

나노구조제어에 의한 고성능 멤브레인 리액터의 설계

Design of High Performance Membrane Reactors by Nano-structure Control

황해진

인하대학교 재료공학부

세라믹 멤브레인 리액터(ceramic membrane reactor)는 에너지변환, 오염물질정화 및 분리, 신물질 합성 등과 같은 다양한 용도를 가지는 차세대 재료로서 주목 받고 있다 멤브레인 리액터의 성능은 구성성분의 미세구조를 제어함으로써 크게 향상시키기는 것이 가능하다고 알려져 있으며, 최근에는 나노구조화 또는 나노복합화 개념을 멤브레인 리액터에 적용한 연구가 활발히 진행되고 있다

본 연구에서는 나노복합촉매전극과 저온가동형 세라믹전해질로 구성된 고성능 멤브레인 리액터를 제조하여 리액터의 성능을 평가하였다. 전해질로서는 가돌리니아(Gd_2O_3)안정화 세리아(GDC) 또는 스칸디아(Sc_2O_3)안정화 지르코니아(ScSZ)를 사용하였고, 산화물촉매전극으로 나노입자 및 나노기공이 균일하게 분산된 산화니켈 및 페롭스카이트 결정구조를 갖는 촉매재료를 사용하였다.

미세구조관찰결과 산화물 촉매전극에는 한방향으로 배향된 나노기공 channel이 존재함을 알 수 있었고, 나노복합촉매전극의 경우 나노입자의 균일분산이 확인되었다 제조된 멤브레인 리액터를 이용해 자동차배기가스 정화기능을 시험해 본 결과, 전술한 나노구조의 형성이 멤브레인 리액터의 효율에 큰 영향을 미치고 있다는 것을 알 수 있었다.

생체활성 나노복합체의 개발

Development of Bioactive Nano-composites

이상훈, 김철위

서울대학교 치과대학 치과생체재료과학교실

인공 뼈 용 생체재료는 금속 및 고분자로부터 시작하여 세라믹스로 발전하였으며 최근에는 이들의 단점을 보완한 복합체 쪽으로 그 개발의 초점이 맞추어 지고 있다 금속 및 고분자 임플란트재는 기계적 물성은 우수하나 생체활성이 부재하여 체내에 삽입 시 뼈와 강한 화학적 결합을 이루지 못하고 결과적으로 주변 골의 흡수 현상을 야기, 재수술에 이르게 된다. 반면 생체활성 세라믹스는 뼈와 강한 화학적 결합은 이루지만 높은 취성에 의해 임상에서의 적용 시 기계적 신뢰성이 문제가 되고 있다 따라서 생체활성을 갖지만 취성이 문제가 되는 세라믹스와 기계적 물성의 신뢰성은 갖지만 생체활성이 없는 고분자를 복합화하여 두 물성을 모두 확보할 수 있는 유·무기 복합체가 개발되고 있다 하지만 세라믹 입자와 고분자가 마이크로 스케일에서 복합화되는 기존 복합체의 경우는 두 물질의 친수성 차이에 의한 분산 문제에 의해 균일한 물성을 발현하기 힘든 것으로 알려져 있다 따라서 현재 개발된 재료들의 문제점을 해결하기 위하여 새로운 형태의 복합체, 즉 고분자와 세라믹스를 분자 수준에서 복합화한 생체활성 유·무기 나노복합체에 대한 연구가 최근 활발히 이루어지고 있으며 본 연구에서는 이의 개발 동향과 기계적, 화학적 물성에 대해 소개하고자 한다.