

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

**BAĞLAYICILAR
524KI0060**

Ankara, 2011

- 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.....	ii
GİRİŞ.....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. BAĞLAYICILAR	3
1.1. Bağlayıcıların Sınıflandırılması ve Özellikleri	5
1.1.1. Kuruyan Yağ Türü Bağlayıcılar	5
1.1.2. Sentetik Emülsiyon Esaslı Maddeler.....	5
1.1.3. Kimyasal Kürle Katılan Bağlayıcı.....	5
1.1.4. İnorganik Bağlayıcılar.....	5
1.2. Kullanıldığı Yerler	6
1.3. Bağlayıcıların Film Oluşum Mekanizmaları	6
UYGULAMA FAALİYETİ.....	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	10
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	11
2. ALKİD REÇİNELERİ	11
2.1. Alkid Üretim Prosesleri.....	12
2.2. Alkid Reçinelerin Sınıflandırılması	13
2.2.1. Alkidlerin Yağ Uzunluklarına Göre Sınıflandırılması	13
2.2.2. Alkidlerin Yağ Çeşidine Göre Sınıflandırılması.....	13
2.2.3. Kuruma Özelliklerine Göre Alkidler	14
2.2.4. Modifiye Alkid Reçineleri.....	15
2.3. pH Tayini ve Kalibrasyonu	16
UYGULAMA FAALİYETİ.....	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	20
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	21
CEVAP ANAHTARLARI	23
KAYNAKÇA	24

AÇIKLAMALAR

KOD	524KI0060
ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL/MESLEK	Boya Üretim ve Uygulama
MODÜLÜN ADI	Bağlayıcılar
MODÜLÜN TANIMI	Bağlayıcılar ve alkid reçineleri ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme metaryalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Bağlayıcı analizleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında ASTM ve DIN standartlarına uygun bağlayıcı analizleri yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Bağlayıcılarda solid tayini yapabileceksiniz. 2. Bağlayıcılarda pH tayini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Donanım: Büyük ekran televizyon, sınıf veya bölüm kitaplığı, VCD veya DVD çalar, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, internet bağlantısı, öğretim materyalleri, etüv, desikatör, pH metre, magnetik karıştırıcı vb. Ortam: Atölye, laboratuvar, işletme, kütüphane, ev, bilgi teknolojileri ortamı (internet), kendi kendinize veya grupta çalışabileceğiniz tüm ortamlar
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,

Günümüzde geçerli olan bilimsel ve teknolojik gelişmeler, profesyonel uygulamalarla bütünleşerek sağlanmaktadır. Sizlerin de bu gelişmelerin içinde yer alabilmeniz için mesleğinizi en iyi şekilde yapmanızı amaçladık.

Ana hedefimiz; boya sektörünün ihtiyacı olan ve alanında öz güveni gelişmiş, görevini titizlikle yapan, başarıyla çalışabilme becerisini kazanmış elemanlar yetiştirmektir. Ülkemizi ileri medeniyetler seviyesine çıkarmak, çok çalışmak ve hep yeni bilgiler öğrenmekten geçmektedir.

Bu modülle boyanın ana unsuru olan bağlayıcıları tanıyıp reçine çeşitlerinden alkid reçinesinin özelliklerini öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bağlayıcılarda solid bakma işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Reçine nedir, nerelerde kullanılır? Araştırınız.
- Çevrenizde bulunan reçineleri doğal ve yapay olarak araştırınız.
- Bağlayıcıların kurumalarının kimyasal olarak nasıl gerçekleştiğini araştırınız.

1. BAĞLAYICILAR

Boyanın ana maddelerinden olup pigment ve dolgu maddelerinin içinde homojen olarak dağıtıldığı boya tabakasını oluşturan maddeleri ve boyanın karakterini ve niteliğini belirler. Boyaların hemen hemen tüm karakteristikleri örneğin; kuruma şekli ve süresi, diğer katmanlarla uyuşup uyuşmayacağı, dayanımı, uygulama biçimi, parlaklığı, uygulandığı yüzeydeki davranışları gibi hususlar bunların başlıcalarıdır.



Resim 1.1: Reçine

Binlerce yıldan bu yana boya kullanılmaktadır. Çok gerilere göz atarak bağlayıcıların tarihsel gelişimini şöyle özetleyebiliriz.

MÖ 1000 -700	Yumurta akı ve sarısı
MÖ 700 - 600	Çıra yağı
MÖ 600 - 0	Kireç/ Vaks
MS 0- 1000	Yumurta akı, yumurta sarısı, bal, kan, kireç, asfalt, vaks, alçı, şap
1000'den sonra	Kireç, keten yağı, kenevir yağı, katran, arap zamkı, balsam

Boyaya adını veren bağlayıcılar polimer yapısında çeşitli kimyasal maddelerdir. Bağlayıcılar çok çeşitli olup en çok kullanılanlar şunlardır:

- Alkid reçineler
- Epoksi reçineler
- Klor- kauçuk reçineler
- Vinil-akrilik reçineler
- Poliüretan reçineler
- Hidrokarbon reçineler
- Silikon reçineler
- Emülsiyon reçineler
- Selülozik reçineler
- Amino reçineler
- Fenolik reçineler
- Poliester reçineler



Resim 1.2: Bağlayıcı üretim tesisleri

1.1. Bağlayıcıların Sınıflandırılması ve Özellikleri

Bağlayıcılar kimyasal yapılarına göre sınıflandırılabilir.

