

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

YÜZEY HAZIRLAMA İŞLEMLERİ
524KI0067

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. Boya sökücü kimyasal maddeler.....	3
1.1. YüzeY Temizleme Teknikleri.....	4
1.1.1. Asitlerle Temizleme.....	4
1.1.2. Solventlerle (Çözücü / Tiner) Temizleme	5
1.1.3. Fosfatlama	6
1.1.4. Basınçlı su ile temizleme	10
1.1.5. Toz alma	10
1.2. Boya Atölyesinde Kullanılan Diğer Malzemeler	11
1.2.1. Toz Maskesi.....	11
1.2.2. Boya süzgeci.....	12
1.2.3. Mumlu Bez	12
1.2.4. Toz Kontrol Boyası.....	12
1.2.5. Dizayn Set.....	13
1.2.6. Maskeleye Bantları	13
1.2.7. Ölçü Çubuğu.....	13
1.2.8. Pratik Örtü	14
1.2.9. Gözlük	15
1.2.10. Temizleme Tineri.....	15
1.2.11. İskele.....	16
1.2.12. Merdiven.....	17
1.2.13. Boya Karıştırıcısı	17
1.3. Atıkların İmha Edilmesi	17
2. YAPI VE AHŞAP YÜZEYLER	24
2.1. Yapı Yüzeyleri	24
2.1.1. Alçı	24
2.1.2. Alçıpan.....	25
2.1.3. Gazbeton.....	26
2.1.4. Brüt beton	27
2.1.5. Sıva (Konvansiyonel)	28
2.1.6. Hazır Sıvalar (Monomatik).....	28
2.1.7. Taş	28
2.2. Ahşap Yüzeyler.....	30
2.2.1. Ağaç Yapısı Etkisi	30
2.2.2. Ağaç Kullanım Şeklinin Etkisi	34
2.2.3. Ahşaba Etki Eden Diğer Etmenler.....	35
2.2.4. Ahşap Çeşitleri	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	45
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	46
3. Metalik yüzeyler.....	46
3.1. Metalin Yapısı ve Özellikleri.....	46
3.2. Metale Etki Eden Etmenler	49
3.2.1. Korozyon	49
3.3. Çeşitleri	52

3.3.1. Sac	53
3.3.2. Galvaniz.....	54
3.3.3. Alüminyum.....	54
3.3.4. Çelik.....	55
UYGULAMA FAALİYETİ	57
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
4. Plastik yüzeyler	62
4.1. Boyanamayan Plastikler.....	63
4.1.1. Özellikleri	63
4.1.2. Çeşitleri.....	63
4.2. Boyanabilen Plastikler	64
4.2.1. Özellikleri	65
4.2.2. Çeşitleri.....	65
UYGULAMA FAALİYETİ	67
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	71
MODÜL DEĞERLENDİRME	72
CEVAP ANAHTARLARI	74
KAYNAKÇA	76

AÇIKLAMALAR

KOD	524KI0067
ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL/MESLEK	Boya Üretimi ve Uygulama
MODÜLÜN ADI	Yüzey Hazırlama İşlemleri
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül; eski boyalı yüzeyleri hazırlayabilme, yapılarda yüzeyleri tanıyarak gaz beton ile brüt betonu ve ahşap yüzeyleri ayıt edebilme, metal yüzeyleri tanıyabilecek ve uygulamaya hazırlayabilme ve plastik yüzeyleri tanıyabilecek ve uygulamaya hazırlayabilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Boyama Ekipmanları ve Teknikleri modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Yüzeyleri hazırlama işlemleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modülle gerekli ortam sağlandığında yapı, ahşap, metal ve plastik yüzeylerin özelliklerini tanıyarak uygulanacak boya sistemine göre doğru tekniklerle hatasız hazırlayabileceksiniz. Amaçlar 1. Eski boyalı yüzeyleri hazırlayabileceksiniz. 2. Yapılarda yüzeyleri tanıyarak gaz beton ile brüt betonu ve ahşap yüzeyleri ayıt edebileceksiniz. 3. Metal yüzeyleri tanıyabilecek ve uygulamaya hazırlayabileceksiniz. 4. Plastik yüzeyleri tanıyabilecek ve uygulamaya hazırlayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Temel kimyasal işlemlerini yapmak için gerekli donanım ve tüm donanımın bulunduğu laboratuvar, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. Donanım: Atölyede; teknoloji sınıfı, internet, ilk yardım malzemeleri, sabun, personel dolabı, laboratuvar önlüğü, koruyucu malzemeler, lavabo, kâğıt havlu, personel odası, yüzey temizleme tineri, zımparalar, zımpara makineleri, spatulalar, boya sökücü kimyasallar, hava tabancası, alçı, alçıpan, gaz beton, brüt beton, sıva, hazır sıva, taş, plastik, masif, MDF, kaplama, sunta, su, kontrplak, pet şişe, boya atölyesi, sac, galvaniz, çelik ve alüminyum paneller,

	temizleme tineri, boya tezgâhı, çeşitli plastik parçalar, yüzey temizleme tineri veya % 96'lık etil alkol, zımpara (P 600), bez, zımparalar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Boya uygulamalarında yaşanan en büyük sorunlardan biri de uygulama sonrası ortaya çıkan kusurlardır. Boya uygulaması, fiziksel olmasının yanı sıra kimyasal bir süreçtir. Bütün kimyasal süreçlerde olduğu gibi boya uygulamalarında da süreç için uygun ortamın hazırlanması gerekir.

Boya uygulaması yapılacak yüzeyin tanımlanması, yüzey üzerinde eski uygulamalardan kalan ya da uygulama öncesi bekleme sürecinde ortamdan kaynaklanan kalıntıların giderilmesi gereklidir. Bu gereklilik boya uygulamasının sorunsuz olmasını sağlar.

Bu modülde anlatılanların ışığında uygulama yapılacak yüzeyleri tanıyabilecek, uygulama yapılacak yüzeyi uygun teknikler ile boyaya hazırlayabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak eski boyalı yüzeyleri hazırlayabileceksiniz.

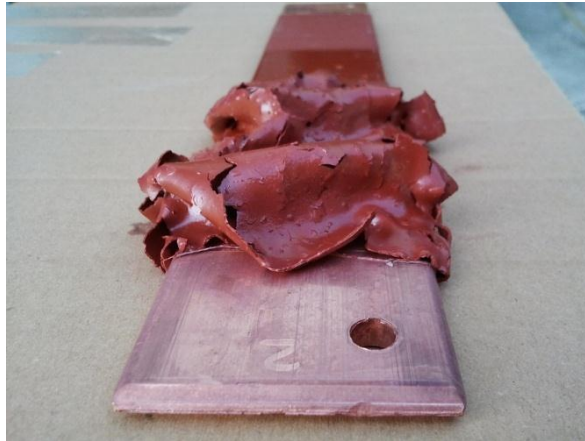
ARAŞTIRMA

- Boyanın kimyasal yapısını inceleyerek boyayı çıkartmak için gerekli kimyasalları araştırınız.
- Boya atölyelerinde kullanılan malzemeleri araştırınız.

1. BOYA SÖKÜCÜ KİMYASAL MADDELER

Bir yüzeyin kişisel zevklere göre seçilen renklere bürünmesini sağlayan, sürüldüğü yüzeyi koruyan ve dekoratif özellik ile bir tabaka kazandıran kimyasal maddelere boya denir. Boya hemen hemen tüm yüzeylere uygulanabildiği için sanat, endüstriyel kaplamalar, tasarım gibi pek çok alanda kullanılmaktadır.

Boya uygulaması yapılacak yüzeyin temiz olması, yağdan, kirden ve tozdan arındırılmış olması ve daha önceden yapılmış bir uygulama varsa bunun uygun bir sökücü ile giderilmesi gereklidir. Bundan dolayı da yüzeyden arındırılmak istenen boyanın yapısının bilinmesi gereklidir.



Resim 1.1:Boya sökücü kimyasal kullanılmış yüzey

Boyanın kimyasında temelde dört temel unsur bulunur. Bağlayıcılar, pigmentler, kimyasal katkılar ve çözücüler. Çözücüler boyanın uçucu kısmını oluşturan kimyasal maddelerdir. Toluen, ksilen, aseton, su, benzin ve tiner örnek olarak verilebilir. Dolayısıyla daha önce boya uygulaması yapılmış bir yüzeyden boya tabakasını temizlemek için de boyanın yapıldığı çözücü bilmek gereklidir. Çözünme ile ilgili kullanılan benzer benzeri çözer ifadesi boya sökücüler içinde kullanılabilir. Boyanın yapısında kullanılan çözücüler aynı zamanda boya sökücü kimyasallar olarak da kullanılabilir.

Boya yapımında kullanılan kimyasal katkıları nedeniyle çoğunlukla boyanın yapısında bulunan çözücü kullanmak boya uygulamasını sökmek için yeterli gelmez. Boya uygulamasının sürüldüğü yüzeyde dikkate alınarak başka kimyasallarda kullanılabilir. Boya sökmek istenen yüzey metal ise kuvvetli asitler, kosolvent (çözülme kolaylaştırıcı çözücü) kullanılabilir. Boya, ahşap gibi kolay zarar görebilecek bir yüzey üzerine uygulanmış ise alkali metal hidroksitleri (KOH vb.), sodyum metasilikat (Na_2SiO_3) ve trisodyum fosfat (Na_3PO_4) kullanılabilir.

1.1. Yüzey Temizleme Teknikleri

Boya uygulaması sonrasında tespit edilen kusurların giderilmesi, önceden yapılan boyanın yenilenmesi veya uygulama yapılacak yüzeyin yağ ve kirden arındırılması için yapılan işlemlere yüzey temizlenmesi denir.

Yüzey temizliği kimyasal metodlarla olduğu gibi fiziksel metodlarla da olabilir. Uygulanacak metod; uygulama yapılacak yüzeye, temizlenecek maddenin cinsine göre değişiklik gösterir. Gelişen teknik ve metodlar ile her geçen gün yeni yöntemler geliştirilmektedir.

1.1.1. Asitlerle Temizleme

Uygulama yapılacak yüzey metal ise kullanılan bir yöntemdir. Uygun konsantrasyonlarda asit çözeltileri içine daldırılarak metalin yüzeyindeki pas ve yabancı maddelerin kimyasal olarak temizlenmesidir.

Yöntem daldırma havuzuna eklenen asidik çözeltiliye metalin batırılması şeklinde uygulandığından, çok çeşitli yüzeylerin (girintili-çıkıntılı) temizliğinde kullanılabilir. Kullanılacak asit çeşidi uygulama yapılacak yüzeye temizlenmek istenen kirleticinin özelliğine bağlı olarak değişmektedir.

➤ **Metalik yüzeylerin temizlenmesinde sıklıkla kullanılan asitler ve temizleme özellikleri:**

- **Fosforik asit**, daha çok hafif metallerin temizliğinde kullanılır.
- **Hidroklorik asit**, çok koroziv olduğundan ağır pasları kaldırmak ve kireç çözücü olarak kullanılır.

- **Sülfirik asit**, demir dışı metallerde özellikle kireç sökücü olarak kullanılır.
- **Nitrik asit**, daha çok krom yüzeylerin temizliğinde kullanılır.
- **Hidroflorik asit**, alüminyum yüzeylerin temizlenmesinde kullanılır.
- **Sülfamik asit**, kireç çözücü olarak HCl'nin korozif etkisinin istenmediği yerlerde kullanılır.



Asit ile temizleme işleminden hemen sonra astar tabakası uygulanmalıdır. Astarlama işlemi metal yüzeyi tam olarak soğumadan yapılmalıdır. Aksi halde çiylenme nedeniyle yüzeydeki kapiler boşluklarında su yoğunlaşabilir.

Asit ile temizleme işlemi sırasında asit etkisi ile metalde çözünme olayı da meydana gelebilir. Metal kaybını minimuma indirmek ve asit sarfiyatını azaltmak için asit çözeltileri içine uygun bir inhibitör katılması faydalı olur.

1.1.2. Solventlerle (Çözücü / Tiner) Temizleme

Ham maddeleri, atık maddeleri çözmek ya da temizleyici, çözücü, ayırıcı, viskozite düzenleyici ve koruyucu olarak kullanılan maddelere “solvent” denir.

➤ **Başlıca üç çeşit solvent vardır:**

- **Oksijen veren solventler:** Esterler, ketonlar, alkoller ve glikol eterler (ve bunların asetat türevleri)
- **Hidrokarbon solventler:** Aromatik (toluen, ksilen), alifatik ve parafinik hidrokarbon solventler
- **Klorlu solventler:** Triklor etilen, metilen klorit, perklor etilen, 1.1.1 trikloretan

Solvent ile temizleme metal yüzeyler üzerinde yağ tabakasının giderilmesi için kullanılır. Aynı teknik boya atölyelerinde kullanıldığı gibi metal kaplama atölyelerinde de kullanılır. Solventle temizleme bir başka adıyla yağ alma olarak bilinir.

İşlemin ilk bölümünde temizlenecek parça çözücü doldurulmuş tanka batırılır ve yağı çözülür (Bazı aletlerle çözeltide karıştırma uygulanabilir veya çözücü spreyle püskürtülerek işlem hızlandırılabilir.).

İşlemin ikinci bölümünde ise parça kaynayan çözücü sıvıdan yükselen buhara maruz bırakılır. Metal parça çok çabuk soğuyabilir ve çözücü buharının parça üzerinde sıvı hale dönüşerek tekrar tanka damlaması suretiyle kısa zaman içerisinde soğur. Eğer yüzeyde herhangi bir yağ kalıntısı varsa tekrar tanka yıkanır. Bundan sonra temizlenmiş parça tanktan çıkarılır, artık yüzey yağından temizlenmiştir.



Resim 1.2: Temizleme tineri

Bu yöntemin uygulanmasında klorlu solventler kullanılmaktadır. Kullanılan her iki tip solventte uzun süre kullanımdan sonra oluşan serbest HCl nedeniyle bozulmaktadır. Triklor etilen, aliminyum ile reaksiyona girme eğiliminde olduğundan bu yüzeylerin temizliğinde triklor etilenin daha kararlı formları kullanılmalıdır.

1.1.3. Fosfatlama

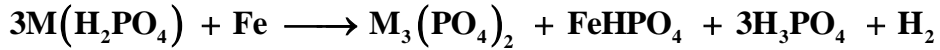
Fosfatlama işlemi büyük oranda demirli metallere uygulanır. Korozyona karşı oldukça kısa süreli bir koruma sağlamasına karşın yağlama, mumlama veya boyama işlemleri için mükemmel bir alt yapı sağlar. Araba gövdeleri fosfatlama işi için tipik bir örnektir. Başka bir kullanımı da rodaj yüzeyleri ve resim yağlayıcıları için temel olarak kullanılmasıdır.

Fosfatlama işleminin kimyasal süreci biliniyor olmasına rağmen bazı yönleri %100 açıklığa kavuşmamıştır. Fosfatlamanın orijinal şeklinde, çelik yüzeyi fosforik asit ayracıyla tepkimeye sokularak yüzeyde bir demir fosfat tabakası elde edilmiştir. Daha sonra çinko tuzlarının varlığının ekstra bir koruma sağladığı anlaşılmıştır çünkü elektromotor serilerinde demirin üstünde olan bir miktar çinko da fosfatla birlikte tabakaya kaplanmaktadır. Sonunda kaplamadaki manganezin daha da iyi bir yarar sağladığı anlaşılmıştır.

➤ Fosfatlama tepkimeleri

Genelde çözülmüş halde demir, çinko veya mangan tuzları ve nitratlar, nitritler vs. gibi bazı oksitleyiciler (Hızlandırıcı olarak da bilinir.) ve nitrat, nitrit vb. nemlendiriciler içeren bir fosforik asit çözeltisi, kaplanacak temiz çelik yüzeye temas ettirilir (bu işlem daldırma ya da püskürtmeyle yapılır). Fosforik asit demirli yüzeye hızla etki eder ve bu olduğunda metal yüzeye doğrudan temas eden ince sıvı film tabakası nötralize olur (pH derecesi artar.). Bu durum, yükselmiş pH derecesinden dolayı metal yüzeyinde çözeltiden ayrılan metal fosfat kristallerinden oluşan bir tabaka meydana gelmesiyle sonuçlanır.

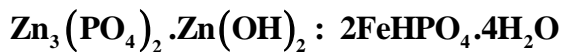
Bütün bu süreç için aşağıdaki gibi basitleştirilmiş bir eşitlik yazılabilir:



Buradaki M harfi bir metal olup demir, çinko veya mangan yerine geçebilir. Görüldüğü gibi metal fosfat çökelirken demir fosfat asidi çözeltide kalır ve hidrojen gazı açığa çıkar.

Gerçekte bir kısım demir; fosfat asidi metal fosfat tarafından tutulur ve ortaya daha kompleks bir kaplama çıkar.

Örneğin çinko tipi bir fosfatlama banyosunda ortaya çıkan kaplamanın şöyle bir bileşimi vardır:



Sonuç olarak bir önceki basitleştirilmiş eşitlikte gösterildiği gibi çökelen üçüncü derece çinko fosfat değil, üçüncü derece çinko fosfat ile birlikte çinko hidroksit ve sulu (hidratlı) demir fosfat asididir. Katı hâl koşullarındaki bakırın karartılmasına benzer şekilde birçok kişinin elektrokimyasal bir tepkime olarak gördüğü bu tepkimenin sürüş mekanizmasına dair de bazı sorular bulunmaktadır. Bu tip tepkimede esas metalin yüzeyi anot, çözelti ile metal ara yüzeyi katot gibi davranır. Herhangi bir oranda, nasıl ve neden yapıldığına bakılmaksızın koruyucu bir metal fosfat tabakası çeliği daha sonraki zararlardan korumak için çeliğin üstüne kaplanır.

