

아세틸렌 수소화 촉매의 특이한 비활성화 특성

문상흡*, 안인영
 서울대학교 화학생물공학부
 (shmoon@surf.snu.ac.kr*)

아세틸렌(Ac)의 선택적 수소화 반응에 사용되는 Pd/SiO₂ 촉매는 반응온도나 H₂/Ac 비 등의 반응조건에 따라 비활성화 특성에 차이를 보이는데, 낮은 반응온도와 낮은 H₂/Ac 비에서 빠른 비활성화 속도를 보인다. H₂/Ac 비가 1인 경우, 비활성화의 주원인인 green oil의 생성 메커니즘을 알아보기 위해 반응중에 생성되는 C4 species를 분석한 결과, 1-butene, c-2-butene, t-2-butene은 전환율의 감소와 동일한 경향으로 감소하였다. 반면 1,3-butadiene은 전환율이 감소함에 따라 증가하다가 활성이 0.5 이하로 감소한 이후에 감소하는 특이한 경향을 보였다. Green oil에 의한 비활성화 속도가 빠른 경우에 1,3-butadiene의 생성도 더 많은 것으로 보아 1,3-butadiene이 green oil의 전구체인 것으로 생각된다. H₂/Ac 비가 2인 경우에 특이하게 전환율이 초기에 감소하다가 회복하여 oscillatory pattern을 보인다. 비활성화가 빠르게 진행되는 낮은 온도의 경우에 이런 pattern이 더 빠른 시점에서 관찰되며, 1,3-butadiene의 생성량 또한 높았다. 즉, 초기에 비활성화로 전환율이 감소하는 부분에서 1,3-butadiene은 약간 증가하는 경향을 보였으며, 전환율이 회복되는 구간에서는 오히려 그 생성량이 감소하다가, 이후 전환율이 급격히 감소하는 부분에서 1,3-butadiene의 생성량이 크게 증가하는 경향을 보인다. 또한 H₂/Ac 비가 1인 경우와 마찬가지로 전환율이 0.5 이하로 떨어지면 1,3-butadiene의 생성량 또한 감소한다. 이는 촉매가 비활성화되어 활성이 크게 감소하기 때문에 C4의 생성 자체가 어려워지기 때문이다.