

Hallo zusammen, wir sind im Stoff ein wenig hinter der Parallelklasse. Ich gehoffte, dass wir nach Ostern weiter machen können. Nun müssen wir jetzt ein bisschen mehr Gas geben.

Schaut also bitte auch in die Aufgaben der Parallelklasse.

Bleibt schön gesund und gut gelaunt.

Viel Spaß beim Lernen.

GIG F. E. Schubert

Der erste Teil ist Wiederholung, das geht ja Fix.....



Quantitative Betrachtungen

Masse, Stoffmenge, Atommasse, Molmasse



© Thomas Seilnacht



Amedeo Avogadro, Graf von Quaregna und Cerreto

(1776-1856)



Größen in der Chemie

Größe	Formelzeichen	Einheit
Masse	m	kg, g
Volumen	V	m^3 , ℓ
Stoffmenge	n	mol
molare Masse	M	g/mol
molares Volumen	V_m	ℓ/mol
Teilchenanzahl	N	1
Dichte	ρ	kg/m^3 , g/cm^3 , g/ℓ
Massenanteil	w	1, %
Volumenanteil	φ	1, %
Massen- konzentration	β	g/ℓ
Stoffmengen- konzentration	c	mol/ℓ
Temperatur	T, ϑ	K, $^{\circ}\text{C}$

Vorsätze von Einheiten (Auswahl)

Vorsatz	Kurzzeichen	Faktor, mit dem die Einheit multipliziert wird	
Giga	G	1 000 000 000	(10^9)
Mega	M	1 000 000	(10^6)
Kilo	k	1 000	(10^3)
Hekto	h	100	(10^2)
Dezi	d	0,1	(10^{-1})
Zenti	c	0,01	(10^{-2})
Milli	m	0,001	(10^{-3})
Mikro	μ	0,000 001	(10^{-6})
Nano	n	0,000 000 001	(10^{-9})

LB 193



Größengleichungen in der Chemie

Dichte	$\rho = \frac{m}{V}$ $\rho = \frac{M}{V_m}$
molare Masse	$M = \frac{m}{n}$
molares Volumen	$V_m = \frac{V}{n}$
Massenanteil	$w(\text{Stoff}) = \frac{m(\text{Stoff})}{m(\text{Stoffgemisch})}$
Volumenanteil	$\varphi(\text{Stoff}) = \frac{V(\text{Stoff})}{V(\text{Stoffgemisch})}$
Massen- konzentration	$\beta(\text{Stoff}) = \frac{m(\text{Stoff})}{V(\text{Stoffgemisch})}$
Stoffmengen- konzentration	$c(\text{Stoff}) = \frac{n(\text{Stoff})}{V(\text{Stoffgemisch})}$

Größen in der Chemie

Größe	Formelzeichen	Einheit
Masse	m	kg, g
Volumen	V	m^3 , ℓ
Stoffmenge	n	mol
molare Masse	M	g/mol
molares Volumen	V_m	ℓ/mol
Teilchenanzahl	N	1
Dichte	ρ	kg/m^3 , g/cm^3 , g/ℓ
Massenanteil	w	1, %
Volumenanteil	φ	1, %
Massen- konzentration	β	g/ ℓ
Stoffmengen- konzentration	c	mol/ ℓ
Temperatur	T, ϑ	K, $^{\circ}\text{C}$



GOLD

*In einem Goldring ist die Zahl 750
eingeprägt.*

- 1. Interpretiere diese Angabe!*
- 2. Wieviel Gramm reines Gold enthält der
Ring, wenn er eine Masse von 20g besitzt!*



GOLD

1. Gold ist als Reinstoff sehr weich. Deshalb wird das Gold mit anderen Metallen gemischt, um die Härte zu erhöhen.

Die Mengenanteile solcher Legierungen werden auf 1000 Teile bezogen, d.h. der Ring enthält 750 Teile reines Gold und 250 Teile z.B. Silber.

