

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**KİMYA TEKNOLOJİSİ**

**YAŞ BOYA TESTLERİ**

**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 .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. AKMA - YAYILMA VE ÖRTME GÜCÜ KONTROLÜ .....	3
1.1. Akma-Yayılma Kontrolleri .....	3
1.2. Örtme Gücü .....	4
1.2.1. Zebra Kâğıdı İle Örtme Gücünü Kontrol .....	4
1.2.2. Kriptometre ile Örtme Gücünü Kontrol .....	5
UYGULAMA FAALİYETİ.....	6
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	11
2. YAŞ BOYADAKİ KÜL VE ÇÖKME MİKTARI.....	11
2.1. Kül Miktarı Tayini.....	11
2.2. Çökme Miktarı Tayini.....	12
UYGULAMA FAALİYETİ.....	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	17
3. DEPOLAMA STABİLİTESİ .....	17
3.1. Boyalarda Bozulma Sebepleri .....	19
UYGULAMA FAALİYETİ.....	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	28
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	29
CEVAP ANAHTARLARI .....	30
KAYNAKÇA .....	32

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Kimya Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Boya Üretimi ve Uygulama</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Yaş Boya Testleri</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül, akma-yayılma ve örtme gücü kontrolü, yaş boyadaki kül ve çökme miktarı ve depolama stabilitesi ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Yaş Boya Özellikleri modülünü başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	Yaş boya özelliklerini kontrol etmek.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, ASTM, TSE ve DIN standartlarına uygun yaş boya özelliklerini kontrol edebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Yaş boyanın akma-yayılma ve örtme gücünü kontrol edebileceksiniz.</li><li>2. Yaş boyadaki kül ve çökme miktarını belirleyebileceksiniz.</li><li>3. Depolama stabilitesini ölçebileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam</b> Sınıf, atölye, laboratuvar, işletme, ev, malzeme laboratuvarı, işletme, kütüphane, bireysel öğrenme, bilgi teknolojileri ortamı (Internet ), vb. <b>Donanım</b> Malzeme laboratuvarı, ambalajlanmış boya, DIN CUP 4, 6, 8, termometre, kronometre, ayak, cam panel, ceketleme sistemi, termostat, numune boya, grindometre (15, 25, 50, 100 mikron), alüminyum kapak, terazi, spatula, hava sirkülasyonlu fırın, etüv, ksilen veya mineral çözücü, pamuk ve bez, deney numunesi, soğutucu, metal yada plastik kapaklı kap, beklemiş boyalar, metal kap, kripto metre, zebra kâğıdı, aplikatör, metal kap, tartı

**ÖLÇME VE  
DEĞERLENDİRME**

Modülün içinde yer alan, her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.

Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı ( test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, vb. ) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.



# GİRİŞ

## **Sevgili öğrenci,**

İyi bir boyada bulunması gereken tüm özelliklerin alt sınırı boyada zorunlu standart olarak TSE tarafından tanımlanmış durumdadır. Boya bugün hayatımızın her evresinde mevcuttur. Yaşadığımız mekânlar, okuduğumuz gazete, giysiler hatta yiyeceklere kadar boyanın girmediği hiçbir yer yoktur.

Bu modülü başarı ile tamamladığınızda ASTM, TSE, DIN'a uygun olarak yaş boyanın akma- yayılma ve örtme gücü kontrolü, yaş boyada kül ve çökme miktarı gibi özellikleri ile depolama stabilitesinin nasıl yapıldığını kavrayabileceksiniz. Bunun için, planlı, sabırlı, titiz ve düzenli, kurallara uygun çalışmalar yapabilmeli ve bu modülde hedeflenen yeterlilikleri kazanmanız sonucunda, fabrika ve çeşitli işyeri laboratuvarlarında iş bulmanızın kolaylaşacağını unutmamalısınız.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında akma-yayılma ve örtme gücü kontrolünü kurallara uygun olarak yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çeşitli boya türlerinin akma-yayılma problemleri, depolama stabilite ve çökme olayı ile ilgili bilgi toplayınız.
- Kriptometreler hakkında araştırma yapınız
- Boyalarda kül miktarı ile ilgili araştırma yapınız tayini ile ilgili araştırma yapınız.

