

Modulprüfung zur Allgemeinen Chemie

Teil: Anorganische Chemie
(Prof. Dr. Thomas Jüstel, Stephanie Möller M.Sc.)

Datum: 27. März 2014

Gesamtpunktzahl: 34

Name: _____

Matrikel-Nummer: _____

Aufgabe 1: Atommodell und Periodensystem

(6 Punkte)

- a) Was haben Elemente, die im Periodensystem untereinander angeordnet sind, gemeinsam? Erläutern Sie die Gemeinsamkeiten am Beispiel der ersten Hauptgruppe! (2 Punkte)

- b) Was haben Elemente, die im Periodensystem nebeneinander angeordnet sind, gemeinsam? Erläutern Sie die Gemeinsamkeiten am Beispiel der dritten Periode! (2 Punkte)

- c) Nennen Sie zwei Ionen mit der Elektronenkonfiguration $1s^2 2s^2 2p^6$. (2 Punkte)

Aufgabe 2: Säure-Base-Konzepte

(8 Punkte)

- a) Erläutern Sie kurz die drei Säure-Base-Theorien nach Arrhenius, Brönsted/Lowry und Lewis. (3 Punkte)

- b) Worin bestehen die fundamentalen Gemeinsamkeiten aller Säure-Base-Definitionen? (2 Punkte)

- c) Berechnen Sie den pH-Wert der folgenden Lösungen starker Säuren bzw. Basen! (3 Punkte)
 - I. 0,135 M HBr-Lösung
 - II. 0,05 M NaOH-Lösung
 - III. $1,5 \cdot 10^{-8}$ M HNO₃-Lösung

Aufgabe 3: Berechnungen

(7 Punkte)

- a) Welche Masse H_2 wird bei folgenden Reaktionen erhalten? (4 Punkte)
- I. 4,5 g Na mit überschüssigem Wasser
 - II. 4,5 g NaH mit überschüssigem Wasser
- b) In der Sonne werden gemäß der Gleichung $4 \text{ } ^1\text{H} \rightarrow \text{ } ^4\text{He} + 26,72 \text{ MeV}$ in jeder Sekunde 600 Millionen Tonnen Wasserstoff in Helium umgewandelt. Für den damit verbundenen Masseverlust gilt die Einsteinsche Äquivalenz von Masse und Energie gemäß $E = mc^2$. (3 Punkte)
- I. Berechnen Sie für obige Gleichung den prozentualen Massendefekt aus den Atomgewichten von ^1H und ^4He !
 - II. Wie viel He (in kg) wird pro Tag gebildet?
 - III. Wie viel Energie wird dabei in jeden Tag freigesetzt?

Aufgabe 4: Reaktionsgleichungen

(6 Punkte)

Stellen Sie die mit ganzzahligen Koeffizienten vollständig eingerichteten Reaktionsgleichungen auf und benennen Sie den Reaktionstyp!

- a) Salpetersäure und Wasser
- b) Glühen von Calciumcarbonat
- c) Elementares Strontium und Sauerstoff

Aufgabe 5: Molekülorbitaltheorie

(7 Punkte)

- a) Erstellen Sie für folgende Moleküle das vollständig beschriftete MO-Diagramm und leiten Sie daraus die jeweilige Bindungsordnung ab! (5 Punkte)

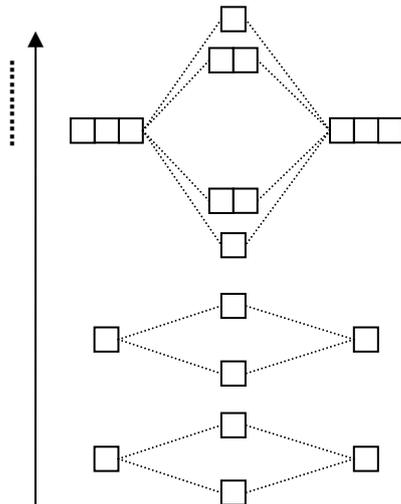
N_2

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)