

Anorganische Chemie I/II

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

16. März 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) Geben Sie die allgemeine Summenformel der 5 bekannten Typen von Interhalogenverbindungen an!

b) Skizzieren Sie für alle Typen die Molekülstruktur und bezeichnen Sie jeweils die Molekülgeometrie!

Aufgabe 2

- a) Welche Sauerstoffsäuren des Stickstoffs kennen Sie?
- b) In welchen Oxidationsstufen liegt der Stickstoff jeweils vor?
- c) Welchen räumlichen Bau haben die Anionen?
- d) Welches sind die formalen Anhydride der Sauerstoffsäuren des Stickstoffs?
- e) Zeigen Sie an Hand eines selbst gewählten Beispiels und der entsprechenden Reaktionsgleichung die stark oxidierende Wirkung der Salpetersäure!

Aufgabe 3

- a) Welche allgemeine Formel haben Silane bzw. Silene? Warum sind Silene im Gegensatz zu den Alkenen sehr instabil und darum nur wenige Beispiele bekannt?
- b) Wie lässt sich Monomethyltrichlorsilan, Dimethyldichlorsilan bzw. Trimethylmonochlorsilan darstellen?
- c) Skizzieren Sie die schrittweise Hydrolyse von Dimethyldichlorsilan!
- d) Welches Produkt entsteht bei der Hydrolyse von Trimethylmonochlorsilan?

Aufgabe 4

a) Was versteht man unter Elektronenmangelverbindungen?

b) Warum neigt Bor zur Ausbildung von Dreizentrenbindungen?

c) Skizzieren Sie den Aufbau folgender Dreizentrenbindungen:

BHB-Bindung

BBB-Bindung (offen)

BBB-Bindung (geschlossen)

d) Im Anion $B_4H_7^-$ bilden die B-Atome eine trigonale Pyramide, wobei an jedes B-Atom ein terminales H-Atom gebunden ist. Ein Boratom ist nur an normalen Zweizentrenbindungen beteiligt, davon drei zu den anderen drei Bor-Atomen. Skizzieren Sie auf der Basis dieser Angaben die räumliche Struktur des Anions mit Hilfe von BHB-Dreizentrenbindungen!

Aufgabe 5

Erläutern Sie an Hand selbst gewählter Beispiele folgende Isomerien, wie sie bei Koordinationsverbindungen vorkommen können!

a) cis-trans Isomerie

b) Bindungsisomerie

c) Optische Isomerie

d) Hydratationsisomerie

e) fac-mer Isomerie

Aufgabe 6

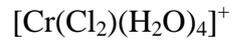
a) Berechnen Sie die Ligandenfeldstabilisierungsenergie für die folgenden oktaedrischen Komplexe in Dq!



b) Was versteht man in diesem Zusammenhang unter der Spinpaarungsenergie (SPE)?

Aufgabe 7

a) Welcher der folgenden beiden Komplexe ist kinetisch inert und welcher kinetisch labil?



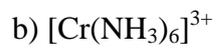
b) Erläutern Sie Ihre Wahl mit Hilfe von Reaktionsmechanismen für den Ligandenaustausch!

c) Schlagen Sie ein Experiment vor, mit dem sich die Geschwindigkeit des Ligandenaustausches verfolgen lässt!

d) Welche Übergangsmetallkationen bilden kinetisch besonders inerte Komplexe?

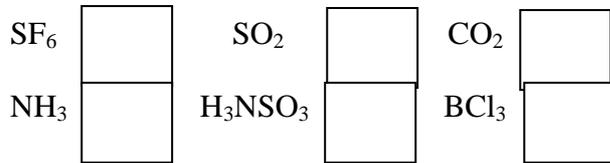
Aufgabe 8

Welche der folgenden Verbindungen erfüllen die 18-Elektronenregel?



Aufgabe 9

a) Wieviele *Schwingungsfreiheitsgrade* besitzen die folgenden Verbindungen:



b) Wieviele *IR*-Banden sind im Spektrum des BCl_3 zu sehen?

Aufgabe 10

Nebenstehend sehen Sie die UV/VIS-Absorptionsspektren dreier oktaedrischer Übergangsmetallkomplexe mit dem **gleichen** Übergangsmetallion.

a) Ordnen Sie die Verbindungen nach steigender Kristallfeldaufspaltung (z.B. I < III < II)

b) die Liganden seien F^- , NH_3 , CN^- . Weisen Sie diese den Verbindungen zu (z.B. I = CN^-).

c) um welches Übergangsmetallion könnte es sich handeln (bitte ankreuzen, Mehrfachnennungen möglich !)