## 1. AKMA - YAYILMA VE ÖRTME GÜCÜ KONTROLÜ

### 1.1. Akma-Yayılma Kontrolleri

Akma (sagging), dik ve meyilli yüzeylerde boyanın bazı yerlerde akarak daha kalın film meydana getirmesi ve satıhta düzgünlüğün kaybolmasıdır. Boyanın tatbik edildiği yüzeyden aktığı ve uniform (düzgün olmayan) bir şekil oluşturduğu gözleniyorsa bu, boyanın yeteri kadar ezilmemiş olduğunu gösterir.

Akmanın olmaması için boya uygulama akışkanlığı kontrol edilmeli, viskozite çok düşük veya çok yüksek olmamalı, geç uçan çözücüler kullanılmamalı, çözücü miktarı iyi ayarlanmalı ve tabanca ile uygulamalarda boyayı partiküllere ayıran hava basıncının yeterli olmasına dikkat edilmelidir. Aynı zamanda tabanca uygulamalarında tabanca mesafesine, tabancanın boya/hava debisinin yeterli olmasına, tabancanın püskürtme ağzının geniş olmamasına ve aşırı tiner kullanılmamaya dikkat edilmelidir.

Bazen viskozite iyi olsa bile akma olayı olabilir. Eğer uygulama aşamasında akma-yayılma fark ediliyorsa henüz dokunma kurmasına geçmeden gerekli müdahâleler yapılmalıdır.

Bir boya filminin yüzeyine bakıldığında film yüzeyinin üç boyutlu yapısını incelemek için gözle filmin tam yüzeyine odaklanılmalıdır. Dolayısıyla, detaylı bakıldığında tepeleri ve çukurları olan dalgalar hâlindeki yüzey yayılması, gözün film yüzeyine odaklanmasıyla en iyi şekilde gözlemlenir. Yayılma kusurları gözle değerlendirilmenin yanı sıra, aletsel olarak da değerlendirilir.



**Resim 1.1: Boyada akma olayı**

Öte yandan, gözün filmin yüzeyindeki girinti ve çıkıntılara değil de yüzeyden yansıyan görüntüye odaklanması durumunda, görüntünün kalitesiyle ilgili bir değerlendirme yapmak olanaklı olur. Yansıyan görüntünün kalitesini belirleyen üç kavramdan söz edilebilir. Aynamsı parlaklık (specular gloss), pusluluk (haze) ve görüntü netliği (DOI: disinctness of image)'dir.

## 1.2. Örtme Gücü

Bir boyanın, üzerine uygulandığı yüzeyi tamamen gizleme özelliğidir. Daha genel anlamda ise örtme gücü, 1 kg boyanın, mikrometre cinsinden istenen bir kuru film kalınlığında uygulanması durumunda kaç m<sup>2</sup> yüzeyi kaplayabileceğinin ölçüsüdür.

Örtücülük, boyanın pigmenti ile sağlanır. Pigmentin parça büyüklüğü ve kırılma indisi, dispersiyon kalitesi ve sistemin kırılma indisi örtücülüğe etki eder. Kırılma indisi arttıkça örtücülük de artar. Aşağıda bazı dolguların ve beyaz pigmentlerin kırılma indisi verilmiştir

BEYAZ PİGMENT	KIRILMA İNDİSİ	DOLGULAR	KIRILMA İNDİSİ
TiO <sub>2</sub> (rutile)	2,71	Silika	1,55
TiO <sub>2</sub> (anatase)	2,55	Talk	1,49
Çinko sülfür	2,37	Barit	1,56
Çinko oksit	2,08	Kalsit	1,60

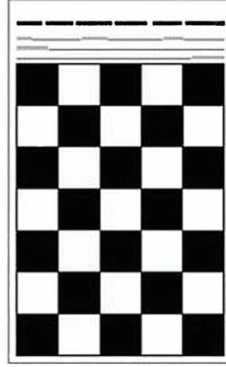
Boyanın örtme gücünü ölçmek için kripto metre ve zebra kâğıdı en sık kullanılan ekipmanlardır.

