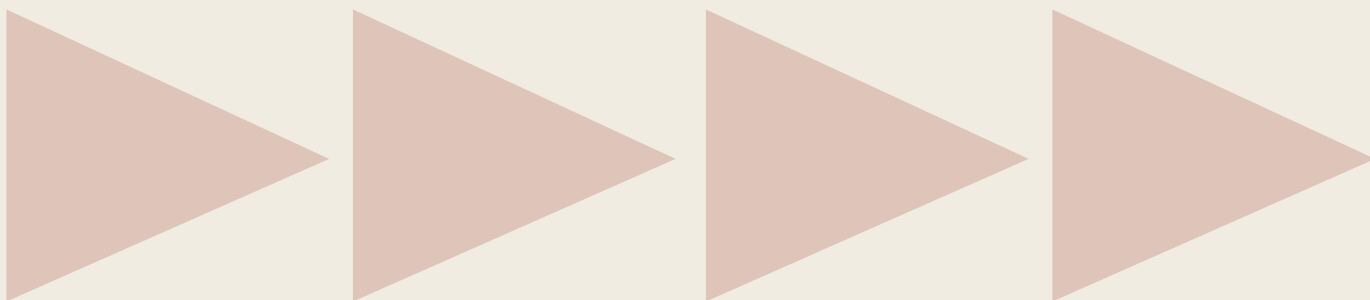


IMO IN 2008





Inhoud

<i>Voorwoord</i>	<i>03</i>
<i>Beleid en strategie</i>	<i>04</i>
<i>Onderzoek</i>	<i>06</i>
<i>Onderwijs</i>	<i>20</i>
<i>Wetenschappelijke output</i>	<i>21</i>
<i>Partners</i>	<i>27</i>
<i>Valorisatie van onderzoek</i>	<i>29</i>
<i>Activiteiten georganiseerd in 2008</i>	<i>30</i>
<i>Prijzen</i>	<i>31</i>



VOORWOORD

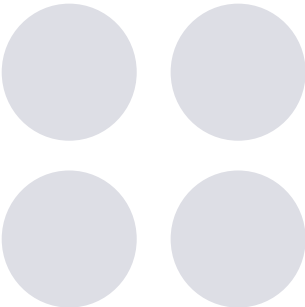
Beste lezer,

Het Instituut voor Materiaalonderzoek (IMO) en de IMOMEK groep van IMEC verricht multidisciplinair onderzoek in het domein van “nieuwe materialen”. Onze focus ligt daarbij op materialen voor gebruik in ondermeer de micro-elektronica, bio-elektronica en nanotechnologie.

Een vijftigtal onderzoekers bereidt binnen ons instituut een doctoraatsproefschrift voor. Verschillende van onze onderzoekers behaalden wetenschappelijke prijzen op internationale congressen en in het voorbije jaar werden 6 doctoraatsproefschriften met succes verdedigd. Dit jaarverslag geeft u een beknopt overzicht van ons onderzoek en de in 2008 behaalde resultaten.

Ik wens u veel leesplezier.

Prof. dr. Harry Martens



Beleid en strategie



Overzicht medewerkers

► professoren en gastprofessoren

Materiaalfysica

Prof. dr. Hans-Gerd Boyen, Prof. dr. Ward De Ceuninck (IMOMECE), Prof. dr. Marc D'Olieslaeger (IMOMECE), Prof. dr. Ken Haenen, Prof. dr. Jean Manca, Prof. dr. Harry Martens, Prof. dr. Milos Nesladek, Prof. dr. Patrick Wagner.

Scheikunde

Prof. dr. Peter Adriaenssens, Prof. dr. Robert Carleer, Prof. dr. Thomas Cleij, Prof. dr. Jan Gelan, Prof. dr. Wanda Guedens, Prof. dr. Jules Mullens, Prof. dr. Jos Put, Prof. dr. Marlies Van Bael, Prof. dr. Dirk Vanderzande, Prof. dr. Jan Yperman.

► senior onderzoekers, postdocs, navorsers en visiting scientists

Materiaalfysica

dr. Nathalie Bijmens (tot 30/09/2008), dr. Jan D'Haen, dr. Abay Gadisa Dinku (IMOMECE), ir. Geert Lekens (IMOMECE), dr. Vincent Mortet, Bart Ruttens (IMOMECE), dr. Sylvia Wenmackers, dr. Oliver Williams (tot 30/09/2008), dr. Stan Wouters, dr. Hong Yin (vanaf 16/07/2008).

Scheikunde

dr. Ayse Boyukbayram, dr. Sylvain Chambon, dr. Tom Cornelissen, dr. An Hardy, dr. Laurence Lutsen (IMOMECE), dr. Stefan Marinov, dr. Wibren Oosterbaan, dr. Erik Steen Redeker, Guy Reggers, dr. Maja Stefanova, Elsy Thijssen, dr. Ine Truijen (vrijwillig wetenschappelijke medewerker), dr. Heidi Van den Rul (IMOMECE).

► junior onderzoekers (doctoraatsstudenten en assistenten)

Materiaalfysica

Jan Alenus (vanaf 16/01/2008), Yasodhaadevi Balasubramaniam (vanaf 03/12/2008), Boumèdiène BenMoussa, Sabine Bertho (i.s.m. Organische Scheikunde), Leen Biesemans (vrijwillig wetenschappelijk medewerker), Jean-Christophe Bolsee, Evi Bongaers, Wanyun Chen (vanaf 16/09/2008), Pieter Christiaens (vrijwillig wetenschappelijk medewerker), Bert Conings (vanaf 01/10/2008), Peter Cooreman (tot 31/08/2008), Michaël Daenen (tot 31/10/2008), Wim Deferme, Lars Grieten, Ilse Haelderms (i.s.m. met Anorganische en Fysische scheikunde) (tot 15/09/2008), Stoffel Janssens, Andrada Lazea (IMOMECE), Rob Moonen (tot 30/09/2008), Wouter Moons (vrijwillig wetenschappelijk medewerker), Mikhail Parchine (vrijwillig wetenschappelijk medewerker), Paulius Pobedinskas (vanaf 3/11/2008), Marc Saitner (vanaf 01/06/2008), Lianchen Shan (vanaf 03/03/2008), Gopala Krishna Thalluri (vanaf 16/01/2008), Ronald Thoelen (vrijwillig wetenschappelijk medewerker), Gregory Van Barel (i.s.m. IMEC Leuven), Koen Vandewal, Bart Van Grinsven (vanaf 01/11/2008), Rob Vansweevelt.



Scheikunde

Linný Baeten, Jorge Beusen (vrijwillig wetenschappelijk medewerker), Bert Campo, Stan Claes, Tom Cornelissen, Christopher De Dobbelaere, Daan Dewulf, Hanne Diliën, Marjoleine Drieskens (vrijwillig wetenschappelijk medewerker), Jan Duchateau, Ken Elen, Leniya-Nezael Gonsalvesh, Frederik Horemans, Wouter Janssens, Lize Jaspers, Nadia Lepot, Lidia Marin (IMOMEc), Raoul Mens, Eva Pokorna, Niels Postelmans, Gunter Reekmans, Alexander Riskin, Ragavendran Sivakumarasamy (vanaf 15/10/2008), Koen Smets, Mark Stals, , Palina Tsytsik, Joke Vandenbergh, Sarah Van Mierlo, Kenny Vanreppelen, Inge Velghe, Ans Weustenraed.

► **administratief en technisch personeel**

Materiaalfysica

Johnny Baccus, Marina Boussé, Lieven De Winter (IMOMEc), Relinde Heymans (IMOMEc), Ing. Jan Mertens (IMOMEc), Hilde Pellaers, Dany Polus, Ing. Erik Thoonen (IMOMEc), Lea Verboven, Christel Willems.

Scheikunde

Linda Boelanders, Greet Cuyvers, Jan Czech, , Iris Duyskens (IMOMEc), Yvo Feytongs, Ing. Huguette Penxten, Jenny Put, Martine Vanhamel, Ing. Veerle Vrindts (IMOMEc).



Strategisch plan

IMO-IMOMEc voert wetenschappelijk onderzoek uit dat de industriële noden 3 tot 10 jaar voorafgaat op het gebied van materialen voor de micro-elektronica, de opto-elektronica, de bioelektronica en de nanotechnologie.

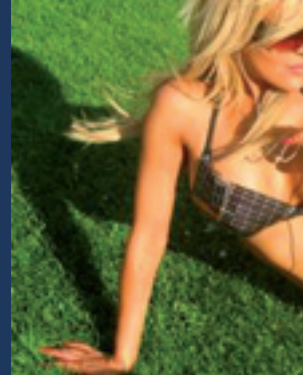
Het onderzoek is geconcentreerd in een aantal primaire onderzoeksthema's: plastic elektronica, materialen met brede bandkloof, metaaloxide nanomaterialen, biosensoren en moleculaire elektronica en nanofysica. Om deze missie waar te maken is de combinatie van fundamenteel en toegepast onderzoek noodzakelijk.

Tevens voert IMO-IMOMEc dienstverlenende opdrachten uit voor bedrijven uit de regio en gans Vlaanderen, waarbij het volledige apparatuurpark kan worden ingezet.

Tenslotte zijn de stafleden ook betrokken bij het onderwijs aan de UHasselt, en dit zowel in de faculteiten Wetenschappen, Geneeskunde en Toegepaste Economische Wetenschappen als in de tUL-schools SIT en SLS.

Onderzoek

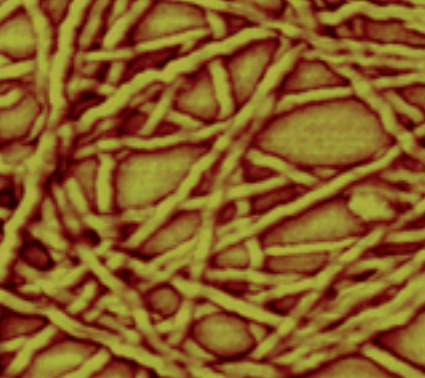
Beschrijving van de onderzoeksactiviteiten, - domeinen



Organische en Polymere Scheikunde

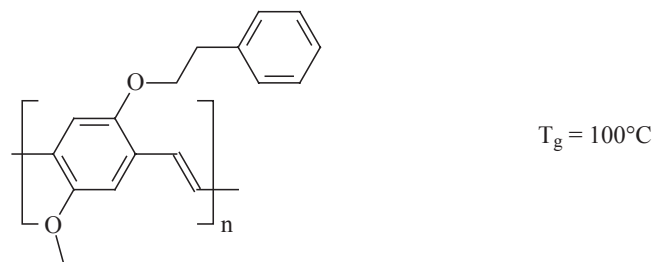
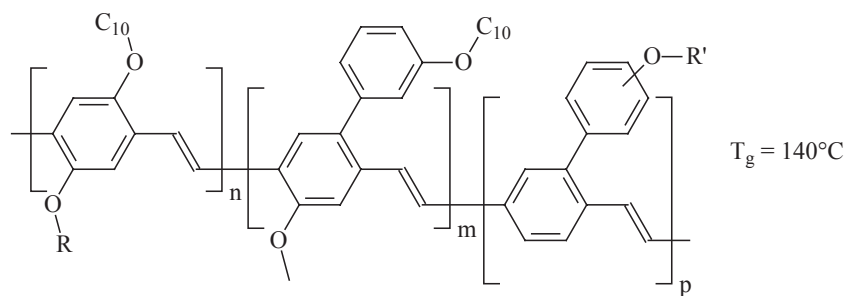
De onderzoeksgroep richt zich op de ontwikkeling van organische en polymere materialen met bijzondere fysico-chemische eigenschappen. Zo zijn er nieuwe polymere materialen ontwikkeld voor organische/polymere zonnecellen enerzijds en biosensoren anderzijds. Het eerste thema wordt gerealiseerd met middelen uit de SBO-IWT programma "PolySpec", het IWT O&O project OPV-Life, de EU-projecten "SolarNType", "OrganiPVnet" en het ESF-FWO project "SOHYDs". Verder wordt projectmatig gewerkt rond deze thema's mbv IWT, BOF- en FWO specialisatiebeurzen voor doctoraatsstudenten. Werk op biosensoren steunt in belangrijke mate op middelen uit de tUL impulsfinanciering. Naast materialen met elektro-optische eigenschappen worden tevens materialen bestudeerd met affiniteit voor kleine moleculen voor toepassingen in biomedische wetenschappen, bv. voor chromatografische scheidingen en mogelijke drug-delivery toepassingen.

