

Tüdöksad Akademi
11. ULUSLARARASI
DÖKÜM KONGRESİ
6-8 EKİM 2022

YÜKSEK PERFORMANSA SAHİP YENİ NESİL FURAN REÇİNESİ

Serkan ÇELİK*, Hande ÖZCAN*, Özge AKSİN ARTOK*

* Çukurova Kimya Endüstrisi A.Ş., Manisa/Türkiye

İÇERİK

- ❖ **Furan Reçineler**
- ❖ **Furan Reçinelerin Avantajları**
- ❖ **Üreformatdehit Tipi Furan Reçineler**
- ❖ **Çalışmanın Amacı**
- ❖ **Deneyisel Çalışmalar**
- ❖ **Bulgular**
- ❖ **Sonuç ve Çıkarımlar**
- ❖ **Kaynakça**
- ❖ **Teşekkür**



Manisa Organize Sanayi Bölgesi'nde kurulu olan Çukurova Kimya Endüstrisi A.Ş. % 30'u kapalı alan olmak üzere 70.000 m² 'lik üretim tesisine sahiptir.



Üretim Hacmi

50.000 ton/yıl Fenolik Reçine
36 milyon adet Besleyici Gömlek
8 milyon adet Mini Besleyici
8000 ton/yıl Boya



1974'den günümüze

~ 50 yıllık Know-How & Tecrübe



Global Satış Ağı

40'den fazla ülkeye ihracat



Çukurova Kimya Endüstrisi A.Ş.

1974 yılında fenol-formaldehit ve furan reçineleri üretmeye başlamış olup Türkiye'nin öncü ve tek tesisidir.



1974

Boya üretim tesisi kurulmuştur.



1982

Esterlerle kürleşen alkali fenolik reçineleri üretmeye başlamıştır.



1989



1993

Endüstriyel fenolik reçinelerini üretmeye başlamıştır.



1996

ISO 9001
Kalite Yönetim Sistemi
belgesi alınmıştır.



1995

Borden ChemicalUK Ltd. ile yapılan döküm reçineleri lisans anlaşmasına, endüstriyel fenolik reçineler ile kalıp / maça boyaları üretimi için de "Know-how" transferi ilave edilmiştir.

Döküm sektörü için, ekzotermik ve izolasyon karakterli besleyici gömlek üretimine başlamıştır.



1991



1996

Çukurova Kimya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi faaliyetlerine başlamıştır.



2011

ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi
OHSAS 18001 İş Sağlığı ve
Güvenliği Yönetim Sistemi
belgeleri alınmıştır.

2016



KMY Kimya Girişim
Danışmanlığı tarafından
satın alınmıştır.



2016

Ar-Ge Merkezi kurulmuştur.



2017

Besleyici Gömlek Üretim Tesisi ileri
teknoloji revizyonu gerçekleştirilmiştir.

2018



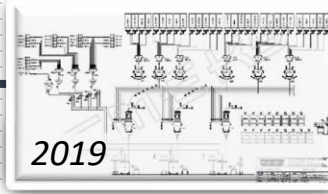
2020



Yetkilendirilmiş Yükümlü
Statüsüne hak kazanılmıştır.



