

Modulprüfung zur Allgemeinen Chemie

- Teil: Anorganische Chemie (Prof. Dr. Thomas Jüstel) -

Datum: 11. Juli 2018

Gesamtpunktzahl: 33

Name:

Matrikel-Nummer:

Bitte verwenden Sie für die Lösung nur diese Aufgabenblätter (notfalls auch die Rückseite)!

Aufgabe 1: Elektronenhülle und Hybridisierung (6 Punkte)

a) Skizzieren Sie den räumlichen Aufbau folgender Orbitale und geben Sie die Zahl der Knotenebenen an! (je 1 Punkt)

1s-Orbital

2p_z-Orbital

3d_z²-Orbital

b) Erläutern Sie mit Hilfe eines einfachen Energiediagramms und der Hybridisierung des Kohlenstoffs, warum dieser entgegen der Erwartung in den allermeisten Verbindungen vierbindig und nicht zweibindig auftritt? (3 Punkte)

Aufgabe 2: Einfache Reaktionsgleichungen

(6 Punkte)

Stellen Sie für folgende Vorgänge Reaktionsgleichungen auf und richten Sie die Gleichungen jeweils mit ganzzahligen Koeffizienten ein! (je 1 Punkt)

a) Einleiten von Fluorwasserstoffgas in Wasser

b) Einbringen von metallischem Kalium in Wasser

c) Einleiten von Kohlendioxid in Wasser

d) Veresterung von Methanol (CH_3OH) mit Borsäure (H_3BO_3)

e) Verbrennen von Acetylen (C_2H_2)

f) Glühen von Bariumcarbonat (BaCO_3)

Aufgabe 3: Säure-Base-Chemie

(5 Punkte)

a) Erläutern Sie jeweils an Hand eine einfachen Reaktionsgleichung die Grundzüge folgender Säure-Base-Konzepte (je 1 Punkt)

1. Brönsted/Lowry
2. Lewis!

b) Ordnen Sie die vier Säuren jeweils nach Ihrer ansteigenden Säurestärke! (je 1 Punkt)

1. H_2SO_4 , HClO_4 , H_3PO_4 , H_4SiO_4
2. $\text{CH}_2\text{F-COOH}$, $\text{CH}_3\text{-COOH}$, $\text{CF}_3\text{-COOH}$, $\text{CHF}_2\text{-COOH}$
3. HClO_3 , HClO , HClO_4 , HClO_2

Aufgabe 4: Molekülbau und VSEPR-Modell**(10 Punkte)**

- a) Nennen Sie vier mögliche Geometrien für Moleküle mit sechs Valenzelektronenpaaren und benennen Sie jeweils die Anzahl an nicht-bindenden sowie an bindenden Elektronenpaaren! (4 Punkte)
- b) Ergänzen Sie die folgende Tabelle auf Basis des VSEPR-Modells! (6 Punkte)

5 Valenzelektronenpaare		Geometrie (Struktur bzw. Anordnung der Atome)	Beispiel
bindend	frei		
5	0		
4	1		
3	2		

Aufgabe 5: Molekülorbitaltheorie

(6 Punkte)

a) Erstellen Sie für folgende Moleküle bzw. Ionen das MO-Diagramm, füllen Sie dieses mit Elektronen auf und leiten Sie daraus die jeweilige Bindungsordnung ab! (je 1 Punkt)



b) Welches der oben genannten Moleküle ist nicht stabil und warum? (1 Punkt)

c) Zu welchem der oben genannten He-Spezies ist das Ion H_2^+ isoelektronisch! (1 Punkt)