[연구 12]

1999년도 한국표면공학회 추계학술발표회 논문 초록집

알킬술폰이 삽입된 금속 화합물의 층상 구조의 열적 성질

허영덕(단국대학교 화학과), 박성훈*(고려대학교 화학과), 전태현(단국대학교 화학과)

1. 서론

고체화합물에 대한 공업적 응용성이 확대됨에 따라서 원하는 기능성 신물질을 합성하려는 시도들이 활발히 진행되고 있다. 특히, 고체화합물중 판상구조를 가지고 있는 2차원의 층상 화합물은 구조적 특성 때문에 관심의 대상이 되고 있다.[1-3] 최근에는 무기화합물의 성질과 유기화합물의 성질을 상호 보완 할 수 있는 무기-유기 혼성물질에 대한 관심이 높아지고 있다. 대부분의 2차원 층상 무기-유기 혼성화합물은 2차원의 무기화합물에 유기화합물을 층간삽입(intercalation)시키는 방법으로 주로 행하여졌다.[4-7] 이들 화합물의 층간거리는 층간 삽입된 유기화합물의 길이에 주로 의존한다.[8-10] 긴 분자의 유기화합물을 넣으면 층상 화합물의 층간거리도 증가하게 된다. 그러나 하나의 유기화합물을 무기 층상화합물에 층간 삽입시킨 후 외부의 조건(온도, 압력, pH 등)을 변화시키면서 층간 거리를 조절하는 연구는 거의 진행되지 않았다. 진정한 의미에서의 층간거리의 조절을 하려면 화학적이나 물리적인 변화를 화합물에 가해서 층간거리를 변하게 해야 할 것이다. 본 연구에서는 수화된 금속 화합물에 유기화합물인 알킬술폰을 층간 삽입시킨 무기-유기 혼성화합물을 합성 한 후, 이 화합물에 외부 온도를 변화시키면서 무기-유기 혼성화합물의 층 거리를 측정하였다. 온도에 따른 층상화합물의 구조의 변화를 좀 더 정확히 살피고자 고온 X-선 회절 스펙트럼을 측정하였다. 대부분의 화합물은 온도를 올리면 층 사이에 있는 물분자가 빠지면서 층 거리가 감소하는 경향을 보이지만, 본 연구에서 합성한 화합물은 층 거리가 반대로 증가함을 확인하였다. 따라서 온도가 증가함에 따라서 단순히 층 사이에 있는 물분자가 빠져서 층 거리가 변하는 것이 아니며, 층 사이에 있는 유기화합물인 알킬술폰의 구조적 변화가 생겨서 층 거리가 변한다고 판단된다. 이와 같이 층 거리가 온도에 따라 조절이 가능한 화합물에 대한 연구는 거의 없으므로 이러한 성질을 이해하는 것은 향후 이와 유사한 화합물의 합성 및 이들의 고유한 성질을 이해하는데 중요한 자료가 되리라 생각된다.

2. 실험방법

무기-유기 혼성 층상화합물은 0.1M $MCl_2 \cdot 6H_2O$ 수용액에 0.2M RSO_3Na 수용액을 천천히 첨가하여 합성을 하였다. X-선 회절분석은 LiF 단색화장치가 달린 SIMENS Diffraktometer D5000 분광기를 이용하여 얻었다. 사용된 조사광은 Cu Kα 선이고, 측정 범위는 (00ℓ)선의 변화를 관찰하기 위해 2θ = 2~20° 로 하였다. 여러 온도에서 측정한 적외선 스펙트럼은 Bomen DA8-12 FT-IR을 사용하여 얻었다.

3. 결과요약

수화된 금속에 알킬술폰이 층간 삽입된 화합물을 합성한 후 성질을 확인하였다. 화합물의 층상구조는 고온 X-선 회절 데이터로 확인하였으며, 화합물의 층 거리는 30℃에서 200℃로 증가하면서 금속에 따라서 약 5Å에서부터 15Å정도까지 증가함을 확인하였다. 층간거리의 변화는 층간 삽입된 금속화합물의 구조의 형태가 변하면서 층 거리가 변하게 됨을 밝혔다. 층간 삽입된 금속화합물의 구조의 형태는 적외선 스펙트럼을 측정하여 확인하였다. 알킬술폰의 분자 길이와 수화된 금속의 길이를 이용하여 계산한 값과 실험에서 구한 층간거리 값을 비교하여 합성된 화합물의 층상구조를 밝혀냈다.

참고문헌

1. M. Ogawa and K. Kuroda, Chem. Rev. 95 (1995) 399.

2. T.J. Pinnavaia, Science 220 (1983) 4595.