De expertise van de groep kan dan gedefinieerd worden als de studie van geavanceerde organische materialen voor toepassingen met hoge toegevoegde waarde. Naast synthese is ook een uitgebreide expertise aanwezig rond structurele karakterisatie van organische en polymere materialen alsook studie van de fysico-chemie van dergelijke systemen. Dit impliceert studies met NMR (vloeistof zowel als vaste stof) als spectroscopische technieken (UV/vis als IR) en elektrochemische studies.



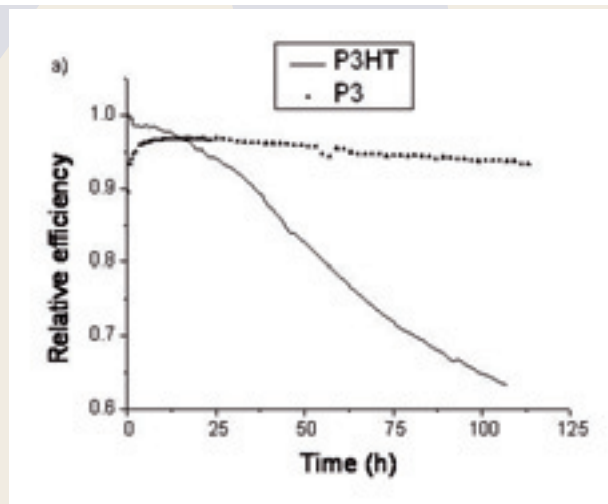
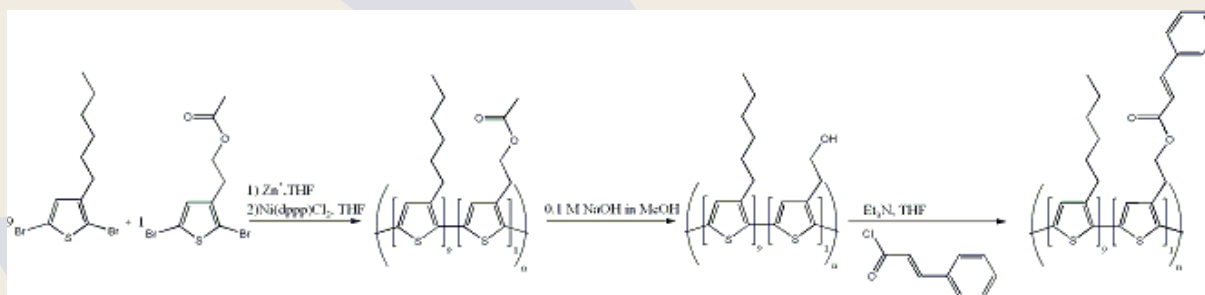
Het ontwikkelen van de organische materialen met speciale optische en elektrische eigenschappen voor hogere toepassingsdo-
mijnen impliceert het samenbrengen van een groot aantal productkarakteristieken in één materiaalsysteem. Als bijvoorbeeld
gekeken wordt naar een zonnecel dan heeft men zowel een materiaal nodig dat kan optreden als elektronendonor als één dat
de functie van elektron-acceptor kan vervullen. Beide materialen vormen een nanogstructureerde laag in de zonnecel die bij
voorkeur zo stabiel mogelijk moet zijn.

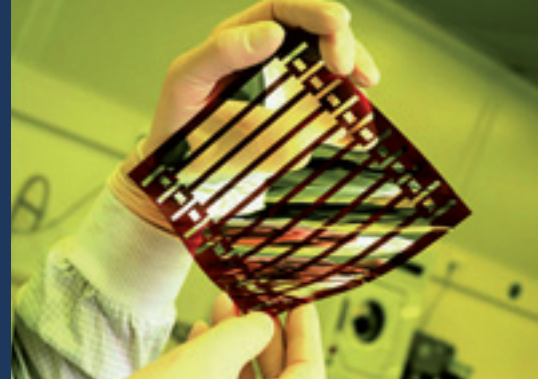
Immers huidige organische zonnecellen hebben een beperkte levensduur van ongeveer 1000 uur. Op termijn moet dit met een
factor 100 verhoogd worden. Door gebruik te maken van donor polymeren met een hoge glastransitietemperatuur (T_g) werd
een eerste stap in deze richting gezet. In onderstaande figuur zijn een aantal structuren weergegeven van donormaterialen
met een verhoogde T_g , die verder geëvalueerd worden.





Een tweede benadering die gevolgd wordt is er één waar getracht wordt de actieve laag te stabiliseren door vernetting. In principe moet op deze wijze de stabiliteit aanzienlijk kunnen verhoogd worden. In onderstaande figuur wordt een voorbeeld gegeven van dergelijk materiaalstelsel en een weergave van de effecten op de efficiëntie van een zonnecel hiermee verkregen in vergelijking met eens standaardmateriaal en dit bij 100°C.





Organische & Nanogestructureerde Elektronische Materialen (ONE)

Van nano-voetballen tot elektrische nano-draden en flexibele zonnecellen

'Towards a sustainable and intelligent future', de toekomstvisie van de ONE-onderzoeksgroep, beoogt het samenbrengen van duurzame ontwikkeling, nanotechnologie en intelligent ambient. Interessante materialen die hierbij bestudeerd worden zijn zogenaamde 'organische elektronische materialen' en 'nanogestructureerde halfgeleidermaterialen'. Organische elektronische materialen zijn materialen op basis van koolstofverbindingen (vb. geconjugeerde polymeren, C₆₀ = bucky ball = nanovoetbal bestaande uit 60 koolstofatomen,..).

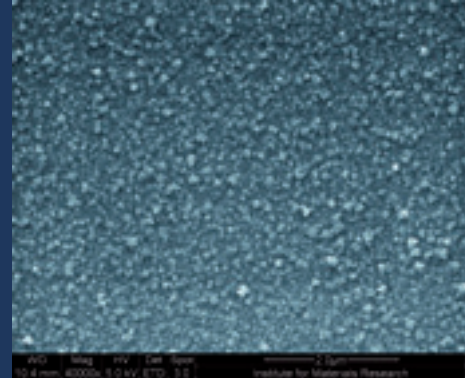
In het dagelijks leven ervaart men polymeren als elektrische isolatoren. Geconjugeerde polymeren zijn echter wel in staat om elektrische stroom te geleiden en worden geleidende polymeren genoemd. De ontdekkers van deze klasse van materialen, Alan Heeger, Alan MacDiarmid en Hideki Shirakawa, werden in 2000 bekroond met de Nobelprijs Chemie.

Nano-gestructureerde elektrische materialen zijn nieuwe materialen met afmetingen van enkele tot honderden nanometer (1 nanometer = 10⁻⁹ meter) waarvan men de structuur en elektro-optische eigenschappen tracht te beïnvloeden en te begrijpen. Deze materialen zijn van strategisch belang voor innovaties in tal van domeinen, gaande van micro-elektronica tot energie-conversietechnologie.

De interdisciplinaire onderzoeksactiviteiten aan het IMO rond 'Organic and Nanostructured Electronics' streven enerzijds naar nieuwe inzichten omtrent deze klassen van materialen en anderzijds naar de ontwikkeling van nieuwe generatie intelligente en duurzame elektro-optische toepassingen vb. elektrische nano-draden, energiezuinige verlichting (OLEDs), flexibele zonnecellen, transistoren, (bio-)sensoren,..).

Nanostructurering van halfgeleidende geconjugeerde polymeren tot nanovezels (diameter : 30-50 nm) is een zeer recente ontwikkeling met het oog op nieuwe-generatie, organische, elektro-optische halfgeleidertoepassingen. Eén van de toekomstvisies in het domein van moleculaire elektronica is het gebruik van moleculaire draden of vezels als elektrische verbindingen.

OLEDs, organische licht emitterende diodes op basis van flinterdunne plasticfolies, zijn bijzonder energie-efficiënt en kunnen goedkoop en duurzaam geproduceerd worden. In vergelijking met deze klassieke lichtbronnen hebben OLEDs het bijkomende voordeel dat ze als vlakke of zelfs flexibele, dunne plaat kunnen gemaakt worden, wat geheel nieuwe designmogelijkheden biedt voor verlichtings-, reclame- en signalisatietoepassingen : lichttegels met instelbare kleur, transparante lichtfolies, lichtgevend behangpapier, lichtgevende kleding,..



Aan het IMO wordt onderzoek verricht aan 2 innovatieve klassen van zonnecellen : de klasse van ‘plastic’ of organische zonnecellen en de klasse van hybride nanogestructureerde zonnecellen. Deze innovatieve zonnecelconcepten hebben het potentieel om op grote oppervlakken te worden aangebracht via goedkope productietechnieken zoals o.a. rolcasting, filmcasting en zeefdruk. Bovendien hebben de plastic zonnecellen het bijkomend voordeel van mechanische flexibiliteit. Naast traditionele toepassingen zouden dergelijke plooibare folie-zonnecellen gebruikt kunnen worden voor meer exotische doeleinden zoals bijvoorbeeld zonnecel-jassen om zaktelefoons op te laden of energieleverende tentzeilen.



Materialen met een brede bandkloof

► **DRIVE – Diamond Research on Interfaces for Versatile Electronics – Marie Curie Research Training Network van het Europese 6de kaderprogramma**

In het afsluitende jaar werd er verder onderzoek verricht naar de incorporatie van P in microkristallijne CVD diamantfilms met (110) textuur. Om lokaal de P-concentratie te bepalen, werd gebruik gemaakt van een combinatie van elektronenterugverstrooiingsdiffractie (EBSD) en kathodeluminescentie (CL) mapping. De eerste techniek laat toe om voor elke korrel in de film een gedetailleerde oriëntatie te bepalen. Met CL mapping is het mogelijk om deze informatie te koppelen aan de P-concentratie gebruik maken van de verhouding tussen vrije en P-gebonden excitonemissie. In een film gedoteerd met 100 ppm [PH₃]/[CH₄] in de gasfase varieerde de lokale [P] over meer dan drie ordes van grootte, afhankelijk van de oorspronkelijke korreloriëntatie. Wanneer de korrel een inclinatie van meer dan 10° vertoonde ten opzichte van de perfectie (110) oriëntatie, konden microfacetten worden gedetecteerd. Aangezien deze zones meer P bevatten, wordt aangenomen dat deze microfacetten een rol spelen bij een verbeterde P-incorporatie. Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met de Groupe d'Etude de la Matière Condensée (GEMaC) van CNRS & Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, Frankrijk.

► **FWO-project G.0068.07: “Groeï, karakterisering en simulatie van nanokristallijne en ultrananokristallijne PE-CVD diamantfilms”**

Binnen dit project werden twee verschillende topics bestudeerd. Enerzijds werd in samenwerking met EMAT, UA, een nieuw nucleatiemechanisme voor nanokristallijn diamant (NCD) onderzocht. Hiervoor werd gebruik gemaakt van sol-gel-gebaseerde TiO₂ lagen gevormd uit waterige precursoren, die via spin-coating werden aangebracht op Si substraten voorbehandeld met een stabiele colloïdale dispersie met diamantpoeder van 5 nm grootte. Op basis van de resultaten be-



haald met krachtige elektronenmicroscopische technieken werd een model opgesteld waarbij koolstof door de TiO₂ lagen diffundeert en sp³-bindingen, i.e. diamant vormt aan de grenslaag tussen het TiO₂ en het conventionele H₂/CH₄ plasma. Een tweede onderwerp betreft de groei en karakterisering van NCD afgezet onder het continu aanleggen van een spanning op het substraat, zogenaamde “bias”. In functie van de spanning werden de films gekarakteriseerd met verschillende technieken, waaronder XRD en Ramanmetingen bij verschillende excitatiegolflengtes. Dit onderzoek gebeurt in samenwerking met verschillende partners, waaronder IEMN, Lille, Frankrijk, en de onderzoeksgroep PLASMANT, UA, waar men tracht de resultaten theoretisch te verklaren.

