

## Workshop Energie en electriciteit

9 maart 2009

VWO-3

### Evenement

Op 9 maart brachten 18 leerlingen van 3 scholen uit de regio een bezoek aan De High Tech Campus en kregen de mogelijkheid om een kijkje te nemen in de keuken bij een aantal Research medewerkers.

Een breed scala van technologieën en toepassingen kwamen aan de orden en werd ook toegelicht door de medewerkers, daarna gingen de leerlingen hier ook zelf mee aan de slag.

Een viertal onderwerpen stond op het programma:

- How to build batteries
- Kunnen plastics stroom geleiden
- Electroforetische devices: Hoe bewegende deeltjes kleur in het leven kunnen brengen
- Emoties meten

### Deelnemende groepen

Jiang Zhou – System in package devices	865530 (Reefman)
Paul van Hal – Photonic materials & devices	865440 (van Sprang)
Patrick Baesjou – Photonic materials & devices	865440 (van Sprang)
Joyce Westerink – User experiences	865680 (Haakma)
Martin Ouwerkerk – Display applications & Technologies	865210 (Saalberg)

### De leerlingen waren afkomstig van de volgende scholen:

Jan van Brabant College, Helmond  
Van Maerlant Lyceum, Eindhoven  
Christiaan Huygens College, Eindhoven



# How to build batteries

Jiang Zhou

On March 9<sup>th</sup> 2009 two groups of students visited my lab for the Jet-Net activity. The idea was to demonstrate the students how to make a Li-ion battery. I started with a little bit history of batteries to illustrate the evolution of battery technology since it had been invented two centuries ago. Lead-acid, Ni-Cd, alkaline and NiMH batteries produced by Philips and other manufactures were shown to the students. After that I moved on to explain what a Li-ion battery is and how it's made in factories in principle. The point of that day was to show the students how to make shaped Li-ion batteries with Philips Lithylene technology. My intention was to show the complete process of making Li-ion batteries in approximately 30 min which usually takes two weeks to complete for battery manufactures. For each group I got one volunteer to make the battery by himself/herself from the very first step under my guidance. In such a way I wish they could obtain vivid feeling about the assembling of battery materials. The volunteers made two good battery stack. In order to save time I completed the process by packing the stack in an aluminum-plastic pouch and filling in electrolyte. Then the two newly-made batteries were charged for about 10 minutes. The batteries made by the students were used to power a flexible OLES that was made within Philips Research Eindhoven. Both batteries were working. The students did a great job there.

Weighing the weight of Li-ion batteries and NiMH batteries by themselves, I believe the students understood that Li-ion batteries can store more energy than NiMH batteries for a given weight. Meanwhile I received many interesting questions from the students. I also showed the students all kinds of preshaped Li-ion batteries and flexible batteries. I hope this gives the students an insight that how batteries may look like in the future and the way batteries can do to shape the electronic devices powered by the batteries.



# Kunnen plastics stroom geleiden

Paul van Hal

## Technisch inhoudelijk:

Een tweetal groepen van elk 6 VWO-3 leerlingen zijn een uur in aanraking geweest met organische (half)-geleidende plastics en daaraan verbonden applicaties. Allereerst zijn de begrippen geleiding, metaal, isolator en halfgeleider besproken met daarbij praktische voorbeelden zoals een plastic boterhamzakje, aluminium huishoudfolie, etc. Plastics kunnen ook halfgeleidend zijn. Vooral dit aspect is interessant met het oog op electro-optische toepassingen waarbij flexibiliteit, oprolbaar en licht kritisch zijn. Bovendien kunnen plastic op een makkelijke manier op grote oppervlakken aangebracht worden, zodat je relatief goedkope technologie hebt voor 'large-area' producten.

Allereerst hebben we gekeken naar de bekendste product van Philips: de gloeilamp. We hebben eerst naar de gloeilamp gekeken, vervolgens naar een gasontladinglamp met verschillende fosforen voor de verschillende componenten, en tenslotte naar de organische halfgeleidende materialen die in een organische licht emitterende diode (OLED) kunnen worden toegepast. Een OLED werkt dus op basis van een omzetting van elektronen en gaten naar fotonen (=licht). Deze OLEDs kunnen eenvoudig worden gemaakt, door een oplossing op een substraat te spincoaten.

Behalve lichtgeneratie uit organische halfgeleiders, hebben we gekeken naar devices die werken op basis van het omgekeerde principe: elektrisch vermogen genereren uit licht (organische zonnecel).

