

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	KOROZYON VE KOROZYONU ÖNLEME			
DERSİN SINIFI	11-12. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 2 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak İyi Laboratuvar Uygulamalarına (GLP), Standart Operasyon Prosedürlerine (SOP), standartlarına ve tekniğine uygun şekilde korozyonu katodik yöntemle önleme, proseste korozyon dağılımı, korozyonu boya ve kaplama ile önleme, metali yüksek sıcaklık ve erozyon korozyonundan koruma, yeterliklerinin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak; 1. Katodik koruma yöntemleri ile korozyonu önler. 2. Proseste korozyon dağılımını önler. 3. Metali yüksek sıcaklık ve erozyon korozyonundan önler. 4. Korozyonu temizleme ve boya - metalik koruma işlemlerini yapar			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	Ortam; laboratuvar/atölye, ve işletmeler. Donanım; internet, görsel ve basılı kaynaklar televizyon, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları vb. standart korozyon ve korozyonu önleme ile ilgili donanım sağlanmalıdır.			
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı, çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme, kontrol listeleri gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.			
KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	ÖĞRENME BİRİMİ	KAZANIM SAYISI	DERS SAATİ	ORAN (%)
	Korozyon ve Katodik Koruma	2	40/18	25
	Proseste Korozyon Dağılımı	2	40/18	25
	Yüksek Sıcaklık ve Erozyon Korozyonu	2	40/18	25
	Korozyonu Temizleme ve Boya-Metalik Koruma	3	40/18	25
TOPLAM		9	160/72	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Korozyon ve Katodik Koruma	1.Korozyon Dağılımı 2.Katodik Koruma	<p>1. Metalleri elektrokimyasal etkenlerden koruma işlemi yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Korozyon kavramı; nedenleri, reaksiyonları, korozyona etki eden faktörler, korozyon tipleri gibi özellikleri ile açıklanır. Atmosferik korozyon açıklanır. Elektrolitik korozyon açıklanır Korozyondan korunma teknikleri açıklanır. Korozyon ile ilgili uygulama yapılır. <p>2. Metallere katodik olarak koruma işlemi yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Galvanik katodik koruma sistemi açıklanır. Dış akım kaynaklı katodik koruma sistemi açıklanır. Yeraltı tanklarında katodik koruma açıklanır. Uygulama yapılır.
Proseste korozyon dağılımı	1.Proseste Korozyon 2.Su-Buhar Çevriminde Korozyon	<p>1. Prosesi ham petrolün korozif etkilerine karşı koruma işlemi yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ham petrolün korozif bileşenleri açıklanır. Prosesse katılan korozif malzemeler açıklanır, Uygulama yapılır. <p>2. Su – buhar kazanlarında korozyonu azaltma işlemi yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Durmalar sırasında korozyon açıklanır İşletme sırasında türbin kanatlarında gözlenen korozyon açıklanır İşletme sırasında kondense ve besleme suyu sistemlerinde korozyon açıklanır. İşletme sırasında kazan borularında korozyon açıklanır, Durmalar sırasında korozyondan koruma yöntemleri açıklanır. Uygulama yapılır.
Yüksek Sıcaklık ve Erozyon Korozyonu	1.Yüksek sıcaklık korozyonu 2.Erozyon Korozyonu	<p>1. Yüksek sıcaklık korozyonunu belirler.</p> <ul style="list-style-type: none"> Yüksek sıcaklıkta, oksijen, su buharı, vanadyum oksit, kükürtdioksit, hidrojen sülfür gibi maddelerin korozyon etkisi açıklanır. Korozyon yapıcı kızgın gazların dökme demir Üzerine Etkisi açıklanır(Büyüme ve Gevrekleşme) Uygulama yapılır. <p>2. Metallerde erozyon korozyonu ölçümü yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Katıların sürüklediği akışkanlar açıklanır. Yüksek akış hızları ve girdap akımları – kavitasyon açıklanır. Proses donanımlarında erozyon korozyonu açıklanır. Ultrasonik kalınlık ölçüm cihazı ile çalışma açıklanır. Uygulama yapılır.
Korozyonu Temizleme ve Boya-Metalik Koruma	1.Yüzey Temizleme 2.Boya İle Korozyondan Korunma 3.Metalik kaplama	<p>1. Mekanik yöntemle korozyonu temizler.</p> <ul style="list-style-type: none"> Yüzey temizleme yöntemleri açıklanır. Uygulama yapılır. <p>2. Metali korozyondan boya ile koruma işlemi yapar.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Boya bileşenleri açıklanır.</i> • <i>Boya çeşitleri açıklanır.</i> • <i>Çelik yüzeyler için kullanılan başlıca boyalar açıklanır.</i> • <i>Uygulama yapılır.</i> <p>3. Metalik korozyondan kaplama ile koruma işlemi yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Metal kaplama yöntemleri açıklanır.</i> • <i>Nikel ve krom kaplamalar açıklanır.</i> • <i>Kalay kaplamalar açıklanır.</i> • <i>Çinko kaplamalar açıklanır.</i> • <i>Kurşun kaplamalar açıklanır.</i> • <i>Alüminyum kaplamalar açıklanır.</i> • <i>Uygulama yapılır.</i>
--	--	--