2. $m(\text{Gold}) = 15\text{g}$



Masse

Beim vollständigen Verbrennen eines Diamanten mit der Masse $M = 1$ Gramm (1g) in reinem Sauerstoff kann man den Diamanten, den benötigten Sauerstoff und auch die Reaktionsprodukte wägen. Die physikalische Basis-Größe Masse wird in der Einheit Kilogramm oder Gramm angegeben. Von 1889 bis 2019 galt das in Paris aufbewahrte [Urkilogramm](#) als Referenzgewicht. Ab dem 20. Mai 2019 wird die Basis-Einheit Kilogramm von der Planckschen Konstante abgeleitet.

Physikalische Basis-Größe	Masse
Dimension	M
Formelzeichen	m
Einheit	kg, g



Formel des Metalloids	Aussagen aus der Formel
CaO	<p>Stoff: <u>Calciumoxid</u></p> <p>Besteht aus: <u>Calciumteilchen und Sauerstoff-Ionen</u></p> <p>Zahlenverhältnis: <u>Calciumteilchen : Sauerstoff-Ionen = 1 : 1</u></p>
Fe ₂ O ₃	<p>Stoff: <u>Eisenoxid</u></p> <p>Besteht aus: <u>Eisenteilchen und Sauerstoff-Ionen</u></p> <p>Zahlenverhältnis: <u>Eisenteilchen : Sauerstoff-Ionen = 2 : 3</u></p>
PbO ₂	<p>Stoff: <u>Bleioxid</u></p> <p>Besteht aus: <u>Bleiteilchen und Sauerstoff-Ionen</u></p> <p>Zahlenverhältnis: <u>Bleiteilchen : Sauerstoff-Ionen = 1 : 2</u></p>

Reaktionsgleichung zur Darstellung...

Formel des Nichtmetalloxids	Aussagen aus der Formel
SO ₂	Stoff: <u>Schwefeldioxid</u> In einem Molekül sind <u>zwei Sauerstoffatome</u> mit <u>einem Schwefelatom</u> verbunden.
P ₄ O ₁₀	Stoff: <u>Phosphoroxid (Tetraphosphordecaoxid)</u> In einem Molekül sind <u>zehn Sauerstoffatome</u> mit <u>vier Phosphoratomen</u> verbunden.
N ₂ O ₅	Stoff: <u>Stickstoffoxid (Distickstoffpentaoxid)</u> In einem Molekül sind <u>fünf Sauerstoffatome</u> mit <u>zwei Stickstoffatomen</u> verbunden.

Reaktionsgleichung zur Darstellung...

I										VIII											
1,01 H 1	II										III										4,00 He 2
6,94 Li 3	9,01 Be 4	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: #cccccc; width: 20px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> <p>Halbmetalle</p> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: #e0e0e0; width: 20px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> <p>Edelgase</p> </div> </div>										10,81 B 5	12,01 C 6	14,01 N 7	16,00 O 8	19,00 F 9	20,18 Ne 10				
22,99 Na 11	24,31 Mg 12	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: #ffff00; width: 20px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> <p>Erdalkalimetalle</p> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: #90ee90; width: 20px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> <p>Nichtmetalle</p> </div> </div>										26,98 Al 13	28,09 Si 14	30,97 P 15	32,06 S 16	35,45 Cl 17	39,95 Ar 18				
		III a	IV a	V a	VI a	VII a	VIII a		I a	II a											
39,10 K 19	40,08 Ca 20	44,96 Sc 21	47,87 Ti 22	50,94 V 23	52,00 Cr 24	54,94 Mn 25	55,85 Fe 26	58,93 Co 27	58,69 Ni 28	63,55 Cu 29	65,39 Zn 30	69,72 Ga 31	72,61 Ge 32	74,92 As 33	78,96 Se 34	79,90 Br 35	83,8 Kr 36				
85,47 Rb 37	87,62 Sr 38	88,91 Y 39	91,22 Zr 40	92,91 Nb 41	95,94 Mo 42	97,91 Tc 43	101,0 Ru 44	102,9 Rh 45	106,4 Pd 46	107,9 Ag 47	112,4 Cd 48	114,8 In 49	118,7 Sn 50	121,8 Sb 51	127,6 Te 52	126,9 I 53	131,3 Xe 54				
132,9 Cs 55	137,3 Ba 56	175,0 Lu 71	178,5 Hf 72	180,9 Ta 73	183,8 W 74	186,2 Re 75	190,2 Os 76	192,2 Ir 77	195,1 Pt 78	197,0 Au 79	200,6 Hg 80	204,4 Tl 81	207,2 Pb 82	209,0 Bi 83	209,0 Po 84	210,0 At 85	222,0 Rn 86				
223,0 Fr 87	226,0 Ra 88	262,0 Lr 103	261,1 Rf 104	262,1 Db 105	266,1 Sg 106	264,1 Bh 107	269,1 Hs 108	268,1 Mt 109	273,1 Ds 110	272,1 Rg 111											

