

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

14. Juli 2014

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)*****Halogenwasserstoffverbindungen***

In den Halogenwasserstoffverbindungen HX (X = F, Cl, Br, I) liegen stark polare Bindungen vor, die wesentlich die chemischen und physikalischen Eigenschaften dieser Verbindungen bestimmen.

- a) Sortieren Sie die Halogenwasserstoffverbindungen nach steigendem Dipolmoment μ ! (2 Punkte)
- b) Welche der HX hat den höchsten Siedepunkt und warum? (2 Punkte)
- c) Sortieren Sie die wässrigen Lösungen der Halogenwasserstoffverbindungen nach Ihrer Säurestärke und erklären Sie den Trend! (2 Punkte)
- d) Geben Sie jeweils eine Reaktionsgleichung zur Darstellung der HX (X = F, Cl, Br, I) an! (4 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)

Schwefel und Schwefelverbindungen

- a) Was versteht man unter der Allotropie des Schwefels? Nennen Sie auch zwei allotrope Formen des Schwefels (3 Punkte)
- b) Schwefel reagiert mit fast allen Metallen und Nichtmetallen. Geben Sie je eine Reaktionsgleichung als Beispiel an! (2 Punkte)
- c) Begründen Sie anhand der Protolysegleichungen für H_2S , warum manche Metallsulfide im sauren, andere dagegen nur im neutralen oder sauren Milieu fällbar sind! (2 Punkte)
- d) Erklären Sie den Begriff der Polymorphie am Beispiel des Schwefeltrioxids! (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4**(10 Punkte)***Stickstoffoxide*

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

Molekül	Oxidationsstufen der Stickstoffatome	Struktureller Aufbau (inklusive der Valenzelektronenpaare!)
N₂O		
NO		
NO₂		
N₂O₃		
N₂O₄		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 5**(10 Punkte)*****Stickstoffwasserstoffverbindungen***

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

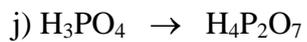
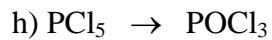
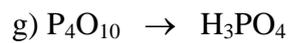
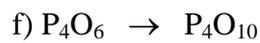
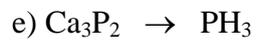
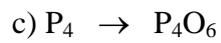
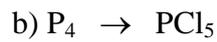
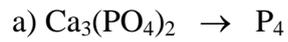
Molekül	Oxidationsstufen der Stickstoffatome	Struktureller Aufbau
NH₃		
N₂H₄		
HN₃		Q
N₂H₂		
N₄H₄		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 6**(10 Punkte)*****Phosphorchemie***

Geben Sie das jeweils notwendige Reagenz an, um folgende Umsetzungen zu realisieren! (je 1 Punkt)



Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 7

(10 Punkte)

Kohlenstoff- und seine Verbindungen

- a) Nennen Sie drei allotrope Modifikationen des elementaren Kohlenstoffs und erläutern Sie potentielle Unterschiede in den elektronischen Eigenschaften! (3 Punkte)
- b) Erläutern Sie mit Hilfe eines MO-Diagramms die Bindungsverhältnisse im Acetylidanion C_2^{2-} ! (3 Punkte)
- c) Nennen Sie zwei bedeutende Kohlenstoffoxide, zeichnen Sie deren Struktur und diskutieren Sie deren Normalschwingungen sowie die damit einhergehende Bedeutung für den Treibhauseffekt! (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Silicate

Geben Sie jeweils die charakteristischen Struktur motive folgender Silicate an (alternativ dürfen Sie auch ein konkretes Beispiel angeben)! (je 2 Punkte)

- a) Inselsilicate
- b) Disilicate
- c) Ringsilicate
- d) Schichtsilicate
- e) Gerüstsilicate

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 9

(10 Punkte)

Borwasserstoffverbindungen

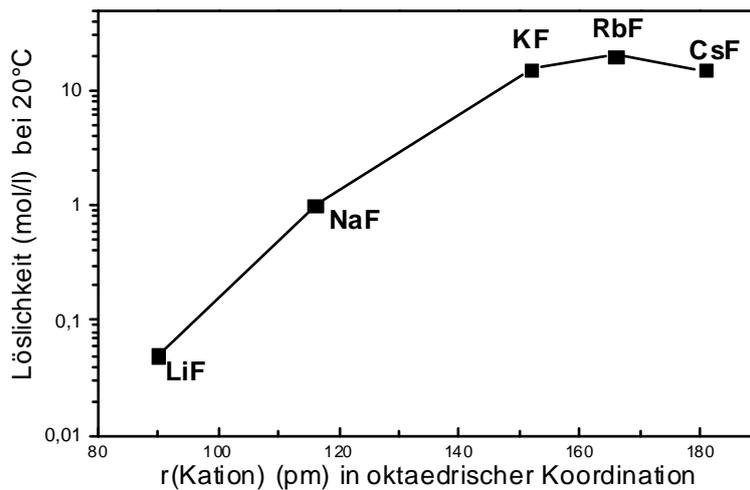
- a) Beschreiben Sie den strukturellen Aufbau von Diboran und Lithiumtetrahydridoborat und geben Sie die Oxidationsstufen der Atome an! (4 Punkte)
- b) Erklären Sie die Entstehung von B-H-B Dreizentrenbindungen mit Hilfe eines einfachen MO-Diagramms! (3 Punkte)
- c) Bor bildet eine Verbindung mit der Zusammensetzung $B_2H_2(CH_3)_4$. Machen Sie einen begründeten Strukturvorschlag! (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 10**(10 Punkte)*****Gruppe der Alkalimetalle***

a) Die folgende Grafik zeigt die Löslichkeit der Alkalimetallfluoride. Geben Sie eine Erklärung für den beobachteten Trend mit Hilfe der Begriffe Gitterenergie und Hydratationsenthalpie! (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 den Begriff "Ozonid"? (2 Punkte)