S-3

Bio-Functionalization of Superparamagnetic Iron-Oxide Nanoparticles for Protein Separation/Purification

좌용호†, 김민정,양재교, 김기도

한양대학교

(choa15@hanyang.ac.kr†)

The dependence of physical properties of materials on particle size is a well-known phenomenon. The interest in this field is increasing since materials with nanometer-size particles (1-100nm in diameter) exhibit novel electronic, optical, magnetic and chemical properties. Among these fields, especially, application of nano-size dmagnetic particle for bio separation process has been paid many attentions in biology and biotechnology as it has higher potential for magnetic carrier. In spite of increasing popularity in biotech applications, however, few successful attempts to scale up magnetic separations in biotechnology have been made. The superparamagnetic behavior of magnetic nanoparticles for use in protein separation and purification process is of interest because they do not retain any magnetism after removing the magnetic field. Also, they have to be anti-toxic and stable in aqueous matrices. Several available approaches to magnetic separation are to synthesize magnetic iron oxide nanoparticle dispersed SiO_2 nanocomposite particle, because the SiO_2 materials easily formed bioactive radicals on their surface which can be modifying the cross linker for attaching the protein or antibody on the magnetic nanoparticles. Also, MgO and Au as a coating materials were a candidate materials for this application.

In this study, superparamagnetic gamma-Fe_2O_3 and Fe_3O_4 nanoparticles modified by inorganic MgO, SiO_2 and Au and organic meso-2,3-Dimercapto-succinic acid(DMSA) and 3-thiopheneacetic acid(3TA) by aerosol process (such as the spray pyrolysis and electro-hydrodynamic spray processes) and/or modified chemical process.

The comparison/analysis of each process was characterized by using X-ray diffractometry, BET, SEM, TEM, FT-IR spectrometry. And magnetic properties have been studied from the hysteresis loops using a VSM and SQIUD measurements.

The magnetic behavior was drastically changed by the particle size and the synthesized nanocomposites consisted of iron-oxide phases having the finer sizes of 10 nm level show the superparamagnetism. Also, from the FT-IR measurement, the bioactive radicals caused by coating materials were indicated for the given nanoparticles, and using these functionalized nanoparticles, it was applicable for the protein(such as Lysozyme and Glutathione) separation/ purification and the localized hyperthermia.

Keywords: 초상자성 나노입자, 단백질 분리/정제, 표면수식

S-4

나노촉매공정을 통한 SiC 전구체의 합성과 이로부터 제조된 SiC 섬유

류도형†, 김영희, 신동근, 공은배, 박홍식*, 김현이**

요업기술원; *(주)데크; **서울대학교

(dhriu15@kicet.re.kr†)

SiC 섬유는 나노촉매담체, 센서, 필터,IR-radiation heater, 고전력 송전선용의 강화섬유 및 초고온용 고인성고강도 세라믹 복합재료의 강화제 등으로 그 응용분야가 넓어지고 있다. SiC 섬유는 폴리카보실란 전구체로부터 용융방사, 안정화, 열처리 및 소결공정을 통해서 제조된다. 전통적으로 폴리카보실란은 450도의 고온과 100기압의 고압 하에서 제조되어왔으나 수율이 낮고 대량생산공정 구축이 어려운 단점이 있었다. 최근에, 요업기술원을 중심으로 나노제올라이트 촉매를 이용한 폴리카보실란의 경제적 합성공정이 개발되어 상용화를 목전에 두고 있는데, 이 공정은 나노제올라이트의 큰 비표면적을 촉매의 반응장으로 활용하여 높은 수율의 폴리카보실란을 온화한 반응조건에서 합성할 수 있는 큰 장점이 있다.

본 연구에서는 다양한 촉매를 이용한 폴리카보실란의 합성공정을 살펴보고, 나노제올라이트를 촉매로 제조된 폴리카보실란의 저분자량체를 중합하는 공정기술과 이로부터 제조된 다양한 형태의SiC 섬유(연속장섬유, melt-blown 섬유 mat 등)의 예를 소개한다. 폴리다이메틸실란에 1%의 나노제올라이트를 촉매로 혼합하여350도에서 6시간 반응하여 저분자량의 폴리카보실란을 제조하였다. 제조된 저분자량의 폴리카보실란을 400도에서 재중합처리하여 분자량이 조절된 전구체를 얻었다. 분자량이 1500-3000 내외의 폴리카보실란을 용융방사하여 폴리카보실란섬유를 제조하였으며 얻어진 폴리카보실란 섬유의 강도는 약 60MPa정도로서 우수하였다. 폴리카보실란섬유의 안정화는 200도의 대기중에서 1시간동안 산화하여 안정화를 행하였다. 안정화된 섬유를 1200도에서부터2000도까지 열처리하면서 섬유의 유-무기전환공정과 이에 따른 나노구조의 변화를 관찰하였다.

Keywords: SiC 섬유, 폴리카보실란, 나노촉매, 제올라이트, 용융방사