Atommasse in u
(molare Masse)

26,98

Al

13

Elementsymbol

Ordnungszahl



1 : 1

EXPERIMENT 7

[S]

Untersuche die Reaktion von Eisen mit Schwefel.

Vorsicht! Schutzbrille! Mische 3,5 g Eisenpulver mit 2 g Schwefelpulver und fülle das Gemisch in ein Reagenzglas. Erhitze den Reagenzglasboden über der Sparflamme des Brenners. Entferne nach Einsetzen der Reaktion den Brenner. Notiere deine Beobachtungen.

Entsorgung: Feste Stoffe in Sammelbehälter für Hausmüll.



Eisen + *Schwefel* → *Eisensulfid*

Fe + *S* → *FeS*

1 : 1



Das Gesetz von der Erhaltung der Masse

Bei allen chemischen Reaktionen bleibt die Gesamtmasse der an der Reaktion beteiligten Stoffe erhalten.

Die **Gesamtmasse** der Ausgangsstoffe (Edukte) ist **gleich** der Gesamtmasse der Reaktionsprodukte.

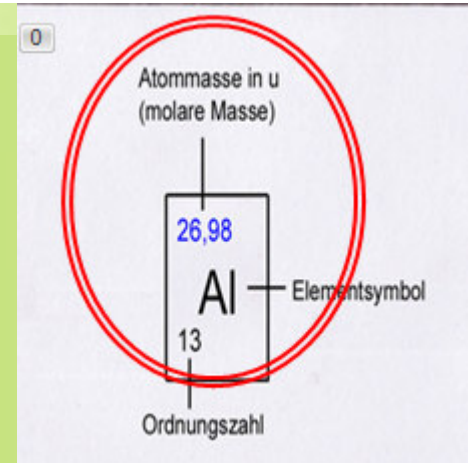
Das bedeutet auf der atomaren Ebene den Erhalt der Atome.

Es gehen bei chemischen Reaktionen keine Atome verloren, noch entstehen Atome neu.

Es erfolgt lediglich eine Umgruppierung der Atome.

Gegenüberstellung

Atommassen



der Ausgangsstoffe (Edukte) & der Reaktionsprodukte



Gesetz der konstanten Massenverhältnisse bedeutet, dass sich die Atome immer in einem bestimmten Anzahlverhältnis miteinander verbinden.

3

m (Kupfer)	m (Schwefel)	m (Kupfer- sulfid)	m (Rest)	Massen- verhältnis
0,4 g	0,1 g	0,5 g	0 g	4 : 1

EXPERIMENT 7

[S]

Untersuche die Reaktion von Eisen mit Schwefel.

