16. ULUSAL KİL SEMPOZYUMU
BİLDİRİLER KİTABI

Proceedings of 16th National Clay Symposium

Editörler
Editors

Ayten ÇALIK

02-05 Eylül 2015
02-05 September 2015

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Troia Kültür Merkezi, ÇANAKKALE

DÜZENLEME KURULU

Onursal Başkan

Yücel ACER (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörü)

Başkan

Süha ÖZDEN

Sempozyum Sekreteri

Ayten ÇALIK

Üyeler

Ali ALTINTAŞ
Dilek BAŞOĞLU
Kağan KAYACI
Mustafa AVCIOĞLU
Oya ERENOĞLU
Ozan DENİZ
Özge DİNÇ
Özkan ATEŞ
Sevinç KAPAN
Yasemin ERÇETİN AKYAR
Yıldız YILDIRIM

KİL BİLİMLERİ DERNEĞİ YÖNETİM KURULU

Asuman GÜNAL TÜRKMENOĞLU

Şıh Ali SAYIN

Haluk AKGÜN

Zehra Semra KARAKAŞ

Hüseyin YALÇIN

Selahattin KADİR

İsmail Aydın ARAS

BİLİM KURULU

Asuman GÜNAL TÜRKMENOĞLU (ODTÜ)

Ayten ÇALIK (ÇOMÜ)

Dicle BAL AKKOCA (FÜ)

Erhan AKÇA (ADYÜ)

Fahri ESENLİ (İTÜ)

Haluk AKGÜN (ODTÜ)

Hüseyin YALÇIN (CÜ)

İ. Aydın ARAS (YYÜ)

Kadir YURDAKOÇ (DEÜ)

Kağan KAYACI (Kale Seramik Çanakkale Kalebodur Ser. San. A.Ş)

Mustafa KOÇKAR (GÜ)

Mümtaz ÇOLAK (DEÜ)

Ömer BOZKAYA (CÜ)

Suna BALCI (GÜ)

Ş. Ali SAYIN (Aldridge Mineral Madencilik)

Ünal ALTINBAŞ (EÜ)

BASIMA HAZIRLAYANLAR

Ayten ÇALIK

Özkan ATEŞ

DESTEKLEYEN KURUM ve KURULUŞLAR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Kaleseramik Çanakkale Kalebodur A.Ş.
Kale Maden A.Ş.
Matel Hammadde San. ve Tic. A.Ş.
Esmaglass Itaca Cam ve Seramik San. ve Tic.
Lamberti Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.
Er Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti.
Lirkim Kimya San. ve Tic. A.Ş.

ÖNSÖZ

Prof. Dr. Süha ÖZDEN
16. Ulusal Kil Sempozyumu
Düzenleme Kurulu Başkanı

Sayfa

İÇİNDEKİLER
Contents

ÖNSÖZ v
Preface

ENDÜSTRİDE KİL
Clay in Industry 1

KİLLERİN FİZİKSEL, KİMYASAL ve MİNERALOJİK ÖZELLİKLERİNİN PLASTİKLİĞE OLAN ETKİSİ
The Effects of Physical, Chemical and Mineralogical Properties of Clays on their Plasticity
Emrah DURGUT, Yıldız YILDIRIM, Çiğdem YİĞİT PALA, Kağan KAYACI, Hasan ERGİN..... 2

HAFİF YAPI ELEMANI ÜRETİMİNDE DİYATOMİT ve İNCELTİLMİŞ POLYESTER REÇİNENİN KULLANIMI
Use of Diatomite and Diluted Polyester Resin in the Production of Lightweight Building Components
Mehmedi Vehbi GÖKÇE, Murat ÇİFLİKLİ, Zeki KARACA..... 8

KAOLİN GRUBU KİL MİNERALLERİNİN RİETVELD YÖNTEMİYLE FAZ ANALİZLERİNİN YAPILMASI
The Phase Analysis of Kaolin Group Minerals by the Rietveld Method
Yıldız YILDIRIM ve Murat ÇİFLİKLİ..... 11

ŞİLE BÖLGESİ KİLLERİNİN MİNERALOJİK ÖZELLİKLERİNİN REOLOJİK DAVRANIŞLARINA ETKİSİ
The Influence of Mineralogical Composition of Şile Region Clays on the Reological Behaviors
Yıldız YILDIRIM, Çiğdem YİĞİT PALA, Emrah DURGUT, Kağan KAYACI, Hasan ERGİN..... 13

KİL JEOLOJİSİ, MİNERALOJİSİ ve JEOKİMYASI
Clay Geology, Mineralogy and Geochemistry 20

OF-HAYRAT (TRABZON)-İKİZDERE (RİZE) GEÇ KRETASE YAŞLI KALSİTÜRBİDİTLERİN KİL MİNERALOJİSİ, KD TÜRKİYE
Clay Mineralogy of the Late Cretaceous Aged Calciturbidites from the Of-Hayrat (Trabzon)-İkizdere (Rize) Area, NE Turkey
Emel ABDİOĞLU, Raif KANDEMİR, Bilal SARI, Ayberk KAYA..... 21

EOSEN YAŞLI VOLKANİTLERİN HİDROTERMAL ALTERASYONU ve KİL MİNERALOJİSİ, KERMUT (GÜMÜŞHANE, KD TÜRKİYE)
Hydrothermal Alteration and Clay Mineralogy of the Eocene Volcanic Rocks in the Kermut (Gümüşhane, NE Turkey) Area
Enver AKARYALI, Mehmet Ali GÜCER, Emre AYDINÇAKIR, Enes TÜRK, Hasan Basri DEMİR..... 24

