

# Nieuw Japans snoepje: de suikerbatterij

Rob Stroeks - 13-2-2008

## Samenvatting

Elektronicafabrikant Sony ontwikkelt momenteel een batterij die werkt op een oplossing van suiker. In augustus 2007 toonde Sony de nieuwste biobatterij: kubusjes van vier centimeter groot die vijftig miliwatt opleveren, in serie van vier genoeg om een walkman te laten spelen. Om de batterij compleet 'bio' te maken, zijn de kubusjes zelf ook gemaakt van bioplastic. Hiermee voegt de Japanse gigant een nieuwe categorie toe aan het imposante aanbod van batterijen voor elektronische apparatuur. Hoewel nog in de ontwikkelingsfase, belooft deze bio-brandstofcel een welkome aanvulling te worden in een wereld waarin we steeds efficiënter moeten omgaan met grondstoffen. Suiker is immers een koolhydraat, het meest voorkomende biomolecuul.

## Details

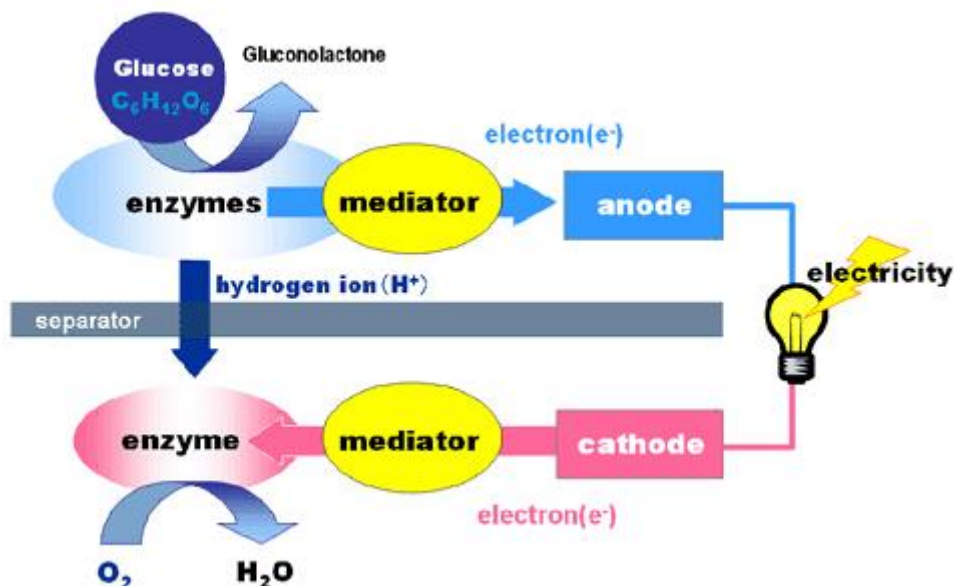
Het persbericht dat Sony in augustus 2007 naar buiten bracht, laat een filmpje zien waarin de biobatterij een walkman en twee externe luidsprekerboxjes van voeding voorziet. Ook is een kleine ventilator te zien die draait op glucose-sportdrink die zo in de winkel te koop is. De biobatterij is ontworpen in de vorm van een biologische cel, en is gemaakt van polylactaat, een plantaardig bioplastic dat Sony al eerder geschikt had gemaakt om toe te passen in elektronica.

De bekendmaking kwam nadat Sony-onderzoekers in dezelfde maand testresultaten hadden gepubliceerd tijdens een symposium van de American Chemical Society in Boston (VS). Hierin verkondigden ze dat de experimentele batterij een rendement van 50 milli watt hadden gehaald, een wereldrecord voor een biobatterij van deze afmetingen. Sony deelt zo een gevoelige slag uit aan de concurrerende bedrijven die onderzoek uitvoeren naar biologische energie-opslag. Zo werkt ook Panasonic aan de ontwikkeling van een batterij op suiker. Voor de ontwikkeling van de biobatterij werkt Sony sinds 2001 samen met hoogleraar Kenji Kano van de Graduate School of Agriculture van Kyoto University. Kano is een bio-electrochemicus die onderzoek verricht naar energiewinning uit koolhydraten en andere biologische materialen.