Vorsicht! Schutzbrille! Mische 3,5 g Eisenpulver mit 2 g Schwefelpulver und fülle das Gemisch in ein Reagenzglas. Erhitze den Reagenzglasboden über der Sparflamme des Brenners. Entferne nach Einsetzen der Reaktion den Brenner. Notiere deine Beobachtungen.

Entsorgung: Feste Stoffe in Sammelbehälter für Hausmüll.

... (Quecksil- bersulfid)	... (Quecksil- ber)	... (Schwefel) verhältnis
300 mg	254,8 mg	45,2 mg	5,64 : 1
500 mg	425,6 mg	74,4 mg	5,72 : 1
750 mg	638,2 mg	111,8 mg	5,71 : 1
1 g	851 mg	149 mg	5,71 : 1

Wir wiegen Atome

Absolute Atommasse:

Was wiegt ein Atom????



Das Atom des gewöhnlichen Wasserstoffs besitzt eine winzige Masse, nämlich rund $1,7 \cdot 10^{-27}$ kg.

Die Massen der schweren Atome liegen in der Größenordnung von 10^{-25} kg.

In der üblichen Einheit "Gramm" ausgedrückt beträgt $u = 1,674 \cdot 10^{-24}$ g.



Wir wiegen Atome

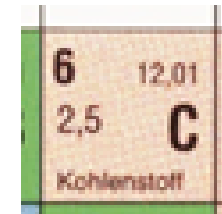
Was wiegt ein Atom???

Relative Atommasse



Atommasse

Durch experimentelle Anordnungen lassen sich Atommassen von Wasserstoff- oder Kohlenstoff-Atomen heute relativ exakt bestimmen. Als Bezugswert gilt ein Zwölftel der Masse des Kohlenstoff-Isotops C-12:

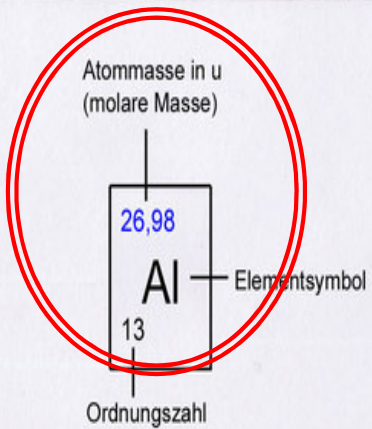


<u>Bezugswert Atommasse</u>	
<u>Formelzeichen</u>	m
<u>Einheit</u>	g, u
<u>Bezugswert</u>	$1u = 1,660539040 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1u = \text{Ein Zwölftel der Masse eines C-12-Atoms}$

Symbol	Name	Ordnungszahl	Anzahl der Protonen im Kern	Anzahl der Elektronen in der Hülle	Atommasse in u	Nummer der Hauptgruppe	Nummer der Periode
H	Wasserstoff	1	1	1	1,01	I	1
C	Kohlenstoff	6	6	6	12,01	IV	2

