



GEOPOLİMERLERDE İYON DEĞİŞİMİ

Berk USTA

Burak AFŞAR

Danışman: Prof. Dr. Ferhat KARA

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

“Geopolimer” terimi ilk olarak Davidovits tarafından alüminosilikat materyallerinin alkali silikat aktivasyonu ile oluşturulan alkali alüminosilikat bağlayıcıları belirlemek için kullanılmıştır. Seramik esaslı bir malzeme olan Geopolimer, AlO_4 ve SiO_4 tetrahedronlarına bağlı Na^+ iyonlarından oluşmaktadır. Geopolimer malzemeler yüksek mekanik dayanım, yanmaya karşı yüksek direnç özelliklerine sahiptir, ayrıca çimento olarak kullanıldıklarında, geleneksel çimentolara göre erken sertleşme görülmektedir. Bu projede amaç, Na_2O iyonlarıyla CaO iyonlarını değiştirmek ve yeni özelliklere sahip bir efekt malzemesi elde etmektir. İlk olarak farklı sıcaklıklar denenmiş, sıcaklık arttıkça iyon değişimi de artmış, ancak istenilen miktarda olmadığı için devam eden çalışmalar oda sıcaklığında yapılmıştır. İyon değiştirme sayısının sıcaklıktan daha etkin bir parametre olduğu saptanmıştır. En iyi oranlar 3 kez iyon değişimiyle sağlanmıştır. Geopolimer amorf yapıdan kristal yapıya geçmiştir. Sisteme %10’un altında CaO girişinin kristalizasyon için yeterli olduğu görülmüştür. Yapılan deneylerde istenilen kristal eldesi sağlandığı ve karo üzerine uygulanabildiği görülmüştür.



Seramik Sağlık Gereçlerinde Kullanılan Döküm Killerinin Kimyasal, Mineralojik ve Termal Özelliklerinin Belirlenmesi

Büşra YILMAZ

Danışman : Prof. Dr. Alpagut KARA

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Ülkemizde seramik sektörü hızla gelişmekte ve üretim kapasitesi, ihracat oranları göz önüne alındığında hızla büyüyen bir sektör olduğu görülmektedir. Türkiye seramik sağlık gereçleri sektörü Avrupa'nın ikinci üretici ve ihracatçısı konumundadır.

Sanayileşmeye yönelme sonucu seramik sağlık gereçlerinde kullanılan hammaddelere olan ihtiyaç artmış ve tanınması yolundaki çabalar yoğunlaşmıştır. Seramik sağlık gereçlerinde kullanılan en önemli hammadde kildir. Kil, seramik ürünlerin şekillendirmesinde plastiklik özelliğinden dolayı kullanılan ve üretilen nihai ürünün tüm fiziksel, kimyasal ve mineralojik özelliklerini belirleyen bir hammaddedir. Mevcut durumda sağlık gereçleri üretiminde en fazla kullanılan kil SAN-90(WBB-İngiltere) ithal kilidir. İthal kil olan SAN-90 kilinin tercih edilmesinin sebebi, akışkanlığının çok yüksek olması, çabuk ve kolay açılması, plastikliğinin yüksek ve bağlantılı olarak mukavemetinin yüksek olması ve yarı mamül rötüşünde kolaylık sağlamasıdır.

Sağlık gereçleri üretim prosesinde, maliyetlerinin 10% luk kısmını hammadde maliyetleri kapsamaktadır, özellikle bu maliyeti ithal hammaddeler tutmaktadır. Bu nedenle yerli killerin özelliklerinin araştırılması, iyileştirilmesi ve ithal killerin yerini alması büyük önem arz etmektedir. Bu projede hem yerli hemde ithal kilin detaylı karakterizasyonu yapılmıştır. Hedeflenen çalışmalarda, SAN-90'ın termal özelliğinin, kimyasal olarak farklı bileşenlerin ve mineralojik olarak farklı mineral içeriklerinin (santrifüj, etilen glikol işlemi ve ısıl işlem) ve oranlarının yerli killer ile karşılaştırılması yapılarak etkileri ortaya koyulacaktır. Elde edilen sonuçlar ışığında yerli kil hedef özellikleri belirlenecektir



**SiC/Si Kompozit Malzemesinin Spark Plazma Sinterleme Yöntemi ile
Üretilmesi**

Simge UZUNCAN

Cansu UZUN

Danışman : Prof. Dr. Gürsoy ARSLAN

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Seramik malzemeler yüksek sertliklerinin yanında yüksek kırılma tokluğu ve düşük kırılma tokluğuna sahiptirler. Bu sebeple, seramik malzemelerin kırılma tokluğunu yükseltmek amacıyla, SiC toz karışımlarına Si tozu takviyesi yapılmıştır. SiC esaslı SiC-Si seramik-metal karma malzemelerinin üretimi gerçekleştirilmiştir. SiC esaslı seramiğe Si ilavesiyle malzemenin basma mukavemetinin ve sertliğinin artırılması hedeflenmektedir.

