

2014 고분자 신기술강좌

Polymer New Technologies Course 2014

[일시] 2014년 4월 9일 (수)

[장소] 대전컨벤션센터 (DCC)

○ 초대의 글



지난겨울은 유난히도 추운 날이 많고, 눈 또한 많이 내려서 겨우내 멋진 설경을 감상하며 보기 드문 계절을 보냈습니다. 회원 여러분 모두 건강하게 지내셨기를 바라고, 다가오는 봄에는 어느 해보다 몸과 마음이 모두 따스해지시기를 바랍니다. 올해는 새로운 정부가 시작되고, 미래창조 과학부라는 격상된 정부 부처가 생겨나며, 어느 정부보다도 과학기술이 우리나라의 앞날을 보장 하여 줄 중요한 바탕이라는 것을 강조하는 정부가 시작되는 해입니다. 고분자 산학연 분야에도 좀 더 많은 연구를 할 수 있는 따뜻한 환경이 조성되기를 바랍니다.

우리 고분자학회에서는 10년간 매년 봄 학회 기간에 두 개의 부문위원회가 고분자 신기술 강좌를 주관하여 왔습니다. 이번에는 분자전자부문위원회가 "차세대 유연전자 및 광전소자", 의료용 고분자 부문위원회는 "치료, 진단 및 조직공학용 생체고분자의 기초와 응용"이라는 내용을 가지고 강좌를 진행하게 되었습니다. 학회 전달인 4월 10일에 강좌가 대전 DCC에서 열리며, 제목에 부합하는 내용의 기초부터 응용까지 망라하여 국내의 최고 전문가들을 연사로 하여 충실한 강의가 되도록 준비되어 있습니다.

이 강좌는 이 분야의 연구를 시작하거나 이미 하고 있는, 대학원에 입학한 학생 및 산업계의 연구원들에게 이들 분야에 전반적인 이해를 하도록 돕거나, 그동안 공부한 내용을 정리하는 기회를 드리고자 마련된 것입니다.

새 정부가 과학기술발전을 국가발전의 초석으로 여기는 바와 같이, 빠르게 변화하고 있는 분자전자 분야와 의료용고분자분야의 최신 동향에 대한 교육이 소속 산업계 및 연구실의 연구 역량 향상에 도움이 되고, 장기적인 발전에 초석이 될 것이라 믿습니다.

학회에서 마련한 교육 강좌에 회원님과 회원사의 연구원 및 연구실 학생들의 많은 관심과 참여를 부탁드립니다. 학회에서도 강좌에 참석한 모든 분들에게 유익한 강좌가 될 수 있도록 최선의 노력을 기울이겠습니다.

한국고분자학회 회장 이두성

○ 일 정

강좌 주제 I : 차세대 유연전자 및 광전소자

09:00 ~ 10:00	등 록	
10:00 ~ 12:00	플렉서블 디스플레이를 위한 인쇄전자 기술	임종선
12:00 ~ 13:30	중 식	
13:30 ~ 15:30	유기광전소자에서 플라스모닉스의 응용	이정용
15:30 ~ 15:40	휴 식	
15:40 ~ 17:40	유연 광전소자 제작을 위한 유연 투명 전극 기술	김한기

강좌 주제 II : 치료, 진단 및 조직공학용 생체고분자의 기초 와 응용

09:00 ~ 10:00	등 록	
10:00 ~ 11:30	고분자 기반 생체재료의 특성 및 응용	이진호
11:30 ~ 13:00	중 식	
13:00 ~ 14:30	스마트 나노약물전달체 설계 및 응용	이은성
14:30 ~ 14:40	휴 식	
14:40 ~ 16:10	하이드로젤과 이의 조직공학에 응용	정병문
16:10 ~ 16:20	휴 식	
16:20 ~ 17:50	분자영상용 나노입자 조영제의 원리와 응용	이인수

