

T2

Atoommodel van Bohr

Wat ga je doen?

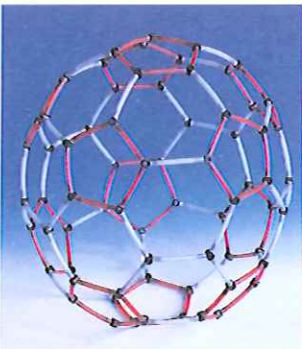
Je gaat wat meer leren over de achtergronden van de begrippen die je reeds kent.

Dit zijn:

- spanning;
- stroomsterkte;
- weerstand;
- geleider;
- isolator.

Waar kom je dit is de beroepspraktijk tegen?

De begrippen isolator, geleider, spanning, stroom en weerstand kom je overal tegen. Daardoor kun je problemen in de beroepspraktijk leren begrijpen en oplossen.



Aan het einde van deze les kun je:

- het begrip spanning verklaren*;
- het begrip stroom verklaren;
- het begrip weerstand verklaren;
- de opbouw van het atoom noemen;
- omschrijven wat een ion is.

1

Het atoom

Eerst even iets over het atoom. In moduul K4 heb je al iets over het molecuul gehoord bij magnetisme. Elke stof is opgebouwd uit heel kleine stukjes. Die stukjes noem je moleculen. Deze moleculen hebben dezelfde eigenschappen als de stof. Elke molecuul is weer opgebouwd uit atomen. Deze atomen kunnen van dezelfde stof of van verschillende stoffen zijn. Elke atoom bestaat uit een *kern* met daaromheen *elektronen*. In de kern zitten *protonen* en *neutronen*. Zie figuur 1.

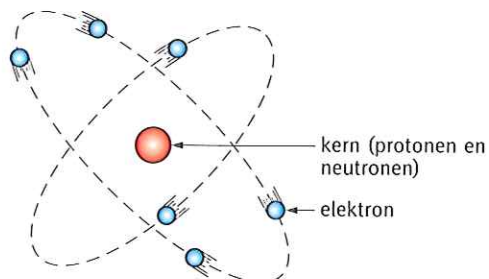


Fig.1 Opbouw van atomen

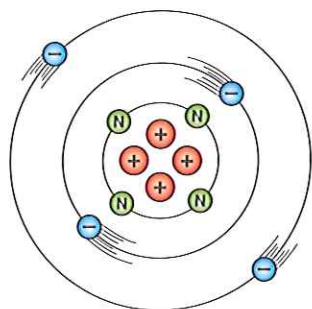


Fig.2 Neutraal atoom

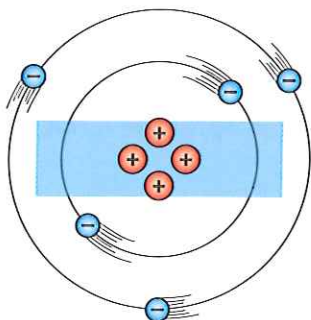


Fig.3 Een negatief geladen ion

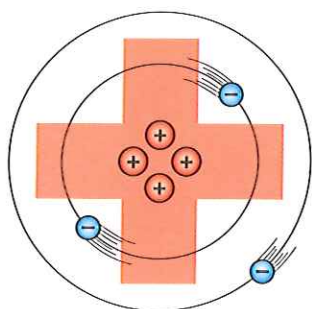


Fig.4 Een positief geladen ion



- Een atoom bestaat uit een kern met daaromheen elektronen.
- Een kern bestaat uit protonen en neutronen.
- Protonen hebben een positieve elektrische lading.
- Elektronen hebben een negatieve elektrische lading.

Normaal is het aantal protonen in de kern gelijk aan het aantal elektronen rond de kern. Al deze deeltjes zijn elektrisch geladen. De protonen hebben elk één positieve lading. De elektronen hebben elk één negatieve lading. De neutronen hebben geen lading. Zij zijn neutraal.

In figuur 2 zie je hetzelfde atoom, maar nu is het plat getekend met de ladingen. Je ziet dat dit atoom evenveel positieve als negatieve ladingen heeft. Je noemt het atoom *neutraal*. Om deze totale lading gaat het nu.

Het atoom in figuur 3 heeft er één elektron bij gekregen. Het atoom is niet meer neutraal. Het atoom heeft méér negatieve ladingen dan positieve ladingen. Het atoom is negatief geworden. Je noemt zo'n atoom een *negatief ion*.

Het overtollige elektron teveel noem je een *vrij elektron*. Dit elektron laat zich verplaatsen naar een positief ion. De positieve lading van dit ion trekt het negatief geladen elektron naar zich toe.



Een negatief ion is een atoom met een elektron teveel.

Het atoom in figuur 4 is één elektron kwijtgeraakt. Het atoom is niet meer neutraal. Het atoom heeft minder negatieve ladingen dan positieve ladingen. Het atoom is positief geworden. Je noemt zo'n atoom een *positief ion*.



