

Wat is de lading van een deeltje in vloeistof?

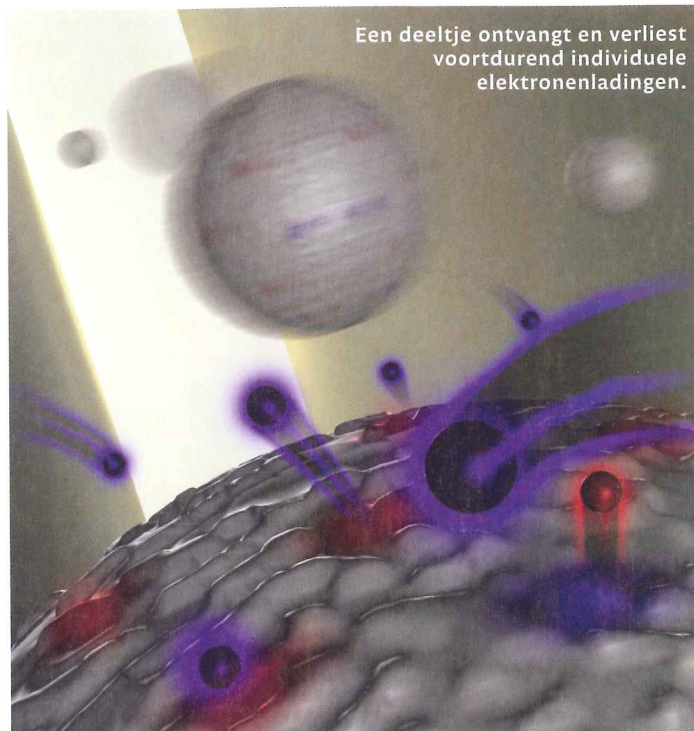
Gentse onderzoekers breien een verlengstuk aan het beroemde experiment van Millikan. De nieuwe methode kan onder andere leiden naar betere beeldschermen.

In 1923 ontving de Amerikaan Robert Millikan de Nobelprijs voor Natuurkunde dankzij een experiment waarmee hij de elektrische lading van een elektron kon meten (zie ook: 'Toetssteen der natuur' in *Eos* nr. 9, 2011). Het experiment gaat als volgt: Een elektrisch veld trekt een geladen oliedruppeltje even sterk naar boven als de zwaartekracht het naar beneden trekt. Gevolg: het druppeltje zweeft, en als je de massa ervan kent, kan je ook de lading van de druppel bepalen.

'Hetzelfde experiment uitvoeren in een vloeistof in plaats van in lucht bleek veel moeilijker', zegt Filip Beunis van de Universiteit Gent. 'Een deeltje in een vloeistof beweegt immers veel willekeuriger door botsingen met vloeistofmoleculen (de zogenoemde Brownse beweging) en de lading ervan varieert sneller.' Professor Beunis en zijn collega's beschrijven hoe Millikans aanpak uitgebreid kan worden om ook de lading van een deeltje in een vloeistof te

onderzoeken. 'In het experiment houden we een plexiglasdeeltje vast met een laser in een olieachtige vloeistof. De mate waarin het deeltje beïnvloed wordt door een elektrisch veld is afhankelijk van de lading ervan. Door de beweging van het deeltje te meten terwijl we een elektrische spanning aanleggen, kan de lading bepaald worden. We gebruiken zeer hoge spanningen om ervoor te zorgen dat de beweging als gevolg van de elektrische kracht groter is dan de Brownse beweging. Zo kunnen we tot op een elektronlading nauwkeurig meten.'

Het experiment levert nieuwe inzichten voor commerciële toepassingen die gebruikmaken van kleine, geladen deeltjes. Een voorbeeld is elektronische inkt, die gebruikt wordt in een relatief nieuw type beeldschermen. De beeldschermen lijken op gedrukt papier, hebben een hoog contrast, en zijn zeer goed leesbaar, zelfs bij direct invallend zonlicht. De 'elektronische inkt' in zo'n display bestaat uit een dunne laag olieachtige vloeistof met daarin witte en zwarte pigmenten. Zwarte pigmentdeeltjes hebben een negatieve elektrische lading; witte pigmentdeeltjes



Een deeltje ontvangt en verliest voortdurend individuele elektronenladingen.

een positieve. Onder invloed van elektrische spanningen worden ofwel enkel de witte, ofwel enkel de zwarte deeltjes zichtbaar, en kan met de inkt een beeld gemaakt worden.

Helaas zijn de beeldschermen vandaag traag en in zwart-wit. 'Ons experiment demonstreert een nieuwe methode om de op-

en ontladprocessen op deeltjes in de inkt te onderzoeken. De inzichten die daaruit voortvloeien, zijn belangrijk in de zoektocht naar elektronische inkt met betere eigenschappen, nodig om bijvoorbeeld videobeelden en kleur op elektronisch papier mogelijk te maken.' - KV

BRON: Filip Beunis, Universiteit Gent



Deze koolstofnanobuisjes zijn tienduizenden keren kleiner dan een menselijk haar. Toch slaagden ingenieurs van de University of Nebraska-Lincoln er met behulp van een nieuwe lasertechniek in om de lengte, diameter en eigenschappen ervan zeer nauwkeurig te bepalen. De opgerolde laagjes grafiet bieden veelbelovende toepassingen in energiezuinige en supersnelle computers en andere elektrische apparaten. - KV