HİDROTERMAL MADEN YATAKLARININ YAŞ ve KÖKENİNİN BELİRLENMESİNDE İLLİTLERİN ROLÜ, BİGA YARIMADASI, KB TÜRKİYE
The Role of Illites for Determination of Age and Origin of Hydrothermal Ore Deposits, Biga Peninsula, NW Turkey
Gülcan BOZKAYA, Ömer BOZKAYA, I. Tonguc UYSAL, David A. BANKS..... 26

AÇILMALI BASENLERDE İKİ AŞAMALI FİLLOSİLİKAT OLUŞUM MODELİ: ANTALYA BİRLİĞİ (ORTA VE BATI TOROSLAR) KAMBRİYEN-ORDOVİSİYEN YAŞLI KLASTİK KAYAÇLARDAN ÖRNEKLER
A Two-Step Mode of Phyllosilicate Formation in the Extensional Basins: Examples from Clastic Rocks of Cambrian-Ordovician Age in the Antalya Unit (Central and Western Taurides)
Ömer BOZKAYA ve Hüseyin YALÇIN..... 30

BAYBURT YÖRESİ (KD TÜRKİYE) EOSEN YAŞLI VİTRİK TÜFLERDEKİ KLİNOPTİLOLİT OLUŞUMU
Clinoptilolite Formation in the Bayburt Area (NE Turkey) Eocene Aged Vitric Tuffs
Derya CİCERALİ, Mehmet ARSLAN, Emel ABDİOĞLU, Sohyun PARK..... 34

XRD YARI-NİCEL KİL FRAKSİYONU ANALİZİNDE MİNERAL BAĞIL BULUNMA YÜZDELERİNİN TESPİTİNDE NORMALLEŞTİRME FAKTÖRLERİNİN HESAPLANMASI ve KULLANILMASI
Calculation and Application of Normalization Factors in XRD Semi Quantitative Clay-Size Fraction Analysis to Compute the Relative Clay Minerals' Abundances
Mehmet Koray EKİNCİ..... 37

OSMANCIK-KARGI (ÇORUM) HES PROJESİ ENERJİ TÜNELİ GÜZERGAHINDA KESİLEN KİLLİ SEVİYELERİN MİNERALOJİSİ

Anıl ERGÜLMEZ ve Murat ÇİFLİKLİ..... 39

BİR KAOLİN CEVHERİNİN MİNERALOJİK YAPISI
Mineralogical Structure of a Kaolin Ore
İlker ERKAN ve İbrahim ALP..... 41

BARTIN-ZONGULDAK-KARABÜK BÖLGESİNDE GÖZLENEN GEÇ DEVONİYEN YAŞLI K-BENTONİTLERİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE KÖKENİ
Geochemical Characteristics and Origin of Late Devonian K-Bentonites From Bartın-Zonguldak-Karabük Area
M. Cemal GÖNCÜOĞLU, Ömer BOZKAYA, Asuman GÜNAL TÜRKMENOĞLU, Özge ÜNLÜCE, Cengiz OKUYUCU..... 44

SİMAV FAYI ve SIYRILMA FAYLARININ YAŞLARINA FAY KİLLERİNİN TARİHLENDİRİLMESİ İLE BİR YAKLAŞIM, KB ANADOLU
An Approach to Dating Fault Clays on the Simav Fault and Simav Detachment Fault, NW Anatolia
Erdem GÜNDOĞDU, Süha ÖZDEN, Talip GÜNGÖR..... 48

BOR-EREĞLİ OVASININ KUVATERNER SEDİMANLARI ve MİNERAL İÇERİĞİ
Quaternary Sediments of the Bor-Ereğli Plains and Mineral Content
Ali GÜREL..... 52

ÜRGÜP-BAŞKÖY ÇEVRESİNDE YER ALAN GEÇ MİYOSEN YAŞLI PALEOTOPRAK ve KALİŞ SEVİYELERİNİN MİNERAL İÇERİĞİ
Mineralogical Content of Late Miocene Paleosoils and Calcrete Levels in the Vicinity of Ürgüp-Başköy
Ali GÜREL..... 54

AHIRÖZÜ-MİHALIÇÇIK (ESKİŞEHİR-TÜRKİYE) KAOLEN YATAKLARI ve DOLAYLARINDA DAĞILIM GÖSTEREN BOZUŞMA ÜRÜNLERİNİN KÖKENSEL OLARAK İNCELENMESİ
Investigations of the Origin of Alteration Products Distributed in and around Ahırözü-Mihalıççık (Eskişehir-Türkiye) Kaolin Deposits
Işıl ÖMEROĞLU, Asuman GÜNAL TÜRKMENOĞLU, Şıh Ali SAYIN..... 57

KİL MİNERALLERİNİN DENGE DİYAGRAMLARININ HESAPLANMASI ve KULLANILMASI: SEPİYOLİT-PALİGORSKİTVE İLGİLİ MİNERALLER
Calculation and Uses of Activity Diagrams of Clay Minerals: Sepiolite-Palygorskite and Related Minerals
Ünal ÖZBAŞ ve Rezan BİRSOY..... 60