2019



2019

Boya Üretim Tesisi
revizyonu



2022



2021

Reçine Üretim Tesisi
revizyonu

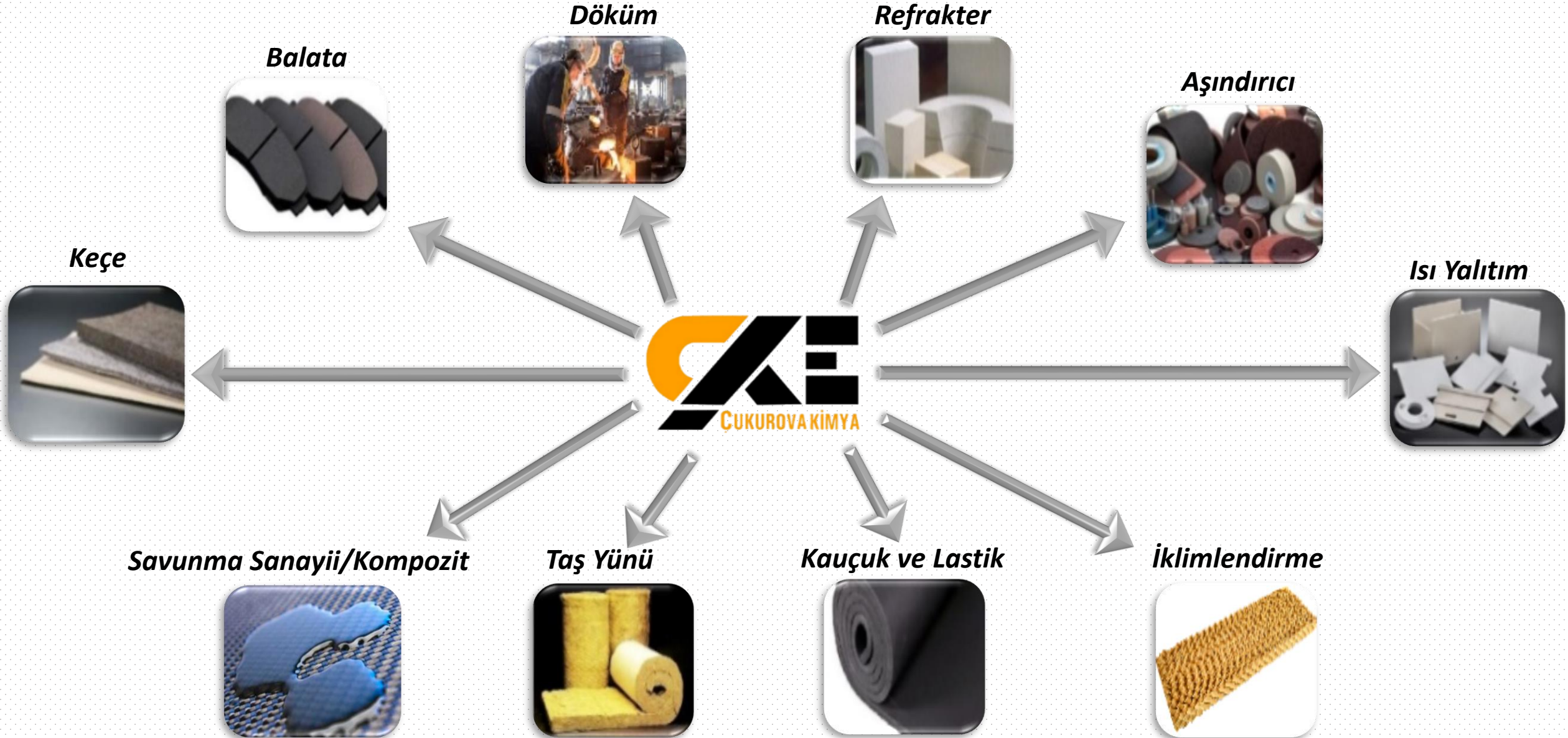


2022

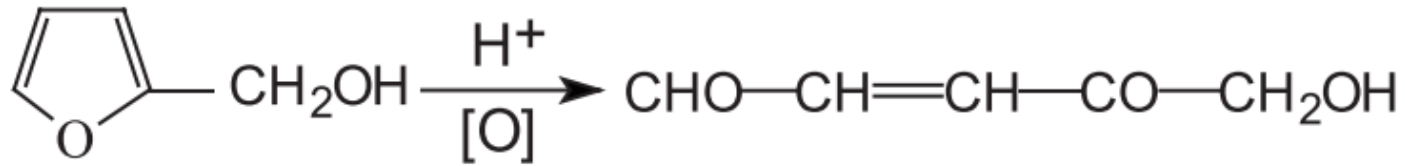


2022





- *Asitler ile havada sertleşen furan reçineleri furfuril alkol ortamında çözünen bağlayıcılardır. Bu sistem reçine ve asit bazlı sertleştirici olarak iki kısımdan oluşmaktadır.*
- *Furan reçineleri üre-formaldehit furan ve fenol-formaldehit furan olarak ikiye ayrılmaktadır.*



Furan Reçinelerin Avantajları

Yüksek tonajlı dökme demir ve çelik alaşımlarının dökümünde yüksek kalıp dayanımına sahip furan reçinelerinin önemli avantajları bulunmaktadır.