1.1.1. Kuruyan Yağ Türü Bağlayıcılar

Geçmişten günümüze dek boya yapımında kullanılan temel malzemelerdir. Kuruyan bir yağın okside olması ve polimerleşmesi esasına dayanır. Bunlar genellikle bitkisel orijinli yağlar olup örnek olarak bezir yağı, tunç ağacı yağı veya hayvansal balık yağı verilebilir. Ancak en yaygın olarak kullanılan bezir yağıdır.

1.1.2. Sentetik Emülsiyon Esaslı Maddeler

Kuruyan yağlar ihtiva etmeyen bu tür malzemeye örnek olarak PVA veya akrilik dispersiyonları gösterilebilir. Bu maddelerle üretilen boyalar piyasada plastik boya olarak da adlandırılır. Katılaşma, bünyesindeki suyun buharlaşması ile olur. Müsait ortam koşullarında bu tür malzeme ile üretilen boyalar dokunma kuruluğu seviyesinde veya bir üst kat uygulamaya imkân verecek kuruluğa 1-2 saatte ulaşabilir.

1.1.3. Kimyasal Kürle Katılan Bağlayıcı

Bağlayıcılar iki bileşenli malzemelerdir. Ana malzeme reçine, kullanım öncesinde kimyasal reaksiyonu oluşturacak madde sertleştirici veya hızlandırıcı ile karıştırılır. Sıvı hâlde uygulanan film başlatılmış veya aktive edilmiş reaksiyon sonucu katı hâlde geçer. Bu tür malzemelere örnek olarak en yaygın olarak epoksi veya poliüretan reçineleri verebiliriz.

1.1.4. İnorganik Bağlayıcılar

Karıştırılmış olan suyun buharlaşması ve priz sonucu tabaka oluşturan çimento silikat türü maddelerdir. Su ile karıştırılıp çimento ve kireçle badana olarak kullanılır.

1.2. Kullanıldığı Yerler

Kuruma Tipi	Bağlayıcı Tipi	Mamul Örneği
Çözücü buharlaşması ile	<ul style="list-style-type: none">➤ Selülozik reçineler➤ Klor kauçuk reçineler➤ Termoplastik reçineler➤ Silikon reçineleri➤ PVA; akrilik	<ul style="list-style-type: none">➤ Oto boyaları➤ Deniz boyaları➤ Autofine sistem➤ Yüksek ısıya dayanıklı boyalar
Oksidasyon ile	<ul style="list-style-type: none">➤ Alkid ve modifiye alkid➤ Kuruyan yağlarla➤ Modifiye➤ Fenolik, hidrokarbon ve➤ Kumaron reçineler	<ul style="list-style-type: none">➤ Ferrolin, alüminyum ve bazı deniz boyaları
Fırın kurumalı	<ul style="list-style-type: none">➤ Alkid amino➤ Termoset akrilikler➤ Epoksi aminolar➤ Fenolik reçineler	<ul style="list-style-type: none">➤ Sanayi boyaları
Reaksiyon kurumalı	<ul style="list-style-type: none">➤ Epoksi-poliamin➤ Epoksi-poliamid➤ Akrilik-izosiyanat➤ Poliüretan-izosiyanat➤ Poliester-izosiyanat➤ Poliester-peroksit	<ul style="list-style-type: none">➤ Yat ve mobilya sistemleri

Tamamlanmış boyada bağlayıcıların hacim oranı, yaklaşık % 20'dir. Bağlayıcılar boyaya bütünleşme, sürülme ve yapışma özelliklerini katar.

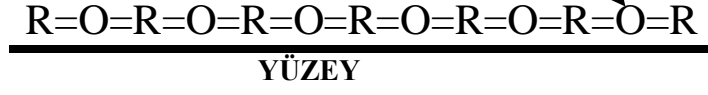
1.3. Bağlayıcıların Film Oluşum Mekanizmaları

Çözücü buharlaşması ile kuruyan bağlayıcılar ile üretilmiş boyalarda uygulama sonrasında filmin yapısında bulunan çözücüler buharlaşır, bu sırada bağlayıcı molekülleri birbirine yanaşarak kendi aralarında bağ oluşturur.

Oksidasyon ile kuruyan boyalarda ise filmin yapısındaki çözücüler buharlaşırken bağlayıcı molekülleri arasında oksijen köprüleri oluşarak film sertleşip kurumaktadır.

