

## BAZI KUZEYBATI ANADOLU KAOLİNLERİNİN IR-SPEKTRUMLARI

Hüseyin Savaş BAŞKAYA\*  
Metin AKIN\*\*

### ÖZET

*Balikesir, Çanakkale ve Kütahya illerindeki bazı depozitlerden alınmış Kaolin grubuna ait dört kil örneğinde IR-Spektrumları alınmış ve birbirleri ile karşılaştırılarak sonuçlar tartışılmıştır. IR-Spektroskopisi metodu, araştırılan Kaolin grubu mineraller arasında, 650 - 4000  $cm^{-1}$  arasındaki sahada çok büyük farklar göstermektedir. Buna rağmen bazı küçük tipik farklar mevcuttur.*

### ZUSAMMENFASSUNG

#### IR-Spektren von einigen Nordwestanatolischen Kaoline

*Es wurde Infrarotspektren von vier Tonproben, die zu unterschiedlichen Kaolinlagerstätten von Balikesir - Çanakkale - und Kütahya - Provinze gehören, gemessen und die Ergebnisse gegenseitig diskutiert. Die IR - Methode zeigt im Bereich von 650 bis 4000  $cm^{-1}$  bei den untersuchten Mineralen der Kaolin-Gruppe keine sehr grossen Unterschiede. Trotzdem es wurde einige kleine typische Unterschiede festgestellt.*

### GİRİŞ

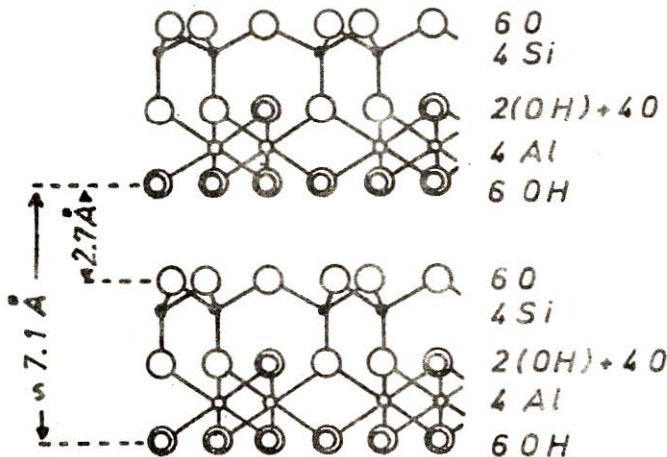
Silikat mineralleri, çeşitli madenler ve petrol ile birlikte endüstride hammadde olarak büyük öneme sahiptir. Silikat mineralleri içerisinde yer alan kil mineralleri de günümüzde birçok endüstriyel alanda kullanılmaktadır. İki kat kil mineralleri adıyla da anılan Kaolin grubu kil minerallerinden en yaygın olarak bulunan ve kullanılanları Kaolinit ve Halloysit'tir. Bu iki mineraller birlikte, Nakrit, Dickit ve Fireclay-Mineral (Kaolinitin iyi kristalize olamamış şekli) gibi minerallerde daha az bulunmakla birlikte bu grupta yer almaktadır.

Kaolinit kil mineralinde, elementer katlar bir silisyum tetraederi ve bir alüminyum oktaederi plakalarının üst üste gelmesi ile oluşmuştur.

\* Doç. Dr. U.Ü. Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Balikesir.

\*\* Yük. Müh. (Öğr. Gör.); U. Ü. Necatibey Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Balikesir.

Her elementer katın bir yüzünde O atomları, diğer yüzünde — OH grupları bulunur (Scheffer ve Schachtschabel, 1976) (Şekil: 1). Taban mesafesi yaklaşık 7,1 Å olan bu mineralin Halloysitten farkı, Halloysitte katlar arasında su moleküllerinin girmesi sonucu taban mesafesinin 10,1 Å'e çıkmış olmasıdır. Ayrıca elektron mikroskobu ile yapılan gözlemlerde Kaolinitin plakalar, Halloysitin ise borucuklar şeklinde olduğu açıkça görülmektedir (Beutelspacher ve Van Der Marel, 1962).



Şekil: 1  
Kaolinit Mineralinin Şematik Strüktürü

Kolloidal büyüklükteki kil minerallerinin kalitatif ve kantitatif olarak belirlenmesinde bir dizi karmaşık yöntemlerden yararlanılmaktadır. Bunlardan en önemlileri, x-ışını, Elektronmikroskopisi, DTA ve IR-Spektroskopisi yöntemleridir (Ünal ve Başkaya, 1981).