Bu teknikle kaplanan fosfat tabakasının kalınlığı 2,5 μ (mikron) ile 50 μ arasındadır. Bununla birlikte çoğunlukla kaplamanın kalınlığından değil ağırlığından söz edilir. Genelde kullanılan birim miligram/dm²dir (50 mg/dm² gibi). Bu tabii ki değişebilir bir birimdir (mg/cm² veya mg/ft²de birim olarak kullanılabilir.).



Resim 1.3: Fosfatlama havuzuna batırılan metalik yüzey

Kaplamanın kristal boyutu kaba ile çok ince arasında değişebilir. Kristal boyutu kaplamanın aşınmaya karşı dayanıklılığını ve kullanım amacını etkilediği için çok önemlidir. Çok ince kristaller belli bir kalınlıktaki kaplamanın daha az gözenekli olmasını sağlar. Bu, aşındırıcı çevresel etkilerin (korozyon) kaplamanın altındaki metale nüfuz etme olasılığını düşürür. Bundan dolayı bu tip kaplamalar boya için iyi bir ön kaplama tabakası oluşturur. Büyük kristaller gözenekliliği (poröziteyi) artırır ve bu nedenle kaplamanın ekstra koruma için kullanılan mum ve yağı veya dayanıklılığı arttırmak için kullanılan kayganlaştırıcıları tutmasına neden olur.

➤ Fosfatlama banyolarının bileşimi

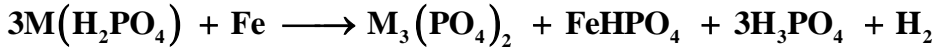
1906 yılında bu alanda bir işçi olan İngiliz Thomas Coslett, demir yongalarını seyreltik fosforik asitte çözerek ilk fosfatlama banyosunu hazırlamıştır. Bu orijinal işlem “kosletleme” olarak adlandırılmıştır.

Genel hatları ile bir fosfatlama banyosu şu bileşenlerden oluşur:

- Çözelti, oldukça seyreltik fosforik asit,
- İlave olarak demir, çinko veya manganın çözünmüş metal tuzları,
- Hızlandırıcı kimyasallar,
- Bazı yüzey aktif maddeler içerir.

Hızlandırıcı kimyasallar derken ne anlatılmak isteniyor? Hızlandırıcı kimyasal, belirli bir tepkimenin hızını arttıran madde anlamına gelmektedir. Şu durumda çözünmüş demir fosfat bir hızlandırıcıdır. Demir eşyaların korozyona karşı dayanıklılığını arttırmak için fosforik asitle tepkimeye sokan antik Mısırlılar bu gerçeğin farkında değildi. Demirin üstünde demir fosfat kristallerinden oluşan ince bir film tabakası elde etmek uzun saatlerini belki de günlerini alıyordu. Önceden çözünmüş demir fosfat varlığının tepkimenin hızını arttırdığını bulan kişi Cosslet'tir. Seyreltik fosforik asit tek başına kullanıldığında başta pH derecesi düşüktür (1 civarında) ve fosfatın çökelmeye başlaması için bir kısım demirin çözünmesi ve ara yüzeydeki pH derecesi 4,9 civarına varana kadar çözünmeye devam etmesi gerekmektedir. Bu oldukça uzun zaman alır. Eğer işleme içinde önceden çözünmüş bir miktar demir fosfat bulunan seyreltik asitle başlanırsa başlangıç pH derecesi daha yüksek olacaktır (2,4 civarında), ve başlangıç için ortamda daha yüksek bir demir derişimi olacağı için pH derecesi 4'e yaklaştığında çökeltme başlayacaktır. Böylece zamandan önemli derecede tasarruf edilmiş olur.

Diğer bir hızlandırıcı olan oksitleyici de tepkimeyi hızlandırır. Tepkime için belirttiğimiz ilk basitleştirilmiş eşitlikte görüldüğü üzere hidrojen açığa çıkmaktadır. Bu hidrojen oluşumu, atomik hidrojenin molekül hale gelip yüzeyden ayrılması zaman aldığı için tepkimenin süresinin artmasına sebep olur. Nitratlar, nitritler gibi (oksitleyiciler) hidrojenle bir kerede tepkimeye girer. Ortamdan ayrılmasını sağlayan maddelerin kullanımıyla işlemi hızlandırılabilir.



Tepkimeyi hızlandırmanın başka bir yolu da çözeltiliye bir bakır tuzu katmaktır. Tepkimenin başladığı anda yüzeyden çözünen demir ile bir miktar bakır yüzeyin katodik alanlarında yer değiştirir (daldırma kaplama). Bu durumda bakır, civarındaki demirin anot olduğu küçük kaplama hücresinin katodu olarak iş görür. Bu tip bir mikro hücredeki akım akışı demirin çözünmesini hızlandırır ve böylece tepkimenin genel süreci de hızlanmış olur. Bazen aynı amaçla nikel tuzları da ilave edilebilir ama bakır kadar iyi değildir. Aslında nikel için kullanılan mekanizma bakırla kullanılan mekanizma ile aynı olmayabilir.

Son olarak yapılabilecek bir başka hızlandırma yöntemi de depolarizasyon etkisi (kutupsuzlaşma) sağlayarak kaplamayı hızlandıran, çeliğe alternatif akım verme yöntemidir. Bu metot artık ticari amaçlı kullanılmamaktadır, yine de yukarıda verilmiş kimyasal metotlar kadar iyi çalışır ve daha az masraflıdır.

➤ Fosfatlama işleminin adımları

- **Ön temizleme:** Sac üzerindeki paslı bölgelerin zımpara ile ya da solventle koruyucu macun artıklarından temizlenmesidir. Hafif paslı bölgelerin ise laktik asitli pas alıcılarla temizliği.
- **Yağ alma:** 70–90°C’de daldırma ve püskürtme yöntemiyle değişik kimyasallarla yağ alınması işlemidir.
- **Yıkama:** Su ile yıkama işlemidir.
- **Durulama:** Su ile çalkalama işlemidir.
- **Aktivasyon:** Fosfat kristal büyüklüğünün ve dağılımının gerekli düzeyde tutulması için kullanılan banyodur.
- **Fosfatlama:** Kristal yapıdaki fosfatlamada metal yüzeyi gerekli miktarda çinko fosfat, fosforik asit ve hızlandırıcı içeren 70–80°C bir çözeltiye daldırıldığında fosfat kristalleri ile kaplanır (Bu işlemde sıcaklık, konsantrasyon, hızlandırıcı ve geçiş süresi tabaka oluşumu ve özelliklerini etkiler.).
- **Pasivasyon:** Korozyon direncini artırmak için kromik asit solüsyonudur.

Süreçteki her adım sıra ile uygulanmalıdır. Pasivasyon adımının kurutma işleminden önce yapılması önemlidir. Ticari amaçlı bütün fosfatlama işlemleri maksimum %0,1 kromik asit-fosforik asit çözeltisine son bir kez daldırma gerektirir. Bu son daldırmanın amacı, yüzeyi tepkime girmemiş tüm kimyasal maddelerden arındırmak ve fosfat tabakasının açık alanlarında ince bir kromat tabakası bırakarak korozyon direncini arttırmaktır. (Genellikle kullanılan derişim 0,04 gr/l kromik asittir.).

Diğer metal yüzey işlemlerinde olduğu gibi bu işlemde de temizleme ve durulama son derece önemlidir. Demir ya da çelik yüzeyinin temizlenmesi, ayrı bir uzmanlık alanıdır. Buradan sonra yapılacak şey titiz bir kimyasal temizleme değil daha çok mükemmel olmayan bir temizlemedir. Tek tabakalı toprak artığı veya özel koloidal malzemenin kristaller için kolay bir çekirdekleşme merkezi gibi davranarak fosfat kristallerinin son boyutunu küçülttüğü ortaya çıkmıştır. Böylece belli bir alana daha fazla kristal çökecek ve genel olarak daha düzgün bir kristal biçimi oluşacaktır (Kristalleşme için bir önceki derse bakın.). Durulama tabii ki çok önemlidir. Yetersiz durulama banyoya zarar verebilecek alkali tuzlarının fosfat banyosuna taşınmasına yol açar. Benzer şekilde fosfata daldırma işleminden sonraki yetersiz durulama da boya kabarması ya da diğer zorluklara yol açabilir.

➤ Fosfat kaplamasının boya sistemine katkıları;

- Yüzey her türlü yağ kir ve pastan temizlenmiştir.
- Yüzeyin temiz olması ve fosfat tabakasının oluşturduğu dişli yüzey boyanın yapışmasını önemli ölçüde artırır.
- Fosfat tabakası boya yüzeyinde çeşitli nedenlerle oluşabilecek küçük çizilme ve ezilmeler sonucu bu zayıf noktadan başlayarak boya tabakasının altından devam edebilecek pasa karşı korunaklı bir yüzey sağlar.

1.1.4. Basınçlı su ile temizleme

Metal yüzeyler üzerine gevşek yapışmış durumda bulunan toz, kir, eski boya artıklarını temizlemek için yüzeye yüksek basınçta buhar veya su püskürtülerek yapılan yüzey temizleme işlemidir. Metal yüzeyine yüksek sıcaklıkta ve basınçta buhar püskürtülerek yüzeyde bulunan toprak, toz, yağ ve gres sökülerek uzaklaştırılabilir.

Bu yöntem solvent ile temizlemeye göre daha basit ve çevre temizliği açısından daha uygundur. Ancak bu yöntemle de yüzeyde bulunan pasların giderilmesi mümkün olmaz.



Resim 1.4; Basınçlı su ile yüzey temizleme

1.1.5. Toz alma

En iyi yüzey temizliği kum püskürtme yöntemi ile yapılabilir. Daha önceleri yalnızca kum püskürtme yapılmasına karşın son zamanlarda kum yerine birçok sert ve aşındırıcı katı parçacıklar da kullanılmaktadır. Bu yöntemde belli granülometride silis kumu ya da başka sert tanecikler yüksek hızla (300–600 km/h) metal yüzeyine bir tabanca ile püskürtülür. Böylece yüzeyde bulunan pas ve bütün yabancı maddeler tam olarak giderilebilir.



Resim 1.5: Kum püskürtme ekipmanı ve koruma giysisi

1.2. Boya Atölyesinde Kullanılan Diğer Malzemeler

Boya atölyesinde kullanılan diğer malzemeler aşağıda açıklanmıştır.

1.2.1. Toz Maskesi

Akciğerleri zararlı ince tozlara karşı korur. Hafif, bükülmeye karşı dayanıklı bir özelliğe sahiptir. Gözlük ile uyumlu olmalıdır. Nefes verme supabı ayarlanabilir olmalıdır. Burun mandalı ve burun yastığı vardır. Özellikle sıcak ve nemli ortamlarda el ile veya makinelerle yapılan zımparalama ve taşlama işlemlerinde kullanılır. Filtre edici zerrecik maskelerine ait Avrupa Standardı EN149 sınıfına uygundur.



Resim 1.6: Toz maskesi

1.2.2. Boya süzgeci

Boya ve vernik karışımlarının içerdiği ayrıca ortamdan kaynaklanan toz partiküllerinin süzülmesi için kullanılır. İki süzgeç iç içe konularak kullanılması önerilmektedir.



Resim 1.7: Boya süzgeci

1.2.3. Mumlu Bez

Astar boya uygulanmadan önce boyanacak parça üzerindeki ortam tozlarının ve statik elektriklenmenin uzaklaştırılmasında temizlik bezi olarak kullanılır. Ayrıca metalik boyamalarda katlar arasındaki boya tozlarının arındırılmasında fevkalade sonuç verir.



Resim 1.8: Mumlu bez kullanımı

1.2.4. Toz Kontrol Boyası

3M toz kontrol boyası, onarılacak yerin zımparalanmasında kontrol boyasına alternatif olarak geliştirilmiş yeni bir metottür. Bu metot, kullanım kalitesi ve sonuç açısından kullanıcılara büyük bir avantaj sağlar.



Resim 1.9: Toz kontrol boyası

1.2.5. Dizayn Set

Boya teknolojisinde üretilen boya çeşitlerine ve uygulanacak yüzeyin özelliklerine göre piyasada uygun dizayn setleri mevcuttur.

1.2.6. Maskeleye Bantları

Boya maskeleyesindeki hemen her uygulama için tasarlanmış yüksek performanslı banttir. Mükemmel su dayanımı hem iki komponentli hem de su bazlı boyalara uyum sağlar. Çok iyi tutunma kuvveti, çok iyi kenar bırakma özelliği ve rengi kolay tanımayı sağlar.

1.2.7. Ölçü Çubuğu

Ölçekli kapların üzerinde üretilen ve üretilebilecek her bir malzemeye uygun ölçülendirme yapmıştır. 50 mililitre ile 2500 mililitre arasında hacme sahip ölçekli boya kapları vardır. Hazırlama oranları kabın üzerinde yazılıdır. Her bir hacme göre kap üzerinde ölçülendirme yapılmıştır. 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 oranlarında karışımlar hazırlanabilir.



Resim 1.10: Ölçü kapları

Ölçü çubuklarında hacim serbesttir. Kabın durumuna göre istenen hacimde karışım hazırlanabilir. Ölçekli kap içerisine istenen miktarda boya ya da boya malzemesi konur.

Diğer malzemeler kap üzerindeki ölçülere uygun konularak karıştırma işlemi yapılır. Ölçü çubuğu ile ayarlama çubuk kap içerisine ana bileşen konur. Ölçü çubuğunun üzerinde belirli bir kısım temel alınır. Daha sonra diğer bileşenler konularak karıştırma işlemi yapılır.



Resim 1.11: Ölçü çubukları

Örneğin ana bileşen cetvel üzerindeki 2 rakamına kadar konulduysa ikinci bileşen ikinci 2'ye, üçüncü bileşen de üçüncü 2'ye kadar konur ve karıştırılır.



Resim 1.12: Ölçü çubuğu kullanımı

1.2.8. Pratik Örtü

Boya ve boya malzemelerinden etkilenmemesi istenen yerlerde örtü amacıyla kullanılan malzemelerdir. İnce ve kalın plastik malzemeler, maskeleme ve ambalaj kâğıtları, örtme malzemesi olarak kullanılır. Örtme malzemeleri kolaylıkla kesilebilecek, şekil verilebilecek, boya ve boya malzemelerinden etkilenmeyecek özellikte olmalıdır.

Örtü malzemelerinin naylondan yapılanları daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Uygulama kolaylığı, su geçirmemeleri, boya tozlarını tutma özellikleri, değişik boyutlarda imal edilmeleri tercih sebeplerinin başında gelir. Naylon örtüler bu özelliklerinin yanında ısıya karşı da dayanıklı olmalıdır. Bu tür örtü ile araç komple örtülür, daha sonra boyanacak kısım uygun kesme aletleri ile oyulur. Kesilen kısımlar maskeleme bantları ile yapıştırılır. Böylece istenmeyen kısımlara boyanın ve boya tozlarının gitmesi önlenir.



Resim 1.13: Pratik örtü kullanımı

Komple boya örtülerinin dışında rulo halinde satılan, değişik en ve boylarda piyasada bulunabilen naylon boya örtüleri de mevcuttur. Bunların bir kenarı bantlı olanları da vardır. Bunlar uygulamada kolaylık ve zamandan tasarruf sağlar.

Gazete ve ambalaj kâğıdını örtü malzemesi olarak kullanmak risklidir. Eğer kâğıt örtü malzemesi kullanılacaksa bu iş için özel yapılmış olanları kullanılmalıdır. Kâğıt boya örtüleri piyasada 22, 60, 90, 120, 150 cm enlerinde ve değişik boylarda bulunabilmektedir ancak ambalaj kâğıdı kullanılacaksa parlak yüzeyi boya atılan tarafa getirilerek risk azaltılabilir.

1.2.9. Gözlük

Gözlük, ortamda bulunan toz, çapak vb. maddelerin göze zarar vermesini önlemek amacı ile kullanılır. Naylon çerçeveli polycarbonat özellikte 2,4 mm kalınlığında cama sahip, yanları kapalı ve CE Belgeli olanları istenilen standartlara uygundur.

1.2.10. Temizleme Tineri

Temel olarak metal, plastik fiber, eski boyalı yüzeylerin ve boyama katları (macun, astar) arasında bulunan yağları ve pislikleri temizlemek için kullanılır. Yüzey temizleme tineri, termoplastik akrilik malzemeler ve bütün eski boyaların, boya katlarının yüzeyini temizlemek, yağlardan arındırmak için de kullanılır. Kullanıldığı yüzeydeki silikon ve yağları temizlemede etkilidir. Silikon artıklarını temizlemek için silikon temizleyiciler kullanılır. Yüzey temizleme tinerleri diğer solventlerden farklıdır. Açıkta bırakıldığında ya da yüzeye sürüldüğünde diğerlerine göre uçuculuğu azdır. Üzerine yeni boyaya zarar verebilecek toz ve kimyasal maddelerin yapışmasını da engeller.

