

## Samenvatting scheikunde havo 4 hoofdstuk 1 scheiden en reageren

### 1.2 zuivere stoffen en mengsels

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Zuivere stoffen                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Een zuivere stof is één stof en heeft zijn eigen combinatie van stoffeigenschappen</li><li>• De meeste stoffen bestaan uit moleculen, die op hun beurt weer uit twee of meer atomen bestaan</li><li>• Een zuivere stof kan een element zijn of een verbinding<ul style="list-style-type: none"><li>○ De bouwstenen van een element bestaan uit één soort atomen</li><li>○ Die van een verbinding bestaan uit twee of meer soorten atomen</li></ul></li></ul>  |
| Mengsels                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Een mengsel bestaat uit twee of meer stoffen, dus ook uit twee of meer soorten bouwstenen</li></ul>   |
| Hoe herken je een mengsel      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Als het gaat om een zuivere stof, blijft de temperatuur tijdens het smelten en koken hetzelfde<ul style="list-style-type: none"><li>○ De stof heeft een smeltpunt en een kookpunt</li></ul></li><li>• Als het gaat om een mengsel, dan loopt de temperatuur tijdens het smelten en koken langzaam op<ul style="list-style-type: none"><li>○ De stof heeft een smelttraject en een kooktraject</li></ul></li></ul>   |
| Verschillende soorten mengsels | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hydrofiele stoffen mengen onderling goed</li><li>• Hydrofobe stoffen mengen onderling goed</li><li>• Hydrofiele stoffen mengen slecht met hydrofobe stoffen</li><li>• Een oplossing is een mengsel dat altijd helder, doorzichtig is (kleurloos of gekleurd)(nooit wit)</li><li>• Een suspensie is een mengsel dat altijd troebel is<ul style="list-style-type: none"><li>○ De baste stof is er niet in opgelost (wit of gekleurd)(nooit doorzichtig)</li></ul></li><li>• Een emulsie is een mengsel van twee vloeistoffen, die eigenlijk niet goed mengbaar zijn (wit of gekleurd)(nooit kleurloos)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Een emulsie is altijd troebel, ondoorzichtig</li><li>○ Een emulsie zal vrij snel weer ontmengen<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Je ziet dan twee vloeistoffen boven elkaar (tweelagensysteem)</li></ul></li><li>○ Om ervoor te zorgen dat een emulsie niet ontmengt, heb je een hulpstof (emulgator) nodig</li><li>○ Een emulgator heeft een vrij lange staart die uit C- en H-atomen bestaat en een kleine kop waarin O-atomen zitten</li><li>○ De staart van deze emulgator gaan in de stof zitten</li></ul></li></ul> |
| <b>1.3 scheidingsmethoden</b>  |   |
| Scheiden van een mengsel       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Scheiden is het uit elkaar halen van een mengsel waardoor een zuivere stof ontstaat</li><li>• Bij het scheiden sorteert je verschillende moleculen</li><li>• Stoffen waaruit een mengsel bestaat hebben verschillende stoffeigenschappen</li></ul> <p><b>Verskil in oplosbaarheid</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Extraheren</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aan een mengsel van een vaste stof voeg je een oplosmiddel toe, waarin sommige stoffen uit het mengsel wel oplossen en andere niet</li></ul> <p><b>Verskil in deeltjesgrootte</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Filtreren</li></ul>  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een mengsel van een vaste stof en een vloeistof scheiden</li> <li>• De vloeistof wordt het filtraat genoemd en de vaste stof de residu</li> <li>• In plaats van filterpapier kun je ook gebruik maken van een vlies met gaatjes erin</li> <li>• Dat vlies heet een membraan</li> <li>• Die gaatjes kunnen zo klein zijn dat zowel alleen watermoleculen er nog doorheen kunnen bijna alle andere deeltjes niet</li> </ul> <p><b>Verskil in dichtheid</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezinken</li> <li>• Dit gebeurt als de dichtheid van de vaste stof groter is dan die van de vloeistof</li> </ul> <p><b>Verskil in vluchtigheid</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indampen</li> <li>• De vaste stof blijft achter in het indampschaaltje, het oplosmiddel verdwijnt in de lucht</li> </ul> <p><b>Verskil in kookpunt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Destillatie</li> <li>• Mengsels van vloeistoffen en opgeloste vaste stoffen of mengsels van vloeistoffen kun je vaak scheiden door middel van destillatie</li> <li>• De damp van elke component uit het mengsel vang je op en koel je af</li> <li>• Hierdoor condenseert de damp waarna je de vloeistof kunt opvangen</li> <li>• Het deel van het mengsel dat niet verdampt wordt het residu genoemd</li> <li>• De opgevangen vloeistof heet het destillaat</li> </ul> <p><b>Verskil in adsorptievermogen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adsorptie</li> <li>• Kleur-, geur- en smaakstoffen kun je uit een oplossing verwijderen door een behandeling met fijn verdeelde koolstof (Norit)</li> <li>• Het adsorptiemiddel hecht zich aan een stof vast</li> </ul> <p><b>Verskil in adsorptievermogen en oplosbaarheid</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Papierchromatografie</li> <li>• Opgeloste kleurstoffen verschillen in oplosbaarheid in een bepaald oplosmiddel en in adsorptievermogen van papier</li> <li>• Elke stof komt terecht op een bepaalde hoogte op het papier</li> <li>• De hoogte is afhankelijk van het gebruikte oplosmiddel</li> <li>• Het oplosmiddel noem je ook wel de loopvloeistof</li> </ul> |
| <b>1.4 chemische reacties</b>       |  |
| Kenmerken van een chemische reactie | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij elke chemische reactie zie je bepaalde stoffeigenschappen verdwijnen en andere stoffeigenschappen tevoorschijn komen</li> <li>• De beginstoffen veranderen in reactieproducten</li> <li>• Voor elke chemische reactie geldt de wet van massabehoud</li> <li>• Stoffen reageren en ontstaan in een vaste massaverhouding</li> <li>• Een chemische reactie verloopt pas als de temperatuur even hoog is als of hoger is dan de reactietemperatuur</li> <li>• Bij elke chemische reactie treedt een energie-effect op</li> </ul>   |
| Exotherm of endotherm               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een reactie waarbij beginstoffen energie afstaan aan de omgeving, noemen we een exotherme reactie</li> </ul>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een reactie waarbij de beginstoffen energie opnemen uit de omgeving wordt een endotherme reactie genoemd</li> <li>• Niet alleen bij chemische reacties treedt een energie-effect op dit gebeurt ook tijdens faseveranderingen en tijdens het oplossen van veel stoffen in water</li> </ul>   |
| Activeringsenergie  | <p>Exotherme reacties</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De energie die je nodig hebt om een exotherme reactie te veroorzaken heet de activeringsenergie</li> </ul> <p>Endotherme reacties</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een endotherme reactie kan pas optreden als je de benodigde activeringsenergie hebt toegevoegd</li> </ul>   |
| Energiediagrammen   | <p>The image contains two energy diagrams. The left diagram is labeled 'Exotherm' and shows a curve starting at a higher energy level for 'Reactanten' and ending at a lower energy level for 'Producten'. The energy difference is labeled 'ΔE (reactiewarmte)' and 'Exotherme reactie, ΔE &lt; 0'. The activation energy is labeled 'E<sub>a</sub>' and 'Activeringsenergie'. The right diagram is labeled 'endotherm' and shows a curve starting at a lower energy level for 'Reactanten' and ending at a higher energy level for 'Producten'. The energy difference is labeled 'ΔE (reactiewarmte)' and 'Endotherme reactie, ΔE &gt; 0'. The activation energy is labeled 'E<sub>a</sub>'.</p>  |
| <b>1.5 de snelheid van een reactie</b>  |   |
| Reactietijd en reactiesnelheid  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De tijd die verstrijkt tussen het mengen van beide stoffen en het einde van de reactie noemen we de reactietijd</li> </ul>   |
| Welke factoren bepalen de snelheid van een reactie?                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De verdelingsgraad van één van de beginstoffen is de oorzaak van de reactiesnelheid</li> <li>• Hoe groter de verdelingsgraad, des te sneller de reactie verloopt</li> <li>• De reactiesnelheid is afhankelijk van vijf factoren: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De soort stof</li> <li>2. De temperatuur</li> <li>3. De concentratie(s) van de beginstof(fen)</li> <li>4. De verdelingsgraad van de beginstof(fen)</li> <li>5. De katalysator</li> </ol> </li> </ul>  |
| <b>1.6 veranderingen in reactiesnelheid</b>                                     |   |
| Effectieve botsingen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• In de vloeibare en in de gasvormige fase verplaatsen de kleinste deeltjes van een stof zich en botsen ze tegen elkaar aan</li> <li>• Als twee botsende deeltjes een reactie met elkaar kunnen aangaan, zal die reactie alleen optreden als de botsing hard genoeg is <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zo'n botsing wordt een effectieve botsing genoemd</li> </ul> </li> </ul>   |
| Het botsende-deeltjesmodel als verklaring voor veranderingen in reactiesnelheid | <p>Invloed van de <b>concentratie</b> op het aantal <b>effectieve botsingen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als je de concentraties van de beginstoffen vergroot, bevinden zich meer deeltjes in een bepaalde volume en zullen ze sneller botsen</li> </ul> <p>Invloed van de <b>temperatuur</b> op het aantal <b>effectieve botsingen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als je de temperatuur van het reactiemengsel hoger maakt, gaan de reagerende deeltjes sneller bewegen en botsen de deeltjes sneller</li> </ul> <p>Invloed van de <b>verdelingsgraad</b> op het aantal <b>effectieve botsingen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deze factor speelt alleen een rol als de beginstoffen niet op moleculaire schaal zijn gemengd</li> <li>• Een vaste stof zal alleen aan zijn oppervlak reageren</li> <li>• Als je een vaste stof fijner verdeeld, wordt het oppervlak groter</li> <li>• De kans op het aantal effectieve botsingen wordt dus groter</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| De activeringsenergie als verklaring voor verandering in reactiesnelheid | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ook de soort stof en de aanwezigheid van een katalysator hebben een invloed op de reactiesnelheid</li> </ul> <p>Invloed van een <b>katalysator</b> op de <b>activeringsenergie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De aanwezigheid van een katalysator zorgt ervoor dat een reactie sneller verloopt en/of bij een lagere temperatuur</li> </ul> <p>De invloed van de <b>soort stof</b> op de <b>activeringsenergie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij de ene stof is minder energie nodig om een reactie plaats te laten vinden en bij de ander is meer energie nodig</li> </ul> |
|--|---|

