

Scheikunde Hoofdstuk 1 Samenvatting

1.1 Drie soorten stoffen	2
Elementen indelen	2
Stoffen indelen	2
1.2 Atoombouw en het periodiek systeem	2
Modellen	2
Reactiviteit en het periodiek systeem	2
Het atoommodel compleet	3
Atoommassa en molecuulmassa	3
1.3 Moleculaire stoffen	3
Atoombinding	3
Vanderwaalsbinding	4
Koolstof	4
1.4 Zouten	4
Stroomgeleiding	4
Ionen	4
De lading van ionen	5
Zoutformules en naamgeving	5
Ionrooster	5
1.5 Metalen	6
Metalen in de bodem	6
Metaalrooster en metaalbinding	6
Legeringen	7

1.1 Drie soorten stoffen

Rond 1850 ordende Dimitri Mendelejev alle elementen die toen bekend waren in het periodiek systeem. Hij liet plekken open als daardoor elementen beter bij elkaar kwamen. Mendelejev voorspelde op die manier eigenschappen van nog niet ontdekte elementen.

Elementen indelen

In het periodiek systeem staan alle elementen, ook atoomsoorten genoemd. De meeste atoomsoorten zijn metalen; rechtsboven in het periodiek systeem staan de niet-metalen. Er zijn horizontale rijen die perioden worden genoemd en verticale rijen die groepen heten.

- **Groep 17:** de halogenen; *dit zijn niet-metalen die erg reactief zijn en schadelijk voor het milieu.*
- **Groep 18:** de edelgassen; *gassen die niet met andere stoffen reageren.*

Stoffen indelen

Op de grond van stroomgeleiding kun je drie soorten onderscheiden:

- **Metalen:** *stoffen die uitsluitend bestaan uit metaalatomen.*
- **Moleculaire stoffen:** *stoffen die uitsluitend bestaan uit niet-metaalatomen.*
- **Zouten:** *stoffen die zijn opgebouwd uit een metaal en een niet-metaal.*

Ontleedbare stoffen worden ook wel **verbindingen** genoemd.

Alle metalen geleiden stroom in de vaste en in de vloeibare fase.

Alle moleculaire stoffen geleiden geen stroom.

Vaste zouten geleiden geen stroom, opgeloste of gesmolten zouten wel.

1.2 Atoombouw en het periodiek systeem

Modellen

Het atoommodel van Dalton: alle atomen van één atoomsoort zijn aan elkaar gelijk. Bij een reactie hergroeperen atomen tot nieuwe moleculen.

Thomson: hij ontdekte dat je elektronen uit een atoom vrij kunt maken, dan wordt de atoom positief geladen.

Het atoommodel van Rutherford: een atoom bestaat uit een kern met protonen met daaromheen een (elektronen)wolk van elektronen. Het aantal protonen komt overeen met het atoomnummer in het periodiek systeem.

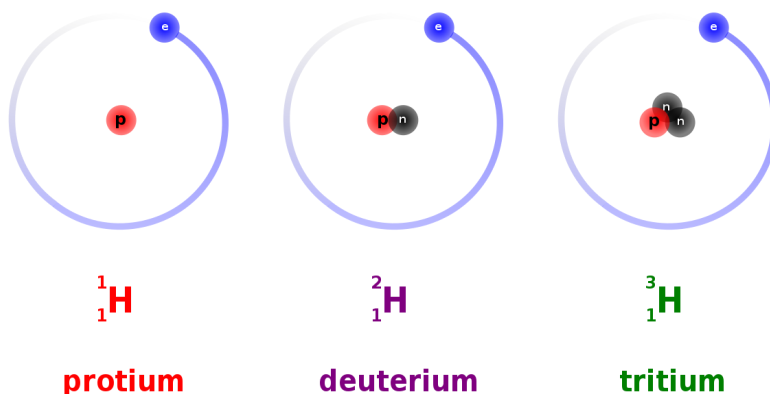
Niels Bohr: elektronen bevinden zich op een vaste afstand van de kern, **elektronenschillen**. Hij noemde deze schillen K, L, M, N, etc. in de K-schil kunnen 2 elektronen, in de L-schil 8 en in de M-schil 18. Dat de elektronen zo verdeeld zijn noemen we **elektronenconfiguratie**.

Reactiviteit en het periodiek systeem

Je kunt de reactiviteit van elementen verklaren door naar de opvulling van de schillen te kijken. Als alle schillen vol zitten wilt het element niet reageren. Bij edelgassen zitten er 8 elektronen in de buitenste schil en deze willen dus niet reageren. De verdeling van elektronen over de schillen zoals bij de edelgassen heet de **edelgasconfiguratie**.

