

생각을 미래로 바꾸다. 2014 산·학협력 엑스포 개최

‘생각을 미래로 바꾸다’라는 주제로 2014 산·학협력 엑스포가 10월 15일부터 17일까지 3일간 서울 강남구 삼성동 코엑스 C홀에서 개최된다. 2014 산·학협력 엑스포는 산업계와 학계가 함께 모여 산·학협력의 비전과 흐름을 공유하고 산·학협력 주제 모두에게 창조적 시너지 창출의 기회를 제공한다. 이번 행사는 행사기간 동안 꿈, 끼, 도전이라는 테마를 선정하여 3일간 차별화되고 재미있는 프로그램들로 진행된다.

산·학협력과 창업교육을 통한 창의적 자산의 활용을 촉진하기 위해 올해 신설된 산·학협력 중개마당이라는 프로그램이 이번 행사의 중심에서 진행된다. 링크(LINC) 페스티벌, 학생창업 페스티벌, 산학연협력 우수성과 전시 등 우수기술과 우수인재가 한 자리에 모여 산·학협력의 성과를 공유할 수 있는 다채로운 행사가 펼쳐진다.

산·학협력 중개마당에서는 창업교육 콘텐츠를 보유한 민간기업 및 전문가를 직접 만나 상담할 수 있는 ‘E-Educator’s Corner’, 창업 기업에 대한 현장경험을 얻고자 하는 학생들과 인재를 필요로 하는 기업 간 교류와 채용의 장을 마련하는 ‘캡스톤디자인 재능마켓’ 등으로 프로그램이 나눠져 구성되어 있다.

링크(LINC) 페스티벌에서는 취업 문화 활성화를 이끄는 85개의 LINC선도전문대학 가족기업의 성과를 한눈에 볼 수 있으며, 지역 우수 인재와 지역 우수 기업 간의 만남의 장을 제공하여 취업기회 확대와 인력난 해소에 도움을 줄 것으로 예상된다. 또한 학벌, 스펙을 중시하는 기존의 채용방식에서 벗어나 학생들이 자신만의 역량과 아이디어만으로 원하는 기업에 채용되는 인재채용 프로젝트 ‘창인발굴오디션’을 통해 청년들의 새로운 도전을 만날 수 있다.

학생창업페스티벌에서는 청년창업가, 창업동아리의 ‘창업토크콘서트’를 시작으로 창업에 관심 있는 학생들의 네트워킹 파티 ‘스타트업데이트’가 진행된다. 창의적이고 혁신적인 아이디어 발굴을 위한 ‘아이디어혁신대회’나 교육형 창업경진대회인 ‘KC-Startup Festival’ 등 창업에 도전하는 청년들을 위한 다양한 현장 이벤트도 진행된다.

산·학협력 우수성과 전시는 55개 LINC선도대학과 30개 LINC선도전문대학의 성과를 직접 확인할 수 있으며, 학교기업, 산업단지 캠퍼스, 기술지주회사, 인문사회 학술사업관 등 정부에서 지원하고 있는 주요 산·학협력 프로그램의 우수성과를 소개한다.

2014 산·학협력 엑스포에서는 꿈과 끼를 마음껏 펼쳐 생각을 미래로 바꾸는 젊은 인재들의 끊임없이 도전하는 열정이 함께하는 대한민국의 창조적인 미래를 만나볼 수 있다. 누구나 무료로 관람이 가능하며, 보다 자세한 정보는 홈페이지(www.uicexpo.org)에서 확인할 수 있다.

문의처 : 2014 산·학협력 엑스포 사무국 (02)6000-8572~3

닿는 순간 병원균을 죽이는 은나노복합체 코팅 에어필터 개발
한국과학기술연구원 분자인식연구센터 우경자 박사팀과 연세대

학교 기계공학과 황정호 교수팀은 에어필터에 닿는 순간 병원균을 죽여버리는 은나노복합체 코팅 에어필터를 개발해 슈퍼박테리아와 같은 내성 병원균까지 제거할 수 있는 길을 열었다.