I																VIII	
1,01 H 1																4,00 He 2	
6,94 Li 3	9,01 Be 4											10,81 B 5	12,01 C 6	14,01 N 7	16,00 O 8	19,00 F 9	20,18 Ne 10
22,99 Na 11	24,31 Mg 12	III a	IV a	V a	VI a	VII a	VIII a		I a	II a	26,98 Al 13	28,09 Si 14	30,97 P 15	32,06 S 16	35,45 Cl 17	39,95 Ar 18	
39,10 K 19	40,08 Ca 20	44,96 Sc 21	47,87 Ti 22	50,94 V 23	52,00 Cr 24	54,94 Mn 25	55,85 Fe 26	58,93 Co 27	58,69 Ni 28	63,55 Cu 29	65,39 Zn 30	69,72 Ga 31	72,61 Ge 32	74,92 As 33	78,96 Se 34	79,90 Br 35	83,8 Kr 36
85,47 Rb 37	87,62 Sr 38	88,91 Y 39	91,22 Zr 40	92,91 Nb 41	95,94 Mo 42	97,91 Tc 43	101,0 Ru 44	102,9 Rh 45	106,4 Pd 46	107,9 Ag 47	112,4 Cd 48	114,8 In 49	118,7 Sn 50	121,8 Sb 51	127,6 Te 52	126,9 I 53	131,3 Xe 54
132,9 Cs 55	137,3 Ba 56	175,0 Lu 71	178,5 Hf 72	180,9 Ta 73	183,8 W 74	186,2 Re 75	190,2 Os 76	192,2 Ir 77	195,1 Pt 78	197,0 Au 79	200,6 Hg 80	204,4 Tl 81	207,2 Pb 82	209,0 Bi 83	209,0 Po 84	210,0 At 85	222,0 Rn 86
223,0 Fr 87	226,0 Ra 88	262,0 Lr 103	261,1 Rf 104	262,1 Db 105	266,1 Sg 106	264,1 Bh 107	269,1 Hs 108	268,1 Mt 109	273,1 Ds 110	272,1 Rg 111							

- Wasserstoff
- radioaktiv
- Erdalkalimetalle
- Halbmetalle
- Edelgase
- Nichtmetalle
- Alkalimetalle
- Metalle



Element-Name im PSE	Relative Atommasse der Elemente
Kohlenstoff	12,01 u
Wasserstoff	1,008 u
Sauerstoff	15,999 u
Gold	196,966569 u

Der Zahlenwert der Masse eines Teilchens in u und der Zahlenwert der Masse von 1 mol dieses Teilchens in g sind folglich identisch.

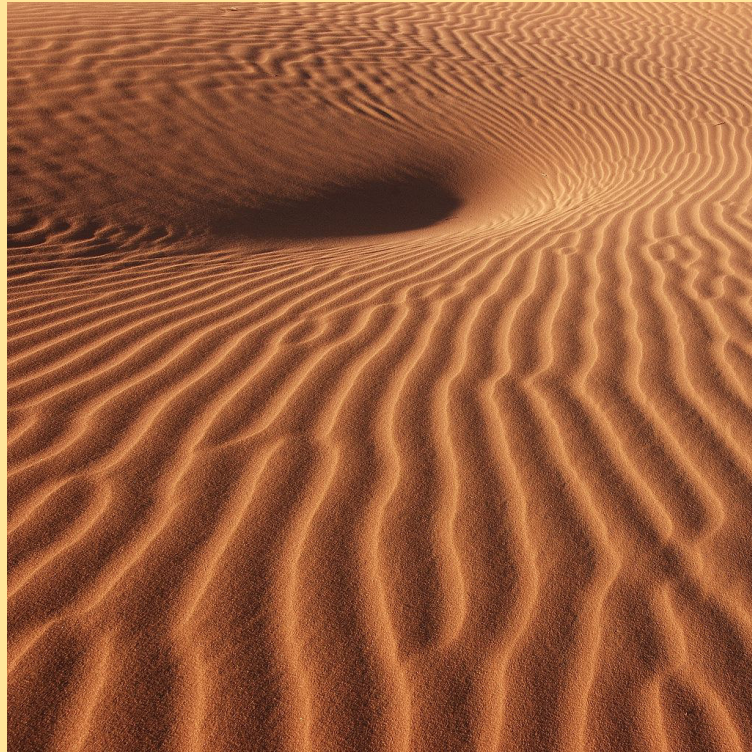


1.a) Ergänze die Tabelle!

Element	Symbol	Atommasse (gerundet)
Lithium		
		12 u
	Au	

Element-Name im PSE	Relative Atommasse der Elemente
Kohlenstoff	12,01 u
Wasserstoff	1,008 u
Sauerstoff	15,999 u
Gold	196,966569 u

Wir zählen Atome



**Sand,
das sind viele, sehr viele
Sandkörner....
Wie viele...?**

Kann man sie zählen??

