1.5. Aufgaben zum Periodensystem der Elemente

Aufgabe 1: Aufbau des PSE

a) Erkläre die folgenden Begriffe im PSE: Gruppen, Perioden, Hauptgruppen und Nebengruppen
b) Beschreibe und erkläre den Verlauf der Atomradien im PSE mit Hilfe der effektive Kernladung.
c) Beschreibe und erkläre den Verlauf der Ionisierungsenergien und EN im PSE mit Hilfe der Atomradien.
d) Wie unterscheiden sich Metalle von Nichtmetallen?
e) Beschreibe und erkläre den Verlauf des Metallcharakters im PSE mit Hilfe der Atomradien und Ionisierungsenergien.

Aufgabe 2: Atomradius und EN

Welches der beiden Elemente hat die größere Elektronegativität und welches hat den größeren Atomradius?
a) Li und Na b) Li und Be c) S und F d) O und F e) K und Al

Aufgabe 3: Die 8. Hauptgruppe

a) Nenne Namen, Herkunft und eine typische Verwendung für die ersten drei Elemente der 8. Hauptgruppe.
b) Begründe die Reaktionsträgheit der Edelgase mit Hilfe des Orbitalmodells.
c) Beschreibe die Gewinnung der Egelgase aus Luft.

Aufgabe 4: Edelgasregel

Gib an, wie viele Elektronen die folgenden Elemente abgeben oder aufnehmen müssen, um die Schale des nächsten Edelgases zu erreichen. Gib außerdem die Ladung des dabei entstehenden Ions an:
a) Li b) Be c) Al d) C f) N_2 g) O h) F

Aufgabe 5: Edelgasregel

Gib eine Regel an, mit der man die Ionenladung aus der Gruppennummer ableiten kann.

Aufgabe 6: Reaktivität und Atomradius

Entscheide, welches der beiden angegebenen Atome leichter mit anderen Atomen reagiert. Begründe unter Verwendung der Begriffe Metall/Nichtmetall, Atomradius und Edelgaskonfiguration.
a) O_2 und F_2 b) O_2 und S c) Mg und Ca d) Mg und Al

Aufgabe 7: Die 7. Hauptgruppe

a) Nenne Namen, Herkunft und eine typische Verbindung für die ersten vier Elemente der 7. Hauptgruppe.
b) Beschreibe die Reaktion von Halogenen mit Metallen an einem einfachen Beispiel.
c) Begründe die Abnahme der Reaktivität der Halogene von oben nach unten.
d) Warum nehmen die Dichte sowie die Schmelz- und Siedepunkte bei den Halogenen nach unten hin zu?
e) Beschreibe eine Nachweismethode für Cl^--, Br^-- und I^--Ionen.
f) Beschreibe die physiologische Wirkung von F^--, Cl^-- und I^--Ionen

Aufgabe 8: Die 1. Hauptgruppe

a) Nenne Namen, Herkunft und eine typische Verbindung für die ersten drei Elemente der 1. Hauptgruppe.
b) Begründe die Zunahme der Reaktivität der Alkalimetalle von oben nach unten.
c) Beschreibe die Reaktion von Alkalimetallen mit Wasser unter Nennung der zwei Reaktionsprodukte.
d) Gib eine Nachweismethode für die Elemente Lithium, Natrium und Kalium an.
e) Beschreibe die physiologische Wirkung von Na^+- und K^+-Ionen

Aufgabe 9: Die 2. Hauptgruppe

a) Gib die Namen und eine typische Verbindung für die ersten drei Elemente der 2. Hauptgruppe an.
b) Begründe die Zunahme der Reaktivität der Erdalkalimetalle von oben nach unten mit Hilfe der Atomradien und der Edelgasregel.
c) Beschreibe die Reaktion von Erdalkalimetallen mit Wasser unter Nennung der zwei Reaktionsprodukte.

1.5. Lösungen zu den Aufgaben zum Periodensystem

Aufgabe 1: Aufbau des PSE
siehe Skript

Aufgabe 2: Atomradius und EN
a) Na ist wegen der zusätzlichen Schale größer als Li und hat daher auch eine kleinere EN
b) Li ist wegen der geringeren effektiven Kernladung größer als Be und hat daher auch eine kleinere EN
c) S hat eine Schale mehr und eine kleinere effektivere Kernladung als F. Es ist daher viel größer und hat eine viel kleiner EN
d) O ist wegen der geringeren effektivere Kernladung größer als F und hat daher auch eine kleinere EN
e) K hat eine Schale mehr aber dafür eine kleinere effektivere Kernladung als Al. Es ist daher viel größer und hat eine viel kleiner EN

Aufgabe 3: Die 8. Hauptgruppe
siehe Skript

Aufgabe 4: Edelgasregel
a) Li^{+} b) Be^{2+} c) Al^{3+} d) $C^{\pm 4}$ f) N^{3-} g) O^{2-} h) F^{-}

Aufgabe 5: Edelgasregel
Metalle: Ionenladung = Gruppennummer
Nichtmetalle: Ionenladung = 8 − Gruppennummer

Aufgabe 6: Reaktivität und Atomradius
a) F ist reaktiver als O, da es nur ein Elektron zur Vervollständigung der Edelgasschale aufnehmen muss und die Aufnahme fremder Elektronen durch den kleineren Atomradius (⇒ stärkere Anziehung durch den Kern) erleichtert wird. Das größere O muss dagegen trotz schwächere Kernanziehung zwei Elektronen aufnehmen.
b) O ist reaktiver als S, da die Aufnahme der beiden Elektronen zur Vervollständigung der Edelgasschale durch den kleineren Atomradius (⇒ stärkere Anziehung durch den Kern) erleichtert wird.
c) Ca ist reaktiver als Mg, da die Abgabe der beiden Außenelektronen durch den größeren Atomradius (⇒ schwächere Anziehung durch den Kern) erleichtert wird.
d) Mg ist reaktiver als Al, da es nur zwei Außenelektronen abgeben muss und die Abgabe außerdem durch den größeren Atomradius (⇒ schwächere Anziehung durch den Kern) erleichtert wird. Das kleinere Al muss dagegen gegen die stärkere Kernanziehung drei Elektronen abgeben.

Aufgabe 7: Die 7. Hauptgruppe
siehe Skript

Aufgabe 8: Die 1. Hauptgruppe
siehe Skript

Aufgabe 9: Die 2. Hauptgruppe
siehe Skript