

고분자 전해질 연료전지용 상온탈황 흡착제의 담체에 따른 흡착특성에 관한 연구

오상승, 김건중, 최제현¹, 안범중¹, 성준식², 최정환³, 박달령^{3,*}

인하대학교; ¹한국산업기술대학교; ²삼천리기술연구소;

³한국가스공사

(drpark@kogas.re.kr*)

천연가스 내에 포함되어 있는 부취제[Tetra Hydro Thiopene(THT) : Tert. Butyl Mercapthane (TBM) = 7 : 3)는 고분자 전해질 연료전지의 전극뿐만 아니라, 개질 촉매의 비활성화를 유발하기 때문에 부취제의 농도를 수 ppb 이하로 저감하여야 한다. 탈황공정으로 잘 알려진 수첨탈황(Hydro DeSulfurization)은 공정상의 복잡함과, 큰 부피, 초기 기동시간 그리고 350°C의 온도가 필요하므로, 수 kW급 가정용 고분자 전해질 연료전지(PEMFC; Proton Exchange Membrane Fuel Cell)에서는 저온흡착방식의 탈황이 유망한 기술로 대두되고 있다. 흡착제로써 잘 알려진 SiO₂, γ-Al₂O₃, Activated Carbon 및 Zeolite(HZSM-5, HBEA)를 전처리(500°C, 6hr/ N₂)과정을 거친 후에, TBM 24.6ppm과 THT 28.1ppm(Methane balance)을 각각 GHSV 30,000h⁻¹(at 25°C)의 유량으로 흘려 부취제의 흡착성능을 평가하였고, 이를 Pulsed Flame Photometric Detector Gas Chromatography(PFPD G.C.)로 확인하였다. 수ppb단위의 부취제 검출 시간은 SiO₂ > γ-Al₂O₃ > Activated Carbon > HZSM-5 > HBEA 순으로 빠르게 결과가 나타났다. 부취제의 선택적 흡착은 표면적과 관계가 밀접하게 있는 것이 아니라, 부취제의 S-group에 존재하는 비공유전자쌍과 결합할 수 있는 작용기가 필요하다는 것을 보이며, Zeolite(HBEA, HZSM-5)의 산점이 부취제의 흡착과 밀접한 관계가 있는 것으로 사료된다.