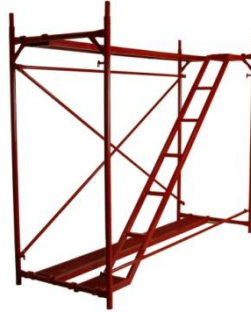
- **Yüzey temizleme tineri şu şekilde kullanılır:** Boyaya hazırlanan yüzeydeki toz, metal, macun, eski boya artıkları kabaca boya kazıma yöntemleri veya boya sökücü ile temizlenir. Hava tutulur, yüzey kuru bez ile silinir. Boya katları arasında hava tutulur. Bu işlemlerden sonra yüzey temizleme tineri uygulanır. Daha sonra yağlardan arındırma işlemi yapılır.

Yüzeyin onarımının yapılacağı veya bir yüzeyin yeniden boyanacağı zaman ilk adım, uygulanacak yüzeyi temizlemek ve yağlardan arındırmaktır. Temiz bir bez parçası temizleme tineri ile ıslatılır. Uygulanacak yüzey silinir. Bu işlemden hemen sonra yüzey kurumadan önce başka bir temiz veya kuru bezle yüzey silinir. Bu uygulama yapılırken bir elde temizleme tineri ile ıslatılmış bez, öbür elde ise kuru bez olmalıdır. Bu temizliğin amacı yüzeyde kalan yağ, silikon gibi maddeleri ortadan kaldırmaktır. Bu işlem atlanırsa yüzeyde kalan pislikler boya üzerinde görülebilecek, yüzeylerde açılma ve yüzeyde yapışma zayıflığı oluşacaktır.

1.2.11. İskele

İskele sistemleri çok amaçlı olup kurulması, sökülmesi, defalarca kullanılması, ekonomikliği ve kanıtlanmış kalitesiyle çağdaş inşaatlarda vazgeçilmez bir yapı elemanıdır.

Kaliteli malzemeden üretilip daldırma yöntemiyle boyanan iskeleler, yıpranma ve bozulmaya karşı dayanıklıdır. İskele, işçilere duvar örme ve dış cephe çalışmalarında yüksek emniyet sağlar. Her türlü zeminde kullanılabilir. Kayma, kırılma gibi tehlikeleri kesinlikle yoktur. Sadece çekiç kullanılarak en basit bir şekilde iskele kurulabilir. Zamandan ve işçilikten tasarruf sağlar.



Resim 1.14: Merdivenli iskele

Duvar yapımı, iç ve dış sıva atımı, boya badana yapımı, baraj tünel inşaatlarında, merdiven ve asansör boşluğu gibi dar mekânların yanı sıra iskelelerimiz, kalıp dikmesi, tören platformu ya da tribün olarak kolaylıkla uygulanabilir.

1.1.12.Merdiven

A konumunda herhangi bir yere dayamadan kullanım imkânı bulunan A tipi platformlu merdivenler, üzerlerinde bulunan ahşap platformuyla da rahat çalışma ortamı sağlar. Sağlam kayışlarla açılımı sabitlenmiş, kauçuk ayaklarla kayma riski ortadan kaldırılmıştır. Yanlara doğru genişleyen ayaklarla sallantısı engellenmiştir. Yüksek modellerde çelik boru desteklerle güvenlik arttırılmıştır. Çelik mafsallarla bağlanmış olan kanatlar da güvenliği ön planda tutar. Alüminyumdan imal edildiğinden hafif ve pratik olan merdivenler geniş bir kullanım alanına sahiptir.

1.2.13. Boya Karıştırıcısı

422 x 85 mm çift helezonlu boya karıştırıcısı boya, alçı, derz, yapıştırıcı, cila, harç gibi malzemelerin karıştırılmasında kullanılır. Malzeme türüne bağlı olarak 200–700 r.p.m de kullanılabilir.

1.3. Atıkların İmha Edilmesi

Boya uygulamalarında ortaya çıkan atıklar, yüzeyin boyaya hazırlanması sırasında kullanılan kimyasallar, boyanın kendisi, boya taşıma kapları ve uygulama sırasında kullanılan tek kullanımlık katı atıklar olarak karşımıza çıkar.

Ülkemizde çevre ve orman bakanlığının yayınlamış olduğu tehlikeli atıkların kontrolü yönetmeliğine göre atık üreticisi, atık üretimini en az düzeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri almakla ayrıca atıklarını bu yönetmelikteki esaslara uygun olarak kendi imkânları, çevre lisansı almış atık bertaraf tesisinde gerekli harcamaları karşılamak veya belediyelerle ya da gerçek ve tüzel kişilerle kurulacak ortak atık bertaraf tesislerinde bertaraf etmek veya ettirmekle yükümlüdür.



Resim 1.15: Kurallara aykırı bir kimyasal atık havuzu

Yüzey işlemlerinde açığa çıkan kimyasallar tehlikeli sınıfa giren atıklardır. Asitler bekleme havuzlarında bekletilip eklenen kimyasallar ile pH dengesi sağlanırken boyanın yapısından kaynaklanan atıklardan (örneğin solvent atıkları) geri dönüşüm sayesinde giderilebilmektedir.

Boya ambalajlarından kaynaklanan atıklar ise katı atık sınıfına girip tehlike arz etmezler genelde metalik kaplar ve plastik kaplarda taşınan boya ve boya kimyasallarından arta kalan kaplar geri dönüşümde kullanılmaktadır.

Tehlikeli atıkların kontrolü yönetmeliğine göre yüzey işlemlerinden açığa çıkabilecek atıklar, atık kodları ve tehlike sınıfları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.




Atık	Atık kodu	Tehlike sınıfı
Asitlerin kullanımından kaynaklanan atıklar	(0601)	(A)
Organik boyaların ve pigmentlerin İFTK'larından kaynaklanan atıklar	(0703)	(A)
Boya ve verniğin İFTK'leri ve sökülmesinden kaynaklanan atıklar	(0801)	(A)





Tablo 1.1: Tehlikeli atık tablosu ve atık kodları

UYGULAMA FAALİYETİ

Eski boyalı yüzeyleri hazırlayınız.

Kullanılan araç gereçler: Yüzey temizleme tineri, zımparalar, zımpara makineleri, spatulalar, boya sökücü kimyasallar, hava tabancası

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Yüzeyin malzeme özelliğini tespit ediniz.</p> 	<p>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyerek çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p> <p>➤ İş güvenliği önlemlerinizi alınız.</p>
<p>➤ Boyalı yüzeyi spatula ile baklava dilimi şeklinde çininiz.</p>	<p>➤ Hasarlı yüzeyin kenar hatlarında çalışınız, alanı arttırmayınız.</p>
<p>➤ Boya sökücüyü bir tabaka oluşturacak şekilde bir fırça ile yüzeye sürünüz.</p> 	<p>➤ Boya sökücü kimyasallar uçucu ve yanıcı kimyasallardır çalışırken kurallara uyunuz.</p>
<p>➤ Bir süre bekleyerek boya tabakasını spatula ile yüzeyden kazıyınız.</p> 	<p>➤ Dikkatli çalışınız.</p>

<p>➤ Temizlenmeyen yüzeylere tekrar aynı işlemi uygulayınız.</p> 	<p>➤</p>
<p>➤ Yüzeyi tinerli bez ile temizleyiniz.</p> 	<p>➤ Tiner yanıcı ve uçucu bir kimyasaldır, çalışırken dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Basıncı hava ile yüzeyi kurutunuz.</p> 	<p>➤ Elektrikli ve yüksek basınçlı aletlerle çalışırken dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Zımpara makinası ile yüzeyi zımparalayınız.</p> 	<p>➤ Zımparalama yaparken hasarlı yüzey üzerinde çalışınız.</p>

<p>➤ Yüzeve basınçlı hava tutunuz.</p> 	<p>➤ Elektrikli ve yüksek basınçlı aletlerle çalışırken dikkatli olunuz</p>
<p>➤ Temizleme tineri ile yüzeyi siliniz.</p> 	<p>➤ Tiner yanıcı ve uçucu bir kimyasaldır, çalışırken dikkatli olunuz</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyiniz.</p>	<p>➤ Temizlik kurallarına uyunuz.</p>
<p>➤ Raporunuzu yazarak teslim ediniz.</p>	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yüzeyin malzeme özelliğini tespit ettiniz mi?		
2. Boyalı yüzeyi spatula ile baklava dilimi şeklinde çizdiniz mi?		
3. Boya sökücüyü bir tabaka oluşturacak şekilde bir fırça ile yüzeye sürdünüz mü?		
4. Bir süre bekleyerek boya tabakasını spatula ile yüzeyden kazıdınız mı?		
5. Temizlenmeyen yüzeylere tekrar aynı işlemi uyguladınız mı?		
6. Yüzeyi tinerli bez ile temizlediniz mi?		
7. Basınçlı hava ile yüzeyi kuruttunuz mu?		
8. Zımpara makinası ile yüzeyi zımparaladınız mı?		
9. Yüzeye basınçlıhava tut tunuzmu?		
10. Temizleme tineri ile yüzeyi sildinizmi?		
11. Kullandığınız malzemeleri temizledinizmi?		
12. Raporunuzu yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Boya uygulaması yapılacak yüzey metal ise kuvvetli bazlar ile temizlenebilir.
2. () Alüminyum yüzeylerin solventlerle temizliğinde triklor etilenin daha kararlı formları kullanılır
3. () Fosfatlama çözeltileri genellikle demir, çinko ya da mangan fosfatların seyreltik fosforik asitteki çözeltileridir.
4. () Basınçlı su ile yüzey temizliği solventlerle yüzey temizliğine göre daha zor ve çevreye zararlıdır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Boya uygulaması yapılacak yüzeyin yağ ve kirden arındırılmasına işlemleri denir
6. Asit ile temizleme işleminden hemen sonra uygulanmalıdır.
7. Asit çözeltisinin temizlenen metali çözmemesi için çözeltiliye uygun bir katılır.
8. Hammaddeleri, atık maddeleri çözmek yada temizleyici, çözücü, ayırıcı, viskozite düzenleyici olarak kullanılan maddelere denir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

9. Alüminyum yüzeylerin asit ile temizlenmesinde aşağıdaki asitlerden hangisi kullanılır?
A)HF B)HCl C)H₂SO₄ D)H₃PO₄
10. Fosfatlama işleminde kurutma adımından hemen önce hangi işlemin yapılması korozyon direncini artırır?
A)Aktivasyon B)Yıkama C)Pasivasyon D)Fosfatlama
11. Aşağıdakilerden hangisi oksijen verici solventlere örnek olarak gösterilebilir?
A)H₂O B)Esterler C)Aromatik solventler D)H₂O₂
12. Aşağıdakilerden hangisi fosfat kaplamasının boya sistemine katkıları arasında değildir?
A)Yüzey her türlü yağ, kir ve pastan temizlenir.
B)Fosfat tabakası boyanın yüzeye yapışmasını artırır.
C)Yüzeyde alacağı hasarlar sonucu oluşacak pasa karşı korunaklı yüzey sağlanır.
D)Düzgün zımparalama yüzeyi sağlanır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak yapı yüzeylerini tanıyarak gaz beton ile brüt betonu ve ahşap yüzeyleri ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Ahşap yüzey çeşitlerini araştırınız?
- Yapı yüzey çeşitlerini araştırınız?

2. YAPI VE AHŞAP YÜZEYLER

Boya aslen bir organik kaplamadır. Organik kaplamalar daha çok koruyucu özelliğinden dolayı yüzeye uygulansa da dekoratif amaçlı uygulamalarda yapılmaktadır.

Günümüzde koruma amaçlı yapılan organik kaplamaların aynı zamanda dekoratif amaçlı olması da istenmektedir. Bu amaçla yapılacak boya uygulamasında uygulama yapılacak yüzeyin gösterebileceği kimyasal ve fiziksel özelliklerin tam anlamı ile bilinmesi yapılacak uygulamayı kusursuzlaştırır.

2.1.Yapı Yüzeyleri

Canlıların beslenme, barınma ve diğer doğal gereksinimlerini sağlamak için çeşitli yapı gereç ve yapım teknikleriyle oluşturulan yeryüzü, yer altı ve su altı tesislerine yapı denir.

Yapı denilince çok çeşitli yapı malzemeleri akla gelmektedir. Çeşitli yapı malzemelerinin de boya uygulamaları ile dış etkilere korunması ve kullanım ömrünün uzatılması gereklidir. Boya uygulaması yapılacak yüzeyin tanınması uygulama yüzeyine yapılacak organik kaplamanın (boya) cinsinin belirlenmesine katkıda bulunur.

2.1.1. Alçı

Alçı taşı (jips) doğal olarak oluşan ve bileşiminde iki molekül su bulunduran bir kalsiyum sülfat mineralidir ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Kristal bir yapıya sahip olan alçı taşı, pişirildiği zaman kimyasal bir tepkime ile suyunun dörtte üçünü kaybederek yarı hidrat haline dönüşür ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) ve öğütülerek alçı halini alır. Alçı suyla

karıştırılınca tekrar katılarak bağlayıcılık özelliği taşıyan bir yapı malzemesine dönüşür. Bu özelliği ile alçı pratik bir kullanım sunar.



Resim 2.1: Alçı uygulaması

Tarih boyunca her yapı geleneğinde alçının kullanıldığı görülse de 1666 yılındaki büyük Londra yangınından sonra alçı ile sıvanmış ahşap yapıların yangından korunduğu gözlenmiş ve kullanımı Paris'te zorunlu hale getirilmiştir. Bu vesile ile sıva alçısına “Paris alçısı” adı da verilmiştir.

Alçı yüksek ısıya karşı dayanıklı, nem düzenleyici ve ekonomik olarak çimento sıvasına göre beşte bir maliyette olması yapı yüzeylerinde sıklıkla kullanılmasına yol açar.

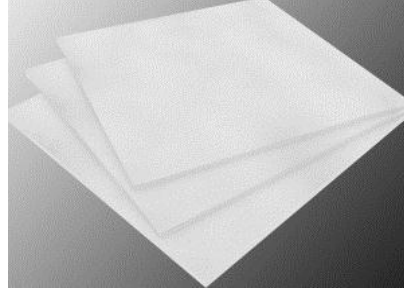
2.1.2. Alçıpan

Alçıpan daha çok kullanılan adı ile alçı levhalar kimyasal bileşimi $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$ olan alçının iki dayanıklı karton levha arasına dökülerek dondurulması sureti ile üretilir. Üretilen levha kalınlıkları uygulama yerine göre 6-18 mm arasındadır. Farklı kalınlıktaki bu levhalar, 120 ya da 125 cm eninde ve isteğe göre 200-450 cm gibi uzunluklarda üretilir. Alçı levhaların kısa kenarları uygulama yerine göre; küt, pahlı (kenarı eğik olarak kesilmiş olan), yarım yuvarlak ya da pahlı yarım yuvarlak biçimde olabilir.

6 mm kalınlıktaki alçı levhalar kolay bükülebilir olmaları sayesinde dekoratif elemanların yapılmasında, 7.5 ve 9.5 mm kalınlıktakiler görece hafif olmaları nedeni ile asma tavanlarda, daha kalın olanları ise bölme duvarları yapımı ve diğer özel uygulamalarda kullanılır.

Islak mekânlarda kullanılan kimyasal katkıları ile suya dayanıklılığı artırılmış, yangın dayanımı gerektiren yerlerde kullanılan yangına dayanıklı, alçı içine eklenen lifler ile fiziksel dayanımı artırılmış olan özel tipte alçı levhalar da üretilmekte ve kullanılmaktadır.

Alçı levha uygulaması, 5x5-10x10 cm gibi ölçülerde ahşap çıtalar ya da özel galvanize çelik sac profillerden oluşturulan taşıyıcı iskelet üzerine levhaların vidalanarak sabitlenmesi sureti ile yapılır. Duvar giydirme uygulamalarında özel alçı karışımı ile yapıştırılarak da alçı levha uygulaması yapılabilir.



Resim 2.2: Vinil kaplı alçı levha

Uygulama zorluğu ve metale göre daha az dayanıklı olması gibi nedenler ile ahşap taşıyıcı iskeletler günümüzde nadiren kullanılmaktadır. Taşıyıcı iskelet yapımında kullanılan metal profiller ve diğer yan malzemeler kullanım yerlerine göre farklı şekil ve özelliklerde üretilir. Duvar taşıyıcı profiller, tavan taşıyıcı profiller, esnek-yay şekli alabilen profiller bunlardan bazılarıdır.

Özel bıçaklar ile kesilerek bağlanacağı yere uygun ölçüye getirilen levhalar taşıyıcı iskelet üzerine bu amaç için yapılmış vida makinesi, vida matkabı ya da vida sıkıcı olarak adlandırılan aletler ile sıkılan vidalar yardımı ile sabitlenir. Bu aletler yardımı ile kullanılması gereken çok sayıda vida son derece çabuk bir şekilde sıkılabilir.

Taşıyıcı iskelet üzerine alçı levhaların sabitlenmesinin ardından levhaların ek yerleri ve vida başlarının açıkta kalan kısımları, camyünü ya da polyester liflerinden yapılan derz bantı olarak adlandırılan kuvvetlendirici bantlar ile güçlendirilir. Yapıştırılan derz bantlarının üzerleri ve var ise diğer boşluklar alçı ile macunlanarak düzgün bir yüzey elde edilir. Bu işlemlerin ardından yüzey zımparalanarak tamamen pürüzsüzleştirilir ve boya, duvar kâğıdı veya diğer yüzey kaplamalarına hazır hâle getirilir.