Een positief ion is een atoom met een elektron te weinig.

2

Spanning en stroom

Wat het positief ion tekort komt (één elektron), heeft het negatief ion teveel. Je noemt dit verschijnsel *ladingsverschil*. Dit ladingsverschil veroorzaakt een *spanningsverschil* of kortweg *spanning*.

Een spanning is dus niets anders dan het ladingsverschil tussen twee punten. In dit geval tussen twee atomen.



Een spanning is een verschil van lading tussen twee punten.

In figuur 5 zie je een batterij. Aan de ene zijde van deze batterij zitten de atomen met te veel elektronen: de *min*-zijde.

Aan de andere kant zitten de atomen met te weinig elektronen: de *plus*-zijde. Deze plus en min noem je de *polariteit*.

Als je die twee met elkaar verbindt, gaan de elektronen van de *min*-zijde naar de *plus*-zijde. Je krijgt dus een stroom van vrije elektronen van min naar plus.

Door een zeer oude afspraak zeg je dat de elektrische stroom van plus naar min gaat. Heel verwarrend*, maar het is niet anders. Je houdt je aan deze oude afspraak.

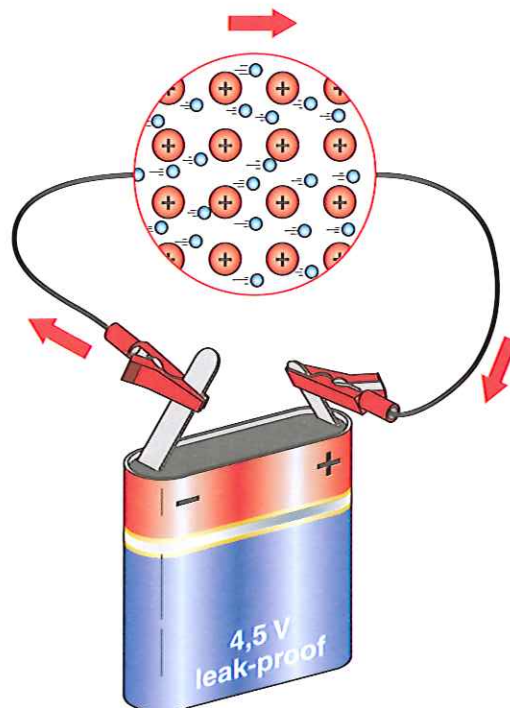


Fig.5 Elektronenstroom



- De elektronenstroom gaat van min naar plus.
- De elektrische stroom gaat van plus naar min.

3

Geleiders, isolatoren en weerstanden



Fig.6 Hoogspanningsleidingen

Sommige materialen hebben veel vrije elektronen. Je noemt ze *geleiders*. Zilver is één van de beste geleiders, maar het is te duur.

Koper is een hele goede geleider en een stuk goedkoper. Koper wordt gebruikt als geleider in installaties.

Aluminium is ook wel een goede geleider. Het wordt gebruikt voor hoogspanningsleidingen zoals in figuur 6. Dit gebruik hangt sterk af van de kostprijs. In sommige gevallen geeft het gewicht de doorslag. Aluminium is een stuk lichter dan koper.

Materialen met bijna geen vrije elektronen kunnen geen stroom doorlaten of geleiden. Je noemt ze *isolatoren*.

Voorbeelden van isolatoren zijn:

- kunststoffen;
- glas;
- droge lucht.

Materialen die de stroom minder goed doorlaten, noem je *weerstandsmaterialen*. De wolframdraad in een gloeilamp is er één van.

Andere weerstandsmaterialen zijn bijvoorbeeld:

- manganine;
- constantaan;
- nikkeline.

Deze materialen zijn samengesteld uit verschillende metalen. Zij laten de stroom maar moeilijk door. Als er een stroom doorheen gaat, kunnen de materialen warm tot zeer heet worden. Denk aan een gloeilamp.

Deze warmte ontstaat doordat de vrije elektronen tijdens hun weg door het materiaal botsen met de atomen. Hierdoor krijg je *wrijving* en dus warmte.

Er zijn enkele stoffen die onder bepaalde omstandigheden géén weerstand bieden aan een elektrische stroom. De vrije elektronen kunnen zonder botsingen door het materiaal gaan. Je noemt ze *supergeleiders*.

4

Stroomkring (stroomcircuit)

In figuur 7 zie je een *stroomkring*. De spanningsbron wordt voorgesteld door twee aansluitklemmen. Deze geef je aan met een plus en een min.

Het lampje is de verbruiker, ofwel de energie-omzetter. Het lampje zet elektrische energie om in licht en warmte. Later krijg je meer hierover.