Uygun içerikteki toz karışımı hazırlandıktan sonra Spark Plazma Sinterlemesi (SPS) ile sinterleme işlemi gerçekleştirilmiştir. XRD yöntemiyle faz tayini yapılacak ve içyapı incelemeleri ayrıntılı olarak SEM ile gerçekleştirilecektir. Üretilen karma malzemeye mekanik testler yapılarak sertliği ölçülecektir.



**ZIRH VE BALİSTİK UYGULAMALAR İÇİN Al_2O_3/Si KOMPOZİTLERİN SPARK
PLAZMA SİNERLEME YÖNTEMİ İLE ÜRETİLMESİ**

Dilan YILDIZ

Danışman : Prof. Dr. Gürsoy ARSLAN

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Dünyanın, her dönemde, en büyük problemi olan insanın insana zarar verme çabası hızla artmaktadır. Yeni tehditler geliştirildikçe, yeni koruma sistemleri de geliştirilmektedir. Son dönemde, bu ihtiyacın karşılanması için üstün özelliklerin biraraya getirilebildiği ve daha yüksek tehdit seviyelerine (NIJ standards of thread level) direnç gösterebilen kompozit malzemeler kullanılmaktadır. Bu proje kapsamında, zırh ve balistik plakaların üretiminde başarıya ulaşmış ve yaygın kullanılan seramik-metal kompozit malzeme üretilmektedir. Seramik matris olarak, ulaşılabilir, maliyeti düşük, sinterleme ile üretimi kolay ve istenen sertlik, mukavemet, elastic modülü değerlerini taşıyan alumina (Al_2O_3) malzemesi seçilmiştir. Metal takviye olarak ise, özellikle matrisin mekanik özelliklerini düşürmediği gibi onları destekleyen hem de metal olmasının avantajıyla, matrisin tokluğunu artıran silisyum (Si) malzemesi seçilmiştir. Alumina, her ne kadar zırh ve balistik sistemler için başarılı olmuş olsa da, bu alanda kullanılan diğer seramikler (bor karbür- B_4C , silisyum karbür-SiC, titanium diborür- TiB_2) ile karşılaştırıldığında, özellikleri düşük kalmaktadır. Bu sebeple projede, tane boyutunun etkisiyle aluminanın mekanik özellikleri artırılmaya çalışılmaktadır. Toz olarak kullanılan %90 Al_2O_3 -%10 Si malzemeleri, homojenliği desteklemek amacıyla kuru karıştırma yöntemiyle

karıştırılmaktadır. Karışımında üç farklı tane boyutuna sahip alumina kullanılmaktadır (210 nm, 2µm, 120µm). Üretim yöntemi olarak Spark Plazma Sinterleme (SPS) yöntemi kullanılmaktadır. Bu sistem için ilk kez kullanılan SPS yönteminin, üretimde sağladığı avantajlar araştırılmaktadır. Yüksek ısıtma hızı (100 °C/dak.), sinterleme sırasında malzemeye uygulanan mekanik basınç (16 kN) ve elektrik akımının etkisinden yararlanarak daha düşük sıcaklıklarda (~1450 °C- 1500 °C) sinterleme ile yüksek yoğunluğa (>%99.72) ulaşılmıştır.