Tenslotte hebben we een totaal andere toepassing van organische materialen besproken: de sensor. Door simpelweg een isolerend polymeer met wat metaaldeeltjes (composiet) aan te brengen tussen twee electrodes maak je een weerstand. Deze weerstand verandert op het moment dat er een gas overheen gaat, omdat de polymeren matrix zwelt. De metaaldeeltjes vinden elkaar moeilijker en daardoor neemt de weerstand toe. Door verschillende composieten te maken in een array kunnen zelfs producten gemeten worden die in een database staan. Alsvoorbeeld hebben we gemeten dat een appel andere volatiele componenten heeft dan een sinaasappel, omdat de weerstandswaarden van de sensoren verschillend zijn.

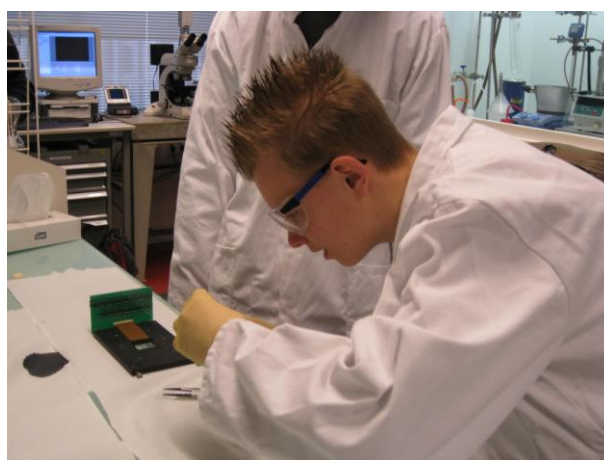


# Electroforetische devices: Hoe bewegende deeltjes kleur in het leven kunnen brengen

Patrick Baesjou

Op 9 maart kreeg ik bezoek van enige leerlingen van enkele scholen in de omgeving van Eindhoven. Tijdens dit bezoek heb ik wat verteld over mijn eigen onderzoek: materialen voor elektronisch papier. Dit is een beeldscherm met vergelijkbare eigenschappen als papier (reflecteert licht ipv zelf licht te produceren). Deze devices zijn gebaseerd op geladen, gekleurde deeltjes die rondzweven in een vloeistof en die in een elektrisch veld kunnen bewegen. De meeste leerlingen wisten zich nog iets van speelgoed van vroeger te herinneren: de sketch-a-doodle, een soort schrijfblok waarop je met een magnetische stift kon schrijven, daardoor je ijzerdeeltjes naar boven trok en dus een zwart spoor trok. Hierdoor konden ze vrij makkelijk de link leggen naar het elektronisch papier (hoewel dat met elektrische velden werkt). Na wat uitleg over wat ze zich voor moeten stellen bij een suspensie (de in een vloeistof rondzwevende deeltjes) en hoe een en ander zou kunnen werken, werd een exemplaar van een e-book getoond (de Iliad van iRex), waar de leerlingen ook zelf even mee konden werken. Met name dat je erop kon tekenen werd enthousiast ontvangen.

Vervolgens werd uitgelegd wat er bij komt kijken om een elektronische inkt te maken. Daarna was het tijd voor het praktische deel van de demo (met de bijgaande hilariteit van labjassen en handschoenen aan en labbrillen op). De leerlingen konden daarna zelf een drietal verschillende suspensies testen. Dit deden ze door (per koppel) een druppel van deze suspensies op een speciaal testsubstraat, voorzien van electrodes, te leggen en af te dekken met een dekglasje. Vervolgens konden de leerlingen een elektrische spanning aanleggen en observeren (onder een microscoop) wat de deeltjes deden onder invloed van het elektrische veld. Gezamenlijk werden de observaties besproken, hoe de deeltjes bewogen, wat voor effecten ze verder zagen, etc. Na het testen van alledrie de suspensies konden de leerlingen bediscussiëren welke ze de beste vonden en waarom (wat ze goed afging 😊).



# Emoties meten

Joyce Westerink – Martin Ouwerkerk

- Eerst een korte uitleg gegeven over emoties.
- Vervolgens uitgelegd hoe je opwinding kan meten door middel van het meten van de huidweerstand. Dit wordt ook gebruikt voor de leugendetector.
- Toen de groep in tweeen verdeeld.

Twee PC's stonden klaar met 8 huidweerstandssensoren. Acht leerlingen sloten de sensoren aan op hun handpalm met medische plakkers.

De meting werd gestart. De studenten werden aan het schrikken gemaakt met onverwachte harde geluiden en dergelijke. Ik toon een plaatje met de meetresultaten van zo'n experiment.

We vroegen de leerlingen hun ogen te sluiten en rustig 4 seconden in en 4 seconden uit te gaan ademen. Dit zorgt voor het tot rust komen van de emoties. De lichtblauwe leerling lukte dit het best. De gele deed gewoon niet mee. Na een minuut maakte ik een hard geluid, wat tot een schrikreactie leidde. Dat is in de meting goed te zien aan de toename van de huidgeleiding. Ze gingen dus zweten van schrik.