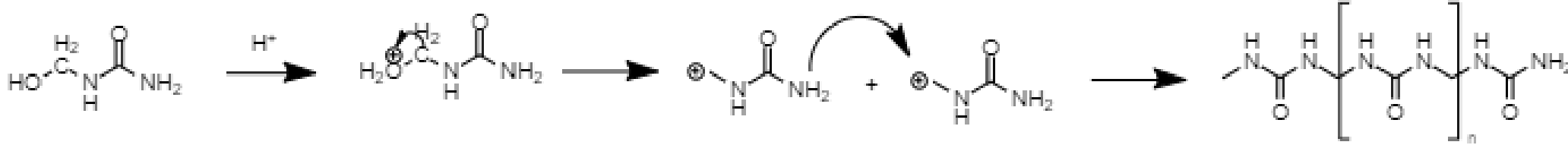
Furan reçineler genel anlamda aşağıdaki avantajlara sahiptirler.

- ✓ *Döküm sonrası elde edilen yüksek yüzey kalitesi ve yüksek boyut hassasiyeti*
- ✓ *Yüksek dayanıma sahip kalıp mukavemet değerleri*
- ✓ *Büyük hacimlerdeki kalıpların yapımına olanak vermesi*
- ✓ *Döküm sonrası kalıbın kolay dağılması*
- ✓ *Kalıp dayanımının süre geçtikçe artması ve nem direnci sayesinde uzun stoklama süresi*
- ✓ *Sürdürülebilir kaynaklar içeren çevre dostu organik bağlayıcılar*

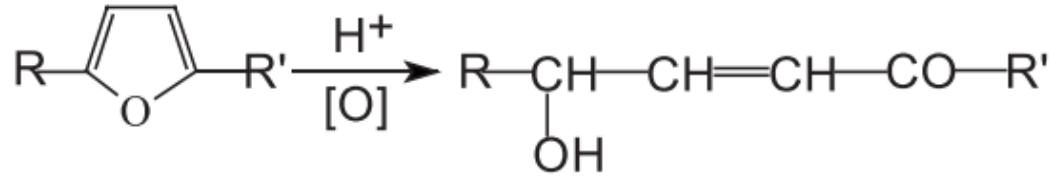
Üre formaldehit tipi Furan Reçineler

Üre-formaldehit tipi reçineler yüksek mukavemet, esneklik ve döküm sonrası kolay dağılma gibi avantajlara sahiptir.

Üre-formaldehit furan reçineleri farklı mol oranlarında sentezlenen tutkalların belli oranda furfuril alkolde çözünmesi ile hazırlanmaktadır. Bu tip reçineler sertleştirilirken furfuril alkol ve üre-formaldehit tutkalı fiziksel karışım halinde olduğundan iki farklı reaksiyon ile kalıp dayanımı oluşturulmaktadır.



Yeni nesil furan reçinelerinde üre, aldehit ve furfuril alkol hammaddeleri ile reçine sentezlenmektedir. Final üründe furfuril alkol hem serbest halde bulunurken hem de polimer yapıya dahil olmaktadır.



Çalışmanın Amacı



Azot, sfero dökümde yüzey ve yüzeye yakın bölgelerde mikro yapının bozulmasına neden olabilmektedir. Üreformataldehyt tipi furan reçinelerin Azot içeriği sebebiyle, furan reçinelerinin kullanıldığı kumlarda azot birikmesine yol açabileceği için daha düşük azot içeriğinin sağlanması.