**Sand (SiO_2) besteht aus
Atomen, Molekülen.**

Kann man die zählen??



Stoffmenge

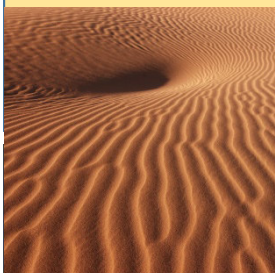
In der Chemie werden die Stoffe als dynamische Systeme betrachtet. Beim Verbrennen eines Diamanten will man nicht nur wissen, wie viel Sauerstoff verbraucht wird, sondern auch in welchem Verhältnis Atome beteiligt sind. Dazu benötigt es die physikalische Basis-Größe Stoffmenge mit der Einheit Mol:

Physikalische Basis-Größe	Stoffmenge
Dimension	N
Formelzeichen	n
Einheit	mol

„Ein Mol besteht aus $6,02214076 \times 10^{23}$ Teilchen (Atome, Moleküle, Ionen, etc.).“

Diese Zahl ist festgelegt,

man nennt sie Avogadro-Konstante N_A .



$$\text{Molare Masse} = \frac{\text{Masse}}{\text{Stoffmenge}} \approx$$

$$M = \frac{m}{n} \approx$$

$$n = ????$$

$$n = m / M$$

$$m = ????$$

$$m = M \times n$$



Ergänze die fehlenden Größen! Um welche Stoffe handelt es sich?

<i>m</i>	5 kg	108 g		1500 g
<i>n</i>		4,5 mol	3 mol	
<i>M</i>	195 g/mol			
<i>Stoff</i>			H ₂	H ₂ O

$$\text{Molare Masse} = \frac{\text{Masse}}{\text{Stoffmenge}} \quad \alpha$$

$$M = \frac{m}{n} \quad \alpha$$



LB S. 28-29 studieren, lesen



Ergänze die fehlenden Größen! Um welche Stoffe handelt es sich?

<i>m</i>	5 kg	108 g	6 g	1500 g
<i>n</i>	25,64 mol	4,5 mol	3 mol	83,3 mol
<i>M</i>	195 g/mol	24 g/mol	2 g/mol	18 g/mol
<i>Stoff</i>	Pt	Mg	H ₂	H ₂ O

$$\text{Molare Masse} = \frac{\text{Masse}}{\text{Stoffmenge}} \approx$$

$$M = \frac{m}{n} \approx$$



Berechne die Molare Masse von

a) Calciumcarbonat CaCO_3

b) Calciumsulfat-2-hydrat $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

Rechengang

	M (Ca)	=	40,08 g/mol
+	M (C)	=	12,011 g/mol
+ 3 *	M(O)	=	
	M(CaCO_3)	=	

	M (Ca)	=	
+	M (SO_4)	=	
+ 2 *	M(H_2O)	=	
	M($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$)	=	



Übungen

4-3. Berechne die Molare Masse nachstehender Verbindungen

- | | |
|----|--|
| a) | Silberchlorid AgCl |
| b) | Aluminiumoxid Al_2O_3 |
| c) | Phenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ |
| d) | Sauerstoff O_2 |
| e) | Bariumsulfat BaSO_4 |
| f) | Stickstoff N_2 |
| g) | Nitrobenzol $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ |
| h) | Harnstoff $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ |
| i) | Calciumfluorid CaF_2 |
| k) | Aceton, Propanon, $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ |
| l) | Natriumhydrogencarbonat NaHCO_3 |
| m) | Bariumhydroxid-8-hydrat $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ |
| n) | Magnesiumammoniumphosphat-6-hydrat $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ |
| o) | Kaliumaluminiumsulfat-12-hydrat $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ("Alaun") |