2.1.3. Gazbeton

Hacminin %84'ü kuru hava gözeneklerinden oluşan gazbeton diğer yapı malzemelerine göre (tuğla, beton) daha hafiftir. Bünyesindeki hava boşlukları geçirimsiz olduğundan dolayı ısı ve ses yalıtımı yüksektir.

Gazbeton iç ve dış yüzey uygulamalarında kullanılabilen bir malzemedir. Özellikle son yıllarda kullanılmaya başlayan geçmeli gazbeton blokları ile ses ve ısı yalıtımı daha da artırılmıştır.

Gazbeton kullanılan yüzey dış cephede ise endüstriyel mineral sıvalar ve hafif sıvalar ile boya uygulamasına hazır hale getirilir. İç cephe kullanımında ise alçı, kireç/alçı sıva kullanımı yüzeyi pürüzsüz hale getireceğinden boya uygulaması için uygun bir kullanım sunar.



Resim 2.3: Gaz beton

2.1.4. Brüt beton

Üst yüzeyi görülecek şekilde doğal görünümü ile bırakılabilen veya çeşitli dokusal etkiler verilebilen, kalıp sisteminde özen gösterilen, yüksek kaliteli beton malzemeye brüt beton adı verilir. Uygulamada brüt beton malzeme, taşıyıcı sistemin bir yüzeyi şeklinde düşünülebilir veya bir kaplama elemanı olarak kullanılabilir. Malzeme doğal rengi olan grinin yanı sıra, çeşitli yöntemler ile istenilen renkte elde edilebilir. Brüt betonun oluşmasında önemli rol oynayan ve elde edilmek istenen yüzeyin özelliğine göre seçilen kalıp malzemeleri, metal, plastik, suni ahşap ve geçmeli doğal ahşap olabilir. Çeşitli dokusal yüzeylerin meydana getirilmesi için bu kalıp sistemi içinde alçı, kanaviçe, plastik, ahşap veya metal kalıp astarları da yer alabilir.



Resim 2.4: Brüt beton

2.1.5. Sıva (Konvansiyonel)

Yapı elemanlarını dış etkilere karşı korumak, dayanımını artırmak, düzgün yüzey elde etmek, güzel görünüm sağlamak ve boyaya hazır hale getirmek amacıyla yapılan kaplamaya sıva denir. Sıvalar kaba ve ince sıva olmak üzere genel olarak 2'ye ayrılır. İnce sıvada kullanılan kum 0-1 mm iriliğinde iken kaba sıvada kullanılan kum 0-4 mm iriliğindedir.

2.1.6. Hazır Sıvalar (Monomatik)

Bina içinde ve dışında; yalıtım, dekoratif veya özel amaçla kullanılan hazır sıva harçlarıdır. Genellikle fabrikada üretilip ambalajlanarak piyasaya sunulur. Her ürünün kullanımı farklı olduğundan, kullanma talimatı ambalaj üzerinde yazılıdır.



Resim 2.5: Hazır sıva uygulaması

2.1.7. Taş

Yapı yüzeyleri doğal veya yapay taş kaplamalar ile kaplanabilir. Doğal ve yapay taş yüzeyi, kusurların kapatılması, görüntünün güzelleştirilmesi veya sağlığa daha uygun olması için işleme tabi tutulur. Bu işlemlerde malzemenin cinsi, kullanılacağı yer ve estetik görünüş etkili faktörlerdir.

➤ Kullanım yerleri:

- Taş duvar kaplamalarında taş yüzeyinde koruma ve parlaklık sağlar.
- Derz dolgularda rutubete ve suya karşı mükemmel koruma sağlar.
- Tarihi eser koruma ve yenileme işlerinde kullanılır.
- Aşınma ve tozlanmaya karşı kullanılır.
- Bordür, taş merdiven ve korkuluklarda kullanılır.
- Dış cephe ve bahçe duvarlarında haşere yuvalarına engel olmak için kullanılır.
- Taş oymacılığında korumayı ve parlaklığı sağlamak için kullanılır.

- Şömine ve barbekülerde kullanılır.



Aşırı sıcaklar, soğuk kış günlerindeki don etkileri, kapillarite sonucu suyun yapı içindeki hareketliliği, aşırı nem ve benzeri doğal olaylar ve özellikle asitli yağmur suları sonucu yapılar ve yapının temel ögesi olan taşlar, çeşitli kimyasal ve fiziksel etkilere maruz kalır. Bu etkiler sonucu taş yüzeylerinde bozulmalar, erimeler ve dökülmeler oluşmaya başlar. Bütün bunların yanında doğal afetlerin de taş yapılara verdiği hasarlar büyüktür.

Taşların bünyelerinde, ana mineral haricinde bulunan bazı kil veya yumuşak kum katmanlar, taşların genel sağlamlığını bozabilmektedir. Bu katmanlar veya yataklar, yukarıda belirtilen doğal olaylar sonucu taş yüzeyinde dökülmeler veya çukurlaşmalar oluşmasına neden olmaktadır. Özellikle kireç taşlarında bu etki çok daha fazla hissedilebilmektedir (Kayseri, Ünye, Limra, Keşan vb. taşlar örnek verilebilir.). Asitli yağmur suları ile yumuşayan bu farklı katmanlar, çukurlaşmalara veya dökülmelere neden olmaktadır. Atmosferdeki ve çevredeki toz partiküllerin yağmur suyu ile taş yüzeyine yapışması ve kapillarite ile içlere nüfuz etmesi, özellikle kum taşlarının ve kireç taşlarının yüzeylerinin siyah bir tabaka ile kaplanmasına neden olmaktadır.

Genelde taş bakımı, taşın yüzey temizliği ile başlar ve özellikle son yıllarda üretilen türlü yüzey koruyucuların taş yüzeyine uygulanması ile devam eder.

Yüzey temizliği, fiziksel temizlik (mekanik temizlik) ve kimyasal temizlik olmak üzere iki şekilde yapılır. Taşların yapısı itibari ile bu temizlik çeşitlerinin her taşa uygulanması mümkün olmayabilir. Çok gözenekli kum ve kireç taşlarının yüzeylerinin kimyasal temizlik yöntemi ile temizlenmesi tavsiye olunmayacağı gibi yine çok gözenekli ve aşırı yumuşak taşların da fiziksel yöntem ile temizlenmesi tavsiye edilmeyebilir. Temizleme yöntemine karar vermeden önce taş yüzeyinin davranışının iyi bilinmesi gerekmektedir. Özellikle tuf, kireç taşı ve kum taşlarında asit ile temizleme taş yüzeyinde ciddi hasarlar meydana getirir.

➤ **Fiziksel temizlik**

Raspa, fırça ve benzeri el aletleri ile taş yüzeyinin temizlenmesi ile yapılabileceği gibi kum, çelik, alüminyum danelerinin yüksek hava basıncı ile taş yüzeylerine püskürtülmesi sonucu da fiziksel temizlik yapılabilir.

Kumlama yöntemi dediğimiz hava basıncı ile dane püskürtme yöntemi, özellikle eski eserlerin işlemeli rölyef, bezeme, friz ve benzeri mimari öğelerinin içlerine kadar çok rahatlık ile nüfus edebilmektedir. Günümüzde kumlama sadece taş yüzey temizliklerinde değil, çelik ve hatta ahşap yüzeylerin temizlik ve şekillendirilmelerinde de kullanılabilir.

➤ **Kimyasal temizlik**

Bu temizlik şeklinde seyreltilmiş florik veya klorik asit sıvı olarak taş yüzeylerinin temizliğinde kullanılabileceği gibi birinci sınıf veya ikinci sınıf eski eserlerin temizliğinde

daha ziyade emme yöntemi denilen kağıt hamuru ve kil ile emme işlemi uygulanmaktadır. Bu yöntemlerde, çeşitli kimyasallar emdirilmiş kağıt hamuru taş yüzeylere yapıştırılır ve kimyasalların yüzeylerdeki yabancı malzemeleri emmesi sağlanır. İkinci aşamada yüzey sabunlu su ile iyice yıkanır. Asit uygulamasının sonucunda da taş yüzeyinin sabunlu su ile iyice yıkanması gerekmektedir. Emme yöntemi ile cephe temizlikleri çeşitli killer ile yapılabilmektedir.

Taşların temizlik işleri bittikten sonra doğal etkilerden korumak için taş yüzeylerine uygulanan farklı bakım teknikleri vardır. Genelde ıslak veya cilalanmış taş malzeme, gerçek renginden daha koyu tondadır. Özellikle sert taşlarda (mermer-granit) cilalı yüzey kullanıldığı için bu kanıksanmıştır ve de öyle olması gerekmektedir ancak kum ve kireç taşlarında ise taşın gerçek rengi arzu edilir. Bu anlamda taşın bakımı için üretilmiş çok çeşitli emprenye ve koruyucu malzemeler bulunmaktadır. Uygulanmaları fırça veya püskürtme yöntemi ile olabilmektedir. Bu malzemeler mimari yüzey koruyucular adı altında silikon veya poliüretan bazlı malzemeler olup yüksek penetrasyon özelliğine sahip şeffaf malzemelerdir.

Bazı emprenye malzemelerde taş yüzeylerinin kuru olması arzu edilirken bazılarında ise nemli yüzeylere uygulama yapılması ve kapillarite ile malzemenin taşın derinliklerine işlemesi arzu edilir.

Yapılan işlem ile taş yüzeyinde koruyucu bir tabaka oluşturulur, yüzeyin su emmesi önlenmeye çalışılır ve atmosferin zararlı parçacıklarının yaratacağı olumsuz etkiler bertaraf edilir. Bu uygulamalar taş yüzeylerindeki aşırı çatlakları kapatmayacağı için uygulamalardan önce bu tür çatlakların uygun malzemeler ile doldurulmaları gerekmektedir. Zira bu tür malzemelerin aşırı yağmura karşı taş yüzeylerini korumaları beklenmemelidir. Mimari yüzey koruyucu üreten firmalar; genelde düşey yüzlerde yapılan bu uygulamaların uzun süreli olabileceğini, iyi sonuç verebileceğini ancak döşeme kaplamalarının emprenyelenmelerinin iyi sonuçlar vermeyeceğini ifade etmektedir.

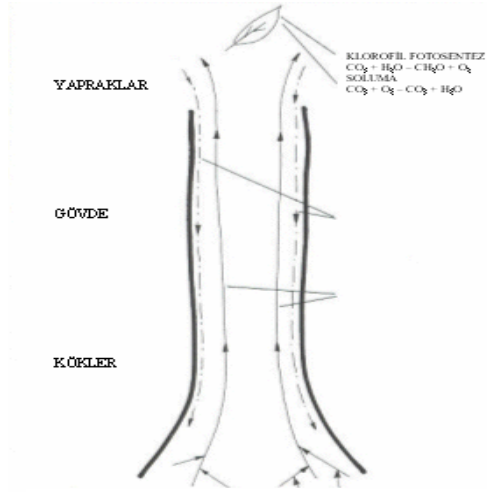
2.2. Ahşap Yüzeyler

Ahşap, tarih öncesi çağlardan beri insanların yapı yapmakta kullandığı en eski ve en yaygın yapı malzemelerindendir. Taşıdığı yüke kıyasla hafif bir yapı malzemesi olup deprem yüklerine karşı esnek davranabilmektedir.

2.2.1. Ağaç Yapısı Etkisi

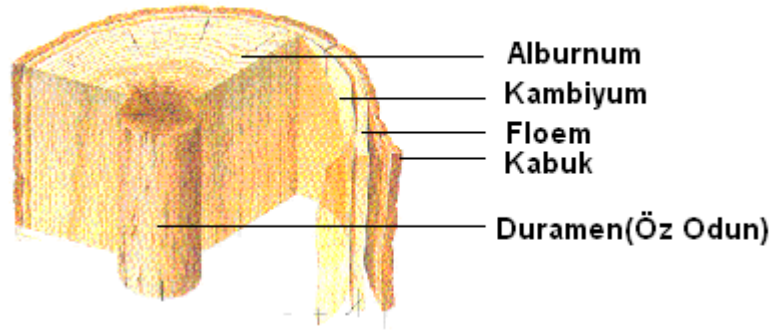
Ağaçlar; kökler, gövde, dallar ve yapraklardan oluşan büyük bitkilerdir. Bunlar ototrofik organizmadır yani inorganik maddelerden organik maddeler sentezleme yeteneğine sahiptir. Gelişmek amacıyla kökleri aracılığıyla topraktan mineral ve azotlu bileşik içerikli suyu emer ve bu materyaller köklerden yapraklara doğru, ksilem öz suyu (xylem sap) olarak taşınır. Burada yeşil bir pigment yani klorofil; güneş ışığını, atmosferik karbondioksit ile su arasındaki reaksiyon için enerji olarak kullanır. Bu reaksiyon, sonrasında floem öz suyu (phloem sap) tarafından aşağıya doğru taşınacak olan şekerleri oluşturur.

Bu maddeler bitki tarafından yaşamsal faaliyetleri için kullanılır ve hücre içerisinde nişasta şeklinde depolanır. Sonuç olarak bunlar yeni dokuların özellikle de ağacın katı kısmı olan odun ya da sekonder ksilemin oluşturulmasında kullanılır. Ağaçlar ilkbahar (earlywood) ve yazda (latewood) büyür ve sonbahar ile kışın uykuda kalır. Büyüme ve uyku hali arasındaki bu nöbetleşme, gövde içinde ortak merkezli halkaların oluşumuna yol açar ki bu halkalar da ağacın yaşı hakkında bilgi edinmek üzere sayılabilir.



Şekil 2.2.1: Ağaç yapısı

Gövdenin yapısı ;Bir gövdenin dikey kesiti alınırsa kabuk, floem, kambiyum, alburnum ve duramen olmak üzere beş ana tabakadan oluştuğu görülür.



Resim 2.6: Ağacın gövde yapısı

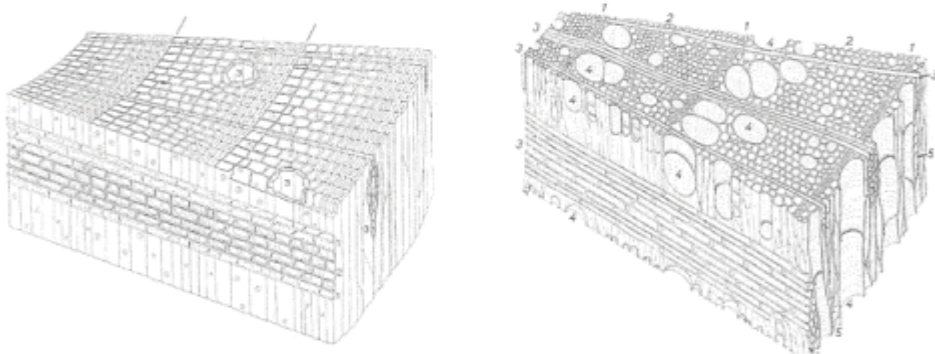
- **Kabuk:** Ağacın türüne göre değişen kalınlıkta koruyucu bir tabakadır.

- **Floem:** Yaşayan bir dokudur ve ana fonksiyonu şekerler ile diğer besleyici maddelerin (floem öz su) yer değiştirmesini sağlamaktır.
- **Kambiyum:** Hücrelerden oluşan ince bir tabakadır. Kambiyum her yıl kendi iç yüzeyinde yeni ksilem hücreleri ve dış yüzeyinde floem hücreleri biriktirir. Yeni ksilem dokusu gövdenin çapını genişletir.
-



Resim 2.7: Aşılama için soyulmuş kambiyum dokusu

- **Alburnum (diri odun):** Gerekli oldukça ağacın çeşitli yerlerine dağıtılarak bitkinin beslenme deposu olarak hizmet eder. Organik maddelerce zengin olduğundan (örneğin nişasta) özellikle mikroorganizmaların (mantarlar gibi) istilasına açıktır. Ksilem, duramenin dış kısmında yani en son oluşan halkalarda yapraklara, yeşilliklere doğru akar.
- **Duramen (öz odun):** Tamamen ölü hücrelerden oluşur. Bu hücrelerin eskiden içerdikleri depo maddeleri ya tükenir ya da duramenin oluşumuna hizmet eden bir dizi, genellikle pigmentli farklı maddeler haline gelir. Bu maddeler birçok organizma (mantarlar ve böcekler) için zehirlidir.



Resim 2. 8: Ağacın, elektron mikroskobu ile görünümü

Kuru ağacın temel bileşenleri selüloz (%40-60) ve linyindir (%20-30)

- **Selüloz:** İpliksi bir zincir oluşturacak şekilde birbirlerine bağlanan piranoz formundaki 5000-10.000 glikoz molekülünden oluşan bir polisakkarittir. Selüloz suda çözünmemesine rağmen kolaylıkla hidratlanır.
-
- **Linyin:** Üç boyutlu aromatik bir fenil propan polimeri olup görevi selüloz zincirlerini birbirine bağlamaktır. Linyin, mor ötesi radyasyonla suda çözünen bileşiklere parçalanır. Bu proses, ağacın grileşmesi olarak bilinen fenomene neden olur. Ağaç, düşük oranlarda olmalarına rağmen kereste türlerine özel nitelikler veren başka bileşikler de içerir. Bu maddeler ekstraktif olarak adlandırılır ve terpen (bazı kerestelerin aromatik kokusundan sorumlu yağlar), fenol, tannin, karbonhidrat, azotlu bileşik, yağ asidi ve steroidleri içerir.