LİTYUM ALÜMİNA SİLİKAT CAM SERAMİKLERİN KİMYASAL TEMPERLENMESİ

Dilara AĞCA

Danışman : Dr.Ögr.Üyesi Emrah DÖLEKÇEKİÇ

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi
İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde gelişen teknolojinin yanında estetik de büyük bir önem kazanmıştır. Bu nedenle kullanılan elektronik cihazlardan pişirme gereçlerine bir çok alanda cam hayatımıza daha fazla dahil olmaktadır. Düz camın beklenen performansı yeterli miktarda gösteremediği yüksek mukavemet ve ısı direnç gerektiren alanlarda cam seramik devreye girmiştir. Bunun yanında gelişen teknolojinin paylaşılmaya yanaşmadığı bir sanayi alanı olan savunma sanayinde de cam seramiklerin önemi her geçen gün artmıştır. Transparan zırh ve kurşun geçirmez cam gibi teknolojilerde kullanılacak cam seramiklerin mukavemetini arttırmaya yönelik bu çalışmada Kimyasal Temperleme Yöntemiyle Lityum Alümina Silikat (LAS) cam seramiklerinin darbe dayanımının artırılması ve mukavemetinin iyileştirilmesi planlanmıştır. 550°C ısıtılan KNO₃ içerikli sulu çözeltide bekletilen LAS cam seramiklerin 1.gün,2.gün ve 3.gün sonunda ulaştıkları değerler Üç Nokta Eğme Testi yardımıyla ölçülmüş ve temperlenmiş cam seramiklerin mukavemetlerinde iki ile beş kat arası artışlar gözlemlenmiştir



MicNo® ZnO Partiküllerinin Su Arıtma Performansının İncelenmesi

Ecenur BİRYAN

Danışman : Prof. Dr. Ender SUVACI

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde birçok endüstriden kaynaklanan atık suyun direkt olarak çevreye atılması ortamda önemli bir kirliliğe neden olmaktadır. Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte artan endüstriyel üretim oranları ana ürün yanında atık ve yan ürünlerin de miktarında artışa sebep olmaktadır. Bu nedenle atık maddelerin bertaraf edilmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada ticari olarak üretilmiş nano boyuttaki ZnO tozlarının yanı sıra; tasarlanmış, micron boyutlu plaka şekilli nano boyutlu tozlarının kontrollü bir şekilde bir araya getirildiği, Anadolu Üniversitesi'nde geliştirilen MicNo® (ZnO) tozu arıtmada kullanılmıştır.

Geleneksel arıtım yöntemlerinin yanında, ileri oksidasyon yöntemlerinden (fotokatalitik etki) yararlanılmıştır. Uygulamada fotokatalizör olarak kullanılan malzeme ZnO 'dir. Fotokatalizör, ultraviyole (UV) ışığın etkisi ile yüzeyde kuvvetli yükseltgen (oksitleyici) bir ortam oluşturan bir yarı iletken olarak tarif edilebilir. Yüzeğe yapışan organik bileşikler ve bakteriler, bu yükseltgen toz yardımıyla kolaylıkla yok edilebilmektedir. Fotokatalizör, ışık yolu ile aktifleşen bir katalizördür. Işığı absorbe ederek yüksek enerjili bir hale gelir ve bu enerjiyi reaktif maddelere transfer ederek kimyasal tepkimeyi başlatır. ZnO (MicNo) tozunun verimini uygun pH aralıklarında çalışıldığında, %100 verimin gerçekleştiği tespit edilmiştir.



**Bor Türev Atığından Metal Oksit ve Nadir Toprak Oksit Katkılı Montiselit Esaslı Biyoaktif
Seramiklerin Üretimi ve Karakterizasyonu**

Ece Dağaslan

Gözde Çağırman

Danışman : Doç.Dr.Erhan Ayas

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu projede bor türev atığından metal oksit ve nadir toprak oksit katkı montiselit esaslı biyoaktif seramik üretimi ve karakterizasyonu amaçlanmıştır. Üretim sonucu elde edilen malzeme biyolojik açıdan aktif ve uyumlu olduğundan insan kemik doku hücresine çok benzer özellikler göstermektedir. Bununla birlikte katkılama sonrası elde edilecek ürün görünür bölgede ışın yaparak gelişmiş tomografi cihazlarında analiz edilebilmesine ve magnetik alan altında hipertermia eşliğinde kanser hücrelerinin kaldırılmasına olanak sağlanacaktır. Bu özellikleri sayesinde malzemenin doku hücresi yerine kullanılarak, kemik kanseri tedavisinde hücre yenilenmesi ve hastalığın tedavi sonrası takibi sağlanacaktır.

Proje çıktıları ile öncelikle bilimsel literatüre katkı ve biyoseramik malzemelerin medikal açıdan geliştirilmesi yönünde teknolojiye katkı sağlanması ve en önemlisi ülkemizin gelişmekte olan bilim yolunda bir adımı olduğu düşünülerek daha hızlı yol katetmesine yardımcı olmak hedeflenmiştir.