HAKKARİ-ÇUKURCA YÖRESİNDE (GÜNEYDOĞU ANADOLU OTOKTONU-DOĞU BÖLÜMÜ) ALT PALEOZOYİK BİRİMLERİNİN DİYAJENEZ/METAMORFİZMA DERECESİNE İLİŞKİN İLK BULGULAR
The Preliminary Results on Diagenesis/Metamorphism Degree of Lower Paleozoic Units in the Hakkari-Çukurca Area (Southeast Anatolian Authouchthon-Eastern Part)
Sema TETİKER, Hüseyin YALÇIN, Ömer BOZKAYA..... 65

TRİYAS RİFTLEŞMESİ İLE İLİŞKİLİ BOZKIR BİRLİĞİ'NİN KİL MİNERALOJİSİ VE JEOKİMYASI
Clay Mineralogy and Geochemistry of Bozkır Unit related to Triassic Rifting
Hüseyin YALÇIN, Ömer BOZKAYA, Mine TAKÇI..... 68

KİL ve ARKEOLOJİ
Clay and Archeology 72

DOMUZTEPE HÖYÜĞÜ (KAHRAMANMARAŞ) KAZILARINDA ELE GEÇEN HALAF DÖNEMİ SERAMİKLERİNİN HAMMADDE KAYNAKLARI
Raw Material Sources of Halaf Period Ceramics Obtained from Domuztepe Mound (Kahramanmaraş)
Murat DİRİCAN, Asuman GÜNAL TÜRKMENOĞLU, Çiğdem ATAKUMAN..... 73

KERTÜŞTİ HÖYÜK HALAF ÇANAK ÇÖMLEĞİ KİLLERİNİN SEM/EDX KARAKTERİZASYONU
SEM/EDX Characterization of a Halaf Pottery Clay from Kerküşti Höyük
Savaş SARIALTUN..... 83

TRİPOLİS (YENİCEKENT, DENİZLİ) ANTİK KENTİNDEKİ GEÇ ANTİK ÇAĞ UNGUENTARİUMLARIN MUHTEMEL HAMMADDE KAYNAKLARININ ARAŞTIRILMASI
Investigation of the Possible Raw Material Source of Late Antiquity Unguentarium in Tripolis (Yenicekent, Denizli) Antique City
Barış SEMİZ ve Bahadır DUMAN..... 86

KİLİN ARKEOLOJİDEKİ YERİ
The Importance of Clay in Archaeology
Aysun TOPALOĞLU UZUNEL..... 90

KİL ve SAĞLIK
Clay and Health 92

KİL MİNERALLERİ-İNSANLARDA KİL YEME ALIŞKANLIĞI (JEOFAJİA)-PELOİDLER-BENTONİT ve DETOKS KİLİ-PATOJENLER-PEKMEZ TOPRAĞI ve TIBBİ JEOLOJİK YÖNDEN DEĞERLENDİRME
Clay Minerals-Clay Eating Habits of People (Geophagia)-Peloides-Bentonite and Detoxification Clays-Pathogens-Molasses Soil and Evaluation in Terms of Medical Geology
Eşref ATABEY - Çağrılı Konuşma..... 93

KİLLERİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ
Physicochemical Characteristic of Clays 105

BENTONİT ve SİRAL 80 TABANLI HETEROJEN KATALİZÖRLERLE GLİSERİNİN BENZİLASYONU
Benzylation of Glycerol by Bentonite and Siral80 Based Heterogeneous Catalyts
Senem ÇOŞKUN, Mürüvvet YURDAKOÇ, Kadir YURDAKOÇ, Peter CLAUS..... 106

MİKRODALGA UYARIMININ DOĞAL BENTONİTİN YAPISAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ
Microwave Effects on Structural Properties of Natural Bentonite
Selahaddin GÜNER, Ahmet Uğur KAYA, Kadir Esmer, Gamze KÖSEM..... 108

SÜTUNLU KİL DESTEKLİ HPA SÜPER ASİT KATALİZÖR SENTEZİ ve KARAKTERİZASYONU
Pillared Clay Supported HPA Super Acid Catalyst Synthesis and Characterization
Candan KARAEYVAZ, Suna BALCI, Funda TURGUT BAŞOĞLU, Gülce AÇIL SOYAD..... 110

POLİMETİLMETAKRİLAT (PMMA) KATKILI DOĞAL BENTONİTİN DİELEKTRİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ
Investigation of Dielectric Properties of Polymethylmethacrylate Doped Natural Bentonite
Ahmet Uğur KAYA, Kadir Esmer, Selahaddin GÜNER, Elif ÖZCAN..... 112

KİLLERİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ
Geotechnical Characteristic of Clay 114

SIKIŞTIRILMIŞ BENTONİT/KUM BARİYERLERİN JEOTEKNİK KARAKTERİZASYONU
Geotechnical Characterization of Compacted Bentonite/Sand Seals
Haluk AKGÜN, Mahir ADA, Mustafa Kerem KOÇKAR..... 115

YAĞCILI KÖYÜ (MANİSA) ve ÇAĞIŞ KÖYÜ (BALIKESİR) İNCE TANELİ ZEMİNLERİN DÜZENLİ KATI ATIK SAHALARINDA KULLANILABİLİRLİĞİ
The Evaluation of Usage of Fine Graded Soils of Yağcılı Village (Manisa) and Çağış Village (Balıkesir) in Sanitary Landfills
Ali Kamil YÜKSEL ve Ahmet ÇONA..... 118

MADEN KANUNU ve KİL
Mining Law and Clay 120

KİLİN MADEN MEVZUATINDAKİ KRONOLOJİSİ
Chronology in the Mining Legislation of Clay
Nusret GÜNGÖR, Behzat Gökçen DEMİR, Mete DOST, Akın AKBULUT..... 121

