

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

04. Februar 2015

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)

Halogenwasserstoffsäuren

- a) Erläutern Sie an Hand des Dipolcharakters der verschiedenen Halogenwasserstoffsäuren, warum die physikalischen Eigenschaften, wie Siede- und Schmelzpunkt, von HF sich deutlich von denen der anderen Säuren unterscheiden! (3 Punkte)
- b) HF und HCl sind photochemisch recht stabil, während sich HBr und HI schon durch Bestrahlung mit UV-A Strahlung zersetzen. Geben Sie die Reaktionsgleichung der beiden Zersetzungsreaktionen an und erläutern Sie die Ursache für die unterschiedliche Reaktivität! (4 Punkte)
- c) Wie lassen sich HCl und HI im Labor darstellen? Erläutern Sie die Ursache für den Unterschied in der Vorgehensweise! (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 2

(10 Punkte)

Halogensauerstoffsäuren

- a) Welche Sauerstoffsäuren der Halogene Chlor, Brom und Iod kennen Sie? (4 Punkte)
- b) In welchen Oxidationsstufen liegen die Halogenatome jeweils vor? (2 Punkte)
- c) Welchen räumlichen Bau haben die Anionen? (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 3**(10 Punkte)*****Chalkogensauerstoffsäuren***

Schwefel bildet eine Vielzahl von Sauerstoffsäuren, wie z.B. die unten genannten.

Schweflige Säure H_2SO_3

Schwefelsäure H_2SO_4

Thioschwefelsäure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Dischwefelsäure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

Peroxodischwefelsäure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$

a) Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln der Säuren! (je 1 Punkt)

b) Formulieren Sie auch die Dissoziation der Säuren in Wasser! (je 1 Punkt)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4

(10 Punkte)

Stickstoffsauerstoffverbindungen

- a) Nennen Sie die Summen- und Strukturformeln von fünf Oxiden des Stickstoffs und geben Sie die Oxidationsstufe des Stickstoff jeweils an! (je 1 Punkt)
- b) Formulieren Sie die Reaktionen für die Hydrolyse dieser fünf Stickstoffoxide! (je 1 Punkt)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 5**(10 Punkte)*****Stickstoffgruppe***

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_2O				

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)*****Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen***

- a) Obwohl Silicium viel häufiger als Kohlenstoff in der Erdkruste vorkommt, hat sich die Biochemie 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)

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

- Bandsilikat,
- Kettensilikat,
- Ringsilikat? (je 1 Punkt)

c) Durch welche allgemeine chemische Formel lassen sich Silane beschreiben? Wie unterscheidet sich die Reaktivität der Silane von den Alkanen? (3 Punkte)

d) Wie reagiert Disilan mit Sauerstoff bzw. mit Wasser? (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

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

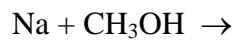
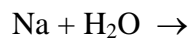
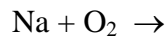
- a) Beschreiben Sie den Aufbau von Boran und Alan und erklären Sie die Unterschiede in der Struktur! (4 Punkte)
- b) Zeichnen Sie die vollständige Valenzstrichstrukturformel für das Peroxoborat-Ion $\text{B}_2(\text{O}_2)_2(\text{OH})_4^{2-}$! Welche Oxidationsstufen besitzen die terminalen sowie die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