

Samenvatting scheikunde havo 4 hoofdstuk 2 bouwstenen van stoffen

2.2 de bouw van een atoom

Atoommodel van

Dalton

- Een atoom is een massief bolletje. Elk atoomsoort heeft zijn eigen afmetingen
- Ook gaf hij de atomen een kleurtje:

Naam atoomsoort	Atoommodel
waterstof	○
koolstof	●
stikstof	●
zuurstof	●
zwavel	●
chloor	●

Atoommodel van

Rutherford

- De massieve bolletjes bestaan uit nog kleinere deeltjes:
 - Protonen (p)
 - Elektronen (e⁻)
 - Neutronen (n)
- De protonen, neutronen en de elektronen bevinden zich in een atoom vond Rutherford uit
- Hij ontdekte dat protonen en elektronen geladen zijn en uit hoeveel protonen, elektronen en neutronen een atoom van een bepaalde soort bestaat

Plaats van de elektronen, protonen en neutronen

- Protonen en neutronen zitten dicht bij elkaar in de atoomkern
- De elektronen vormen een elektronenwolk aan de buitenkant van een atoom
- Tussen de atoomkern en de elektronen zit **niks**

Lading van protonen, elektronen en neutronen

- Protonen en elektronen zijn geladen deeltjes
- De lading is uitgedrukt in twee verschillende eenheden: coulomb en de atomaire ladingseenheid
- De lading van een proton even groot is als de lading van een elektron alleen dan omgesteld

Naam deeltje	Lading (coulomb)	Lading(atomaire ladingseenheid)
Elektron	$-1,6 \cdot 10^{-19}$	-1
Proton	$+1,6 \cdot 10^{-19}$	+1
Neutron	0	0

Aantallen protonen, elektronen en neutronen in een atoom

- Een atoom is ongeladen als in een atoom evenveel positieve als negatieve zit
- Dus evenveel protonen als elektronen
- Elk atoom van een bepaalde soort heeft een vast aantal protonen
 - Er is dus sprake van een vast aantal elektronen
 - Het atoomnummer geeft het aantal protonen aan en dus ook het aantal elektronen
- De som van het aantal protonen en neutronen wordt gegeven door het massagetal
- Elk atoom van een bepaalde soort heeft een vast aantal protonen
- Het aantal neutronen kan variëren

Atoommodel van

Bohr

- Bohr ontdekte dat de elektronenwolk een bepaalde structuur heeft
- Hij deelde de elektronenwolk op in banen die hij **schillen** noemde
- 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)

Isotopen	<ul style="list-style-type: none"> • Bij vrijwel elke atoomsoort heb je verschillende massagetallen <ul style="list-style-type: none"> ○ Die verschillende atomen noem je isotopen • Alleen het aantal neutronen is in elke soort anders • Om ze toch van elkaar te kunnen onderscheiden, zetten we achter het symbool het massagetal. VB: Mg-24, Mg-25, etc. • Ook kun je ze noteren door het atoomnummer links onder het symbool te zetten en het massagetal linksboven: $\frac{24}{12}\text{Mg}$
2.3 het periodiek systeem	
Rangschikking van de atoomsoorten in een periodiek systeem	<ul style="list-style-type: none"> • <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>
Het huidige periodiek systeem	<ul style="list-style-type: none"> • Soms wordt een groep elementen een verzamelnaam gegeven: <ul style="list-style-type: none"> ○ Groep 1: alkalimetalen ○ Groep 2: aardalkalimetalen ○ Groep 17: halogenen ○ Groep 18 edelgassen
2.4 ionen: deeltjes met een lading	
Ionen	<ul style="list-style-type: none"> • Als een vaste stof smelt, laten de deeltjes waaruit de stof bestaat elkaar los • Hoe sterker de deeltjes elkaar aantrekken, des te hoger is het smeltpunt • 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 • Dat kan alleen als deze deeltjes een positieve of een negatieve lading hebben <ul style="list-style-type: none"> ○ Deze deeltjes worden ionen genoemd ○ Stoffen die uit ionen bestaan, hebben een veel hoger smeltpunt dan stoffen die uit moleculen bestaan <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"> • Tijdens een chemische reactie verandert de samenstelling van een atoomkern nooit • De samenstelling van de elektronenwolk kan wel veranderen • Er kunnen 1 of meer elektronen opgenomen of afgestaan worden • De elektronen worden afgestaan of opgenomen uit de schil die het verst van de kern zit • 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 • Dit wordt edelgasconfiguratie genoemd <p>Ontstaan van positieve ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • In een atoom is het aantal negatief geladen elektronen even groot als het aantal positief geladen protonen • Daardoor is een stof neutraal • Een atoom kan één of meer van zijn elektronen verliezen • Dan is de positieve lading in de kern groter dan de negatieve lading in de elektronenwolk

