

Anorganische Chemie I/II

MODULPRÜFUNG B. Sc./Dipl.-Ing. Chemieingenieurwesen

20. September 2005

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

- a) Welche Valenzelektronenkonfiguration ist für die Halogene charakteristisch?
- b) Warum nimmt die Säurestärke in der Reihe HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4 zu?
- c) Formulieren Sie für die bei der Chloralkali-Elektrolyse an der Kathode und Anode ablaufenden Reaktionen die entsprechenden Reaktionsgleichungen!
- d) Was versteht man unter dem Amalgam-Verfahren?

Aufgabe 2

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für folgende chemische Vorgänge!

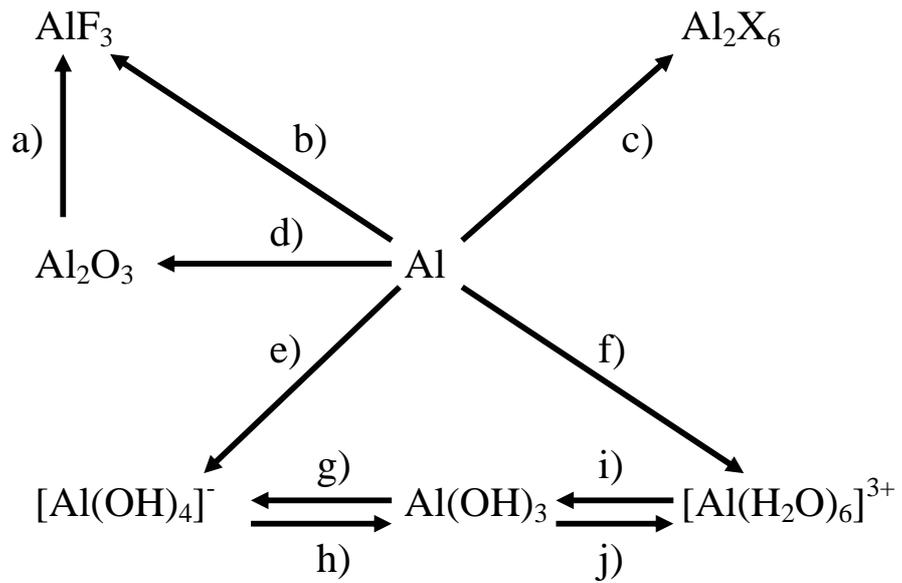
- a) Reduktion von Eisen(III)-oxid mit Kohlenmonoxid
- b) Reaktion von Chlor mit Eisen
- c) Herstellung von Iod aus Iodat und schwefliger Säure
- d) Reaktion von Xenon mit Fluor

Aufgabe 3

- a) Nennen Sie die Summenformel von drei Schwefeloxiden!
- b) Zeichnen Sie deren Valenzstrichstrukturformeln einschließlich der freien Elektronenpaare (gegebenenfalls mesomere Grenzstrukturen angeben)
- c) In welchen Oxidationsstufen liegt der Schwefel jeweils vor?
- d) Wie lässt sich Schwefeldioxid aus Abgasen entfernen (Rauchgasentschwefelung)?

Aufgabe 4

Geben Sie die notwendigen Reagenzien an, um die unten angegebenen Umsetzungen zu realisieren!



Aufgabe 5

Was versteht man unter folgenden Bindungstypen? Geben Sie jeweils ein Beispiel an!

a) σ -Bindung

b) π -Bindung

c) Wasserstoffbrückenbindung

d) Dreizentrenbindung

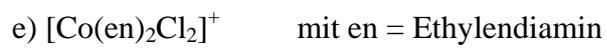
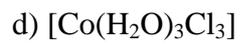
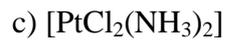
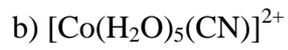
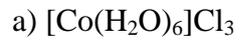
Aufgabe 6

Geben Sie die chemischen Formeln für die folgenden Komplexverbindungen an!

- a) Hexaquachrom(III)-chlorid
- b) Natriumtetracyanocuprat(I)
- c) Dichlorotetraaquachrom(III)-chlorid
- d) Natriumhexahydroxostannat(IV)
- e) Kaliumhexacyanoferrat(II) (gelbes Blutlaugensalz)

Aufgabe 7

Welche Art der Isomerie kommt jeweils bei den folgenden Komplexen vor? Zeichnen Sie die räumliche Struktur der Komplexe zur Entscheidungshilfe!



Aufgabe 8

- a) Erklären Sie die Ursache der Farbigkeit des Komplexes $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ anhand der Kristallfeldtheorie!
- b) Das Maximum der Absorptionsbande für den oben genannten Komplex liegt bei 500 nm. Berechnen Sie die dazugehörige Kristallfeldaufspaltung in den Energieeinheiten eV und cm^{-1} !
- c) Welche Farbverschiebung erwarten Sie, wenn man die Aqualiganden durch Amminliganden ersetzt. Erklären Sie Ihre Erwartung anhand der Kristallfeldtheorie!

Aufgabe 9

a) Berechnen Sie die Kristallfeldstabilisierungsenergie für Co^{2+} und Co^{3+} in einem schwachen Kristallfeld (Oxidationen) mit tetraedrischer und oktaedrischer Geometrie!

b) Ist demnach Co_3O_4 ein normaler oder ein inverser Spinell?

Aufgabe 10

Die Farben der Silberhalogenide sind die Folge eines Charge-Transfer-Prozesses.

- a) Erläutern Sie die Farbvertiefung in der Reihenfolge AgCl, AgBr, AgI!
- b) Welche Konsequenz hat diese Farbvertiefung für die relative Lichtempfindlichkeit dieser drei Pigmente?
- c) In welchem technischen Prozess werden Silberhalogenide eingesetzt? Formulieren Sie die zu Grunde liegende Reaktionsgleichung!
- d) Wie lassen sich die schwerlösliche Silberhalogenide in Lösung bringen?