Ahşap malzemeler doğal yapısı nedeniyle çeşitli kusurlar gösterebilir, bunlar şunlardır:

- **Budak:** Dalların gövde içindeki oluşumlarıdır. Serttir, liflerin yönünü bozar, ahşabı işletmede zorluk çıkartır, mukavemetini azaltır. Daha çok gövdenin üst kısımlarında bulunur. Kaynak budaklar ve düşer budaklar diye iki türüdür.

➤



Resim 2.9: Ağaç dış gövdesinde budak görünümü

-
- **Ur:** Yıl halkalarının gövde dışında oluşmasıdır. Dışarı çıkamayan ağaç sürgünü, gövdede oluşan bir yarayı kapatmak için ağacın dengesiz büyümesi urlara neden olabilir. Uurlu bölümün kereste olarak kullanımı sakıncalıdır.
- **Oluklu gövde:** Gövde dairesel olmayıp girintili çıkıntılıdır. Bazı ağaç türlerinin özelliğidir (selvi, porsuk, kızıl gürgen gibi). Lifler düzgün olmadığından ahşabın çalışması normal değildir, çatlama ve eğilme görülebilir.
- **Kaçık öz:** Özün merkezde olmaması halidir. Arazi yapısı, hakim rüzgar, dengesiz güneşlenme ve ağacın cinsi (iğne yapraklarda çok görülür) kaçık öze neden olabilir.
- **Eğri gövde:** Lifler eğri olduğu için çalışması da ona göredir eğri bir gövde ancak eğri bir yapı elemanı olarak kullanılmalıdır.



Resim 2.10: Eğri gelişmiş ağaç gövdesi

- **Burulma:** Ağacın aşağıdan yukarıya doğru dönerek büyümesinden olur. Hakim rüzgâr ve ağacın cinsi (kızılçam, ladin, köknar, atkestanesi gibi) burulmaya neden olabilir. Buruk ağacın ahşabı çatlar eğilir.
- **Yıl halkası düzensizliği:** Yıl halkası genişliklerinin hep aynı olması düşünülemez ancak çok büyük farkların olduğu arakesitlerde çatlama ve çalışma farklılıklarından doğacak eğrilmeler ve yüzey işleme zorlukları söz konusudur.
- **Soğanlanma (yapraklanma):** Yıl halkalarının birbirinden soğan katları gibi ayrılmasıdır. Nedenleri arasında güneşlenme durumundaki ani değişiklikler, özel bir mantar ve bazı ağaç cinslerinin özelliği sayılabilir (kestane ve köknar gibi). Bu tür kereste kullanılmamalıdır.
- **Reçine keseleri:** Hastalık, böcek mantar tahribine ahşabın tepkisi olabilir. Reçine salgısı boyaya zararlıdır. Bu salgının az olduğu durumlarda yakılarak giderilebilir. Mukavemet azaltır, kururken dönme ve çatlama yapar kesme ve rendelemede zorluk çıkarır.

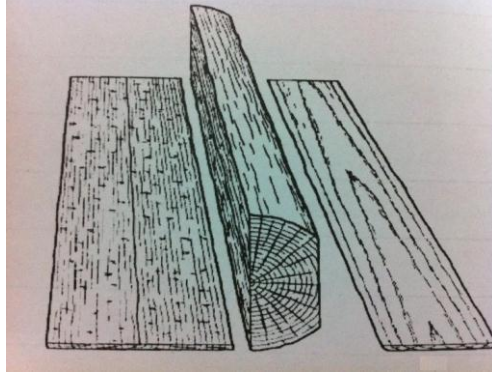
2.2.2. Ağaç Kullanım Şeklinin Etkisi

Ağaç malzemenin kullanılacağı yere göre seçiminde ağaca etki eden mekanik etkilerin bilinmesi gereklidir.

Herhangi bir ağaç malzemeye dışarıdan yeterli miktarda bir dış etki uygulanırsa malzemede şekil değişikliği oluşur. Dış etki basınç şeklinde ise malzemenin boyunda kısalma yanlarda ise genişleme görülür. Çekme şeklinde bir dış etki uygulanırsa boyda uzama ve yanlarda daralma görülür. Her iki durumda da daralma ve genişleme miktarı önemsenmeyecek kadar az ise de uzama ve kısalma miktarı önemli derecede fazladır.

Ağaç malzemeye herhangi bir kuvvet uygulandığında gerilme ve deformasyon arasındaki doğru orantı belirli bir noktaya kadar geçerlidir. Bu noktaya elastikiyet sınırı denir. Bu noktadan sonra kuvvet uygulanmaya devam edilirse malzeme kırılır.

Ağaç malzemenin kullanım özellikleri saptanırken mekanik özelliklerine etki eden faktörleri de göz önünde bulundurmak gerekir. Bunlar; ağaç malzemenin ve kusurlarının etkisi, lif doğrultusunun etkisi, su miktarının etkisi, yükleme süresinin etkisi, sıcaklığın etkisidir. Bu özellikler ağacın kullanım yerlerine ve kullanım şekillerine etki eder.



Resim 2.11: Ağaç lif doğrultusu

2.2.3. Ahşaba Etki Eden Diğer Etmenler

Dış alanlarda kullanılan kapı/pencere doğraması, çit, balkon, cephe kaplaması gibi ahşap elemanların boyanması her biri değişik fonksiyona sahip birkaç ürünün uygulamasını içeren karmaşık bir işlemdir. Bu işlemin ürünün estetik görünüşünü geliştirmesinin yanı sıra fonksiyonel beklentileri de karşılaması gerekir. Ahşabın korunması ve dayanıklılığı en önemli teknik hedefler olup bunlar, hem kapı/pencere hem de boya üreticileri için uzun süren araştırma ve tartışma konusu olmuştur. “Boyalı bir ahşap eleman dış mekânlarda kullanıldığı takdirde ne kadar dayanır?”, “En fazla koruma sağlayan en uygun boyama sistemi nedir?” kapı ve pencere üreticileri tarafından bize her gün sorulan ve her türlü boyama sisteminin temelini oluşturan sorulardır.

Bu beklentilerin karşılanması ve dolayısıyla bir kalite standardının tanımlanabilmesi için öncelikle harici ahşabı tahrip eden ana etkenlerin etki mekanizmalarının anlaşılması gerekir. Ancak o zaman bir doğramanın dış dayanıklılığını etkileyen faktörler belirlenebilecek ve dolayısıyla ahşabı daha iyi koruyabilmek için tasarım veya boyama aşamalarında değişiklikler yapmak mümkün olabilecektir. Boyalı ahşabın dış mekânlardaki ana düşmanı güneş ışığı, su, mantar ve böceklerdir. Güneş ışığı ve su ahşaba, boya filmi ile ahşap/boya sistemine zarar verirken mantarlar ve böcekler ise sadece ahşaba zarar verir.

➤ Güneş ışığı

Toprak yüzeyine ulaşan güneş ışığı, üç sınıfa ayrılabilen geniş bir radyasyon spektrumundan oluşur:

- **Mor ötesi radyasyon (295-400 nm):** Güneş ışığının %5'ini oluşturur. Boya filminden geçerek ahşabın derinine nüfuz edecek yüksek enerjiye sahiptir. Hem ahşap hem de koruyucu film üzerinde tahrip edici etkisi vardır.
- **Görünür radyasyon (400-700 nm):** Güneş ışığının %45'ini oluşturur. Kuvvetli kimyasal bağları kırmaya yeterli enerjiye sahip değildir. Ağacın renginde değişikliğe yol açar.
- **Kızıl ötesi radyasyon (700-2500 nm):** Güneş ışığının geri kalan %50'sini oluşturur. Güneş ışığının, ısıyı taşıyan bileşeni olup yukarıda sözü edilen tüm tahrip edici fenomenleri hızlandırır.

Güneş ışığının mor ötesi ve görünür bileşenleri aşağıdaki hasarlara neden olur:

- Boya filmi üzerinde kalıcı etki yaratan radikal reaksiyonları tetikleyerek elastikiyet kaybı, filmin sarılaşması ve benzer nedenlere yol açar.
-
- Ahşap üzerinde, bulunduğu ortamı oluşturan maddelerde radikal reaksiyonlar yaratarak ışıl parçalanmaya yol açar ve sonuçta ağaçta grileşme meydana gelir. Bu süreç, bulunduğu ortamın şartlarına bağlı olarak önce renkteki bir değişimle başlar.
-
- Açık renkli ahşap, filmin altındaki maddeye yapışmasını destekleyen önemli bir bileşen olan linyinin parçalanması sonucu oluşan ürünlerden dolayı sarı veya kahverengiye döner. Renk değiştirme sürecinde atmosferik oksijen önemli bir rol oynar.
-
- Koyu renkli ahşap, kereste türlerinin renklenmesinden sorumlu ekstraktiflerin parçalanmasından dolayı rengini kaybeder. Bu renk bozulması linyinin parçalanması nedeniyle meydana gelen sarılaşma etkisini maskeler. Renk bozulması veya kahverengiye dönüşümün ardından, parçalanan linyin ve ekstraktiflerin yan ürünlerini çözerek ve yıkayan suyun ağartma etkisinden dolayı kereste grileşmeye başlar. Lekeleyici mantarların da bu grileşme etkisine katkıda bulunduğu sanılmaktadır.

Güneş ışığının kızıl ötesi bileşeninin iki zararlı etkisi vardır:

- **Ahşaba zararı:** Güneş ışığının mor ötesi ve görünür bileşenlerinin tetiklediği tüm kimyasal ışıl-parçalanma proseslerini hızlandırır.

- **Ahşap/boya sistemine zararı:** Ahşabın ısıl genleşme katsayısı, boyanınkinden çok daha düşüktür. Isınma, ahşap boya ara yüzünde, filmin kalkmasına yol açacak yüksek gerilimler meydana getirir.

Güneş ışığı etkisiyle meydana gelen hasar, ağacın saydam, renksiz ürünlerle boyanması durumunda daha fazla görülür.

➤ **Suyun zararları**

Yağmur, kar, sis, çiy, nem gibi tüm halleri ile su, boya filminden geçip daha alt tabakada bulunan ahşaba nüfuz etme yeteneğine sahiptir. Ahşap, bir nem emen materyal olduğu için kendi nem içeriği etrafını saran hava ile bir dengeye ulaşır. Ağacın dengedeki nem içeriğini, belirli bir sıcaklıktaki atmosfer neminin fonksiyonu olarak göstermektedir. Burada, yaklaşık %50 atmosfer nemine kadar ağacın nem içeriğinin yavaş yavaş ve orantılı olarak arttığı görülmektedir.

Ahşap/boya sistemine zararı şişme ve çekme gibi ağaçta meydana gelen bir dizi boyutsal değişim sonunda boya filmi mukavemet gösteremez ve bu durum filmin kalkmasına yol açar.

Ahşaba zararı nem içeriği %20 gibi ahşap çok nemli olduğunda mantarlar tarafından kolaylıkla istilaya uğrar, bu da biyolojik korozyonla sonuçlanır.

Ahşap ve filme zararları başlangıçta doğal olarak veya emprenye, UV emiciler ve benzer metotlarla korunan ahşap ve aynı zamanda boya, yukarıda grileşme konusunda da anlatıldığı gibi suyun yıkama niteliği ile zayıflayıp etkisizleşir.

Suyun neden olduğu zarar şu durumlarda daha fazladır:

Ahşap konstrüksiyon suyun akıp gitmesine göre tasarlanmadığında su, kasa üstünde toplanır. Örneğin, boya tabakasında oluşan mikroskopik çatlaklar, yetersiz boyanan uç ve eklem yerlerindeki boya filminde bulunan çatlamlar nedeniyle su ahşaba işleyebilir.

➤ **Mantarların zararları**

Mantarlar, ahşaba verdikleri zarara göre lekeleyici mantarlar veya çürütücü mantarlar olarak sınıflandırılır.

Mantarların gelişimi ve büyümesi birkaç faktörle düzenlenir. Bunlar, ağacın nem içeriği, sıcaklık, oksijen, ışık ve içinde bulunduğu ortamdır.

2.2.4. Ahşap Çeşitleri

Ülkemizde boya uygulamalarına konu olan başlıca ahşap yüzeyler, masif, kontrplak, kaplama, MDF, sunta ve suntu olarak belirtilebilir.

2.2.4.1. Masif

Tomruktan kesilen keresteye biçim verilerek veya farklı kereste parçaları birleştirilerek elde edilir. Ülkemizde masif malzeme olarak en fazla kullanılan ağaç türleri meşe, gürgen, kayın, çam, maun, kavak, ceviz ve köknardır. Genel bir ayrım olarak geniş yapraklı ağaçlardan elde edilen ahşaba “sert ahşap veya set ağaç”, iğne yapraklı ağaçlardan elde edilen ahşaba da “yumuşak ahşap veya yumuşak ağaç” adı verilir. İki ağaç gurubunun hem kimyasal bileşimleri hem de gözenek yapıları önemli farklılıklar gösterir. Buna bağlı olarak da mukavemetleri, su içerikleri farklılık gösterir.



Resim 2.12: Masif panel

Masif malzemelerin bir boya yüzeyi olarak en kritik yönleri, nem alma ve nem yitirme sonucunda şişme ve büzülme biçiminde boyut değiştirmeleridir. Nem içeriğindeki değişime bağlı olarak farklı ağaçlardan elde edilen masif malzeme farklı miktarda şişme ve büzülme gösterir. Ayrıca, aynı ağaçtan elde edilen iki ayrı masif malzeme, nasıl kesildiklerine bağlı olarak da farklı miktarlarda hacim değiştirir. Ağacın liflerine paralel olacak şekilde kesilen (suyuna kesim) kerestenin ağacın liflerine dik olacak şekilde kesilen (kontra kesim) yüzeyindeki yatkinlığa göre yaklaşık olarak iki daha fazladır.

Ahşaptaki boyut değiştirme yatkinlıkları dikkate alınmadan geliştirilip üretilen boyalarda, kabuk halinde yüzeyden kalkma veya kılcal çatlama gibi sorunlarla sıkça karşılaşılır. Aynı konuda boya kullanıcısına düşen bir görev vardır. Boyanacak masif malzeme, boyanma öncesinde, sonradan kullanılacağı ortamda bünyesine alması beklenecek olan nem miktarına yakın ya da biraz daha düşük nem düzeyine gelinceye kadar kurutulmalı veya nemlendirilmelidir.

2.2.4.2. Kontrplak

Lif doğrultusuna dik ve paralel olacak şekilde kesilmiş 1 mm kalınlıktaki ince masif elemanların, şaşırtmalı olarak tutkalanıp birleştirilmesiyle elde edilen levhaların birkaç adedi üst üste yapıştırıldıktan sonra her iki yüzeye kaplama yapıştırılıp preslenerek elde edilir. Kimi kontrplakların her iki yüzeyine de aynı cins kaplama uygulanır. Kimi zaman da

ön yüzeye daha kaliteli, arka yüzey genellikle daha ucuz ve düşük kaliteli kaplama uygulanır. Kontrplaklar, öne gelecek yüzeye uygulanan kaplamanın yapıldığı ağacın adıyla ve iki kaplama arasındaki tabakaların yapıldığı ağacın adıyla anılır.

2.2.4.3. Kaplama

Tomruktan 0,5 mm kalınlığında ince tabakalar halinde elde edilen malzemelerdir. Kaplamalık ince levha üretimi, elde edilmek istenen ahşap dokusuna göre farklı ağaçlardan farklı kesim teknikleri kullanılarak yapılır. Ahşap kaplama malzemeleri, sunta ve MDF yüzeylerine kaplanarak masif ahşap görüntüsü verir ama masife göre çok daha ekonomik çözümler sağlar ayrıca kontrplak üretiminde de kullanılır. Ülkemizde meşe, maun, gürgen, ceviz, gül ağacı, çam, dişbudak ve köknardan elde edilen kaplamalar yaygın olarak kullanılır.



Resim 2.13: Ahşap kaplama

2.2.4.4. MDF

İyi kalite ağaçlardan elde edilen iri ahşap yongaların buhar etkisinde yumuşatılıp şişirildikten sonra lifler halinde ayrılıp tutkal eklenerek yine buhar altında preslenmeleriyle elyaf levhalar üretilmektedir. Yongası kullanılan ağaç türüne, oluşturulan lif boyutlarına ve presleme basıncına bağlı olarak farklı yoğunlukta elyaf levhalar üretilebilmektedir. Meşe, kayın, kızılçam ve karaçam yongalarının karışımından üretilen orta yoğunluklu elyaf levhalar (**Medium Density Fiberboard**) ülkemizde yaygın olarak kullanılmaktadır. MDF yoğunlukları 750 ile 850 Kg/m³ değerler alır. MDF'nin suntuaya göre sıkı yapısı kesme ve şekil verme işlemlerinin sorunsuz olmasını ayrıca su ve nem direncinin suntuaya göre yüksek olmasını sağlar, lifli yapısı da mekanik direncinin suntuadan çok daha yüksek olmasına yol açar. MDF'den yapılmış ahşap malzemelerin boyanması sunta malzemelerin boyanmaları gibi yapılır.