Samenvatting scheikunde havo 4 hoofdstuk 2 bouwstenen van stoffen

**2.2 de bouw van een atoom**

| Atoommodel van <b>Dalton</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Een atoom is een massief bolletje. Elk atoomsoort heeft zijn eigen afmetingen</li> <li>Ook gaf hij de atomen een kleurtje:</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Naam atoomsoort</th> <th>Atoommodel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterstof</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>koolstof</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>stikstof</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>zuurstof</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>zwavel</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>chloor</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table> | Naam atoomsoort | Atoommodel | waterstof | ○ | koolstof | ● | stikstof | ● | zuurstof | ● | zwavel | ● | chloor | ● |
|------------------------------|--|-----------------|------------|-----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|--------|---|--------|---|
| Naam atoomsoort              | Atoommodel   |                 |            |           |   |          |   |          |   |          |   |        |   |        |   |
| waterstof                    | ○  |                 |            |           |   |          |   |          |   |          |   |        |   |        |   |
| koolstof                     | ●  |                 |            |           |   |          |   |          |   |          |   |        |   |        |   |
| stikstof                     | ●  |                 |            |           |   |          |   |          |   |          |   |        |   |        |   |
| zuurstof                     | ●  |                 |            |           |   |          |   |          |   |          |   |        |   |        |   |
| zwavel                       | ●  |                 |            |           |   |          |   |          |   |          |   |        |   |        |   |
| chloor                       | ●  |                 |            |           |   |          |   |          |   |          |   |        |   |        |   |