	<ul style="list-style-type: none"> • Een atoom als geheel is dan positief geworden <ul style="list-style-type: none"> ○ Dit wordt een positief ion genoemd <p>Ontstaan van negatieve ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een atoom kan één of meer elektronen opnemen • Dan is de negatieve lading in de elektronenwolk groter dan de positieve lading in de kern • Het atoom als geheel is dan negatief geworden • Een atoom met negatieve lading noemen we een negatief ion • De lading van het ion staat rechts boven het symbool van het atoom <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 metaal-atomen 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"> • De naam van een metaalion ontstaat door samentrekking van de naam van het metaal en het woordje ion • Vb: rubidiumion 1+ = Rb¹⁺ • Sommige metalen hebben twee elektrovalenties • Dat betekent dat er twee verschillende ionen kunnen ontstaan • Vb: ijzer is een metaal met twee elektrovalenties: 2+ en 3+ : Fe²⁺ : ijzer(II)ion Fe³⁺ : ijzer(III)ion <p>Negatieve ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • De naam van een negatief ion is meestal de naam van het niet-metaal, gevolgd door de uitgang -ide <table border="1" data-bbox="448 1458 1386 2016"> <thead> <tr> <th>Naam</th> <th>Formule</th> <th>Naam</th> <th>Formule</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zilverion</td> <td>Ag⁺</td> <td>Goud(I)ion</td> <td>Au⁺</td> </tr> <tr> <td>Nikkelion</td> <td>Ni²⁺</td> <td>Goud(III)ion</td> <td>Au³⁺</td> </tr> <tr> <td>Zinkion</td> <td>Zn²⁺</td> <td>ijzer(II)ion</td> <td>Fe²⁺</td> </tr> <tr> <td>Chroomion</td> <td>Cr³⁺</td> <td>ijzer(III)ion</td> <td>Fe³⁺</td> </tr> <tr> <td>Koper(I)ion</td> <td>Cu⁺</td> <td>Tin(II)ion</td> <td>Sn²⁺</td> </tr> <tr> <td>Koper(II)ion</td> <td>Cu²⁺</td> <td>Tin(IV)ion</td> <td>Sn⁴⁺</td> </tr> <tr> <td>Kwik(I)ion</td> <td>Hg⁺</td> <td>Lood(II)ion</td> <td>Pb²⁺</td> </tr> <tr> <td>Kwik(II)ion</td> <td>Hg²⁺</td> <td>Lood(IV)ion</td> <td>Pb⁴⁺</td> </tr> <tr> <th>Naam niet-metaal</th> <th>Naam ion</th> <th colspan="2">Formule</th> </tr> <tr> <td>Seleen</td> <td>Selenide</td> <td colspan="2">Se²⁻</td> </tr> <tr> <td>Fluor</td> <td>Fluoride-ion</td> <td colspan="2">F⁻</td> </tr> <tr> <td>Chloor</td> <td>Chloride-ion</td> <td colspan="2">Cl⁻</td> </tr> <tr> <td>Broom</td> <td>Bromide-ion</td> <td colspan="2">Br⁻</td> </tr> <tr> <td>Jood</td> <td>Jodide-ion</td> <td colspan="2">I⁻</td> </tr> </tbody> </table>	Naam	Formule	Naam	Formule	Zilverion	Ag ⁺	Goud(I)ion	Au ⁺	Nikkelion	Ni ²⁺	Goud(III)ion	Au ³⁺	Zinkion	Zn ²⁺	ijzer(II)ion	Fe ²⁺	Chroomion	Cr ³⁺	ijzer(III)ion	Fe ³⁺	Koper(I)ion	Cu ⁺	Tin(II)ion	Sn ²⁺	Koper(II)ion	Cu ²⁺	Tin(IV)ion	Sn ⁴⁺	Kwik(I)ion	Hg ⁺	Lood(II)ion	Pb ²⁺	Kwik(II)ion	Hg ²⁺	Lood(IV)ion	Pb ⁴⁺	Naam niet-metaal	Naam ion	Formule		Seleen	Selenide	Se ²⁻		Fluor	Fluoride-ion	F ⁻		Chloor	Chloride-ion	Cl ⁻		Broom	Bromide-ion	Br ⁻		Jood	Jodide-ion	I ⁻	
Naam	Formule	Naam	Formule																																																										
Zilverion	Ag ⁺	Goud(I)ion	Au ⁺																																																										
Nikkelion	Ni ²⁺	Goud(III)ion	Au ³⁺																																																										
Zinkion	Zn ²⁺	ijzer(II)ion	Fe ²⁺																																																										
Chroomion	Cr ³⁺	ijzer(III)ion	Fe ³⁺																																																										
Koper(I)ion	Cu ⁺	Tin(II)ion	Sn ²⁺																																																										
Koper(II)ion	Cu ²⁺	Tin(IV)ion	Sn ⁴⁺																																																										
Kwik(I)ion	Hg ⁺	Lood(II)ion	Pb ²⁺																																																										
Kwik(II)ion	Hg ²⁺	Lood(IV)ion	Pb ⁴⁺																																																										
Naam niet-metaal	Naam ion	Formule																																																											
Seleen	Selenide	Se ²⁻																																																											
Fluor	Fluoride-ion	F ⁻																																																											
Chloor	Chloride-ion	Cl ⁻																																																											
Broom	Bromide-ion	Br ⁻																																																											
Jood	Jodide-ion	I ⁻																																																											

