

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

12. März 2013

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 der Anfertigung von Grafiken sind die Achsen ordnungsgemäß zu beschriften! Richten Sie alle Reaktionsgleichungen vollständig mit ganzzahligen Koeffizienten ein! Benutzen Sie bitte nur diese Aufgabenzettel, notfalls können Sie auch die Rückseiten verwenden!

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!

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 1

(10 Punkte)

Sauerstoffsäuren des Chlors

- a) Welche vier Sauerstoffsäuren des Chlors kennen Sie? (2 Punkte)

- b) In welchen Oxidationsstufen liegt das Chlor jeweils vor? (2 Punkte)

- c) Welchen räumlichen Bau haben die Anionen? (2 Punkte)

- d) Welche sind die formalen Anhydride der Sauerstoffsäuren des Chlors? (2 Punkte)

- e) Warum ist das Anion Perchlorat, ClO_4^- kinetisch stabiler als die Anionen Chlorat, ClO_3^- oder Chlorit, ClO_2^- ? (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 2**(10 Punkte)*****Interhalogenverbindungen***

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle, welche einige Typen von Interhalogenverbindungen zusammenfasst. Geben Sie jeweils die Anzahl an Valenzelektronenpaaren (VEPs) und die Hybridisierung des Zentralatoms sowie die Struktur an! (je 0.5 Punkte)

Typ	Beispiel	VEPs am Atom X	Hybridisierung des Zentralatoms X	Struktur nach VSEPR
XY_3				
XY_5				
XY_4^+				
XY_6^-				
XY_7				

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 3

(10 Punkte)

Chalkogenverbindungen

Was versteht man unter folgenden Verbindungsklassen? Zeichnen Sie auch die Struktur eines Vertreters jeder Verbindungsklasse und geben Sie die Oxidationsstufe des Schwefels an! (je 2 Punkte)

- a) Peroxodisulfate
- b) Sulfurylhalogenide
- c) Thionylhalogenide
- d) Sulfonsäuren
- e) Thiosulfate

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4**(10 Punkte)*****Stickstoffhalogenide und -oxyhalogenide***

Stickstoff bildet einige Fluoride und Oxidfluoride.

Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln der folgenden Fluoride bzw. Oxidfluoride und geben Sie die Oxidationsstufe des Stickstoffs an! (je 2 Punkte)

a) NF_3 b) N_2F_2 (cis- und trans-Form)c) N_2F_4 d) NOF e) NO_2F

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 5**(10 Punkte)***Stickstoffoxide*

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

Molekül	Oxidationsstufen der Stickstoffatome	Struktureller Aufbau (mit allen Elektronenpaaren!)
NO		
NO₂		
N₂O		
N₂O₃		
N₂O₅		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 6

(10 Punkte)

Phosphoroxide und Phosphate

- a) Formulieren Sie die Reaktion von P_4 mit Sauerstoff und erläutern Sie die Hydrolyse der Reaktionsprodukte! (4 Punkte)
- b) Was versteht man unter primären, sekundären bzw. tertiären Phosphaten? (3 Punkte)
- c) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Bildung von Diphosphorsäure, Triphosphorsäure und Trimetaphosphorsäure aus Phosphorsäure! (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 7

(10 Punkte)

Kohlenstoffchemie

- a) Obwohl Silicium viel häufiger als Kohlenstoff in der Erdkruste vorkommt, hat sich die biologische Chemie auf Basis des Kohlenstoffs entwickelt. Erläutern Sie einige Ursachen für diesen Befund! (4 Punkte)
- b) Nennen Sie drei allotrope Modifikationen des elementaren Kohlenstoffs und erläutern Sie potentielle Unterschiede in den elektronischen Eigenschaften! (3 Punkte)
- c) Erläutern Sie mit Hilfe eines MO-Diagramms die Bindungsverhältnisse im Acetylidanion C_2^{2-} ! (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Siliciumwasserstoffverbindungen

- a) Geben Sie eine allgemeine Formel für Silane an! (2 Punkte)
- b) Wie reagieren Silane mit Sauerstoff? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung von Disilan mit Sauerstoff? (2 Punkte)
- c) Wie reagieren Silane mit Wasser? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung von Trisilan mit Wasser? (2 Punkte)
- d) Vergleichen Sie die Reaktivität der Silane mit denen der Alkane! Erläutern Sie auch, warum Silicium-Silicium-Mehrfachbindungen viel instabiler als die entsprechenden Kohlenstoff-Kohlenstoff-Mehrfachbindungen sind! (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 9**(10 Punkte)*****Borgruppe***

- a) Beschreiben Sie den Aufbau von Boran und Alan und erklären Sie die Unterschiede in der Struktur! (4 Punkte)
- b) Zeichnen Sie die vollständige Valenzstrichstrukturformel für das Peroxoborat-Ion $\text{B}_2(\text{O}_2)_2(\text{OH})_4^{2-}$! Welche Oxidationsstufen besitzen die terminalen sowie die verbrückenden Sauerstoffatome? (3 Punkte)
- c) Bor bildet eine Verbindung mit der Zusammensetzung $\text{B}_2\text{H}_2(\text{CH}_3)_4$. Machen Sie einen begründeten Strukturvorschlag! (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 10

(10 Punkte)

Alkalimetalle

- a) Nennen Sie drei Kaliumsalze, die unter anderem im Dünger Verwendung finden! (3 Punkte)
- b) Mit welchen organischen Verbindungen lassen sich die Alkalimetalle komplexieren bzw. maskieren? (2 Punkte)
- c) Geben Sie die vollständigen Reaktionsgleichungen für die Reaktion von Li, Na bzw. K mit O₂ an! (3 Punkte)
- d) Was versteht man unter Ozoniden? (2 Punkte)