TOPRAK, TOPRAK MEKANİĞİNDE ve VERİMLİLİĞİNDE KİLLERİN DAVRANIŞI
Behavior of Clays in Soil, Soil Mechanic and Productivity 125

TEKİRDAĞ- IŞIKLAR OVASINDAKİ BAZI TOPRAKLARIN KİL TİPLERİ VE TARIMSAL KULLANIMLARA UYGUNLUK SINIFLARI
The Clay Types of Tekirdag Işiklar Plain Soils and Agricultural Suitability Classes
Duygu Boyraz..... 126

DEĞNEK ve TIRTAR (MERSİN) KÖYLERİNİN ÇEVRESİNDE YER ALAN TERRA-ROSSA TOPRAKLARININ KİL MİNERALOJİSİ VE JEOKİMYASI-İLK BULGULAR
Preliminary Data on Geochemistry and Mineralogy of Clay Fraction from Terra-Rosa Soils Located around the Değnek and Tırtar (Mersin) Villages
Defne KATİPOĞLU, Serkan HAKBİLEN, Serkan KAVAS, Selahattin ÖNER, Ayten ÇAPUTÇU, Fevzi ÖNER..... 127

ÇANAKKALE KENTSEL ELMA BAHÇESİ TOPRAKLARINDA MANGANIN JEOKİMYASAL FRAKSİYONLARI İLE KİL MİKTARI ARASINDAKİ İLİŞKİ
Relationships between Clay Contents and Geochemical Fractions of Manganese in Soils of Çanakkale Urban Apple Orchards
Ali SUNGUR, Mustafa SOYLAK, Yasemin KAVDIR, Engin GÜR, S. Tuğçe EREN..... 129

SERAMİK
Ceramic 136

SERAMİK ÜRETİMİNDE ATIK KEK ve PİŞMİŞ KIRIK ATIKLARINDAN GERİ DÖNÜŞÜM ANLAYIŞIYLA GRANÜL MASSE YAPIMI

Ergün ARDA..... 137

ADIYAMAN BÖLGESİ'NDE TARIM DIŞI ALANLARDAKİ KİL YATAKLARININ KİL MİNERALOJİSİ: TUĞLA-SERAMİK HAMMADDESİ OLARAK DEĞERLENDİRİLME POTANSİYELLERİ
The Clay Mineralogy of Clay Beds in Non-arable Soils in Adıyaman Region: Their Utilisation Potentail as Brick-Ceramic Raw Material
Ahmet ÇELİK, Erhan AKÇA, Yıldız YILDIRIM, Gökhan BÜYÜK, Selim KAPUR..... 139

YERKÖY YÖRESİ (YOZGAT İLİ) KARBONATLI KİLLERİNİN MİNERALOJİK ve TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE BUNLARIN KURU GRANÜLASYON TEKNİĞİ KULLANILARAK SERAMİK HAMMADDESİ BAKIMINDAN UYGUNLUKLARININ ARAŞTIRILMASI
The Investigation of Mineralogical and Technological Features of the Limy Clays from Yerköy Area (Yozgat Province), and Its Suitability as Ceramic Raw Material Using By Dry Granulation Technique
Yasemin ERÇETİN AKYAR, Ş. Can GENÇ, Kağan KAYACI, Cüneyt IŞIK..... 150

BOR BİLEŞİKLERİNİN SERAMİK DÖKÜM ÇAMURLARINDA KULLANIMI

Savaş ELMAS ve Alpagut KARA..... 153

SERAMİK BÜNYE ve SIR REÇETELERİNDE PİROFİLLİT KULLANIMI

H. Serdar MUTLU, Turan UYSAL, Meryem GÖKTAŞ, Murat ERDEMOĞLU..... 155

FARKLI MİNERALOJİK ÖZELLİKLERE SAHİP KİLLLERİN PİŞME DAVRANIŞLARINA ETKİSİ
The Effect of Clays Which Have Different Mineralogical Properties on Their Firing Behaviour
Yıldız YILDIRIM, Çiğdem YİĞİT PALA, Emrah DURGUT, Kağan KAYACI, Hasan ERGİN..... 157

POSTERLER
Posters 166

2010-2015 YILLARI ARASINDA KİLLERİN SERAMİK SANAYİSİNDE KULLANIMININ GELİŞİMİ
Advances on the Use of Clays in Ceramıc Industry Between 2010-2015
Tural AGAYEV ve Ceren KÜÇÜKUYSAL..... 167

TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBU İLE KUMTAŞI ÖRNEKLERİNDE MİNERAL TANIMLAMA ve KİMYASAL ANALİZ KONUSUNDA DENEYSEL BİR ÇALIŞMA
Experimental Study on the Mineralogical and Chemical Analysis of Sandstone Samples by Usıng Scannıng Electron Mıcroscopy
Zeynep AKÇAY, Belayneh GETAHUN, Adam BIFTU, Ceren KÜÇÜKUYSAL..... 169

BURSA İLİ İZNİK İLÇESİ ELBEYLİ KASABASI YÜKSEK DEMİR OKSİT İÇERİKLİ KIRMIZI KİLLERİNİN ÇİNİ SIRLARINDA RENKLENDİRİCİ OLARAK KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI
Investigation of Elbeyli (İznik/Bursa) Regional Red Clay as a Colorant for Pottery Glaze
Aylin AYDIN KAYI, Şahin Selim YAZICI, Ali İSSİ..... 171

