

안쪽에는 친수성, 바깥쪽은 친지질성을 갖는 나선형의 실리카 나노튜브 제조

- 교신저자 : 진종성(부산)
- Applied Surface Science / 2018. 01.

연구내용

과배기, 새끼줄, DNA의 모형을 상상해보면 한쪽방향으로 꼬여있다. 이러한 꼬인구조를 갖는 나노크기의 모양을 만들고, 안쪽에는 비워있는 튜브를 제조하고 더 나아가 안쪽면에는 물과 친한 -OH 작용기를 도입하고, 바깥쪽에는 기름과 친한 -C8H17 친지질성 작용기를 선택적으로 도입하고, KBSI 표면분석 장비들을 활용하여 제대로 합성됨을 세계 최초로 확인한 결과를 표면과학 분야 전문논문인 Applied Surface Science에 발표하였음.

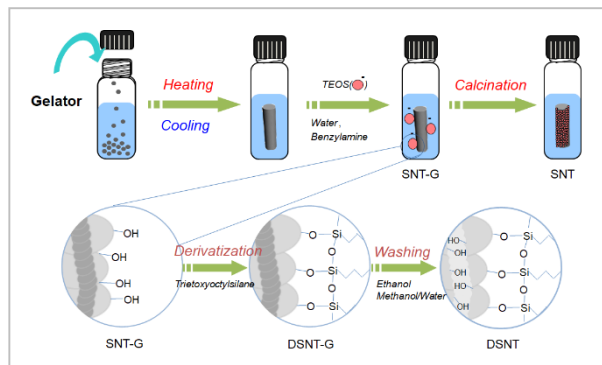
오른손, 왼손처럼 서로 포개지지 않는 거울상을 갖는 유기 겔레이트를 거저물질로 사용하여 아래 그림에서 볼 수 있는 방법으로 한쪽 방향으로 꼬인 실리카 나노튜브를 만들었음. 기존에는 태우는 과정(Calcination)으로 실리카 나노튜브를 얻었으면 실리카 나노튜브의 안쪽과 바깥쪽 모두 친수성인 Si-OH 작용기만 얻어짐.

본 연구에서는 화합물이 채워져 있는 실리카 나노튜브 안에서 빠져나오지 않는 조건으로 바깥쪽 표면에 친지질성의 탄화수소 화합물을 먼저 유도체화한 후, 씻어내는 방법으로 안쪽에 존재하는 겔레이트를 제거하여 실리카 나노튜브의 내부는 친수성기가 유지되고, 바깥쪽만 소수성기가 도입된 양쪽성 성질을 갖는 실리카 나노튜브를 제조함.

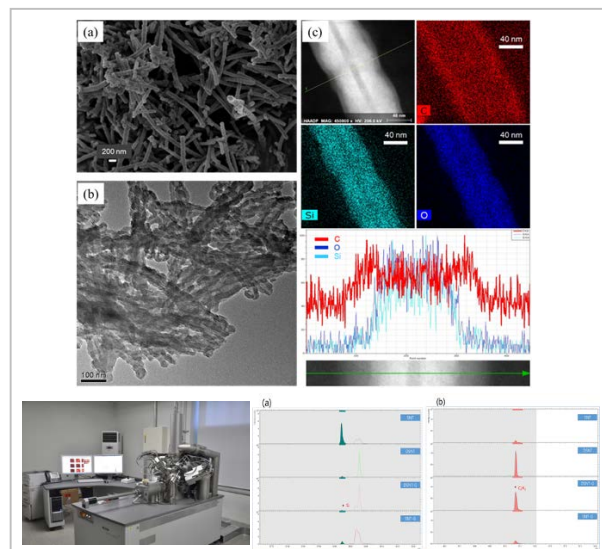
본 연구는 한국기초과학지원연구원 부산센터에 구축하여 연구지원하고 있는 TEM, SEM, TOF-SIMS 등의 연구장비를 활용하여 세계 최초로 각 과정의 제조한 화합물을 확인하는 새로운 분석법을 개발하였음.

기대효과

실리카 나노튜브의 안쪽과 바깥쪽에 각각 다른 기능을 나타낼 수 있도록 제조한 기술은 튜브의 안쪽에만 에너지원으로 활용할 수 있는 특정 금속이온을 저장하는 에너지 저장의 소재로 활용할 수 있을 것임. 또한 한쪽 방향성을 갖는 광학이성질체 의약품 원료의 개발 및 분리분석 소재로 활용될 수 있는 원천소재로 활용될 수 있음.



[그림 1] 내/외부에 다른 기능을 갖는 실리카 나노튜브 제조 공정



[그림 2] 연구에 활용한 분석기기(TOF-SIMS)와 분석 결과