

1.6. Aufgaben zur Ionenbindung

Aufgabe 1: Ionenbindung

Erkläre an einem Beispiel, durch welche Kräfte die Teilchen in einem Salz zusammengehalten werden.

Aufgabe 2: Verhältnisformel und Benennung von Salzen

Bestimme die Verhältnisformel und den Namen des Endproduktes und vervollständige die Reaktionsgleichung:

- a) $__ \text{K} + __ \text{Cl}_2 \rightarrow$ d) $__ \text{K} + __ \text{O}_2 \rightarrow$ g) $__ \text{K} + __ \text{N}_2 \rightarrow$
b) $__ \text{Ca} + __ \text{Cl}_2 \rightarrow$ e) $__ \text{Ca} + __ \text{O}_2 \rightarrow$ h) $__ \text{Ca} + __ \text{N}_2 \rightarrow$
c) $__ \text{Al} + __ \text{Cl}_2 \rightarrow$ f) $__ \text{Al} + __ \text{O}_2 \rightarrow$ i) $__ \text{Al} + __ \text{N}_2 \rightarrow$

Aufgabe 3: Stöchiometrie

Bestimme die Verhältnisformel und den Namen des Endproduktes und vervollständige die Reaktionsgleichung. Rechne dann auf die angegebenen Mengen um.

- a) $__ \text{Na} + __ \text{Cl}_2 \rightarrow$ _____ für 60 g Natrium Na
b) $__ \text{K} + __ \text{O}_2 \rightarrow$ _____ für 100 g Kalium K
c) $__ \text{Ca} + __ \text{F}_2 \rightarrow$ _____ für 20 Liter Fluorgas F_2
d) $__ \text{Pb} + __ \text{S} \rightarrow$ _____ für 30 g Produkt
e) $__ \text{Al} + __ \text{O}_2 \rightarrow$ _____ für 50 g Produkt
f) $__ \text{Mg} + __ \text{N}_2 \rightarrow$ _____ für 20 Liter Stickstoffgas N_2
g) $__ \text{Sn} + __ \text{F}_2 \rightarrow$ _____ für 20 Liter Fluorgas F_2
h) $__ \text{Ga} + __ \text{N}_2 \rightarrow$ _____ für 50 g Gallium Ga
i) $__ \text{Bi} + __ \text{O}_2 \rightarrow$ _____ für 50 g Bismut Bi

Aufgabe 4: Eigenschaften der Salze

- a) Unter welchen Bedingungen leiten Salze den elektrischen Strom? Begründe!
b) Warum sind Metalle biegsam und Salze spröde?
c) Erkläre mit Hilfe der Bindungsmodelle, warum Metalle korrodieren (Verbindungen mit Luftsauerstoff eingehen), Salze dagegen nicht.
d) Warum lösen sich Steine aus Siliciumdioxid nicht in Wasser auf?

Aufgabe 5: Schmelzpunkte von Salzen

Ordne die folgenden Verbindungen nach ihren Schmelzpunkten und begründe die Reihenfolge.

- a) Zinndisulfid und Bleidiselenid
b) Lithiumfluorid, Berylliumoxid und Bornitrid
c) Lithiumfluorid, Natriumchlorid und Kaliumbromid
d) Calciumoxid, Calciumsulfid und Bariumsulfid

Aufgabe 6: Elektrolyse

- a) Beschreibe die Elektrolyse einer ZnI_2 -Lösung durch eine beschriftete Skizze. Verwende die Begriffe Kathode, Anode, Kationen und Anionen.
b) Wieviel g Zink Zn erhält man aus der vollständigen Elektrolyse von 10 g ZnI_2 ?

Aufgabe 7: Physiologische Bedeutung von Salzen

- a) Was passiert, wenn man zuwenig Salz zu sich nimmt?
b) Was passiert, wenn man zuviel Salz zu sich nimmt?

1.6. Lösungen zu den Aufgaben zur Ionenbindung

Aufgabe 1: Ionenbindung

siehe Skript

Aufgabe 2: Verhältnisformel und Benennung von Salzen

- a) $2 \text{K} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{KCl}$ Kaliumchlorid
- b) $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$ Calciumdichlorid
- c) $2 \text{Al} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{AlCl}_3$ Aluminiumtrichlorid
- d) $4 \text{K} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{K}_2\text{O}$ Dikaliumoxid
- e) $2 \text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CaO}$ Calciumoxid
- f) $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3$ Dialuminiumtrioxid
- g) $6 \text{K} + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{K}_3\text{N}$ Trikaliumnitrid
- h) $3 \text{Ca} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Ca}_3\text{N}_2$ Tricalciumdinitrid
- i) $2 \text{Al} + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{AlN}$ Aluminiumnitrid

