

Handit, talk, hidromanyezit ve sepiyolitli-dolomit'in seramik bünyelerde davranışı

The behaviour of huntite, talc, hydromagnesite and sepiolitic-dolomite in ceramic bodies

Aydın ARAS*, Hürriyet DEMİRHAN**

***MTA, MAT Dairesi 06520, Ankara**

****Kalemaden, Çanakkale**

aras@mta.gov.tr

ÖZ

Metamorfik kayaların oluşum süreçleri ve kil tabanlı seramiklerin pişme süreçleri arasındaki yakın benzerlik birçok yazar tarafından işaret edilmiştir. Kil tabanlı seramikleri endüstriyel metamorfizma sonucu oluşan yapay taşlar olarak kabul edebiliriz. Bu şekilde oluşan bünyeler ile metamorfik kayaların mineralojilerinin saptanması benzerlikler göstermektedir. Pişmiş bünye minerlojisini ham maddelerin kimyasal bileşimlerinden çok minerlojik bileşimleri kontrol etmektedir. Kireçsiz, alkali feldispatlar ile oluşan bünyelerde daha çok cam, müllit ve kristobalit oluşmaktadır. Kireçli ve toprak alkali bünyelerde ise daha çok kristalli fazlar yani yeni mineraller oluşmaktadır. Killi kayaçların kontak metamorfizması ile oluşan mineraller kil tabanlı seramik bünyelerde de gözlenmektedir. Bu mineraller killere beraber bulunan ham maddedeki mineraller ile yan yana gelişmektedir. Bu yeni minerallerin oluşumu pişme sıcaklığı kadar killere karışım halinde bulunan diğer minerallerin oluşturdukları bünye içindeki "microsite" lere bağlıdır. Bu makale amaçlanan killere karışan değişik Ca ve Ca-Mg karbonat ve silikatlar oluşacak bu "microsite" dan itibaren yeni oluşum minerallerini saptamaktır. Kalsit zengin ve fakir bünyeler arasında yapılacak bir minerlojik kıyaslamada kalsit zengin bünyelerde daha çok çeşit yeni mineral oluşmaktadır. Bu nedenle bu çalışmadaki bütün bünyelerde belirli bir miktar kalsit bulunmaktadır.

Kil tabanlı seramik bünyelerde alkali (Na, K) ve toprak alkali (Mg, Ca) eriticilerin davranışları farklı olmaktadır. Pişmiş bünyelerde 1000°C üstünde ilkinde ötektik erime ile daha çok cam, ikicisinde ise 850°C başlayan katı haldeki sinterleme ile cam yerine yeni-oluşum mineralleri oluşmaktadır. Bu çalışmada daha evvel denenilen manyezitli-kil ve dolomitten sonra sepiyolitli-dolomit, talk, handit ve hidromanyezit denenmiş kalsit katkılı bünyeler referans bünyeler olarak kıyaslamalara katılmıştır. Romalıların terra-sigilittalarından bilinen ve birçok çalışmada ortaya konulduğu gibi kireçsiz killere optimum kalsit katkılı % 10 dur. Bu oran çalışmanın ilk kısmında İstanbul killeri, manyezitli kil ve mermer tozu katkıları ile oluşturulan bünyelerde oluşan gehlenit, diopsid ve anortitin oluşumları ve pişmiş bünye özellikleri ile doğrulanmıştır. Manyezitli kil ham, pişmiş bünye dayanımlarını artırırken kuru dayanımı düşürmüştür aynı zamanda pişme çekmeleri ve su emmeleride artırmıştır. Dolomitin kil yerine artırıldığı pişmiş bünyelerde artan dolomit miktarı ile 1150°C de çekmeler ve dayanımlar artmış su emmeler azalmıştır. Pişme dayanımları karşılaştırıldığında en yüksek değer (400kg/cm²) sepiyolitli-dolomit katkılı en düşük değerler ise kalsit katkılı bünyede ölçülmüştür (244kg/cm²) . Steatit, hidromanyezit ve handit bünyelerde ölçülen E modüllerinde en yüksek değerler 72.57 Gpa ile steatit en düşük değerler 42.02 Gpa ile eşit olarak hidromanyezit ve handit katkılı bünyelerde ölçülmüştür. Steatit bünyelerde anortit yanında başat olarak enstatit oluşmaktadır. Manyezitli kil, sepiyolitli-dolomit ve %5 talk katkılı bünyelerde bünyelerde kalsit olduğu zaman 1150°C sonra kuvars

gehlenit azalmakta diopsid ve anortit artmaktadır ve başat olarak oluşan anortit 1200°C üstünde azalmaktadır. Handit ve hidromanyezit bünyelerde başat olarak diopsid az miktarda enstatit oluşmaktadır.