► **FWO-project G.0430.07: “Supergeleiding in diamant films: effecten van dotering geïnduceerd door chemische substitutie en elektrisch gate veld”**

In samenwerking met INPAC, KUL en Institut Néel, CNRS, Grenoble, Frankrijk, worden de supergeleidende eigenschappen van dunne, B-gedoteerde films bestudeerd. Wanneer de boor concentratie in de films $2.6 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ bereikt, vindt er een doteringgeïnduceerde metaal-isolatortransitie plaats. Bij lagere boorconcentraties wordt hoppinggeleiding waargenomen van het type Efros-Shklovskii, terwijl aan de metallisch zijde van de transitie, een logaritmisch verloop van de geleiding in functie van de temperatuur wordt waargenomen. De polykristallijne aard van de films wordt gereflecteerd in een zogenaamd granulaair systeem waarbij zowel een inter- als intragranulaire conductantie een rol spelen. Films met $[B] > 1.3 \times 10^{21} \text{ cm}^{-3}$ zijn tevens supergeleidend wanneer voldoende afgekoeld, met een typische kritische temperatuur van $\sim 2 \text{ K}$. Scanning tunneling spectroscopy (STS) bij lage temperaturen tonen aan dat de supergeleidende kloof ten zeerste non-homogeen is over het oppervlak van de film, met een modulatielengte in de orde van de korrelgrootte. De supergeleidende kloof vertoont een uitgesproken non-BCS gedrag met een lineaire temperatuursafhankelijkheid tussen de kritische temperatuur en 1 K.

► **BOF-project: “Groei en karakterisering van BN lagen”**

Tijdens het afgelopen jaar werd er verder onderzoek verricht naar het afzetten van h-BN lagen door de parameterruimte verder uit te breiden. De afgezette dunne films werden bestudeerd met meerdere technieken waaronder SEM, XRD, FTIR en UV-Vis. De afzetsnelheid in functie van de gebruikte parameters werd bepaald en er werden pogingen ondernomen om de exacte samenstelling van de lagen te bepalen aan de hand van EDAX. De structuur werd bestudeerd met XRD en de bekomen resultaten werden vergeleken met die behaald op een c-BN film afkomstig van de City University van Hong-Kong, China. Het basisvacuüm van de depositiemachine werd verder verbeterd door het gebruik van nieuwe en verbeterde vacuümcomponenten.



► **BOF-project: “Aanmaak van nanokristallijn diamant gebaseerde akoestische devices voor (bio)sensor toepassingen”**

Dit project werd opgestart tijdens de laatste twee maanden van 2008. In deze periode werd vooral aandacht besteed aan het afzetten van polykristallijne aluminiumnitride (AlN) lagen met piëzo-elektrische eigenschappen. Deze lagen zullen gecombineerd worden met dunne diamantfilms en metalen contacten om zo het geheel aan het trillen te brengen. Op dit moment wordt een opstelling gebouwd op de optische en elektrische eigenschappen van de dunne films verder te bestuderen.

► **IUAP-project: “Quantum Effects in Clusters and Nanowires”**

De belangrijkste resultaten behaald binnen WBGGM in het kader van het IUAP-project, vallen quasi volledig samen met de FWO-projecten waarover gerapporteerd in secties b) en c).



Anorganische en Fysische Scheikunde

De hoofdactiviteit van de onderzoeksgroep Anorganische en Fysische Scheikunde omvat de studie van milieuvriendelijke oplossingsgebaseerde methodes voor het bereiden van hoogtechnologische (multi)metaaloxiden.

Eenzijds wordt een watergebaseerde sol-gelmethode ontwikkeld en succesvol geoptimaliseerd voor de bereiding van ferro-elektrische, piëzo-elektrische, multiferroïsche, geleidende en diëlektrische metaaloxide poeders en dunne films die van strategisch belang zijn voor de toekomstige ontwikkelingen binnen de elektronica. Daarnaast bouwt de onderzoeksgroep onderzoeksactiviteiten uit in het aanmaken en toepasbaar maken van metaaloxide nanomaterialen: poreuze nanokristallijne TiO₂ films voor hybride fotonische cellen, metaaloxide nanodeeltjes met een welgedefinieerde morfologie voor inbouw in en optimalisatie van verpakkingsmaterialen (i.s.m. het VerpakkingsCentrum van de XIOS Hogeschool Limburg) en in meer fundamentele uitdagingen van de nanowetenschap, zoals het onderzoek naar o.a. de aanmaak van ultradunne uniforme (minder dan 10 nm) of op nanoschaal zelf-modellerende oxide dunne films en geordende ééndimensionele ZnO en TiO₂ nanostructuren. Ook worden metallische colloïden gesynthetiseerd en afgezet als vb. katalysator voor de groei van koolstof nanobuizen (i.s.m. IMEC)

Bij het hierboven beschreven onderzoek gaat veel aandacht uit naar de chemische syntheseaspecten en chemisch-structurele karakterisering van startproducten, tussenproducten en eindproducten. Via zeer sterk uitgebouwde interdisciplinaire samen-



werking binnen het IMO, IMEC en met externe partners, worden deze karakteristieken in verband gebracht met de morfologische, de elektrische, magnetische, elektro-optische of andere eigenschappen van de materiaalsystemen zoals ze toegepast dienen te worden.

De groep beschikt over state-of-the-art technieken ter karakterisering van de intermediären en eindproducten: Technieken die dagdagelijks gebruikt worden zijn Thermogravimetrie (TGA), al of niet gekoppeld aan massa- (TGA-MS) en infraroodspectrometrie (TGA-FTIR) ter identificatie van functionele groepen en voor het ontrafelen van de mechanismen van de ontbinding van precursor tot eindproduct. Hoge-temperatuur diffuse reflectie FTIR (HT-DRIFT) geeft complementaire informatie over de chemische structuur van de ontbindende precursor terwijl met hoge temperatuur XRD (HT-XRD) de vorming van kristallijne oxidefasen in situ opgevolgd kan worden. Andere vaak gebruikte FTIR gebaseerde technieken zijn transmissie FTIR, (G)ATR ((grazing angle) attenuated total reflection) en absorptie-reflectie FTIR (voor dunne lagen).

Nanodeeltjes worden gekarakteriseerd met ondermeer zeta-potentiaalmetingen en deeltjesgrootte-verdelingsanalyse via dynamic light scattering (DLS of PCS). Technieken voor kristallografische en morfologische karakterisering zijn XRD, X-stralen reflectometrie (XRR), AFM, raster elektronen microscopie (SEM), transmissie elektronen microscopie (TEM), energiedispersieve X-straal analyse (EDX), cryogene TEM, en cross-sectionale TEM die ter beschikking zijn in het Instituut voor Materiaalonderzoek.

Via participatie in projecten en netwerken wordt ook gebruik gemaakt van minder conventionele technieken zoals EXAFS (extended x-ray absorption fine structure) en Neutronendiffractie.

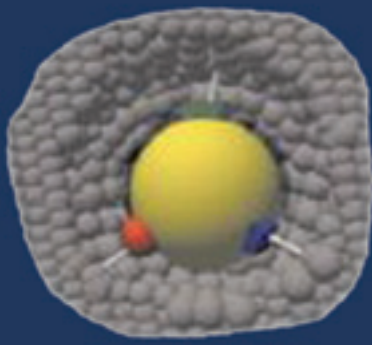


BIOsensoren

De BIOSensor-groep ontwikkelt affiniteitsbiosensoren met impedimetrische of microgravimetrische uitlezing voor de opsporing en karakterisatie van proteïnen, DNA-fragmenten en kleine moleculen. De immobilisatieplatformen voor de receptoren zijn doorgaans koolstof-gebaseerde materialen zoals geconjugeerde polymeren, CVD-diamant en zogeheten 'carbon nanowalls', d.w.z. ultradunne grafielagen. Steeds wordt er beoogd dat de biosensoren op een labelvrije, directe manier werken zodat er bij de detectie geen bijkomende reagentia zijn vereist.

► Biosensing met moleculair ingepte polymeren (MIPs)

MIP-gebaseerde, synthetische receptoren (artificiële antilichamen) kennen een grote belangstelling in de context van bioanalytische toepassingen. Ze bieden een enorme stabiliteit vergeleken met biologische receptoren (immunoglobulines) en kunnen op goedkope manier voor een brede waaier aan targetmoleculen worden gesynthetiseerd. Bovendien zijn ze



geschikt voor applicaties onder niet-fysiologische condities zoals bij metingen in sterk zure oplossingen, in oplossingen met hoge zoutconcentraties of onder verhoogde temperaturen.

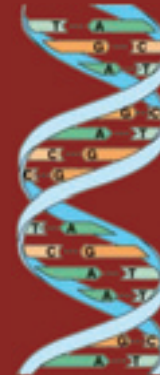
In 2008 werden MIP-gebaseerde receptoren aangemaakt voor de opsporing van nicotine, cafeïne en histamine. De synthese van de MIPs steunt op de polymerisatie van bv. PMMA ('plexiglas') onder aanwezigheid van targetmoleculen (templates) zodat er finaal 'nano-caviteiten' in de polymeermatrix ontstaan. Na extractie van de template-moleculen kunnen de nanocaviteiten targetmoleculen herkennen en binden dankzij hun specifieke grootte, vorm en chemische functionaliteit die complementair is aan de targetmoleculen.

De MIPs werden op twee verschillende manieren aangemaakt: enerzijds in de vorm van PMMA monolieten die tot micro-poeders vermalen en gezeefd werden, en anderzijds als sferische microdeeltjes door middel van suspensiepolymerisatie. Voorts werden er 'batch-rebinding' experimenten uitgevoerd om met behulp van optische absorptiespectroscopie het aantal bindingsplaatsen voor targetmoleculen en de affiniteitconstanten kwantitatief te bepalen. De resultaten wijzen in de richting van een verdeling van affiniteitconstanten die zich door het Freundlich-model duidelijk beter laat beschrijven dan door het klassieke Langmuir-model voor bindingsisothermen.

Ten slotte werden MIP-microdeeltjes middels een polymeer-adhesielaag (PPV) zowel op kwartskristal-microbalansen als op planaire, impedimetrische sensorstructuren geïmmobiliseerd. Bij de impedimetrische sensoren werden ook verschillende referentiekanaalen voor differentiële metingen gebruikt om zo de niet-specifieke herkenning door adsorptie van moleculen te kunnen kwantificeren. Dosis-responsie curven werden opgemeten voor nicotine en histamine. In beide gevallen heeft de microbalans een detectielimiet in het micromolaire regime met een dynamisch bereik tot millimolaire concentraties. Met de impedimetrische sensor werd een bijzonder lage detectielimiet van 1 nanomolair behaald, het dynamisch bereik is echter beperkt tot ca. 10 nanomolair. Referentiemetingen met cotinine (competitor-molecule voor nicotine) en histidine (competitor van histamine) resulteerden in een verwaarloosbare sensor-output zodat de specifieke moleculaire herkenning door MIPs duidelijk is aangetoond.