| Atoommodel van <b>Rutherford</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>De massieve bolletjes bestaan uit nog kleinere deeltjes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Protonen (p)</li> <li>Elektronen (e<sup>-</sup>)</li> <li>Neutronen (n)</li> </ul> </li> <li>De protonen, neutronen en de elektronen bevinden zich in een atoom vond Rutherford uit</li> <li>Hij ontdekte dat protonen en elektronen geladen zijn en uit hoeveel protonen, elektronen en neutronen een atoom van een bepaalde soort bestaat</li> </ul> <p><i>Plaats van de elektronen, protonen en neutronen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Protonen en neutronen zitten dicht bij elkaar in de atoomkern</li> <li>De elektronen vormen een elektronenwolk aan de buitenkant van een atoom</li> <li>Tussen de atoomkern en de elektronen zit <b>niks</b></li> </ul> <p><i>Lading van protonen, elektronen en neutronen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Protonen en elektronen zijn geladen deeltjes</li> <li>De lading is uitgedrukt in twee verschillende eenheden: coulomb en de atomaire ladingseenheid</li> <li>De lading van een proton even groot is als de lading van een elektron alleen dan omgesteld</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Naam deeltje</th> <th>Lading (coulomb)</th> <th>Lading(atomaire ladingseenheid)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektron</td> <td><math>-1,6 \cdot 10^{-19}</math></td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Proton</td> <td><math>+1,6 \cdot 10^{-19}</math></td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>Neutron</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Aantallen protonen, elektronen en neutronen in een atoom</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Een atoom is ongeladen als in een atoom evenveel positieve als negatieve zit</li> <li>Dus evenveel protonen als elektronen</li> <li>Elk atoom van een bepaalde soort heeft een vast aantal protonen <ul style="list-style-type: none"> <li>Er is dus sprake van een vast aantal elektronen</li> <li>Het atoomnummer geeft het aantal protonen aan en dus ook het aantal elektronen</li> </ul> </li> </ul> | Naam deeltje                    | Lading (coulomb) | Lading(atomaire ladingseenheid) | Elektron | $-1,6 \cdot 10^{-19}$ | -1 | Proton | $+1,6 \cdot 10^{-19}$ | +1 | Neutron | 0 | 0 |
|----------------------------------|--|---------------------------------|------------------|---------------------------------|----------|-----------------------|----|--------|-----------------------|----|---------|---|---|
| Naam deeltje                     | Lading (coulomb)   | Lading(atomaire ladingseenheid) |                  |                                 |          |                       |    |        |                       |    |         |   |   |
| Elektron                         | $-1,6 \cdot 10^{-19}$  | -1                              |                  |                                 |          |                       |    |        |                       |    |         |   |   |
| Proton                           | $+1,6 \cdot 10^{-19}$  | +1                              |                  |                                 |          |                       |    |        |                       |    |         |   |   |
| Neutron                          | 0  | 0                               |                  |                                 |          |                       |    |        |                       |    |         |   |   |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De som van het aantal protonen en neutronen wordt gegeven door het massagetal</li> <li>• Elk atoom van een bepaalde soort heeft een vast aantal protonen</li> <li>• Het aantal neutronen kan variëren</li> </ul>   |
| Atoommodel van Bohr  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohr ontdekte dat de elektronenwolk een bepaalde structuur heeft</li> <li>• Hij deelde de elektronenwolk op in banen die hij schillen noemde</li> <li>• De schil die het dichtst bij de atoomkern zit noemde hij de K-schil (max. 2 elektronen), Daarom heen zit de L-schil (max 8 elektronen) en daaromheen de M-schil (max 18 elektronen)</li> </ul>   |
| Isotopen   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij vrijwel elke atoomsoort heb je verschillende massagetallen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Die verschillende atomen noem je isotopen</li> </ul> </li> <li>• Alleen het aantal neutronen is in elke soort anders</li> <li>• Om ze toch van elkaar te kunnen onderscheiden, zetten we achter het symbool het massagetal. VB: Mg-24, Mg-25, etc.</li> <li>• Ook kun je ze noteren door het atoomnummer links onder het symbool te zetten en het massagetal linksboven: <math>{}_{12}^{24}\text{Mg}</math></li> </ul>   |
| <b>2.3 het periodiek systeem</b>                           |   |
| Rangschikking van de atoomsoorten in een periodiek systeem | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Het periodiek systeem is een systeem waarin alle atoomsoorten zijn gerangschikt naar opklimmend atoomnummer. Het bestaat uit horizontale perioden en verticale groepen. Doordat de atoomsoorten van elementen die op elkaar lijken in één groep staan, is het een overzichtelijk geheel geworden</i></li> </ul>   |
| Het huidige periodiek systeem                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soms wordt een groep elementen een verzamelnaam gegeven: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Groep 1: alkalimetalen</li> <li>◦ Groep 2: aardalkalimetalen</li> <li>◦ Groep 17: halogenen</li> <li>◦ Groep 18 edelgassen</li> </ul> </li> </ul>  |
| <b>2.4 ionen: deeltjes met een lading</b>                  |   |
| Ionen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als een vaste stof smelt, laten de deeltjes waaruit de stof bestaat elkaar los</li> <li>• Hoe sterker de deeltjes elkaar aantrekken, des te hoger is het smeltpunt</li> <li>• Het grote verschil in smeltpunt kunnen we alleen maar verklaren door een nieuw soort deeltje te introduceren die elkaar veel sterker aantrekken dan moleculen doen</li> <li>• Dat kan alleen als deze deeltjes een positieve of een negatieve lading hebben <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Deze deeltjes worden ionen genoemd</li> <li>◦ Stoffen die uit ionen bestaan, hebben een veel hoger smeltpunt dan stoffen die uit moleculen bestaan</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Een ion is een deeltje met een positieve of een negatieve lading. Positieve ionen en negatieve ionen trekken elkaar sterk aan</i></p> |
| Hoe ontstaan ionen?  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijdens een chemische reactie verandert de samenstelling van een atoomkern nooit</li> <li>• De samenstelling van de elektronenwolk kan wel veranderen</li> <li>• Er kunnen 1 of meer elektronen opgenomen of afgestaan worden</li> <li>• De elektronen worden afgestaan of opgenomen uit de schil die het verst van de kern zit</li> </ul>   |

