

SEPIYOLİTTEN KARBO-TERMAL İNDİRGEME VE NİTRÜRLEME (KTİN) İLE Si_3N_4 ELDESİNDE SAFSIZLIKLARIN α - β - Si_3N_4 DÖNÜŞÜM ORANLARINA ETKİSİ

Halil ARIK* ve Abir ÇATMA**

* Metal Eğitimi Bölümü, Teknik Eğitim Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Beşevler,
Ankara

** MAT Dairesi, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara

ÖZET

Silisyum nitrür (Si_3N_4) üstün mekanik ve termomekanik özellikleri olan ve son yıllarda üzerinde pek çok çalışma yapılan bir teknolojik seramik malzemedir. Yüksek sıcaklıklarda göstermiş olduğu sertlik, aşınma direnci ve düşük ısı genleşme katsayısından dolayı genellikle aşınmaya ve sıcaklığa karşı yüksek performans gerektiren alanlarda başarıyla kullanılmaktadır. α ve β olmak üzere iki farklı polimorfik yapıda kristallenen Si_3N_4 hegzagonal kristal kafes yapısına sahiptir. Si_3N_4 başta silisyumun (Si) azot (N_2) ortamında nitrürlenmesi veya silikanın (SiO_2) karbonla indirgenip azotla nitrürlenmesi olmak üzere değişik yöntemlerle üretilebilmektedir. Bu çalışmada sepiyolit olarak bilinen magnezyum hidrosilikat kil mineralinden KTİN yoluyla Si_3N_4 üretiminde sepiyolit içinde bulunduğu MgO, Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , CaO, Na_2O ve K_2O gibi oksit haldeki safsızlıkların elde edilen nihai ürünün α - β faz oranlarına olan etkisi araştırılmıştır. Dönüşüm numunelerin XRD ve SEM-EDX analizleri sepiyolit içinde bulunduğu safsızlıkların nitrürleme esnasında yapının α yerine β -şeklinde dönüşümünü sağladığı tesbit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sepiyolit, silisyum nitrür, faz dönüşümü

EFFECT OF IMPURITIES ON THE α / β RATIO OF Si_3N_4 DURING THE PRODUCTION Si_3N_4 BY CARBO-THERMAL REDUCTION AND NITRIDATION FROM SEPIOLITE

ABSTRACT

Silicon nitride (Si_3N_4) which has high mechanical and thermo-mechanical properties is an engineering ceramic. Research interest on Si_3N_4 increases continuously in last 30 years. Particularly because of hardness, wear resistance and low thermal expansion coefficient at high temperatures, Si_3N_4 has a wide use area, where high performance is required against temperature and wear. Silicon nitride crystallizes in the two hexagonal modifications α and β . Si_3N_4 can be produced by nitridation of silicon with nitrogen (N_2) or by carbo-thermal reduction and nitridation of silica (SiO_2). In this study Si_3N_4 was produced by carbo-thermal reduction and nitridation

of sepiolite which is known as a magnesium hydrosilicate clay mineral. Then, effect of some impurities (MgO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , Na_2O and K_2O) on the α/β ratio of Si_3N_4 during carbothermal reduction and nitridation of sepiolite was determined. All samples which were analyzed by XRD and SEM-EDX showed that $\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$ is easily obtained instead of $\alpha\text{-Si}_3\text{N}_4$ in the presence of the impurities.

Keywords: Sepiolite, silicon nitride, phase transformation