Het atoommodel compleet

In de kern van een atoom zitten evenveel neutronen als protonen. Dit ontdekte **James Chadwick** in 1935. Als er minder of meer neutronen dan protonen in de kern zitten dan is het een **isotoop**. Het massagetal is dan anders maar het atoomnummer blijft hetzelfde. Het massagetal is gelijk aan het aantal deeltjes in de kern, dus de protonen en de neutronen bij elkaar. Isotopen zijn vaak instabiel en vallen snel uit elkaar, daarom komen ze weinig in de natuur voor.



Atoommassa en molecuulmassa

De **atoommassa** is het gewogen gemiddelde van de atoommassa's van de isotopen.

Een proton en een neutron hebben beide een massa van 1 u, dit is gelijk aan $1,66 \cdot 10^{-27}$ kg.

De massa van een elektron is veel kleiner, namelijk $1/2000$ u. Je kunt met de atoommassa's de **molecuulmassa's** berekenen. (H_2O is 2x de massa van H en 1x de massa van O).

Je kunt met deel/geheel $\times 100\%$ ook het **massapercentage van een atoomsoort** in een molecuul berekenen.

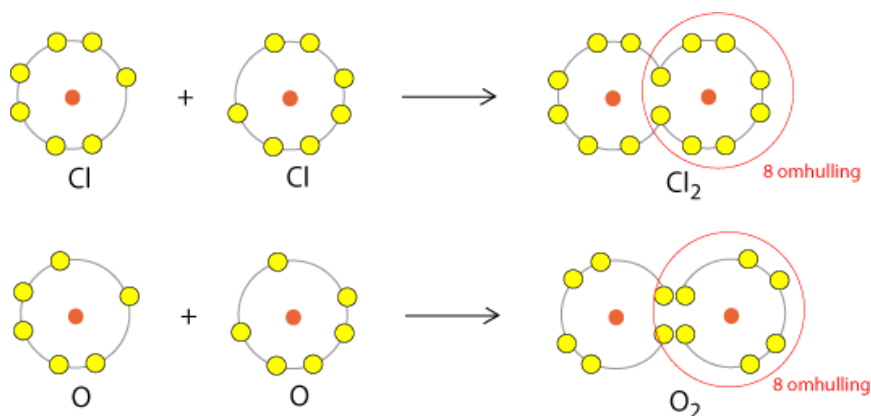
1.3 Moleculaire stoffen

Atoombinding

Een **atoombinding** of **covalente binding** vindt plaats als atomen hun elektronen kunnen delen om een volle schil te krijgen.

Het aantal bindingen dat een atoom kan vormen heet de **covalentie**. Dit is terug te vinden in het periodiek systeem; de elementen het meeste links kunnen geen bindingen aangaan, degene daarnaast één binding en zo door.

Bij het tekenen van moleculen wordt elk gemeenschappelijk **elektronenpaar** aangegeven door een streepje. In zo'n **structuurformule** worden alleen elektronenparen getekend die een atoombinding vormen. Een atoom kan maximaal drie soorten bindingen hebben.



Vanderwaalsbinding

De zwakke aantrekkende kracht tussen moleculen heet **molecuulbinding** of **vanderwaalsbinding**.

Zwaardere moleculen hebben meer **aantrekkingskracht** en dus een hoger kook- en smeltpunt.

Molecuulrooster: een manier waarop moleculen regelmatig gerangschikt worden.

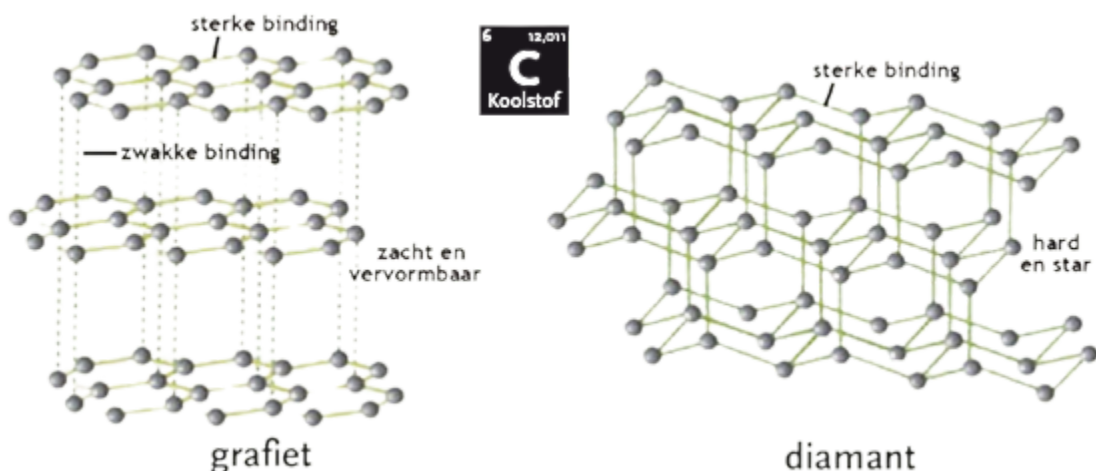
Een moleculaire stof kan geen stroom geleiden omdat de elektron niet weg wilt bij de atoom, dit geldt voor alle fasen.