► **Diamant-gebaseerde biosensoren**

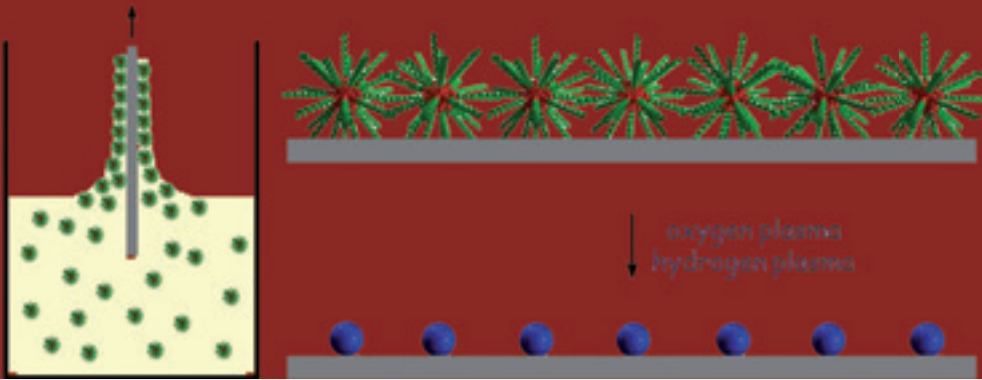
Nano- en ultrananokristallijne diamantfilms beschikken over biocompatibele oppervlakeigenschappen wat ze bijzonder interessant maakt voor bioanalytische toepassingen. We hebben reeds eerder een tweestaps-immobilisatietechniek ontwikkeld om enkelstrengige DNA-fragmenten covalent aan de halfgeleidende diamantoppervlakken te koppelen: bij dit pro-



cedé worden er eerst op een fotochemische manier ω -onverzadigde vetzuren aan het oppervlak gekoppeld en vervolgens worden de DNA-fragmenten met een carbodiimide-reactie (EDC) aan de vetzuurketens gebonden. De DNA-geactiveerde diamantlagen kunnen als elektrode in impedimetrische meetcellen worden toegepast en hiermee zijn we erin geslaagd om zowel de hybridisatie met complementaire DNA-fragmenten alsook de denaturatie labelvrij en continu te observeren. De methode is zo gevoelig dat er zelfs een onderscheid kan worden gemaakt tussen perfect complementaire fragmenten en fragmenten met ingebouwde puntmutaties. Deze verschillen laten zich afleiden uit de signaalamplitudes en uit de bindingskinetica. Tijdens het jaar 2008 werden ook eerste stappen gezet om echte DNA arrays met volledig elektronische uitlezing op punt te stellen.

Hetzelfde sensorprincipe werd ook toegepast in de context van de proteïne-detectie, in het bijzonder voor de opsporing van het cardiovasculaire merker-eiwit CRP (C-reactive protein). Anti-CRP immunoglobulines werden m.b.v. hydrofobe interacties op de diamantlagen gebonden en de herkenning van CRP werd impedimetrisch aangetoond met bijkomende ELISA-tests als referentiemetingen. Het opmeten van volledige dosis-responsie curven is op dit ogenblik nog niet afgesloten, maar er werd wel een detectielimiet van 10 nanomolair behaald dus in de orde van fysiologisch relevante concentraties. Ook werd de specificiteit van de sensorrespons onderzocht en de sensor vertoont slechts een minieme, niet-specifieke herkenning van de serum-proteïne plasminogeen, dat qua moleculaire massa vergelijkbaar is met het target-molecule CRP.

Diamant vertoont tevens een pH-afhankelijke oppervlakgeleidbaarheid geïnduceerd door H^+ - en OH^- -ionen die aan de onverzadigde bindingen van de koolstofatomen in de bovenste kristallaag koppelen. Op deze basis werd er, in samenwerking met de Aachen University of Applied Sciences, een nieuw type pH-sensor op punt gesteld. Diamant-SiO₂-silicium trilagen werden als actieve elektrode in een elektrochemische cel ingebracht en de elektronische capaciteit van de cel werd m.b.v. een bias-voltage ten opzichte van een referentie-elektrode op een constante waarde gehouden ('ConCap-principe'). De gevoeligheid was in de orde van 40 mV/pH met een lineaire sensor karakteristiek tussen pH 3 en pH 11. De signaaloutput berust vermoedelijk op een elektrisch veldeffect dat de ionen uitoefenen op de bandenstructuur van het lagenpakket. Voorts werd het principe geoptimaliseerd voor de herkenning van polyelektrolyten (elektrisch geladen polymeren) en voor de detectie van penicilline. Hiertoe werd het enzyme penicillinase op de sensorstructuur geïmmobiliseerd: penicillinase splitst penicilline op in penicillinezuur en waterstofionen die dankzij de pH-gevoeligheid van deze ConCap-sensor worden gedetecteerd. Er werden detectielimieten behaald van 25 nanomolair en de sensor behoudt zijn gevoeligheid gedurende verschillende weken.



NanoPhysics

► Grootteafhankelijke eigenschappen van nanostructuren

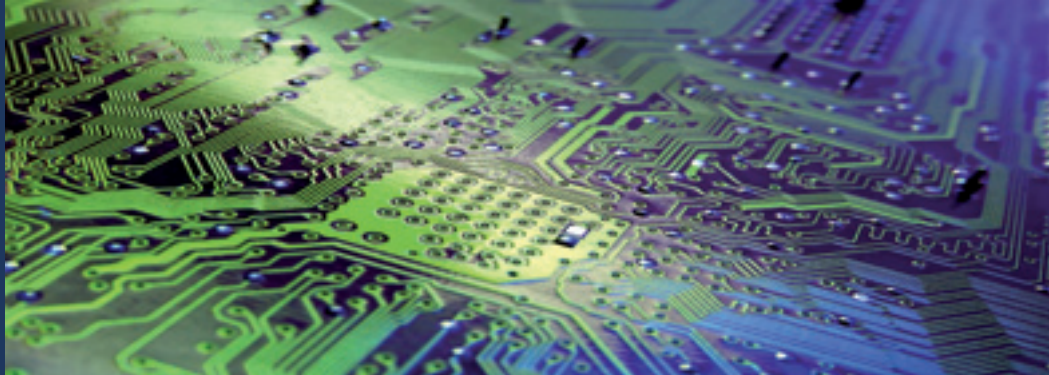
Na de implementatie van een techniek voor de aanmaak van micellen in geordende roosters van nanostructuren, werden in 2008 de eerste experimenten uitgevoerd om de grootteafhankelijke chemische eigenschappen van palladium (Pd) nanodeeltjes te bestuderen. Vooral hun bezetting met waterstof, dat gevormd wordt door een lage druk waterstofplasma. Normaliter wordt de belading van metalen met atomaire waterstof bereikt in een moleculaire waterstofatmosfeer onder hoge druk (enkele bar) om het probleem van de kleine dissociatiesnelheden aan het oppervlak van metaalstructuren te overwinnen.

In de eerste stap van onze studie werden Pd nanopartikels van verschillende grootte (3 - 10 nm) afgezet op Si wafers bedekt met een dunne laag van het natuurlijke oxide SiO_2 . Vervolgens werden ze gedurende verschillende tijden blootgesteld aan een waterstofplasma. De chemische toestand van de monsters werd met behulp van X-stralen fotoëmissie spectroscopie (XPS) onderzocht.

Deze aanpak laat de identificatie van de diffusie van waterstofatomen in de metaalnanodeeltjes toe almede in een massief referentiestaal (bulk). Dit gebeurt op de basis van een hydride-geïnduceerde chemische shift van de Pd-3d niveaus. De eerste resultaten van het beladen/verwijderen van de verschillende monsters (bulk, nanodeeltjes) met waterstof onthulde verrassende resultaten: (i) het bulk monster kan slechts tot in een diepte van 3 nm met waterstof bezet worden door een waterstofplasma te gebruiken, ondanks de hoge concentratie van waterstofatomen in het plasma. (ii) kleine Pd nanodeeltjes (3 nm) vertonen een sneller bezettingsgedrag dan de grotere deeltjes (10 nm) en het referentiestaal.

► Het gebruik van nanostructuren voor de functionalisatie van oppervlakken

Groottegeselecteerde nanostructuren op oppervlakken zijn niet enkel fascinerende objecten voor fundamentele studies, maar ze zijn even belangrijk voor talrijke toepassingen. Zo kunnen er onder andere roosters van metaal-nanostructuren op oppervlakken afgezet worden voor ultradense magnetische gegevensopslag (magnetic recording) met dichtheden tot meer dan 1 Tbit/inch². Verkleining van de magnetische structuren lijkt een voor de hand liggende route naar verdere verhoging van de informatiedichtheid. Dit resulteert echter in superparamagnetisch gedrag dat afhankelijk is van een kritisch volume van de nanostructuren. De grootteorde van dit volume wordt bepaald door de magnetokristallijne anisotropie-energie van het betreffende materiaal. Materialen met een hoge anisotropie-energie, zoals FePt_{100-X} legeringen in de vlakgecen-



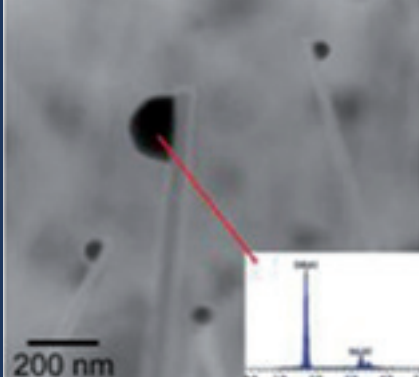
treerde tetragonale ($L1_0$) fase spelen hierbij een sleutelrol in verschillende technieken gebaseerd op de zelforganisatie van nanodeeltjes in 2D roosters.

Het blijkt dat $\text{Fe}_{50}\text{Pt}_{50}$ deeltjes na de synthese een vlakgecentreerde kubische structuur vertonen die door thermische behandelingen op verhoogde temperatuur naar de gewenste $L1_0$ fase getransformeerd moet worden. Deze fasetransformatie kan bereikt worden binnen een beperkte range van composities, namelijk $x \approx 40 - 60$. Dit roept de belangrijke vraag op of stoichiometrische fluctuaties tijdens de zelfassemblage al dan niet in sterke variaties van de magnetische eigenschappen resulteren. In dit geval zou, zelfs voor deeltjes met een perfect uniforme grootte en vorm, steeds een significante hoeveelheid van superparamagnetische deeltjes aanwezig zijn. Hierdoor wordt het potentieel van dit materiaal voor toepassingen in de magnetische gegevensopslag drastisch gereduceerd.

Dit fundamenteel probleem dient aangepakt te worden met een methode die gevoelig is voor legeringsfluctuaties binnen macroscopische gebieden. XPS metingen werden in 2008 dan ook uitgevoerd op $\text{Fe}_x\text{Pt}_{100-x}$ referentie films ($26 \leq x \leq 68$) om de chemische verschuivingen en lijnvormveranderingen van geschikte kernniveaus (Fe-2p, Pt-4f), veroorzaakt door de legeringsvorming, op te meten. Deze referentiegegevens dienen om kernniveau-spectra te ontleden die verkregen werden op $\text{Fe}_{50}\text{Pt}_{50}$ nanodeeltjes en op nanodeeltjes met een gewijzigde ijzer-platina verhouding. Dit laat toe om de grootte van stoichiometrische fluctuaties te bepalen voor nanodeeltjes die aangemaakt zijn met verschillende preparatiemethoden (micellaire methode en de meer conventionele colloïdale route). Tot nu werden alvast concentratiefluctuaties van meer dan +/- 10 atoomprocent waargenomen, onafhankelijk van de gebruikte preparatiemethode. Dit wekt alvast twijfels over de toepasbaarheid van dergelijke nanostructuren voor magnetische recording toepassingen.

► **Moleculaire electronica: metaal-moleculaire interacties als nieuwe weg naar moleculaire herkenning**

Kleine organische moleculen zijn potentiële bouwstenen voor toekomstige nano-elektronische componenten en toestellen. Deze hebben nood aan een reeks van nieuwe sensoren die in staat zijn om moleculen in oplossingen te identificeren/kwantificeren tot op een nauwkeurigheid van individuele moleculen. Recent werd een nieuwe, elegante methode voorgesteld die toelaat om kleine aromatische moleculen zoals 4-aminothiophenol (4-ATP) te detecteren door de tunneling weerstand tussen 2 metaalelektroden op te meten die slechts enkele nanometer van elkaar verwijderd zijn. Normaliter zou er een stijging in de geleidbaarheid verwacht worden door het 'briding effect' van de tunnelkloof tussen de metaalelektrodes door een of meerdere moleculen, er worden immers molecuul-orbitalen als bijkomende transportkanalen aangeboden. In tegenstelling hiertoe werd er experimenteel echter een daling in de geleidbaarheid waargenomen en de reductiefactor is afhankelijk van het type molecuul dat aanwezig is in de oplossing.