ÇÖZÜCÜ BUHARLAŞMASI

YAPIYA OKSİJEN GİRİŞİ



Bu kuruma tipinde kurumayı hızlandırmak ve dengeli hâle getirmek amacıyla kurutucular kullanılmaktadır.

Bağlayıcı, bir boyanın uçucu olmayan kısımlarından olup film teşkil eder ve pigment parçacıklarını gerek kendi aralarında gerekse alttaki tabakayla bağlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bağlayıcılarda solid bakma uygulaması yapınız.

Araç ve gereçler: Saat camı, hassas terazi, etüv, desikatör, numune

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Solidine bakılacak bağlayıcıyı alınız.	➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz. ➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız. ➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız. ➤ Kullanılacak malzemeleri depodan alınız.
➤ Darası alınmış temiz saat camının içine 1 g numune alınız.	➤ Temiz ve titiz çalışınız.
➤ 120 °C'deki etüvde 2 saat kadar bekletiniz.	➤ Zamanı ve ısıyı bağlayıcı cinsine göre ayarlayınız.
➤ Soğuması ve neminin alınması için desikatöre koyunuz.	➤ Desikatörde çalışırken dikkatli ve hızlı çalışınız.
➤ Desikatörden çıkardıktan sonra terazide tartınız.	➤ Tartım işlemi hızlı ve dikkatli yapınız.
➤ Hesaplamaları yapınız.	➤ Eklenen ve harcanan maddelerin kayıtlarını düzgün tutunuz.
➤ Sonuçları rapor ediniz.	➤ Rapor hazırlamak çok önemlidir. Amacınızı, işlem basamaklarınızı, sonucunuzu içeren bir rapor hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Çalışma ortamınızı hazırladınız mı?		
2.Laboratuvar güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
3.Laboratuvar önlüğünüzü giydiniz mi?		
4.Kullanılacak malzemeleri temin ettiniz mi?		
5.Saat camının darasını aldınız mı?		
6.Numuneyi tarttınız mı?		
7.Etüvü 120 °C'ye ayarladınız mı?		
8.Etüvde 2 saat kadar beklettiniz mi?		
9.Soğuması ve neminin alınması için desikatöre koydunuz mu?		
10.Desikatörden çıkardıktan sonra terazide tarttınız mı?		
11.Hesaplamaları yaptınız mı?		

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 soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıda verilen bağlayıcılardan hangisi tarihsel olarak ilk kullanılan bağlayıcıdır?
A)Alkid reçineleri
B)Silikon reçineleri
C)Çıra yağı
D)Epoksi reçineleri
2. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal kürle katılaştıran bağlayıcılardandır?
A)Epoksi reçineleri
B)Bezir yağı
C)PVA
D)Kireç
3. Aşağıdaki bağlayıcılardan hangisi çözücü buharlaşması ile kurumaz?
A)Selülozik reçineler
B)Epoksi-poliamin
C)Klor-kauçuk reçineler
D)Silikon reçineler

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Sentetik emülsiyon esaslı maddeler yağlar ihtiva etmez.
5. ile kuruyan boyalarda filmin yapısındaki çözücüler buharlaşırken bağlayıcı molakülleri arasında oksijen köprüleri oluşarak film sertleşip kurumaktadır.
6. Oksidasyon ile kuruma tipinde kurumayı hızlandırmak ve ayrıca dengeli hâle getirmek amacıyla kullanılmaktadır.

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

7. () Oksidasyon ile kuruyan boyalarda filmin yapısındaki çözücüler buharlaşırken bağlayıcı molekülleri birbirine yanaşarak kendi aralarında bağ oluşturur.
8. () Çözücü buharlaşması ile kuruyan bağlayıcılar ile üretilmiş boyalar uygulama sonrasında filmin yapısında bulunan çözücüler buharlaşır.

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

Bağlayıcılarda kuralına uygun olarak pH tayini yapabileceksiniz.

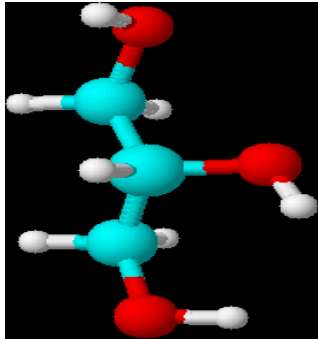
ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan homojen karışımları araştırınız.
- Bulduğunuz karışımları bileşenlerine hangi yöntemlerle ayırabilirsiniz? Araştırınız.
- Çevrenizde kullanılan ayırma yöntemlerini araştırınız.

2. ALKİD REÇİNELERİ

Alkid reçineleri, poliester özelliği gösteren gruplar ile yağ özelliği gösteren grupların birleşmesi ile elde edilen ürünlerdir. Dekoratif boya ve verniklerde iç ve dış cephe boyalarda, metal dekoratif boyalarda, mobilya boyaları ve verniklerde, endüstriyel boyalar ve verniklerde, matbaa boyaları ve verniklerin imalatında kullanılır. Her ne kadar orta dereceli ekipmanlar ve marin enamellerde bağlayıcı olarak kullanılsalar da içeride ve dışarıda, ahşap boyalarında bulunan reçinelerdir.