FONKSİYONEL DERECELENDİRİLMİŞ SiC/Si KOMPOZİT MALZEMELERİNİN SPARK PLAZMA SİNERLEME YÖNTEMİ İLE ÜRETİMİ

Eralp SIRT

Danışman : Prof. Dr. Gürsoy ARSLAN

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu tez çalışmasında, SiC/Si Fonksiyonel Aşamalı Seramik-Metal kompozit malzemelerin Spark Plazma Sinterleme (SPS) yöntemiyle üretimi çalışılmıştır. Ağırlıkça %10-%30 Silisyum (Si) katkısıyla hazırlanan SiC-Si kompozisyonları fonksiyonel aşamalı malzeme(FAM) olarak tasarlanıp, SPS yöntemiyle 1800°C sıcaklıkta 5 dakika süreyle sinterlenmiştir. Üretilen FAM'ların yoğunluk ölçünleri Arşimed yöntemiyle belirlenmiştir. Ayrıca üretilen FAM'ların iç yapı incelemeleri ve faz analizleri sırasıyla SEM-EDX ve XRD yöntemleriyle yapılmıştır. Aynı zamanda sertlikleri de ölçülmüştür.

Yapılan çalışmalar sonucunda, üretilen FAM'ların gözenekliliğinin yaklaşık %30 olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle SiC-Si kompozit malzemenin sinterlenmesini ve gözenekliliğinin azalmasını sağlamak amacıyla ağırlıkça %5-%20 B₄C katkısı yapılmıştır.



2048 ALÜMİNYUM ALAŞIMININ YAŞLANMA DAVRANIŞINA TERMOMEKANİK İŞLEMİN ETKİSİ

Ertuğrul İŞLEK – Kadir YALÇIN

Danışman : Doktor Öğretim Üyesi Gül İpek SELİMOĞLU

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

2048 alüminyum alaşımı yüksek korozyon direnci, özgül mukavemeti ve kırılma tokluğu ile öne çıkmaktadır. Literatürde 2024 alüminyum alaşımının termomekanik işlemleri üzerine çeşitli çalışmalar mevcut olsa da 2048 alaşımı için söz konusu alanda yayın bulunamamıştır. Bu çalışmanın amacı, termomekanik işlemin, 2048 alüminyum alaşımlarının yaşlanma karakteristiğine etkisinin analizi olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, 2048 alaşımının suni yaşlandırma eğrisi belirlenmiştir. Bu amaçla 500°C'de çözeltilme işlemi sonrasında 200°C'de 24 saate kadar değişen sürelerde suni yaşlandırma yapılmış, maksimum sertlik değeri olan 136 HV'nin 12 saat sonunda elde edildiği görülmüştür. Öte yandan, yaşlandırma öncesinde uygulanan soğuk deformasyonun genellikle yaşlandırma kinetiğini arttırdığı bilinmektedir. Bu nedenle, 500°C'de çözeltilme işlemi sonrasında soğuk haddeleme ile %20'e kadar değişen oranlarda deformasyon uygulanmış ve uygulanan deformasyonun sertlik üzerindeki etkisi 200°C'de değişen sürelerde yaşlandırma işlemleri sonrasında incelenmiştir. Hem deformasyon miktarı hem de yaşlandırma süresinin optimize edildiği çalışma sonucunda 153,4 HV olan maksimum sertlik değerinin %15 deformasyon sonrasında 200°C'de 6 saat yaşlandırılan 2048 alaşımlarında elde edildiği görülmüştür.