In 2008 zijn er experimentele en theoretische pogingen ondernomen om de onverwachte elektronische eigenschappen van metaalelektroden in deze moleculaire juncties op te helderen. Hiervoor werd eerst een 4-ATP zelfgeassembleerde monolaag (SAM) op een Au (111) kristal geprepareerd. Vervolgens werd de SAM met en bijna gesloten, monoatomaire Pd deklaag gemetalliseerd waarbij een nieuwe elektrochemische techniek aan te pas kwam. Om de structuur en elektronische eigenschappen te analyseren werd er een beroep gedaan op een combinatie van XPS spectroscopie en dichtheidsfunctio-naaltheorie. Er werden sterke chemische interacties tussen de metallisatielaag en de aminogroepen waargenomen en dit resulteert in een uitgesproken reductie van de elektronische toestandsdichtheid omstreeks het Fermi-niveau van het metaal. Op deze manier kan de toename in tunnelweerstand tussen twee metaalelektroden, die plaatsvindt door moleculaire adsorptie, opgespoord en verklaard worden.



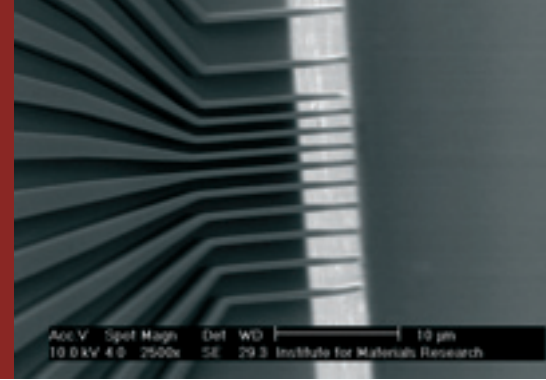
ELPHYC (Elektrische en fysische karakterisering)

► SBO Metacell

Binnen dit project is IMOMEC verantwoordelijk voor de elektrische en fysische karakterisering van nanostructuren dewelke worden geproduceerd binnen dit onderzoeksconsortium. Ook de ontwikkeling van nieuwe onderzoekstechnieken is een belangrijk aandachtspunt. Naast een wijziging van de gebruikersinterface (MuZoMIA : Multiple Zones Multiple Images Acquisition) hebben de ELPHYC onderzoekers de in-situ SEM meetmodule nog verder geïntegreerd in de nieuwe SEM elektronen microscoop. Hierdoor is dynamische beeldvorming mogelijk met een resolutie dewelke niet haalbaar was in de vorige applicatie. Verder heeft het ELPHYC team diverse karakterisering opdrachten uitgevoerd in opdracht van de consortium partners waaronder de studie van Fe/FeO nanodeeltjes op TiN en SiO₂ substraten, nano goudpartikels, ALD gedeponeerde Ru lagen en de karakterisering van ALD lagen op textiel.

Naast het zonet beschreven onderzoek levert Elphyc ook dienstverlenende onderzoeksactiviteiten naar de industrie, zowel in Limburg als de omliggende regio's.

Hierbij wordt de kennis ingezet om materiaalsystemen uit een uitgebreide waaier van industriële sectoren te bestuderen. Enkele van dergelijke sectoren zijn de automobielsector, staalverwerkende nijverheid, farmaceutische industrie, halfgeleidersector, elektronica-sector,... De materiaalsystemen worden in de verschillende stappen van het productieproces bestudeerd zoals bij het vergelijkende materiaalonderzoek, de eigenlijke productie om de oorzaak van productieproblemen en/of defecten op te sporen als bij falingsonderzoek om zo de kwaliteit der geproduceerde materialen te kunnen verbeteren.



► Chemische analyse en karakterisatie van materialen

In diverse sectoren wordt men geconfronteerd met complexe materiaalsystemen voor veeleisende toepassingen. Dit betekent dat de materialen meerdere functies dienen te vervullen (multifunctioneel zijn) terwijl bovendien hogere eisen gesteld worden aan de kwaliteit, de prestatie en de duurzaamheid van deze materialen. Dit geldt ook voor de productieprocessen die moeten voldoen aan verstrengde milieuvoorschriften. Daarom is er nood aan expertise om analysestrategieën en methoden te ontwikkelen om precies het verband tussen de samenstelling en structuur van een materiaal en specifieke eigenschappen te onderzoeken en te achterhalen. Hierdoor is het mogelijk om door deze inzichten materiaaleigenschappen te verbeteren, materiaalproblemen (productie, kwaliteit, falen) trachten op te lossen en ondersteuning te bieden aan de ontwikkeling van nieuwe materialen en/of nieuwe innovatieve toepassingen.

Hiervoor worden verschillende complementaire en on-line analysetechnieken ingezet die een uniek beeld geven van het gedrag en eigenschappen van deze materialen in functie van hun samenstelling en structuur.

Deze complementaire analysemethoden omvatten elementanalyse (XRF, AAS, ICP-OES, ICP-MS), spectroscopische technieken (FT-IR, micro-ATR en FT-IR microscopie, massaspectrometrie), chromatografische methoden (GPC, HPLC, GC, IC), thermische analysetechnieken (TGA, DSC, TMA, TGA/DTA), gekoppelde technieken (TGA/FT-IR, TGA/MS, TGA TD GC/MS, headspace GC/MS thermische desorptie GC/MS en pyrolyse GC/MS)

De expertise op gebied van chemische analyse en karakterisatie wordt ingezet op het lopend onderzoek van polymersynthese die toegepast worden voor materialen met specifieke elektrische, opto-elektronische of biosensorische eigenschappen.

Anderzijds wordt deze expertise ook met succes toegepast in bilaterale projecten en wetenschap-pelijke dienstverlening ten behoeve van verschillende bedrijfssectoren (oppervlaktebehandeling, deklagen, polymeerindustrie, micro-elektronica). Verschillende analyse-strategieën toegepast in diverse materiaalproblemen zoals:

- materiaalfaling (verlijmen, bedrukken, contaminatie, veroudering)
- productieproblematiek (matrijsvervuiling)
- thermische degradatie van kunststoffen

Verschillende NDA's en raamakkoorden werden afgesloten.

Ten slotte wordt ook onderzoek verricht in het kader van duurzame ontwikkeling en processing (voorkomen of verminderen van restafval), hergebruik (recyclage) van materialen en de introductie van milieuvriendelijke producten (REACH problematiek).

Onderwijs



Professoren, assistenten en doctorandi van IMO-IMOMEK verzorgen mee het onderwijs in de faculteiten Wetenschappen, Toegepaste Economische wetenschappen: handelsingenieur, Geneeskunde en de schools voor Levenswetenschappen en Informatietechnologie

In de faculteit Wetenschappen verzorgen zij meerdere opleidingsonderdelen in de bacheloropleidingen Fysica, Chemie, Wiskunde (vooral in de verbredingsvakken fysica en chemie), Biologie, Biomedische wetenschappen (i.v.m. Bioelektronica en nanotechnologie) en Informatica (inleiding tot micro- en nanosystemen).

In de opleiding Toegepaste Economische wetenschappen: handelsingenieur leveren zij een bijdrage in de opleidingsonderdelen van de technisch-wetenschappelijke vorming, inzicht in nieuwe technologieën, product- en procestechnologie.

In de bacheloropleiding Verkeerskunde in het opleidingsonderdeel: Ontwerp Infrastructuur.

In de faculteit Geneeskunde worden een paar opleidingsonderdelen verzorgd op gebied van fysische modellen in de medische wetenschap en bio-chemische basis v/d cel.

Een aantal IMO-stafleden zijn eveneens lid van de onderwijsmanagementteams (OMT's), de curriculumraden en examencommissies van MBW, Fysica, Chemie en Biologie.



Wetenschappelijke output



Doctoraatsthesisen



Wenmackers Sylvia, *Morphology, functionality and molecular conformation study of CVD diamond surfaces functionalised with organic linkers and DNA*, 26 mei 2008 (promotor: prof. dr. Patrick Wagner, co-promotor: prof. dr. Milos Nesladek)



Martens Tom, *Relations between morphology and electro-optical properties of MDMO-PPV:PCBM bulk heterojunction organic solar cells* 18 september 2008 (promotor: prof. dr. Jean Manca , co-promotor: prof. dr. Marc D'olieslaeger)



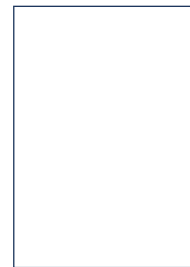
Olomi Zarina, *Exploring quinoxaline based conjugated polymers towards organic solar cells*, 20 juni 2008 (promotor: prof. dr. Dirk Vanderzande, co-promotor; prof. dr. Peter Adriaensens)



Thoelen Ronald, *A molecularly imprinted polymer based impedimetric sensor for the detection of small MW molecules*, 2 juli 2008 (promotor: prof. dr. Patrick Wagner, co-promotor: prof. dr. Thomas Cleij)



Daenen Michaël, *Thin nanocrystalline MW PE CVD diamond films: nucleation, growth, doping and electrical transport phenomena*, 27 oktober 2008 (promotor prof. dr. Milos Nesladek, co-promotor prof. dr. Ken Haenen)



Palmaerts Arne, *Non-alternant cyclo-penta fused polycyclic aromatic hydrocarbons: Efficient structural elements to achieve n-type characteristics in conjugated polymers*, 26 september 2008 (promotor: prof. dr. Thomas Cleij, co-promotor: prof. dr. Dirk Vanderzande)



Wetenschappelijke publicaties

Gepubliceerde artikels in Web of Science (A1)