Alkid reçineleri, genel olarak polialkollerle poliasitlerin ürünleridir. Bu çeşit esterleşmeler poliesterlerin genel tariflerine girer. Burada alkidi diğer poliesterlerden ayıran en önemli özellik onların kompozisyonlarının büyük bir kısmını teşkil eden monoasitlerin varlığıdır. Genellikle bu monoasitler yağ asitleridir. Alkidler birçok küçük molekülün kimyasal sentezle birleşmesinden meydana gelmiş polimerlerdir ve bu reaksiyon cinsi kondensasyondur. Çıkan yan ürün de sudur. Kondensasyonda organik asidin karboksil grubu ile alkolün hidroksil grubu arasında su çıkar. Yani esterleşme olur.

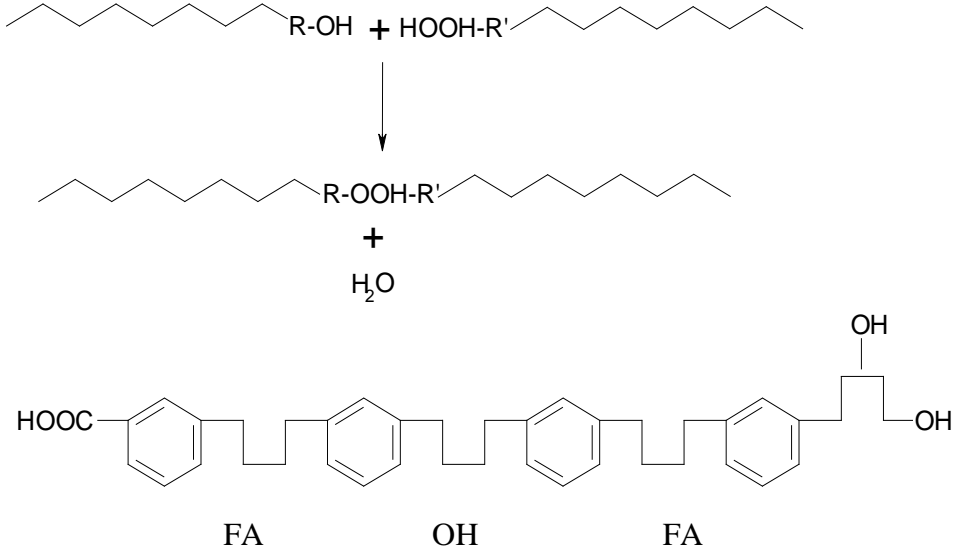


Şekil 2.1: Gliserin molekülü

Alkid reçineler esas itibariyle 3 ana hammadde içerir ve bunların polikondenzasyonu ile alkid reçineler elde edilir.

Bunlar:

Yağ (veya yağ asidi) + polialkol + polikarboksilli asitler $\xrightarrow{-H_2O}$ Alkid reçine



2.1. Alkid Üretim Prosesleri

Reçine imalatı, sanayide reaktör adını verdiğimiz çeşitli büyüklükteki paslanmaz çelikten yapılmış kazanlarda yapılır. Reaksiyon sonucu alkid reçine 220-260 °C'de erimiş hâlde ele geçer ama oda sıcaklığında katılaşacağı için takriben 140-160 °C'ye kadar (hâlâ sıvı hâlde iken) soğutulup karıştırma altında solvent ilave edilir ve böylece o alkid reçinenin verilen solvent içindeki çözeltisi elde edilir.



Şema 2.1: Alkid üretim prosesi

Genel olarak alkid imalatında kullanılan hammaddeler:

- Poliasitler
- Monoasitler
- Polialkoller
- Solventler
- Katalizler

2.2. Alkid Reçinelerin Sınıflandırılması

Alkid reçinelerin sınıflandırılması aşağıda yapılmış ve açıklanmıştır.

2.2.1. Alkidlerin Yağ Uzunluklarına Göre Sınıflandırılması

Alkidleri muhtelif şekillerde tasnif etmek mümkün olabilir. En yaygını yağ uzunluğuna göre olanıdır. Yağ uzunluğu başlangıçta mamul içerisine konmuş olan yağ yüzdesidir.

- % 20-45 yağlılar, kısa yağlı alkid
- % 45-60 yağlılar, orta yağlı alkid
- % 60-80 yağlılar, uzun yağlı alkidler sınıfına girer.

Yağ yüzdeleri başlangıç formülasyonunda bu değerlere göre düzenlenemez. Bu değerlerin % 2-% 3 kadar altında hesap edilir. Esterifikasyon suyu çıktıktan sonra yukarıda belirtilen yağ yüzdelerinin yakalanması mümkündür.

