

C-9

**Synthesis of Tetragonal Barium Titanate Powders by Solvothermal Technique**

**Soon-Gyu Kwon, Kyoon Choi, and Eui-Seok Choi**  
Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology

The increasing demand for the miniaturization of Multilayer Ceramic Capacitor (MLCC) devices has led to need for nano-sized Barium Titanate (BT) powders, which results in low sintering temperature. Therefore, it is crucial that these powders should have high purity and good crystallinity with a narrow particle size distribution. Hydrothermal synthesis is an effective and economic method satisfying the above characteristics. However, the hydrothermally synthesized BT powders often have a pseudo-cubic phase due to the size effect and substitution of hydroxyl ion on oxygen site, which leads to poor dielectric properties of sintered bodies. In this study, tetragonal BT powders with a mean particle size of 100 nm were successfully synthesized using ethyl alcohol and H<sub>2</sub>O as reaction media. The effects of solvent composition on the tetragonality and other properties of BT powders were discussed in detail.

C-10

**The Characterization of Powder Properties of Barium Titanate as a Function of Particle Size for MLCC Application**

**Myoung-Pyo Chun, Jeong-Ho Cho, and Byung-Ik Kim**  
Korea Institute of Ceramic Eng. & Tech.

Recently, the dielectric thickness continues to be thinner and the number of stacking layers of MLCC tends to increase with the high capacitance of MLCC. As the dielectric thickness comes to thinner, Reliability of MLCC such as high temperature insulation resistance can be degenerated, which makes the size of BaTiO<sub>3</sub> finer to improve the reliability. In order to prepare a submicron powder very well, more accurate characterization of powder properties is required. In this work, Powder properties such as particle size, surface area, zeta potential and tetragonality were measured and their relations were analyzed as a function of particle size of barium titanate. It is shown that the particle size is inversely proportional to the surface area and tetragonality decreases in a fine particle and there is no relation between zeta potential and a particle size.

C-11

**석탄계 피치의 열처리공정에 따른 기공형상 제어**

**The Control of Pore Shape by Heat Treatment of Coal Tar Pitch**

**조광연**  
요업기술원 나노소재응용본부

탄소재료는 이방성 큰 재료로 c축 방향으로 Van der Waals 결합, 그에 평행한 면 상에서는 공유결합을 하고 있어서 우수한 열전도도 및 전기전도도를 나타내며 판상을 따라 미끄러지는 자기윤활성을 갖는다. 탄소재의 출발원료는 석탄계 피치로 복잡한 고분자로 이루어져 정확한 증축합원리가 규명되어 있지 않다. 피치는 열처리시 저비점화합물의 휘발과 증축합이 동시에 일어난다. 500°C를 기점으로 경화가 이루어지는데 이과정에서 압력을 동시에 가해주면 휘발분이 탄소재 내부에 갇혀 기공으로 자리를 잡게 된다. 기공의 형상은 외부에서 가해주는 압력과 내부의 가스휘발분에 의한 자기압력에 의해 기공의 형상과 크기가 결정되는데 이때 기공벽에 압력이 응집이 되어 기공벽을 따라 배열이 매우 고르게 이루어져 높은 이방성을 나타낸다. 잘 발달된 흑연결정은 열전도도가 우수하며 동시에 개기공의 형태로 남아 유체흐름을 자유롭게 하여 내부열을 혹은 외부의 열을 자유롭게 이동하게 한다. 이때 피치의 전처리에 의해 조절된 피치의 연화점과 점도는 기공의 형상과정에서 모양과 크기, 그리고 기공간의 연결을 결정지어 미세구조를 결정짓는 중요한 변수가 된다.

C-12

**고순도 석회 제조 공정에 대한 연구**

**A Study on the Process for the Preparation of High-Purity Lime**

**최범진, 황은석, 채승진, 박신서, 차진선\*, 신민철\*, 이희수\***  
(주)센블  
\*산업기술시험원

국내 최대의 부존 광물인 석회석은 각종 불순물을 함유하고 있어 저순도 및 저활성 등 원료의 기본특성이 좋지 않아 고부가가치 산업의 원·부원료로 적용이 불가능한 실정이다. 따라서 국내 석회석의 경우 분쇄 및 분급 등의 단순 기술을 바탕으로 저가 제품을 대량 생산하여 시멘트, 제철, 제강 등의 일반적인 산업에만 적용하고 있다. 본 연구에서는 식·의약품 칼슘화합물에 사용가능한 고순도, 고효성의 생·소석회를 제조하고자 하였다. 다양한 산(HCl, HNO<sub>3</sub>, Citric acid 등)을 이용하여 산의 초기 농도와 투입양 변화에 따른 석회석의 용해도를 조절하였고, 용해된 칼슘이온 회수를 위해 염기성 용액의 종류, 투입방법, 투입량을 최적화하였다. Citric acid를 사용하여 실험한 결과 양이온 불순물 정제공정을 생략한 정제 공정단순화를 이룰 수 있었고, 98% 이상의 순도를 가진 고순도의 소석회를 제조할 수 있었다. 소석회는 열처리를 통하여 평균 입경 1 μm 이하의 생석회로 제조할 수 있었고, 제조된 생석회의 활성(CAA)을 측정된 결과 2분 이하로 우수하였다.