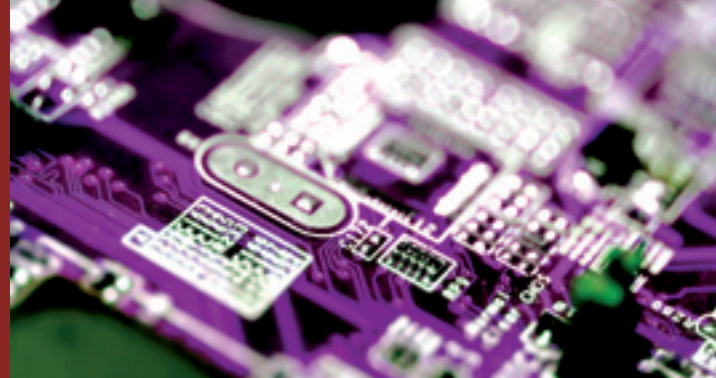
- Abouzar, Maryam H.; Poghossian, Arshak; Razavi, Arash; Besmehn, Astrid; BIJNENS, Nathalie; WILLIAMS, Oliver; HAENEN, Ken; WAGNER, Patrick & Schoening, Michael J. (2008) Penicillin detection with nanocrystalline diamond field effect sensor. *PHYSICA STATUS SOLIDI A APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE*, 205(9). p. 2141-2145
- Arnault, J. C.; Saada, S.; NESLADEK, Milos; WILLIAMS, Oliver; HAENEN, Ken; Bergonzo, P & Osawa, E. (2008) Diamond nanoseeding on silicon: Stability under H₂ MPCVD exposures and early stages of growth. *DIAMOND AND RELATED MATERIALS*, 17(7-10). p. 1143-1149
- Arnault, J. C.; Saada, S.; WILLIAMS, Oliver; HAENEN, Ken; Bergonzo, P.; NESLADEK, Milos; Polini, R. & Osawa, E. (2008) Surface characterisation of silicon substrates seeded with diamond nanoparticles under UHV annealing. *PHYSICA STATUS SOLIDI A APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE*, 205(9). p. 2108-2113 A1 [<http://hdl.handle.net/1942/8549>]
- BAETEN, Kurt; HENDRIKS, Jerome; HENDRIKS, Jerome; HELINGS, Niels; THEUNISSEN, Evi; VANDERLOCHT, Joris; DE RYCK, Leen; GELAN, Jan; STINISSEN, Piet & ADRIAENSENS, Peter (2008) Visualisation of the kinetics of macrophage infiltration during experimental autoimmune encephalomyelitis by magnetic resonance imaging. *JOURNAL OF NEUROIMMUNOLOGY*, 195(1-2). p. 1
- BANISHOEIB, Fateme; HENCKENS, Anja; FOURIER, Sofie; Vanhooyland, G.; BRESSELGE, Martin; MANCA, Jean; CLEIJ, Thomas; LUTSEN, Laurence; VANDERZANDE, Dirk; Nguyen, L.H.; Neugebauer, H. & Sariciftci, N.S. (2008) Synthesis of poly(2,5 Thienylene Vinylene) and its derivatives: Low band gap materials for photovoltaics. *THIN SOLID FILMS*, 516(12). p. 3978-3988
- BenMoussa, A.; Soltani, A.; HAENEN, Ken; Kroth, U.; MORTET, Vincent; Barkad, H.A.; Bolsee, D.; Hermans, C.; Richter, M.; De Jaeger, J.C. & Hochedez, J.F. (2008) New developments on diamond photodetector for VUV solar observations. *SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 23(3). p. 035026
- BERTHO, Sabine; Janssen, Griet; CLEIJ, Thomas; CONINGS, Bert; MOONS, Wouter; GADISA DINKU, Abay; D'HAEN, Jan; Goovaerts, E.; LUTSEN, Laurence; MANCA, Jean & VANDERZANDE, Dirk (2008) Effect of temperature on the morphological and photovoltaic stability of bulk heterojunction polymer: fullerene solar cells. *SOLAR ENERGY MATERIALS AND SOLAR CELLS*, 92(7). p. 753-760
- Bonnauron, M.; Saada, S.; Mer, C.; Gesset, C.; Rousseau, L.; WILLIAMS, Oliver; Scorsone, E.; Mailley, P.; NESLADEK, Milos; Arnault, J. C. & Bergonzo, P. (2008) Transparent diamond on glass micro electrode arrays for ex vivo neuronal study. *PHYSICA STATUS SOLIDI A APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE*, 205(9). p. 2126-2129
- CORNELISSEN, Tom; Jans, M; YPERMAN, Jan; REGGERS, Guy; SCHREURS, Sonja & CARLEER, Robert (2008) Flash co pyrolysis of biomass with polyhydroxybutyrate: Part 1. Influence on bio oil yield, water content, heating value and the production of chemicals. *FUEL*, 87(12). p. 2523-2532
- CORNELISSEN, Tom; YPERMAN, Jan; REGGERS, Guy; SCHREURS, Sonja & CARLEER, Robert (2008) Flash co pyrolysis of biomass with poly(lactic acid). Part 1: Influence on bio oil yield and heating value. *FUEL*, 87(7). p. 1031-1041
- d'Antuono, Philippe; Botek, Edith; Champagne, Benoit; Wieme, Joris; Reyniers, Marie Françoise; Marin, Guy B.; ADRIAENSENS, Peter & Gelan, Jan (2008) A Jointed Theoretical Experimental Investigation on the H₁ and C₁₃ NMR Signatures of Defects in Poly(vinyl chloride). *JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B*, 112(47). p. 14804-14818
- De Sitter, K; Andersson, A; D'HAEN, Jan; Leysen, R; MULLENS, Steven; Maurer, FHJ & Vankelecom, IFJ (2008) Silica filled poly(4 methyl 2 pentyne) nanocomposite membranes: Similarities and differences with poly(1 trimethylsilyl 1 propyne) silica systems. *JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE*, 321(2). p. 284-292
- Deyneka Dupriez, Nataliya; Herr, Ulrich; Fecht, Hans Joerg; Zhang, Xing Wang; Yin, Hong; Boyen, Hans Gerd; Ziemann, Paul; BOYEN, Hans Gerhard & Ziemann, Paul (2008) Mechanical and tribological properties of epitaxial cubic boron nitride thin films grown on diamond. *ADVANCED ENGINEERING MATERIALS*, 10(5). p. 482-487
- GEUZENS, Elke; MULLENS, Steven; Coymans, J.; Luyten, J.; Lemoisson, F.; Sasstry, K.Y.; FROYEN, Luc; D'HAEN, Jan; VAN BAEL, Marlies; VAN DEN RUL, Heidi & MULLENS, Jules (2008) Synthesis and mechanical and tribological characterization of alumina yttria stabilized zirconia (YSZ) nanocomposites with YSZ synthesized by means of an aqueous solution gel. method or a hydrothermal route. *CERAMICS INTERNATIONAL*, 34(5). p. 1315-1325
- Giroto, Claudio; Cheyns, David; Aernouts, Tom; BANISHOEIB, Fateme; LUTSEN, Laurence; CLEIJ, Thomas; VANDERZANDE, Dirk; Genoe, Jan; Poortman, Jef & Heremans, Paul (2008) Bulk heterojunction organic solar cells based on soluble poly(thienylene vinylene) derivatives. *ORGANIC ELECTRONICS*, 9(5). p. 740



- Gonsalvesh, L.; MARINOV, Stefan; STEFANOVA, Maia; Yurum, Y; Dumanli, AG; Dinler Doganay, G; Sam, M; CARLEER, Robert; REGGERS, Guy; THIJSEN, Elsy & YPERMAN, Jan (2008) Biodesulphurized subbituminous coal by different fungi and bacteria studied by reductive pyrolysis. Part 1: Initial coal. *FUEL*, 87(12). p. 2533-2543
- Gupta, S.; Dudipala, A.; WILLIAMS, Oliver; HAENEN, Ken & Bohannan, E. (2008) Ex situ variable angle spectroscopic ellipsometry studies on chemical vapor deposited boron doped diamond films: Layered structure and modeling aspects. *JOURNAL OF APPLIED PHYSICS*, 104(7). p. 073514 ...
- HAELDERMANS, Ilse; TRUYEN, Ine; VANDEWAL, Koen; MOONS, Wouter; VAN BAEL, Marlies; D'HAEN, Jan; MANCA, Jean & MULLENS, Jules (2008) Water based preparation method for 'green' solid state polythiophene solar cells. *THIN SOLID FILMS*, 516(20). p. 7245 7250 A1 [<http://hdl.handle.net/1942/8468>]
- HAELDERMANS, Ilse; VANDEWAL, Koen; OOSTERBAAN, Wibren; GADISA DINKU, Abay; D'HAEN, Jan; VAN BAEL, Marlies; MANCA, Jean & MULLENS, Jules (2008) Ground state charge transfer complex formation in hybrid poly(3 hexyl thiophene):titanium dioxide solar cells. *APPLIED PHYSICS LETTERS*, 93(22)
- HARDY, An; Van Elshocht, S.; Adelman, C.; Conard, T.; Franquet, A.; DOUHERET, Olivier; HAELDERMANS, Ilse; D'HAEN, Jan; De Gendt, S.; Caymax, M.; Heys, M.; D'OLIESLAEGER, Marc; VAN BAEL, Marlies & MULLENS, Jules (2008) Aqueous solution gel preparation of ultrathin ZrO₂ films for gate dielectric application. *THIN SOLID FILMS*, 516(23). p. 8343-8351
- Hautier, Geoffroy; D'HAEN, Jan; Maex, Karen & Vereecken, Philippe M. (2008) Electrodeposited free standing single crystal indium nanowires. *ELECTROCHEMICAL AND SOLID STATE LETTERS*, 11(4). p. K47 K49
- Ishwara, T; Bradley, DDC; Nelson, J; Ravirajan, P; Vanseveren, I; CLEIJ, Thomas; VANDERZANDE, Dirk; LUTSEN, Laurence; Tierney, S; Heaney, M. & McCulloch, I (2008) Influence of polymer ionization potential on the open circuit voltage of hybrid polymer/TiO₂ solar cells. *APPLIED PHYSICS LETTERS*, 92(5) A1
- Kazukauskas, V.; Cyras, V.; Pranaitis, M.; Sentein, C.; Rocha, L.; Raimond, P.; DUYSSENS, Iris; VAN SEVEREN, Ineke; CLEIJ, Thomas; LUTSEN, Laurence & VANDERZANDE, Dirk (2008) Improvement of photovoltaic efficiency by polar molecule orientation in a newly developed semiconducting polymer. *THIN SOLID FILMS*, 516(24). p. 8963-8968
- Kazukauskas, V.; Pranaitis, M.; Sentein, C.; Rocha, L.; Raimond, P.; DUYSSENS, Iris; VAN SEVEREN, Ineke; CLEIJ, Thomas; Lutsen, L & VANDERZANDE, Dirk (2008) Effect of the controllable molecular ordering in a new polymer on carrier transport and photovoltaic properties. *MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS*, 484. p. 728-738
- Kazukauskas, V; Pranaitis, M; Sentein, C; Rocha, L; Raimond, P; DUYSSENS, Iris; VAN SEVEREN, Ineke; CLEIJ, Thomas; LUTSEN, Laurence & VANDERZANDE, Dirk (2008) Effect of molecular orientation on photovoltaic efficiency and carrier transport in a new semiconducting polymer. *ACTA PHYSICA POLONICA A*, 113(3). p. 1009-1012
- KESTERS, Els; Claes, M.; Le, Q.T.; Lux, M.; Franquet, A.; Vereecke, G.; Mertens, P.W.; Frank, M.M.; CARLEER, Robert; ADRIAENSENS, Peter; Biebuyk, J.J. & Bebelman, S. (2008) Chemical and structural modifications in a 193 nm photoresist after low k dry etch. *THIN SOLID FILMS*, 516(11). p. 3454-3459
- Lazea, A; MORTET, Vincent; D'HAEN, Jan; Geithner, P.; Ristein, J.; D'OLIESLAEGER, Marc & HAENEN, Ken (2008) Growth of polycrystalline phosphorous doped CVD diamond layers. *CHEMICAL PHYSICS LETTERS*, 454(4 6). p. 310-313
- Lenes, M.; Kooistra, F. B.; Hummelen, J. C.; Van Severen, Ineke; Lutsen, Laurence; Vanderzande, Dirk; CLEIJ, Thomas & Blom, P. W. M. (2008) Charge dissociation in polymer:fullerene bulk heterojunction solar cells with enhanced permittivity. *JOURNAL OF APPLIED PHYSICS*, 104(11)
- LEPOT, Nadia; VAN BAEL, Marlies; VAN DEN RUL, Heidi; D'HAEN, Jan; Peeters, R.; FRANCO, Dirk & MULLENS, Jules (2008) Synthesis of platelet shaped boehmite and gamma alumina nanoparticles via an aqueous route. *CERAMICS INTERNATIONAL*, 34(8). p. 1971-1974
- LIEVENS, Caroline; YPERMAN, Jan; CORNELISSEN, Tom & CARLEER, Robert (2008) Study of the potential valorisation of heavy metal contaminated biomass via phytoremediation by fast pyrolysis: Part II: Characterisation of the liquid and gaseous fraction as a function of the temperature. *FUEL*, 87(10 11). p. 1906-1916
- LIEVENS, Caroline; YPERMAN, Jan; VANGRONSVELD, Jaco & CARLEER, Robert (2008) Study of the potential valorisation of heavy metal contaminated biomass via phytoremediation by fast pyrolysis: Part I. Influence of temperature, biomass species and solid heat carrier on the behaviour of heavy metals. *FUEL*, 87(10 11). p. 1894-1905
- MENS, Raoul; ADRIAENSENS, Peter; LUTSEN, Laurence; SWINNEN, Ann; BERTHO, Sabine; RUTTENS, Bart; D'HAEN, Jan; MANCA, Jean; CLEIJ, Thomas; VANDERZANDE, Dirk & GELAN, Jan (2008) NMR study of the nanomorphology in thin films of polymer blends used in organic PV devices: MDMO PPV/PCBM. *JOURNAL OF POLYMER SCIENCE PART A POLYMER CHEMISTRY*, 46(1). p. 138-145
- MORTET, Vincent; DAENEN, Michael; Teraji, T.; LAZEA, Andrada; Vorlicek, V.; D'HAEN, Jan; HAENEN, Ken & D'OLIESLAEGER, Marc (2008) Characterization of boron doped diamond epilayers grown in a NIRM type reactor. *DIAMOND AND RELATED MATERIALS*, 17(7 10). p. 1330-1334