Daha yüksek kalıp dayanımı değerlerini elde etmek ve bu doğrultuda daha düşük katma oranlarını mümkün hale getirmek.



Düşük emisyon değerine sahip reçine kullanımı ile rahatsız edici kokunun minimuma indirilmesi ve daha çevreci bir çözüm sunmak.

Geleneksel ve yeni nesil üre formaldehit tipi reçinelerin kimyasal – mekanik özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla ;

- ❖ Gaz kromatografisi
- ❖ Serbest formaldehit miktarı
- ❖ Reçinede azot miktarı tayini
- ❖ Katı madde miktarı tayini
- ❖ AFS numarası veya Mastersizer cihazı ile tane boyu dağılımı tespiti
- ❖ Kumda birikmiş azot miktarı tayini
- ❖ Kumda birikmiş kükürt miktarı tayini ve Ph tayini
- ❖ Dökümhane uygulamasında yüzey incelemesi ve azot hatalarının tespiti
- ❖ Maça Dayanım Testleri

Deneysel Çalışmalar



Laboratuvar Tipi
Çekiş Maça Makinası



Termal Gravimetrik Analiz (TGA)



Büyükölçü Ayırma Kromatografisi
(GPC)



Katı Madde Tayin Cihazı



Tane Boyu Dağılımı (Mastersizer)



Kızılötesi Spektrometresi (FTIR)



Refraktometre



Gaz Kromatografisi (GC)



Dayanım cihazı



Havada Sertleşen Reçineler
İçin Maça Makinası



Kulometrik Karl Fischer titratörü



Otomatik
Yoğunluk Ölçer

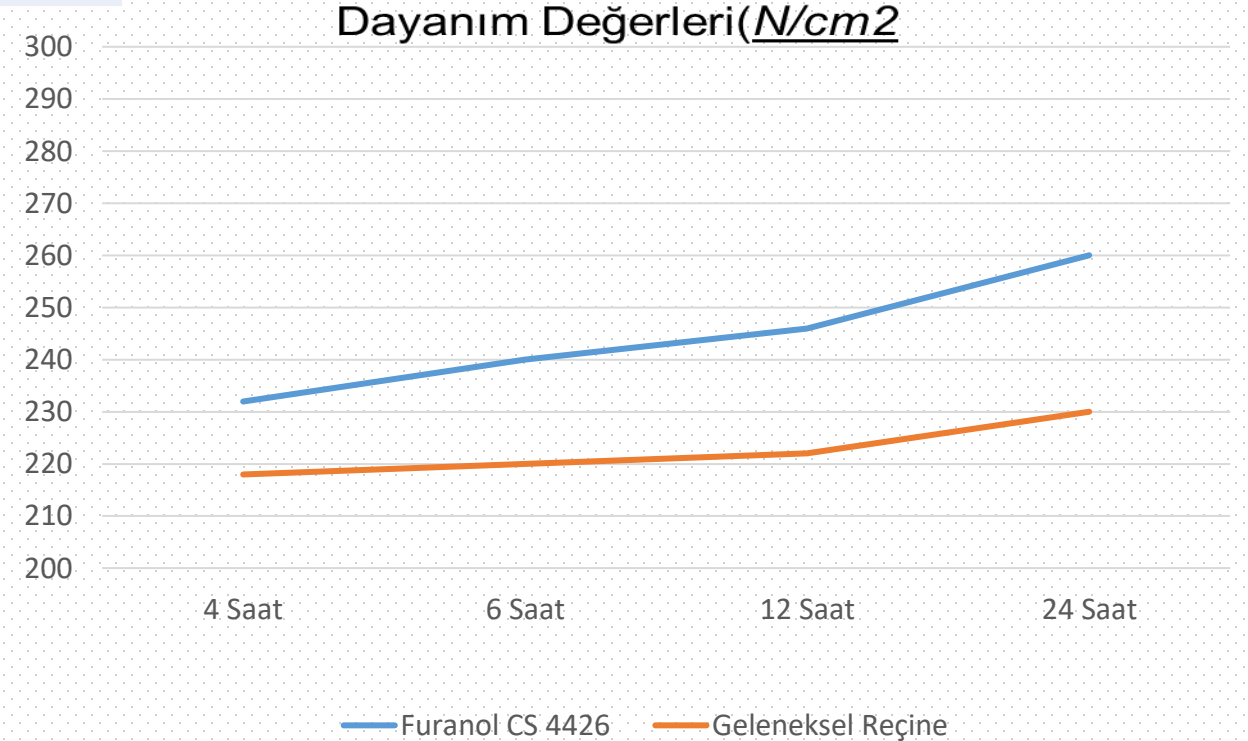
Üre-formaldehit furan reçine spesifikasyon değerleri

