# 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:

|  |  |
| --- | --- |
| *Stoffbezeichnung* | **Kohlenstoffdioxid** |
| *Molekülformel (chemische Formel)* | **CO2** |
| *Massenberechnung des Moleküls* **m(CO2)** | **12u + 2∙16u = 44u** |
| *Teilchendarstellung* |  |

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:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Stoffbezeichnung* | Kohlenstoffdioxid |  | Bezeichnungen:  **m(CO2): Masse eines Moleküls**  **M(CO2): Molare Masse des Moleküls**  *(Für später) m(Kohlenstoffdioxid):  Masse irgendeiner abgewogenen Portion* |
| *Molekülformel (chemische Formel)* | CO2 |
| *Massenberechnung des Moleküls* | **m(CO2) =** 12u + 2∙16u = 44u |
| *Teilchendarstellung* |  |
| *Molare Masse* | **M(CO2) = 12g + 2∙16g = 44g** |

## 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) =** |

## Ein Bild, das Uhr enthält. Automatisch generierte BeschreibungÜbung 2: Berechnung von unbekannten Stoffen

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

Hinweis: Die Atommassen darfst du runden, das heißt:

m(S) =32u *(und nicht 32.06u)*

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| *Stoffbezeichnung* | Ozon (Gas der Ozonschicht) |
| *Molekülformel (chemische Formel)* |  |
| *Massenberechnung des Moleküls* | **m( ) =** |
| *Teilchendarstellung* |  |
| *Molare Masse* | **M( ) =** |

|  |  |
| --- | --- |
| *Stoffbezeichnung* | Schwefeldioxid (ein Konservierungsmittel) |
| *Molekülformel (chemische Formel)* | SO2 |
| *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 H2 | + | 1 O2 |  | 2 H2O |
| **Massen in u** |  | **4u** |  | **32u** |  | **36u** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Gefäß 1:** |  | 4g | + | 32g |  |  |
| **Gefäß 2:** |  |  | + | 16g |  |  |
| **Gefäß 3:** |  | 40g | + |  |  |  |