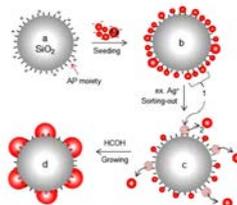
기존의 에어필터의 경우 걸러진 병원균이 주변환경 변화에 따라 에어필터에서 오히려 번식을 하는 역효과가 있었다. 또, 이 문제점을 해결하기 위해 은나노 향균 물질 코팅 에어필터가 개발되었지만 그 은나노 입자가 매우 미세해 병원균을 제거하는 데 일정한 시간이 필요한 단점이 있었다.

이번에 연구진이 개발한 향균 코팅제인 은나노복합체는 은의 크기를 30나노미터로 키우고 복합구조로 만들어서 살균효과가 즉시 나타나게 했다. 구체적으로 은나노복합체는 지압용 공과 같은 모양으로, 마이크로 크기의 구형 실리카 표면에 많은 기둥을 세우고, 기둥 끝에 1~2 나노미터 크기의 은 시드(seed)를 고르게 부착한 후, 시드와 기둥을 함께 감싸도록 은 성분을 도포함으로써 30나노미터 크기의 은 나노입자들이 견고하게 고정된 3차원 복합소재를 완성한 것이다.

이후 이 은나노복합체를 확산건조기를 이용하여 에어필터 위에 코팅하였고, 초속 2미터 이상*의 강풍을 보내서 은나노복합체가 필터에서 떨어지지 않는 것을 실험적으로 확인하였다. 이와 같은 실험을 통해 코팅된 은나노복합체가 코팅제로서 실용화하기에 안정된 구조인 것을 증명한 것이다.

연구진은 은나노복합체가 코팅된 향균 에어필터의 효과를 입증하기 위해 바람에 날려 필터에 걸러진 대장균과 포도상구균의 은나노복합체와의 반응을 전자현미경으로 관찰하였다. 이를 통해 은나노복합체 상의 은나노입자들이 마치 이빨처럼 박테리아를 물어뜯는 현상을 발견하고, 은나노복합체에 닿는 순간 박테리아들이 죽어있는 것을 확인할 수 있었다.

연구팀은 “이번 연구 성과는 은나노입자의 향균능에 관한 논란을 잠재우는 결정적 단초가 되었으며, 은나노복합체가 병원균에 닿는 순간 죽여버리므로 슈퍼박테리아처럼 내성을 갖는 병원균까지도 효과적으로 제거할 수 있게 되어 국민의 건강 및 삶의 질 향상의 토대를 마련했다”고 평가했다.



▶ 은나노복합체의 합성 과정을 보여주는 모식도 (a)는 실리카 구를 표면개질하여 표면에 양전하를 갖게 함으로써 음전하를 갖는 은나노씨드를 배열하는 과정 (b)는 배열된 은나노씨드들 중 큰 것들을 슈아내고 여유 공간을 만드는 과정 (c)는 남아있는 은나노씨드를 은나노입자로 성장시켜 은나노복합체를 만드는 과정.

다층박막 기반의 압전 나노발전기 소자 구현

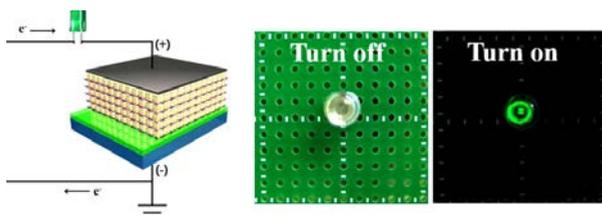
고려대 화공생명공학과 조진한 교수, 김영훈 박사(제1저자), 성균관대 신소재공학부 김상우 교수, 이근영 박사 연구팀이 바륨 티타네이트 나노입자와 고분자로 구성된 다층박막 필름을 만들고

이를 전기에너지를 생성하는 압전 나노발전기로 구현하는데 성공했다.

압력이나 전기장에 의해 전기분극의 방향을 바꿀 수 있는 바륨 티타네이트 나노입자는 압전소자나 비휘발성 메모리 등의 다양한 전기 소자에 응용될 수 있지만 이를 위해서는 나노미터 스케일에서의 특성변화를 완전히 이해하는 것이 관건이었다.