Aufgabe 3: Stöchiometrie

- a) $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$ Natriumchlorid
 $46 \text{ g Na} + 24 \text{ Liter Cl}_2 \rightarrow 117 \text{ g NaCl}$
 $60 \text{ g Na} + \underline{31,3 \text{ Liter Cl}_2} \rightarrow \underline{152,6 \text{ g NaCl}}$
- b) $4 \text{K} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{K}_2\text{O}$ Dikaliumoxid
 $156 \text{ g K} + 24 \text{ Liter O}_2 \rightarrow 188 \text{ g K}_2\text{O}$
 $100 \text{ g K} + \underline{15,3 \text{ Liter O}_2} \rightarrow \underline{120,5 \text{ g K}_2\text{O}}$
- c) $\text{Ca} + \text{F}_2 \rightarrow \text{CaF}_2$ Calciumdifluorid
 $40 \text{ g Ca} + 24 \text{ Liter F}_2 \rightarrow 78 \text{ g CaF}_2$
 $\underline{33,4 \text{ g Ca}} + 20 \text{ Liter F}_2 \rightarrow \underline{65,1 \text{ g CaF}_2}$
- d) $\text{Pb} + 2 \text{S} \rightarrow \text{PbS}_2$ Bleidisulfid
 $207 \text{ g Pb} + 64 \text{ g S} \rightarrow 271 \text{ g PbS}_2$
 $\underline{22,9 \text{ g Pb}} + \underline{7,1 \text{ g S}} \rightarrow 30 \text{ g PbS}_2$
- e) $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3$ Dialuminiumtrioxid
 $108 \text{ g Al} + 72 \text{ Liter O}_2 \rightarrow 204 \text{ g Al}_2\text{O}_3$
 $\underline{26,5 \text{ g Al}} + \underline{17,6 \text{ Liter O}_2} \rightarrow 50 \text{ g Al}_2\text{O}_3$
- f) $3 \text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$ Trimagnesiumdioxid
 $73 \text{ g Mg} + 24 \text{ l N}_2 \rightarrow 101 \text{ g Mg}_3\text{N}_2$
 $\underline{60,8 \text{ g Mg}} + 20 \text{ l N}_2 \rightarrow \underline{84,1 \text{ g Mg}_3\text{N}_2}$
- g) $\text{Sn} + 2 \text{F}_2 \rightarrow \text{SnF}_4$ Zinntetrafluorid
 $119 \text{ g Sn} + 48 \text{ l F}_2 \rightarrow 195 \text{ g SnF}_4$
 $\underline{49,5 \text{ g Sn}} + 20 \text{ l F}_2 \rightarrow \underline{81,1 \text{ g SnF}_4}$
- h) $2 \text{Ga} + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{GaN}$ Galliumnitrid
 $140 \text{ g Ga} + 24 \text{ l N}_2 \rightarrow 168 \text{ g GaN}$
 $50 \text{ g Ga} + \underline{8,61 \text{ l N}_2} \rightarrow \underline{60,0 \text{ g GaN}}$
- i) $4 \text{Bi} + 5 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Bi}_2\text{O}_5$ Dibismutpentaoxid
 $836 \text{ g Bi} + 120 \text{ l O}_2 \rightarrow 996 \text{ g Bi}_2\text{O}_5$
 $50 \text{ g Bi} + \underline{7,2 \text{ l O}_2} \rightarrow \underline{59,6 \text{ g Bi}_2\text{O}_5}$

Aufgabe 4: Eigenschaften der Salze

- a) siehe Skript
- b) siehe Skript
- c) In einem Metall liegen die Außenelektronen als frei bewegliches Elektronengas vor und könne leicht an den Sauerstoff abgegeben werden. in einem Salz dagegen sind die Außenelektronen der Metalle fest an die Nichtmetallionen gebunden
- d) Siliciumdioxid SiO_2 ist trotz seiner Bezeichnung kein reines Salz, da Silizium ein Halbmetall ist.

Aufgabe 5: Schmelzpunkte von Salzen

- e) ZnS_2 hat einen höheren Fp als PbSe_2 , da bei gleicher Ladungen kleinere Ionenradien vorliegen.
- f) Die Fp steigen mit der Ionenladung von LiF über BeO nach BN an, da die Ionenradien nahezu gleich sind
- g) Die Fp sinken von LiF über NaCl nach KBr , da die Ionenradien bei gleicher Ladung ansteigen.
- h) Die Fp sinken von CaO über BaS nach BaSe , da die Ionenradien bei gleicher Ladung ansteigen

Aufgabe 6: Eletrolyse

- a) vgl. Skript
- b) Man erhält 2,0 g Zink

Aufgabe 7: Physiologische Bedeutung von Salzen

siehe Skript