- MORTET, Vincent; WILLIAMS, Oliver & HAENEN, Ken (2008) Diamond: a material for acoustic devices. *PHYSICA STATUS SOLIDI A APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE*, 205(5). p. 1009-1020
- Nesladek, Milos; BOGDAN, Anna; Deferme, Wim; Tranchant, Nicolas & Bergonzo, Philippe (2008) Charge transport in high mobility single crystal diamond. *DIAMOND AND RELATED MATERIALS*, 17(7-10). p. 1235-1240
- Poghosian, A.; Abouzar, M.H.; CHRISTIAENS, Pieter; WILLIAMS, Oliver; HAENEN, Ken; WAGNER, Patrick & Schöning, M.J. (2008) Sensing charged macromolecules with nanocrystalline diamond based field effect capacitive sensors. *Journal of Contemporary Physics (Armenian Academy of Sciences)*, 43(2). p. 77-81
- Scholtes, Felix; Phan Ba, Remy; Theunissen, Evi; ADRIAENSENS, Peter; Brook, Gary; Franzen, Rachelle; Bouhy, Delphine; Gelan, Jan; Martin, Didier & Schoenen, Jean (2008) Rapid, postmortem 9.4 T MRI of spinal cord injury: Correlation with histology and survival times. *JOURNAL OF NEUROSCIENCE METHODS*, 174(2). p. 157-167
- THOLEN, Ronald; VANSWEEVELT, Rob; DUCHATEAU, Jan; HOREMANS, Frederik; D'HAEN, Jan; LUTSEN, Laurence; VANDERZANDE, Dirk; AMELOOT, Marcel; VAN DE VEN, Martin; CLEIJ, Thomas & WAGNER, Patrick (2008) A MIP based impedimetric sensor for the detection of low MW molecules. *BIOSENSORS & BIOELECTRONICS*, 23(6). p. 913-918
- Tiercelin, Nicolas; Talbi, A.; Preobrazhensky, V.; Pernod, P.; MORTET, Vincent; HAENEN, Ken & Soltani, A. (2008) Magnetolectric effect near spin reorientation transition in giant magnetostrictive aluminum nitride thin film structure. *APPLIED PHYSICS LETTERS*, 93(16). p. 162902 ...
- Tsytsik, Palina; Czech, Jan & CARLEER, Robert (2008) Thermal extraction coupled with gas chromatography mass spectrometry as a tool for analysing dioxin surrogates and precursors in fly ash. *JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A*, 1210(2). p. 212-221
- TSYTSIK, Palina; CZECH, Jan; CARLEER, Robert; REGGERS, Guy & Buekens, A (2008) Thermogravimetric desorption and de novo tests I: Method development and validation. *CHEMOSPHERE*, 73(1). p. 113-119
- Van Elshocht, S.; HARDY, An; Adelman, C.; Caymax, M.; Conard, T.; Franquet, A.; Richard, O.; VAN BAELE, Marlies; MULLENS, Jules & De Gendt, S. (2008) Impact of process optimizations on the electrical performance of high k layers deposited by aqueous chemical solution deposition. *JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY*, 155(4). p. G91-G95
- VAN ZWIETEN, Koos Jaap; LIPPENS, Peter; GELAN, Jan; ADRIAENSENS, Peter; SCHMIDT, Klaus; THYWIJSEN, Carlo & DUUVENDAK, Wim (2008) COORDINATION OF INTERPHALANGEAL FLEXION IN THE HUMAN FINGER. *JOURNAL OF HAND SURGERY BRITISH AND EUROPEAN VOLUME*, 33(1). p. 170-171
- VANDEWAL, Koen; GADISA DINKU, Abay; OOSTERBAAN, Wibren; BERTHO, Sabine; BANISHOEIB, Fateme; VAN SEVEREN, Ineke; LUTSEN, Laurence; CLEIJ, Thomas; VANDERZANDE, Dirk & MANCA, Jean (2008) The relation between open circuit voltage and the onset of photocurrent generation by charge transfer absorption in polymer: Fullerene bulk heterojunction solar cells. *ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS*, 18(14). p. 2064-2070
- VANDEWAL, Koen; GORIS, Ludwig; HAELDERMANS, Ilse; NESLADEK, Milos; HAENEN, Ken; WAGNER, Patrick & MANCA, Jean (2008) Fourier Transform Photocurrent Spectroscopy for a fast and highly sensitive spectral characterization of organic and hybrid solar cells. *THIN SOLID FILMS*, 516(20). p. 7135-7138
- VANSTREELS, Kris; Brongersma, S.H.; Tokei, Zs.; Carbonell, L; DE CEUNINCK, Ward; D'HAEN, Jan & D'OLIESLAEGER, Marc (2008) Increasing the mean grain size in copper films and features. *JOURNAL OF MATERIALS RESEARCH*, 23(3). p. 642
- VERMEEREN, Veronique; WENMACKERS, Sylvia; DAENEN, Michael; HAENEN, Ken; WILLIAMS, Oliver; AMELOOT, Marcel; VAN DE VEN, Martin; WAGNER, Patrick & MICHIELS, Luc (2008) Topographical and functional characterization of the ssDNA probe layer generated through EDC mediated covalent attachment to nanocrystalline diamond using fluorescence microscopy. *LANGMUIR*, 24(16). p. 9125-9134
- WENMACKERS, Sylvia; POP, SD; Roodenko, K; VERMEEREN, Veronique; WILLIAMS, Oliver; DAENEN, Michael; DOUHERET, Olivier; D'HAEN, Jan; HARDY, An; VAN BAELE, Marlies; Hinrichs, K.; Cobet, C; VAN DE VEN, Martin; AMELOOT, Marcel; HAENEN, Ken; MICHIELS, Luc; Esser, N. & WAGNER, Patrick (2008) Structural and optical properties of DNA layers covalently attached to diamond surfaces. *LANGMUIR*, 24(14). p. 7269-7277
- WILLIAMS, Oliver; NESLADEK, Milos; DAENEN, Michael; Michaelson, S.; Hoffman, A.; Osawa, E.; HAENEN, Ken & Jackman, R.B. (2008) Growth, electronic properties and applications of nanodiamond. *DIAMOND AND RELATED MATERIALS*, 17(7-10). p. 1080-1088
- Ye, Jian; Bonroy, Kristien; NELIS, Daniel; Frederix, Filip; D'HAEN, Jan; Maes, Guido & Borghs, Gustaaf (2008) Enhanced localized surface plasmon resonance sensing on three dimensional gold nanoparticles assemblies. *COLLOIDS AND SURFACES A PHYSICO-CHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS*, 321(1-3). p. 313-317
- Zhong, Yu Lin; Midya, Anupam; Ng, Zhaoyue; Chen, Zhi Kuan; DAENEN, Michael; Nesladek, Milos & Loh, Kian Ping (2008) Diamond Based Molecular Platform for Photoelectrochemistry. *JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY*, 130(51). p. 17218 +



- Zimmer, A.; WILLIAMS, Oliver; HAENEN, Ken & Terry, H. (2008) Optical properties of heavily boron doped nanocrystalline diamond films studied by spectroscopic ellipsometry. APPLIED PHYSICS LETTERS, 93(13)

Gepubliceerde meeting abstracts, letters, ... (A5)

- BAETEN, Kurt; Hendriks, Jerome; Hellings, Niels; Broux, Bieke; Gelan, Jan; ADRIAENSENS, Peter & Stinissen, Piet (2008) The central nervous system is still susceptible to the infiltration of myelin reactive T cells during the recovery phase of experimental autoimmune encephalomyelitis. JOURNAL OF NEUROIMMUNOLOGY, 203(2). p. 210-210
- VAN ZWIETEN, Koos Jaap; DUUVENDAK, Wim; SCHMIDT, Klaus; BEX, Geert Jan; LIPPENS, Peter; GELAN, Jan; ADRIAENSENS, Peter & Thywissen, Carlo (2008) Paralysis of the intrinsic hand muscles after chronic neuropathy. Annual MS Research Days, November 13 14 2008, Corpus Congress Center, Willem Einthovenstraat 1, 2342 BH Oegstgeest, The Netherlands. p. 25-25

Hoofdstuk van een boek (B2)

- MORTET, Vincent; HAENEN, Ken & WILLIAMS, Oliver (2008) Diamond: Acoustic wave filters and sensors applications. KOIZUMI, Satoshi & NEBEL, Christoph E. & NESLADEK, Milos (Ed.) Physics and Applications of CVD Diamond, p. 177-197.
- WILLIAMS, Oliver; NESLADEK, Milos; Mares, J.J. & Hubik, P. (2008) Growth and properties of nanocrystalline diamond films. KOIZUMI, Satoshi & NEBEL, Christoph E. & NESLADEK, Milos (Ed.) Physics and Applications of CVD Diamond, p. 13-28.

Redacteur van een boek (B3)

- NESLADEK, Milos & HAENEN, Ken (2008) Proceedings of the 13th International Hasselt Diamond Workshop 2008 – SBDD XIII.

Artikels in proceedings van een wetenschappelijke conferentie (geregistreerd op ISI) (C1)

- DEFERME, Wim; BOGDAN, Anna; HAENEN, Ken; DE CEUNINCK, Ward; Flipse, K. & NESLADEK, Milos (2008) The influence of different surface terminations on electrical transport and emission properties for freestanding single crystalline (100) CVD

diamond samples. Nebel, CE & Jackman, RB & Nemanich, RJ & Nesladek, M (Ed.) MATERIALS RESEARCH SOCIETY SYMPOSIUM PROCEEDINGS. p. 83-89.

- HAENEN, Ken; LAZEA, Andrada; MORTET, Vincent; D'HAEN, Jan; Geithner, P & Ristein, J (2008) Phosphorous doping of microcrystalline CVD diamond using modified conditions. Nebel, CE & Jackman, RB & Nemanich, RJ & Nesladek, M (Ed.) DIAMOND ELECTRONICS FUNDAMENTALS TO APPLICATIONS II. p. 49-55.

Artikels in proceedings van een wetenschappelijke conferentie (C2)

- GUEDENS, Wanda; REYNDERS, Monique; MORTIER, Tom & AVERMAETE, Tessa (2008) Outreach from museums and science centres: more of the same or something different?. Proceedings of ECSITE Annual Conference 2008 for science centres and museums. p. 54-54.
- Hardy An, Van Elshocht Sven, D'Haen Jan, De Gendt Stefan, Van Bael Marlies K., Heyns Marc, D'Olieslaeger Marc, and Mullens Jules (2008), In pursuit of "super"high-k ternary oxides: aqueous CSD and material properties, in Materials Science of High-k Dielectric Stacks—From Fundamentals to Technology edited by L. Pantisano, E. Gusev, M. Green, M. Niwa (Mater. Res. Soc. Symp. Proc. Volume 1073E, Warrendale, PA, 2008) peer reviewed
- HARDY, An; VAN ELSHOCHT, Sven; D'HAEN, Jan; DE GENDT, Stefan; VAN BAEL, Marlies K.; D'OLIESLAEGER, Marc; HEYNS, Marc & MULLENS, Jules (2008) In pursuit of "super"high k ternary oxides: aqueous CSD and material properties. Pantisano, L. & Gusev, E. & Green, M. & Niwa, M. (Ed.) Materials Science of High k Dielectric Stacks—From Fundamentals to Technology. p. H03-H04.
- Mullens J. , Van Bael M.K., Hardy A., Van den Rul H.(2008) The importance of hyphenated techniques for the synthesis of high performance oxides by an aqueous solution-gel technique, Proceedings 36th North American Thermal Analysis Society Conference, Atlanta ,159-160