IR-Spektroskopisi yöntemi son zamanlarda gerek tabii depozitler gerekse topraklardaki kil minerallerinin belirlenmesinde giderek artan bir önem kazanmıştır. Bu araştırmaya da konu olan iki kat kil mineralleri (Si-O)– tetraeder katmanınca oldukça az etkilenen (Al-OH)– oktaeder katmanının serbest titreşim imkânı nedeniyle, Si-O ve Al-O değerlik titreşimleri bölgesinde 900-1100  $\text{cm}^{-1}$  frekansları arasında bantca zengin spektrumlar vermektedirler (Beutelspacher ve ark., 1972). Kaolinit ve Halloysit mineralinin IR-Spektrumları ayrıca OH – değerlik titreşimleri bölgesinde, 3698, 3660 ve 3630  $\text{cm}^{-1}$  frekanslarında kuvvetli absorpsiyon bantları vermektedir. Bu bantlar, eğer mineral 600°C'nin üzerinde ısıtılırsa kaybolmaktadır. Bu mineraller için 1000-1100  $\text{cm}^{-1}$  arasında (1099, 1034 ve 1010  $\text{cm}^{-1}$ 'lerde) belirlenen bantlarda karakteristiktir. Halloysit minerali Kaolinitten 940  $\text{cm}^{-1}$  frekansında bant vermemesi ile ayrılmaktadır. Ancak aynı bant iyi kristalize olmamış Koalinitte de yoktur. 833-600  $\text{cm}^{-1}$  (791, 754 ve 696  $\text{cm}^{-1}$ ) bölgesinde (Si-Si) gerilme ve 600-416  $\text{cm}^{-1}$  bölgesinde ise (Si-O-Si) bükülme bantları (zayıf olarak) göze çarpmaktadır (Munsuz, 1974). 833 ile 416  $\text{cm}^{-1}$  arasında, her iki mineral arasında ise önemli farklar görülmemektedir (Beutelspacher ve Van Der Marel, 1961, 1962).

Bu araştırmada, Balıkesir, Çanakkale ve Kütahya illerimizdeki bazı Kaolin depozitlerine ait örneklerle çalışılmıştır. Çalışmada, örneklerden elde edilen IR-Spektrumlarının karşılaştırılması ile, bu bakımdan araştırma konusu mineraller arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya konması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Çalışmaya ait örnekler, MTA Kuzeybatı Anadolu Bölge Müdürlüğü (Örnek no 1-2) ve Çanakkale Seramik Fabrikaları Balıkesir Hammaddeler şubesinden (Örnek 3-4) sağlanmıştır.

Kurutulan ve 200 mesh'lik elekten geçirilen kil örneklerinden 2-4 mg tartılmış ve 48 saat 120°C de kurutulmuş, 200 mg K Br (Spektroskopik) ile homogen olarak karıştırılıp 8-9 ton/cm<sup>2</sup> basınç altında saydam disk haline getirilmiştir.

Örneklere ait IR-Spektrumları, SHIMADZU marka IR 408 model dublebeam spektrofotometre'de alınmıştır. Örneklerle ilgili diğer bilgiler Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge: 1  
Araştırma Materyali İle İlgili Bilgiler

Örnek No	Örneğin Alındığı Mevki	Özelliği
1	Kırıklar Ocağı, Yenice/ÇANAKKALE	Halloysit
2	Altıntaş, Allhören Köyü/KÜTAHYA	Alunitli Kaolinit
3	Çaltılıtaban - Kurtlar Ocağı Sındırgı - Düvertepe / BALIKESİR	2. Kalite Kaolinit
4	Eski Savaş Mevkii - Işık Ocağı Sındırgı - Düvertepe / BALIKESİR	1. Kalite Kaolinit

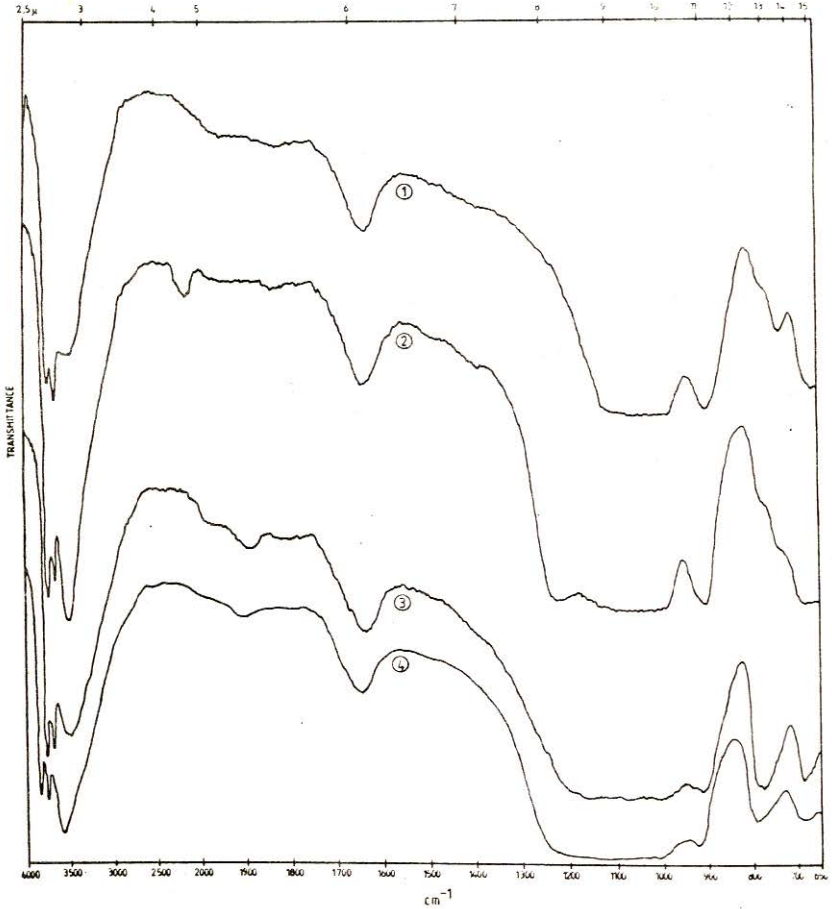
## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırma konusu Kaolin grubuna ait dört kil minerali örneğinin IR-Spektrumları şekil 2'de görülmektedir.