연구팀은 직경 약 10nm의 바륨 티타네이트 나노입자와 고분자 재료를 반복적으로 쌓아올린 수십에서 수백nm 두께의 다층박막 필름을 제작하여 이를 압전 나노발전기에 구현했다. 무극성 용매에서 박막을 조립함으로써 기존처럼 극성용매인 물에서 조립할 때 나타날 수 있는 입자의 흡착량 감소나 누설전류 발생 문제를 완화할 수 있을 것으로 기대된다. 한편 고분자 대신 탄소나노튜브를 이용한다면 리튬이온전지 등 다양한 에너지 저장소자에도 응용될 수 있을 전망이다.

실제 일정하게 누르는 힘을 반복적으로 가해줌으로써 커패시터의 도움 없이 LED 소자를 구동할 수 있는 수준(1.8 V의 출력전압과 700nA의 출력전류)의 전기발생을 확인했다. 조 교수는 “박막의 두께나 사용된 나노입자의 크기, 고분자의 종류를 달리함에 따라 이러한 압전능을 조절할 수 있어 다양한 에너지 소자로의 응용 가능성이 더욱 넓어질 것으로 기대된다.”고 밝혔다.



▶▶ **층상 조립된 다층박막 기반의 압전 나노발전기 소자의 제작 및 LED 소자 구동**
 바륨 티타네이트 나노입자와 카복실산 고분자로 구성된 다층박막 필름을 무극성 용매 내에서의 층상 조립법으로 제작하고, 이를 압전 나노발전기 소자에 적용, 외부에서 가해지는 힘을 전기 에너지로 전환할 수 있는 에너지 하베스팅 소자를 제작할 수 있었다. 또한 다층박막 기반의 압전 나노발전기를 이용하여 생성된 전기 에너지로 상업용 LED 소자를 구동시킬 수 있음을 확인하였다.

생물안전위원회 설치 및 안전교육 의무화 등 LMO 안전관리 강화

미래창조과학부(장관 최양희)와 한국생명공학연구원(원장 오태광)은 올 11월부터 유전자변형생물체(LMO)를 취급하는 대학, 연구기관에 생물안전관리자 지정, 안전위원회 설치 등이 의무화됨에 따라 LMO 관련 표준생물안전규정, 생물안전위원회 가이드라인 보급을 추진한다.

또한 LMO 안전교육도 의무 이수토록 개정되어 생물안전 관리자, 연구자 등을 대상으로 개정된 제도에 대한 상세한 안내를 LMO 안전관리 워크숍(9.25(목), 서울 양재동 EL타워)에서 설명할 예정이다.

이번에 개정·시행('14.7.30)되는 '유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 통합고시'에 따라 2등급 이상 LMO 연구시설을 운영하는 기관은 필수적으로 기관 내에 생물안전위원회를 구성하고 생물안전관리자 지정, 생물안전관리규정 등을 마련해야 한다.

이에 미래부에서는 각 기관별로 특성에 맞는 생물안전규정이 제정될 수 있도록 표준생물안전규정을 보급하여 각종 바이오 연구개발을 수행하는 연구기관이 기관의 생물안전관리자의 역할, 생물 폐기물 관리, 사고대응요령 등을 자체적으로 규정할 수 있게 하였다.

또한, 미래부 가이드라인에서는 연구기관이 유전자재조합 연구에 대한 사전 위해성을 평가하고 연구자 교육, 연구시설의 안전성 심의 등 기관의 LMO 안전관리를 효율적으로 할 수 있도록 생물안전위원회 구성·운영에 대한 세부사항을 안내하였다.

※ 해당 발간물은 시험·연구용 LMO 정보시스템(<http://bio-safety.msip.go.kr>)에서 제공

대학 및 연구기관의 생물안전관리 책임자, 관리자 및 연구자에 대한 안전교육도 의무적으로 이수하도록 했다.[생물안전관리 책임자 및 관리자 지정을 위한 신규교육 8시간, 보수교육(매년 관리자 4시간 이상, 연구자 2시간 이상)]

미래부는 농수산식품, 의료, 산업소재 등 다양한 분야에 활용되는 국내 바이오연구 활성화를 위해서는 LMO 안전관리를 통한 연구자 보호와 국민들의 불안감 해소가 기본이라는 점을 감안할 때 앞으로도 안전한 연구개발이 수행되도록 교육·홍보, 안전점검 등을 강화할 계획이다. 이에 따라 미래부는 각 연구기관에서도 새로 개정된 법·제도 이행체계를 충실히 마련하여 과태료 등 불이익을 당하지 않도록 안전 관리에 만전을 기하는 것이 중요하다고 강조하였다.

