

## Übungen zum Kapitel I, Grundlagen chemischer Gleichungen

### Übersicht der Übungen:

Übung Nr. 1 (Bedeutungen und Ausgleichen von Gleichungen)

Übung Nr. 2 (Bedeutungen und Ausgleichen von Gleichungen)

Übung Nr. 3 (Molmasse und stöchiometrische Berechnungen)

Übung Nr. 4 (Wertigkeit von Elementen)

Übung Nr. 5 (Molmasse und Stoffmenge)

Übung Nr. 6 (Massen, Molmassen und Stoffmengen)

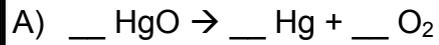
Übung Nr. 7 (Molekülmasse, Gesetz der konstanten Proportionen)

## Übung Nr. 1

<p>Gleiche folgende Gleichung richtig aus:  <math>\text{Fe} + \text{O} \rightarrow \text{FeO}</math>            Gib auch die erste            Bedeutungsmöglichkeit an.</p>	
<p>Gleiche folgende Gleichung richtig aus:  <math>2\text{K} + \text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{O}</math>            Gib auch die zweite            Bedeutungsmöglichkeit an.</p>	
<p>Gleiche folgende Gleichung richtig aus:  <math>3\text{Al} + 2\text{O} \rightarrow \text{Al}_3\text{O}_2</math>            Gib auch die dritte            Bedeutungsmöglichkeit an.</p>	
<p>Gleiche folgende Gleichung richtig aus:  <math>\text{C} + 2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2</math>            Gib auch die erste            Bedeutungsmöglichkeit an.</p>	
<p>Gleiche folgende Gleichung richtig aus:  <math>\text{Ca} + \text{O} \rightarrow \text{CaO}</math>            Gib auch die dritte            Bedeutungsmöglichkeit an.</p>	
<p><b>Gleiche die links stehenden            Gleichungen aus.</b></p> <p><b>Beachte dabei:</b></p> <p>Die Zahl 1 wird (wie in der Mathematik,            z.B.: statt „1x“ schreibe „x“) nicht            hingeschrieben.</p> <p>Sollten alle Vorzahlen            („Koeffizienten“) durch eine            gleiche ganze Zahl (&gt;1) dividiert            werden können, so ist dies            vorzuziehen:</p> <p>Beispiel:  <math>2\text{Fe} + 2\text{O} \rightarrow 2\text{FeO}</math>            durch 2 dividiert wird zu:  <math>\text{Fe} + \text{O} \rightarrow \text{FeO}</math>            Beachte jedoch auch, dass O als            Elementmolekül (<math>\text{O}_2</math>) auftritt:  <math>2\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{FeO}</math>            In diesem Fall bitte nicht durch 2            dividieren!</p>	<p><math>\_\_ \text{CO}_2 + \_\_ \text{C} \rightarrow \_\_ \text{CO}</math></p> <p><math>\_\_ \text{Cu} + \_\_ \text{S} \rightarrow \_\_ \text{Cu}_2\text{S}</math></p> <p><math>\_\_ \text{Fe} + \_\_ \text{O} \_\_ \rightarrow \_\_ \text{Fe}_2\text{O}_3</math></p> <p><math>\_\_ \text{CuO} + \_\_ \text{H}_2 \rightarrow \_\_ \text{Cu} + \_\_ \text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>\_\_ \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \text{MgO}</math></p> <p><math>\_\_ \text{H}_2 + \_\_ \text{Cl}_2 \rightarrow \_\_ \text{HCl}</math></p> <p>* <math>\_\_ \text{CuO} + \_\_ \text{Fe} \rightarrow \_\_ \text{Cu} + \_\_ \text{Fe}_2\text{O}_3</math></p> <p>* <math>\_\_ \text{Fe}_3\text{O}_4 + \_\_ \text{Al} \rightarrow \_\_ \text{Fe} + \_\_ \text{Al}_2\text{O}_3</math></p>
<p><math>\_\_ \text{SO}_2 + \_\_ \text{O}_2 \rightarrow \_\_ \text{SO}_3</math></p>	<p><math>\_\_ \text{KBr} + \_\_ \text{Cl}_2 \rightarrow \_\_ 2\text{KCl} + \_\_ \text{Br}_2</math></p>
<p><math>\_\_ \text{Fe} + \_\_ \text{O} \_\_ \rightarrow \_\_ \text{Fe}_2\text{O}_3</math></p>	<p><math>\_\_ \text{HCl} + \_\_ \text{O} \_\_ \rightarrow \_\_ \text{H}_2\text{O} + \_\_ \text{Cl}_2</math></p>
<p><math>\_\_ \text{Fe} + \_\_ \text{O} \_\_ \rightarrow \_\_ \text{Fe}_2\text{O}_3</math></p>	<p><math>\_\_ \text{Cu} + \_\_ \text{Cl} \rightarrow \_\_ \text{CuCl}_2</math></p>