ABSTRACT

The close relationship between the firing of clay based ceramic and natural processes leading to the petrogenesis of metamorphic rocks have been pointed out by many authors. Clay based ceramics can thus be considered as an artificial rocks produced by firing (industrial metamorphism). The investigations of firing mineralogy is analogous to the study of metamorphic rock. The fired mineralogy of clay based ceramic bodies govern by bulk mineralogical content of raw materials rather than chemical composition of it. Müllite, cristobalite and more glasses occurs within the bodies composed of clays and alkalis and no lime. In the case of Ca and Ca-Mg silicates and carbonates, more crystalline phases occur. Many contact metamorphic minerals are observed within the clay based ceramic bodies. These minerals commonly growth both replacing mineral phases present in the clay (e.g. calcite minerals, calcite and feldspar). The growth of mineral phases is related both to the firing temperature and to the compositions of the microsities in which they grow. The aim of this paper is identification of firing clays occurs in reacting environment characterized by different reacting subsystem (microsites) because of mixture of different Ca, Ca-Mg calcite and carbonates and different clays. A comparison between phases developed in Ca –rich and Ca-poor bodies, Ca-rich bodies have wider mineralogy variety than Ca-poor bodies. Therefore in this study all bodies have certain amount of calcite and Ca-Mg silicates and carbonates.

The behaviour of alkali Na-K feldspar completely different from Mg, Ca, Mg-Ca silicate and carbonate earth alkali flux in clay based ceramics. Glassy phase with eutectic melting in Na-K bodies occur after 1000°C whereas newformation minerals occur with solid-state sintering mechanism in Mg-Ca bodies after 850°C. It is well known. 10 % fine calcite affects the physical properties of clay based ceramic positively. It was well known by Romans for their terra-sigillata. This ratio was confirmed by the measurement of physical properties and the amount of newformed minerals of the bodies which was prepared from İstanbul clay and Eskişehir clay (magnesite-clay) in the first part of this study. Magnesite clay increase fired strength, firing shrinkage while reduced water absorption. At 1150°C, increment of dolomite instead of clay increase firing shrinkage and strength and decrease water absorption. In comparison of bending strength of fired bodies which was used in different Mg, Ca and Mg-Ca additives, sepiolitic-dolomite body has highest values (400kg/cm²) all of them. Lowest values is measured from calcite bodies. Highest E modulus is measured from steatit body and equal lowest values is measured from huntite and hydromagnesite body. The origin of newformed minerals in bodies depends on particularly the type and amount of Mg, Ca and Mg-Ca silicate and carbonates and maximum firing temperature. The newformed major mineralogical phase are gehlenite, anortite, diopside and enstatite. The persistence of quartz also depend on temperature and type and amount of Ca-Mg additives. First group of bodies which are prepared 5 % Ca-Mg additives and % 15 marble powder contain anortite as major phase and small amount of gehlenite, diopside and quartz. Gehlenite and quartz is used and anortite and diopside are formed at 1200°C. Second group of bodies which contains over 25 % Mg-Ca additives has very different firing body mineralogy. Enstatite is the major minerals in steatit bodies, diopside and small amount of enstatite are major minerals in huntite and hydromagnesite bodies.

Deđinilen Belgeler

- 1-Aras., 2004 “The use of zeolitic tuff in ceramic bodies” Journal of Scientific & Industrial Research .
- 2-Aras, A., “ The change of phase composition in ceramic bodies in kaolinite-and illite-rich clay-based ceramic bodies” Applied Clay Science 24 (2004) 257-269
- 3-Aras, A, “The firing behaviour of kaolinite-and illite-rich clays of tje Westerwald area and theeffects of feldspar addition” Ph.D. Thesis Leuven Üniversity (Belgium) MTA Kütüphanesi
- 4-Riccardi, M.P., Messiga, B., Dominuco, P., 1999 Applied Clay Science 15 393-409
- 5-Peters, T.J., Iberg, R., 1978. Am. Ceram. Soc. Bull 57, 503-506. (1978)
- 6-Ch. Schmidt-Reinholz, H.Schmidt, Tile & Brick Int- Vol 13 No1-2 1997 Sayfa 14-17, 110-114
- 7-Dondi, M., Guarini, G., Raimondo, M., ise 1999 Tile&Brick. Int Volume 15 No 3
- 8-E.M.Sallam, H.W. Hennicke: Trans. J. Br. Ceram Soc., 82 (1983) pp 102-104
- 9-P. Grosjean Influence of talc on single –fired white body floor tile composition Tile& Brick Int vol11 no4 1995

- 10-Aras, A., Demirhan, H., “ Firing behaviour alkaline earth flux in ceramic bodies: The effect of magnesite on firing mineralogy and physical properties” Key Engineering Materilas Vol 264-268 2004 pp 1523-1526
- 11-Aras, A., “The usage of Derbent dolomite in ceramic production” Key Engineering Materials” Vol 264-268 2004 pp 1443-1446
- 12- Kartal, A., Çevik, A., 2001. 5. International Ceramic Congress. İstanbul Proc. book p 80-84
- 13-Kalemaden Endüstriyel Hammaddeler San. Ve Tic. A.Ş. B Hammadde bilgi formları. 174300 Samadeli Köyü Çan-Çanakkale
- 14 R.J. Allison 1987 Defomation of Sediment and Sedimantary rocks Geological socitey Special Puplacation 29 pp 63-69