Koolstof

Sommige niet-metalen gedragen zich niet helemaal als moleculaire stoffen, koolstof is hier een voorbeeld van. Koolstof komt onder andere voor als **diamant** en **grafiet**. In beide stoffen zijn veel atomen onderling verbonden door sterke **atoombindingen**. Zowel bij diamant als grafiet is er sprake van een **atoomrooster**. Bij grafiet zijn er laagjes van atomen met daartussen **vanderwaalsbindingen**, dit maakt de stof minder sterk dan diamant, want dat is een grote molecuul.

Binding: komt voor tussen atomen of moleculen.

Verbinding: ander woord voor ontleedbare stoffen.



1.4 Zouten

Stroomgeleiding

Alleen in een gesmolten of opgelost zout is **stroomgeleiding** mogelijk. Als je een zoutbinding ofwel een ionbinding hebt bestaat die uit positieve en negatieve deeltjes. Door deze geladen deeltjes te smelten of op te lossen kunnen ze vrij gaan bewegen en gaan de positieve deeltjes naar de negatieve elektrode en de negatieve naar de positieve elektrode. Je kunt op deze manier een ontleedbare stof ontleden, dit heet **elektrolyse**.

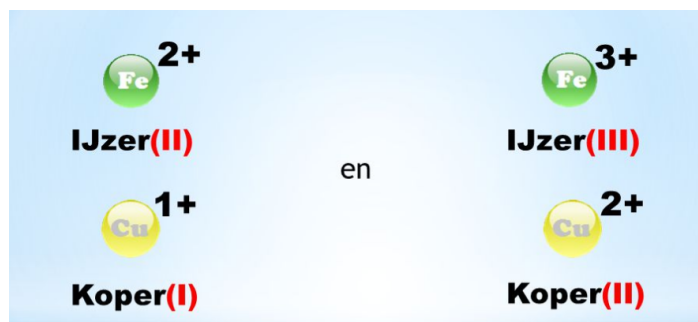
Ionen

Een ion: een geladen deeltje/atoom. Een ion ontstaat als een atoom een elektron afstaat of opneemt. In het periodesysteem staat hoeveel elektronen een atoom kan afstaan of aannemen.

De lading van ionen

De elektronen die in een niet volledig gevulde buitenschil zitten hetten de **valentie-elektronen**. Een ion wil eigenlijk altijd een **edelgasconfiguratie** hebben (8 elektronen in de buitenste schil). Niet-metaalatomen vormen negatieve ionen, metaalatomen vormen positieve atomen. Meestal hebben metalen weinig elektronen in de buitenste schil. De lading van een ion noem je **elektrovalentie**.

Er zijn metalen die als ionen met verschillende ladingen kunnen voorkomen. Als je de soort ion weet vermeld je die in Romeinse cijfers achter de soort ion.



Zoutformules en naamgeving

Als je een formule van een zout opstelt moet je:

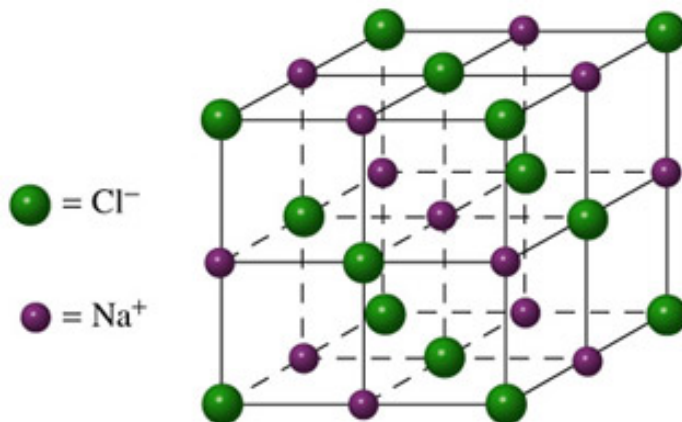
- Weten **welke ionen** aanwezig zijn
- Het zout **elektrisch neutraal** maken

Je moet de verhoudingen van de ionen zo maken dat de positieve en negatieve lading samen nul is. Dit noem je een **verhoudingsformule/zoutformule**. Je geeft de verhouding aan in de kleinste mogelijk hele getallen.

