

Anorganische Chemie I/II

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

11. Februar 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: 14 Punkte
Aufgabe 8: 14 Punkte
Aufgabe 9: 3 Punkte
Aufgabe 10: 9 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!

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 1

a) Welche Molekülgeometrie erwarten Sie für folgende Moleküle (Z = Zentralatom, L = Ligand, E = freies Elektronenpaar)?



b) Zeichnen Sie die vollständigen Valenzstrichstrukturformeln (alle Valenzelektronen) folgender Moleküle und bezeichnen Sie die Molekülgeometrie!

Carbonat-Anion

Phosphor(III)-chlorid

Xenon(II)-fluorid

Tetrachlormethan

Hexafluorosilicat-Anion

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 2

- a) Welche Sauerstoffsäuren des Chlors kennen Sie?

- b) In welchen Oxidationsstufen liegt das Chlor jeweils vor?

- c) Welchen räumlichen Bau haben die Anionen?

- d) Welche sind die formalen Anhydride der Sauerstoffsäuren des Chlors?

- e) Warum ist Perchlorat, ClO_4^- kinetisch stabiler als Chlorat, ClO_3^- oder Chlorit, ClO_2^- ?

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 3

- a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Umsetzung von Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid zu Schwefel und Wasser!
- b) Welche Masse an Schwefel erhält man, wenn 35 kg H_2S und 71 kg SO_2 in das Reaktionsgefäß eingebracht werden?
- c) Erläutern Sie das Kontaktverfahren zur Herstellung von Schwefelsäure an Hand von einfachen Reaktionsgleichungen!

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4

- a) Beschreiben Sie die Bindungsverhältnisse im Diamant und im Graphit, d. h. Bindungswinkel, Hybridisierung und räumliche Anordnung der Kohlenstoffatome!
- b) Nennen Sie drei physikalische Eigenschaften, in denen sich Diamant und Graphit deutlich unterscheiden!
- c) Nennen Sie für Diamant und Graphit jeweils zwei Anwendungsgebiete!

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 5

a) Geben Sie jeweils ein Beispiel für ein Ion mit den folgenden Elektronenkonfigurationen an!

[Ar]3d¹

[Ar]3d³

[Ar]3d⁶

[Ar]3d⁷

[Ar]3d¹⁰

b) Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln der folgenden Liganden und markieren Sie die freien Elektronenpaaren, mit denen diese an ein Metallatom binden!

Acetat

Ammoniak

Ethylendiamin

Oxalat

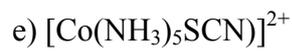
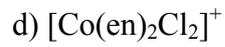
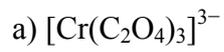
Triazacyclononan

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 6

Zeichnen Sie die räumliche Struktur der folgenden Komplexe und geben Sie mögliche Isomere (mit Bezeichnung der Isomerie) an!

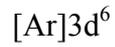
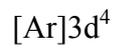


Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 7

a) Wie sieht die Verteilung der Elektronen in oktaedrischen high-spin und low-spin Komplexen für die folgenden Elektronenkonfigurationen aus?



b) Berechnen Sie die Ligandenfeldstabilisierungsenergie für diese beiden Elektronenkonfigurationen (jeweils für high-spin und low-spin)!

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 8

- a) Erklären Sie, warum die Elemente der 1. Nebengruppe (Cu, Ag und Au) Edelmetalle sind und der edle Charakter mit der Ordnungszahl zunimmt, während die Elemente der 1. Hauptgruppe (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) unedle Metalle sind und ihre Reaktivität mit der Ordnungszahl zunimmt!
- b) Welche der einwertigen Ionen der Metalle der 1. Nebengruppe disproportionieren leicht? Geben Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen an!
- c) Silbergeschirr überzieht sich nach einiger Zeit beim Liegen an Luft mit Ag_2S . Erklären Sie diese Reaktion an Hand einer Reaktionsgleichung! Umgekehrt lässt sich der Überzug leicht entfernen, wenn das Silbergeschirr in eine wässrige Lösung von Kochsalz auf Aluminiumfolie gebracht wird. Dabei ist ein Geruch nach Schwefelwasserstoff feststellbar. Erklären Sie auch diesen Befund an Hand einer Reaktionsgleichung!
- d) Was ist Höllenstein? Auf welcher Reaktion beruht seine medizinische Wirkung?

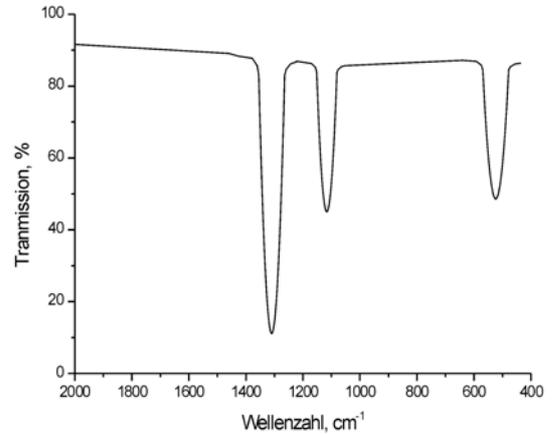
Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 9

Kreuzen Sie an, welche der folgenden Verbindungen zu dem beistehenden Infrarotspektrum passt:

- | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| SF ₆ | <input type="checkbox"/> | SO ₂ | <input type="checkbox"/> | CO ₂ | <input type="checkbox"/> |
| PF ₃ | <input type="checkbox"/> | H ₃ NSO ₃ | <input type="checkbox"/> | AlCl ₃ | <input type="checkbox"/> |
| SO ₃ | <input type="checkbox"/> | CoF ₃ | <input type="checkbox"/> | Na ₃ [CoF ₆] | <input type="checkbox"/> |



Aufgabe 10

Ordnen Sie die folgenden Verbindungen den angegebenen UV/VIS-Absorptionsspektren bzw. dem Reflexionsspektrum zu:

[Ti(H₂O)₆]³⁺, [Co(NO₂)₆]³⁻, [TiCl₆]²⁻, [CoF₆]³⁻, [FeSCN₄]⁻, [Ni(H₂O)₆]²⁺, Al-Pulver, Graphit, Thenards Blau, Rinnmanns Grün, Ni-Titangelb, Rutil