### 1.2.1. Zebra Kâğıdı İle Örtme Gücünü Kontrol

Zebra kâğıdı, mürekkep, boya, emülsiyon gibi farklı orandaki pigment içeren boyar maddelerin örtme gücünü karşılaştırmak veya belirlemek için kullanılır. Çoğu organik, su bazlı veya çözücü yapıları kaplamalarda örtme gücünü belirlemek için kullanımı oldukça

uygundur. Zebra kâğıdına yapılan uygulamadan sonra, üstten bakıldığında siyah-beyaz karelerin, film yüzeyinden görülmemesi gerekir.

Zebra kâğıdı üzerine dökülen bir miktar yaş boya aplikatör ile istenen kalınlıkta çekilebilir.



**Resim 1.2: Zebra kağıdı**



**Resim 1.3: Kriptometre**

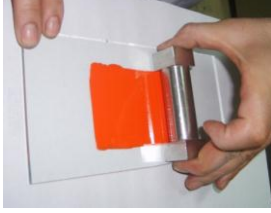


### **1.2.2. Kriptometre ile Örtme Gücünü Kontrol**

Bu cihazla boyanın örtme gücü skaladan okunarak ölçülür. Kriptometrede düz cam plakanın çukur kısmına taşmayacak şekilde boya konulup üstteki plaka sola doğru çekilir, çukurun sol kenar çizgisi görünmez olduğunda üstteki plakanın ne kadar ilerlediği skaladan okunarak boyanın örtücülüğü hesaplanır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Yaş boyanın akma-yayıma ve örtme gücünü kontrol ediniz

**Kullanılan araç gereçler:** Ambalajlanmış boya, ayak, cam panel, spatula, pamuk ve bez, beklemiş boyalar, metal kap, aplikatör, ceketleme sistemi, termostat, alüminyum kapak, hava sirkülasyonlu fırın, etüv, ksilen veya mineral çözücü, deney numunesi, zebra kağıdı, tartı

İşlem Basamakları	Öneriler
<b>Akma ve yayılma kontrolü yapmak</b>	
<p>➤ Cam panelin üzerine kuru film kalınlığı 45 mikron olacak şekilde boya uygulayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Maskenizi takınız.</li><li>➤ Kullanacağınız malzemeleri hazırlayınız ve kontrol ediniz. .</li><li>➤ Uygulama ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız.</li><li>➤ Boya inceliğine dikkat ediniz.</li></ul>
<p>➤ Dik bir şekilde koyup kurumasını bekleyiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aldığınız notlardan faydalanmayı unutmayınız</li><li>➤ Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.</li><li>➤ Çok farklı bir sonuç çıkıyorsa öğretmeninize başvurunuz.</li></ul>
<p>➤ Bu süre içinde cam paneldeki boyanın durumunu gözlemleyiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gözlemlerinizi not alınız</li></ul>
<p>➤ Raporunuzu yazınız</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şayet bulduğunuz değer arkadaşlarınızinkine yakınsa, bulduğunuz sonuçları rapor ediniz</li></ul>