KİL MİNERALLERİNİN NANOKOMPOZİTLERDE KULLANIMI VE UYGULAMA ALANLARI ÜZERİNE BİR ÖZET
A Summary on the Use of Clay Minerals for Nanocomposites and Various Fields of Applications
Merve GÜLCAN ve Ceren KÜÇÜKUYSAL..... 180

Cu-, Fe- ve Ag- MODİFİYE BENTONİTLERİNİN TERMAL ve SPEKTROSKOPİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ
Investigation of Thermal and Spectroscopic Properties of Cu-, Fe- and Ag-Modified Bentonites
Aytaç GÜNAL ve Burcu ERDOĞAN ALVER..... 182

KAOLİNİTİK KİL İLAVESİNİN ALUMİNA SERAMİKLERİN MEKANİK DAVRANIŞLARINA ETKİSİ
The Effect of Addition of The Kaolinitic Clay on The Mechanical Behavior of The Alumina Ceramics
Devrim PEKDEMİR..... 184

ASİT İŞLEMİNİN DOĞAL ZEOLİTİN CH_4 ADSORPSİYON KAPASİTELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ
Influence of Acid Treatment on CH_4 Adsorption Capacities of Natural Zeolite
Meryem SAKIZCI..... 190

DOĞAL VE MODİFİYE SEPİYOLİTİN KARAKTERİZASYONU ve METAN ADSORPSİYONU
Characterization and Methane Adsorption of Natural and Modified Sepiolite
Meryem SAKIZCI ve Mine DURMUŞ..... 191

DEMİR/KROM-KARIŞIK SÜTUNLU BENTONİTLERİN FİZİKOKİMYASAL ve KATALİTİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ULTRASES ISITMA TEKNİĞİNİN ETKİSİ
The Effect of Ultrasonic Heating Technic on Physicochemical and Catalytic Properties Ofiron/Chromium-Mixedpillared Bentonites
Fatma TOMUL..... 192

GÜMÜŞ veya BAKIR EMDİRİLMİŞ Ti-SÜTUNLU KİLLERİN SENTEZİ ve ASİTLİK DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ
Silver or Copper Impregnated Ti-Pillared Layered Clay Synthesis and Determination of Acidity
Funda TURGUT BAŞOĞLU..... 194

ŞİLE BÖLGESİ KİLLERİNİN MİNERALOJİK ÖZELLİKLERİNİN REOLOJİK DAVRANIŞLARINA ETKİSİ

The Influence of Mineralogical Composition of Şile Region Clays on the Reological Behaviors

Yıldız YILDIRIM[1], Çiğdem YİĞİT PALA[1], Emrah DURGUT[1], Kağan KAYACI[1], Hasan ERGİN[2]

[1]Kaleseramik A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Çan-Çanakkale, Türkiye
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Müh. Böl., Maslak-İstanbul, Türkiye

ÖZET: Bu çalışmada, beş farklı Şile bölgesi kilin mineralojik yapısı tayin edilmiş ve bu yapıların reolojik özelliklerini nasıl etkilediği incelenmiştir. Sedimanter ball kil olan şile killerinde, düzensiz yapıda kaolinit, illit, montmorillonit, karışık tabakalı ve düzenli karışık tabakalı killer bulunmaktadır.

Killlerin karakterizasyonu tanmamlandıktan sonra, 1600 g/lt yoğunlukta açılmış ve elektrolit olarak Na-TPP (sodyum tri poli fosfat) kullanılarak çamurun viskozite değişimleri incelenmiştir. Kil numunelerinde mineralojik yapısının, hazırlanan çamurun viskozitesi hakkında da bilgi verdiği, tabakalı kil minerallerinin (montmorillonit, karışık tabakalı kil mineralleri) fazla olduğu durumlarda viskozite arttığı tespit edildi. Ayrıca kömür altı killerinin yapısındaki organiklerden dolayı da kil çamurlarının viskozitesinin arttığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Killer, Mineraloji, Reoloji

ABSTRACT: *In this study, it has been appointed mineralogical composition of the Şile clay in five different and analyzed how these structures affect the rheological properties. In sedimentary clay, ball clay, which Şile, irregular structure, kaolinite, illite, montmorillonite, a regular mixed layer and mixed layer clays.*

After completion of the characterization of Clays, they were mixed by blunger on the 1600 g/lt density. Than, changes of slurries viscosity were investigated by adding electrolyte as Na-TPP (sodium tri poly phosphate). It was determined that ineralogical composition of the clay samples gave information about the viscosity of the prepared clay slurry and layered clay minerals (montmorillonite, mixed-layer clay minerals) increase viscosity of clay slurry. In addition, due to the organic structure of coal in the under coal clay increase the viscosity of the clay slurry.