양자역학 시뮬레이션으로 온실가스 문제 해결에 나서

김형준 연구팀(한국과학기술원)이 최첨단 양자역학 시뮬레이션을 이용해 '온실가스를 다른 유용한 물질로 전환할 수 있는 고효율 전기화학 촉매 설계 기술'을 개발하였다.

연구팀은 고성능 슈퍼컴퓨터(KISTI 타키온)를 활용하여 이산화탄소를 일산화탄소로 전환하는데 필요한 새로운 촉매를 설계하고, 이를 활용하여 높은 효율로 전환할 수 있음을 양자역학 시뮬레이션을 통해 증명하였다. 향후 이를 기반으로 다양한 전기화학 분야에서 고성능 촉매를 설계·개발할 수 있을 것으로 예상된다.

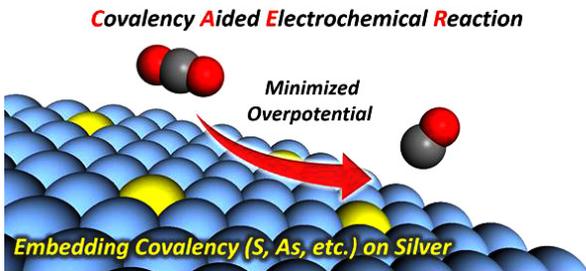
현재 환경문제로 인해 온실가스(주로 이산화탄소)를 다양한 방법으로 유용한 물질로 전환하여 재활용할 수 있는 기술에 대한 요구가 커지고 있으나 전환 효율이 낮아 상용화에 한계가 있다. 이러한 상황에서 기본적으로 효율이 높은 전기화학적 전환 기술에 많은 관심이 기울어져 왔으며 고성능·고효율의 전기화학 촉매를 개발하기 위한 시도가 계속돼 왔다. 그러나 이산화탄소 전환에 필요한 에너지를 상용화가 가능한 수준으로 낮출 수 있는 촉매 후보는

아직 개발되지 않고 있다.

연구팀은 이산화탄소를 일산화탄소로 전환하는 새로운 고성능·고효율의 촉매를 설계하기 위해 기존 촉매로 사용되고 있는 은(Ag) 표면에 34종의 다양한 원소를 미세하게 첨가하여 이산화탄소가 일산화탄소로 전환되는데 필요한 에너지를 양자역학 시뮬레이션을 통해 조사하였다.

그 결과 황(S) 원소가 함유된 촉매가 사용될 경우, 은만 촉매로 사용하여 이산화탄소를 일산화탄소로 전환할 때 필요한 전압(0.9V)보다 0.5V 이상 줄일 수 있음을 확인하였다. 이러한 결과는 활성점(화학반응이 이루어지는 위치)에서 특별한 전자구조가 반응 중간물질을 선택적으로 안정화시켜 반응에 필요한 에너지를 효과적으로 낮춘 것으로 분석되었다.

연구진은 “이번 성과는 주로 금속들을 조합하여 경험적으로 이루어지던 전기화학 촉매 개발 분야에 새로운 설계 방향을 제안하였으며, 향후 온실가스 전환 및 감축 분야에서 새로운 원천소재 개발이나 사용에 큰 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.”고 연구의 의의를 밝혔다.