<b>Örtme gücünü zebra kâğıdında kontrol etmek</b>	
<p>➤ Büyük bir test plakasına ortaya gelecek şekilde ve 5 cm genişliğinde zebra kâğıdını kenarlarından şeffaf yapışkan bantla yapıştırınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maskenizi takınız.</li> <li>➤ Kullanacağınız malzemeleri hazırlayınız ve kontrol ediniz. .</li> <li>➤ Uygulama ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız.</li> <li>➤ Boya inceliğine dikkat ediniz.</li> </ul>
<p>➤ Zebra kâğıdının tamamına boya uygulayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aldığınız notlardan faydalanmayı unutmayınız</li> </ul>
<p>➤ Her seferinde 3 -4 cm aşağıdan başlamak üzere 2, 3, 4, 5 ve 6 kat boya uygulayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uygulamalarda titizlik gösteriniz.</li> </ul>
<p>➤ Boya filmi tamamen kuruduktan sonra (fırın kurumalı boyalarda fırınladıktan sonra) paneli inceleyiniz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Olması gereken özellikleri dikkatle inceleyiniz.</li> </ul>
<p>➤ Zebra kâğıdında beyaz şeritlerin fark edilmediği notayı işaretleyiniz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İncelemelerinizde dikkatli olunuz.</li> </ul>
<p>➤ Her iki yandaki film kalınlığını mikron cinsinden ölçünüz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.</li> <li>➤ Çok farklı bir sonuç çıkıyorsa öğretmeninize başvurunuz</li> </ul>
<p>➤ Raporunuzu yazınız</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Şayet bulduğunuz değer arkadaşlarınızinkine yakınsa bulduğunuz sonuçları rapor ediniz</li> </ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Cam panelin üzerine kuru film kalınlığı 45 mikron olacak şekilde boya uyguladınız mı?		
2. Dik bir şekilde koyup kurummasını beklediniz mi?		
3. Bu süre içinde cam paneldeki boyanın durumunu gözlemlediniz mi?		
4. Bu süre sonunda boyada çökme olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
5. Metal kabın darasını aldınız mı?		
6. 5-10 g boya tarttınız mı?		
7. Metal kaba tartılan boyayı koydunuz mu?		
8. Bu numuneyi kül fırınında kızıl dereceye kadar ısıttınız mı?		
9. Desikatörde soğuttuktan sonra tekrar tarttınız mı?		
10. Hesaplamaları yaptınız mı?		
11. Raporunuzu hazırlayarak 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.

## ÖLCME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi örtücülüğe etki etmez.  
A) Çözücünün cinsi  
B) Pigmentin parça büyüklüğü  
C) Pigmentin kırılma indisi,  
D) Pigmentin dispersiyon kalitesi
2. Akmanın olmaması için aşağıdakilerden hangisine dikkat edilmemelidir?  
A) Boya uygulama akışkanlığı kontrol edilmelidir.  
B) Viskozite çok düşük veya çok yüksek olmamalıdır  
C) Geç uçan çözücüler kullanılmalıdır.  
D) Çözücü miktarı çok olmalıdır.
3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?  
A) Akma, dik ve meyilli yüzeylerde boyanın bazı yerlerde akarak daha kalın film meydana getirmesidir  
B) Akma satıhta düzgünlüğün kaybolmasıdır.  
C) Yayılma kusurları sadece gözle değerlendirilir.  
D) Yansıyan görüntünün kalitesini belirleyen kavramlar, aynamsı parlaklık, pusluluk ve görüntü netliğidir.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

4. Dik ve meyilli yüzeylerde boyanın bazı yerlerde akarak daha kalın film meydana getirmesi ve satıhta düzgünlüğün kaybolmasına .....denir.
5. Tabanca ile boya uygulamalarında, boyayı .....ayıran hava basıncının .....olmasına dikkat edilmelidir.
6. Bir boyanın, üzerine uygulandığı yüzeyi tamamen gizleme özelliğine .....denir.
7. Örtme gücü, 1 kg boyanın, .....cinsinden istenen bir kuru film kalınlığında uygulanması durumunda kaç .....yüzey kaplayabileceğinin ölçüsüdür.
8. Örtücülük, boyanın .....ile sağlanır.
9. Zebra kâğıdı; mürekkep, boya, emülsiyon gibi farklı orandaki pigment içeren boyar maddelerin .....karşılaştırmak veya belirlemek için kullanılır.
10. Pigmentin parça büyüklüğü ve kırılma indisi, dispersiyon kalitesi ve sistemin kırılma indisi örtücülüğe ..... 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 bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



## ÖĞRENME FAALİYETİ-2

### AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında yaş boyadaki kül ve çökme miktarı tayinini kurallara uygun olarak yapabileceksiniz.

### ARAŞTIRMA

- Yaş boyalarda kül miktarı tayininin yapılışı ile ilgili araştırma yapınız.
- Yaş boyalarda çökme miktarı tayini yapılışı ile ilgili araştırma yapınız.
- Boyalarda çökme miktarı tayini ile ilgili araştırma yapınız

## 2. YAŞ BOYADAKİ KÜL VE ÇÖKME MİKTARI

### 2.1. Kül Miktarı Tayini

Boya vb. maddelerde yanmayan (inorganik kısım) miktarı tayin etmede kullanılan yöntemdir. Darası alınmış metal kaba numune boyadan bir miktar konarak numune kızıl dereceye kadar ısıtılır. Fırından çıkan numune desikatörde (veya etüvde) soğutulduktan sonra tekrar tartılır ve hesaplama yapılır.