II [참가신청 및 등록 안내] II

- 등록비 : 20만원 (교재 및 중식 포함)
- 참가신청 및 등록방법 : 한국고분자학회 홈페이지에서 온라인 접수 및 결제 (www.polymer.or.kr)

- ※ 계산서 발급을 원하시는 참가자께서는 사업자등록증 사본을 필히 FAX로 송부하여 주십시오. (FAX: (02)553-5938)

- ※ 신청마감 : 2013년 4월 4일(목)

○ 찾아오시는 길



· 승용차 이용

서울방면 : 북대전 T.G(호남고속도로) 빠져나와 좌회전 (한국원자력연구소 사거리) → 대덕컨벤션센터 삼거리에서 우회전 → 엑스포과학공원 4거리에서 좌회전 → DCC 약 10분

광주방면 : 유성 T.G(호남고속도로) 빠져나와 우회전 (월드컵경기장) 후 바로 다음사거리에서 우회전 → 지하차도 진입하지 말고 직진 → 충남대 정문 → 엑스포과학공원 4거리에서 직진 → DCC 약 20분

부산방면 : 대전 T.G(경부고속도로) → 중리동 4거리 → 오정동농수산시장 → 둔산대교 → DCC 약 40분

· 시내버스 이용

121 : 탑립 → 대덕특구체육공원입구 → 문지삼거리 → **대전컨벤션센터**

618 : 대전대학교중점→가오고등학교→가오주공아파트→부사네거리→홀트 아동복지회관→서대전네거리역→개나리아파트→정부대전청사서문→ **대전컨벤션센터**

705 : 신탄진→신탄진역→크라운제과→관평중학교→전민동구중점→**DCC**

911 : 자운동중점→ 한화석유화학연구소→ 궁동네거리→ 갑천역→ 둔산여자고등학교→ 한가람아파트→ 샘머리아파트→ **대전컨벤션센터**

· 택시이용

대전역 : 약 20분 서대전역 : 약 35분 대전청사 : 약 10분

1. Technology Trend of OLED Device and Material

권장혁 | 경희대학교 정보디스플레이학과 |



Performances of OLED devices and materials are continually improving with several newly developed technologies and the development progress in OLEDs are still very rapid. Excellent progress through these new OLED material and device technologies shall bring much brighter future with a big market in the OLED industry. The molecular orientation technique is very interested in a new approach with relation with device performances. Exciton dipole orientation depending on molecular ordering in the emissive layer could influence to OLED light out-coupling performances. This technology will bring the OLED device efficiency to one more upper level. Phosphorescent emitters containing rare metals such as iridium or platinum produce ideal device efficiency, these metals are expensive and their blue emission remains unreliable for practical applications until now. Recently, thermally activated delayed fluorescence (TADF) materials could show almost ideal device efficiency values with a new route for light emission. These materials may replace current phosphorescent materials in the future. Micro-cavity and tandem device technologies in OLEDs could provide very high device performances such as good color purity, low power consumption, and long lifetime for next-generation displays and lighting applications. In this talk, I will address recently developing new OLED material technologies and new device technologies for high performance OLEDs

2. OLED 재료

홍종인 | 서울대학교 화학부 |



이 강좌는 유기 EL 분야를 처음 접하는 대학원생들과 산업체 연구원들을 위한 것이다. 본 강좌에서는 먼저 유기 EL의 발광 원리를 설명하고 유기 EL 소자를 구성하는 각 층의 재료가 갖추어야 할 일반적인 특성과 실제적인 예를 소개하고자 한다. 본 강의에서는 단분자 형광 및 인광 재료를 중심으로 소개할 것이다. 특히 발광물질의 발광 파장을 조절하는 원리 및 고효율의 소자를 구현할 수 있는 원리를 설명하고 각각의 실제적인 예를 발표된 논문을 중심으로 소개하고자 한다.

