

# Anorganische Chemie I

## PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

30. Januar 2013

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 der Schmelz- und Siedepunkt, 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 HF und HI im Labor darstellen? Erläutern Sie die Ursache für den Unterschied in der Vorgehensweise! (3 Punkte)

Name: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer.: \_\_\_\_\_

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

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)

<b>Typ</b>	<b>Beispiel</b>	<b>VEPs am Atom X</b>	<b>Hybridisierung von X</b>	<b>Struktur</b>
XY				
XY <sub>3</sub>				
XY <sub>5</sub>				
XY <sub>6</sub> <sup>-</sup>				
XY <sub>7</sub>				

Name: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 3**

**(10 Punkte)**

***Chalkogensauerstoffsäuren***

Schwefel bildet eine große Gruppe von Sauerstoffsäuren.

Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln der folgenden Schwefelsäuren und geben Sie die Oxidationsstufen des Schwefels an! (je 2 Punkte)

- a) Schweflige Säure
- b) Schwefelsäure
- c) Thioschwefelsäure
- d) Dischwefelsäure
- e) Peroxodischwefelsäure

Name: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 4****(10 Punkte)*****Stickstoffhalogenide und -oxyhalogenide***

Stickstoff bildet mehrere Fluoride und Oxidfluoride.

Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln der folgenden Fluoride bzw. Oxidfluoride und geben Sie die Oxidationsstufe des Stickstoffs an! (je 2 Punkte)

a)  $\text{NF}_3$ b)  $\text{N}_2\text{F}_2$  (cis- und trans-Form)c)  $\text{N}_2\text{F}_4$ d)  $\text{NOF}$ e)  $\text{NO}_2\text{F}$

Name: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer.: \_\_\_\_\_

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

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

<b>Molekül</b>	<b>Oxidationsstufen der Stickstoffatome</b>	<b>Struktureller Aufbau (mit allen Elektronenpaaren!)</b>
$[\text{NO}_2]^+[\text{NO}_3]^-$ <i>"Nitrylnitrat"</i>		
$\text{HNO}_2$		
$\text{HNO}_3$		
$\text{NH}_2\text{OH}$		
$[\text{NO}]^+[\text{NO}_3]^-$ <i>"Nitrosylnitrat"</i>		

Name: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer.: \_\_\_\_\_

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

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

<b>Molekül</b>	<b>Oxidationsstufen der Phosphoratome</b>	<b>Struktureller Aufbau</b>
<b>H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub></b>		
<b>H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub></b>		
<b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>		
<b>H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>		
<b>H<sub>3</sub>P<sub>3</sub>O<sub>9</sub></b>		

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***

Geben Sie jeweils die charakteristischen Struktur motive und allgemeinen Formeln folgender Silicate an! (je 2 Punkte)

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

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 Lithium mit den folgenden Reaktionspartnern! (je 1 Punkt)



b) Beschreiben Sie die Hydrolysereaktionen jeweils der Alkali- und Erdalkalimetalloxide und auch die Folgereaktion der Hydrolyseprodukte mit  $\text{CO}_2$ ! (2 Punkte)

c) Was versteht man unter der Schrägbeziehung? Erläutern Sie diesen Begriff auch an Hand der Chemie von Li und Mg! (3 Punkte)