Resim 2.14: MDF (Medium-density fibreboard)

2.2.4.5. Sunta

Masif haldeki kullanım değerleri düşük ağaçların ve kereste eldesi sırasında oluşan daha değerli ağaç firelerinin kıyılmasıyla ahşap yongaları elde edilir. Ahşap yongalarının tutkalla yapıştırılıp preslenmesiyle çeşitli yonga levhalar üretilebilmektedir. Ülkemizde çok yaygın olarak, sunta adı verilen ve am, kavak ve kayın yongalarının kullanıldığı yonga levha tipi kullanılmaktadır. Sunta levhalar ya doğrudan doğruya opak boyalarla boyanır ya da ahşap kaplamayla kaplandıktan sonra uygun vernik sistemleriyle boyanır. Sunta levha üzerine doğrudan doğruya uygulanan organik kaplamalarda zaman zaman “parafin kusması” sorunuyla karşılaşılabilir.



Resim 2.15: Sunta



2.2.4.6. Sentalam



Vasıfsız, ince çaplı odunların hammadde olarak kullanıldığı, birinci sınıf keresteye alternatif olarak üretilen ahşap plakadır. Odunlar, yongalama makinelerinde küçük parçalara bölünür. Kurutma fırınında belli bir nem oranına indirilir ve eleme işleminden sonra tutkalla karıştırılır. Alt, orta ve üst olmak üzere tabakalar halinde serilir. Belirli bir sıcaklık ve basınç altında preslenen malzeme, tutkalın reaksiyona girmesi ile ‘masif’ bir malzeme haline gelir. Daha sonra zımparalanan levhalar, bekletildikten sonra tüketime sunulur. Sentalam, sunta levha üzerine, teknolojik emprenye makineleriyle melamin reçinesi ve tutkal emdirilerek yanmaz ve su geçirmez hale gelen dekor kağıdının kaplanmasıyla elde edilir. Çok çeşitli desenleri vardır.

UYGULAMA FAALİYETİ

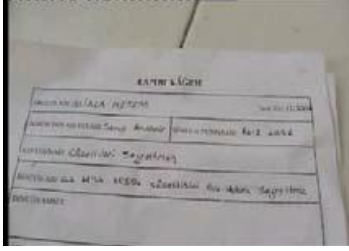
Yapı yüzeylerini tanıyarak gaz beton ile brüt betonu ve ahşap yüzeyleri ayırt ediniz.

Kullanılan araç gereçler: Alçı, alçıpan, gaz beton, brüt beton, sıva, hazır sıva, taş, plastik, masif, MDF, kaplama, sunta, su, kontrplak, pet şişe

➤ İşlem Basamakları	➤ Öneriler
<p>➤ Bütün yüzey örneklerini çalışma ortamına getiriniz.</p>  <p>➤</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ Panelleri inceleyiniz.</p>	<p>➤ Panel yüzeylerini görsel olarak inceleyiniz</p>
<p>➤ Panellerin yüzeylerine dokunarak ve inceleyerek grup oluşturunuz.</p>	<p>➤ Benzer özellikte olanları gruplandırınız.</p>

<p>➤ İçlerinden gaz beton ve brüt betonu seçiniz.</p> 	<p>➤ Uygun beton seçiniz.</p>
<p>➤ Brüt beton ve gaz beton yüzeye aynı anda aynı miktarda su dökünüz.</p> 	<p>➤ Su miktarının aynı olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Emiş farklılığını gözlemleyiniz.</p>	<p>➤ Gözlemlemeyi dikkatli yapınız.</p>
<p>➤ Yüzeyleri değerlendiriniz.</p>	<p>➤ Değerlendirmeyi dikkatli yapınız.</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p>	<p>➤ Temizlik kurallarına uyunuz.</p>

➤ Raporunuzu teslim ediniz.



➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.

➤

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Bütün yüzey örneklerini çalışma ortamına getirdiniz mi?		
3. Panelleri incelediniz mi?		
4. Panellerin yüzeylerine dokunarak ve inceleyerek grup oluşturduğunuz mu?		
5. İçlerinden gaz beton ve brüt betonu seçebildiniz mi?		
6. Brüt beton ve gaz beton yüzeye aynı anda aynı miktarda su döktünüz mü?		
7. Emiş farklılığını gördünüz mü?		
8. Yüzeyleri değerlendirdiniz mi?		
9. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
10. Raporunuzu teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Gaz beton hacminin %84'ü kuru hava gözeneklerinden oluşur.
2. () Ağaçlar heterotrofik canlılardır.
3. () Alçıpan alçının karton levhalar arasına dökülmesi ile elde edilir.
4. () Floemin görevi besleyici maddelerin sentezlenmesidir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Dalların gövde içindeki oluşumlarına denir.
6. Ağaç liflerinin preslenmesi ile üretilir.
7. Alçı taşı doğal olarak oluşan ve bileşiminde 2 mol su bulunan mineralidir.
8. Gaz beton çok iyi bir yalıtımı sağlar.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

9. Aşağıdakilerden hangisi ağaç gövdesini kısımlarından değildir?
A)Kabuk B)Dal C)Floem D)Alburnum
10. Ağacın kuru hacminin %40-60'ını oluşturan bileşik hangisidir?
A) Glikoz B) Linyin C) Selüloz D) Klorofil
11. Farklı kereste parçalarının birleştirilmesi ile oluşturulan ahşap elemanı hangisidir?
A) MDF B) Masif C) Suntalam D) Kaplama
12. Yıl halkalarının gövde dışında oluşumu hangi ağaç kusurudur?
A) Ur B) Kaçık Öz C) Budak D) Soğanlanma

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak metal yüzeyleri tanıyabilecek ve uygulamaya hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Metallerin özelliklerini araştırınız?
- Günlük hayatta kullandığınız metal malzemelerden demir esaslı olanları araştırınız?

3. METALİK YÜZEYLER

Uygulamada kullanılan metaller üstün mekanik ve fiziksel özellikleri nedeni ile en çok kullanılan ve en önemli malzeme sınıfını oluşturur. Metallerin elastisite modülleri diğer yapı malzemelerine göre (beton, ahşap ve plastik) 20-50 kat, mukavemetleri ise 5-20 kat daha fazladır. Korozyona karşı dayanıklı olup daha pahalıdır.

3.1. Metalin Yapısı ve Özellikleri

Metal (Latince: metallum, Yunanca: metallon); yüksek elektrik ve ısı iletkenliği, kendine özgü parlaklığı olan, şekillendirmeye yatkın, katyon oluşturma eğilimi yüksek, oksijenle birleşerek çoğunlukla bazik oksitler veren elementler olarak tanımlanabilir.

Metaller, kendi aralarında soy metaller (altın, gümüş, platin gibi) ve soy olmayan metaller (demir, çinko, alüminyum gibi) şeklinde sınıflandırılabilir. Yarı metaller, iyi metal özelliği göstermez. Bu elementler hem metal, hem de ametal özelliği gösterir. Silisyum, bor, antimon, arsenik gibi elementler yarı metaldir.

Doğada ametaller daha çok bulunsa da periyodik tablodaki elementlerin çoğu metaldir.

Metaller yapılarından dolayı karakteristik özellikler gösterir. Metal atomlarının elektron dizilimleri incelendiğinde son elektron katmanlarında boş ya da yarı dolu değerlik orbitalleri içerdiği görülür. Metal atomları yan yana geldiklerinde hepsinde aynı şekilde bulunan bu orbitaller aynı enerji seviyesinde buldukları için en dışta bulunan elektronların kolaylıkla geçebilecekleri orbitaller haline gelir. Bu nedenle metal atomlarının en dıştaki bu atomlar arasında hareketleri sonucu adeta bir elektron denizi oluşturur. Hareketli olan bu

elektronlar oluşturdıkları elektron denizi nedeniyle elektronların veren atom çekirdekli + yüklü katyonlar haline gelir. Bu + yüklü metal iyonları ve elektron denizini oluşturan – yüklü elektronlar arasında bir elektro statik çekim oluşur. Bu çekim metalik bağın oluşumuna neden olur.

Metalik bağa sahip elementlerin sahip olduğu elektronların hareketliliğinden dolayı metalik parlaklık adı verilen bir özellik gösterir. Bir kuvvet uygulandığında elektron denizinde bulunan + yüklü katyonların hareketinden dolayı sıkıştırılır veya uzatılabilir. Metaller ametallere göre daha yüksek erime noktasına sahiptir ve daha serttir.

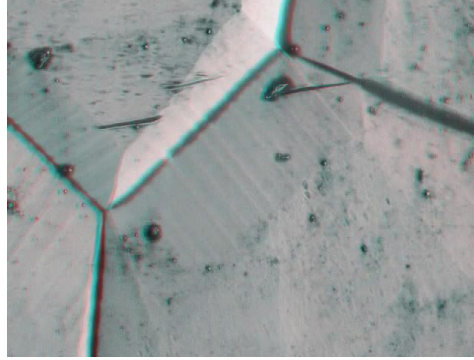
➤ **Metallerin gösterdiği diğer özellikler şunlardır:**

- Metallerin hepsi (cıva elementi hariç) oda koşullarında katıdır.
- Bütün metaller parlaktır (metalik parlaklık). Işığı yansıtır.
- Metaller sert ve yumuşak olabilir. Sert olan metal yumuşak olanı çizer.
- Metaller, tel, levha ve toz haline gelebilir. Metaller esnek, eğilip bükülebilir.
- Elektrik ve ısıyı iletir.
- Soy metaller (altın, platin gibi) dışında diğer metaller havada paslanır.
- Metaller birbirleriyle bileşik yapmaz ancak birbiri içinde eritilerek karıştırılabilir ve alaşım oluşturur.
- İki veya daha çok metal birbiriyle molekül oluşturamaz.
- Moleküllerin öz kütleleri büyük, erime noktaları yüksektir. (Örneğin, demir 1535 °C'de erir. Yoğunluğu 7,8 g/cm³tür.)
- Metaller, daima elektron vererek (+) yüklü iyon (katyon) olmak ister çünkü son yörüngelerinde 1, 2, 3 elektron barındırabilir.
- Metallerin çoğuna (Na, Mg, Fe, Zn gibi) asitler etki eder. Bunun sonucunda tuz oluşur ve hidrojen gazı açığa çıkar.
- Amfoter metaller (Pb, Zn, Cr, Al gibi), kuvvetli bazlarla (NaOH, KOH) ve oksijenli asitlerle (HClO₄, HNO₃) tepkime verir.
- Alkali metaller (Na, K) su ile reaksiyona girerek hidrojen gazı açığa çıkarır.
- Yarı soy metaller (Cu, Ag) hidrojenden aktif olmadıkları için asitlerle tepkimelerinde hidrojen gazı çıkaramaz. H₂SO₄teki kükürdü (S) indirgeyerek SO₂ ve HNO₃ teki azotu (N) indirgeyerek NO₂ gazı çıkarır.

Metaller ve alaşımlar katı durumda kristal yapıdadır. Metallerin esas yapısı, atomların üç boyutlu uzayda belirli bir düzene göre dizilmelerinden ibarettir. Sıvı haldeki bir metalin katılaşması sırasında atomların düzenli bir şekilde dizilmeleri sonucunda oluşan yapıya kristal yapı denir. Düzenli diziliş tekrarlı karakterdedir.

Herhangi bir kristalde atomların belli kalıplar şeklinde düzenlendiklerini görürüz. Ancak kristallerin hep aynı doğrultuda olmadıkları görülür. Buna yönelme denir. Bu kristaller birleştikleri yerlerde büyümeyi durdururlar. Bunlara tane sınırları denir. Zira kristaller arasında boşluk yoktur. Sadece buralarda iki üç atom büyüklüğünde düzensiz yönelme vardır.

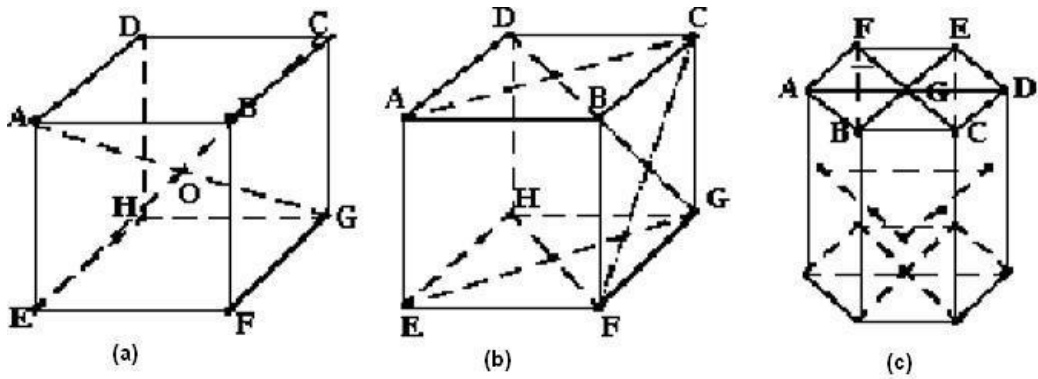
Bir kristalde atomların kendisini bağımsız olarak tekrarlayan tarzda üç boyutlu düzenlenmesine birim hücre denir. Kristali oluşturan birim hücre yapısına uzay kafesi denir. Bu halde bulunması, şekilsizmiş gibi görünmesine rağmen eğer kürelerin merkezleri birer doğru ile birleştirilirse ortaya küp şeklinin çıktığı görülür. Eğer atomların küreler halinde olmadığı hatırlanırsa olay daha iyi anlaşılır



Resim 3.1: Elektron mikroskobunda tane sınırları

Normalde atomların hacminin büyük bir kısmının elektronların yörüngesi olarak tariflenen boşluk olduğu dikkat edilirse her atomun merkezine birer nokta koymak - çekirdeği temsil etmek üzere- ve bunları doğrularla birleştirmek birim hücrede atomların düzenlenişini gösterir.

Kristal kafesleri, 7 grupta toplanan 14 çeşitten ibarettir. Metaller ise ancak kübik sistemler ve hegzagonal sistemde bulunur.



Resim 3.2. Birim hücre yapıları: (a) Hacim merkezli kübik, (b) Yüzey merkezli kübik, (c) Sıkı düzenli hegzagonal.

Demir, titanyum, kobalt, krom, zirkonyum gibi bazı metaller sıcaklığa bağı olarak kristal yapılarını değiştirir. Bu olaya allotropi (veya polimorfizm) denir.

3.2. Metale Etki Eden Etmenler

İşlenmiş ya da işlenmemiş metaller, dış ortam etkisinde kalır. Dış ortam olarak tanımlanan sıvılar, gazlar ve katı maddeler olabilir. Metallerin dış ortam ile temas etmesi, korozyonun oluşması için yeterlidir. Metaller bu dış ortam etkisiyle aşınır ve tahribata uğrar.

3.2.1. Korozyon

Malzemelerin zaman içerisinde buldukları ortamın etkisiyle tahribata uğraması olarak tanımlanır. Korozyonun en fazla görüldüğü malzeme türü ise elektrokimyasal reaksiyonlara eğilimlerinin yüksek olmasından dolayı metallerdir. Metallerin korozyona uğrama miktarları oksijene olan ilgileriyle alakalıdır. Serbest halde kararlı olan (Titanyum vb.) metallerin korozyon dayanımları daha yüksekken oksijen ilgisi nispeten daha fazla olan (demir vb.) metaller daha kolay oksitlenme eğilimindedir. Metallerin korozyona uğramaları için ana ölçüt oksijen ilgileriyle bunun yanı sıra birçok yan etken de mevcuttur. Mesela alüminyum oksijen ilgisinin iyi olmasından dolayı korozyon direnci yüksek bir malzeme haline alır. Öyle ki alüminyumun dış yüzeyi çok hızlı oksitlenir, yüzey tamamen oksitlendikten sonra oksitlenme durur ve daha alt yüzeylerin oksitlenmesi engellenir. Yani yüzey oksitlenmeye karşı alüminyum oksitle kaplanmış olur. Halk arasında demirin korozyonuna paslanma adı verilir.



Resim 3.3: Korozyona uğramış metal yüzey

Pas, $Fe(OH)_2$ formüllü bir korozyon ürünüdür. Metallerin korozyonları içerisinde en önemli ve tehlikeli boyutta olan demirin korozyonudur. Üretim kolaylıkları ve düşük maliyet birçok yerde elik ve demir kullanımını yaygınlaştırmıştır. Özellikle boru hatlarında

ve tanklarda metal üzeri korozyona karşı korunma amaçlı kaplanmaktadır ancak bu kaplamanın herhangi bir noktasında oluşabilecek muhtemel tahribat neticesinde belli noktadan bağlayarak çok hızlı şekilde korozyon mekanizması çalışmaya başlar.

Demir ve çelik genellikle oksijen ve suyun bulunduğu her ortamda korozyona uğrar. Korozyonun hızı, ortam koşullarına göre değişir. Örneğin, su içinde suyun hızı yada asitliğiyle, metalin hareketiyle sıcaklıkta yada havalandırma artışıyla, bazı bakterilerin veya başka etkili bir takım faktörlerin varlığıyla artış gösterir. Diğer taraftan, korozyon koruyucu tabakalarla (veya filmler) geciktirilir. Suyun alkalinitesi de çelik yüzeylerde korozyon hızını azaltır. Ama korozyonun gerçekleşebilmesi için daima su ve oksijen gereklidir. Korozyon miktarını her ikisi de belirler. Örneğin, kuru havada çelikte korozyon görülmez. Havadaki nem oranı %30'un altında ise normal veya normalin altındaki sıcaklıklarda korozyon önemsenmeyecek kadar azdır. Korozyonun, rutubeti giderme yoluyla engellenmesi buna dayanır.