## Zoete stroom

De biobatterij maakt gebruik van de eigenschap van suikers dat er chemische energie in is opgeslagen. Biologische cellen kunnen deze energie omzetten in andere vormen van energie. Net als andere batterijen wekt de biobatterij een stroom elektronen op tussen twee elektroden, de anode en de kathode. De bio-stroom bestaat uit elektronen die door suikerconsumerende enzymen onttrokken zijn aan een glucose-oplossing aan de anode, en vervolgens via het

te voeden elektronische apparaat naar de kathode bewegen. De enzymen onttrekken ook waterstofdeeltjes aan de glucoseoplossing, die via een intern membraan naar de kathode bewegen. Aan de kathodekant is een ander enzym geplaatst, dat zuurstof reduceert en vrijmaakt om samen met het waterstof en de elektronen het bijproduct water te vormen.



De techniek van de biobatterij is gebaseerd op het principe waarop levende wezens enzymen inzetten om energie op te wekken. Enzymen werken als katalysatoren, die de chemische reactie versnellen, zonder daarbij zelf permanent van aard te veranderen. Daardoor kunnen ze meerdere malen inzetbaar zijn in hetzelfde proces. Bij reacties in vloeistoffen is de moeilijkheid daarbij om ze te scheiden van de reagerende stoffen.

Om de enzymen in de biobatterij te scheiden van de ontbonden glucose-oplossing maakt Sony gebruik van immobilisatie, het vasthechten van enzymen, zodat deze zichzelf niet door de hele oplossing verspreiden. De onderzoekers hebben een efficiënte manier gevonden om de enzymen aan de kathodezijde te immobiliseren. De activiteit van de enzymen aan de anode-zijde blijven daarbij onaantast. Voordat de biobatterij op de markt kan komen, zijn verdere verbeteringen nodig in het immobilisatieproces, en moeten het rendement en de levensduur nog omhoog.

### Vervanger van de lithium-ion batterij?

De biobatterij kan een belangrijke bijdrage leveren aan een biomassa-economie, omdat suiker een natuurlijk voorkomende energiebron is. Suikers, gevormd door planten via fotosynthese, zijn overal ter wereld aanwezig, en daardoor als grondstof breed inzetbaar. Sony ziet dan ook veel toekomstmogelijkheden voor de biobatterij, en wil vooroplopen in onderzoek en ontwikkeling van een nieuwe generatie batterijen.

Het bedrijf heeft een reputatie hoog te houden als 's werelds op-een-na-

grootste fabrikant van oplaadbare batterijen (na Sanyo), maar kwam in 2006 in een moeilijke positie toen het miljoenen oplaadbare lithium-ion-batterijen voor computers moest terugroepen vanwege brand- en explosiegevaar. Om de druk op de productie het hoofd te bieden en om de concurrentiepositie te behouden, heeft Sony recentelijk besloten een nieuwe li-ion fabriek in Singapore te openen.

Hoewel het bedrijf de productiecapaciteit van deze conventionele batterijen dus verder uitbreidt, steekt de batterijenmaker tegelijkertijd veel energie in de ontwikkeling van alternatieve batterijen, die op de lange termijn de toekomst hebben. Een toekomst waarin steeds meer vraag komt naar veilige batterijen met een hoog rendement en een lange levensduur. De li-ion-batterij alleen kan de explosief groeiende vraag naar mobiele telefoons, digitale camera's en andere draagbare elektronische producten niet blijven bijbenen.

Een minder bekend nadeel van de li-ion batterij is bijvoorbeeld dat de levensduur ervan niet afhankelijk is van het gebruik (het aantal keren dat je hem oplaadt), maar dat het rendement afneemt vanaf het moment dat deze de fabriek uitgaat. De volgende generatie zou wel om te snoepen zijn wanneer de suikerbatterij de ontwikkelingsfase goed doorstaat en op lange termijn elektronica gaat voorzien van energie.