De **systematische naam** van een zout bestaat uit de naam van het positieve ion en de negatieve ion, met als achtervoegsel -ide. Als het nodig is geef je de lading van een metaalion in Romeinse cijfers achter de naam.

Ionrooster

Een **ionbinding** is veel sterker dan een vanderwaalsbinding, omdat je negatieve en positieve ionen hebt die elkaar aantrekken. Deze sterke verbinding zorgt ervoor dat alle zouten bij kamertemperatuur vast zijn, ze zijn ook niet makkelijk te breken.



In een **ionrooster** kunnen de positieve en negatieve ionen die om en om zijn gerangschikt niet vrij bewegen. Daardoor is er **geen stroomgeleiding** mogelijk. Als je een zout oplost of smelt kunnen de ionen wel vrij bewegen en daardoor geleidt het zout wel. Als je een zout stroom laat geleiden, vindt er een ontleding plaats.

1.5 Metalen

Metalen in de bodem

Edelmetalen: een metaal dat (bijna) **niet reageert** met andere stoffen. Het is dus bestand tegen corrosie en oxidatie.

Veel soorten metalen zijn niet te vinden als metaal, maar als erts. In de oudheid was het ook al bekend hoe je van een erts een metaal kan bereiden.

Onedel metaal: een metaal dat **wel reageert** met andere stoffen, bijvoorbeeld ijzer.

De atomen van de **alkalimetalen** uit groep 1 reageren zeer heftig, dit komt doordat ze maar 1 elektron in hun buitenste schil hebben zitten. Deze elektron staan ze dus heel makkelijk af.

Omdat deze alkalimetalen heel heftig reageren, worden ze ook zeer onedel genoemd.

Je moet ook heel erg uitkijken bij elektrolyse, want als je water gebruikt kunnen deze alkalimetalen daarmee reageren en levert het dus geen twee of meer eindstoffen meer op.

Metaalrooster en metaalbinding

Kenmerken van metaal

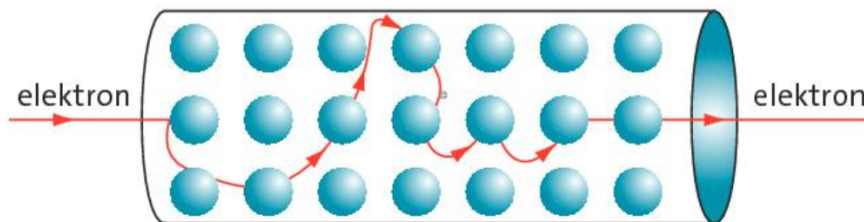
- Een hoog **smeltpunt**
- Een goede **geleidbaarheid** voor elektriciteit en warmte
- Een goede **vervormbaarheid**

Metaalatomen vormen positieve atomen. De elektronen in de buitenste schil laten makkelijk los en zijn vrije elektronen, ze kunnen van ion naar ion overstappen. Omdat de ionen zo overstappen, blijven de **metaalionen** bij elkaar.

Metaalrooster: een rooster van metalen.

Een **metaalbinding** is heel sterk, daarom zijn de smeltpunten meestal vrij hoog. Alle metalen behalve kwik zijn bij kamertemperatuur vast.

Een metaal geleidt goed stroom door alle **vrije elektronen**.



Metalen zijn goed vervormbaar. Bij vervormen schuiven lagen metaalionen langs elkaar. Bij het vervormen tast je de vorm van het metaalrooster niet aan.

Legeringen

Een **legering** is een mengsel van verschillende metalen. Dit wordt meestal gemaakt door gesmolten metalen met elkaar te mengen. Bij het maken van een legering ontstaan er **roosterfouten**, omdat de regelmaat van het metaalrooster wordt verstoord. Dit komt door het verschil in grootte van de verschillende atomen. Door deze **onregelmatigheid** zijn de lagen van metaal moeilijker om langs elkaar te schuiven en is een legering harder dan een zuiver metaal.