Er was veel creativiteit in manieren vinden om de anderen te laten schrikken. Er werden ondermeer gruwelijke ringtones van stal gehaald. Na een tijdje zo plezier te hebben gemaakt werd het met een vragen rondje afgesloten.



**Evaluatie workshop Energie en Electriciteit**  
**9 maart 2009**  
VWO-3

In welke groep ben je ingedeeld

<b>1</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>6</b>

Weet je al welk profiel je gaat kiezen

NT	7
NG	4
EM	
CM	
Nog niet	5
Anders	NT en bio

*Weet je al wat je wilt gaan studeren?*

Ja	5
Nee	13

Zo ja, wat

Iets in de gezondheidszorg
TU
Geneeskunde
Natuurkunde, mogelijk met master kernfysica
Waarschijnlijk iets van bouwkunde

## **Onderdeel How to build batteries**

*Ik vond deze activiteit...*

helemaal niet leuk	
het ging wel	4
leuk	6
heel leuk	1

Wat vind je van het niveau van deze activiteit?

*Het niveau was...*

te moeilijk	3
juist goed	9
te gemakkelijk	

*De inhoudelijke informatie was voor mij...*

bekend	1
gedeeltelijk bekend	7
onbekend	4

Wat vind je van de verdeling tussen praktijk en theorie?

*Het niveau was...*

Te veel theorie	5
Precies goed	7
te veel praktijk	

## Onderdeel Kunnen plastics stroom geleiden

*Ik vond deze activiteit...*

helemaal niet leuk	
het ging wel	5
leuk	9
heel leuk	1

Wat vind je van het niveau van deze activiteit?

*Het niveau was...*

te moeilijk	1
juist goed	11
te gemakkelijk	

*De inhoudelijke informatie was voor mij...*

bekend	
gedeeltelijk bekend	8
onbekend	5

Wat vind je van de verdeling tussen praktijk en theorie?

*Het niveau was...*

Te veel theorie	9
Precies goed	3
te veel praktijk	



**Onderdeel Electroforetische devices: Hoe bewegende deeltjes kleur in het leven kunnen brengen**

*Ik vond deze activiteit...*

helemaal niet leuk	1
het ging wel	
leuk	8
heel leuk	2

Wat vind je van het niveau van deze activiteit?

*Het niveau was...*

te moeilijk	3 - theorie onduidelijk uitgelegd
juist goed	7
te gemakkelijk	1

*De inhoudelijke informatie was voor mij...*

bekend	
gedeeltelijk bekend	7
onbekend	4

Wat vind je van de verdeling tussen praktijk en theorie?

*Het niveau was...*

Te veel theorie	1
Precies goed	10
te veel praktijk	

## **Onderdeel Emoties meten**

*Ik vond deze activiteit...*

helemaal niet leuk	
het ging wel	1
leuk	13
heel leuk	4

Wat vind je van het niveau van deze activiteit?

*Het niveau was...*

te moeilijk	
juist goed	15
te gemakkelijk	3

*De inhoudelijke informatie was voor mij...*

bekend	4
gedeeltelijk bekend	11
onbekend	3

Wat vind je van de verdeling tussen praktijk en theorie?

*Het niveau was...*

Te veel theorie	
Precies goed	18
te veel praktijk	

### Over de dag zelf...

Wat vond je van de introductie?

*De introductie was...*

saai	2
leuk	7
interessant	7
anders, nl....	- Ging wel - Te veel reclame voor de Campus/dat is allemaal algemeen bekend - De koekjes ware lekker, de info wat minder, het was wel gezellig

Wat vond je van de beschikbare tijd?

*De dag was...*

te lang	
precies lang genoeg	17
te kort, ik had nog meer willen horen/zien	1

*Wat vond je het leukste onderdeel van deze dag?*

Workshop How to buid batteries	4
Workshop Kunnen plastics stroom geleiden	
Workshop Electroforetische devices	5
Workshop Emoties meten	9
De lunch	1
Iets anders, namelijk.....	

*Wat zou je graag anders willen zien?*

Pas in de vierde leren wij over electronen en neutronen in allebei de workshops die wij gedaan hebben kwam dit terug. Deze workshops misschien voor de 4<sup>e</sup>

klassers.
Nog net iets meer zelf om te doen. 7x
Niets
Soms dat je meer kon doen en controleren
Meer praktijk/meer zelf doen tijdens de eerste 2 activiteiten (1 + 2)
Bij de plastics iets meer zelf doen
De intro iets korter
Voor iedereen een te maken en mee te nemen batterij
Allemaal een batterij bouwen ipv 1 persoon
Ik vond het te veel waren bij How to build batteries en meer praktisch 2x

*Zou je vaker aan een Jet-Net activiteit mee willen doen?*

Ja	15
Nee	
Misschien	3

*Aanvullende opmerkingen*

Het was een leuke dag
Stoer!
Misschien handig als je alle 3 de workshops kunt doen