

Hausaufgaben Chemie KW 19: Chemisches Rechnen II: das Mol

Wir haben in den letzten Hausaufgaben gelernt, dass man die Masse eines Atoms in der Einheit ‚u‘ berechnet und dass man die Masse von Molekülen bestimmen kann, indem man die Masse aller Atome zusammenzählt:

<i>Stoffbezeichnung</i>	Kohlenstoffdioxid
<i>Molekülformel (chemische Formel)</i>	CO₂
<i>Massenberechnung des Moleküls m(CO₂)</i>	12u + 2·16u = 44u
<i>Teilchendarstellung</i>	

Jetzt haben sich Chemiker eine praktische Zahl ausgedacht, die ihnen das Leben leichter machen soll: Das Mol.

Gleich vorneweg: Ein Mol ist eine Atom-Anzahl, eine Phantasiezahl, die sich Chemiker ausgedacht haben, damit man chemische Reaktionen leichter berechnen kann. Sie soll das Leben leichter machen! Es handelt sich NICHT um eine Naturkonstante, sondern einfach eine ‚Proportionalitätskonstante‘, die Teilchenwelt und Stoffwelt verbindet.

Idee:

- Wenn **ein Atom Kohlenstoff** die Masse besitzt von **12u**,
- und man genau 1 Mol Kohlenstoffatome zusammenwirft,
- dann erhält man **eine Stoffportion Kohlenstoff** mit der Masse **12g**

- Wenn **ein Atom Sauerstoff** die Masse besitzt von **16u**,
- und man genau 1 Mol Sauerstoffatome zusammenwirft,
- dann erhält man **eine Stoffportion Sauerstoffatome** mit der Masse **16g**

Aber: Der Chemiker rechnet im Falle von Sauerstoff lieber mit vollständigen Sauerstoffmolekülen, deshalb besser:

- Wenn **ein Molekül Sauerstoff (O₂)** die Masse besitzt von **2·16u = 32u**,
- und man genau 1 Mol Sauerstoffmoleküle zusammenwirft,
- dann erhält man **eine Stoffportion Sauerstoff** mit der Masse **2·16g = 32g**

Die Anzahl ‚Mol‘ besitzt den Wert **6,022·10²³ Stück**. Wie kommt man auf diese Zahl? Unwichtig, die Zahl steht auch heute nicht zu 100% sicher fest. Es geht lediglich darum aus einer umständlichen Massenangabe in ‚u‘, die man nicht richtig wiegen/messen kann, in eine verträgliche Größenordnung zu kommen, die jedermann nutzen kann:

Man ersetzt mittels des Mols die Einheit ‚u‘ durch die Einheit ‚g‘ und alle sonstigen Zahlenwerte bleiben gleich.

Wir erweitern daher die obige Tabelle:

<i>Stoffbezeichnung</i>	Kohlenstoffdioxid
<i>Molekülformel (chemische Formel)</i>	CO ₂
<i>Massenberechnung des Moleküls</i>	m(CO₂) = 12u + 2·16u = 44u
<i>Teilchendarstellung</i>	
<i>Molare Masse</i>	M(CO₂) = 12g + 2·16g = 44g

Bezeichnungen: m(CO₂): Masse eines Moleküls M(CO₂): Molare Masse des Moleküls (Für später) <i>m(Kohlenstoffdioxid): Masse irgendeiner abgewogenen Portion</i>
--

Übung 1: Vervollständige die Tabelle

Stoffbezeichnung	Ammoniak
Molekülformel (chemische Formel)	NH₃
Massenberechnung des Moleküls	m(NH₃) =
Teilchendarstellung	
Molare Masse	M(NH₃) =

Stoffbezeichnung	Wasser
Molekülformel (chemische Formel)	H₂O
Massenberechnung des Moleküls	m(H₂O) =
Teilchendarstellung	
Molare Masse	M(H₂O) =

Stoffbezeichnung	Methan
Molekülformel (chemische Formel)	CH₄
Massenberechnung des Moleküls	m(CH₄) =
Teilchendarstellung	
Molare Masse	M(CH₄) =

1. HG							8. HG
1.01							4
H							He
1	2. HG	3. HG	4. HG	5. HG	6. HG	7. HG	2
6.94	9.01	10.81	12.01	14.01	16	19	20.18
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	4	5	6	7	8	9	10
22.99	24.31	26.98	28.09	30.97	32.06	35.45	39.95
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
11	12	13	14	15	16	17	18
39.1	40.08	69.72	72.59	74.92	78.96	79.9	83.8
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
19	20	31	32	33	34	35	36
85.47	87.62	114.82	118.69	121.75	127.6	126.9	131.29
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
37	38	49	50	51	52	53	54
132.91	137.33	204.38	207.2	208.98	209	210	222
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
55	56	81	82	83	84	85	86
223	226.03	284	289	288	292	293	294
Fr	Ra	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
87	88	113	114	115	116	117	118

Übung 2: Berechnung von unbekanntem Stoffen

Berechne die Molaren Massen der folgenden Verbindungen und zeichne die Moleküle mit Kugeln.

Hinweis: Die Atommassen darfst du runden, das heißt:

$$m(\text{S}) = 32\text{u} \quad (\text{und nicht } 32.06\text{u})$$

Stoffbezeichnung	Kohlenstoffdisulfid
Molekülformel (chemische Formel)	CS₂
Massenberechnung des Moleküls	m() =
Teilchendarstellung	
Molare Masse	M() =

Stoffbezeichnung	Kohlenstoffdisulfid
Molekülformel (chemische Formel)	CS ₂
Massenberechnung des Moleküls	m() =
Teilchendarstellung	
Molare Masse	M() =

Stoffbezeichnung	Ozon (Gas der Ozonschicht)
Molekülformel (chemische Formel)	O ₃
Massenberechnung des Moleküls	m() =
Teilchendarstellung	
Molare Masse	M() =

Stoffbezeichnung	Schwefeldioxid (ein Konservierungsmittel)
Molekülformel (chemische Formel)	SO ₂
Massenberechnung des Moleküls	m() =
Teilchendarstellung	
Molare Masse	M() =

Stoffbezeichnung	Kohlenstoffmonoxid
Molekülformel (chemische Formel)	CO
Massenberechnung des Moleküls	m() =
Teilchendarstellung	
Molare Masse	M() =

Übung 3: Eine erste Anwendung des Mols

Drei Chemiker führen in drei unterschiedlichen Gefäßen eine Wassersynthese durch. (Die funktioniert nach der bekannten chemischen Reaktion).

Gefäß 1: Welche Masse an Wasser müsste bei der Reaktion entstehen?

Gefäß 2: Welche Masse an Wasserstoff muss man mit 16g Sauerstoff mischen, und was kommt dabei raus?

Gefäß 3: Welche Masse an Sauerstoff muss man mit 40g Wasserstoff mischen, und was kommt dabei raus?

Reaktionsgleichung	2 H ₂	+	1 O ₂	→	2 H ₂ O
Massen in u	4u		32u		36u

Gefäß 1:	4g	+	32g	→	
Gefäß 2:		+	16g	→	
Gefäß 3:	40g	+		→	