Andere

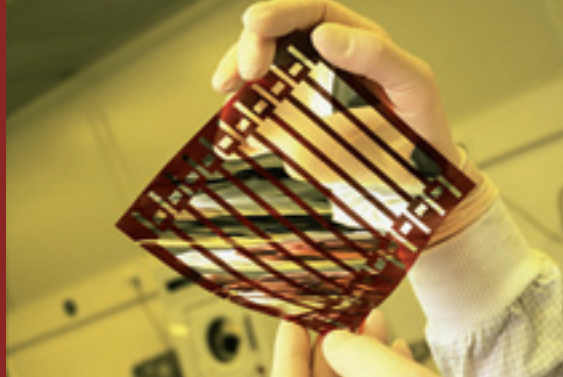
- VAN ZWIETEN, Koos Jaap; LIPPENS, Peter; GELAN, Jan; ADRIAENSENS, Peter; SCHMIDT, Klaus; BEX, Geert Jan; THYWISSSEN, Carlo & DUUVENDAK, Wim (2008) Forward and reverse kinematic modelling of normal finger motion, compared to finger motion in entrapment neuropathy. Knowledge For Growth 2008, Annual Flemish Biotech Convention, June 6, 2008, Flanders Expo, Convention Book, (Poster 28). p. 216-216



PhD thesis (D1)

- Daenen Michaël, Thin nanocrystalline MW PE CVD diamond films: nucleation, growth, doping and electrical transport phenomena, 27 oktober 2008 (promotor prof. dr. Milos Nesladek, co-promotor prof. dr. Ken Haenen)
- Martens Tom, Relations between morphology and electro-optical properties of MDMO-PPV:PCBM bulk heterojunction organic solar cells 18 september 2008 (promotor: prof. dr. Jean Manca , co-promotor: prof. dr. Marc D'olieslaeger)
- Olomi Zarina, Exploring quinoxaline based conjugated polymers towards organic solar cells, 20 juni 2008 (promotor: prof. dr. Dirk Vanderzande, co-promotor; prof. dr. Peter Adriaensens)
- Palmaerts Arne, Non-alternant cyclo-penta fused polycyclic aromatic hydrocarbons: Efficient structural elements to achieve n-type characteristics in conjugated polymers, 26 september 2008 (promotor: prof. dr. Thomas Cleij, co-promotor: prof. dr. Dirk Vanderzande)
- Thoelen Ronald, A molecularly imprinted polymer based impedimetric sensor for the detection of small MW molecules, 2 juli 2008 (promotor: prof. dr. Patrick Wagner, co-promotor: prof. dr. Thomas Cleij)
- Wenmackers Sylvia, Morphology, functionality and molecular conformation study of CVD diamond surfaces functionalised with organic linkers and DNA, 26 mei 2008 (promotor: prof. dr. Patrick Wagner, co-promotor: prof. dr. Milos Nesladek)

Partners

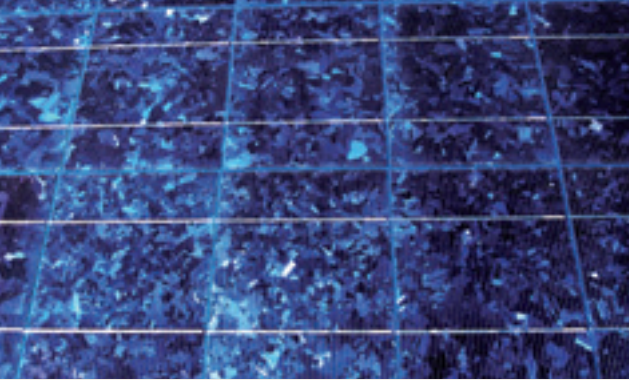


► Materiaalfysica

- UA-EMAT, G. Van Tendeloo, J. Verbeeck
- UA-PLASMANT, A. Bogaerts, M. Eckert
- KUL-VSM, C. Van Haesendonck, V.V. Moshchalkov, A. Volodin, J. Vanacken
- KUL-IKS, A. Vantomme
- TUM-Walter Schottky Institut, Munich, Germany, J.A. Garrido, M. Stutzmann
- ASCR-IP, Prague, Czech Republic, M. Vanecek, Z. Remes, A. Kromka
- CNRS-GEMaC, Paris, France, J. Barjon, N. Habka
- Augsburg Universität, M. Schreck
- Arizona State University, USA, R.J. Nemanich, F.A.M. Koeck
- Boston University, USA, P. Mohanty, M. Imboden
- University College London, London, UK, M. Stoneham
- NIMS, Tsukuba, Japan, S. Koizumi, T. Teraji
- National University of Singapore, Singapore, K.P. Loh
- IEMN, Lille, France, A. Soltani
- Missouri State University, S. Gupta

► Organische en polymere scheikunde

- Professor Eugenio Coronado Miralles and Dr. Henk Bolink, Department of Inorganic Chemistry, Instituto de Ciencia Molecular (ICMol), Universidad de Valencia, Spain
- Professor Michael Grätzel, Institut des sciences et ingénierie chimiques, Department of Chemistry, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland
- Dr. Saif Haque and Dr. James Durrant, Department of Chemistry, Imperial College London, United Kingdom
- Professor Nazario Martin, Departamento de Química Organica, Universidad Complutense de Madrid, Spain
- Professor Tomas Torres-Cebada, Departamento de Química Organica, Universidad Autonoma de Madrid, Spain.
- Prof. Dr. VAN DER AUWERAER Mark, Katholieke Universiteit Leuven
- Prof. Dr. MOLDENAERS Paula, Katholieke Universiteit Leuven
- Prof. Dr. CLAYS Koen, Katholieke Universiteit Leuven
- Prof. Dr. LAZZARONI Roberto, Université de Mons-Hainaut



- Prof. Dr. MARIN Guy, Universiteit Gent
- Prof. Dr. DU PREZ Filip, Universiteit Gent
- Prof. Dr. VAN MELE Bruno, Vrije Universiteit Brussel
- Prof. Dr. WAROQUIER Michel, Universiteit Gent
- Prof. Dr. CHAMPAGNE Benoît, Facultés Universitaires de Notre-Dame de la Paix
- Prof. Dr. JEROME Christine, Université de Liège
- Prof. Dr. BURGELMAN Marc, Universiteit Gent
- Prof. Dr. GOOVAERTS Etienne, Universiteit Antwerpen

Valorisatie van Onderzoek



Octrooien en licenties

Patent filed, 18/11/2008: Method for the production of a layer of organic material; inventors: Aernouts Tom, Krebs Frederik Christian, Vanlaeke Peter; Application Nr/Patent No.: EP 07725398; Applicant: Imec.

Patent filed, 18/11/2008: Method for the production of a layer of organic material; inventors: Aernouts Tom, Krebs Frederik Christian, Vanlaeke Peter; Application Nr/Patent No.: JP 0553; Applicant: Imec

Patent filed, 5/11/2008: Method for the production of a layer of organic material; inventors: Aernouts Tom, Krebs Frederik Christian, Vanlaeke Peter; Application Nr/Patent No.: US 12299765, Applicant: Imec

Patent filed, 1/08/2008: Functionalization of poly(arylenevinylene) polymers for integrated circuits; inventors: Lutsen Laurence, Vanderzande Dirk, Banishoeib Fateme; Application Nr/Patent No.: EP 08161680; Applicant: Imec

Patent filed, 5/02/2008, Functionalization of poly(arylenevinylene) polymers for integrated circuits; inventors: Lutsen Laurence, Vanderzande Dirk, Banishoeib Fateme; Application Nr/Patent No.: US 12026385; Applicant: Imec

Patent filed, 31/07/2008, Functionalization of poly(arylenevinylene) polymers for integrated circuits: Inventors: Lutsen Laurence, Vanderzande Dirk, Banishoeib Fateme; Application Nr/Patent No.: US 12183937; Applicant: Imec

Patent filed, 18/12/2008, Methods for controlling the crystalline nanofibre content of organic layers used in organic elec-

tronic devices; Inventors: Lutsen Laurence, Oosterbaan Wibren, Bertho Sabine; Application Nr/Patent No.: EP 08172150; Applicant: Imec

Patent filed, 29/12/2008, Methods for controlling the crystalline nanofibre content of organic layers used in organic electronic devices. Process to control the fiber content of semi-conducting polymer solution and their use in organic devices; Inventors: Lutsen Laurence, Vanderzande Dirk, Oosterbaan Wibren, Bertho Sabine, Application Nr/Patent No.: US 61140542; Applicant: Imec

Patent filed, 30/06/2008, Polymerisable compounds for making opto-electronic devices, Inventor: Lutsen Laurence; Application Nr/Patent No.: GB 0811930; Applicant: Imec

Patent filed, 30/06/2008, Polymerisable compounds for making opto-electronic devices, Inventor: Lutsen Laurence; Application Nr/Patent No.: US 61077024; Applicant: Imec

Patent filed, 16/10/2008, Method of preparing derivatives of poly(arylene vinylene) and method of preparing an electronic device including same; Inventors: Lutsen Laurence, Vanderzande Dirk; Application Nr/Patent No.: EP 08166820; Applicant: Imec

Patent filed, 16/10/2008, Method of preparing derivatives of poly(arylene vinylene) and method of preparing an electronic device including same; Inventors: Lutsen Laurence, Vanderzande Dirk; Application Nr/Patent No.: US 61051268; Applicant: Imec

Patent filed, 7/05/2008, Functionalization of poly (arylenevinylene) polymers for integrated circuits, Inventor: Lutsen Laurence; Application Nr/Patent No.: US 61051284; Applicant: Imec

Activiteiten georganiseerd in 2008

► Materiaalfysica

- **Hasselt Diamond Workshop 2008 – SBDD XIII**, cultuurcentrum Hasselt, Hasselt, February 25-27, 2008, georganiseerd door M. Nesládek en K. Haenen
- **Workshop on Cell Physiology and Biosensors** op 11 en 12 december 2008 aan de Universiteit Hasselt. Patrick Wagner was lid van het organisatiecomité.
- **Workshop 'Engineering of Functional Interfaces EnFI 08'** op 12 en 13 juni 2008 aan de Aachen University of Applied Sciences / Duitsland. Patrick Wagner was lid van het organisatie-comité.
- **General Scientific Meeting van de Belgian Physical Society**, op 21 mei 2008 aan de Université Libre de Bruxelles, Patrick Wagner was lid van het organisatiecomité en chairman van de sessie 'Biophysics'.
- **Workshop on Carbon Based Materials** op 31 maart 2008 aan de Katholieke Universiteit Leuven. Patrick Wagner was lid van het organisatiecomité.

► Organische en polymere scheikunde

- **BPG (Belgian Polymer Group) annual meeting 2008** was organized by the University Hasselt (UHasselt), 22-23 May, 2008, Sunparks, De Haan, Belgium Seminar Wednesday 21th May 2008 "Tailored Receptors by Template Imprinting and Self-assembly", Prof. Dr. Börje Sellergren, University of Dortmund (Germany)
- **Contactdag UHasselt-RUGroningen**, 20th May 2008 @UHasselt, Seminars on polymer solar cells

Prijzen, vermeldingen, gerealiseerde toepassingen



► Materiaalfysica

- Best Student Poster Prize at the 19th European Conference on Diamond, Diamond-like Materials, Carbon Nanotubes, and Nitrides, Meliá Sitges Hotel, Sitges, Spain, September 7-11, 2008, for **W. Deferme**, W. De Ceuninck, K. Haenen, M. Nesládek, "Temperature Dependent I-V and TOF measurements on undoped (100) diamond layers", promoter: M. Nesládek, co-promoter: P. Wagner
- Front cover of *physica status solidi (a)* 205/5 for an invited feature article of V. Mortet, O.A. Williams, K. Haenen, "Diamond, a material for acoustic devices", *physica status solidi (a)* 205/5 (2008), 1009-1020.
- **Wouter Moons**, International Scientific Meeting 2008 of the Belgian Physical Society: First Price of the EPJ poster contest for the presentation on "Characterization of TiO₂ towards higher incident photon-to-current-efficiency in dye sensitized solar cells"
- **Diamant herkent DNA – Universiteit Hasselt ontwikkelt stabiele en herbruikbare DNA sensoren**, artikel door Senne Sterckx in het wetenschapsmagazine EOS, september 2008, P. 64 – 65.
- **Kennismakers – 80 jaar FWO**, artikel over het onderzoek van Patrick Wagner en de BIOSensor-groep, p. 181 – 188, opgetekend door Jan Van Pelt.