Keywords: *Clays, Mineralogy, Rheology*

GİRİŞ

Yaş öğütme ve granülasyon prosesleri seramik üretiminde en yaygın kullanılan sistemler olup, çamur yoğunluğunun yüksek olması granül üretim aşamasında kullanılan doğalgaz ve su tüketimi açısındanda önemli bir konudur. Üretim maliyetinin büyük bir kısmı bu aşamada kullanılan enerjiden gelmektedir. Ayrıca bu proseslerde su kullanımı önemli bir unsurdur. Bu sistemlerde kullanılan killeri oluşturan minerallerin seramik ürünlerin üretim aşamasında reolojik özelliklere etkileri farklıdır. Dolayısıyla yaş sistemle çalışan seramik bünye kompozisyonlarında kullanılan killerin reolojik özelliklerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Killerin reolojik davranışlarının mineralojik yapısı ile nasıl değiştiğinin bilinmesi ile kilin kullanıldığı ürünlerde oluşan hataların çözümlenmesi, enerji ve zaman sarfiyatının engellenmesi, üretim miktarının artması, istenilen kalitede ve özellikte ürünlerin elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Killerin reolojik özellikleri, seramik üretimde kullanılan çamurdaki katı miktarı kimyasal ve mineralojik bileşim, tane şekli ve tane boyu dağılımı, elektrolit cinsi ve derişimi, pH sıcaklık, organik içerik, kil-dışı mineraller gibi pek çok parametreye bağlıdır (Shaw, 1980).

Geleneksel seramik üretimde killer reçetelerde %30 -40 oranında kullanılır ve kil açıcılarda çamur haline getirilir. Bu işlem sırasında kil–su karışımına inorganik ya da organik olabilen az miktarda katkı katılarak yüksek yoğunlukta akışkan bir karışım elde edilir. Bu katkılar, seramik süspansiyonlarının davranışlarını düzenlemek için kullanılır (Dinger, 2002). Katkıları deflokulantlar, bağlayıcılar ve plastikleştiriciler olarak sınıflandırmak mümkündür. Sodyum karbonat, sodyum silikat, tetrasodyum pirofosfat, sodyum tripolifosfat, sodyum poliakrilat, sodyum sitrat bilenen deflokulantlardır. Bağlayıcı katkılar mikrokristalin selüloz, amonyum alginat, metil selüloz, PVA, PMMA; plastikleştirici katkılar Etilen glikol, Gliserol'dur. PEG hem bağlayıcı hem plastikleştirici katkı olarak bilinir. Sodyum tripolifosfat ($Na_5P_3O_{10}$) etkinliği ve fiyatının ucuz olması nedeniyle yaygın olarak kullanılır (Bondioli ve diğ., 2002).

Kil minerallerinin oldukça küçük taneleri yüzeyin yüklenme durumuna göre "Kolloid" özellik gösterirler. Killerin birçok seramik özellikleri, partiküllerin yüzey yükündeki değişimine bağlanabilir. Kil partikülleri üç şekilde yük yüklenir:

- Ana kristallin bölünmesi sonucu oluşan bağlar- (kristal kenarlarında oluşan kırılmış bağlar)
- Düzensiz yapılar sebebiyle kafeste oluşan yükler- (kristal kafeste iyonların birbirlerinin yerini alması lattice subsitition)
- 3 tabakalı killerin 2 tabakalı killerin yüzeylerine yapışması

İlk özellik levha yapılı partiküllerde oluşur. İkinci özellik ise montmorillonit gibi yapılarda kristal içinde Si^{+4} yerine Al^{+3} iyonu, Al^{+3} yerine Mg^{+2} iyonunun yer değiştirmesi ile oluşur. Buda negatif yüklere neden olmaktadır. Bu etki tüm killerde mevcut olup, tane boyu küçüldükçe daha da önem kazanmaktadır.

Kil taneleri üzerindeki negatif yükü nötralleştirmek için her pozitif yüklü katyonları absorbe etmeye yönelecektir. Yüklü kil partikülleri, çözünmüş iyonize madde ile yaş ortamda sürekli temas halindedir. Negatif yüklü tabaka yüzeyleri sudaki hidroksil iyonlarını ve katyonları sabit bir tabaka halinde yüzeyde absorbe edildikleri düşünülmektedir (stern layer veya nonliquid zone). Bu tabaka +2 değerlikli Ca ve Mg ile kısa +1 değerlikli Na ve K ile kalındır ve bu nedenle "zeta potansiyeli" Na ve K için büyük Ca- Mg için küçüktür. Bu nedenle Ca ve Mg killer floküle, Na ve K killer defloküle olurlar.

Bir kil çözeltisinde yüzeylere absorbe olan katyonlar Na ve K ise iki partikül birbirine yaklaştığında, birbirlerini iteceklerdir. Eğer Mg ce Ca ise birbirlerini çekecektir.

Bu çalışmada, Şile Bölgesi killeri kullanılmıştır. Kimyasal ve mineralojik özellikleri farklı killer aynı yoğunluk değerinde sodyum tripolifosfat ile viskozite değişimine bakılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, İstanbul bölgesi killeri seçilmiştir. Seçilen killer Şile-Ömerli köyü yakınlarında bulunan kil sahalarından üretimi yapılan killerdir. Bu killer "ball clay" (sedimanter kil) dir ve plastiklikleri yerinde oluşmuş kaolinlere göre daha yüksektir, çünkü onlara göre daha küçük kristalli ve düzensiz yapıları vardır.

Kalk-alkali andezitik volkanik kayaları hem yerinde atmosferik bozunmaya hem de taşındığı göl ve bataklık ortamında lokal hidrotermal bozunma ile oluştuğunu belirtmektedir. Kaolinitler düzensiz kristalledir ve plastikleri yerinde oluşmuş kaolinitlere göre yüksektir (Ece ve diğ., 2003).