III-V Grubu GaSb Tabanlı Soğutmasız Kızılötesi Fotodedektör Aygıt Üretimi

Muhammet Ali ÜNAL

Danışman : Doç. Dr. Uğur SERİNCAN

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Günümüz sensör teknolojilerinde kızılötesi algılayıcıların geniş bir uygulama alanı bulunmaktadır. Mutlak sıfır sıcaklığının üzerinde her cismin yaydığı kızılötesi yayılım, farklı uygulama alanları için kullanışlı olmuştur. Başlıca uygulama alanları proses takibi, gaz sensörleri, mesafe ölçümü, spektroskopik uygulamalar, güvenlik ve kablosuz iletişim olup, aynı zamanda bu algılayıcılar farklı alanlarda etkili ve güvenilir bir performans sergilemişlerdir. Kızılötesi algılayıcılar içerisinde yarı iletken fotodedektörler ise hızlı tepki vermeleri ve güvenilir olmaları, yüksek aygıt performansı göstermeleri sebebiyle birçok araştırmaya konu olmuş ve ticari ürün haline getirilmiştir. Bu projede, üzerine birçok araştırma-geliştirme faaliyetleri bulunan, III-V grubu yarı iletken malzeme sistemlerinden biri olan InSb (İndiyum Antimoni)'ye alternatif olarak GaSb (Galyum Antimoni) tabanlı dedektörün, sıcaklık algılaması yapması amaçlanmıştır. InSb tabanlı dedektörlerin algılaması için soğutma sistemine ihtiyaç duyulurken (-197 °C), GaSb ile üretilen dedektörde herhangi bir soğutma sistemine gerek yoktur. Üretilen dedektörün akım-voltaj ve spektral tepki ölçümleri alınmıştır. Aynı zamanda ısı kaynağı (~400 °C) kullanılarak algılama simülasyonu gerçekleştirilmiştir ve dedektörün çalışılabilirliği gösterilmiştir.



2048 ALÜMİNYUM ALAŞIMININ KOROZYON DİRENCİNE VE SERTLİĞİNE RETROGRASYONUN VE YENİDEN YAŞLANDIRMANIN ETKİSİ

Merve HALİMLER

Danışman : Doktor Öğretim Üyesi Gül İpek SELİMOĞLU

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Alüminyum alaşımları düşük yoğunluklarıyla birlikte yüksek mekanik performansları nedeniyle uçak ve otomotiv endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu alaşımların mekanik özelliklerini arttıran işlemler genellikle iyi belirlenir. Ancak, alüminyum alaşımının mukavemetini arttırmak genellikle mevcut çökelti doğasından dolayı korozyon direncini düşürür. Literatürde 7075 ve 2024 gibi alaşımlar için korozyon direncinden ödün vermeden mukavemet arttıran çeşitli çalışmalar bulunmakta, ancak, elimizdeki verilere göre 2048 alaşımı için bulunmamaktadır. Çalışmanın amacı, 2048 alaşımının korozyon direnci ile mukavemetini optimize etmektir. Retrograsyon ve yeniden yaşlandırma işleminin optimize için uygun olduğu tespit edilmiştir. 2048 alaşımının suni yaşlanma davranışı üzerine veriler literatürde bulunamadığından, öncelikle, yaşlanma eğrisi sertlik ölçümleri ile belirlenmiştir. Sonrasında doğal yaşlanmış 2048 alaşımına 250 °C'de retrograsyon işlemi uygulanmıştır. Optimum retrograsyon parametrelerinin belirlenmesinden sonra alaşım, 200°C'de yeniden yaşlandırılmıştır. Uygulanan ısıl işlemlerin etkileri, taramalı elektron mikroskobu ve sertlik ölçümleri ile karakterize edilmiştir. Karakterizasyon ve korozyon testi verilerine göre optimum korozyon direnci ve mukavemet artışı için retrograsyon sıcaklığı 250°C, retrograsyon süresi 45 dakika ve yapay yaşlandırma süresi ise 200°C'de 10 saat olarak belirlenmiştir.



Sol-Jel Yöntemi ile Lityum Disilikat Cam Seramik Üretimi

Mine KURUM

Danışman : Yard. Doç. Dr. Emrah DÖLEKÇEKİÇ

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Lityum disilikat, $Li_2O-2SiO_2$ sistemine sahip olan bir tür cam seramiktir. Lityum disilikat cam seramik malzeme ile ilgili yapılan son çalışmalar, yüksek mukavemet, mükemmel kimyasal dayanıklılık ve doğal dişlerin estetik görünüşleri ile karakterize edilen yarı saydam cam seramikler ortaya koymuştur. Bu nedenle bu tür malzemeler; kaplama, köprüler ve implant gibi dental uygulamalar için tercih edilebilmektedir. Son yıllarda, sol-jel yöntemi kullanılarak hazırlanan camların, daha iyi homojenliğe, daha yüksek saflığa ve potarlardan daha az kirlenmeye sahip olması nedeniyle geleneksel cam eritme yöntemlerine göre avantajları olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, tarif edilen sol-jel işleminin yardımıyla kristal lityum disilikat fazı TEOS ve lityum nitrat kullanılarak hazırlanmıştır. Ardından geleneksel yollar ile hazırlanan cam tozu, sol-jel ile hazırlanan LS2 tozuna eklenmiştir. Bu çalışmanın ana amacı, lityum disilikat cam seramiğin kırılma dayanımını; oluşturulmuş sol-jel ürünlerini ana faz olarak lityum disilikat veren bir ana cam bileşimine ekleyerek arttırmaktır.



