

# Anorganische Chemie I

## PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

16. Juli 2018

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 Halogenwasserstoffsäuren HX, warum die physikalischen Eigenschaften, wie z.B. der Schmelz- und Siedepunkt, von HF sich deutlich von denen der anderen Säuren unterscheiden! (3 Punkte)
- b) Die photochemische Stabilität der Halogenwasserstoffsäuren HX nimmt vom HF zum HI hin ab. Geben Sie die Reaktionsgleichung der allgemeinen Zersetzungsreaktion an und erläutern Sie den Befund der unterschiedlichen Reaktivität! (4 Punkte)
- c) Wie lassen sich HCl und HBr 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)

Typ	Beispiel	VEPs am Atom X	Hybridisierung von X	Struktur
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)**

*Pseudohalogene*

- a) Geben Sie beispielhaft fünf Moleküle mit Valenzstrichstrukturformel an, die zu den Pseudohalogenen gezählt werden! (5 Punkte)
- b) Erläutern Sie an Hand von fünf selbst gewählten Reaktionen die chemische Verwandtschaft der Pseudohalogene mit den Halogenen! (5 Punkte)

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

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

**Aufgabe 4**

**(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) Peroxoschwefelsäure
- d) Dischwefelsäure
- e) Peroxodischwefelsäure

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>
<b>[NO<sub>2</sub>]<sup>+</sup>[NO<sub>3</sub>]<sup>-</sup> <i>"Nitrylnitrat"</i></b>		
<b>HNO<sub>2</sub></b>		
<b>HNO<sub>3</sub></b>		
<b>NH<sub>2</sub>OH</b>		
<b>[NO]<sup>+</sup>[NO<sub>3</sub>]<sup>-</sup> <i>"Nitrosylnitrat"</i></b>		

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)*****Kohlenstoffgruppe***

CO ist ein wichtiges technisches Zwischenprodukt und findet daher in der chemischen Industrie eine Vielzahl von Anwendungen.

Formulieren Sie die Gleichungen für die Reaktion von CO mit den folgenden Reaktanden! (je 1 Punkt)

- a)  $\text{Cl}_2$
- b) S
- c)  $\text{O}_2$
- d) FeO
- e) Ni

Stellen Sie auch die Reaktionsgleichung für die Bildung von CO

- a) durch thermische Zersetzung von Oxalsäure  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- b) durch Dehydratisierung von Ameisensäure HCOOH mit Schwefelsäure  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- c) durch unvollständige Verbrennung von Kohlenstoff
- d) durch Überleitung von Wasserdampf über glühenden Kohlenstoff
- e) durch thermische Zersetzung von Eisenpentacarbonyl  $\text{Fe}(\text{CO})_5$

auf! (je 1 Punkt)

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) Gruppensilicate
- c) Ringsilicate
- d) Kettensilicate
- e) Schichtsilicate

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

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

**Aufgabe 9**

**(10 Punkte)**

***Borgruppe***

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für folgende Reaktionen! (je 1 Punkt)

- a)  $\text{B}_2\text{O}_3$  und Mg beim Erhitzen
- b)  $\text{BBr}_3$  und  $\text{H}_2$  beim Erhitzen
- c) B und  $\text{N}_2$  beim Erhitzen
- d)  $\text{B}_2\text{O}_3$  und  $\text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{B}(\text{OH})_3$  und  $\text{OH}^-$
- f)  $\text{B}(\text{OH})_3$  bei  $160^\circ\text{C}$
- g)  $\text{B}(\text{OH})_3$  bei  $500^\circ\text{C}$
- h) LiH und  $\text{B}_2\text{H}_6$
- i)  $\text{B}(\text{OH})_3$  und Methanol mit Säure
- j)  $\text{B}_2\text{O}_3$  und CoO beim Erhitzen

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

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

**Aufgabe 10****(10 Punkte)***Alkali- und Erdalkalimetalle*

Geben Sie die notwendigen Reagenzien an, um die unten angegebenen Umsetzungen durch zu führen! (je 1 Punkt)

