**Mol is een rekenhulp die vaak gebruikt wordt in de scheikunde. Het geeft eigenlijk aan hoeveel er van een bepaalde stof aanwezig is. Als je de molverhoudingen weet in een scheikunde reactie, dan kun je bijvoorbeeld ook berekenen of een overmaat, of een ondermaat in de reactie overblijft.**

**Rekenen met massaverhoudingen** De massaverhouding waarin stoffen reageren kan je afleiden uit de reactievergelijking. Een voorbeeldje is de verbranding van methaan. CH4 + 2O2 --> CO2 + 2H2O. In je BiNaS, in het periodiek systeem, of in de tabel hieronder, is te vinden dat de massa van CH4 1 x 12,01 + 4 x 1,008 = 16,04 u is. Zo weet je ook dat de massa van 2O2 2 x 2 x 16,00 = 64,00 u is. 16,04 u methaan reageert dus met 64,00 u zuurstof. Methaan en zuurstof reageren ongeveer in een massaverhouding van 1:4. Er wordt 23 van de 96 gram zuurstof verbrand. Je weet dan dat de zuurstof in overmaat aanwezig is, er blijft namelijk van over. De overmaat is uit te rekenen door 23 x 4 te doen (2O2, dus er zijn 4 zuurstofatomen). Je komt dan uit op 92 gram zuurstof. 96 - 92 = 4, de overmaat is dus 4 gram. Je kunt dan ook uitrekenen hoeveel water (2H2O) en hoeveel koolstofdioxide (CO2) er ontstaat. 115 g (92+23) - 52 g H2O = 63 g CO2. Om de hoeveelheid H2O wat ontstaan is, uit te rekenen kun je een kruistabel maken. Je zet dan bovenin 16 en 23, en linksonder 36. Om H2O uit te rekenen doe je dan (23 x 36) / 16 = 52 g.  
  
Enkele veel voorkomende molecuulmassa's:

|  |  |
| --- | --- |
| Welke stof? | Molecuulmassa (in u) |
| C | 12,01 |
| H | 1,008 |
| O | 16,00 |
| Cl | 35,45 |
| Mg | 24,31 |
| Na | 22,99 |
| NaCl | 58,44 |
| N | 14,01 |
| NH3 | 17,03 |
| C6H12O6 | 180,2 |

**Van mol naar gram** Wat een deeltje in u weegt, weegt een mol deeltjes in gram. Eén mol bestaat uit 6,02 x 10^23 deeltjes. Als je dus wilt berekenen uit hoeveel deeltjes 0,45 mol Na3PO4 bestaat, dan doe je gewoon 0,45 x 6,02 x 10^23 = 2,71 x 10^23 deeltjes.  
Als je bijvoorbeeld wilt bepalen hoeveel gram 2 mol water weegt, dan doe je dat als volgt:

* 1 deeltje water is 18,02 u
* 1 mol water is dus 18,02 gram
* dan is 2 mol water 36,04 gram.

Je kunt ook gebruik maken van deze formule:

* aantal mol = massa / molaire massa

In symbolen wordt dit zo opgeschreven: n = m / M  
  
De massa van één mol stof noem je de molaire massa. Het symbool hiervan is M. De eenheid van de molaire massa is gram per mol, oftewel g mol^-1, of g / mol  
  
Nog een voorbeeldje, voor als je wilt weten hoeveel gram 8,3 mmol natriumfosfaat (Na3PO4) is:

* massa = aantal mol x molaire massa
* massa = 8,3 x 10^-3 mol x 163,9 g mol^-1 = 1,4 g Na3PO4

**Van gram naar mol**

Met behulp van dezelfde formule kun je ook van gram naar mol gaan rekenen.  
Een voorbeeldje  
Bereken hoeveel mol NaCl aanwezig is in 120 g van deze stof. De molaire massa is 58,44 g mol^-1:

* aantal mol = massa / molaire massa
* 120 g / 58,44 g mol^-1 = 2,05 mol NaCl

**Concentratie en molariteit**

De molariteit van een stof is het aantal mol dat is opgelost per liter oplossing. De molariteit wordt opgeschreven als een M. Dit is niet hetzelfde als de M van de molaire massa. De concentratie is het aantal mol van een soort deeltjes per liter oplossing. Dit wordt genoteerd tussen deze haakjes: [concentratie]  
Een voorbeeldje:

* Je hebt een 0,20 M magnesiumchloride oplossing
* 0,20 M = 0,20 mol / liter
* [MgCl2] = 0 mol / liter
* [Mg 2+] = 0,20 mol / liter
* [Cl -] = 0,40 mol / liter
* MgCl2 (s) --> Mg 2+ (aq) + 2Cl - (aq)
* 0,20 mol --> 0,20 mol + 0,40 mol

**Rekenen met gassen**

Bij verdampen gaan moleculen ver uit elkaar. Ongeacht de soort stof gaan de moleculen bij gelijke druk en temperatuur even ver uit elkaar. Op die afstand is de grootte van de moleculen te verwaarlozen. Kortom, volume van een gas wordt bepaald door het aantal deeltjes (mol) en niet door het soort deeltjes. In BiNaS tabel 7 is het molair volume van een gas te vinden. Bij gassen wordt deze formule gebruikt:

* molair volume = aantal dm^3 / aantal mol
* Het molair volume wordt opgeschreven als Vm

Gelijke volumes van gassen bevatten onder dezelfde omstandigheden evenveel moleculen en dus evenveel mol.  
Ook een formule die erg handig is voor het rekenen met gassen is deze formule:

* P x V = n x R x T
* Hierbij is P de druk in Pascal
* V het volume in m^3
* n het aantal deeltjes in mol
* R is een gasconstante die te vinden is in BiNaS. Deze constante is 8,3145.
* en T is de temperatuur in Kelvin.