

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

18. Juli 2008

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)*****Interhalogene***

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle, welche vier Typen von Interhalogenverbindungen zusammenfasst. Geben Sie jeweils die Anzahl an Valenzelektronenpaaren (VEPs) und die Hybridisierung des Zentralatoms bzw. die Struktur an!

Typ	Beispiel	VEPs am Atom X	Hybridisierung von X	Struktur
XY				
XY ₃				
XY ₅				
XY ₇				

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 2

(10 Punkte)

Halogensauerstoffsäuren

Formal existieren die Halogensauerstoffsäuren HOX, HXO₂, HXO₃ und HXO₄ (mit X = Cl, Br, I).

- a) Benennen Sie die Halogensauerstoffsäuren für X = Cl!

- b) In welcher Reihenfolge nimmt die Säurestärke zu? Begründen Sie die gewählte Reihenfolge!

- c) Nennen Sie die Summenformeln der Anhydride, die sich formal von den vier Halogensauerstoffsäuren ableiten lassen!

- d) Welche der vier Chlorsauerstoffsäuren ist die beständigste und warum?

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 3**(10 Punkte)*****Chalkogene***

Schwefel bildet eine große Gruppe von Sauerstoffsäuren.

Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln der folgenden Schwefelsäuren und benennen Sie den jeweiligen Strukturtyp!

a) Schweflige Säure H_2SO_3

b) Schwefelsäure H_2SO_4

c) Thioschwefelsäure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$

d) Dischweflige Säure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$

e) Dischwefelsäure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4

(10 Punkte)

Stickstoffgruppe

Stickstoff bildet eine Vielzahl von Oxiden, obwohl der molekulare Stickstoff sehr stabil ist.

- a) Nennen Sie die Summenformeln von fünf Oxiden des Stickstoffs!
- b) In welchen Oxidationsstufen liegt der Stickstoff hier jeweils vor?
- c) Unter welchen Bedingungen können diese Stickstoffoxide entstehen?
- d) Erläutern Sie die industriellen Prozesse zur Darstellung der Salpetersäure HNO_3 ausgehend von molekularem Stickstoff!

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 5

(10 Punkte)

Stickstoffgruppe

Stickstoff bildet mehrere Fluoride und Oxidfluoride.

Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln der folgenden Fluoride bzw. Oxidfluoride und geben Sie die Oxidationsstufe des Stickstoffs an!

a) NF_3

b) N_2F_2 (cis- und trans-Form)

c) N_2F_4

d) NOF

e) NO_2F

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 6**(10 Punkte)*****Kohlenstoffgruppe***

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

Formulieren Sie die Gleichungen für die Reaktion von CO mit den folgenden Reaktanden!

- a) Cl_2
- b) S
- c) 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 H_2SO_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!

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 7

(10 Punkte)

Kohlenstoffgruppe

Silicate sind die Salze der Kieselsäure und sowohl als Hauptbestandteil der Erdkruste als auch als technische Produkte von großer Bedeutung.

Geben Sie jeweils die charakteristischen Struktur motive folgender Silicate an (alternativ dürfen Sie auch ein konkretes Beispiel angeben)!

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

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Borgruppe

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für folgende Reaktionen!

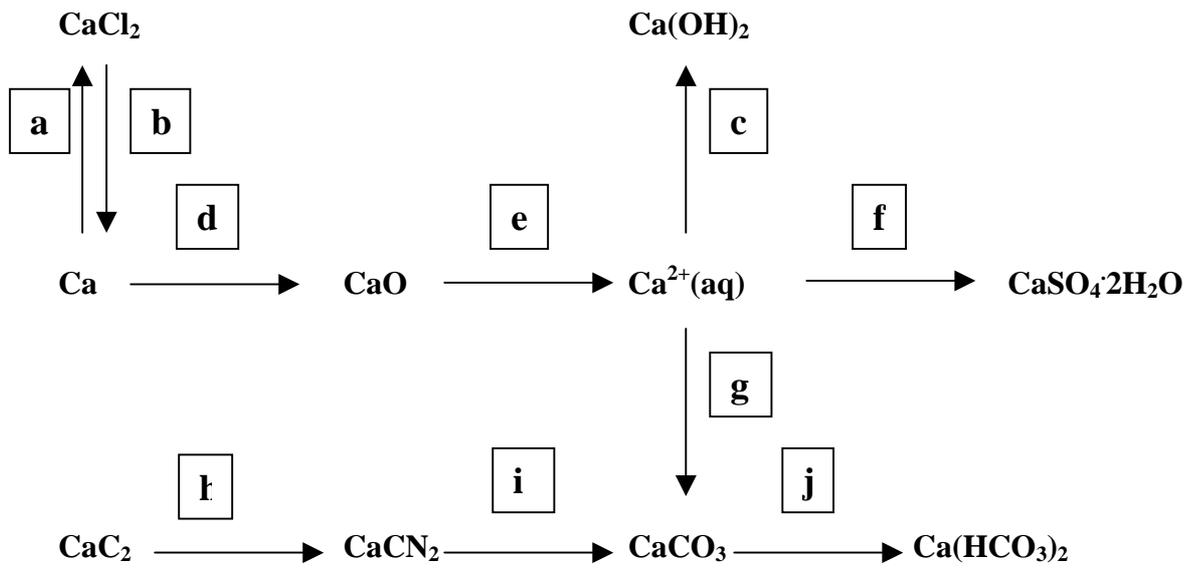
- a) B_2O_3 und Mg beim Erhitzen
- b) BBr_3 und H_2 beim Erhitzen
- c) B und N_2 beim Erhitzen
- d) B_2O_3 und H_2O
- e) $B(OH)_3$ und OH^-
- f) $B(OH)_3$ bei $160^\circ C$
- g) $B(OH)_3$ bei $500^\circ C$
- h) LiH und B_2H_6
- i) $B(OH)_3$ und Methanol mit Säure
- j) B_2O_3 und CoO beim Erhitzen

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 9**(10 Punkte)*****Erdalkalimetalle***

Geben Sie die notwendigen Reagenzien an, um die unten angegebenen Umsetzungen durch zu führen!



Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 10**(10 Punkte)*****Alkalimetalle***

Vor allem die Alkalimetalle Natrium und Kalium bilden viele Salze, deren Trivialnamen häufiger als die systematischen Namen verwendet werden.

Geben Sie die systematischen Namen und Summenformeln für die Verbindungen mit den folgenden Trivialnamen an!

- a) kalzinierte Soda
- b) Ätznatron
- c) Ätzkali
- d) Glaubersalz
- e) Salpeter
- f) Chilesalpeter
- g) Pottasche
- h) Kochsalz
- i) Alaun
- j) Sylvin