

Anorganische Chemie II

B. Sc. Chemieingenieurwesen

19. März 2007

Prof. Dr. T. Jüstel

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Geburtsdatum: _____

Denken Sie an eine korrekte Angabe des Lösungsweges und der Endergebnisse. Versehen Sie alle Größen mit IUPAC Einheiten. Bei Grafiken sind die Achsen ordnungsgemäß zu beschriften. Richten Sie alle Reaktionsgleichungen vollständig mit ganzzahligen Koeffizienten ein.

Dauer der Prüfung: 180 Minuten

Hilfsmittel: Periodensystem, Taschenrechner, mathematische Formelsammlung

Punkteverteilung

Aufgabe 1: 10 Punkte
Aufgabe 2: 10 Punkte
Aufgabe 3: 10 Punkte
Aufgabe 4: 10 Punkte
Aufgabe 5: 10 Punkte
Aufgabe 6: 10 Punkte
Aufgabe 7: 10 Punkte
Aufgabe 8: 10 Punkte
Aufgabe 9: 10 Punkte
Aufgabe 10: 10 Punkte

Notenskala

1,0	95 – 100 Punkte
1,3	90 – 94 Punkte
1,7	85 – 89 Punkte
2,0	80 – 84 Punkte
2,3	75 – 79 Punkte
2,7	70 – 74 Punkte
3,0	65 – 69 Punkte
3,3	60 – 64 Punkte
3,7	55 – 59 Punkte
4,0	50 – 54 Punkte
5,0	0 – 49 Punkte

Viel Erfolg!

Aufgabe 1

(10 Punkte)

- a) Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Ionenladungsdichte eines Metallkations und der Acidität des betreffenden Aquakomplexkations?
- b) Erklären Sie außerdem den Begriff Kationensäure an einem selbst gewählten Beispiel! Reaktionsgleichung angeben!

Aufgabe 2

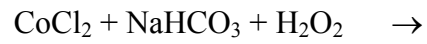
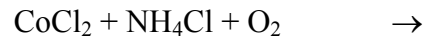
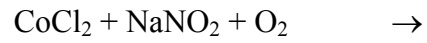
(10 Punkte)

- a) Auf welchem biochemischen Vorgang beruht die mit dem Einatmen von Kohlenstoffmonoxid oder CO-haltigen Gasen verbundene hohe Toxizität?
- b) Geben Sie die Summenformel von drei Übergangsmetallcarbonylen und die entsprechenden Reaktionsgleichungen zur Bildung dieser Verbindungen an
- c) Warum werden Carbonylkomplexe insbesondere von elementaren Metallen oder von Metallen in niedrigen Oxidationsstufen gebildet?

Aufgabe 3

(10 Punkte)

Vervollständigen Sie folgende Reaktionsgleichungen:



und zeichnen Sie die Struktur der gebildeten Komplexe!

Äußern Sie sich auch dazu, ob es jeweils Struktur- oder Stereoisomere gibt!

Aufgabe 4

(10 Punkte)

- a) Erklären Sie die Ursache der Farbigkeit von Cu^{2+} Komplexen anhand der Kristallfeldtheorie!
- b) Wie lässt sich die Farbe dieser Komplexe steuern?

Aufgabe 5

(10 Punkte)

- a) Berechnen Sie die Kristallfeldstabilisierungsenergie für Co^{2+} und Co^{3+} in einem starken Kristallfeld jeweils für tetraedrische und oktaedrische Geometrie!
- b) Bilden Co^{2+} bzw. Co^{3+} kinetisch labile oder inerte Komplexe?
- c) Welches andere Übergangsmetallkation der 3d-Serie bildet bevorzugt kinetisch inerte Komplexe? Begründung angeben!

Aufgabe 6

(10 Punkte)

Geben Sie mit Hilfe qualitativer Termschemata an, wie die fünf d-Orbitale von V^{4+} in folgenden (theoretischen) Kristallfeldern aufspalten!

- a) oktaedrisch
- b) tetraedrisch
- c) kubisch
- d) sphärisch (kugelförmig)

Aufgabe 7**(10 Punkte)**

Ergänzen Sie folgende Tabelle!

Komplex	Geometrie	Low-spin oder high-spin?	18-Elektronenregel erfüllt?	Dia- oder paramagnetisch?
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$				
$[\text{FeCl}_4]^-$				
$[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$				
$[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{4-}$				
$[\text{Ni}(\text{CN})_5]^{3-}$				

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Formulieren Sie folgende Komplexbildungsreaktionen und zeichnen Sie die Struktur des gebildeten Komplexes!

- a) Elementares Gold mit Cyanid unter Sauerstoffeinwirkung
- b) Auflösen von Kupfer(II)-chlorid in konz. Ammoniaklösung
- c) Natriumfluorid mit Arsenpentafluorid
- d) Auflösen von Eisen(II)-chlorid in Wasser
- e) Chrom(III)-chlorid mit Ethylendiamin

Aufgabe 9

(10 Punkte)

Das Oxidation O^{2-} ist ein häufiger Ligand in der Komplex- und in der Biochemie.

- a) Nennen Sie drei Komplexe, in denen das Oxidation als terminaler Ligand auftritt!
- b) Was versteht man unter μ_2 -Oxo, μ_3 -Oxo bzw μ_4 -Oxo-Liganden?
- c) In welchem technischen Produkt spielt der Ligand Peroxid eine große Rolle?

Aufgabe 10

(10 Punkte)

Alle Lanthanoiden, d.h. die Elemente von La bis Lu, kommen vorwiegend dreiwertig vor.

- a) Für welche der Lanthanoiden erwarten Sie auch die Möglichkeit zur Bildung von Verbindungen, in denen diese zwei- oder vierwertig vorkommen?
- b) Nennen Sie jeweils eine mögliche Verwendung von Verbindungen mit zwei- oder vierwertigen Lanthanoidionen!