3. 유,무기 하이브리드 태양전지

임상혁 | 경희대학교 화학공학과 |



Solar energy has been considered as promising alternative energy because it is clean, renewable, safe, and infinite. Although the Si based solar cells have been widespread for power generation, the additional cost-reduction is still challenged to compete the conventional fossil energy because it seems very difficult to additionally reduce the processing cost while maintain the power conversion efficiency. Therefore, the second generation solar cells such as organic photovoltaics (OPV), dye-sensitized solar cells (D-SSCs), and thin film solar cells have been of great interest to demonstrate cost-effective solar cells. Among them, the sensitized solar cells have unique device architecture because they are composed by electron conductors, sensitizers, and hole conductors unlike the other pn junction solar cells. Recently, the inorganic semiconductors or organic-inorganic hybrid sensitizers have considered as new sensitizers replacing conventional Ru/organic dye-sensitizers owing to their prominent properties such as convenient bandgap tailoring by size/composition control, easy charge separation by large dielectric constant, strong absorption coefficient, and good stability. Hence many metal chalcogenides and organic-inorganic hybrid materials have been developed and applied to the sensitized solar cells. Here I would like to introduce the research trend of organic-inorganic hybrid solar cells and share the research activity of my group.

4. 유기태양전지용 광활성 소재 및 인쇄소자화 기술

윤성철 | 한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지융합소재연구그룹 |



지난 10여년 동안 유기태양전지는 비약적인 발전을 거듭하여 2014년 초 현재, 11%대의 에너지변환효율을 달성 하였다. 유기태양전지는 무기계 타 태양전지들과 달리, 가볍고 플렉시블하며 깨지지 않는 장점과 함께 다양한 색상의 구현이 가능하고 투과형 태양전지화가 가능하여 디자인적인 측면에서의 신시장 창출이 가능하며, 롴투를 연속 인쇄 공정을 통해 획기적인 생산성 향상이 가능한 태양전지이다. 지금까지 유기태양전지의 에너지 변환 효율 향상은 광활성 소재인 저 밴드갭 도너 및 고 LUMO 준위 억셉터 소재 등의 개발에 따른 것으로서 유기태양전지의 장점 중의 하나인 광활성 소재를 마음대로 설계/합성 할 수 있는 특징에서 기인한다고 하겠다. 하지만, 아직까지 유기태양전지의 상업화는 활발하게 이루어지지 못한게 사실인데, 단위소자의 성능향상과 함께 수명 및 대면적화에 따른 여러 가지 해결해야 할 과제들이 남아 있는 것을 판단된다.

본 강좌에서는 최근 유기태양전지용 광활성 소재의 개발 현황을 공유하고, 저가/대면적화에 필수적인 인쇄공정 기술의 발전과정에 대해 논의하려고 한다. 특히, 용액공정을 위한 저분자 및 고분자 도너 소재, 플러렌계 억셉터 소재, 그리고 최근 들어 급격한 효율 향상을 보여주는 유/무기 하이브리드 광활성 소재에 관해 리뷰하고, 상업화를 위해 필수적인 대면적 인쇄공정기술 중 잉크젯 인쇄, 에어로졸젯 인쇄 및 슬롯다이 인쇄 등의 인쇄법을 이용한 유기태양전지 모듈 제작 등에 대해 논의하고자 한다. 또한, 지난 10여년 간 한국화학연구원에서 진행중인 유기태양전지관련 연구결과 및 향후 발전 방향 등을 소개하여 유기태양전지의 기술적 진보와 함께 상업화를 앞당기는 데 조금이나마 보탬이 될 수 있는 발표가 될 수 있기를 기대한다.

1. 3D 프린팅 기술의 바이오의료분야 응용

김완두 | 한국기계연구원 |



3D 프린팅 기술은 3차원의 설계도에 따라 인쇄하듯 한 층씩 소재를 쌓아 올려 원하는 3D 형태의 제품을 만드는 기술로서, 개인 맞춤형 제조 생산이 가능하며 전통적인 제조업의 혁신은 물론이고 나노, 의료 및 우주항공 분야 등에서도 기술 혁신을 가속화 시킬 것으로 전망되고 있다. 세계적인 시장 조사 기관인 가트너는 2014년 IT 트렌드를 주도한 10대 기술에 3D 프린팅을 포함시키고 있으며, 특히 올 해는 3D 프린팅에 관한 대표적인 원천 특허들이 만료됨에 따라 3D 프린팅 기술의 확산이 전망되고 있다.

