

수소동위원소교환촉매반응에서 외부물질전달저항의 효과  
The Effect of External Mass Transfer Resistance  
in Hydrogen Isotope Catalytic Exchange Reaction

김광신, 손순환, 송규민, 이숙경, 이한수<sup>†</sup>

전력연구원  
대전광역시 유성구 문지동 103-16  
<sup>†</sup> 원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

물과 수소기체간의 수소동위원소교환반응중에서 촉매에서 일어나는 기상-수증기상의 반응에 미치는 촉매외부의 물질전달저항의 효과를 연구하였다. 사용한 촉매는 이 반응을 위하여 국내에서 개발한 소수성 촉매로서 styrene-divinylbenzene copolymer(SDBC)를 담체로 하고 백금을 0.8% 함침시켜 제조하였다. 온도 및 기체 유속, 촉매층의 크기 등을 변화시켜 실험한 결과 비교적 낮은 온도인 30°C에서도 1.0 m/s의 기체 유속에서 무시할 수 없을 정도의 촉매외부 물질전달저항이 관측되었다. 60°C에서는 온도 상승에 따른 반응속도상수의 증가는 있었으나 외부 물질전달저항의 영향이 크게 나타났고 80°C, 90°C에서는 외부물질전달저항이 전체반응속도상수를 결정하는 지배적인 요소가 되었다.

Abstract

The hydrogen isotope exchange reaction between water and hydrogen gas consists of two reactions: reaction between liquid water and vapor and catalytic reaction between vapor phase and gas phase. The effect of external mass transfer resistance in the catalytic reaction is investigated. Specially developed catalyst for hydrogen isotope exchange reaction was used, where 0.8 % of platinum was impregnated on styrene-divinylbenzene copolymer support. The effect of temperature, gas flow rate, and configuration of catalyst bed were examined. Even at relatively low temperature of 30°C, noticeable external mass transfer resistance existed when the gas flow rate was 1.0 m/s. At 60°C in spite of the increase of rate constant due to the increase of temperature, the external mass transfer resistance became more significant. At 80°C and 90°C the overall reaction rate constant of the cell was dominated by the external mass transfer resistance.