

Characteristics of vanadia-titania aerogel oxidation catalysts

최진순, 신치범, 박태진¹, 서동진^{1,*}
아주대학교; ¹한국과학기술연구원
(djsuh@kist.re.kr*)

바나디아-티타니아 에어로젤은 액상의 금속 전구체를 사용하며 솔-젤 반응, 초임계 건조, 열처리를 통해 얻는 3차원 가교결합이 있는 금속 산화물이다. 액상 제조 공정의 특징으로 인해 균일성이 높아 활성물질의 분산도 및 물질간 상호작용의 크기를 높일 수 있을 뿐만 아니라, 에어로젤의 고유 특징인 고비표면적, 나노 기공 구조 등에 따른 촉매 활용 잇점도 매우 높은 재료이다.

바나디아-티타니아로 이루어진 이성분계 촉매는 산화활성이 높은 촉매로 부분산화 및 완전산화 반응에 다양하게 적용되고 있다. 그러나, 촉매 제법에 따른 한계로 인해 100m²/g 이상의 비표면적을 갖기 어렵고, 벌크상의 바나디아 형성 없이 10중량%를 넘기 어려워 촉매 활성 및 선택성에 제한을 갖게 된다. 완전산화 반응은 저온 고효성을 요하며, 부분산화 반응은 반응 선택성이 경제 비용과 직결되기 때문에 고효성, 고선택성의 에어로젤 촉매는 기존 방법에 따른 제약을 극복할 수 있는 좋은 수단이 될 수 있다.

본 연구에서는 1,2-디클로로벤젠의 완전산화 분해반응과 메타-자일렌의 부분산화반응(암옥시화반응)을 통해 바나디아-티타니아 촉매의 물리 화학적 특징과 촉매의 반응 활성에 대해 살펴보았다. 산화반응 활성은 고분산된 표면 바나데이트(surface vanadates)의 형성 뿐만 아니라 담체의 결정성과 밀접한 관련이 있었으며, 에어로젤 촉매는 일반적인 담지 촉매에 비해 고효성 및 고선택성을 보여 주었다.