Şekil 1. İstanbul Şile Bölgesi kömür altı-üstü kil oluşumları

Kil numunelerinin kimyasal ve mineralojik özelliklerinin belirlenmesi için tüvenan malzeme kurutulmuş, laboratuvar tipi çeneli kırıcılarla 2 mm altına getirilmiştir. Hazırlanan numuneden, konileme metodu ile 100 gram numune alınarak laboratuvar tipi bilyalı değirmen ve pulvarizatör kullanılarak 63µm altına öğütülmüştür. Şile Bölgesi killerinin kimyasal analizleri Rigaku Marka PW 3020 XRF cihazı ile yapılmıştır. Toplam karbon LECO Marka CR412 model karbon tayin cihazında yapılmıştır. Kükürt miktarı LECO Marka SC132 model kükürt tayin cihazı ile tespit edilmiştir. Analizler Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Killerin kimyasal analizleri

	Kil A	Kil B	Kil C	Kil D	Kil E
A.Z.	7,08	7,65	9,11	7,80	8,05
SiO_2	62,78	60,40	57,14	61,51	58,90
Al_2O_3	22,94	24,51	26,22	23,27	24,75
TiO_2	1,26	1,17	1,19	1,13	1,08
Fe_2O_3	2,63	2,61	2,94	3,09	3,47
CaO	0,22	0,12	0,11	0,08	0,18
MgO	0,66	0,66	0,54	0,60	0,62
Na_2O	0,11	0,17	0,19	0,11	0,12
K_2O	2,10	2,27	2,14	2,07	2,24
SO_4	0,23	0,10	0,22	0,08	0,34
Top. C	-	0,24	0,63	0,33	0,40

Mineralojik analizler PANalytical X'pert PRO XRD ile yapılmıştır. Kil minerallerinin tespitinde sedimantasyon ve santrifüj yöntemleri kullanılarak kil ve kil olmayan kısımlar ayrılmış, miktar tayinlerinde Rietveld Metot uygulanmıştır (Tablo 2).

Çamur özelliklerinin tespitinde partikül boyutu için Malvern Mastersizer Microplus ve elek analiz testleri yapılmıştır (Tablo 3, Tablo 4).

pH ölçümleri WTW Marka 720 INOLAB model pH metre ile yapılmıştır. Viskozite ölçümlerinde Brookfield RVDV-II+ model viskozimetre kullanılmıştır.

Tablo 2. XRD mineralojik analiz sonuçları

	Kil A	**Kil B**	**Kil C**	**Kil D**	**Kil E**
Kaolinit	41	41	49	40	35
İllit	6	9	7	11	9
Klorit	4	3	8		6
Montmorillonit	9	11	6	10	8
Kar. Tab. Kil	5	5	4		10
Düz.Kar.tab.kil			5		
Kuars	30	23	20	27	26
Amorf Faz		5			
Diğer*	5	3	6	7	6

* feldispat -anatas- hematit -siderit … gibi kil olmayan mineralleri içerir.

Tablo 3. Elek Analizi

	KİL A	Kil B	Kil C	Kil D	Kil E
+ 150 µm	4,27	1,59	3,6	2,89	2,72
-150+106 µm	1,94	1,4	2,35	1,2	0,77
-106+90 µm	0,91	0,55	0,73	0,7	0,41
-90+63 µm	2,76	1,59	2,09	1,18	0,77
-63+45 µm	1,91	0,61	1,86	1,59	1,32
-45+32 µm	3,06	2,91	1,01	1,04	0,97
-32 µm	85,15	91,35	88,36	91,4	93,04

Tablo 4. Mastersizer Analiz Sonuçları

	KİL A	Kil B	Kil C	Kil D	Kil E
< 10µm	75,38	68,74	81,45	77,34	85,1
< 2 µm	24,96	23,2	30,93	27,71	35,46
d_{10}	0,6	0,69	0,43	0,47	0,39
d_{50}	4,72	5,21	3,86	4,34	3,24
d_{90}	24,33	42,9	16,39	24,93	13,46

Kil numuneleri yaklaşık 1600 gr/lt yoğunluğu sağlayacak şekilde % 55-60 katı % 45-40 su oranında hazırlanmıştır. Numuneler 24 saat bekletilmiş ve laboratuvar tipi mikserle 2 saat açılmıştır. Çamurun tamamı 150µm'luk elekten geçirilerek elektrolit çalışması için hazır hale getirilmiştir.

Elektrolit olarak Na-TPP (sodyum tri poli fosfat) kullanılmıştır. Ağırlıkça % 10'luk çözeltisi hazırlanmıştır. Deney başlangı-cında viskozite, pH, yoğunluk ölçümleri yapılmıştır. Elektrolit ilavesinden sonra 5 dakika mekanik karıştırma yapılmış, çamur 2 dk bekletilmiş ve viskozite ölçümü yapılmıştır. Çamurun katı miktarı hesaplanmış, ilave edilen elektrolit miktarı katı miktarına göre % değerlere çevrilerek, viskozite değişimi incelenmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Akışkanlık aşağıdaki faktörlere bağlıdır.

- Mineralojik özellikleri (kil ve kil dışı minerallerinin cinsi ve miktarı)
- Tane büyüklüğü ve dağılımı ve şekli
- Suyun yüzey gerilimi ve rijitliği
- Katyon değişim kapasitesi, pH, ve katyonlara
- Çözeltinin kimyası (Sümer G.-1990)
- Kil minerallerinin oluşum ortamı, (sedimanter yada yerinde oluşması
- Sıcaklık ve organik madde miktarı

Killerin Sodyum tripolifosfat ilavesiyle viskozitelerindeki değişimler aşağıdaki Şekil 2'de sunulmuştur.