|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De atoomsoorten uit de groepen 1,2,13,15,16 en 17 van het periodiek systeem zorgen er dan voor dat hun buitenste schil zo vol raakt dat die lijkt op de buitenste schil van een edelgas</li> <li>• Dit wordt <b>edelgasconfiguratie</b> genoemd</li> </ul> <p>Ontstaan van positieve ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In een atoom is het aantal negatief geladen elektronen even groot als het aantal positief geladen protonen</li> <li>• Daardoor is een stof neutraal</li> <li>• Een atoom kan één of meer van zijn elektronen verliezen</li> <li>• Dan is de positieve lading in de kern groter dan de negatieve lading in de elektronenwolk</li> <li>• Een atoom als geheel is dan positief geworden <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit wordt een <b>positief ion</b> genoemd</li> </ul> </li> </ul> <p>Ontstaan van negatieve ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een atoom kan één of meer elektronen opnemen</li> <li>• Dan is de negatieve lading in de elektronenwolk groter dan de positieve lading in de kern</li> <li>• Het atoom als geheel is dan negatief geworden</li> <li>• Een atoom met negatieve lading noemen we een negatief ion</li> <li>• De lading van het ion staat rechts boven het symbool van het atoom</li> </ul> <p><i>Een ion ontstaat doordat een atoom één of meer elektronen uit zijn buitenste schil afstaat of erin opneemt. Atomen uit de groepen 1,2,13,15,16 en 17 van het periodiek systeem vormen dan ionen met een edelgasconfiguratie. In een positief ion is het aantal protonen in de kern groter dan het aantal elektronen in de elektronenwolk. In een negatief ion is het aantal protonen in de kern kleiner dan het aantal elektronen in de elektronenwolk. De grootte van de lading is meestal 1,2,3 of 4 de lading van een ion noteer je altijd rechts boven het symbool van het deeltje.</i></p> |              |                  |      |         |           |               |            |               |           |                  |              |                  |         |                  |              |                  |
|---|---|--------------|------------------|------|---------|-----------|---------------|------------|---------------|-----------|------------------|--------------|------------------|---------|------------------|--------------|------------------|
| <p>Elektrovalentie en periodiek systeem</p> | <p><i>De elektrovalentie van een atoom komt overeen met het aantal elektronen dat het atoom moet opnemen of afstaan om een ion te worden. Alle metaalatomen hebben een positieve elektrovalentie. Atomen van niet-metalen hebben vrijwel altijd negatieve elektrovalenties. Er bestaat een verband tussen de elektrovalentie van een atoomsoort, zijn plaats in het periodiek systeem en de lading van het ion dat ontstaat.</i></p>  |              |                  |      |         |           |               |            |               |           |                  |              |                  |         |                  |              |                  |
| <p>Namen en formules van ionen</p>          | <p>Positieve ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De naam van een metaalion ontstaat door samentrekking van de naam van het metaal en het woordje ion</li> <li>• Vb: rubidiumion <math>1+ = \text{Rb}^{1+}</math></li> <li>• Sommige metalen hebben twee elektrovalenties</li> <li>• Dat betekent dat er twee verschillende ionen kunnen ontstaan</li> <li>• Vb: ijzer is een metaal met twee elektrovalenties: <math>2+</math> en <math>3+</math> :<br/> <math>\text{Fe}^{2+}</math> : ijzer(II)ion<br/> <math>\text{Fe}^{3+}</math> : ijzer(III)ion</li> </ul> <p>Negatieve ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De naam van een negatief ion is meestal de naam van het niet-metaal, gevolgd door de uitgang -ide</li> </ul> <table border="1" data-bbox="448 1861 1386 2007"> <thead> <tr> <th>Naam</th> <th>Formule</th> <th>Naam</th> <th>Formule</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zilverion</td> <td><math>\text{Ag}^+</math></td> <td>Goud(I)ion</td> <td><math>\text{Au}^+</math></td> </tr> <tr> <td>Nikkelion</td> <td><math>\text{Ni}^{2+}</math></td> <td>Goud(III)ion</td> <td><math>\text{Au}^{3+}</math></td> </tr> <tr> <td>Zinkion</td> <td><math>\text{Zn}^{2+}</math></td> <td>ijzer(II)ion</td> <td><math>\text{Fe}^{2+}</math></td> </tr> </tbody> </table>   | Naam         | Formule          | Naam | Formule | Zilverion | $\text{Ag}^+$ | Goud(I)ion | $\text{Au}^+$ | Nikkelion | $\text{Ni}^{2+}$ | Goud(III)ion | $\text{Au}^{3+}$ | Zinkion | $\text{Zn}^{2+}$ | ijzer(II)ion | $\text{Fe}^{2+}$ |
| Naam  | Formule   | Naam         | Formule          |      |         |           |               |            |               |           |                  |              |                  |         |                  |              |                  |
| Zilverion                                   | $\text{Ag}^+$   | Goud(I)ion   | $\text{Au}^+$    |      |         |           |               |            |               |           |                  |              |                  |         |                  |              |                  |
| Nikkelion                                   | $\text{Ni}^{2+}$  | Goud(III)ion | $\text{Au}^{3+}$ |      |         |           |               |            |               |           |                  |              |                  |         |                  |              |                  |
| Zinkion                                     | $\text{Zn}^{2+}$  | ijzer(II)ion | $\text{Fe}^{2+}$ |      |         |           |               |            |               |           |                  |              |                  |         |                  |              |                  |

|                         |                  |                  |                  |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Chroomion               | Cr <sup>3+</sup> | ijzer(III)ion    | Fe <sup>3+</sup> |
| Koper(I)ion             | Cu <sup>+</sup>  | Tin(II)ion       | Sn <sup>2+</sup> |
| Koper(II)ion            | Cu <sup>2+</sup> | Tin(IV)ion       | Sn <sup>4+</sup> |
| Kwik(I)ion              | Hg <sup>+</sup>  | Lood(II)ion      | Pb <sup>2+</sup> |
| Kwik(II)ion             | Hg <sup>2+</sup> | Lood(IV)ion      | Pb <sup>4+</sup> |
| <b>Naam niet-metaal</b> | <b>Naam ion</b>  | <b>Formule</b>   |                  |
| Seleen                  | Selenide         | Se <sup>2-</sup> |                  |
| Fluor                   | Fluoride-ion     | F <sup>-</sup>   |                  |
| Chloor                  | Chloride-ion     | Cl <sup>-</sup>  |                  |
| Broom                   | Bromide-ion      | Br <sup>-</sup>  |                  |
| Jood                    | Jodide-ion       | I <sup>-</sup>   |                  |
| <b>Naam niet-metaal</b> | <b>Naam</b>      | <b>formule</b>   |                  |
| Waterstof               | Hydride-ion      | H <sup>-</sup>   |                  |
| Zuurstof                | Oxide-ion        | O <sup>2-</sup>  |                  |
| Zwavel                  | Sulfide-ion      | S <sup>2-</sup>  |                  |
| Stikstof                | Nitride-ion      | N <sup>3-</sup>  |                  |
| Fosfor                  | Fosforide-ion    | P <sup>3-</sup>  |                  |