▶ 이산화탄소의 고효율 전기화학 전환이 가능한 촉매 설계안과 기본 기작을 나타내는 모식도

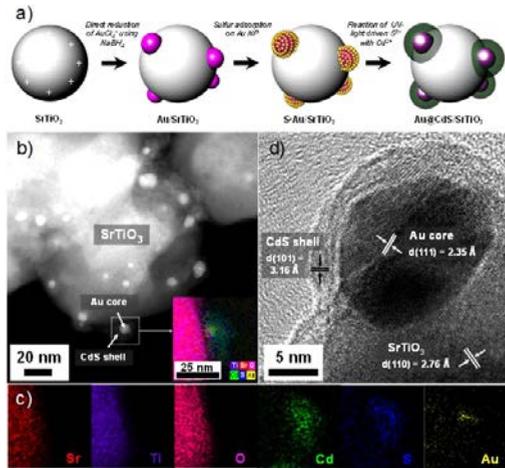
물에서 수소 대량 생산 기술 개발

서울대 이종협 교수팀이 햇빛을 이용해 물에서 차세대 에너지원인 수소를 대량 생산할 수 있는 신개념 에너지 생산 기술 개발에 성공했다. 국내 연구진은 에너지 수준이 낮지만 햇빛의 대부분(약 44.4%)을 차지하는 가시광을 이용해 물에서 기존 방식보다 74배나 더 많은 수소를 생산하는데 성공했으며, 그 원리를 과학적으로 밝히고 실험으로 증명했다.

환경오염과 지구온난화로 인해 최근 청정에너지인 수소와 태양 에너지에 대한 관심이 증대되고 있는 상황에서 햇빛을 활용하여 물에서 수소를 생산하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 지금까지 대부분의 연구는 태양광 중 극히 일부(4%)를 차지하지만 빛의 세기가 큰 자외선을 이용하여 수소를 생산하는데 치중하였다. 그러나 자외선 양이 극히 적어 수소 생산의 원천적 한계에 부딪히면서 태양광의 대부분을 차지하는 가시광선을 활용하여 대량의 수소를 생산할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다.

금 나노입자는 에너지 수준이 낮은 가시광을 흡수하여 열전자를 발생시켜 가시광을 활용한 수소 생산이 가능하나, 대부분의 열전자들이 초고속(1000조분의 1초 수준)으로 붕괴되어 사라지기 때문에 금 나노입자를 활용한 수소 생산 효율 및 실용성이 매우 저조한 실정이다. 연구진은 금 입자에 2개의 나노소재를 붙인 3성분계 나노구조체를 개발하여 금 입자에서 발생한 열전자의 수명을 획기적으로 향상시킴으로써 기존의 금 나노입자 촉매에 비해 무려 74배나 많은 양의 수소를 생산했다. 특히 새롭게 개발된 나노구조체는 물에서 수소 대신 전기에너지도 친환경적으로 얻을 수 있기 때문에 태양광에너지 전환분야에서 활용도가 매우 높을 것으로 평가 받고 있다.

이종협 교수는 “이번 연구결과는 기존의 에너지 생산 시스템을 혁신하여 청정에너지기반 산업에 기여할 수 있을 것으로 기대될 뿐만 아니라, 향후 이 기술의 시스템화와 함께 에너지저장기술이 더 발전되면 외부로부터 전기나 연료주입 없이, 가전기거나 더 나아가 자동차도 물만으로 작동시킬 수 있을 것”이라고 전망했다.



▶ 전자현미경 기술을 이용한 Au@CdS/SrTiO₃ 나노구조체의 형태 및 조성
a) Au@CdS/SrTiO₃ 나노구조체의 합성 과정. 왼쪽의 첫 번째 그림은 pH 4 수용액에서 양전하를 띠는 SrTiO₃ 나노입자의 표면 상태를 보여준다. 두 번째 그림은 전하차이로 인해 SrTiO₃ 표면에 흡착된 AuCl₄⁻ 음이온을 강력한 환원제인 NaBH₄를 이용하여 Au 나노입자로 환원 및 증착시키는 과정을 보여준다. 세 번째 그림은 Au와 친화력이 강한 황(S)을 Au 나노입자에 흡착시킨 모습을 보여준다. 마지막으로 자외선을 조사해 줌으로써 SrTiO₃에서 발생한 전자들에 의해 흡착된 S를 S²⁻ 음이온으로 환원시키고, 동시에 수용액 상에 존재하는 Cd²⁺ 양이온과 반응하여 CdS 셸을 형성시킨다. b) SrTiO₃ 나노입자 표면 위에 분산된 Au@CdS 코어-셸 구조체의 HAADF-STEM 이미지. c) STEM-EDS를 이용한 2차원 원소 맵핑. d) SrTiO₃와 Au@CdS 코어-셸의 경계면에서 촬영된 HR-TEM 이미지.

독자카드 당첨자 : 정현숙(충남 논산시)