UYGULAMA FAALİYETLERİ / TEMRİNLER

Uygulama faaliyeti/temrinler; ders kazanımına uygun olarak okulun fiziki kapasitesi ve donatımı, öğrenci sayısı göz önünde bulundurularak en fazla uygulama faaliyeti/temrini yaptıracak şekilde meslek alan zümre öğretmenler kurulu tarafından seçilir. Meslek alan zümre öğretmenleri tarafından aşağıda yer alan temrinlerden farklı temrinlerin uygulanmasına karar verilebilir.

Korozyon ve Katodik Koruma	<p>1. Korozyon dağılımı ile ilgili uygulama yapma</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>1 M'lık 250 ml $Al_2(SO_4)_3$ çözeltisi ile 1 M'lık 250 ml $ZnSO_4$ çözeltisini hazırlar.</i> • <i>Al ve Zn levhalarını alır, levhaların üzerindeki oksitlenmeyi zımparalayarak temizler.</i> • <i>Levhaları hassas terazide ayrı ayrı tartar; çözeltileri iki ayrı behere boşaltır.</i> • <i>Tuz köprüsü için KCl çözeltisi hazırlar ve tuz köprüsünün içini KCl çözeltisi ile doldurur ve uçlarını pamukla tıkar.</i> • <i>İki çözeltiyi tuz köprüsü ile birleştirir.</i> • <i>Levhalar arasına voltmetre bağlar ve levhaları dikey olarak behere yerleştirir.</i> • <i>60 dakika süreden sonra levhaları maşa ile beherden alır, yıkar, kurutur; levhaları hassas terazide tartar ve ilk kütleleri ile son kütlelerini karşılaştırır.</i> <p>2. Katodik Koruma ile ilgili uygulama yapma</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Deney için 6 M'lık 250 ml HCl çözeltisi ile 6x8 cm ebatlarında demir ve 2 x 3 cm ebatlarında çinko levhaları hazırlar ve zımparalayarak temizler.</i> • <i>Zn ve Fe levhaları 0.01 hassaslığında tartar ve levhaları iletken tellerin uçlarına sabitler ve HCl çözeltisine yerleştirir.</i> • <i>Çözelti içindeki hareketliliği gözlemlene ve voltmetredeki potansiyel farkını kontrol eder.</i> • <i>Levhaları çözüldükten çıkarır, yıkar; etüv veya bekte kurutur. Levhaları hassas terazide tartar ve son kütlelerini, ilk kütleleri ile karşılaştırır.</i>
Proseste Korozyon Dağılımı	<p>1. Proseste Korozyon ile ilgili uygulama yapma</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ham Petrolün Korozif Bileşenlerini ve Prosese Katılan Korozif Malzemeleri tanımlar ve örnekler.</i> • <i>1 M 500 ml HCl çözeltisi hazırlayarak iki ayrı behere eşit olarak böler.</i> • <i>Çözeltilerden birinin p Hını 10 diğer çözeltinin pH ını amonyak ile 5 e ayarlar.</i> • <i>İki ayrı 3x3 cm ebatlarında demir levha hazırlar ve ince zımpara ile zımparalayarak temizler.</i> • <i>Levhaları ayrı ayrı tartıp eğeleyerek eşitlemek ayrı ayrı hassas terazide tartar.</i> • <i>Levhaları ayrı ayrı çözeltilerin içersine dik olarak yerleştirir ve beherleri amyant tel üzerinde 30 dakika süre ile ısıtır.</i> • <i>Levhaları maşa ile beherden alır ve yıkar; kurularak üzerlerine batırıldığı çözeltinin pH larını yazar.</i> • <i>Levhaları ayrı ayrı hassas terazide tartmak İlk ve son kütleleri arasındaki farkları hesaplar</i>

