

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

31. Januar 2019

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)*****Halogenverbindungen – Struktur und Eigenschaften***

a) Welche Unterschiede bestehen zwischen den nachfolgenden Verbindungspaaren bzgl. Struktur sowie der chemischen Eigenschaften? (6 Punkte, je 2 Punkte)

F₂O und Cl₂O

HClO₄ und HIO₄

PF₅ und PCl₅

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)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 2

(10 Punkte)

Sauerstoffverbindungen des Chlors

- a) Welche Sauerstoffsäuren des Chlors kennen Sie? (2 Punkte)

- b) In welchen Oxidationsstufen liegt das Chlor jeweils vor? (2 Punkte)

- c) Welchen räumlichen Bau haben die Anionen? (2 Punkte)

- d) Welche sind die formalen Anhydride der Sauerstoffsäuren des Chlors? (2 Punkte)

- e) Warum ist Perchlorat (ClO_4^-) kinetisch stabiler als Chlorat (ClO_3^-) oder Chlorit (ClO_2^-)? (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) Die Dioxide der Elemente S, Se und Te besitzen sehr unterschiedliche physikalische Eigenschaften. Erläutern Sie die Unterschiede auf Basis des strukturellen Aufbaus! (4 Punkte)
- d) Die wässrigen Lösungen von H_2S , SO_2 und SO_3 haben sehr unterschiedliche Säurestärken. Schlagen Sie eine Erklärung vor! (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4**(10 Punkte)*****Stickstoffwasserstoffverbindungen***

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

Molekül	Struktureller Aufbau	Mittlere Oxidationsstufe des Stickstoffs
NH₃		
N₂H₄		
HN₃		
N₂H₂		
N₄H₄		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

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

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle! (je 1 Punkt)

Molekül	Oxidationsstufen der Stickstoffatome	Struktureller Aufbau (mit allen Elektronenpaaren!)
$[\text{NO}_2]^+[\text{NO}_3]^-$		
HNO_2		
HNO_3		
NH_2OH		
$[\text{NO}]^+[\text{NO}_3]^-$		

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 6

(10 Punkte)

Kohlenstoff

- a) Nennen Sie drei allotrope Modifikationen des Kohlenstoffs! (3 Punkte)
- b) Erläutern sie die Unterschiede in den phys. Eigenschaften der oben genannten Modifikationen auf der Basis des strukturellen Aufbaus! (3 Punkte)
- c) Warum neigt Kohlenstoff viel mehr als andere Elemente zur Bildung von Bindungen unter gleichen Elementen? (2 Punkte)
- d) Erläutern Sie die Entstehung von fossilen Kohlenstofflagern! (2 Punkte)

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 7

(10 Punkte)

Kohlenstoffchemie

- 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 sowohl für die Chemie der Hydro- und Troposphäre als auch für das Klimasystem der Erde! (4 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***

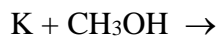
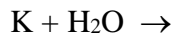
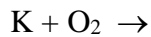
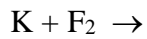
- a) Beschreiben Sie den Aufbau von Boran und Alan und erklären Sie die Unterschiede in der Struktur! (4 Punkte)
- b) Zeichnen Sie die vollständige Valenzstrichstrukturformel für das Peroxoborat-Ion $\text{B}_2(\text{O}_2)_2(\text{OH})_4^{2-}$! Welche Oxidationsstufen besitzen die terminalen sowie die 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 Kalium mit den folgenden Reaktionspartnern! (6 Punkte)



b) Beschreiben Sie die Synthese und Hydrolysereaktion von Calciumcyanamid! (2 Punkte)

c) Erklären Sie die Zunahme der Zersetzungstemperatur der Erdalkalimetallcarbonate mit steigender Ordnungszahl des Erdalkalimetallkations (siehe Diagramm)! (2 Punkte)