### 2.5 de massa's van atomen

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Grootheden en eenheden               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• iets wat je kunt meten, noem je een grootheid</li> <li>• Een grootheid geef je weer door een bepaalde getalwaarde, gevolgd door de eenheid die bij de betreffende grootheid hoort</li> <li>• De basisgrootheden staan in het SI (Système International d'Unités)</li> </ul>   |
| De massa van een atoom               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De grootheid van de massa die voor heel kleine deeltjes, zoals protonen, wordt gebruikt, is de grootheid atoommassa, waarbij de eenheid u hoort</li> <li>• Een atoom bestaat uit protonen, neutronen en elektronen</li> <li>• De massa's van deze deeltjes bepalen samen de massa van een atoom</li> <li>• De uitkomst van de som van de massa's steeds wordt afgerond op één decimaal</li> <li>• De vuistregel zegt iets over het afronden van de uitkomst van een optelsom of aftreksom</li> <li>• Als je de vuistregel toepast, dan blijkt dat de massa van de elektronen zo klein is dat je die mag verwaarlozen ten opzichte van de massa's van de andere deeltjes</li> </ul> <p>De massa van een proton is gelijk aan de massa van een neutron; 1,0 u.<br/>Vergeleken hiermee is de massa van een elektron verwaarloosbaar; 0,005 u.<br/>De massa van een atoom komt dus overeen met de som van de massa's van de protonen en neutronen</p> |
| De relatieve atoommassa              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De relatieve atoommassa van een atoomsoort is de gemiddelde atoommassa van het isotopenmengsel zoals dat uit de natuur voorkomt</li> <li>• Het symbool voor de (gemiddelde) atoommassa is A<sub>r</sub></li> </ul>  |
| De massa van een ion en een molecuul | <p><b>Ionmassa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een ion ontstaat doordat een atoom elektronen kwijtraakt en opneemt</li> <li>• De massa van elektronen mag je verwaarlozen</li> <li>• Een ion heeft evenveel massa als een atoom waaruit het is ontstaan</li> </ul> <p><b>Molecuulmassa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Met behulp van de (gemiddelde) atoommassa's kun je uitrekenen hoeveel een molecuul weegt</li> </ul>   |

|  |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
|--|--|----------------------|--------------------|---|--------------------------------|-------|----------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiervoor moet je wel weten hoeveel elke atoom weegt</li> <li>• Het symbool voor de molecuulmassa is <math>M_r</math></li> </ul>   |                      |                    |   |                                |       |                      |
| <b>2.6 de hoeveelheid van een stof</b>   |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| Nauwkeurigheid van een gemeten waarde  | <i>Cijfers die betekenis hebben, noem je <b>significante cijfers</b>. Hoe nauwkeuriger het meetinstrument, des te nauwkeuriger is de gemeten waarde en des te groter is het aantal significante cijfers</i>  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| Omrekenen van L naar kg en omgekeerd   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Je kunt berekenen hoeveel de massa van water is als je de dichtheid en het volume weet</li> <li>• Om dit uit te rekenen gebruik je een verhoudingstabel</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Massa water (kg)</td> <td><math>0,998 \cdot 10^3</math></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Volume water (m<sup>3</sup>)</td> <td>1,00</td> <td><math>26,0 \cdot 10^{-6}</math></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Om je uitkomst af te ronden gebruik je de vuistregel</li> <li>• Als je 3 significante cijfers hebt wordt het eindantwoord ook afgerond op 3 decimalen</li> <li>• Als er twee gemeten waarden zijn met 3 decimalen en een gemeten waarde met 1 decimaal moet je afronden op 2 decimalen</li> </ul> | Massa water (kg)     | $0,998 \cdot 10^3$ | x | Volume water (m <sup>3</sup> ) | 1,00  | $26,0 \cdot 10^{-6}$ |
| Massa water (kg)   | $0,998 \cdot 10^3$   | x                    |                    |   |                                |       |                      |
| Volume water (m <sup>3</sup> )   | 1,00   | $26,0 \cdot 10^{-6}$ |                    |   |                                |       |                      |
| Hoeveelheid stof uitgedrukt in de eenheid mol  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een mol is een maat voor een bepaalde hoeveelheid moleculen</li> <li>• In een mol suiker zitten dus even veel moleculen als in een mol water</li> <li>• Op uit te rekenen hoe groot de massa van een mol is, heb je de molecuulmassa van die stof nodig</li> <li>• De massa van één mol water en de massa van één molecuul water komen overeen in getalwaarde, maar verschillen in eenheid</li> <li>• De massa van één mol wordt gegeven in g en de massa van één molecuul in u</li> <li>• De massa van één mol van een stof wordt ook wel de molaire massa genoemd (M)</li> </ul>  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| Omrekenen van g naar mol en omgekeerd  | <p>Vb:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Mol H<sub>2</sub>O</td> <td>1,000</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Gram H<sub>2</sub>O</td> <td>18,02</td> <td>25,9</td> </tr> </table> <p><math>X = \frac{1000 \times 25,9}{18,02} = 1,4373</math> (in significante cijfers = 1,44)</p>   | Mol H <sub>2</sub> O | 1,000              | x | Gram H <sub>2</sub> O          | 18,02 | 25,9                 |
| Mol H <sub>2</sub> O   | 1,000  | x                    |                    |   |                                |       |                      |
| Gram H <sub>2</sub> O  | 18,02  | 25,9                 |                    |   |                                |       |                      |
| <b>2.7 de samenstelling van een verbinding in massaprocenten</b>   |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| Het begrip percentage  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een percentage is een getal dat het aantal delen per honderd delen aangeeft</li> </ul>  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| Het massapercentage van een atoom in een verbinding  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het massapercentage van een atoomsoort in een verbinding geeft aan hoeveel u van die atoomsoort voorkomt per 100 u van de verbinding</li> </ul>   |                      |                    |   |                                |       |                      |
| <b>Aantekeningen</b>   |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| Regels   |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. + en – (decimalen)</li> <li>2. × en ÷ (significante cijfers)</li> <li>3. Beide (eerst 1 en dan 2)</li> </ol> |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| M = d × v  |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| Massa = dichtheid × volume   |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| Samenvatting scheikunde hoofdstuk 3 stoffen en reacties en hoofdstuk 4 moleculaire stoffen   |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| <b>Hoofdstuk 3 stoffen en reacties</b>   |  |                      |                    |   |                                |       |                      |
| <b>3.2 elektrisch geleidingsvermogen</b>   |  |                      |                    |   |                                |       |                      |

