

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

14. September 2016

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)

Interhalogene

- a) Geben Sie die allgemeine Summenformel der fünf bekannten Typen von Interhalogenverbindungen an! (5 Punkte)
- b) Skizzieren Sie für alle Typen die Molekülstruktur und bezeichnen Sie jeweils die Molekülgeometrie! (5 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) Wie lauten die chemischen Formeln der Anhydride der Sauerstoffsäuren? (2 Punkte)
- e) Welchen räumlichen Bau haben die Anhydride? (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 3

(10 Punkte)

Chalkogene – Chemische und physikalische Eigenschaften

- 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) In den Halogenwasserstoffen HX (X = F, Cl, Br, I) liegen stark polare Bindungen vor. Nennen Sie drei chemische oder physikalische Eigenschaften, welche auf dieser hohen Polarität beruhen! (3 Punkte)
- d) Während SO_3 eine sehr starke Lewis-Säure ist, kann SO_2 als mäßig starke Lewis-Säure oder als Lewis-Base fungieren. Schlagen Sie eine Erklärung für diesen Befund vor! (3 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4**(10 Punkte)***Oxosäuren des Schwefels*

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 0.5 Punkt)

Molekül	Name	Strukturformel	Oxidationsstufe des Schwefels	Strukturformel des Anions
H_2SO_2				
H_2SO_3				
H_2SO_4				
H_2SO_5				
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$				

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 5**(10 Punkte)***Stickstoffoxide*

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

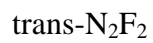
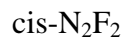
Molekül	Oxidationsstufen der Stickstoffatome	Struktureller Aufbau (mit allen Elektronenpaaren!)
NO		
NO₂		
N₂O		
N₂O₃		
N₂O₅		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 6**(10 Punkte)*****Stickstoffhalogenide und -oxyhalogenide***

a) Zeichnen Sie die Strukturformeln der folgenden Verbindungen und geben Sie den Oxidationsstufe des Stickstoffs an! (je 1 Punkt)



b) Nennen Sie zwei Unterschiede zwischen dem Azidfluorid N₃F und den anderen drei N₃X-Verbindungen (X = Cl, Br, I)? (2 Punkte)

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 drei Ursachen für diesen Befund! (3 Punkte)
- b) Nennen Sie drei allotrope Modifikationen des elementaren Kohlenstoffs und sortieren Sie diese nach Ihrer elektrischen Leitfähigkeit! (3 Punkte)
- c) Erläutern Sie mit Hilfe eines MO-Diagramms die Bindungsverhältnisse im CO-Molekül! (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Siliciumwasserstoffverbindungen

- a) Geben Sie eine allgemeine Formel für Silane an! (2 Punkte)
- b) Wie reagieren Silane mit Sauerstoff? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung von Disilan mit Sauerstoff? (2 Punkte)
- c) Wie reagieren Silane mit Wasser? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung von Trisilan mit Wasser? (2 Punkte)
- d) Vergleichen Sie die Reaktivität der Silane mit denen der Alkane! Erläutern Sie auch, warum Silicium-Silicium-Mehrfachbindungen viel instabiler als die entsprechenden Kohlenstoff-Kohlenstoff-Mehrfachbindungen sind! (4 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 9**(10 Punkte)*****Borverbindungen***

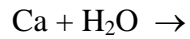
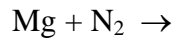
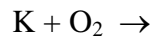
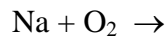
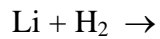
- a) Erläutern Sie, warum BH_3 zur Dimerisierung neigt! (2 Punkte)
- b) Erklären Sie, warum BCl_3 nicht zur Dimerisierung neigt! (2 Punkte)
- c) Bor bildet eine Verbindung mit der Zusammensetzung $\text{B}_2\text{H}_2(\text{CH}_3)_4$. Machen Sie einen begründeten Strukturvorschlag! (3 Punkte)
- d) Zeichnen 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)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

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

a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für folgende Reaktionen der Alkali- sowie Erdalkalimetalle! (je 1 Punkt)



b) Beschreiben Sie die Reaktion von Bariumoxid mit H_2O sowie die Folgereaktion des Hydrolyseprodukts mit CO_2 ! (2 Punkte)

c) Erklären Sie die Zunahme der thermischen Stabilität der Erdalkalimetallcarbonate vom MgCO_3 zum BaCO_3 ! (2 Punkte)