

솔-침전법에서 실리카 입자 표면의 hydroxyl group content 농도 및 특성에 영향을 미치는 요인

공성민, 김우식*

경희대학교 화학공학과

(sandwich19@hanmail.net*)

실리카 입자는 기능성 소재로서, 입자의 크기, 형태, 내부 구조 등에 의해 물성이 좌우되기 때문에 이를 완전히 제어할 수 있는 기술이 확립되면 이상적인 기능성 소재의 설계가 가능 하다. 특히, 실리카 입자의 기능성은 표면의 silanol group 함량 및 특성에 의존한다. 실리카의 반응 메커니즘은 가수분해와 중축합과정으로 이루어져 있는데 이중 silanol group은 가수분해과정에서 생성된다. 본 연구에서는 sol-precipitation process를 이용한 단일분포의 구형 실리카 입자 제조 시의 합성조건, 즉 반응 초기의 TEOS, 암모니아, 물의 농도 변화를 가지고 실리카 입자 표면의 hydroxyl group content 농도에 영향을 주는 요인들을 찾고 반응 메커니즘을 통해 결과를 분석해보았다. 152-176mg의 실리카를 백금셀을 이용하여 TGA로 분석을 하였는데 아르곤 가스 하에서 상온에서 1250 °C까지 5°C/min 속도로 승온시켰다. 실리카의 hydroxyl group content는 수분이 제거되는 시점에서부터 second weight loss를 가지고 계산하였다. TGA를 통한 실리카의 질량 손실량과 BET측정을 통한 비표면적 값을 가지고 수치적으로 계산한 결과 5.6-42.7 OH/nm²의 hydroxyl group content 농도를 얻었다. hydroxyl group content 표면 농도는 암모니아와 물의 농도에 의한 가수분해 속도 상수와 중축합 속도 상수에 영향을 받는 다는 것을 알 수 있었다. 그리고 R(물과 TEOS의 molar ratio)이 증가함에 따라 가수분해 정도가 완전해진다는 것을 알 수 있었다.