	Naam niet-metaal	Naam	formule
	Waterstof	Hydride-ion	H ⁻
	Zuurstof	Oxide-ion	O ²⁻
	Zwavel	Sulfide-ion	S ²⁻
	Stikstof	Nitride-ion	N ³⁻
	Fosfor	Fosforide-ion	P ³⁻

2.5 de massa's van atomen

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

2.6 de hoeveelheid van een stof

Nauwkeurigheid van een gemeten waarde	<i>Cijfers die betekenis hebben, noem je significante cijfers. 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"> • Je kunt berekenen hoeveel de massa van water is als je de dichtheid en het volume weet • Om dit uit te rekenen gebruik je een verhoudingstabel <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="border: none;">Massa water (kg)</td> <td style="border: none;">$0,998 \cdot 10^3$</td> <td style="border: none;">x</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Volume water (m³)</td> <td style="border: none;">1,00</td> <td style="border: none;">$26,0 \cdot 10^{-6}$</td> </tr> </tbody> </table>	Massa water (kg)	$0,998 \cdot 10^3$	x	Volume water (m ³)	1,00	$26,0 \cdot 10^{-6}$
Massa water (kg)	$0,998 \cdot 10^3$	x					
Volume water (m ³)	1,00	$26,0 \cdot 10^{-6}$					

	<ul style="list-style-type: none"> • Om je uitkomst af te ronden gebruik je de vuistregel • Als je 3 significante cijfers hebt wordt het eindantwoord ook afgerond op 3 decimalen • Als er twee gemeten waarden zijn met 3 decimalen en een gemeten waarde met 1 decimaal moet je afronden op 2 decimalen 						
Hoeveelheid stof uitgedrukt in de eenheid mol	<ul style="list-style-type: none"> • Een mol is een maat voor een bepaalde hoeveelheid moleculen • In een mol suiker zitten dus even veel moleculen als in een mol water • Op uit te rekenen hoe groot de massa van een mol is, heb je de molecuulmassa van die stof nodig • De massa van één mol water en de massa van één molecuul water komen overeen in getalwaarde, maar verschillen in eenheid • De massa van één mol wordt gegeven in g en de massa van één molecuul in u • De massa van één mol van een stof wordt ook wel de molaire massa genoemd (M) 						
Omrekenen van g naar mol en omgekeerd	<p>Vb:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Mol H₂O</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;">1,000</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Gram H₂O</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;">18,02</td> <td>25,9</td> </tr> </table> <p>$X = \frac{1000 \times 25,9}{18,02} = 1,4373$ (in significante cijfers = 1,44)</p>	Mol H ₂ O	1,000	x	Gram H ₂ O	18,02	25,9
Mol H ₂ O	1,000	x					
Gram H ₂ O	18,02	25,9					
2.7 de samenstelling van een verbinding in massaproducten							
Het begrip percentage	<ul style="list-style-type: none"> • Een percentage is een getal dat het aantal delen per honderd delen aangeeft 						
Het massapercentage van een atoom in een verbinding	<ul style="list-style-type: none"> • Het massapercentage van een atoomsoort in een verbinding geeft aan hoeveel u van die atoomsoort voorkomt per 100 u van de verbinding 						
Aantekeningen							
Regels							
<ol style="list-style-type: none"> 1. + en – (decimalen) 2. × en ÷ (significante cijfers) 3. Beide (eerst 1 en dan 2) 							
M = d × v							
Massa = dichtheid × volume							