4-3. Berechne die Molare Masse nachstehender Verbindungen

a)	Silberchlorid AgCl	143,321	g/mol
b)	Aluminiumoxid Al_2O_3	101,9613	g/mol
c)	Phenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	94,113	g/mol
d)	Sauerstoff O_2	31,9988	g/mol
e)	Bariumsulfat BaSO_4	233,39	g/mol
f)	Stickstoff N_2	28,0134	g/mol
g)	Nitrobenzol $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	123,111	g/mol
h)	Harnstoff $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	60,055	g/mol
i)	Calciumfluorid CaF_2	78,08	g/mol
k)	Aceton, Propanon, $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$	58,080	g/mol
l)	Natriumhydrogencarbonat NaHCO_3	84,007	g/mol
m)	Bariumhydroxid-8-hydrat $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	315,47	g/mol
n)	Magnesiumammoniumphosphat-6-hydrat $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	245,406	g/mol
o)	Kaliumaluminiumsulfat-12-hydrat $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ("Alaun")	474,38	g/mol



4-8.	Welche Ladungszahlen haben die Ionen nachstehender Verbindungen?	
a)	Bariumhydroxid $\text{Ba}(\text{OH})_2$	Ba^{2+} , OH^-
b)	Natriumcarbonat Na_2CO_3	Na^+ , CO_3^{2-}
c)	Natriumphosphat Na_3PO_4	
d)	Magnesiumbromid MgBr_2	
e)	Kaliumhydrogensulfat KHSO_4	
f)	Ammoniumchlorid NH_4Cl	
g)	Aluminiumsulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	
h)	Zinknitrat $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	
i)	Natriumdihydrogenphosphat NaH_2PO_4	
k)	Calciumacetat $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$	

<http://www.tomchemie.de/>



Umrechnen Masse \leftrightarrow Stoffmenge über die Molare Masse

Für Umrechnungen dient die Grund-Gleichung

14	$\text{Molare Masse} = \frac{\text{Masse}}{\text{Stoffmenge}}$	$M = \frac{m}{n}$
----	--	-------------------

Aufgabe 1

Gegeben:

Masse einer Kupferportion $m(\text{Cu}) = 100 \text{ g}$

Molare Masse von Kupfer $M(\text{Cu}) = 63,546 \text{ g/mol}$

Gesucht:

Stoffmenge der Kupferportion $n(\text{Cu})$

Rechengang

Entwickeln der Gleichung 14 nach n : $n = \frac{m}{M}$

$$n(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{M(\text{Cu})} = \frac{100 \text{ g}}{63,546 \text{ g/mol}} = 1,6 \text{ mol}$$

Zahlenwerte einsetzen:

Ergebnis: 100 g Kupfer haben die Stoffmenge $n(\text{Cu}) = 1,6 \text{ mol}$



Gegeben:

Stoffmenge einer Natriumportion $n(\text{Na}) = 0,43 \text{ mmol}$

Molare Masse von Natrium $M(\text{Na}) = 22,98977 \text{ g/mol}$

Gesucht:

Masse der Natriumportion

Rechengang

Entwickeln der Gleichung 14 nach m : $m = M \cdot n$

Zahlenwerte einsetzen: $m(\text{Na}) = 22,98977 \frac{\text{mg}}{\text{mmol}} \cdot 0,43 \text{ mmol} = 9,89 \text{ mg}$

Ergebnis: Die Masse der Natriumportion mit der Stoffmenge $n(\text{Na}) = 0,43 \text{ mmol}$ ist $9,886 \text{ mg}$. Bei der Aufgabe 2 wurde die Einheit der molaren Masse so gewählt, daß bei der Umrechnung einfache Zahlenwerte entstehen und sich die Einheit mmol direkt wegekürzt.

Man kann auch schreiben:

$$m(\text{Na}) = 22,98977 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,43 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 9,89 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 9,89 \text{ mg}$$



Berechne die Stoffmenge von 185,00 g Natriumcarbonat, Na_2CO_3 .