3D 프린팅 기술은 개인 맞춤형 제품 제작이 가능해 환자 맞춤형 바이오의료 서비스에 광범위하게 활용 범위가 확대 되어 가고 있는 상황이다. 의료분야에서 3D 프린팅이 활용되는 가장 큰 이유는 우선 사람의 몸 구조가 개개인마다 각기 다르며 환자 개개인 몸에 꼭 맞는 치료나 기구를 제작하는데 3D 프린팅이 큰 역할을 담당하고 있기 때문이다. 또한 자기공명영상장치(MRI)나 컴퓨터단층촬영 (CT) 등 의료분야에서의 3D 기술 도입이 증가하면서 이에 따른 환자의 디지털 데이터를 활용한 신체 모형이나 의료용 장비를 제작하는 사례가 늘고 있는 것이다.

3D 프린팅 기술의 의료 분야 적용 사례는 기존의 산업용 3D 프린팅 기술을 의료분야에 적용하는 기술과 3D 바이오 프린팅 기술을 이용하여 인공조직이나 인공장기를 제작하는 기술로 구분된다. 본 강좌에서는 3D 프린팅 기술의 전반적인 국내외 현황과 응용 사례, 3D 바이오프린터 시스템 개발 현황, 그리고 바이오의료분야 응용 사례를 소개하고자 한다.

2. 고분자 기반 생체재료의 특성 및 응용

이진호 | 한남대학교 생명나노과학대학 신소재공학과 |



생체재료 (biomaterials)는 인체 이식재료 및 질병을 진단, 치료하기 위한 목적으로 사용되는 재료로서 생체조직, 혈액, 체액 등과 접촉 시 생체 거부반응이나 독성반응 등을 나타내지 않는, 즉 생체적합성 (biocompatibility)을 갖는 물질로 정의되며, 고분자, 금속, 세라믹 및 이들의 복합재료들이 이에 포함된다. 최근 들어 인간의 삶의 질 향상과 수명 연장을 목적으로 하는 생명공학기술 (BT)과 의료산업이 급격하게 발전해 오고 있으며, 특히 고분자 기반 생체재료는 이를 뒷받침하는 근간이라 할 수 있다. 고분자 생체재료가 적용되는 분야는 크게 인공장기, 약물 및 유전자 전달체, 조직공학 등이 있는데, 생체 내에서 사용되는 특수성 때문에 재료공학, 의학, 치의학, 약학, 생물학 등 다양한 분야의 연구자들이 서로 협력하며, 상호 지식을 교환하고 있다. 고분자 재료는 가볍고 성형/가공이 용이하여 1940년대 관절 대체물 및 인공각막 재료로 사용된 이후, 인공혈관, 골시멘트, 인공심장의 판막, 인공신장의 투과막, 봉합사, 카테터, 창상피복재 등 다양한 임상에 폭넓게 응용되고 있다. 뿐만 아니라, 최근 각광받고 있는 조직공학 (Tissue engineering)의 개념과 기술을 이용해 피부, 뼈, 연골, 인대, 치아, 심장판막, 혈관, 신경, 요도, 방광, 신장, 간, 식도, 각막 등 조직/장기의 재생을 위한 지지체 물질로 생분해성 고분자가 널리 활용되고 있다. 특히 생분해성 고분자는 인체 내에서 일정시간 이 지나면 스스로 분해되어 없어지는 특성을 가지고 있으며 체내에 이식된 세포가 완전히 조직화된 후에는 분해되어 없어지므로 조직공학의 목적에 알맞은 이상적인 생체재료라 할 수 있다. 본 강좌에서는 생체재료로 사용되고 있는 다양한 생체적합성/생분해성 고분자들의 특성, 응용 분야 및 최근 연구 동향 등이 논의될 것이다.