Bütün metal yapılar doğal çevrede belli derecelerde korozyona uğrar. Tunç, pirinç, paslanmaz çelik, çinko ve alüminyum koruma olmaksızın uzun süre dayanacakları umulan kullanım koşulları altında çok yavaş bir korozyona uğrar. Demirin ve çeliğin yapısal korozyonu, metal gerektiği ölçüde korunmazsa hızla ilerler. Demir ve çeliğin bu korozyon hassasiyeti önemli bir ilgi odağıdır çünkü uygun maliyetleri ve fiziksel özellikleri göz önüne alındığında çok büyük miktarlarda demir ve demir ürünleri kullanılmaktadır. ABD'de çeliğin korozyonundan dolayı yıllık kayıp 70 milyar dolara yakın bir değere ulaşmaktadır. Yapılan araştırmalara göre ülkemizde korozyon ve korozyondan doğan hasarlar gayrisafi milli hâsılanın yaklaşık %2 -5'i kadardır. Özel işletmeler ve yerlere göre bu değer daha yüksek rakamlar göstermektedir. Bu da işletmenin verimli ve kârlı çalışmasını etkilemektedir. Hatta gerekli önlemler alınmazsa işletmenin çökmesine veya yenilenmesine sebebiyet vermektedir.

Korozyonu, kimyasal ve elektrokimyasal olmak üzere iki grupta inceleyebiliriz.

➤ **Kimyasal korozyon**

Bir metal arada herhangi bir aracı olmadan, kimyasal bileşikler meydana getirerek aşınırsa buna kimyasal korozyon denir. Kimyasal korozyonun meydana gelebilmesi için yüksek sıcaklıklara gereksinim vardır. Bu nedenle kimyasal korozyon iş parçalarının dövülmesi, tavlınması ya da setleştirilmesi sırasında oluşur. Etkilerini metal yüzeyinden kabuk halinde parçaların kalkmasıyla gösterir. İstisna olmak kaydıyla normal sıcaklıklarda meydana gelen kimyasal korozyonlar da vardır. Metalik malzemelerin aktif gazlarla reaksiyona girmesi sonucu kimyasal korozyon meydana gelir.

➤ **Elektrokimyasal korozyon**

Elektrokimyasal korozyon yalnız olarak metallerin elektrik akımı ile aşınması olayıdır. Ancak korozyonun meydana gelmesi için tek başına elektrik akımının olması yeterli değildir. Elektrokimyasal korozyonun meydana gelebilmesi için bir elektrolit, bir de iletkenin olması gereklidir. Elektrolit, iyonlarına ayrışabilen asit, baz ve tuzların sudaki eriyikleridir. Bu nedenle iyon içeren sulu çözeltiler elektrolit adı verilir. Metaller, bu tür iyonlarına ayrılabilen eriyiklerle iyon alış verişini yapmak isterler. Buna metalin erime basıncı denir. Eriyik iyonları

ise metal iyonlarının eriyik içerisine geçmesini engellemeye çalışırlar. Eğer metalin erime basıncı fazla ise korozyon meydana gelir.

➤ **Korozyondan korunma**

Metaller üzerinde aşınma oluşturan korozyondan korunma yöntemlerini;

- Alaşım yaparak,
- Korozyonu oluşturan maddeleri uzaklaştırarak,
- Katodik koruma,
- Metal yüzeyinin bir başka malzeme ile kaplanması şeklinde sıralayabiliriz.

➤ **Alaşım yaparak korunma**

Katık elemanı olarak korozyona dayanıklı malzemeler kullanıldığı takdirde aşım özellikleri değiştiğinden korozyon dayanımı da artacaktır. Alaşım yaparak korunma, ekonomik olarak pahalıya mal olan bir yöntemdir. Çünkü korozyon, yüzeyde meydana gelmesine rağmen aşım oluşturabilmek için aşım elemanının malzemenin tüm yapısına eşit dağıtılması gerekir. Bu da korozyona dayanıklı elemanın yüksek oranda kullanılmasına sebep olur. Dolayısıyla maliyet artar. Paslanmaz çelikler bunun en güzel örneğidir. Çeliklerin paslanmaması için katılan krom, maliyeti etkiler. Alaşım elemanı olarak krom, çelikten önce yüzeyde oksit tabakası oluşturarak çeliği oksitlenmeye karşı korunmuş olur. Pahalı olmasına rağmen korozyondan korumanın en emin yoludur.

➤ **Korozyonu oluşturan maddeleri uzaklaştırarak korunma**

Korozyonu meydana getiren sudaki oksijenin bir miktarını uzaklaştırmak mümkündür. Özellikle kalorifer tesisatlarında kullanılan suyun oksijeni bu şekilde düşürülebilir. Potasyum katılmış su kullanıldığında otomobil radyatörlerinde korozyon önlenir.

➤ **Katodik koruma ile korunma**

Anot konumundaki malzemenin konumunu değiştirerek yapılan korunmadır. Malzemenin iyonlaşarak eksi (-) yük kazanmasını önlemek için kendisi eksi (-) yüklü duruma getirilir. Bunun için de malzemeye dışarıdan bir doğru akım verilir. Katodik korumanın bir diğer yöntemi ise korozyona uğrayacağı düşünülen ortama malzemenin daha kolay korozyon etkisinde kalabilecek başka bir malzeme konulmasıyla gerçekleştirilir. Örnek olarak kalorifer kazanlarının içine çinko malzeme konularak yapılan koruma gösterilebilir. Çinko, kazanı oluşturan malzemenin daha kolay aşınacağı için diğer malzemeleri korozyona karşı korumuş olur.

Katodik korumanın uygulama alanları şunlardır:

- Boru hatları,
- Deniz taşıtları ve deniz üstü yapıları

- Yer altı ve yer üstü tankları,
- Su sistemleri.

➤ **Yüzeyin bir başka malzeme ile kaplanması sonucu koruma**

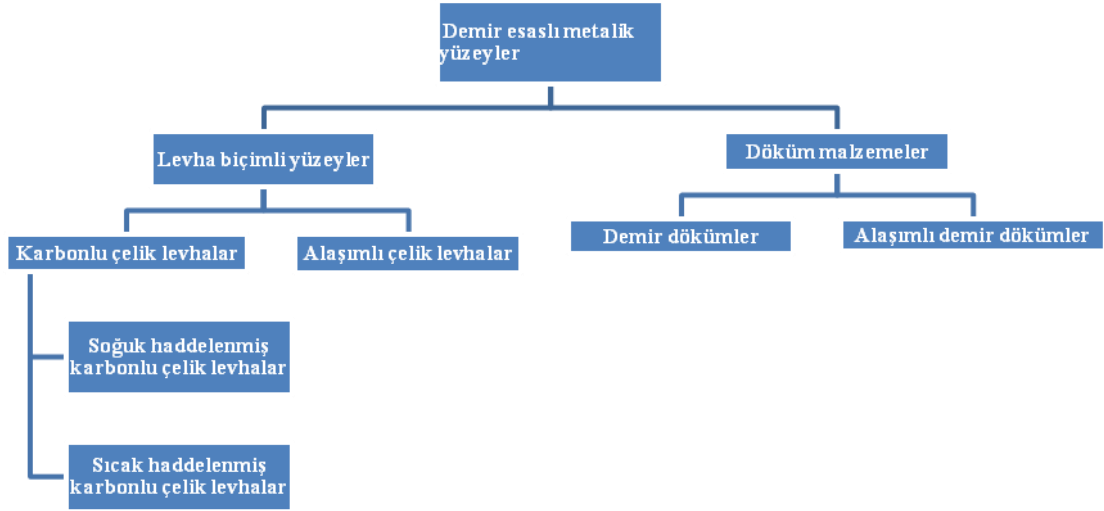
Korozyonun etkilerini yok etme gereğince son yıllarda en çok gelişen korunma yöntemleri bu grupta toplanır. Dış etkilerin malzeme yüzeyinde istenmeyen bozukluklara meydan vermemesi için malzeme yüzeyi dış etkilere dayanıklı (Fosfat ile kaplama vb.) malzeme ile kaplanır.



Resim 3.4: Petrol borusunda katodik koruma

3.3. Çeşitleri

Metal yüzey çeşitleri denilince akla ilk gelen demir esaslı metal yüzeyler ve demir üzerine kaplama yapılmış veya yalın halde kullanılan diğer metal yüzeylerdir. Demir esaslı metal yüzeyler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.



Tablo 3.5.: Demir esaslı metalik yüzeyler

Metal yüzeyler adlarını şekillerinden, üzerine yapılan kaplamadan, yapımında kullanılan metalden veya karbonla yaptığı alaşımdan alırlar. En sık kullanılanları sac, galvaniz, alüminyum ve çeliktir. Bu yüzey elemanlarının kendilerine has kullanım alanları mevcuttur.

3.3.1. Sac

Sac, (levha haline getirilmiş metal, özellikle demir malzeme) kalın levhaların silindirler arasından geçirilmesiyle yani haddemeyle (metalleri, haddelerden geçirip sıcak ya da soğuk bozunuma uğratarak istenilen biçime sokma işlemi) elde edilir. Sıcak olarak yapılan ilk haddemeden sonra düzgün bir yüzey elde etmesi için soğuk haddeme yapılır. Değişik kalınlıklarda olan bu saclar, belirli standart ölçüler veya şeritler halinde kesilir. Bu işlem iki tane merdane ile yapılır.

Çeşitli tekerlekli vasıtaların kapakları, gemi gövdeleri ve pek çok teknolojik uygulama sahası yanında sacların en önemli kullanıma alanlarından biri de elektrik araçlarıdır. Elektrik motorlarının rotor, stator sargılarının ve transformatör sargılarının çekirdeğini silisyumlu sac demetleri teşkil eder. Silisli sacların en önemli özelliği, taşıdığı silisyum sayesinde manyetik kayıpları minimuma indirmesi ve neticede verimi arttırmasıdır. Ayrıca demire katılan bu silis, demirin manyetik özelliklerinde zamanla meydana gelebilecek değişiklikleri azaltarak demiri daha kararlı hale getirir. Haddeme sırasında sac kristallerinin belirli bir doğrultuda yönelmesi sacın manyetik özellikler bakımından kalitesinin artmasına ve belirli bir manyetik devre için daha az saca ihtiyaç göstermesine sebep olur.

3.3.2. Galvaniz

Galvaniz, erimiş çinkonun içine koruma ya da kaplama amacı ile kullanılacak maddenin batırılması ile yapılan işleme denir. Özellikle paslanmaya karşı yapılan bu işlem dışarıda, açık havada her türlü hava koşulunda çalışacak metallerin ömrünün uzatılması için yapılmaktadır. Galvaniz olmuş metale kromat kaplanırsa ömrü artar. Galvaniz işleminden sonra dikkat edilmesi gereken galvanizin mikron değeri, malzemeye yapışkanlığı uygunluğu, deliklerdeki çapaklar, uç kısımlardaki galvaniz birikintileri, birbirine yapışmış malzemeler, dros yapışması, kaplanmamış bölgeler, kül yapışmasına ve beyaz pasa dikkat edilmelidir.



Resim 3.5: Galvaniz uygulanmış boru

3.3.3. Alüminyum

Alüminyum, soğuğa ve sığağa dayanıklıdır, hassas toleransa sahip ürünler üretilebilir. Yoğunluğu çeliğin ve bakırın gibi metallerin üçte biri kadardır. Kolaylıkla dövülebilir, makinede işlenebilir ve dökülebilir özelliklere sahiptir. Işığı mükemmel yansıtır. Alüminyum alaşımlarının çekme dayanımı saf haline göre 12-13 kat daha fazladır. Bu özelliğı ile alaşımları çelikten bile daha dayanıklı olabilmektedir. Hafiflik ve yüksek dayanım özellikleri gerektiren taşımacılık ve inşaat sektörlerinde geniş kullanım alanı bulurken uzay ve havacılık sanayisinin de vazgeçilmez parçası olmuştur. Çok üstün korozyon özelliklerine sahip olması üzerinde oluşan oksit tabakasının koruyucu olmasındandır.



Resim 3.6: Alüminyumdan üretilmiş heykelde oksitlenmiş yüzey

Yüzey üzerindeki bu oksit tabakası, boya uygulaması öncesinde temizlenmelidir. Aksi takdirde boyada soyulmalar gözükabilir. Bunu engellemek için yüzey, boya uygulanmasından önce alüminyum metalinin yumuşaklığı da göz önüne alarak uygun zımpara ile temizlenmelidir.

3.3.4. Çelik

Çelik demir elementi ile genellikle %0,2 ila %2,1 oranlarında değişen karbon miktarının bileşiminden meydana gelen bir alaşımdır. Çelik alaşımındaki karbon miktarları çeliğin sınıflandırılmasında etkin rol oynar.

- **Az karbonlu çelikler**, karbon oranı % 0,1-0,2 arasındadır. En ucuz çelik türüdür, sünekliği yüksektir, su verme ile sertleştirilemez.
- **Orta karbonlu çelikler**, karbon oranı % 0,2-0,5 arasındadır. Daha yüksek mukavemetli olup su verme ile sertleşebilir. Yapılarda, makine parçaları üretiminde kullanılırlar.
- **Yüksek karbonlu çelikler**, karbon oranı % 0,5-2 arasındadır. Sert olup işlenmesi zordur, genellikle takım ve kalıp üretimine elverişlidir, su vererek sertleştirilir.

Basit karbonlu çeliklerde C arttıkça ve mukavemet yükselir, fakat süneklik azalır ve gevrekleşir. Sünekliği koruyarak mukavemeti arttırmak için alaşım elemanları katılır. En çok kullanılan alaşım elemanları Cr ve Ni'dir. Bunlardan başka Mn, Si, Mo gibi elemanlarda çelik üretiminde kullanılır.

Alaşımli çelikler alaşım elemanının miktarına göre 2'ye ayrılır.

- Az alaşımli çelikler (< % 5)

➤ Yüksek alaşımlı çelikler (% 5 >)




Karbonlu çelikler, çok iyi bir kumlamayla temizlenmiş de olsalar, yüzeyleri hızla, çok ince bir tabaka halinde oksitlenir. Daha sonra demir oksit, demir hidroksit karışımı halini alan bu tabaka, aslında hiç oksitlenmemiş bir metal yüzeyine göre daha iyi bir yapışma yüzeyidir. Boya polimerleri, bu yüzey bileşikleriyle hidrojen bağları yaparlar ve iyi bir yapışma sağlar. Yapışmanın daha iyi hale getirilmesi, yüzey temizliğinden sonra yapılan fosfatlama ile sağlanır.




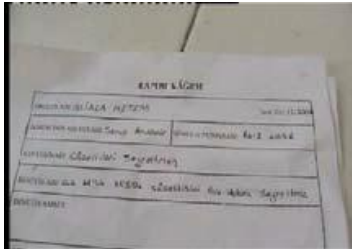
Genel olarak yüksek oranlarda krom ve nikelin, daha da özel uygulamalar için ek olarak ve düşük oranlarda molibdenin, niobyumun, titanyumun ve vanadyumun kullanıldığı paslanmaz çeliklerin korozyon koruması amacıyla boyanması pek olağan değildir. Yine paslanmazlıkları nedeniyle, boyama öncesinde zahmetli yüzey temizliklerine ihtiyaç duyulmaz. Diğer taraftan hem yüzeylerinin karbonlu çeliklere göre çok daha pürüzsüz olması, uygulanacak boyanın tutunmasını güçleştirir hem de yüzeylerindeki metal oksit ve hidroksitlerinin yoğunluğunun az olması boya bağlayıcısının yüzeye hidrojen bağları ile kuvvetle tutunmasına engel olur. Dolayısıyla paslanmaz çelik yüzeylere bir boya uygulaması yapılmadan önce yüzeyin kumlama veya zımparalama gibi yöntemler ile pürüzlü hale getirilmesi gerekir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Metal yüzeyleri tanımak ve uygulamaya hazırlayınız.