	<p>2. Su- Buhar Çevriminde Korozyon ile ilgili uygulama yapma <i>Su buhar çevriminde korozyonla ilgili deney yapar.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>PH 10-11 ve pH 8,8 – 9,2 Aralığında amonyak çözeltisi hazırlar.</i> • <i>2 adet 2x6 cm bakır levha hazırlar Levhalar üzerindeki korozyonu zımparalayarak temizler.</i> • <i>Levhaları ayrı ayrı tartıp kütlesi fazla olanı ekeleyerek eşitler ve ayrı ayrı hassas terazide tartar.</i> • <i>Levhaları, amonyak çözeltisinin içerisine ayrı ayrı dik olarak yerleştirir.</i> • <i>Beherleri amyant tel üzerinde 30 dakika süre ile ısıtır; levhaları maşa ile beherden alarak yıkar.</i> • <i>Kurularak üzerlerine batırıldığı çözeltilerin pH larını yazar, levhaları ayrı ayrı hassas terazide tartıp İlk ve son kütleleri arasındaki farkları hesaplar.</i>
<p>Yüksek sıcaklık ve Erozyon Korozyonu</p>	<p>1. Yüksek Sıcaklık Korozyonu ile ilgili uygulama yapma</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>İnce demir levha hazırlar</i> • <i>Korozyonunu temizleyiniz.</i> • <i>Levhayı ortadan V şeklinde katlamak</i> • <i>V levhasını destek çubuğuna kıskaçla sabitlemek</i> • <i>Beki V levhanın içinde yanacak şekilde ayarlamak</i> • <i>Beki yakmak.</i> • <i>Isınan yüzeydeki değişimi incelemek</i> • <i>Metali zımparalamak.</i> • <i>Rapor hazırlamak</i> <p>2. Erozyon Korozyonu ile ilgili uygulama yapma</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Erozyon korozyonu ölçümü yapılacak malzemeyi hazırlamak</i> • <i>Malzemenin orijinal et kalınlığını ve korozyon payını öğrenmek</i> • <i>Malzeme üzerindeki korozyonu temizlemek</i> • <i>Malzemeyi kuru bezle temizlemek</i> • <i>Ultrasonik kalınlık ölçüm cihazını hazırlamak</i> • <i>Probla cihazı birleştirmek.</i> • <i>Cihaza ölçülecek metalin ses hızını girmek.</i> • <i>Cihazı sıfırlamak.</i> • <i>Cihazın kalibre noktasına jel sürmek</i> • <i>Cihaz üzerinde kalibrasyon ayarı yapmak</i> • <i>Cihazı kalibrasyon bloğunda test etmek</i> • <i>Malzemedeki temizlenmiş yüzeylere jel sürmek.</i> • <i>Jel sürülmüş noktalarda ölçümler yapmak</i> • <i>Ölçüm sonuçlarını malzemenin kullanıma hazırlanırken ki et kalınlığı ile karşılaştırmak</i> • <i>Rapor hazırlamak</i>
<p>Korozyonu Temizleme ve Boya-Metalik koruma</p>	<p>1. Korozyonu Temizleme ile ilgili uygulama yapma</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Korozyonu temizlenecek vanayı hazırlamak</i> • <i>Elektrikli döner tel fırçayı prize takmak</i> • <i>Vanayı mengene ile sabitlemek</i> • <i>Vananın volanını sökmek</i> • <i>Vananın gövdesini sökmek</i> • <i>Gövdeyi mengene ile sabitlemek</i> • <i>Elektrikli döner tel fırçayı çalıştırmak</i> • <i>Gövdedeki korozyon ve boyaları temizlemek</i> • <i>Kapağın parçalarını söküp temizlemek</i> • <i>Gövde ve kapağı ince zımpara ile temizlemek</i> • <i>%20 - %50 derişiminde sülfürik asit çözeltisi hazırlamak</i> • <i>Vana gövdesine uygun cam kap seçmek</i> • <i>Sülfürik asit çözeltilisini cam kaba boşaltmak</i> • <i>Isıtma düzeneğini kurmak</i> • <i>Bunsen bekinde 50 °C ye kadar ısıtmak</i>