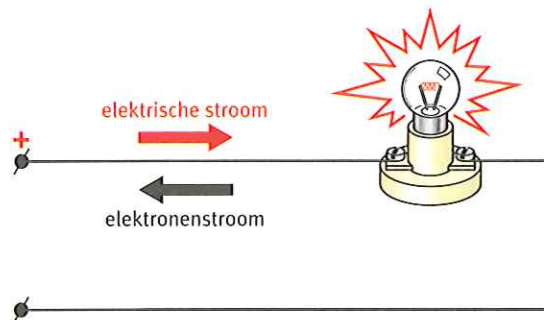


Fig.7 Elektronenstroom en stroomrichting

De spanningsbron werkt als een soort pomp. Hij zorgt ervoor dat de aanvoer van elektronen constant doorgaat. Je kunt dit vergelijken met het rondpompen van water in een waterleiding.

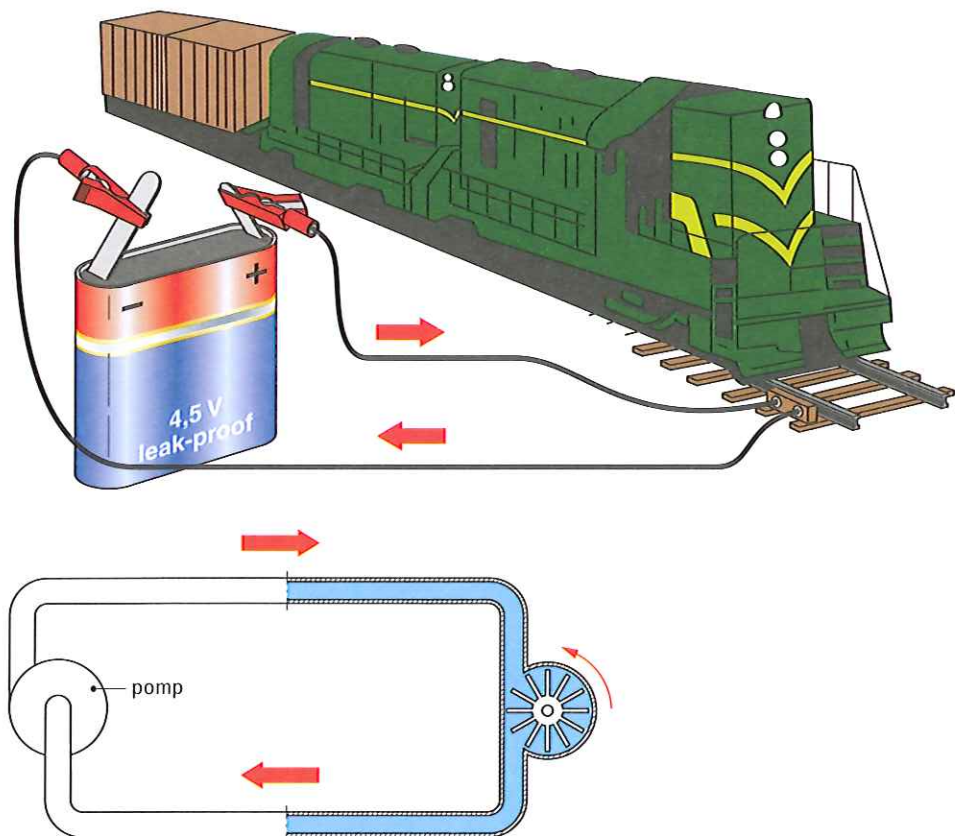


Fig.8 De werking van een batterij kun je vergelijken met die van een pomp

Als deze pomp altijd dezelfde kant op draait, gaat de stroom altijd in één richting. Je spreekt dan van een *gelijkstroom*. Een batterij zorgt voor gelijkstroom. Een fietsdynamo stuurt de stroom beurtelings beide kanten op. Je spreekt dan van een *wisselstroom*.

Samenvatting T2

Je moet nu weten dat:

- een stof uit moleculen bestaat. Elk molecuul bestaat uit atomen. Een atoom bestaat uit een kern met daaromheen een aantal elektronen. Deze elektronen hebben een negatieve elektrische lading;
- de kern bestaat uit:
 - protonen (deze hebben een positieve elektrische lading);
 - neutronen (deze hebben geen elektrische lading en zijn neutraal);
- een neutraal atoom evenveel protonen als elektronen heeft;
- een niet-neutraal atoom:
 - positief geladen (positief ion) is als het een elektron te weinig heeft;
 - negatief geladen (negatief ion) is als het een elektron te veel heeft;
- een spanning door het verschil in lading ontstaat tussen deze twee ionen. De spanning U wordt uitgedrukt in volt (V);
- door +-lading en --lading met elkaar te verbinden een stroom ontstaat van elektronen van – naar +. Deze stroom I wordt uitgedrukt in ampère (A);
- een stroomkring minimaal uit een spanningsbron en een aangesloten verbruikstoestel bestaat.