Kullanılan araç gereçler: Boya atölyesi, saç, galvaniz, çelik ve alüminyum paneller, temizleme tineri, bez, zımparalar

➤ İşlem Basamakları	➤ Öneriler
<p>➤ Havalandırma sistemini çalıştırınız.</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ Yüzeyi kontrol ediniz.</p> 	<p>➤ Yüzeyin özelliğini kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Metalin cinsini belirleyiniz.</p>	<p>➤ Uygun metal alınız.</p>
<p>➤ Yüzey temizleme tineri ile yüzeyini temizleyiniz.</p> 	<p>➤ Tiner yanıcı ve uçucu bir kimyasaldır dikkatli çalışınız.</p> <p>➤ Solumayınız.</p>

<p>➤ Uygun zımpara ile kuru zımpara yapınız.</p> 	<p>➤ Metal yüzeyine uygun zımpara kullanınız.</p>
<p>➤ Yüzeyi ikinci kez temizleme tineri ile temizleyiniz.</p> 	<p>➤ Tiner yanıcı ve uçucu bir kimyasaldır dikkatli çalışınız.</p>
<p>➤ Bez ile kurulayınız.</p> 	<p>➤ Kurulamayı dikkatli yapınız.</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p>	<p>➤ Temizlik kurallarına uyunuz.</p>
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p> 	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.</p> <p>➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Havalandırma sistemini çalıştırdınız mı?		
3. Yüzeyi kontrol ettiniz mi?		
4. Metalin cinsini belirlediniz mi?		
5. Yüzey temizleme tineri ile yüzeyini temizlediniz mi?		
6. Uygun zımpara ile kuru zımpara yaptınız mı?		
7. Yüzeyi ikinci kez temizleme tineri ile temizlediniz mi?		
8. Bez ile kuruladınız mı?		
9. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
10. Raporunuzu teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Sıvı haldeki bir metalin katılaşması sırasında atomların düzenli bir şekilde dizilmeleri sonucu oluşan yapıya kristal yapı denir.
2. () Metallerin elektrik akımı ile aşınmasına kimyasal reaksiyon denir.
3. () Kristalleri oluşturan birim hücre yapısına tane sınırları denir.
4. () Çeliğin %5'ten küçük oranlarda başka metallerle yaptığı alaşımlara az alaşımlı çelikler denir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Bir kristalde atomların kendisini bağımsız olarak tekrarlayan üç boyutlu düzenlenmesine denir.
6. Erimiş çinko kullanılarak metalik yüzeylerin korozyondan korunması için yapılan kaplamaya denir.
7. Alüminyum yüzeyinin oksitlenirken, hızla korozyona uğramasıa karşı alüminyum yüzeyin korunmasını sağlar.
8. Bir metalin farklı sıcaklıklarda oluşturdukları kristal yapılara yapı denir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

9. Aşağıdakilerden hangisi demir metaline değişik oranlarda karbon katılması sonucu elde edilen metaldir?
A) Çelik B) Karbür C) Karbonat D) Krom
10. Hangisi korozyondan koruma yöntemlerinden değildir?
A) Katodik koruma B) Alaşım yaparak koruma
C) Yüzey kaplaması yaparak koruma D) Asitlerle temizleme
11. Metalleri oluşturan kristal yapılarda, kristalin hep aynı yönde olmamasına ne denir?
A) Yönlenme B) Birim hücre C) Tane sınırı D) Uzay kafesi
12. Aşağıdakilerden hangisi birim hücre yapısıdır?
A) Hacim merkezli hegzagonal B) Sıkı düzenli hegzagonal
C) Yüzey merkezli hegzagonal D) Sıkı düzenli kubik

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak plastik yüzeyleri tanıyabilecek ve uygulamaya hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Plastik nedir? Araştırınız.
- Boyanamayan ve boyanabilen plastiklerin özellikleri nelerdir? Araştırınız.

4. PLASTİK YÜZEYLER

Plastik kelimesinin kökü, eski Yunancadan gelmektedir. "Plastikos" (bir kalıp vasıtasıyla) şekil verilmiş, şekillendirilmiş demektir. Doğada saf hâlde bulunmaz. Bütün plastik çeşitlerini iki ana başlıkta toplamak mümkündür. Bunlar termoset ve termoplastiktir.

Termoset, bir defa ısı-basınç altında şekillendikten sonra tekrar yeniden şekillenmeyen polimer yapılarıdır. Isı ve basınç muamelesinden sonra katı, sert ve plastik olmayan bir madde elde edilir (kauçuk gibi). Termoplastikler ise ısıtıldıklarında yumuşayan, soğutulduklarında tekrar sertleşen plastik grubu. Zincir içinde kovalent, zincirler arası van der Waals bağlarına sahiptir.

En basit tarifıyla plastik, polimer molekülleri ağıdır. Aslında, plastiğin ne olduğunu anlayabilmemiz için ilk önce polimer ve monomerin ne olduğunu anlamamız gerekmektedir. Kabaca, polimer, arka arkaya birleşip bir zincir oluşturan küçük birimlerin oluşturduğu büyük bir moleküldür. Monomer ise bu oluşumdaki en küçük yapıdır. Başka bir anlatımla plastik, monomer adı verilen birimlerin, zincirli bir yapıya sahip polimerlere dönüştürülerek elde edilen maddelerdir. Plastiğin bu kadar yaygın kullanılmasında ekonomik olmasının dışında, belki de en önemli özelliği ise ısı işlem uygulandığında yumuşamaları ve çeşitli kalıplar sayesinde istenilen formlara kolayca dönüşüp, soğutulduklarında da içinde buldukları kalıbın şeklini korumasıdır.

Getirdiği ekonomiklik, hafiflik ve farklı kullanım amaçlarına uygunluk nedeniyle günlük hayatımızda kullanımı sürekli artmakta olan plastik malzemeler, kimyasal yapıları itibarı ile çok çeşitlilik göstermektedir.

4.1. Boyanamayan Plastikler

Plastik yüzeyin boya tarafından ıslatılmaması sonucu boyanamayan plastik kavramı ortaya çıkar. Bu yüzeylerin yüzey gerilimleri oldukça düşük olduğundan boyanmaya uygun değildir. Günümüzde boyanamayan bu yüzeyler değişik katkılarla yaptığı alaşımlar sayesinde boyanabilmektedir.

4.1.1.Özellikleri

Boyanamayan plastiklerin ortak özellikleri şunlardır:

- Üretim maliyetleri düşüktür.
- Düşük sıcaklıklarda üretilir.
- Üretildikleri sıcaklığın hemen üzerinde bozunur.

4.1.2. Çeşitleri

Boyanamayan plastikler;

- **Polietilen (PE)**

Genellikle şeffaf renktedir. Süt rengine doğru ve bal mumu şeklinde üretilenleri de vardır. Düz parlak yüzeylidir. Asitlere dayanıklıdır. Basınca dayanıklıdır. Düşük ve yüksek basınçlı çeşitleri vardır.

Düşük basınçlıları katı halde zor, yüksek basınçlı çeşidi ise kolay dökülür. Sıvı depoları, borular, hortumlar ve folyolar polietilen plastikten üretilen malzemelerdir. Otomotiv sektöründe koruma amaçlı yapılan geçici kaplamalarda, oto boyacılığında maskeleme malzemeleri gibi yerlerde kullanılır.



Resim 4.1: Polietilen su deposu

➤ **Polipropilen (PP)**

Düşük basınçlı polietilenin görünüşüne ve özelliklerine benzer yapıdadır. Polipropilen biraz serttir. Kaynayan suyun içinde bekletildiğinde sürekli kullanılacak özelliktedir. 130⁰ C'ye kadar bozulmadan çalışır. Çamaşır makinesi vb. ile otomobil parçaları yapımında kullanılır.



Resim 4.2: Polipropilen beher

➤ **Polivinilklorid (PVC)**

Renksiz, şeffaf ve asitlere dayanıklıdır. Sert ve yumuşak çeşitleri vardır. Son dönemlerde boyanan polivinil klorür çeşitleri piyasada bulunmaktadır.

4.2. Boyanabilen Plastikler

Plastik yüzeylerin boyanması gün geçtikçe artmaktadır. Plastik yüzeyler istenilen renkte ve parlaklıkta üretilebilir olmalarına rağmen birçok durumda boyanmaları gerekir. Plastiklerin boyanma nedenlerini estetik amaçlı, koruma amaçlı ve fonksiyonel amaçlı olmak üzere sınıflandırılabiliriz.

Plastik yüzeylere boya uygulanmasını gerektiren başlıca nedenleri;

- Işık direnci düşük yüzeylerin tahribatının önlenmesi,
- Plastik kısımların kimyasal maddelerin etkilerinden korunması,
- İstenilen renk, parlaklık ve görüntü netliğinin elde edilmesi,
- Kalıp ve döküm kusurlarının kapatılmasıdır.

Boyama işlemi iki farklı şekilde yapılabilir:

- **Kalıpta boyama:** Kalıbın yüzeyi boya ile kaplanır. Plastik ham madde kalıba daha sonra eklenir. Parça kalıptan çıkarken plastiğin en üst tabakası boyanmış olarak çıkar.
- **Kalıp sonrası boyama:** Kalıptan çıkan parça daha sonra boyanır.

Boyanın plastik yüzeye iyi yapışmasının sağlanması için ilk şart yüzeyin temiz olmasıdır. Poliolefinler dışında tüm plastikler yüzeydeki safsızlıklardan arındırıldıktan sonra doğru boya sistemi ile boyanabilir. Boyanabilirliğin yeterli olup olmadığını anlamak için kullanılan metotlardan biri de yüzeye alkol (izopropil alkol) damlatıp damlanın karakterini incelemektir. Eğer damla yüzeye yayılmayıp yüzeyde toplanıyor ise yüzeyin boyanma için yeterli olmadığı anlaşılır. Plastik üzerinde yüzey kirliliklerine neden olan ve plastikten uzaklaştırılması gereken maddeler;

- Boyanın yapışma performansını olumsuz etkileyebilecek yüzeye yakın yerde yoğunlaşmış plastikleştirici, kayganlaştırıcı, yanma geciktirici, dolgu ve monomerler,
- Plastiğin kalıptan çıkarılmasını kolaylaştırmak için kullanılan kalıp ayırıcıların uzaklaştırılmasıdır.

4.2.1. Özellikleri

Boyanabilen plastiklerin ortak özellikleri;

- Üretim maliyetleri yüksektir.
- Yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır.
- Korozyona dayanıklıdır.

4.2.2. Çeşitleri

Boyanabilen plastiklerin oldukça çok çeşidi vardır. Bunun nedenlerinden biri de plastiklerin içine katılan katkı maddelerinin de farklı yüzeyler oluşturmalarıdır.

Boyanabilen Plastikler


Sembolü	Adı	Sembolü	Adı
AAS	Acrilonitril akrilik stiren	PPF	Polipropilen köpük
ABS	Acrilonitril butadien stiren	PPO	Oksit modifiyeli polipropilen
AES	Acrilonitril etilen ester	PRO	Oksitsiz polipropilen
AS	Acrilonitril stiren	PS	Polistiren
ASA	Acrilonitril stiren akrilat	PTE	Termoplastik
BMC	Bulk moulding compound	PU	Poliüretan köpük
EVA	Etilen vinil asetat	PVC	Polivinil Klorür
FEB	Florinli etil propilen	RRIM	Fiberglas takviyeli poliüretan
PA	Poliamid (nylon)	A/MMA	Akrilonitril/Metil metakrilat
PA6	Poliamid 6	A/S/A	Akrilonitril/sitiren/akrilat
PBT,PBTP	Polibutilen tereftalat	EPDM	Etilen propilen dien
PETP,PET	Polibutilen tereftalat	PAI	Poliamid İmid
PC	Polikarbonat	PAR	Polyamarid
PEP	Polietilen propilen	PAE	Poliarilether
PMMA	Polimetil metakralat	PDAP	Poli (dialil ftalat)
PP (ALLOY)	Ploypropylene	PTMTP	Termoplastik polyester
PPC	Polipropilen Kompound	TPUR	Termoplastik poliüretan
PPE	Polipropilen etilen		





Tablo 4.1: Boyanabilen plastikler

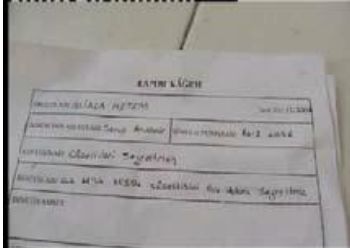
UYGULAMA FAALİYETİ

Plastik yüzeyleri tanıyınız ve hazırlayınız.

Kullanılan araç gereçler: Boya tezgâhı, çeşitli plastik parçalar, yüzey temizleme tineri veya % 96'lık etil alkol, zımpara (P 600)

➤ İşlem Basamakları	➤ Öneriler
<p>➤ Havalandırma sistemini çalıştırınız.</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ Yüzeyleri kontrol ediniz.</p> <p>➤</p>	<p>➤</p>
<p>➤ Plastik parçaları inceleyiniz.</p> 	<p>➤ Parçanın türünü belirleyiniz.</p>
<p>➤ Kalıp ayırıcı maddelerin kirlilikleri varsa plastik temizleme tineri ile siliniz.</p> 	<p>➤ Tiner yanıcı ve uçucu bir kimyasaldır dikkatli çalışınız.</p>

<p>➤ P 600 nu.lu zımpara ile veya zor yüzeyleri temizleyen sünger ile kuru olarak hafifçe zımparalayınız.</p> 	<p>➤ Uygun zımpara ile kuru olarak çalışınız.</p>
<p>➤ Temizleme tineri ile siliniz.</p> 	<p>➤ Tiner solumayınız.</p>
<p>➤ İnfraruj ile plastik yüzeyi ısıtınız. (Max. 60, yaklaşık 1 saat)</p> 	<p>➤ İnfrared ısıtıcı ile plastik yüzeyi okside ediniz.</p>
<p>➤ Tekrar yüzey temizleyicisi ile siliniz.</p> 	<p>➤ Temizleme bezinin temiz olduğundan emin olunuz.</p>

<ul style="list-style-type: none">➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.➤	<ul style="list-style-type: none">➤ Temizlik kurallarına uyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Raporunuzu teslim ediniz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ İşlem basamakları ve aldığımız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.➤

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Havalandırma sistemini çalıştırdınız mı?		
3. Yüzeyi kontrol ettiniz mi?		
4. Metalin cinsini belirlediniz mi?		
5. Yüzey temizleme tineri ile yüzeyini temizlediniz mi?		
6. Uygun zımpara ile kuru zımpara yaptınız mı?		
7. Yüzeyi ikinci kez temizleme tineri ile temizlediniz mi?		
8. Bez ile kuruladınız mı?		
9. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
10. Raporunuzu teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Boya tarafından ıslatılmayan plastiklere boyanamayan plastikler denir.
2. () Isıtıldıklarında yumuşayan, soğutulduklarında tekrar sertleşen ve böylece yeniden şekil verilebilen plastiklere termoset denir.
3. () Plastik bir yüzeye izopropil alkol damlatıldığında damla yüzeyde dağılmayıp toplanırsa yüzeyin boyama için yeterli olmadığı anlaşılır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Boyanamayan plastikler değişik katkıları ile yaptığı boyanabilme özelliği kazanır.
5. Plastik çeşitleri, olmak üzere 2 ana başlıkta toplanır.
6. Boyanabilen plastiklerde boyama, boyama şeklinde yapılır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

7. Aşağıdakilerden hangi plastik yüzey üzerlerindeki safsızlık giderildikten sonra bile uygun boya sistemi ile boyanamaz?
A)Poliolefin B)Acrilonitril stiren C)Polipropilen D)Poliamid
8. Hangisi boyanabilen plastiklerin ortak özelliklerinden değildir?
A)Üretim maliyetleri yüksektir B)Yüksek sıcaklıklara dayanıklıdırlar
C)Korozyona dayanıklıdırlar D)Isı ile yeniden şekil verilemezler.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Toz alma yönteminde yüzeye püskürtülen maddelerle yüzey pürüzlendirilir.
2. () Alburnum bitkinin besin deposu olarak görev yapar.
3. () Metaller tel ve levha haline gelemez.
4. () Bir defa şekillendirildikten sonra ısı yolu ile tekrar şekillendirilemeyen plastiklere termoset denir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Metal yüzeylerden pas ve yabancı maddelerin giderilmesi için uygun konsantrasyonlarda çözeltileri kullanılır.
6. Ağaç özünün merkezde olmamasına denir?
7. Bir metalin başka bir aracı olmadan kimyasal bileşikler meydana getirerek aşınmasına denir.
8. Yüzey gerilimleri çok düşük olduklarından boya ile ıslatılamayan plastiklere plastikler denir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

9. Fosfatlama reaksiyonunda açığa çıkan H_2 gazının ortamdan daha hızlı bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için hangi madde veya maddeler kullanılır?
A) Mangan B) Fosfat C) Nitrat D) Nikel
10. Kuru ağaç hacminin ne kadar linyinden oluşmaktadır?
A) % 10-20 B) % 20-30 C) % 30-40 D) % 40-50
11. Kalorifer kazanına çinko malzeme konularak korozyondan korunması hangi korozyondan korunma metodudur?
A) Alaşım yapma B) Kaplama yapma C) Katodik D) Boyama
12. Hangisi boyanamayan plastiklerin ortak özelliklerinden değildir?
A) Üretim maliyetleri düşüktür.
B) Isı ile yeniden şekil verilemez.
C) Üretim sıcaklığının hemen üzerinde bozunur.
D) Düşük sıcaklıklarda üretilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	YANLIŞ
2	DOĞRU
3	YANLIŞ
4	DOĞRU
5	Yüzey Hazırlama
6	Astar Tabakası
7	İnhibitör
8	Solvent
9	A
10	C
11	B
12	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	YANLIŞ
3	DOĞRU
4	YANLIŞ
5	budak
6	MDF
7	CaSO ₄ .2H ₂ O
8	ses ve ısı
9	B
10	C
11	B
12	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	YANLIŞ
3	YANLIŞ
4	DOĞRU
5	birim hücre
6	galvanizleme
7	korozyon
8	allotrop
9	A
10	D
11	A
12	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	YANLIŞ
3	DOĞRU
4	Alaşimlarla
5	Termoplastik/Termoset
6	Kalıpta/Kalıp Sonrası
7	A
8	D

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	DOĞRU
3	YANLIŞ
4	DOĞRU
5	Asit
6	Kaçık Öz
7	Kimyasal Korozyon
8	Boyanamayan
9	C
10	B
11	C
12	B

KAYNAKÇA

- GÜLLÜ Abdülkadir, **Metal Meslek Bilgisi**, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 1995.
- TALBERT Rodger, **Paint Technology Handbook**, Tylor&Francis Group, New York, 2008.
- TUNÇGENÇ Mustafa, **Boya Teknolojisine Giriş**, Akzo Nobel Kemipol AŞ, İzmir, 2004.
- ULUATA Ali Rıza, **Ağaç Malzemenin Mekanik Özelliklerine Etki Eden Faktörler**, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum, 1987.