	<ul style="list-style-type: none">• Vana gövdesini çözelti içerisinde 8 dakika bekletmek• Asit çözeltisindeki vanayı çıkararak soğuk suda yıkamak• Seyreltik fosforik asit çözeltisi hazırlamak• Vanayı fosforik asit çözeltisine daldırmak• Vanayı fosforik asit çözeltisine çıkarmak• Rapor hazırlamak <p>3. Metali Korozyondan Boya İle Koruma uygulaması yapma</p> <ul style="list-style-type: none">• Fosfatlaması yapılmış vanayı hazırlamak• Boyanmaması gereken yerleri kapatmak• Boyayı hazırlamak• Kompresörün fişini takmak• Kompresörü çalıştırmak• Boya tabancasının hortumunu takarak havasını kontrol etmek• Boyama işlemini yapmak• Malzemeleri temizlemek• Rapor hazırlamak <p>4. Metali Korozyondan Kaplama İle Koruma uygulaması yapma</p> <ul style="list-style-type: none">• Vanayı mengeneye yerleştirmek• Vanayı uygun anahtar ile sökmek• Volanı mengeneye yerleştirmek• Elektrikli taşlama makinesini prize takmak• Elektrikli tel fırçayı çalıştırmak• Volandaki boya ve korozyonu elektrikli taşlama makinesi ile temizlemek• Volanı saplı tel fırça ve ince zımpara ile temizlemek• H₂SO₄ çözeltisi hazırlamak• Çözeltiyi uygun behere döküp ısıtma düzeneğine yerleştirmek• Beki yakarak çözeltinin sıcaklığını 50 0C'ye yükseltmek.• Volanı behere yerleştirmek• 8 dakika asit çözeltisinde bekletmek.• Volanı asit çözeltisinden çıkararak soğuk suda yıkamak• Nikel çözeltisini behere yeteli miktarda dökmek• Volanı çözeltinin içine yerleştirmek• Beki yakıp volanın kaplanmasını gözlemlemek• Volanı çözeltiden çıkartmak.• Rapor hazırlamak.
--	---

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına ve kimyasal malzeme güvenlik bilgi formlarına uygun KKD kullanılması gerekir.
2. Malzeme, cihaz ve kap tanımlama etiketlerini işe başlamadan önce kontrol etmesi gerekir.
3. Üretim ve makineli uygulamalar iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun olarak öğretmen veya atölye teknisyeni gözetiminde yapılmalıdır.
4. Ekipmanlara ve ürünlerde kontaminasyon oluşmaması için azami özen gösterilmeli, aceleci olunmamalıdır.
5. Uygulamalar tamamlandıktan sonra kullanılan araç-gereçler usulüne göre temizlenip dolaplarına konulmalıdır
6. Bu modülün işleniş sırasında çevre bilinci ve duyarlılık (deney/analiz atıklarını kuralına uygun olarak giderme) vb. değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir
7. Laboratuvar çalışması bittikten sonra laboratuvar temizliği yaptırılmalıdır.