2.2.2. Alkidlerin Yağ Çeşidine Göre Sınıflandırılması

- **Okside olan alkid reçineler**

Oksidasyon ile kuruyan alkidler, yarı kuruyan yağ ve yağ asitlerini ihtiva eder. Doymamış gruplar, havanın oksijeni ile reaksiyona girerek film oluşturur. Doymamış gruplar konjuge ise C-C şeklinde bağlanır. Konjüge değilse C-O-C şeklinde bağ oluşturur. Konjuge doymamış gruplar alkid reçine film özelliğini ve performansını yükseltir. Genellikle alkid reçinelerin bu sınıfa giren tipler % 45'in üzerinde yağ uzunluğuna sahiptir.

- **Okside olmayan alkid reçineler**

Doymamış çifte bağ ihtiva etmeyen yağlar ve yağ asitleri kullanılır. Oksidasyon ile film oluşturma özellikleri yoktur. Genellikle plastifiyan olarak görev yapar. Okside olmayan alkidler; fenol formaldehit, amino reçineler, epoksi reçineler, izosiyanat, nitroselüloz, tabii reçineler ile modifikasyona tabi tutularak elde edilen ürünler ya solvent buharlaşmasıyla ya da aktif gruplarla reaksiyona girerek performansları çok yüksek filmler oluşturur. Genellikle yağ uzunluğu % 45'in altındadır. Yağ uzunluğu % 45'in üstündekiler tamamen plastifiyan olarak kullanılır.

2.2.3. Kuruma Özelliklerine Göre Alkidler

➤ Hava kurumalı alkidler

Yağ asitlerindeki doymamış gruplar, alkid üretim prosesi süresince etkilenmez. Film oluşturma mekanizması yağ asitlerindeki doymamışlık özelliğine bağlıdır. Alkid reçine zincirindeki hidroksil gruplarının fazlalığı, kuruma esnasında hidroperoksitin bozunmasını geciktirdiği için kuruma süresi uzundur. Buna karşılık reçinelerdeki karboksil grupları (-COOH) hidroperoksitlerin bozunmasını kolaylaştırır. Hidroksil değeri (-OH) 60-70 mg KOH/g üzerinde olmadığı sürece artık karboksil grubu değeri (bitmiş alkidde) 5 mg KOH/g altında olmayacaktır. Hidroksil grupları yukarıda belirtilen değerlerin üstüne çıkarsa kuruma yavaş olur.

Yarı kuruyan yağlar, çok fazla kojüğe çifte bağ ihtiva eden kuruyan yağlardan, kuruma esnasında renklenmeye daha az meğillidir. Buna karşılık kuruma verimi azalır. Bu tür uygulamalarda alkid reçinesindeki yağ uzunluğu % 50-60 arasında olanlar mükemmel netice verir. Daha fazla yağ uzunluğu alkid reçinelerin kuruma hızlarını artırdığı gibi parlaklık, renk kalıcılığı ve dayanıklılığını azaltır.

➤ Güçlendirilmiş kuruyan alkidler

Yağ asitlerinin oksidasyonu ısının yükselmesiyle hızlanır. Doymamış yağ ve yağ asit bazlı alkid reçineleri 120-160 °C arasındaki bir sıcaklıkta hızlı bir şekilde sertleşir. Bu şartlar altında çapraz bağların çoğunluğu (C-C) bağları şeklindedir. Sonuçlanan film, (C-O- O-C) şeklinde çapraz bağ ile şekillenen filmlerden daha dayanıklı ve daha fazla dirence sahiptir. Kurumanın hızlı olması, daha kısa yağ uzunluğunun kullanıldığı anlamına gelir. Bu durum ürüne sağlamlık, parlaklık ve renk kalıcılığı özelliği kazandırır.

Yağ uzunluğu ve çeşidi genellikle kuruma özellikleri ve renk kalıcılığı arasındaki tercihe bağlı olarak seçilir. Genellikle % 40-50 arasında olması tercih edilir.

➤ Plastifiyan alkidler

Bu tür alkid reçineleri diğer reçine türleriyle karıştırıldığında reaktif olmayan çözücü görevi yapar. Bunlar; esnekliği, yapışmayı, parlaklığı yükselten birleşik reçine sistemleridir. Nitroselüloz ve aminoformaldehit birleşiklerinde iyi olan ürünler verir. Bunlar ahşap son kat sistemlerinde ve nitro selüloz bazlı araç boyası imalatında son derece etkilidir. Alkid reçinesi nitroselüloz için iyi bir çözücüdür.

Plastifiyan alkidler koko yağı ve kok yağ asidi gibi kısa zincirli asitlerde üretilmektedir. Plastifiyan alkidler iyi pigment ıslatma özelliklerinden dolayı silindirde pasta hazırlamada kullanılır. Diğer reçineler ile mükemmel bir uygunluk gösterir.

➤ Sertleşen alkidler

Amino reçineleri ve fenolik reçineler, alkid reçineleri ile beraber kullanılır. Amino-alkid reçineleri dış şartlara dayanıklı, alkaliye direnç sert filmler yapar. Reaksiyon alkid grupları ile amino ve fenolik reçinelerin aktif grupları arasında 120 °C'de meydana gelir.

