

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

05. Juli 2012

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)

Halogensauerstoffsäuren

- 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 das Perchloratanion kinetisch stabiler als das Chlorat-, Chlorit-, oder Hypochloritanion?

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 2

(10 Punkte)

Halogenwasserstoffsäuren

- a) Erläutern Sie an Hand des Dipolcharakters der verschiedenen Halogenwasserstoffsäuren, warum sich die physikalischen Eigenschaften von HF deutlich von denen der anderen Säuren unterscheiden! (4 Punkte)
- c) HF und HCl sind photochemisch recht stabil, während sich HBr und HI schon durch Bestrahlung mit UV-A zersetzen. Geben Sie die Reaktionsgleichung der Zersetzungsreaktion an und erläutern Sie die Ursache für die unterschiedliche Reaktivität! (4 Punkte)
- c) Wie lassen sich HBr und HI im Labor darstellen? (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 3

(10 Punkte)

Chalkogene – Chemische und physikalische Eigenschaften

- a) Erklären Sie den Begriff der Allotropie am Beispiel des Sauerstoffs! (2 Punkte)
- b) Erklären Sie den Begriff der Polymorphie am Beispiel des Schwefeltrioxids! (2 Punkte)
- c) Die Sauerstoffsäuren H_2SO_4 und H_6TeO_6 besitzen sehr unterschiedliche physikalische Eigenschaften. Erläutern Sie die Unterschiede auf Basis des strukturellen Aufbaus und des Metallcharakters des Zentralatoms! (3 Punkte)
- d) Die wässrigen Lösungen von H_2S , SO_2 und SO_3 haben sehr unterschiedliche Säurestärken. Schlagen Sie eine Erklärung vor! (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4

(10 Punkte)

Schwefelhalogenide und -oxyhalogenide

- a) Welche sechs Klassen von Schwefel-Halogen-Verbindungen kennen Sie? (6 Punkte)
- b) Was versteht man unter Thionylhalogeniden und Sulfurylhalogeniden? Zeichnen Sie auch die Struktur dieser Verbindungen! (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 5**(10 Punkte)*****Stickstoffsauerstoffverbindungen***

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

Molekül	Elektronenzahl (alle!)	Struktureller Aufbau (mit allen Elektronenpaaren!)
NO⁺		
NO		
NO₂⁺		
NO₂		
NO₂⁻		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 6**(10 Punkte)*****Sauerstoffsäuren des Phosphors***

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

Molekül	Struktureller Aufbau	Mittlere Oxidationsstufe des Phosphors
H₃PO₂		
H₃PO₃		
H₃PO₄		
H₄P₂O₇		
H₃P₃O₉		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 7

(10 Punkte)

Kohlenstoffchemie

- a) Warum neigt Kohlenstoff viel mehr als andere Elemente zur Bildung von Bindungen unter gleichen Elementen? (2 Punkte)
- b) Nennen Sie vier allotrope Modifikationen des Kohlenstoffs! (4 Punkte)
- c) Erläutern Sie mit Hilfe eines MO-Diagramms die Bindungsverhältnisse im Acetylidanion C_2^{2-} ! (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Siliciumchemie

- a) Erläutern Sie die säurekatalysierte Kondensation der Kieselsäure H_4SiO_4 mit Hilfe eines Reaktionsschemas! (4 Punkte)
- b) Vergleichen Sie Struktur, Bindungsverhältnisse und Eigenschaften der Dioxide des Siliciums mit denen des Kohlenstoffs! (4 Punkte)
- c) Das Mineral Krokyldolith lässt sich durch die Formel $\text{Na}_2\text{Fe}_5[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2(\text{OH})_2$ beschreiben. In welchem Anzahlverhältnis liegen zweifach und dreifach positiv geladene Eisen-Ionen vor? (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 9

(10 Punkte)

Borgruppe

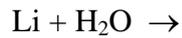
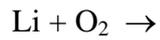
- a) Erläutern Sie, warum BH_3 zur Dimerisierung neigt! Erklären Sie auch, warum BF_3 nicht zu Dimerisierung neigt! (4 Punkte)
- b) Was versteht man unter einer geschlossenen bzw. unter einer offenen BBB-Bindung? (2 Punkte)
- c) Skizzieren Sie das MO-Diagramm für eine B-H-B-Bindung und leiten Sie daraus die Bindungsordnung ab! (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 10**(10 Punkte)*****Alkali- und Erdalkalimetalle***

a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von Lithium mit den folgenden Reaktionspartnern! (je 1 Punkt)



b) Beschreiben Sie die Hydrolysereaktionen der Alkali- und Erdalkalimetalloxide und auch die Folgereaktion der Hydrolyseprodukte mit CO_2 ! (2 Punkte)

c) Erklären Sie die Zunahme der thermischen Stabilität der Alkali- und Erdalkalimetallcarbonate mit steigender Ordnungszahl des Alkali- bzw. des Erdalkalimetallkations! (3 Punkte)