	CS 4426	Geleneksel Reçine
Serbest Formaldehit, %	≤ 0.3	≤ 0.5
Su Miktarı, %	11 – 14	≤ 14
pH, 25 °C	7.4 – 7.6	7.0 – 8.0
Katı Madde Miktarı, %	21.5 – 23.0	10 – 14
Serbest Furfuril Alkol Miktarı, GC %	63.5 – 66	76 – 78
Azot Miktarı, Kjeldahl, %	2.70	≤ 3.00

Bulgular

Rejenere kum ile yapılan kesme dayanım testi, N/cm^2

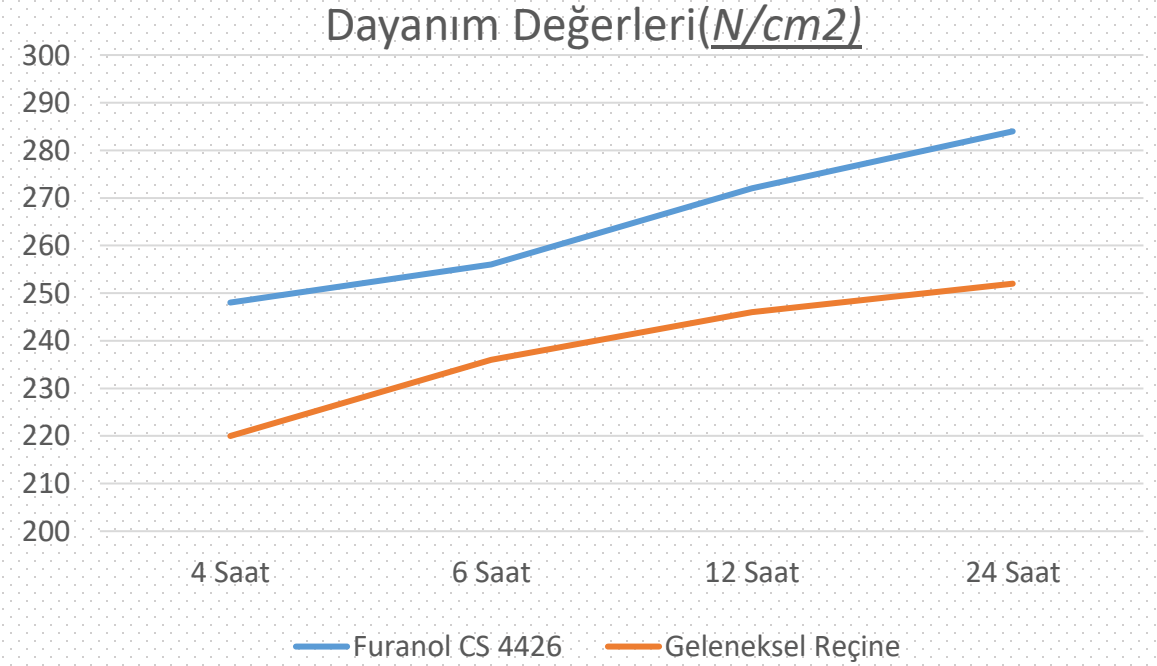
Kum (%90 Rejenere Kum + %10 Yeni Kum) % 1.0 Reçine % 40 Serter		Dayanım Değerleri			
Reçine Kodu	Sıyırılma Süresi, dk	4 saat	6 saat	12 saat	24 saat
CS 4426	35	232	240	246	260
Geleneksel Reçine	45	218	220	222	230