Alkid karboksil grupları, amino ve fenolik reçine ile reaksiyon verir. Fakat reaksiyon daha yavaştır. Alkid-amino veya fenolik reçine karışımları son kat boya ve verniklerin imalatında kullanılır.

2.2.4. Modifiye Alkid Reçineleri

Tek başına polimerler, yüzey koruma malzemelerinde arzu edilen özelliklerin tamamını göstermez. Ticari yüzey koruyucu malzemeleri, temel polimer sisteminin avantaj ve dezavantajları arasındaki balansı başarmak için formüle edilir. Farklı polimerlerin birleştirilmesi ile performansları ve özellikleri farklı polimerler elde etmek mümkündür. Bu durum değişik amaçlara uygun boyaların üretiminde başarılı neticeler vermektedir.

➤ Vinillendirilmiş alkid reçineleri

Vinil-akrilik homo veya kopolimerleri ile yapılan boyaların dış hava şartlarına karşı direnci ve kimyasal dayanıklılığı çok iyidir. Vinil- akrilik polimerlerin bu avantajları, alkid reçinesinin pigment ıslatma performansı ve uygulama kolaylığı gibi avantajları birleştirildiği zaman fevkalade özelliklere sahip polimerler elde etmek mümkündür. Alkid reçinesi vinil grubu ihtiva eden bir monomer ile modifikasyona tabi tutularak çok hızlı kuruyan, sert film oluşturan, uygulandığı yüzeylere çok iyi yapışma performansı gösteren, **hammerton** boyalarda silikon ile çok iyi desen veren, zayıf alkali ve asidik ortamlarda performansı çok iyi olan renk kalıcılığı ve parlaklığı mükemmel olan boya ve verniklerin üretiminde kullanılır.

Bu reçineler çok hızlı bir şekilde son kuruma performansına ulaşır. İlk kuruma solventin buharlaşması ile meydana gelir. Film, oksidasyon ile son kurumasını kopolimerizasyondan dolayı alkid reçinesindeki doymamış grupların seviyesi azaldığı için çok uzun zaman yapar.

Stiren veya vinil toluen bazlı vinillendirilmiş alkidler, çok hızlı hava kurumalı olması arzu edilen endüstriyel boyaların yapımında kullanılır. Oluşan filmler, çok iyi renk kalıcılığı, mükemmel sağlamlık ve yapışma, tatbik edilen yüzeye tekrar uygulanabilme özelliği, hava ile çok hızlı kuruma özelliği verir. Makine, madenî eşya ve dekoratif metal boyaların formüllendirilmesinde kullanılır.

➤ Üretan modifiye alkid reçineler ve yağlar

Boya ve verniklerin performanslarını ve özelliklerini yükseltmenin başka bir yolu da alkid reçinelerinin, reaktif gruplara sahip olan izosiyanat gruplar ile modifiye edilmesidir. Oluşan filmler, sağlam, solvent ve kimyasal dirence sahip, sert, parlak, su direnci yüksek

özellikler gösterir. Renk kalıcılığı, kullanılan alkid reçinesinin yağ yapısına ve kullanılan izosiyanatların kimyasal yapısına yani aromatik veya alifatik yapısına bağlıdır. İzosiyanatlar aromatik yapıda ise oluşan film sararır. Alifatik ise renk sararması olmaz. Alkid reçinesinde kullanılan yağ veya yağ asitleri konjuge veya konjuge olmayan çifte bağları ihtiva ediyorsa oluşan film sararır. Sararma konjuge bağ ihtiva eden yağlar kullanılırsa daha fazla olur. Okside olmayan, kurumayan yağ ve yağ asitleri kullanılırsa sararma çok az olur. Saramanın hiç olmaması için poliestere veya akrilik bazlı bağlayıcılar, alifatik yapılu izosiyanat ile birlikte kullanılır.

Üretan modifiyeli yağlar ve alkidler alkid reçineleri ile mukayese edildiği zaman hızlı kuruma özelliğine sahiptir. Kuruma zamanı rutubetten daha az etkilenir. Kuruma da düşük derecelerde yüksek performans gösterir. Zayıf asit, alkali direnci ve suya dayanımı yüksektir. Ahşap yüzeylerde çok parlak film oluşturur. Düşük molekül ağırlıklı alkol hariç, alışımlı solventlerin tamamında iyi bir çözünürlüğü vardır. Yüksek elektirik direncine sahiptir. Diğer filmler üzerinde uygunluk gösterir. Gerilme kuvveti ve yüksek su direnci olmasına karşın sarmaya karşı meyillidir, genelde pastel ve beyaz için uygun değildir. Renk kalıcılığı, fırça ile uygulama özellikleri, akışkanlığı zayıftır.

Bu tür reçineler deniz verniklerinin imalatında, tek komponentli parke vernik imalatında, astar boyalarda, antikorrozif boya imalatında, deniz boyalarında kullanılır.