Yaş boyadaki kül miktarını bulmak için;

$$\% \text{Kül miktarı} = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \cdot 100$$

formülü kullanılır. Burada,

$W_1$  = sabit tartıma ulaşan krozenin ağırlığı (fırına girmeden)

$W_2$  = sabit tartıma ulaşan kroze + külü tayin edilecek madde (fırına girmeden)

$W_3$  = sabit tartıma ulaşan kroze + külü tayin edilecek madde (fırına girdikten sonra) olarak verilmektedir.

## 2.2. Çökme Miktarı Tayini

Boya yapımında her ne kadar çökme önleyici katkı maddeleri de kullanılsa uzun süreli depolamalar sırasında pigment ve dolgu maddeleri gibi boyanın toz kısımları zamanla ambalajın dip kısmına çöker. Bu çökme sert değil ise boya karıştırılmak suretiyle tekrar kullanılabilir.

Kullanılan çökme önleyiciler sistemin özelliğine göre farklı yapılar gösterir. Bazıları ıslatıcı olarak kullanılır. Böylece pigmentin hidrofilik (suyu seven), bağlayıcının ise hidrofobik (suyu sevmeyen) özelliğinden dolayı pigmenti tam sarmayarak çökmeyi önler. Ayrıca ortamın dielektrik sabitini değiştirerek parçacıkların askıda kalmasını sağlayan çökme önleyici katkıları da vardır.






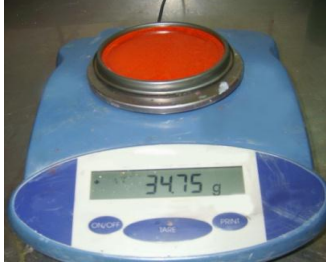
**Resim 2.1: Boyada çökme**

## UYGULAMA FAALİYETİ

### Yaş boyada kül ve çökme miktarının belirleyiniz

**Kullanılan araç gereçler:** Numune boya, metal kap, etüv, desikatör, tartı, fırın.

İşlem Basamakları	Öneriler
<b>Yaş Boyadaki Kül miktarını belirlemek</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uygulama viskozitesine inceltilmiş boyayı, ortam sıcaklığında belirtilen sürelerde bekletiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanacağınız malzemeleri hazırlayınız ve kontrol ediniz. .</li><li>➤ Sürenin aşılmasına dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu süre sonunda boyada çökme olup olmadığını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çökme kontrolünü dikkatli yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ambalaj viskozitesindeki boyayı 60 °C 'de 16 saat bekletiniz.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Etüvde kalma süresine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu süre sonunda boyada çökme olup olmadığını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çökme kontrolünü dikkatli yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Raporunuzu yazınız</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şayet bulduğunuz değer standartlara yakınsa, bulduğunuz sonuçları rapor ediniz</li></ul>
<b>Çökme Miktarını Belirlemek</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Darası alınmış metal kaba numune boyadan bir miktar koyunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Maskenizi takınız.</li><li>➤ Kullanacağınız malzemeleri hazırlayınız ve kontrol ediniz.</li><li>➤ Uygulama ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız.</li><li>➤ Teraziyi ayarlayınız.</li></ul>

