $\pi$ -Rückbindung. Ordnen Sie für beide Bindungstypen dem Zentralteilchen und den Liganden ihr Säure-Base-Verhalten nach Lewis zu. Warum schwächt die  $\pi$ -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  $\text{O}_2$  und  $\text{CO}_2$  im Blut? Welche Rolle nimmt dabei der benachbarte Histidinrest ein?