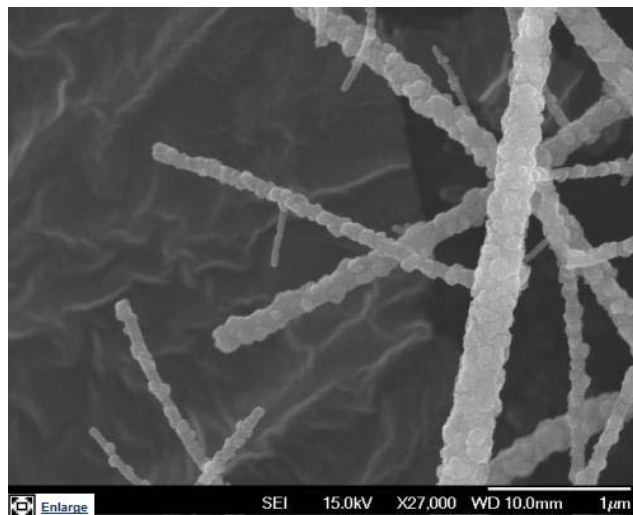


연료에서 황을 정제하는 나노섬유

미국 일리노이 대학의 연구진은 기존의 석유 기반 연료에서 보다 더 효과적으로 황을 정제하는 금속산화물 나노섬유 매트를 개발하였다. 이와 같은 효율성은 연료기반 촉매, 첨단 에너지응용 및 독성가스 제거를 위한 성능을 향상시키고 가격경쟁력을 갖는다.



<그림> 금속산화물 나노섬유

연료에서 황화합물은 두 가지 면에서 문제를 일으킨다. 첫째, 연소중 해로운 가스를 방출하여 엔진의 금속과 촉매 및 연료전지에도 손상을 가한다. 그러므로, 일반적으로는 연료로부터 황을 흡착하는 액체처리를 이용하여 제거한다. 그러나 이 공정은 연료가 냉각되고 재가열되는 과정을 필요로 하여 연료의 에너지 효율성이 떨어지게 된다.

연구진은 이러한 문제들을 해결하기 위해서 고체 금속산화물 흡착제를 이용하여 냉각과 연료 재가열 공정 자체를 제거할 수 있었으나, 안정성 문제로

사용이 제한되었다. 또한 내구성이 낮아, 반복 사용 후에는 성능이 현저하게 저하되었다.

이전의 연구는 황 흡착물이 고체 금속산화물의 표면에서 가장 잘 작동한다는 것을 알아냈기 때문에, 연구진은 최대 표면적을 가진 물질을 제작하고자 하였다. 이에 대한 방법으로 미세한 아연 티탄산염 그래인을 나노섬유로 제조하여 높은 표면적을 만들어, 고성능의 황 흡착성을 가진 고반응 및 구조적 완전성을 갖도록 하였다.

나노섬유 물질은 벌크 형태의 동일한 물질 형태보다 반응성이 훨씬 좋으므로, 적은 물질로 완전한 황 제거가 가능하므로 반응로를 더욱 작게 제작할 수 있다. 이 물질은 매우 안정적이며, 반복사이클 후에도 활동이 지속된다. 더구나, 섬유 구조는 물질의 소결 또는 균집 문제에서 자유롭기 때문에 다른 나노구조 촉매처럼 문제를 발생시키지 않는다.

이러한 나노구조화된 섬유는 소결되지 않으므로, 열·물리적 변화에 대해서 손상되지 않는다. 실제로, 나노브랜치는 작동시 모 섬유로부터 성장하여 작동중에 표면적을 향상시킨다.

만약 연구진이 황화수소 화합물이 흡착하는 물질의 표면상에서 원자 위치를 찾아낸다면, 훨씬 효율적인 흡착물질을 제작할 수 있을 것이다.

이러한 연구를 통하여 얻은 원자 또는 나노스케일에 대한 기본 지식은 재생에너지 및 독성가스 제거 응용에서 다른 촉매를 디자인하는데 매우 유용할 것이다.

