

NT-P001

Highly Photocatalytic Performance of flexible 3 Dimensional (3D) ZnO nanocomposite

Hyun Uk Lee, Jung Hye Seo, Byoungchul Son, Hyeran Kim,
Hyung Joong Yun, Cheolho Jeon, Jouhahn Lee*

Division of Materials Science, Korea Basic Science Institute, Daejeon 305-333, Republic of Korea

Zinc oxide (ZnO) is one of the most powerful materials for purifying organic pollutants using photocatalytic activity. In this study, we have introduced a novel method to design highly photoreactive flexible 3 dimensional (3D) ZnO nanocomposite [F-ZnO-m (m: reaction time, min)] by electrospinning and simple-step ZnO growth processing (one-step ZnO seed coating/growth processing). Significantly, the F-ZnO-m could be a new platform (or candidate) as a photocatalytic technology for both morphology control and large-area production. The highest photocatalytic degradation rate ($[k]$) was observed for F-ZnO-m at 2.552 h⁻¹, which was 8.1 times higher than that of ZnO nanoparticles (NPs; $[k] = 0.316$ h⁻¹). The enhanced photocatalytic activity of F-ZnO-m may be attributed to factors such as large surface area. The F-ZnO-m is highly recyclable and retained 98.6% of the initial decolorization rate after fifteen cycles. Interestingly, the F-ZnO-m samples show very strong antibacterial properties against both Gram-negative Escherichia coli (E. coli) and Gram-positive Staphylococcus aureus (S. aureus) after exposure to UV-light for 30 min. The antibacterial properties of F-ZnO-m samples are more effective than those of ZnO NPs. More than 96.6% of the E. coli is sterilized after ten cycles. These results indicate that F-ZnO-m samples might have utility in several promising applications such as highly efficient water/air treatment and inactivation of pathogenic microorganisms.

Keywords: photocatalytic, ZnO nanocomposite

NT-P002

EXB 하전입자빔 에너지 필터의 광학 특성 II

조복래

한국표준과학연구원 산업측정표준본부 첨단장비측정센터

직선운동하는 하전입자의 진행방향에 수직한 평면상에 서로 직교하는 전기장과 자기장을 걸어주면, 하전입자에는 전기장에 의한 힘 F_E 와 자기장과 속도 v 에 의한 로렌츠력 $F_B=q(v \times B)$ 가 동시에 작용하게 된다. 이때 Wien 조건 $F_B=-F_E$ 를 만족하는 질량 m_A 과, 에너지 E_A 를 가지는 하전입자 A는 휘지 않고 직선운동을 계속하나, 하전입자 A와 다른 에너지 $E_B (=E_A+\delta E)$ 나 질량 $m_B (=m_A+\delta m)$ 을 가지는 하전입자는 휘게 되며, 그 휘는 정도는 δE 나 δm 에 비례하게 된다. 이 현상을 이용하여 다양한 종류의 에너지 또는 질량 분석기가 독일, 미국, 일본 등의 분석기기 선진국에서 개발되어 왔고, 전자현미경의 이미지 필터로도 활용되고 있으며, 통상 EXB 필터 또는 발명자의 이름을 딴 Wien 필터로 불리어지고 있다. EXB 필터는 일반적인 하전입자빔 렌즈와 다른 광학특성을 가지며, 지난 발표에서는 EXB 필터의 기본 궤도 방정식 및 다양한 2차 기하 수차 방정식의 유도과정 및 결과를 보여주었다. 본 발표에서는 EXB 필터의 전후에 배치시켜, 초점거리 등의 조정을 수행할 4극자와, EXB 필터에서 발생하는 2차 수차의 보정을 수행할 6극자의 광학특성의 계산 결과를 보여준다. 4극자-6극자-EXB필터-6극자-4극자 조합의 기본 광학궤도 계산 결과는 빔 다이어그램으로 보여준다. 6극자에 의해 수차를 줄여서 향상되는 에너지 분해능 값은 수치적으로 추정한다. 실제 제작이 된 각 부품의 외형 및 사진을 보여주어 에너지 필터의 제작 진행 상황을 보고한다.

Keywords: EXB 필터, 전자빔, 에너지 필터, 질량분석기