

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

11. September 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)

Fluor

- a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von F_2 mit Wasser! (2 Punkte)
- b) Welche beiden molekularen Verbindungen zwischen Sauerstoff und Fluor kennen Sie? Benennen Sie auch die beiden Verbindungen? (2 Punkte)
- c) Skizzieren Sie das MO-Schema für F_2 ! Leiten Sie daraus auch die Bindungsordnung für diese Molekül ab! (4 Punkte)
- d) Warum ist Fluor viel reaktiver als die anderen Halogene? (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 2**(10 Punkte)*****Interhalogene***

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

Typ	Beispiel	VEPs am Atom X	Hybridisierung von X	Struktur
XY				
XY ₃				
XY ₅				
XY ₇				

b) Was versteht man unter einem Interpseudohalogen? (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 3

(10 Punkte)

Chalkogene und Chalkogenoxide

- 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! (3 Punkte)
- d) Warum sind die Chalkogenkationen S_4^{2+} , Se_4^{2+} und Te_4^{2+} besonders stabil? (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4

(10 Punkte)

Schwefelsauerstoffsäuren

- a) Nennen Sie die Summenformel von fünf Schwefelsauerstoffsäuren und zeichnen Sie deren Struktur? (5 Punkte)
- b) Ordnen Sie die oben genannten Sauerstoffsäuren nach aufsteigender Säurestärke! (3 Punkte)
- c) Was versteht man unter dem Begriff Supersäure? Nennen Sie auch ein Beispiel! (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

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

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 0.5 Punkte)

<u>Molekül</u>	<u>Elektronenzahl</u> <u>(alle!)</u>	Struktur	Isoelektronisches Molekül Beispiel 1	Isoelektronisches Molekül Beispiel 2
NO ⁺				
NO ₂ ⁺				
NO ₂ ⁻				
NO ₃ ⁻				
N ₂ O				

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

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

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

Molekül	Oxidationsstufen der Phosphoratome	Struktureller Aufbau
H₃PO₂		
H₃PO₃		
H₃PO₄		
H₄P₂O₇		
H₃P₃O₉		

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 Ethyldianion C_2^{4-} ! (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Siliciumchemie

- a) Erläutern Sie den Aufbau des ortho-Silikatanions! Welche Eigenschaft zeichnet dieses Anion in wässriger Lösung aus? (2 Punkte)
- b) Was versteht man unter einem
- Pyrosilikat,
 - Kettensilikat,
 - Ringsilikat? (je 1 Punkt)
- c) Durch welche allgemeine Formel lassen sich Silane beschreiben? Worin unterscheiden sich die Silane von den Alkanen ?(3 Punkte)
- d) Wie reagiert Monosilan mit Sauerstoff bzw. mit Wasser? (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

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

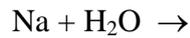
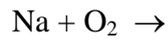
- a) Beschreiben Sie den Aufbau von Boran und Alan und erklären Sie die Unterschiede in der Struktur! (4 Punkte)
- b) Zeichnen Sie die vollständige Valenzstrichstrukturformel für das Peroxoborat-Ion $\text{B}_2(\text{O}_2)_2(\text{OH})_4^{2-}$! Welche Oxidationsstufen besitzen die terminalen sowie die 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)*****Alkali- und Erdalkalimetalle***

a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von Natrium 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)