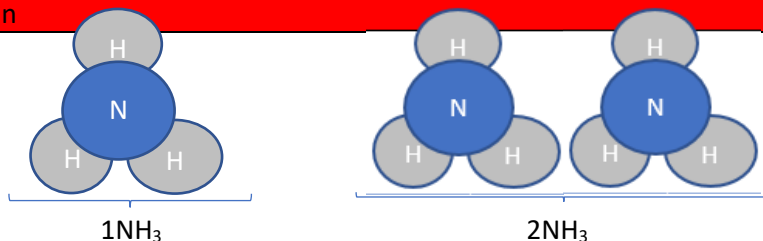


|   |   |
|---|---|
| Welke stoffen geleiden elektrische stroom?                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een stof geleidt elektrische stroom als tegelijkertijd aan twee voorwaarden wordt voldaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- De stof moet bestaan uit geladen deeltjes</li> <li>- De geladen deeltjes moeten vrij kunnen bewegen</li> </ul> </li> </ul>   |
| Roosters  | <p>Molecuulroosters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In een moleculaire stof zijn de moleculen volgens een vast patroon gerangschikt (molecuulrooster) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Het hangt van de molecuulstructuur van de stof af welk patroon het rooster, en dus ook het zichtbare kristal aanneemt</li> </ul> </li> </ul> <p>Ionrooster</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In een zout zijn positieve ionen geplaatst naast negatieve ionen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deze trekken elkaar aan, waardoor een zout stevig in elkaar zit</li> </ul> </li> <li>• De regelmatige bouw van een zout wordt een ionrooster genoemd</li> <li>• Het hangt van de grootte en de landing van de ionen af, welke vorm het ionrooster en dus ook het zichtbare kristal, zal aannemen</li> </ul> <p>Metaalroosters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een metaalrooster ontstaat doordat de metaalatonen elektronen loslaten, waardoor ze veranderen in positieve ionen</li> <li>• De vrije elektronen bewegen langs de positieve ionen, waardoor er aantrekkingskracht ontstaat tussen de positief en negatief geladen deeltjes</li> </ul>  |
| Waarom is een metaal bruigzaam en een zout niet?              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• In het zoutrooster verschuiven de ionen ten opzichte van elkaar <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Daardoor komen er positieve ionen naast positieve ionen en negatieve ionen naast negatieve ionen</li> <li>○ Deeltjes met gelijke lading stoten elkaar af en het zout breekt op die plaats</li> </ul> </li> <li>• In het metaalrooster verschuiven de positieve ionen ook ten opzichte van elkaar, maar eigenlijk verandert er niets aan het patroon <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De positieve ionen en de vrije elektronen trekken elkaar nog even sterk aan waardoor het metaal dus niet breekt</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Metaalroosters met een fout</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als je een metaal harder wilt maken, moet je ervoor zorgen dat de metaalionen niet meer zo gemakkelijk kunnen verschuiven <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit kan door er andere atomen aan toe te voegen die groter zijn <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Je kunt atomen van een ander metaal inbouwen waardoor een <b>legering</b> of <b>alliage</b> ontstaat</li> <li>▪ Je kunt atomen van een niet-metaal inbouwen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| Formules van stoffen en groepsindeling                        | <p><i>In de formules van moleculaire stoffen staan uitsluitend symbolen van niet-metalen. In de formules van zouten worden symbolen van een metaal en een niet-metaal gecombineerd. In de formules van metalen staat uitsluitend een symbool van een metaal</i></p>   |
| <b>3.3 structuurformules en namen van moleculaire stoffen</b> |   |
| Binding tussen atomen in een molecuul                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een molecuul bestaat uit twee of meer atomen die hetzelfde of verschillend kunnen zijn, maar het zijn altijd atomen van niet-metalen</li> <li>• Een binding tussen twee atomen van een niet-metaal heet een atoombinding en bestaat uit twee gedeelde bindingselektronen</li> </ul>  |

|                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beide atomen leveren elk één elektron per binding</li> <li>• Het verschil in elektronegativiteit tussen de beide atomen bepaalt of de atoombinding wel of niet polair is</li> <li>• Atoombindingen worden uitsluitend verbroken tijdens chemische reacties</li> </ul>   |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |
|------------------------------------|--|-------|-------------|---|------|---|----|---|-----|---|-------|---|-------|---|------|
| Covalentie                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elk atoom van een niet-metaal gaat een vast aantal bindingen aan met één of meer andere atomen van een niet-metaal</li> <li>• Per binding delen de twee atomen twee atomen met elkaar</li> <li>• Het aantal bindingen staat gelijk aan het aantal elektronen die nodig zijn in de buitenste schil om op een edelgas te lijken</li> <li>• Het aantal bindingen dat een atoom kan vormen, noemen we de covalentie</li> </ul>  |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |
| Structuurformules                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uit een molecuulformule kun je afleiden welke atomen en hoeveel van elke soort samen een molecuul vormen</li> <li>• De covalenties van de atoomsoorten in een molecuul bepalen hoe de atomen in een molecuul met elkaar zijn verbonden <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit kunnen we weergeven in een structuurformule:</li> </ul> </li> <li>• Elk streepje in een structuurformule stelt een binding tussen twee atomen voor, dus twee bindingselektronen</li> <li>• Als een stof een covalentie van 4 heeft kan deze vier bindingen vormen, dit heeft dus het ontstaan van een meervoudige binding tot gevolg</li> </ul> |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |
| Naamgeving van moleculaire stoffen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elke moleculaire stof heeft een systematische naam die je afleidt uit de molecuulformule</li> <li>• De indexen van elke atoomsoort vertaal je in voorvoegsels die je voor de naam van de atoomsoort zet</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Voorvoegsel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mono</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Di</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tri</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Tetra</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Penta</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>hexa</td> </tr> </tbody> </table>  | Index | Voorvoegsel | 1 | Mono | 2 | Di | 3 | Tri | 4 | Tetra | 5 | Penta | 6 | hexa |
| Index                              | Voorvoegsel  |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |
| 1                                  | Mono   |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |
| 2                                  | Di   |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |
| 3                                  | Tri  |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |
| 4                                  | Tetra  |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |
| 5                                  | Penta  |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |
| 6                                  | hexa   |       |             |   |      |   |    |   |     |   |       |   |       |   |      |