2.3. pH Tayini ve Kalibrasyonu

Boya proseslerinde pH değerini kontrol edebilir ve ayarlayabilirsiniz. 0,05 pH/dakika zaman eğrisi (gradient) ile ayarlama mümkündür.

Programatör, boyama reçete programındaki adımlar sayesinde “pH ölçümü” veya “pH ayarı” aktivasyonunu sağlar. Ölçüm armatüründe gerçekleşen sirkülasyon ile start alır, pH değerinin stabil okunmasından sonra pH/dakika gradient ayarlaması başlar. Alkali veya asit dozajlanmasıyla istenen pH elde edilir. İstenen pH zaman ayarlandıktan ve görev tamamlandıktan sonra ölçüm armatürü otomatik durulanır. pH elektrotunu kontrol etmiş biçimde işletme suyunda bir sonraki pH ayar adımını bekler.

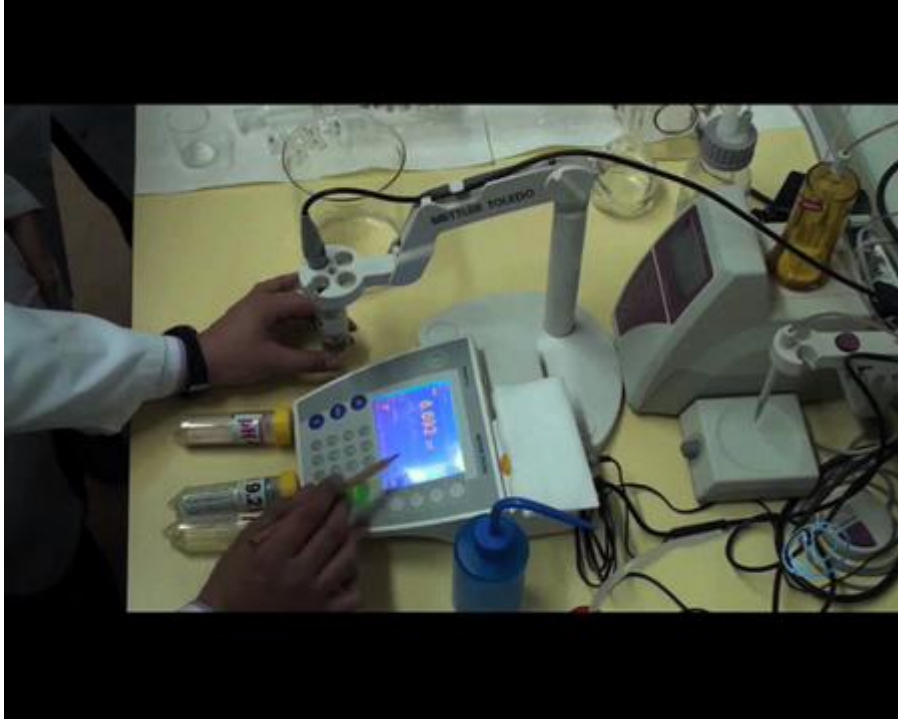
pH değeri ısıya bağlı olarak kompanze edilir. Flotte geri soğutucusu 100 °C'ye kadar güvenli bir ölçüm sağlar. Flotte soğutucuda yaklaşık 60°C'ye soğutularak ölçüm gerçekleşir. Bu sayede ölçüm elektrotunun ömrü epeyce uzamış olur.

pH elektrotları ortamdaki elektromanyetik alanlardan etkilendiklerinden kullanılan sinyal değiştirici (interface) kanalı ile dijital ortama dönüştürülür. Dijitalleştirilmiş sinyaller uzak mesafelere taşınabilir.

pH elektrotunun kalibrasyonu pH 7 ve çalışma ortamına yakın iki noktadan yapılır (genel olarak pH 7 ve pH 4 veya pH 7 ve pH 10).

Kullanım, (pH-ölçümü, pH-ayarı, istenen değerin tespiti, mevcut değer göstergesi, kalibrasyon) ana programatör tarafından kontrol edilebilir veya ilave bir alt programatör

ekranında gerekleŒir. Bu programat6r6n6z6n marka ve tipine baēlı olarak 6nceden tespit edilir.



Resim 2.1: pH kalibrasyonu

UYGULAMA FAALİYETİ

Bağlayıcıların pH tayinini yapınız.

