

## Zu 1: Atombau und PSE

1.1 Definieren Sie den Begriff Isotop.

1.2 Geben Sie die Anzahl der Atombausteine in folgenden Atomen an.

a)  $^{35}\text{Cl}$ -Atomeb)  $\text{O}^{2-}$ c)  $\text{Fe}^{3+}$ 

## Zu 2. Bindungslehre

2.1. Stellen Sie die Summenformeln folgender Salze auf.

a) Natriumbromid

g) Kaliumoxid

b) Natriumfluorid

h) Rhenium(VII)-oxid (Elementsymbol Rhenium: Re)

c) Calciumchlorid

i) Eisen(III)-chlorid (Elementsymbol Eisen: Fe)

d) Aluminiumoxid

j) Platin(IV)-oxid (Elementsymbol Platin: Pt)

e) Blei(III)-oxid (Bleiionen mit der Ladung:  $\text{Pb}^{2+}$ )

k) Mangan(IV)-oxid (Elementsymbol Mangan: Mn)

f) Blei(IV)-oxid (Bleiionen mit der Ladung:  $\text{Pb}^{4+}$ )

l) Berylliumsulfid (Elementsymbol Beryllium: Be)

2.2. Stellen Sie die Verhältnisformel folgender Salze mit zusammengesetzten Ionen auf (siehe Spickzettel unten!)

a) Bariumsulfat (Elementsymbol Barium: Ba)

e) Ammoniumsulfat

b) Calciumcarbonat

f) Silber(I)-nitrat

c) Calciumphosphat

g) Blei(II)-carbonat

d) Ammoniumchlorid

h) Eisen(III)-phosphat

+++ Spickzettel ++

Neben einatomigen Ionen gibt es auch solche, die aus mehreren Atomen zusammengesetzt sind. Folgende zusammengesetzte Ionen (Molekülionen) gehören zu den wichtigsten:

Carbonat-Anion:  $\text{CO}_3^{2-}$ Sulfat-Anion:  $\text{SO}_4^{2-}$ Hydrosulfat-Anion:  $\text{HSO}_4^-$ Nitrat-Anion:  $\text{NO}_3^-$ Phosphat-Anion:  $\text{PO}_4^{3-}$ Ammonium-Kation:  $\text{NH}_4^+$ **Bsp für Salze mit Molekülionen:**Bariumphosphat:  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ Ammoniumcarbonat:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 

2.3 Erklären Sie das Zustandekommen und die Natur der Bindungen in Natriumchlorid (NaCl) und Chlorwasserstoff (HCl).

## Zu 3.: Quantitative Chemie

3.1. Berechnen Sie die Molare Masse (auf 2 Nachkommastellen gerundet) von unten stehenden Stoffen anhand der Atommassen (bzw. Molaren Massen) der Atome.

a) Tetrachlorkohlenstoff  $\text{CCl}_4$ b) Calciumacetat  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ c) Salicylsäure  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ 

3.2. Rechnen Sie in die in Eckigen Klammern angegebene Größe um.

a) 1 mol NaCl [g]

b) 2 mg  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  [mol]

3.3. Wie viel Protonen, Elektronen und Neutronen sind in 5 g Fluorgas enthalten? Wie viel Fluormoleküle ( $\text{F}_2$ ) sind dieser Gasportion enthalten?

3.4. Aus 7 g  $\text{MgCl}_2$  werden mit Wasser 500 mL Magnesiumchloridlösung hergestellt. Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentrationen (in mol/L) und Massenkonzentrationen aller Ionen (in g/L).

**3.5** Ein Auto verbraucht auf 100 Kilometer 7,8 Liter Benzin (angenähert durch die Formel  $C_8H_{18}$ ;  $\rho = 0,7 \text{ g/cm}^3$ ). Im Verbrennungsmotor entsteht durch die Verbrennung näherungsweise ausschließlich  $CO_2$  und  $H_2O$ . Berechnen Sie den Sauerstoffverbrauch in Litern und die  $CO_2$ -Bildung in Gramm. Hinweis: 1 mol eines Gases nicht bei den gegebenen Bedingungen 22,4 Liter ein.

Zu 4. Weitere einfache Umsatzberechnungen

**4.1** Wie viel Gramm  $Cl_2$  wird zur Synthese von 60 g NaCl benötigt?

**4.2** Wie viel Gramm  $Cl_2$  wird zur Synthese von 0,5 mol  $MgCl_2$  benötigt?

**4.3** Aluminium reagiert mit Sauerstoff zu Aluminiumoxid ( $Al_2O_3$ ). Wie viel Liter Sauerstoff (Normaldruck, 20 °C) müssen zur Bildung von 34 kg Aluminiumoxid eingesetzt werden? Hinweis: 1 mol Gas entspricht 24,06 L

**4.4** 10 Gramm Aluminium werden in einem Reaktionsgefäß mit 5 g  $Br_2$  zu  $AlBr_3$  umgesetzt. Wie viel Gramm sind von diesen drei Stoffen nach Reaktionsende noch vorhanden?

**4.5** 10 Liter Methan werden mit 5 Liter Sauerstoff in einem Reaktionsgefäß zu  $CO_2$  und  $H_2O$  (g) umgesetzt. Welche Massen und welche Volumina der beteiligten Stoffe sind nach Reaktionsende im Reaktionsgefäß enthalten? Hinweis: 1 mol Gas entspricht bei den gegebenen Bedingungen einem Volumen von 22,4 L

**4.6** Ethan ( $C_2H_6$ ) verbrennt mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser. Welches Volumen Ethan (Normaldruck, 20 °C) wird benötigt um 25 g Wasser zu erhalten? Hinweis: 1 mol des Gases nimmt bei den gegebenen Bedingungen 24,6 L Volumen ein.

**4.7** Zink reagiert mit Salzsäure ( $HCl_{aq}$ ) zu Wasserstoff und Zinkchlorid ( $ZnCl_2$ ). Welche Masse Zink muss zur Bildung von 5 g Wasserstoff eingesetzt werden.

5. Reaktionstypen

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung. Begründen Sie, welcher Reaktionstyp vorliegt

- Eisenwolle wird entzündet. Es entsteht  $Fe_3O_4$ .
- Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ) wird mit Natronlauge umgesetzt.
- Natriumchlorid soll aus den Elementen hergestellt werden.
- Natriumchlorid soll durch eine Protolyse hergestellt werden.