## Übung Nr. 2

Übertrage die vorgegebenen Gleichungen in Satzform. Gleiche aber vorher richtig aus:



1. Bedeutung:

2. Bedeutung:

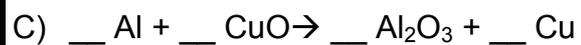
3. Bedeutung:



1. Bedeutung:

2. Bedeutung:

3. Bedeutung:



1. Bedeutung:

2. Bedeutung:

3. Bedeutung:

## Übung Nr. 3

Beantworte folgende Fragen:

Wie viel schwerer ist das Sauerstoffatom als das Wasserstoffatom?	
Wie viel schwerer ist das Kupferatom als das Wasserstoffatom?	
Wie viel schwerer ist das Sauerstoffatom als ein anderes Sauerstoffatom?	
Gib die Atommasse des Kohlenstoffatoms an.	
Welche Atommasse haben 2 Wasserstoffatome zusammen?	
Wie viel Teilchen sind in der Stoffmenge $n = 2$ mol Kohlenstoff enthalten?	
Wie viel Teilchen sind in der Stoffmenge $n = 0,5$ mol Schwefel enthalten?	
Wie viel Teilchen sind in 5 mol Kupfer enthalten?	
Die Atommasse des Kohlenstoffs beträgt 12 u, die des Magnesiums beträgt 24 u. Vervollständige nebenstehenden Satz.	Das Magnesiumatom ist __mal schwerer als ein Kohlenstoffatom
Wie viel Atome in 1 mol Kohlenstoff enthalten?	
Wie viel Atome in 1 mol Magnesium enthalten?	
Wie viel schwerer ist 1 mol Magnesium als 1 mol Kohlenstoff	1 mol Magnesium ist __mal schwerer als 1 mol Kohlenstoff.
Wie viel wiegt 1 mol Kohlenstoff in Gramm?	1 mol Kohlenstoff wiegt __g.
Wie viel wiegt 1 mol Magnesium in Gramm?	1 mol Magnesium wiegt __g.
Mit welcher Formel kann man die Molmasse $M$ berechnen? Was bedeuten darin die anderen Größen?	

## Übung Nr. 4

1. Welche stöchiometrische Wertigkeit haben die nachfolgenden Elemente in den jeweiligen Verbindungen?
  - 1.1 Wasserstoff H in der chem. Verbindung Wasser  $H_2O$  ist 1-wertig
  - 1.2 Sauerstoff O in der chem. Verbindung Wasser  $H_2O$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.3 Stickstoff N in der chem. Verbindung Ammoniak  $NH_3$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.4 Schwefel S in der chem. Verbindung Schwefelwasserstoff  $H_2S$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.5 Schwefel S in der chem. Verbindung Schwefeldioxid  $SO_2$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.6 Zink Zn in der chem. Verbindung Zinkoxid  $ZnO$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.7 Eisen Fe in der chem. Verbindung Eisenoxid  $Fe_2O_3$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.8 Aluminium Al in der chem. Verbindung Aluminiumoxid  $Al_2O_3$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.9 Magnesium Mg in der chem. Verbindung Magnesiumoxid  $MgO$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.10 Kohlenstoff in der chem. Verbindung Kohlendioxid  $CO_2$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.11 Kohlenstoff in der chem. Verbindung Methan  $CH_4$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.12 Mangan in der chem. Verbindung Braunstein (Mangandioxid)  $MnO_2$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.13 Natrium in der chem. Verbindung Natriumoxid  $Na_2O$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.14 Silizium Si in der chem. Verbindung Siliziumoxid(Quarz)  $SiO_2$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.15 Kupfer Cu in der chem. Verbindung Kupferoxid  $CuO$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.16 Kupfer Cu in der chem. Verbindung Kupferoxid  $Cu_2O$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.17 Chrom Cr in der chem. Verbindung Chromoxid  $CrO_3$  ist \_\_\_-wertig
  - 1.18 Chrom Cr in der chem. Verbindung Chromoxid  $CrO_2$  ist \_\_\_-wertig
2. welche stöchiometrische Wertigkeit haben folgende Atomgruppen?
  - 2.1 Die Sulfatgruppe  $=SO_4$  in der chem. Verbindung  $H_2SO_4$  ist \_\_\_-wertig
  - 2.2 Die Karbonatgruppe  $=CO_3$  in der chem. Verbindung  $H_2CO_3$  ist \_\_\_-wertig
  - 2.3 Die Phosphatgruppe  $\equiv PO_4$  in der chem. Verbindung  $H_3PO_4$  ist \_\_\_-wertig
  - 2.4 Die Nitratgruppe  $-NO_3$  in der chem. Verbindung  $HNO_3$  ist \_\_\_-wertig
3. folgende Elemente ändern ihre stöchiometrische Wertigkeit nicht, vervollständige die Tabelle