**KARBON FİBER TAKVİYELİ POLİMER REÇİNE İLE HİDROJEN ENERJİLİ ARAÇ
ŞASESİ**

Mustafa HİDİROĞLU

Danışman : Yrd.Doç. Dr. İrfan TÖRE

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışmada, Karbon Fiber Takviyeli Polimerik matriks (CFRP) kompozitlerin üretimi amaçlanmıştır. Karbon fiber takviyeli polimerlerde, malzemelerin mukavemet özellikleri, elyaf pozisyonuna ve kurlenme süresine bağlı olarak değişir. Bu proje, optimum lif pozisyonu ve kurlenme süresinin belirlemesini hedeflemektedir.

“Elle yatırma (Hand Lay-Up Technique) tekniği ile karbon fiber takviyeli polimer matrisli numuneler üretildi. Üretim sırasında lif yönleri ve kurlenme süresi parametrelerinin değiştirilmesiyle farklı örnekler yapıldı. Daha sonra bu kompozit malzemelerin oryantasyon ve kurlenme süresine bağlı olarak mekanik özelliklerinde meydana gelen değişimleri ve bu malzemenin Hidrojen Enerjili Araç Projesinde (HİDROANA) araç şasisi olarak etkin bir biçimde kullanılması için numunelerin çekme mukavemeti özellikleri çekme testine tabi tutularak elde edildi.



**CAM KESME TESİSLERİNDEN ELDE EDİLEN ATIK CAM TOZUNUN FİLTRE
MALZEMESİ OLARAK GERİ DÖNÜŞÜMÜ**

Öznur KOYUN

Danışman: Prof. Dr. Emel Özel

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Nüfus artışı, toplumun tüketim alışkanlıkları, endüstriyel tesislerin ve endüstriyel atıkların bu gelişmelere paralel olarak çoğalması çeşitli çevresel sorunlara neden olmaktadır. Bu sorunların çözümü için atıkların yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir. Ülkemizde cam üretim potansiyeli oldukça yüksektir. Buna karşın üretilen bu camların geri dönüşüm oranı diğer Avrupa ülkelerine göre oldukça düşüktür. Bu durum ülkemizde cam atıklarının geri dönüşümüyle ilgili çalışmaları zorunlu kılmaktadır. Bu projenin amacı; cam kesme tesislerinden elde edilen atık camdan filtre üretilmesidir. Kullanılan hammaddenin cam kesme tesislerinden elde edilmesi ve hammaddeye katkı maddelerinin eklenmemesi çalışmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır. Oluşturulan filtrenin su emme testi ve Anadolu Üniversitesi Çevre Mühendisliği tarafından atık su giderim testi gerçekleştirilmiştir. Bunlara ek olarak XRD, ısı mikroskobu ve partikül boyut analizleri ile yapının fiziksel özelliklere olan etkisi incelenmiştir.



**KALSİYUM ALÜMİNAT ÇİMENTOLARININ ALÜMİNA BAZLI DÖKÜLEBİLİR
REFRAKTERLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Servet KIZILIRMAK

Danışman: Prof. Dr. Emel ÖZEL

Prof. Dr. Ender SUVACI

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

“Kalsiyum alüminat çimentoları” alümina bazlı dökülebilir refrakter ürünler içerisinde bağlayıcı olarak kullanılmaktadır. Kuru karışım olarak hazırlanan alümina dökülebilir refrakterlerin uygulanmasında, yapı içerisinde en önemli bileşenlerden biri olan kalsiyum alüminat çimentoları su ile reaksiyona girerek ilk olarak hidrasyon reaksiyonları ardından sinterleme süreci ile dehidrasyon reaksiyonları gerçekleşmektedir. Bu projede, mevcut kalsiyum alüminat çimentoları ile suyun reaksiyonu sonucu sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen reaksiyonların tespit edilmesi ve ürünün final özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda standart bir dökülebilir refrakter kompozisyonu alınarak su ile karıştırılmış ve hidrate olan refrakter numunenin XRD ve TG-DTA ile analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak sıcaklık değişimiyle meydana gelen reaksiyonlar tanımlanmış ve faz dönüşümleri belirlenmiştir.