Araç ve gereçler: pH metre, kombine elektrot, 100 ml'lik beher, termometre, magnetik karıştırıcı

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Ölçümden önce pH metre kalibre ediniz.	➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz. ➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız. ➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız. ➤ Kullanılacak malzemeleri depodan alınız.
➤ Tayin edilecek numuneyi 100'lik behere alınız.	➤ Temiz ve titiz çalışınız.
➤ Magnetik karıştırıcıda karıştırmaya alınız.	➤ Magnetik karıştırıcının ısıtmalı olmasına dikkat ediniz.
➤ Numune sıcaklığı 23 +/- 2 °C'ye ayarlayınız.	➤ Termometreyle dikkatli çalışınız.
➤ Numunenin pH'ını pH metre ile ölçtünüz mü?	➤ pH metrenin ölçüm ucunun temiz olmasına dikkat ediniz.
➤ Sonuçları rapor ediniz.	➤ Rapor hazırlamak çok önemlidir. Amacınızı, işlem basamaklarınızı, sonucunuzu içeren bir rapor hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Çalışma ortamınızı hazırladınız mı?		
2.Laboratuvar güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
3.Laboratuvar önlüğünüzü giydiniz mi?		
4.Kullanılacak malzemeleri temin ettiniz mi?		
5.Numuneyi 100 ml'lik erlene aldınız mı?		
6.Ölçümden önce pH metre kalibre ettiniz mi?		
7.Magnetik karıştırıcıda karıştırmaya aldınız mı?		
8.Numune sıcaklığı 23 +/- 2 °C'ye ayarladınız mı?		
9.Numuneyi pH metre ile pH'ını ölçtünüz mü?		
10.Sonuçları rapor 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 soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Poliester özelliği gösteren gruplar ile yağ özelliği gösteren grupların birleşmesi ile elde edilen ürün aşağıdakilerden hangisidir?
A)Solventler
B)İnorganik pigmentler
C)Primer alkoller
D)Alkid reçineleri
2. Aşağıdakilerden hangisi alkid reçinelerini oluşturan üç ana hammaddeden değildir?
A)Yağ asidi
B)Su
C)Polialkol
D)Polikarboksilli asitler
3. Aşağıdakilerden hangisi kuruma özelliklerine göre alkidlerin sınıflandırılması içinde yer almaz?
A)Sertleşen alkidler
B)Hava kurumalı alkidler
C)Sertleşmeyen alkidler
D)Plastifiyan

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Alkidi diğer poliesterlerden ayıran en önemli özellik onların kompozisyonlarının büyük bir kısmını teşkil eden varlığıdır.
5. Alkid oluştururken reaksiyon sonucu alkid reçine 220-260 °C'de erimiş hâlde elde edilir. Bu madde yaklaşık 140-160 °C'ye kadar soğutulup karıştırma altında ilave edilir.

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

6. () Yağ uzunluğu başlangıçta mamul içerisine konmuş olan yağ yüzdesidir.
7. () Tek başına polimerler, yüzey koruma malzemelerinde arzu edilen özelliklerin tamamını gösterir.
8. () Oksidasyon ile kuruyan alkidler, yarı kuruyan yağ ve yağ asitlerini ihtiva eder.

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 “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi boya filmi oluşturmaz?
A) Solventler
B) Pigmentler
C) Dolgu maddeleri
D) Katkı maddeleri
2. Aşağıdaki bağlayıcılardan hangileri fırın kurumalı bağlayıcıdır?
A) Silikon reçineleri
B) Alkid ve modifiye alkid
C) Fenolik reçineler
D) Poliüretan-izosiyanat
3. Aşağıdaki şıklardan hangisinde kuruma tipi ile bağlayıcı tipi doğru eşleşmiştir?

Kuruma Tipi	Bağlayıcı Tipi
A) Çözücü buharlaşması	Klor kauçuk reçineleri
B) Çözücü buharlaşması	Alkid reçineleri
C) Reaksiyon kurumalı	Fenolik reçineler
D) Oksidasyon	Poliester- peroksit
4. Alkidlerin oluşumu reaksiyonunda açığa çıkan yan ürün nedir?
A) Baz
B) Tuz
C) Alkol
D) Su
5. Alkid reçinesi oda sıcaklığında hangi hâlde bulunur?
A) Sıvı
B) Katı
C) Gaz
D) Plazma

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6., bir boyanın uçucu olmayan kısımlarından olup film teşkil eder ve pigment parçacıklarını gerek kendi aralarında gerekse alttaki tabakayla bağlar.
7. ile kuruyan bağlayıcılarla üretilmiş boyalar uygulama sonrasında filmin yapısında bulunan çözücüler buharlaşır, bu sırada bağlayıcı molekülleri birbirine yanaşarak kendi aralarında bağ oluşturur.

8. Reçine imalatı, sanayide adını verdiğimiz çeşitli büyüklükteki paslanmaz çelikten yapılmış kazanlarda yapılır.
9. Alkid reçinelerinde kurumanın hızlı olması daha kullanıldığı anlamına gelir.

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	C
2	A
3	B
4	kuruyan
5	oksidasyon
6	kurutucular
7	Yanlış
8	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	C
4	monoasitlerin
5	solvent
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	A
4	D
5	B
6	bağlayıcı
7	çözücü buharlaşması
8	reaktör
9	kısa yağ uzunluğu

KAYNAKÇA

- PAKSOY A.S., **Boya El Kitabı**, İstanbul, 2000.
- YÜREKLİ Ş., **Reçine ve Boya Teknolojisi Cilt I**, İstanbul, 1995.