¶

Rechengang ¶

Mit $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 105,99 \text{ g/mol}$ gilt: ¶

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{185,00 \text{ g}}{105,99 \text{ g/mol}} = 1,745 \text{ mol}$$

¶



Berechne die Masse von $0,35 \text{ mol ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$

Rechengang

Mit $M(\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 287,54 \text{ g/mol}$ gilt:



PDF Quantitative Betrachtungen

Rechenbeispiele 1 – 3

PLUS HA

HA: Im Labor eines Industriebetriebs werden in einer Probe
Schwefelsäure aus Abwasser bzgl. Schwefelsäure ermittelt.
Welche Masse von Ca(OH)_2 wird zur Neutralisation der
benötigt?
m. en. Abwasserprobe → 100



Massenberechnungen bei chemischen Reaktionen

Aufgabe: Welche Masse an Schwefel muß eingesetzt werden, um eine Stoffprobe Eisen mit einer Masse $m(\text{Fe}) = 7 \text{ g}$ vollständig zu Eisen(II)-sulfid reagieren zu lassen?

1. Massenverhältnisse bei chemischen Reaktionen

gegeben: Reaktionsgleichung: $_ \text{Fe} + _ \text{S} \rightarrow \text{FeS}$

$$\rightarrow n(\text{Fe}) : n(\text{S}) = \underline{1} : \underline{1}$$

gesucht: Massenverhältnis $\frac{m(\text{Fe})}{m(\text{S})}$

Lösung:

Masse Stoffprobe Eisen	$m(\text{Fe}) = n(\text{Fe}) \cdot M(\text{Fe})$	$m(\text{Fe}) = 1 \text{ mol} \cdot 56 \text{ g/mol}$
Masse Stoffprobe Schwefel	$m(\text{S}) = n(\text{S}) \cdot M(\text{S})$	$m(\text{S}) = 1 \text{ mol} \cdot 32 \text{ g/mol}$

Ergebnis: $\frac{m(\text{Fe})}{m(\text{S})} = \frac{56 \text{ g}}{32 \text{ g}} = \frac{7}{4}$

Für eine vollständige Reaktion von 7 g Eisen zu Eisen(II)-sulfid wird eine Masse von 4 g Schwefel benötigt.



Allgemein gilt:

Bei chemischen Reaktionen reagieren die Stoffe in festen Massenverhältnissen miteinander. (= Gesetz der konstanten Massenverhältnisse)

$$\frac{m_1}{m_2} = \text{konstant}$$

Größengleichung zur Massenberechnung

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{n(A) \cdot M(A)}{n(B) \cdot M(B)}$$





Allgemein gilt:

Bei chemischen Reaktionen reagieren die Stoffe in festen Massenverhältnissen miteinander. (= Gesetz der konstanten Massenverhältnisse)

$$\frac{m_1}{m_2} = \text{konstant}$$

Größengleichung zur Massenberechnung

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{n(A) \cdot M(A)}{n(B) \cdot M(B)}$$

		m_1	=	n_1	x	M_1
		m_2		n_2	x	M_2

Masse	m
Volumen	V
Stoffmenge	n
molare Masse	M



Masseberechnungen bei chemischen Reaktionen

Schrittfolge

Beispielaufgabe

Welche Masse an Magnesium ist notwendig, um 50g Magnesiumoxid herzustellen?

1. Aufstellen der Reaktionsgleichung



2. Zusammenstellen der gegebenen und gesuchten Größen

gegeben: $m(\text{MgO}) = 50\text{g}$ gesucht: $m(\text{Mg})$

3. Ermitteln der Stoffmengen und Molaren Massen

$$n(\text{MgO}) = 2 \text{ mol}$$

$$n(\text{Mg}) = 2 \text{ mol}$$

$$M(\text{MgO}) = 40 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{Mg}) = 24 \text{ g/mol}$$

Masse m

Volumen V

Stoffmenge n

molare Masse M