### 3.4 reactievergelijkingen

Reactievergelijkingen



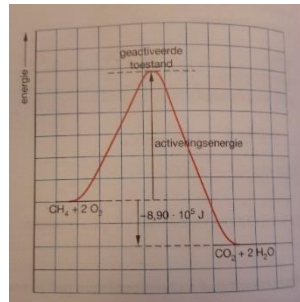
- De getallen rechts onder de symbolen noem je de indexen
- Het getal in de index geeft aan het aantal atomen in de molecuul aan
- Het getal voor de symbolen noem je de coëfficiënt
- De coëfficiënt geeft het aantal moleculen weer
- Tijdens een chemische reactie veranderen de bouwstenen van de reactieproducten
- Een reactievergelijking is een verkorte weergave van een reactie in formules

| Opstellen van reactievergelijkingen | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij het opstellen van een reactievergelijking pas je de coëfficiënten zo aan dat links en rechts van de pijl het aantal atomen van elke soort even groot is</li> <li>Voor een verbranding van een stof heb je O<sub>2</sub> nodig en er komt CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O bij vrij</li> </ul>   |            |                       |                                  |                       |                                  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|--|------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|--|--|--|--|--|
| <b>3.5 rekenen aan reacties</b>     |  |            |                       |                                  |                       |                                  |  |  |  |  |  |
| Molverhouding                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>De coëfficiënten in een reactievergelijking geven de aantalverhouding weer waarin de deeltjes verdwijnen en ontstaan</li> <li>Met behulp van de molaire massa reken je elke hoeveelheid in g om in mol</li> </ul> <p>Vb:<br/> <math>4\text{CuO (s)} + \text{CH}_4 \text{ (g)} \rightarrow 4\text{Cu (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} + 2\text{H}_2 \text{ (l)}</math></p> <p style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{ccc}  10\text{g} &amp; &amp; 0,1\text{g} \\  \downarrow &amp; &amp; \uparrow \\  10 \div 79,545 = &amp; \xrightarrow{\div \frac{4}{2}} &amp; 0,06285 \times 2,016 = \\  0,125715 &amp; &amp; 0,0628575  \end{array}  </math> </p>   |            |                       |                                  |                       |                                  |  |  |  |  |  |
| Rekenen met molverhouding           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Als je rekent met molverhoudingen heb je nodig: <ol style="list-style-type: none"> <li>De reactievergelijking</li> <li>Een gegeven stof (in mol)</li> <li>Een gevraagde stof (in mol)</li> <li>De molverhouding (bekijk de reactievergelijking)</li> <li>Een verhoudingstabel</li> </ol> </li> </ul>  |            |                       |                                  |                       |                                  |  |  |  |  |  |
| Reactiewarmte                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>De hoeveelheid warmte die vrijkomt bij een reactie, of die ervoor nodig is, noem je de reactiewarmte</li> <li>Om die te berekenen heb je de reactievergelijking en de vormingswarmte van elke stof uit de reactievergelijking nodig</li> </ul> <p>Vb:<br/> <math>\text{C (s)} + 2\text{H}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{CH}_4 \text{ (g)}</math><br/> Tabel 57 binas: CH<sub>4</sub> vormingswarmte = <math>-0,75 \times 10^5 \text{ joule/mol}^{-1} \text{ (Jmol}^{-1}\text{)}</math><br/> Dat betekent dat er bij deze reactie <math>0,75 \text{ joule/mol}^{-1}</math> vrijkomt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voor het berekenen van de reactiewarmte heb je het volgende nodig: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zoek eerst de vormingswarmten van de stoffen op</li> <li>Lees uit de reactievergelijking af hoeveel mol van elke stof is betrokken bij de reactie</li> <li>Bereken de vormingswarmte voor het aantal mol van elke stof die is betrokken bij de reactie</li> <li>Aangezien de beginstoffen worden ontleed, is het energie-effect het omgekeerde van de vormingswarmte. Draai het plus- of minteken van de totale warmte van de beginstoffen om</li> <li>De reactiewarmte bereken je door de getallen uit de laatste kolom op te tellen. Let op de vuistregel voor het aantal significante cijfers</li> </ul> </li> </ul> <p>Vb:</p> <table border="1" data-bbox="488 1921 1390 2027"> <thead> <tr> <th>Stof</th> <th>Vormingswarmte</th> <th>Aantal mol</th> <th>Warmte per aantal mol</th> <th>Aangepaste warmte per aantal mol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | Stof       | Vormingswarmte        | Aantal mol                       | Warmte per aantal mol | Aangepaste warmte per aantal mol |  |  |  |  |  |
| Stof                                | Vormingswarmte   | Aantal mol | Warmte per aantal mol | Aangepaste warmte per aantal mol |                       |                                  |  |  |  |  |  |
|                                     |  |            |                       |                                  |                       |                                  |  |  |  |  |  |

|                  |                          |   |                             |                          |
|------------------|--------------------------|---|-----------------------------|--------------------------|
| CH <sub>4</sub>  | -0,76 · 10 <sup>5</sup>  | 1 | -0,76 · 10 <sup>5</sup>     | + 0,76 · 10 <sup>5</sup> |
| O <sub>2</sub>   | 0                        | 2 | 0                           | 0                        |
| CO <sub>2</sub>  | -3,935 · 10 <sup>5</sup> | 1 | -3,935 · 10 <sup>5</sup>    | 3,935 · 10 <sup>5</sup>  |
| H <sub>2</sub> O | -2,86 · 10 <sup>5</sup>  | 2 | -2,86 · 10 <sup>5</sup> × 2 | -5,72 · 10 <sup>5</sup>  |

