

# Anorganische Chemie I

## PRÜFUNG

### B. Sc. Chemieingenieurwesen

01. Februar 2017

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

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

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

**Viel Erfolg!**

**Aufgabe 1**

**(10 Punkte)**

*Halogene*

- a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktion der Halogene  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ , sowie  $I_2$  mit Wasser! (4 Punkte)
- b) Skizzieren Sie das MO-Schema für  $F_2$ ! Worauf lässt sich die Sonderstellung des Fluors zurückführen? (4 Punkte)
- c) Welches Reaktionsprodukt erwarten Sie bei der Reaktion von Fluor mit Kohlenstoff bzw. mit Stickstoff? (2 Punkte)

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

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

**Aufgabe 2**

**(10 Punkte)**

***Halogensauerstoffsäuren***

- a) Welche Sauerstoffsäuren der Halogene Chlor, Brom und Iod kennen Sie? (2 Punkte)
- b) In welchen Oxidationsstufen liegen die Halogenatome jeweils vor? (2 Punkte)
- c) Welchen räumlichen Bau haben die Anionen? (2 Punkte)
- d) Nennen Sie zwei Chloroxide! (2 Punkte)
- e) In welchen Oxidationsstufen liegt das Chlor in den genannten Chloroxiden vor? (2 Punkte)

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

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

**Aufgabe 3**

**(10 Punkte)**

*Chalkogene*

- a) Erklären Sie den Begriff der Allotropie am Beispiel des Schwefels! (2 Punkte)
- b) Die Dioxide der Elemente S, Se und Te besitzen sehr unterschiedliche physikalische Eigenschaften. Erläutern Sie die Unterschiede auf Basis des strukturellen Aufbaus! (4 Punkte)
- c) Der Bindungswinkel in Tellurwasserstoff beträgt etwa  $90^\circ$ , der in Wasser  $104.5^\circ$ . Schlagen Sie eine Erklärung vor! (4 Punkte)

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

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

**Aufgabe 4**

**(10 Punkte)**

***Chalkogensauerstoffsäuren***

a) Zeichnen Sie die Struktur von vier Sauerstoffsäuren des Schwefels und geben Sie die Oxidationsstufe des Schwefels an! (4 Punkte)

b) Erläutern Sie die Unterschiede hinsichtlich der Oxidationskraft und Säurestärke zwischen der Schwefelsäure, der Selensäure und der ortho-Tellursäure! (4 Punkte)

c) Was versteht man unter Nitriersäure? Erläutern Sie den Begriff an Hand einer Reaktionsgleichung! (2 Punkte)

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

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

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

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

Molekül	Elektronenzahl (alle!)	Beispiel für ein isoelektronisches Molekül
$\text{NO}^+$		
$\text{NO}_2^+$		
$\text{N}_2\text{O}$		
$\text{NO}_2^-$		
$\text{NO}_3^-$		

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

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

**Aufgabe 6****(10 Punkte)*****Stickstoffwasserstoffverbindungen***

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

<b>Molekül</b>	<b>Struktureller Aufbau</b>	<b>Oxidationsstufe des Stickstoffs</b>
<b>NH<sub>3</sub></b>		
<b>N<sub>2</sub>H<sub>4</sub></b>		
<b>HN<sub>3</sub></b>		
<b>N<sub>2</sub>H<sub>2</sub></b>		
<b>N<sub>4</sub>H<sub>4</sub></b>		

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

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

**Aufgabe 7**

**(10 Punkte)**

***Kohlenstoffgruppe***

- a) Nennen Sie drei Unterschiede im chemischen Verhalten zwischen Kohlenstoff und den anderen Elementen der Gruppe! (3 Punkte)
- b) Welche allotropen Modifikationen des Kohlenstoffs kennen Sie? (3 Punkte)
- c) Erläutern Sie die Unterschiede in den phys. Eigenschaften der oben genannten Modifikationen auf der Basis des strukturellen Aufbaus! (4 Punkte)

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

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

**Aufgabe 8**

**(10 Punkte)**

***Kohlenstoffgruppe***

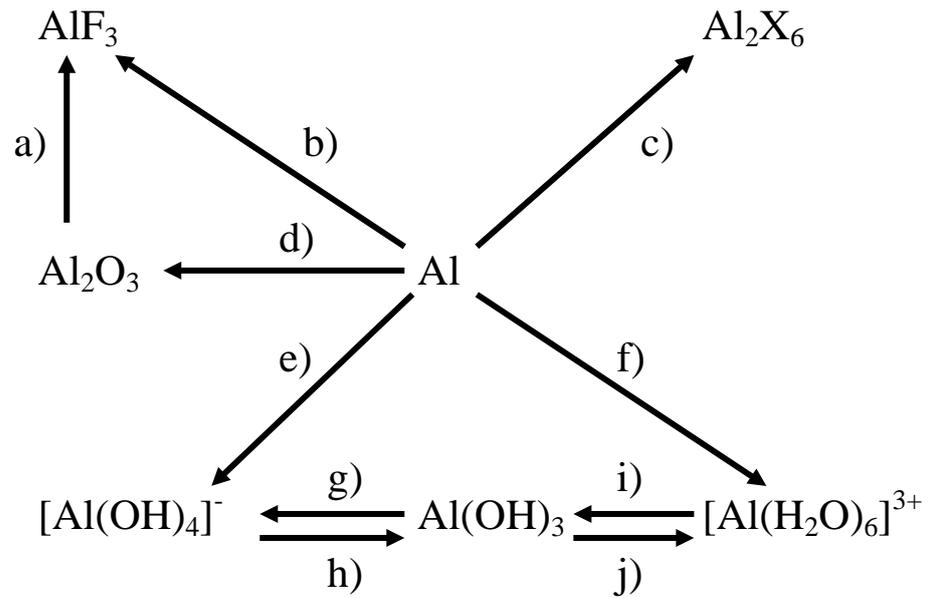
- a) Welche beiden bedeutsamen Oxide des Kohlenstoffs kennen Sie? (2 Punkte)
- b) Zeichnen Sie die Strukturen und diskutieren Sie das Dipolmoment der Verbindungen! (2 Punkte)
- c) Welche Normalschwingungen treten in diesen beiden Verbindungen auf? (2 Punkte)
- d) Erläutern Sie die Bedeutung der beiden Oxide für die Chemie der Troposphäre bzw. für das Klimasystem der Erde! (4 Punkte)

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

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

**Aufgabe 9****(10 Punkte)*****Borgruppe – Chemie des Aluminiums***

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

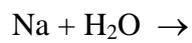
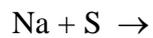
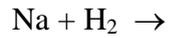


Name: \_\_\_\_\_

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

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

a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von Natrium mit den folgenden Molekülen! (je 1 Punkt)



b) Was versteht man unter Grignard-Verbindungen? (2 Punkte)

c) Warum bildet Magnesium Grignard-Verbindungen, die schwereren Erdalkalimetalle dagegen nicht? (2 Punkte)