Araştırılan 4 örneğe ait spektrumların verdikleri bantlar arasında çok önemli farklar olmamakla birlikte her örnek az da olsa birbirinden farklılıklar göstermektedir. İki kat kil mineralleri için tipik olan 3600-3700 cm<sup>-1</sup> arası bantlar örneklerimizde de gayet açık olarak yer almaktadır. Bu bantlardan 3600 cm<sup>-1</sup>'e yakın olan, 1 No'lu örnekte (Halloysit) diğerlerine (Kaolinitler) nazaran daha zayıf oluşmuştur. 2 No'lu örnekte (Alunitli Kaolinit) 2000-2100 cm<sup>-1</sup> arasında oluşan bant diğer örneklerde görülmemektedir. 913 cm<sup>-1</sup> bandı bütün örneklerde görülmekte, en fazla 2 No'lu örnekte (Alunitli Kaolinit), en az ise 4 No'lu örnekte (1. kalite Kaolinit) fark edilmektedir. 940 cm<sup>-1</sup> bandı hiç bir örnekte farkedilememektedir. 2 No'lu örnekte ayrıca diğer bütün örneklerde açıkça görülen 700-750 cm<sup>-1</sup> arasında yer alan bant hemen hemen kaybolmuştur. 700-750 cm<sup>-1</sup> arasındaki bant en çok 3 No'lu örnekte (2. kalite Kaolinit) dikkati çekmektedir.

Örneklerimize ait diyagramlar yerli (Munsuz, 1974) ve yabancı (Beutelspacher ve Van Der Marel, 1961, 1962; Van Der Marel, 1961; Beutelspacher ve ark.

1972) literatürdeki aynı (Kaolin) gruba ait bulgularla karşılaştırıldığında, bazı bantların literatürdeki bantlara benzerlik gösterdiği bazılarının ise farklı görünümde olduğu anlaşılmaktadır. Ancak literatürde örneklerimizin IR-Spektrumlarına tamamen benzeyen bir spektruma da rastlanmamıştır. Bu gözlem, her bölge veya depozite ait kil mineralinin kendisine has ve diğerlerine benzemeyen IR-Spektrumları bulunduğunu düşündürmektedir.



Şekil: 2  
Kaolin Grubu Dört Kil Minerali Örneğinin IR - Spektrumları

#### KAYNAKLAR

1. BEUTELSPACHER, H. ve H.W. Van Der MAREL: Kennzeichen zur Identifizierung von Kaolinit, Fireclay-Mineral und Halloysit, ihre Verbreitung und Bildung. TIZ — Zbl. 85, Heft 22, s. 517-525 und Heft 24, s. 570-582, 1961.

2. BEUTELSPACHER, H. ve H.W. Van Der MAREL: Elektronenoptische, röntgenographische, infrarotspektroskopische und thermaanalytische Untersuchungen von Kaolinit, Fireclay-Mineral und Halloysit. *Klei en Keramiek* Okt. 1962, s. 1-14.
3. BEUTELSPACHER, H. ve H.W. Van Der MAREL, E. RIETZ: *Handbuch der Infrarot-Spektroskopie*. Verlag Chemie GmbH, Weinheim. s. 297-327, 1972.
4. MAREL, H.W. van der.: Quantitative Analysis of the clay separate of soils. *Acta Universitatis Carolinae – Geologica Supp.* 1, s. 23-82, 1961.
5. MUNSUZ, N.: Infrared (Kırmızı ötesi) Absorpsiyon Spektroskopisi Metodu İle Türkiye'deki Bazı Büyük Toprak Gruplarının Kil Mineralleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 523. *Bilimsel Ar. ve İnc.* 305, 1974.
6. SCHEFFER, F. ve P. SCHACHTSCHABEL: *Lehrbuch der Bodenkunde*, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1976.
7. ÜNAL, H. ve H.S. BAŞKAYA: *Toprak Kimyası*, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 759, Ders Kitabı 218, 1981.