Kil-A ve Kil-B benzer kimyasal analiz ve mineralojik analiz göstermesine karşı Kil B için daha fazla elektrolit kullanılmıştır. Kil B kömür altı kilidir ve içinde organik maddelere rastlanmaktadır. Organik malzemeler killerde katyon köprüleri oluştururlar ve kil yüzeylerini kaplayan –OH grupları, tane kenarlarında anyon değişimleri veya belirli yüzey bölgelerinde kuvvetli bağlar oluştururlar ve "stern layer (katyon+polarize olmuş su molekülünden oluşmuş tabaka"yı güçlendirirler. Yük dengesinin değişmesi ve taneciklerin ayrılması için ortama daha fazla Sodyum tripolifosfat ilave edilmesi gerekir.

Kil-C mineralojik değerlendirme yapısında di ve tri oktahedral yapılar

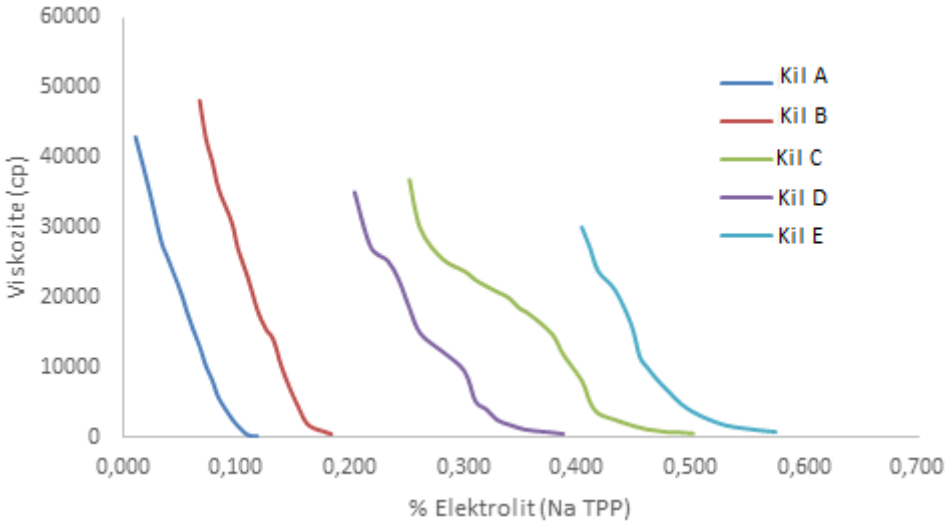
bulunduran, kaolence zengin bir kildir. Yapısında dört değişik kil bulunmaktadır. Bunlar; kaolinit –illit- montmorillonit – karışık tabakalı killer farklı yüzey enerjilerine sahip minerallerdir. Plastiklik sıralaması kaolinit –klorit –illit – montmorillonit şeklinde artmaktadır (Grim,1968). Karışık tabakalı killerde uç bileşen mineralleri bu özellikte belirleyicidir (Meunier, 2005).

Kil D içindeki montmorillonit yapısının tri oktehedral yapıda olması kullanılan elektrolit miktarını arttırmıştır**.**

Kil C ve Kil D yaklaşık 1600 gr/lt yoğunlukta çalışılamamış yapıda su ilave edilmek zorunda kalınmıştır. Ortamdaki suyun miktarı arttırılarak tanecikler birbirinden uzaklaştırılmış ve Na+ iyonları ile reaksiyona girmesi kolaylaştırılmıştır.

Kil E, bölgedeki kömür altı killerindendir. İçinde organik maddeler yayılmış durumdadır. Boyut analizinde elek altına da organikler organik maddeler geçmektedir. İnce tane boyu diğer killerden daha fazladır. Yapıda montmorillonit miktarı fazladır ve ilave edilen sodyum tripolifosfatın bir kısmı montmorillonitin tabakalarının açılmasına harcanmaktadır.

Toplam kil miktarı, kil C de yüksek, fakat montmorillonit ve organik madde içeriği ile D ve E, C den daha plastiktir.



Şekil 2. Killerin elektrolit ilavesiyle viskozitelerindeki değişimler.

Tablo 5. Killerin yoğunluk, pH, %su, viskozite ölçümleri.

	Kil-A	**Kil-B**	**Kil-C**	**Kil-D**	**Kil-E**
Yoğunluk (gr/lt)	1595	1592	1568	1565	1598
pH (elekt.siz 500cp)	5,1	4,6	4,6	4,6	4,3
%Su	40,84	40,4	42,04	42,12	40,12
Dön.Nok.Elekt.	0,113	0,183	0,378	0,248	0,56
Dön.Nok.Vis. (cp)	350	474	684	686	786
El.siz 500cp'de yoğ.	1199	1186	1169	1199	1158

KAYNAKLAR

Bondioli, F., Ferrari, A.M., Miselli, P., 2002, Deflocculant capability of sodium TPP, American Ceramic Society Bulletin, 81,11, 54-57.

Clays Grim R.E,1968.Clay Mineralogy 2nd end.Mc Graw Hill 596 pp

Dinger, D.R., 2002, Rheology of Ceramists, Ceramic Consulting Services, 1- 7Meunier,2005.

Ece ve diğ., 2003 Alteration Volkanik rocks and gensis of kaolin deposirts in the Şile region Northestern İstanbul Turkey Caly and clay Minerals Vol 51 bNo 6 675n -688

Shaw, DJ., 1980. Introduction to Colloid and Surface Chemistry, Thirh Edition, p.213-226.

Sümer, G 1990. Endüstriyel Seramikler Cilt:1.