Bulgular

Yeni kum ile yapılan kesme dayanım testi, N/cm^2

Kum (%100 Yeni Kum) % 1.0 Reçine % 40 Serter		Dayanım Değerleri			
Reçine Kodu	Sıyırılma Süresi, dk	4 saat	6 saat	12 saat	24 saat
CS 4426	45	248	256	272	284
Geleneksel Reçine	55	220	236	246	252



Dökümhane uygulamasında yüzey incelemesi ve azot hatalarının tespiti için özel tasarlanmış maça ve kalıp tasarımı yanda görülmektedir. EN GJS 500 dökme demir alaşımı dökülerek farklı metotlarda incelemeler yapılmıştır. Yüzeyden alınan talaş numunelerinde azot miktarı tespit edilmiştir.



EN GJS 500 dökme demir alaşımı (GGG 50)

Element	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	Cu
Oran (%)	3,659	3,398	0,140	0,066	0,006	0,054	0,003	0,012	0,019	0,037

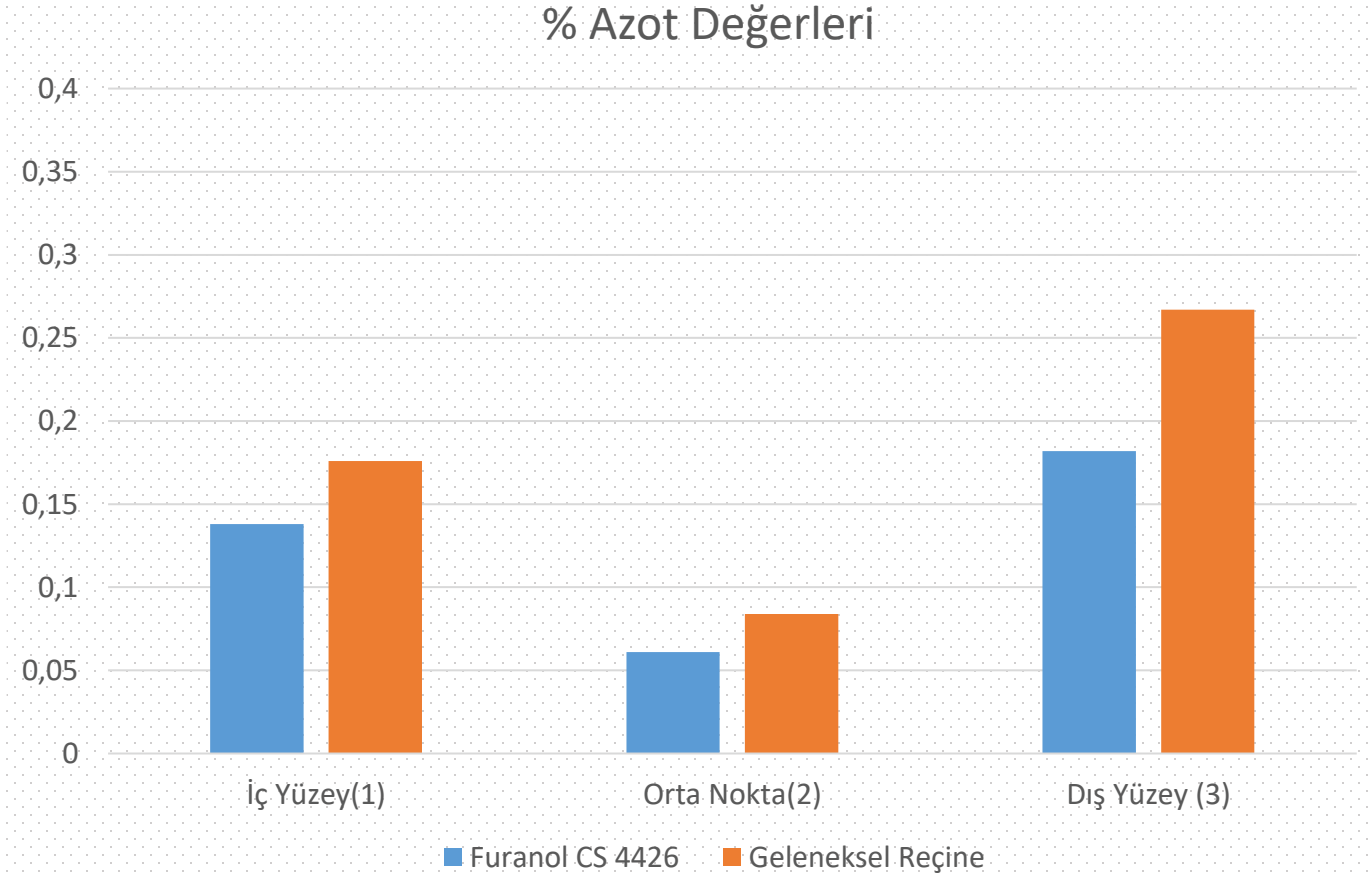


Dökülen parçanın farklı bölgelerinden alınan % azot değerleri

Kesit Bölgeleri	CS 4426	Geleneksel Reçine
İç Yüzey (1)	0.138	0.176
Orta Nokta (2)	0.061	0.084
Dış Yüzey (3)	0.182	0.267

Döküm parçasından alınan kesitlerin bölgeleri işaretlenmiş hali

Bulgular



- Geleneksel üre-formaldehit furan reçineleri ile yeni nesil ürün ile karşılaştırıldığında yeni nesil CS 4426 reçinesinin dayanım değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.
- Yüksek dayanım veren yeni nesil üre-formaldehit tipi reçinenin daha düşük oranda kullanımı ile azot birikimini ve azot kaynaklı hataları en aza indirmek mümkün hale gelmektedir.
