

SA-5

그린에너지 소재로서의 에어로젤 나노기공하이브리드 복합소재개발

김창열[†], 장아름^{*}, 김종희^{*}

한국세라믹기술원 미래융합세라믹본부 나노IT센터; ^{*}한국세라믹기술원
(cykim15@kicet.re.kr[†])

에어로젤은 인류가 개발한 소재 중에서 가장 가벼운 고체로, 기공률이 90%이상이고 비표면적은 ~1000m²/g, 기공의 크기는 10nm 크기로 이루어진 나노기공 물질이다. 1931년에 Kislley가 물유리로부터 실리카 에어로젤을 합성한 이래로 실리카 에어로젤에 대한 연구가 가장 많이 이루어져왔으며, 단열소재, 흡음재, 체렌코프우주선 디텍터, 반도체의 초저유전소재, 유출된 석유의 정제, 촉매 등에 대한 응용에 대해서도 연구가 많이 이루어져 왔다. 그리고TiO₂와 같은 광촉매 에어로젤 소재, 카본 에어로젤 소재등 다양한 나노기공 소재에 대해서도 연구가 이루어지고 있으며, 카본 에어로젤의 경우 나노기공과 비표면적을이용한 전기이중층 커패시터 (EDLC)에 대한 연구도 이루어지고 이다.

본 연구에서는 첫째로, 실리카 에어로젤에 대한 연구결과를 소개하고 이의 단열소재로서의 응용가능성에대하여 언급하고자 한다. 실리카 에어로젤 나노기공 소재의 경우, 기공크기가 10nm크기로 매우 작고 공기의 자유이동길이가 거의 비슷하여서 대류에 의한 열전달을 낮출 수 있으며, 낮은 고체함량으로 인하여 포논에 의한 열전달을 낮출 수 있기 때문에 단열소재로서 최고의 성능을 나타낸다. 하지만, 문제는 높은 기공률로 인한 기계적인 취약성이 문제이다. 따라서 이를 보완하기 위해 섬유로 에어로젤을 보강할 수 있는데, 이를통하여 에어로젤 나노기공소재와 섬유보강에 의한 복합화에 대하여 말하고자 한다. 또 다른 하나의 연구방법은유기-무기 하이브리드 나노기공 소재를 합성하는 것이다. 여기서는하나의 방법으로 MTEOS-TEOS의 하이브리드화와 초임계 건조 공정에 의한 나노기공 소재에 대한 연구결과를소개하고자 한다.

마지막으로 카본 에어로젤 나노기공소재의 합성과 나노기공 구조의 제어 및 물성평가에 대한 것을 말하고자 하는데, 본 발표에서는 레소시놀과 포름알데히드를 촉매에 의한 중합반응을 통하여 유기 에어로젤 소재를 합성하고 분위기에서탄소화 공정을 통하여 카본에어로젤을 합성하였다. 또한 금속 니켈을 도입하는 것에 의하여 탄소/니켈 복합 하이브리드 에어로젤 소재를 합성하고 슈퍼커패시터 전기화학 특성에 대한 연구결과를 발표하고자 한다.

Keywords: 그린에너지, 에어로젤, 나노기공, 하이브리드

SA-6

Fabrication of Nano/Micro scale conducting polymerdevices by self-aligned electropolymerization technique

유봉영[†], 김동욱^{*}

한양대학교 재료공학과; ^{*}한양대학교
(byyoo@hanyang.ac.kr[†])

전도성 고분자는 재료의 경제적 측면 이외에 반도체로서의 다양한 전기적 특성, 생물학적 적합성, 다양한 합성 가능성 등의 우수한 장점을 지니고있어 많은 분야에 응용되고 있다. 그러나 유기물질이라는 한계로 인하여 기존 nano/microfabrication에서 일반적으로 적용되는 패터닝 방법을 적용하는데 어려움이있다. 따라서 많은 연구자들이 독립적인 나노 크기 개체를 만든 후 이의 자가 조립, 혹은 이와 유사한 방법에 의해 소자를 형성하고자 하는 노력을 기울이고 있다.이러한 bottom-up방식에 의한 소자 구성은 나노크기의 전도성 고분자 물질을 소자화 하는데에는 성공하고 있으나, 복잡한 패터닝과 다양한 크기의 나노구조체를 정확한 위치에 정렬시키는 문제에 있어서 명확한 해답을 제시하지 못하는 실정이다.

본 연구에서는 현재 보편적으로 이용되고 있는 금속의nano/microfabrication공정과 전도성 폴리머의 전해합성을 복합화하여 고정밀도 및 다양한 패턴의 나노 소자를 구현하고자하였다. 이를 위하여 전해합성 조건에 따른 polypyrrole의전기적 특성을 평가하였으며, 하부 금속전극관의 복합적증화를 통한 접촉저항의 최소화를 구현하고자 하였다.

또한 이와 같은 self-alignedelectropolymerization방법을 이용하여 구성된 nano/micro 소자의 gas sensor및 bio sensor로서의 적용가능성에 대하여평가하였다.

Keywords: 전도성 고분자, selfaligned, 나노소자