Al₂O₃- TiC Kesici Uçların Gaz Basıncılı Sinterleme Yöntemiyle Özelliklerinin İyileştirilmesi

Tuğçe ÖNAL

Danışman : Prof. Dr. Servet TURAN

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Dünyada ve ülkemizde her yıl milyonlarca ton metal üretilip işlenmektedir. Bu işleme sürecindeki en önemli malzemeler ise kesici uçlardır. Bir kesici uç uygulama esnasında aşınmaya, kimyasal reaksiyona, plastik deformasyona ve ısı şoka dayanmalı, çelik ve diğer metallerle reaksiyona girmemelidir. Seramik matrisli kompozit malzemeler bu özellikleri sağlayabildikleri için uzun süredir kesici uç uygulamalarında kullanılmaktadırlar.

Çeliğin işlenmesi sonucu oluşan uzun talaş tipiyle Al₂O₃- TiC kesici uçlar reaksiyon oluşturmaz. Bu da günümüzde yaygın olarak kullanılmasında ki en önemli sebeplerden biridir.

Projenin amacı; tersine mühendislik uygulayarak sektördeki Al₂O₃- TiC uçlarının özelliklerini geliştirmek, B₄C, SiC ve Grafen ilavesiyle sertlik değerlerini arttırıp kırılma tokluğunu iyileştirmek ve %100 yoğunluk sağlamaktır.

Literatürde bu yönde yeterince çalışma bulunmamaktadır. Bu özellikler sağlanıp daha iyi performans ve uzun ömürlü kesici uç üretimini gerçekleştirmek projenin ana hedefidir.



Al₂O₃- TiC Kesici Uçların Gaz Basıncılı Sinterleme Yöntemiyle Özelliklerinin İyileştirilmesi

Tuğçe ÖNAL

Danışman : Prof. Dr. Servet TURAN

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Dünyada ve ülkemizde her yıl milyonlarca ton metal üretilip işlenmektedir. Bu işleme sürecindeki en önemli malzemeler ise kesici uçlardır. Bir kesici uç uygulama esnasında aşınmaya, kimyasal reaksiyona, plastik deformasyona ve ısı şoka dayanmalı, çelik ve diğer metallerle reaksiyona girmemelidir. Seramik matrisli kompozit malzemeler bu özellikleri sağlayabildikleri için uzun süredir kesici uç uygulamalarında kullanılmaktadırlar.

Çeliğin işlenmesi sonucu oluşan uzun talaş tipiyle Al₂O₃- TiC kesici uçlar reaksiyon oluşturmaz. Bu da günümüzde yaygın olarak kullanılmasında ki en önemli sebeplerden biridir.

Projenin amacı; tersine mühendislik uygulayarak sektördeki Al₂O₃- TiC uçlarının özelliklerini geliştirmek, B₄C, SiC ve Grafen ilavesiyle sertlik değerlerini arttırıp kırılma tokluğunu iyileştirmek ve %100 yoğunluk sağlamaktır.

Literatürde bu yönde yeterince çalışma bulunmamaktadır. Bu özellikler sağlanıp daha iyi performans ve uzun ömürlü kesici uç üretimini gerçekleştirmek projenin ana hedefidir.