Symbol	H	O	Mg	Zn	Ag	Cl	Br	Na	C	F	Ca	Al	K	Li
Wertigkeit														

4. Was versteht man unter Wertigkeit?

## Übung Nr. 5

Beantworte folgende Fragen:

Wie groß ist die Molmasse von Schwefel?	
Gib die Masse der Eisenmenge an, die 1 mol Eisen enthält	
Gib die Masse von 2 mol Zink an	
Wie viel Atome Zink sind in einem Molekül Zinkoxid enthalten?	
Wie viel Atome Sauerstoff sind in einem Molekül Zinkoxid enthalten?	
Bestehen alle Zinkoxidmoleküle aus der selben Anzahl von Atomen?	<input type="checkbox"/> ja, <input type="checkbox"/> nein, <input type="checkbox"/> manchmal
Wie viel Sauerstoffatome sind nötig, um sich vollständig mit $6,023 \cdot 10^{23}$ Zinkatomen zu Zinkoxidmolekülen zu verbinden?	
Wie viel Moleküle Zinkoxid erhält man dann?	
Wie nennt man die Stoffmenge, die $6,023 \cdot 10^{23}$ Teilchen (Atome oder Moleküle) enthält?	
Welche Stoffe treten als Elementmoleküle auf, was bedeutet „Elementmolekül“? Nenne die Stoffe!	
Wie wird die „Molmasse“ eines Stoffes definiert?	
Unterscheiden sich Molekülmasse und Atommasse in ihren Einheiten?	
*Warum sind die Molmassen keine natürlichen Zahlen?	

## Übung Nr. 6

Ermittle die Massen folgender Stoffmengen im Lösungsfeld:

Beispiel: <b>2 mol Zink</b>	$m(\text{Zn}) = n \cdot M$ $m(\text{Zn}) = 2 \text{ mol} \cdot 65 \text{ g/mol}$ $m(\text{Zn}) = 130 \text{ g}$
<b>0,5 mol Kohlenstoff</b>	$m(\text{C}) =$ $m(\text{C}) =$ $m(\text{C}) =$
<b>1 mol Silber</b>	$m(\text{Ag}) =$ $m(\text{Ag}) =$ $m(\text{Ag}) =$
<b>1 mol CuO</b>	$M(\text{CuO}) = M(\text{Cu}) + M(\text{O})$ $M(\text{CuO}) =$ $m(\text{CuO}) =$ $m(\text{CuO}) =$ $m(\text{CuO}) =$
<b>2 mol PbO<sub>2</sub></b>	$M(\text{PbO}_2) = M(\text{Pb}) + 2 \cdot M(\text{O})$ $M(\text{PbO}_2) =$ $m(\text{PbO}_2) =$ $m(\text{PbO}_2) =$ $m(\text{PbO}_2) =$
<b>3 mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	
<b>3 mol Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	
Überlege, wie viel Mol Kupfer in dem oben angegebenen Beispiel entstehen können, falls	
<b>a)</b> 2 mol Kupferoxid und 2 mol Kohlenstoff,	
<b>b)</b> 3 mol Kupferoxid und 1 mol Kohlenstoff vorhanden sind.	

## Übung Nr. 7

Beantworte folgende Fragen im Lösungsfeld

Gib die Einheit der Molekülmasse an:			
Gib die Einheit der Molmasse an:			
Gib die Einheit der Atommasse an:			
Gib die Formel für Schwefeldioxid an:			
Gib an, wie und wo man die Molekülmasse eines Moleküls erhalten kann:			
Gib an, wie und wo man die Molmasse eines Moleküls erhalten kann:			
Gib die Atommassen folgender Elemente an:	H:	O:	S:
	Fe:	Zn:	C:
Gib die Molmassen folgender Elemente an:	Quecksilber: Kupfer: Blei:		
Gib für die folgenden Verbindungen jeweils die Molekülmasse und die Molmasse an			
	Molekülmasse	Molmasse	
ZnO			
HgO			
SO <sub>2</sub>			
CO <sub>2</sub>			
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
Eine Verbindung enthält die Elemente Kupfer und Sauerstoff. Die Molmasse dieser Verbindung wurde experimentell bestimmt. Sie beträgt $M = 80 \text{ g/mol}$ . Gib die Formel der Verbindung an.			
Gib das Gesetz der konstanten Proportionen an.			
In welchem Massenverhältnis sind die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff in der Verbindung Wasser enthalten?	$\frac{m_H}{m_O} =$		