

Modulprüfung zur Allgemeinen Chemie

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

Datum: 17. März 2022

Gesamtpunktzahl: 34

Name:

Matrikel-Nummer:

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

Aufgabe 1: Avogadrokonstante und Stoffmenge

(6 Punkte)

a) Bestimmen Sie die Avogadrokonstante an Hand der folgenden physikalischen Eigenschaften von Kupfer! (4 Punkte)

Dichte = $8,93 \text{ g/cm}^3$, Elementarzelle: kubisch

Kantenlänge der Elementarzelle: $a = 3,62 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 362 \text{ pm}$

4 Cu-Atome pro Elementarzelle

b) Berechnen Sie die Anzahl an H_2O -Molekülen, die sich in einem Liter Wasser befinden! (2 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) Einleitung von Chlorwasserstoffgas (HCl) in Wasser

b) Reaktion von metallischem Barium (Ba) mit Wasser

c) Reaktion von Kalkmilch ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ in Wasser) mit Kohlendioxid (CO_2)

d) Veresterung von Ethanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) mit Borsäure (H_3BO_3)

e) Verbrennung von Butan (C_4H_{10})

f) Glühung von Lanthancarbonat ($\text{La}_2(\text{CO}_3)_3$)

Aufgabe 3: Säure-Base-Chemie

(8 Punkte)

- a) Erläutern Sie kurz die drei Säure-Base-Theorien nach Arrhenius, Brønsted/Lowry und Lewis. (3 Punkte)
- b) Worin bestehen die fundamentalen Gemeinsamkeiten aller drei Säure-Base-Definitionen? (3 Punkte)
- c) Welche Spezies ist Ihrer Meinung nach die stärkste Base und welche die stärkste Saure? Begründen Sie Ihre Auswahl! (2 Punkte)

Aufgabe 4: Molekülbau und VSEPR-Modell**(8 Punkte)**

- a) Nennen Sie eine häufige Geometrie für Moleküle mit sechs bindenden Valenzelektronenpaaren und nennen Sie ein Molekül als Beispiel! (2 Punkte)
- b) Ergänzen Sie die folgende Tabelle auf Basis des VSEPR-Modells! (6 Punkte)

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

Aufgabe 5: Molekülorbitaltheorie

(6 Punkte)

- a) Erstellen Sie für folgende Moleküle das vollständig beschriftete MO-Diagramm und leiten Sie daraus die jeweilige Bindungsordnung ab! (4 Punkte)

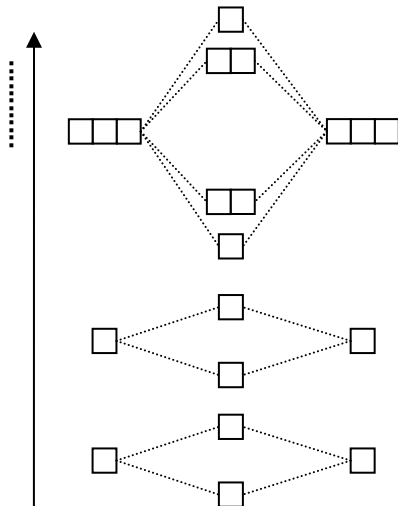
N_2

O_2

F_2

Ne_2

Orientieren Sie sich an der folgenden Vorlage:



- b) Ordnen Sie die Moleküle nach der zu erwartenden Dissoziationsenergie, also nach der Energie, die für die Spaltung der Moleküle in beiden Einzelatome aufgebracht werden muss, und begründen Sie Ihre Entscheidung mithilfe der Bindungsordnung! (2 Punkte)