

소듐실리케이트 수용액으로부터 솔-젤 반응에 의해 제조된 실리카 솔 입자특성 고찰

김철주, 윤호성*, 장희동
한국지질자원연구원
(hsyoon@kigam.re.kr*)

소듐실리케이트 수용액으로부터 솔-젤반응에 의해 제조된 실리카 솔의 입자특성에 대하여 고찰하였다. SiO_2 를 2wt% 함유한 소듐실리케이트 수용액은 약 95% 이상의 반응성 실리케이트를 함유하고 있으나, 전처리 과정을 거쳐 최종적으로는 85% 정도의 반응성 실리케이트 함유하며, 황산 산화반응된 소듐실리케이트 수용액에는 약 15%의 반응성 실리케이트가 존재한다. 솔-젤 반응에 참여하는 반응성 실리케이트는 전체 실리카 기준 약 50% 정도이다. 소듐실리케이트 수용액으로부터 양이온교환 처리에 의해 나트륨이온이 제거된 핵 생성 산화실리케이트 수용액과 실리케이트 수용액을 pH 10~11로 조절하여 혼합한 다음, 20~80°C에서 솔-젤 반응하여 실리카 솔 입자를 제조하였다. 수용액 pH에 관계없이 반응온도가 증가함에 따라 silanol (Si-OH) 결합구조의 흡수피크 세기는 감소하고, Siloxane(Si-O-Si) 결합구조의 흡수피크 세기가 증가하였다. 각각의 반응조건에서 제조된 실리카 솔 수용액은 -40~-60 mV 범위의 zeta potential을 나타내고 있으며, 비교적 분산성이 좋은 콜로이드 상태를 유지하였다. 반응조건별로 솔-젤 반응을 거쳐 제조된 실리카 솔 입자의 TEM 촬영 결과, 실리카 솔 입자의 크기는 5~10 nm 정도이었으며, 반응온도 및 수용액의 pH가 증가함에 따라 입자 크기가 약간 감소하는 경향을 보였다. 실리카 솔 제조 후, 2차 입자 성장을 위하여 실리케이트 수용액을 재 첨가하였을 경우에 실리카 솔 입자의 크기가 약 20 nm로 증가하였다.