3. Theragnosis

김광명 | 한국과학기술연구원 의공학연구소 |



테라그노시스는 진단과 치료를 동시에 하고자하는, 새롭게 떠오르고 있는 개념이다. 테라그노시스를 위한 소재는 하나의 시스템 안에 진단과 치료를 위한 기능을 동시에 포함하기 때문에, 진단, 치료, 치료효과 모니터링을 동시에 가능하게 한다. 테라그노시스를 위한 소재는 개별 환자의 암에서 다양한 세포 표현형 (cellular phenotype)을 분석한 후, 치료를 함으로써 환자 맞춤형 치료를 가능하게 할 수 있다. 더불어, 진단과 치료를 위한 물질을 함께 전달하는 것은 치료 효과의 실시간 평가를 가능하게 한다. 실시간으로, 비침습적으로 이루어지는 모니터링은 현재 치료요법에 대해 환자가 긍정적인 반응을 보이는지, 현재의 치료요법을 바꿔야하는지에 대하여 의사가 판단하는데 도움을 줄 수 있다. 특히, 암 치료 방법 중 화학치료, 동역학 치료, siRNA 치료를 위한 테라그노시스 나노입자의 개발과 응용방안, 특히 광학영상 기술에 근거한 테라그노시스 전략에 대한 고찰은 매우 중요하다. 테라그노시스 나노입자는 생체 내에 투입된 약물의 실시간 정보를 제공할 수 있고, 약물의 최적의 투여량, 치료효과의 모니터링에 사용될 수 있는 가능성을 가지고 있다. 이렇게 다기능성의 테라그노시스 나노입자는 환자맞춤형 치료 시대에 중요한 역할을 감당할 수 있고, 이는 암 치료방법의 새로운 패러다임으로 자리매김할 수 있을 것이다.

4. 생분해성 고분자 기반 Medical Devices

고영주 | (주) 삼양바이오팜 |



인체에 이식가능한 치료재료로 사용되는 금속, 세라믹, 고분자 중 고분자는 성형이 용이하고, 인체조직과 유사한 기계적 물성을 가지고 있어, 특히 널리 사용되고 있다.

이 중 체내에서 일정기간 경과 후 인체에 무해한 물질로 분해,흡수,대사,배출되는 생분해성 고분자는 제거수술이 필요 없고, 원래 인체조직으로 대체되는 장점으로 인해 medical devices, DDS 용 소재로서 널리 사용되고 있으며, 최근 각광을 받고 있는 조직공학 분야의 스캐폴드로서도 많은 연구가 진행되고 있다.

폴리글리콜산, 폴리락트산 등과 같은 합성흡수성 고분자는 인장강도, 모듈러스, 분해기간의 특성에 따라 medical devices 분야의 상처봉합제나 고정용 이식재료로 폭넓게 사용되고 있다. 연조직 분야에는 수술용 봉합사, 탈장메쉬, 조직재생 유도막, 스텐트, 신경도관 등이 있고, 경조직 분야에는 기존의 뼈고정용 금속소재를 대체하는 스크류, 플레이트, 핀 등의 정형외과용 재료로 활용되고 있다. 그 밖에 셀룰로오스나 폴리아미노산을 이용한 지혈제, 수술용 실란트, 유착방지제 등이 흡수성 상처봉합 보조제로서 의료현장에서 사용되고 있다.

본 강의에서는 생분해성 고분자를 활용한 medical device제품 및 연구동향을 소개하고, 아울러 화학, 식품, 의약 사업군을 보유하고 있는 삼양그룹에 대한 간략한 소개와 수술용 봉합사, 항암제용 약물전달체 등의 의약/의료기기 제품군을 보유하고 있는 삼양바이오팜의 개발제품과 연구 활동을 소개하고자 한다.