

Anorganische Chemie I

PRÜFUNG

B. Sc. Chemieingenieurwesen

08. Juli 2010

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***

a) Füllen Sie folgende Tabelle, in denen die vier Typen von Interhalogenverbindungen aufgelistet sind, aus!

Typ	Beispiel	Valenzelektronenpaare	Hybridisierung Zentralatom X	Struktur nach VSEPR
XY				
XY ₃				
XY ₅				
XY ₇				

b) Ein weiteres Interhalogen ist ICl₃, das als Dimer vorliegt. Welche Struktur hat dieses Molekül gemäß dem VSEPR-Modell?

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 2

(10 Punkte)

Halogene

- a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktion von F_2 mit Wasser!
- b) Welche Reaktion zeigen die anderen Halogene in Wasser?
- c) Skizzieren Sie das MO-Schema für F_2 ! Worauf lässt sich die Sonderstellung des Fluors zurückführen?

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 3

(10 Punkte)

Chalkogenoxide

- a) Erklären Sie den Begriff der Polymorphie am Beispiel des Schwefeltrioxids!
- b) Die Dioxide der Elemente S, Se und Te besitzen sehr unterschiedliche physikalische Eigenschaften. Erläutern Sie die Unterschiede auf Basis des strukturellen Aufbaus!
- c) Warum sind die Chalkogenkationen S_4^{2+} , Se_4^{2+} und Te_4^{2+} besonders stabil?

Name: _____

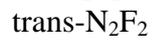
Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 4**(10 Punkte)*****Stickstoffgruppe***

a) Formulieren Sie die Gleichungen für die thermische Zersetzung der folgenden Verbindungen!



b) Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln (gegebenenfalls mesomere Grenzstrukturen) für folgende Moleküle!



Name: _____

Matrikelnummer.: _____

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

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle!

<u>Molekül</u>	<u>Elektronenzahl</u> <u>(alle!)</u>	Isoelektronisches Molekül	Isoelektronisches Molekül
		Beispiel 1	Beispiel 2
NO^+			
NO_2^+			
NO_2^-			
NO_3^-			

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 6

(10 Punkte)

Kohlenstoffgruppe

- a) Welche Typen von Carbiden gibt es?
- b) Nennen Sie je eine Verbindung als Beispiel (Name und Formel)!
- c) Welche sind davon gute elektrische Leiter?
- d) Erläutern Sie die Hydrolysereaktion des Allenids Li_4C_3 !

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 7**(10 Punkte)*****Kohlenstoffgruppe***

- a) Erklären Sie die Abnahme der Stabilität der vierwertigen Verbindungen und die Zunahme der Stabilität der zweiwertigen Verbindungen mit steigender Ordnungszahl in der 4. Hauptgruppe!
- b) Ultramarin, ein blaues Pigment, das in Ölfarben verwendet wird, hat die Formel $\text{Na}_x[\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}]\text{S}_3$, wobei der Schwefel in Form des Radikalanions S_3^- vorliegt. Bestimmen Sie den Wert von x und zeichnen Sie die Struktur des Anions!
- c) Zeichnen Sie die Struktur von CN_2^{2-} bzw. von $\text{N}(\text{CN})_2^-$!

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Kohlenstoffgruppe

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

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

Aufgabe 9

(10 Punkte)

Borgruppe

- a) Erläutern Sie die Struktur von Diboran!
- b) Was versteht man unter einer Dreizentrenbindung?
- c) Skizzieren Sie das MO-Diagramm für eine B-H-B-Bindung und leiten Sie daraus die Bindungsordnung ab!

Name: _____

Matrikelnummer.: _____

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

- a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen der Alkalimetalle Li, Na, und K mit Sauerstoff und benennen Sie die Reaktionsprodukte!
- b) Beschreiben Sie die Synthese von Calciumcyanamid!
- c) Erläutern Sie die Hydrolysereaktion von Calciumcyanamid und schließen Sie daraus auf dessen Anwendung!
- d) Erklären Sie die Abhängigkeit der Zersetzungstemperatur der Erdalkalimetallcarbonate im Hinblick auf die Alkalität der Erdalkalimetalloxide (siehe Diagramm)!

