

Voor mobiliteit is mobiele energie nodig. Batterijen en accu's bestaan bij de gratie van mensen die te allen tijde bereikbaar willen zijn - met mobiele telefoons of laptops - of die zichzelf onafhankelijk willen transporteren, zoals met de heilige koe.

Vooral vanwege de hoge energiedichtheid - tot zo'n 200 Watt-uur elektriciteit per kilogram batterij - zijn ze populair: lithium-ionbatterijen. Maar ook omdat ze steeds opnieuw opgeladen kunnen worden. En daarom zijn ze stevast bij ons in de buurt te vinden: in draagbare elektronische apparatuur zoals PDA's, notebooks en mobiel-tjes. Tijdens gebruik (of 'ontlading') bewegen positief geladen lithiumionen binnen in de batterij vanaf de anode via het elektrolyt naar de kathode. Om de stroomkring te sluiten bewegen negatief geladen elektronen buiten de batterij vanaf de anode naar de kathode, en voorzien zo een aangesloten apparaat van stroom. Tijdens het opladen volgen de lithiumionen de omgekeerde weg, en gaan terug naar de anode.

Lithiumionbatterijen zijn praktisch altijd de boosdoener als een laptop of mobiele telefoon 'spontaan' in de brand vliegt. Niet dat dit vaak gebeurt, maar als het gebeurt is het meteen groot nieuws, en halen de fabrikanten grote partijen batterijen terug. Deze ontbrandingen zijn bij traditionele lithiumionbatterijen terug te voeren op oververhitting van het elektrolyt: ontvlambare organische oplosmiddelen met daarin een lithiumzout opgelost.

Pacemakers maken gebruik van lithiumbatterijen voor hun voeding. In tegenstelling tot hun lithiumion-tegenhangers zijn lithiumbatterijen niet oplaadbaar, en worden ze eens in de acht tot tien jaar vervangen.



Mobiel bereikbaar ... en berijdbaar?

Bij nieuwe typen lithiumionbatterijen is het lithiumzout opgelost in een polymeer elektrolytsysteem. Onderzoek heeft nu laten zien dat door de toevoeging van een paar procent TiO_2 -nanodeeltjes het elektrolyt minstens een factor tien beter geleidt. Het blijkt dat de lithiumkationen - die zich òf in gebonden òf in vrije toestand bevinden - door de toevoeging van TiO_2 in hogere mate vrij kunnen bewegen. En dit grote aantal mobiele ladingsdragers zorgt voor een veel hogere geleidbaarheid.

Naast transport in het elektrolyt kunnen ook de processen aan de anode of kathode in de lithiumionbatterijen snelheidsbepalend zijn. De anode bestaat doorgaans uit poreuze koolstof. Lithiumkobaaloxide voert als kathodemateriaal de boventoon, maar voelt de hijgende adem van lithiumijzerfosfaat in z'n rug. Nanotechnologie maakt mogelijk om deze elektrodematerialen uit steeds kleinere deeltjes te fabriceren, zodat het totale elektrodeoppervlak steeds groter wordt en er meer uitwisseling van lithiumionen aan deze oppervlakken kan plaatsvinden. Koolstof nanobuisjes worden inmiddels al veel gebruikt als elektrodemateriaal.

Als de hobbels qua veiligheid en snelheid van (ont)lading genomen zijn, en als de productie wellicht nog goedkoper kan, ligt de weg open om deze lithiumionbatterij op grote schaal in auto's toe te passen. Bijvoorbeeld in 'plug-in' hybride auto's die je thuis met een stekker in het stopcontact kunt opladen. Bovendien is deze batterij een logische opvolger van de NiMH-batterij (nikkelmetaalhydride) die nu nog zorgt voor de elektrische aandrijving van de hybride Toyota Prius.