



ZİRKON, KAOLİNİT, GİBSİT ve KOLEMANİT KARIŞIMINDAN MULLİT-ZİRKONYA KOMPOZİTİN SENTEZİ

R.GÖREN* & H.AYDIN*

Özet

Bu çalışmada, zirkon, gibsit, kaolinit ve kolemanit hammaddelerinin belirli orandaki karışımından reaksiyon sinterlemesi yolu ile mullit-zirkonya kompoziti sentezlenmiştir. Karışım, ağırlıkça 25% zirkon, 25% kaolinit, 40% gibsit ve 10% kolemanitten meydana gelmiştir. XRD analizlerine göre, 1450°C'de mullit ve monoklinik zirkonya ana piklerin yanında az miktarda parçalanmayan zirkon ve kalsiyum silikat piklerine ait izlere rastlanmıştır. Zirkon 1500°C'de tamamen parçalanmıştır. 1550°C'de 12 saat sinterlenen karışımla, 1500°C'de sinterlenen karışımın XRD paternleri karşılaştırıldığında mullit ve monoklinik zirkonyanın ana piklerine ait şiddetlerindeki az bir farkla benzerlik görülmüştür.

1. Giriş

Mullit; birçok yapısal uygulamalar için potansiyel malzeme yapan düşük termal genleşme ve dielektrik sabiti, yüksek ergime noktası, yüksek kimyasal ve sürünme dayanımı gibi birçok üstün özelliklere sahiptir. Bununla birlikte, oda sıcaklığındaki düşük mekanik özellikleri mullitin uygulama alanlarını sınırlandırmaktadır [1].

Kaolinit, doğada yaygın ve kolay bulunması nedeniyle mullit üretiminde kullanılan en önemli başlangıç hammaddelerinden biridir. Kaolinit ısıtıldığında, ardıl reaksiyonlarla mullite dönüşmektedir. Bu reaksiyonlara göre kaolinit; (1) ~550°C sıcaklıklarda dehidratasyon sonrası metakaolene dönüşmekte; (2) ~980°C'de, metakaolen parçalanarak "spinel" ($Al_4Si_3O_{12}$) ve SiO_2 açığa çıkmakta ve (3) 1100°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda spinel fazdan mullit oluşmaktadır. Yüksek sıcaklıkta $ZrSiO_4$ parçalanarak ZrO_2 ve amorf SiO_2 oluşmaktadır. Oluşan amorf SiO_2 mullit oluşturmak üzere ortamdaki Al_2O_3 ile reaksiyona girmektedir [2]. Amorf SiO_2 karışımdaki safsızlıklarla birlikte 1000°C'den daha yüksek sıcaklıkta mullit oluşumuna eşlik etmek için camı faza ve kristobalite dönüşmektedir [3]. Alumina ve zirkonun reaksiyon sinterlemesi, zirkonya-mullit fazları içeren oksit/oksit kompozitlerin üretimi için kolay ve ucuz bir süreçtir.

Mullit-zirkonya kompozitlerin oda sıcaklığındaki mekaniksel özelliklerinin iyileştirilmesi [4,5] ve yüksek sıcaklık uygulamalarındaki oksidasyon kararlılığından