

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

15. März 2011

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)

Halogene

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Synthese von

- a) F_2 aus AgF_2
- b) Cl_2 aus $NaCl$ (Chloralkalielektrolyse)
- c) Br_2 aus Meerwasser
- d) I_2 aus $Ca(IO_3)_2$
- e) HBr aus PBr_3 !

(je 2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 2

(10 Punkte)

Halogenoxide

- a) Nennen Sie vier Oxide des Chlors? (4 Punkte)
- c) Welchen räumlichen Bau haben diese Moleküle? (4 Punkte)
- d) Wie reagieren diese mit Wasser? (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 3

(10 Punkte)

Chalkogene – Chemische und physikalische Eigenschaften

- a) Erklären Sie den Begriff der Allotropie am Beispiel des Schwefels! (2 Punkte)
- b) Erklären Sie den Begriff der Polymorphie am Beispiel des Schwefeltrioxids! (2 Punkte)
- c) Die Dioxide der Elemente S, Se und Te besitzen sehr unterschiedliche physikalische Eigenschaften. Erläutern Sie die Unterschiede auf Basis des strukturellen Aufbaus! (4 Punkte)
- d) Die wässrigen Lösungen von H_2S , SO_2 und SO_3 haben sehr unterschiedliche Säurestärken. Schlagen Sie eine Erklärung vor! (2 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!)	Beispiel für ein isoelektronisches Molekül
NO⁺		
NO₂⁺		
N₂O		
NO		
NO₃⁻		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 6**(10 Punkte)*****Stickstoffwasserstoffverbindungen***

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

Molekül	Struktureller Aufbau	Mittlere Oxidationsstufe des Stickstoffs
NH₃		
N₂H₄		
HN₃		
N₂H₂		
N₄H₄		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 7

(10 Punkte)

Kohlenstoff

- a) Nennen Sie zwei allotrope Modifikationen des Kohlenstoffs! (2 Punkte)
- b) Erläutern sie die Unterschiede in den phys. Eigenschaften der oben genannten Modifikationen auf der Basis des strukturellen Aufbaus! (2 Punkte)
- c) Warum neigt Kohlenstoff viel mehr als andere Elemente zur Bildung von Bindungen unter gleichen Elementen? (2 Punkte)
- d) Skizzieren Sie das MO-Diagramm für das Carbidanion C_2^{2-} ! (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Kohlenstoffoxide

- a) Welche beiden bedeutsamen Oxide des Kohlenstoffs kennen Sie? (2 Punkte)
- b) Zeichnen Sie die Strukturen und diskutieren Sie das Dipolmoment der Verbindungen! (2 Punkte)
- c) Welche Normalschwingungen treten in diesen beiden Verbindungen auf? (2 Punkte)
- d) Erläutern Sie die Bedeutung der beiden Oxide sowohl für die Chemie der Troposphäre als auch für das Klimasystem der Erde! (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

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

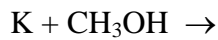
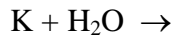
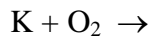
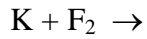
- a) Erläutern Sie, warum BH_3 zur Dimerisierung neigt! (3 Punkte)
- b) Im Anion B_4H_7^- bilden die B-Atome eine trigonale Pyramide, wobei an jedes B-Atom ein terminales H-Atom gebunden ist. Ein Boratom ist nur an normalen Zweizentrenbindungen beteiligt, davon drei zu den anderen drei Bor-Atomen. Machen Sie auf dieser Basis einen Strukturvorschlag für das Anion mit Hilfe von BHB-Dreizentrenbindungen! (3 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 Kalium mit den folgenden Reaktionspartnern! (6 Punkte)



b) Beschreiben Sie die Synthese und Hydrolysereaktion von Calciumcyanamid! (2 Punkte)

c) Erklären Sie die Zunahme der Zersetzungstemperatur der Erdalkalimetallcarbonate mit steigender Ordnungszahl des Erdalkalimetallkations (siehe Diagramm)! (2 Punkte)