- Yeni nesil reçine sistemi ile serbest formaldehit değeri daha düşük reçine kullanımına olanak sağlanarak kum kalıplama ortamındaki emisyon değerleri minimuma indirilmektedir.
- Rejenere kumda kükürt birikmesini önlemek için sıyrılma süresi daha uzun olan organik asitli ve kükürt miktarı daha düşük sertleştiriciler seçilebilmektedir.

- 1) P. L. Jain, “*Principles of Foundry Technology*”, 5th ed., McGraw-Hill, 2009, 155–157.
- 2) J. Campbell, “*Complete Casting Handbook*”, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2015.
- 3) M. Holtzer ve arkadaşları, “*Microstructure and Properties of Ductile Iron and Compacted Graphite Iron Castings: the Effects of Mold Sand/Metal Interface Phenomena*”, Springer International Publishing, 2015, 27–42.
- 4) H. Renhe, ve arkadaşları, “*Curing Mechanism of Furan Resin Modified with Different Agents and Their Thermal Strength*”, China Foundry, vol. 8, no. 2, 2011.
- 5) M. P. Ansell, “*Wood Composites*”, Woodhead Publishing, 2015, 48–52.
- 6) Tüdöksad Akademi, “*Dökme Demirlerde Gaz Hataları – 1*”, Tanıtım Makaleleri.

TEŞEKKÜRLER

Döküm denemesi çalışmalarında bizlere kapılarını sonuna kadar açan **Manisa Döküm A.Ş.** ailesine ve yeni nesil furan reçinesini kullanarak gelişmesine olanak sağlayan **Dirinler Döküm A.Ş.** ailesine teşekkür ederiz.

Yurt içi ve yurt dışında çözüm ortağı olduğumuz paydaşlarımıza sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

«DÖKÜM SEKTÖRÜNDE ETKİN ÇÖZÜMLER»



Çukurova Kimya
Endüstrisi



Çukurova Kimya
Endüstrisi