$\Delta E = -8,90 \cdot 10^5$  joule (kleiner dan 0 dus exotherm)

Je kunt dit ook in een energie diagram zetten:



## Hoofdstuk 4 moleculaire stoffen

### 4.2 Vanderwaalsbindingen

|  |   |
|--|---|
| De vanderwaals-bindingen                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>De dichtheden van vaste stoffen en vloeistoffen liggen in dezelfde orde en grootte <ul style="list-style-type: none"> <li>De dichtheden van gassen zijn veel kleiner</li> </ul> </li> <li>De afstand tussen de moleculen in een vaste stof of in een vloeistof is zeer klein ten opzichte van de afstand tussen de moleculen in een gas <ul style="list-style-type: none"> <li>Dit komt doordat de moleculen in een vaste stof en in een vloeistof elkaar aantrekken <ul style="list-style-type: none"> <li>Deze aantrekkingskracht is de vanderwaalskracht</li> <li>Hierdoor ontstaat een binding tussen de moleculen die we vanderwaalsbindingen noemen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| poi  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatuur (als je een stof verwarmt gaan de moleculen sneller bewegen) <ul style="list-style-type: none"> <li>De vanderwaalsbindingen kunnen dan gebroken worden <ul style="list-style-type: none"> <li>Dit kan ook gebeuren als je de stof verdampt of sublimeert</li> <li>Bij het kookpunt van een stof zijn alle vanderwaalsbindingen gebroken</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>De molecuulmassa (des te sterker is de vanderwaalsbinding tussen de moleculen, en des te hoger is het kookpunt van de stof)</li> </ul>  |
| Wat gebeurt er met de vanderwaalbinding bij oplossen | <ul style="list-style-type: none"> <li>Als een stof oplost, worden vanderwaalsbindingen tussen de moleculen verbroken</li> <li>Er ontstaan nieuwe vanderwaalsbindingen tussen de moleculen van de opgeloste stof en de moleculen van het oplosmiddel</li> </ul>   |

### 4.3 waterstofbruggen

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Wat is een waterstofbrug? | <ul style="list-style-type: none"> <li>In het algemeen kun je zeggen dat waterstofbruggen (H-bruggen) voorkomen tussen alle moleculen die OH-groepen en/of NH-groepen bevatten</li> <li>Dat komt doordat de bindingen tussen deze groepen polaire atoombindingen zijn</li> <li>De O- of N-atomen verbinden elkaar d.m.v. waterstof bruggen omdat O- of N-atomen een negatief <math>\delta^-</math> of positief <math>\delta^+</math> zijn geladen</li> <li>H-atomen die zijn gebonden aan een C-atoom doen niet mee aan de H-brugvorming omdat ze geen positieve lading hebben</li> </ul> |
|---------------------------|---|

|   |   |
|---|---|
| Aantal OH- of NH-groepen in een molecuul          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het aantal OH- of NH-groepen in een molecuul heeft invloed op de hoogte van het kookpunt</li> <li>• Ook speelt de molecuulmassa een rol voor het kookpunt</li> </ul>   |
| <b>4.4 mengsels van moleculaire stoffen</b>       |   |
| Mengsels van water met andere moleculaire stoffen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffen met OH- en/of NH-groepen in hun moleculen lossen op in water als er in de moleculen geen lange 'staart' van C- en H-atomen voorkomt</li> <li>• Deze moleculen vormen waterstofbruggen met watermoleculen</li> <li>• Hydrofobe stoffen lossen niet op in water</li> </ul>   |
| Oplosbaarheid                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrofiele stoffen mengen onderling goed</li> <li>• Hydrofobe stoffen mengen onderling goed</li> <li>• Hydrofiele stoffen en mengen slecht met hydrofobe stoffen</li> <li>• Als twee vloeistoffen goed met elkaar mengen ontstaat een oplossing (helder)</li> <li>• Als twee vloeistoffen slecht met elkaar mengen ontstaat een troebel mengsel wat zich na enige tijd ontmengt (Emulsie) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Je kunt dit wel goed laten mengen door een emulgator toe te voegen</li> </ul> </li> <li>• Elk mengsel heeft zijn eigen naam: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suspensie (mengsel van vaste stof met vloeistof, kleine deeltjes van de vaste stof zweven in de vloeistof)</li> <li>- Schuim (mengsel van gas en vloeistof, belletjes van het gas zweven in de vloeistof)</li> <li>- Nevel (mengsel van gas en vloeistof, kleine druppels vloeistof zweven in een gas)</li> <li>- Rook (mengsel van vaste stof en gas, kleine deeltjes vaste stof zweven in een gas)</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>4.5 samenstelling van een mengsel</b>          |   |
| De samenstelling van een mengsel                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De samenstelling van een mengsel, zowel wat betreft de massa als het volume, geef je weer in procenten, promilles of ppm</li> </ul>  |
| Berekeningen met percentage, promillage en ppm    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor het berekenen met percentage, promillage of ppm heb je nodig: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het volume of de massa van één van de stoffen uit het mengsel</li> <li>- Het volume of de massa van het mengsel zelf</li> <li>- Een verhoudingstabel waarin je bovengenoemde gegevens invult</li> </ul> </li> </ul>  |
| Grenswaarde, ADI-waarde en LD <sub>50</sub>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De grenswaarde of MAC-waarde van een stof geeft aan hoeveel mg van deze stof maximaal aanwezig mag zijn in 1,0m<sup>3</sup> lucht</li> <li>• De ADI-waarde van een stof geeft aan hoeveel mg van die stof iemand maximaal per dag en per kg lichaamsgewicht naar binnen mag krijgen</li> <li>• De LD<sub>50</sub> is de hoeveelheid van een giftige stof in µg kg<sup>-1</sup> die in een bepaalde tijd de dood veroorzaakt van de helft van de proefdieren</li> </ul>   |