**AlN Toz Boyutunun SiAlON Seramiklerin Optik Özelliklerine Etkisinin
İncelenmesi**

Batuhan Cem MAKKAK

Ülkü Melda ANDAŞ

Danışman: Prof. Dr. Semra KURAMA

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

SiAlON seramikler, silisyum, alüminyum, oksijen ve azottan gibi elementlerin oksit ve nitrürlerinden meydana gelen ileri düzey seramik malzemedir. SiAlON seramiklerde nitrür kaynağı olarak Si_3N_4 ile AlN başlangıç hammaddesi kullanılmaktadır. AlN tozunun başlangıç kompozisyonundaki miktarı ve yapıdaki kalıntı hali başlangıçta hesaplanan kompozisyonun sinterleme işlemi sonrasındaki kararlılığı açısından büyük önem taşımaktadır. SiAlON seramikleri; termal şok direnci, mekanik dayanım, sertlik, optik özelliklerinin mükemmel kombinasyonlarından dolayı transparan zırh, lazer, gece görüş aletleri, yüksek hızlı infrared güdümlü füzeler gibi gelişmiş şeffaf mühendislik uygulamaları için büyük ilgi odağı olmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda şeffaf yüksek sıcaklık dayanımlı SiAlON seramiğinin üretiminin zor olması nedeni ile kompozisyon tasarımından sonra önemli olan yapıdaki ikincil faz miktarlarının azaltılmasıdır. Bu çalışmada, şeffaflık oranının artırılması için yapıdaki politip fazının azaltılması amaçlanmıştır.



KARBOTERMAL YÖNTEM İLE SiAlON TOZ SENTEZİ

Utku ALTUNTAŞ

Danışman: Prof. Dr. Semra KURAMA

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

SiAlON üstün mekanik ve termal özellikleri olan ve son yıllarda pek çok alanda büyük ilgi gören bir ileri teknolojik seramik malzemesidir. Yüksek sıcaklıklarda göstermiş olduğu sertlik, aşınma direnci ve düşük ısıl genleşme katsayısından dolayı genellikle aşınmaya ve sıcaklığa karşı yüksek performans gerektiren alanlarda yapısal malzeme olarak kullanılmaktadır. SiAlON başta yüksek sıcaklık yapısal malzemeleri olmak üzere kesici takım, aşınma parçaları olmak üzere birçok alanda kullanım potansiyeline sahiptir. Kaynak ve ekstrüzyon, ergimiş metali taşıma potası, yatak malzemesi ve aşındırıcı olarak da uygulama alanları bulunmaktadır. Ticari olarak yurt dışından temin edilen SiAlON malzemesinin başlangıç tozlarının ucuz ve hızlı olarak sentezlenmesi konusunda son yıllarda yoğun çalışmalar başlatılmıştır. Karbotermal yöntem ile sentezleme bunlardan biri olup, bu sentezde başlangıç hammaddesi olarak kullanılan hammaddelerin kolay ve ucuz bulunabilmesi ve düşük sıcaklıklarda sinterlenme özelliğine sahip, tane boyut kontrolünün mümkün olduğu SiAlON seramiklerinin üretimine katkı sağlaması çalışmanın ekonomiye ve ülkeye katkısı açısından önem taşımaktadır.



**Li-iyon Piller İçin Çevreye Duyarlı Lityum Demir Silikat Esaslı Katot
Üretimi**

Yiğit AKBAŞ

Danışman: Prof. Dr. Servet TURAN

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu
Üniversitesi İki Eylül Kampüsü, 26555,
Eskişehir

Artan nüfusun etkisi ile yıllık enerji tüketimi 500 egzajul değerinin üstüne ulaşmıştır. Bu enerji ihtiyacını karşılamada fosil yakıtların yüzdesi oldukça büyüktür. Bununla birlikte karbon yayılımı artmıştır. Yaşadığımız gezegenin kirlenmesi bizleri alternatif enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Bunların en başında gelen yenilenebilir enerji kaynakları sürdürülebilir gelecek için hayati öneme sahiptir. Bu kaynaklarının kısa süreli aktif olması enerji depolamayı zorunlu hale getirmiştir. Lityum-iyon piller üstün nitelikleri ile ilgi çekici enerji depolama sistemleri olarak görülmektedir. Fakat yüksek maliyet bu pillerin kullanımının yaygınlaşmasını engellemektedir. Lityum demir silikat (LDS) katot malzemesi dünyada bolca bulunan oksijen, silisyum ve demir elementlerinden oluşmaktadır. Maliyeti düşük olan bu aktif malzeme li-iyon pillerin yaygınlaşması açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmada düşük maliyet, 8 kat daha az karbon yayılımı ve hammadde olarak dışa bağımlılığı azaltmak amaçlanmıştır. Ülkemizde bolca bulunan limonit (FeO(OH)) minerali kullanılarak çevreye duyarlı lityum demir silikat katot malzemesinin üretimi yapılmıştır. İndirgeyici (karbon) ve fazla silika ilavesi gibi kompozisyon parametreleri incelenmiştir. Karakterizasyon metotları ile üretilen katot malzemelerinin faz analizi yapılmıştır. Birleştirilen pillerin elektrokimyasal performansları ölçülmüştür.