	
<p>➤ Bu numuneyi kızıl dereceye kadar ısıtınız.</p> 	<p>➤ Aldığınız notlardan faydalanmayı unutmayınız.</p>
<p>➤ Desikatörde (veya etüvde) soğuttuktan sonra tekrar tartınız.</p> 	<p>➤ Desikatörde kalma süresine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Hesaplamaları yapınız.</p>	<p>➤ Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız. ➤ Çok farklı bir sonuç çıkıyorsa, öğretmeninize başvurunuz.</p>
<p>➤ Raporunuzu yazınız</p>	<p>➤ Şayet bulduğunuz değer arkadaşlarınızinkine yakınsa bulduğunuz sonuçları rapor ediniz</p>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Uygulama viskozitesine inceltilmiş boyayı, ortam sıcaklığında belirtilen sürelerde beklettiniz mi?		
2. Bu süre sonunda boyada çökme olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
3. Ambalaj viskozitesindeki boyayı 60 °C’de 16 saat beklettiniz mi?		
4. Bu süre sonunda boyada çökme olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
5. Metal kabın darasını aldınız mı?		
6. 5-10 g boya tarttınız mı?		
7. Metal kaba tartılan boyayı koydunuz mu?		
8. Bu numuneyi kül fırınında kızıl dereceye kadar ısıttınız mı?		
9. Desikatörde soğuttuktan sonra tekrar tarttınız mı?		
10. Hesaplamaları yaptınız 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 cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Kül miktarı tayini boya vb. maddelerde .....(inorganik kısım) miktarı tayin etmede kullanılan yöntemdir.
2. Kül miktarı tayini için, darası alınmış metal kaba numune boyadan bir miktar konarak numune .....dereceye kadar ısıtılır.
3. Kül miktarı tayini için, fırından çıkan numune desikatörde (veya etüvde) .....sonra tekrar tartılır ve hesaplama yapılır.
4. Boya yapımında her ne kadar .....önleyici katkı maddeleri de kullanılsa, uzun süreli depolamalar sırasında .....ve .....gibi boyanın toz kısımları zamanla ambalajın dip kısmına çöker.
5. Ortamın .....sabitini değiştirerek parçacıkların askıda kalmasını sağlayan çökme önleyici katkıları da vardır.
6. Boyada çökme ..... değil ise boya karıştırılmak suretiyle tekrar kullanılabilir

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

7. 20 gram ağırlığındaki krozeye 5 gram numune konuluyor ve numune fırında yakılıyor. Yakılma sonucunda numune 20,5 gram gelmektedir kül yüzdesi kaçtır?  
A) % 5  
B) % 20  
C) % 45  
D) % 10

## DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında yaş boyaların depolama stabilitesi özelliklerini kurallara uygun olarak kontrol edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yaş boyaların depolama şartlarını araştırınız.
- Boyalarda bozulma sebepleri hakkında araştırma yapınız.

## 3. DEPOLAMA STABİLİTESİ

Boyalar, direkt güneş ışığına maruz kalmayan rutubetsiz, oda sıcaklığında ve paletler üzerinde depolanmalıdır. Depolanmış boya kutularının kapakları açıldığında kaymaklanma, kabuk oluşumu, faz ayrılması, çökme ve jelleşmenin olmaması gerekir. Boya karıştırıldığında faz ayrımı yok olarak homojen bir görünüm elde ediliyorsa boyada çökme problemi olmadığı anlaşılır.

Boyalar, işletmelerde ayrı ve kapalı bir binada depolanmalıdır. Boya cinsine göre depolama ömrü dikkate alınarak muhafaza edilmelidir. Açılan ambalajlar ile depolama ömrü bitmeye yakın boyalar öncelikle kullanılmalıdır. Ambalaj üzerinde depolama koşullarıyla ilgili gerekli bilgiler bulunmalıdır.

Boya ve yardımcı maddelerin yanıcı, parlayıcı olduğu dikkate alınarak güvenliğe gereken önem verilmelidir. Depodaki sıcaklık boya muhafazası için uygun olmalıdır. Havalandırma tertibatı mutlaka bulunmalıdır. Ayrıca büyük ambalajlar uzun süre depoda kalacaksa 2-3 ayda bir ters çevrilmesi gerekir.

Hatalı depolama sonucunda boyalarda, çökme, viskozite değişiklikleri, donma, kaymak tutma ve gaz oluşumu gözlemlenebilir.

- Çökme, boyanın içinde bulunan pigmentler ve dolgu maddelerinin gravitasyon sonucu dibe inmesidir. Boyalara çökmeyi önleyici ilaveler yapılsa da çok uzun süren depolama sonunda, bilhassa astar tipi boyalarda çökme olayı sıklıkla gözlenir. Çökme ya boyanın hatalı imalatından ya da depodaki hatalı stoklamadan kaynaklanır. Hatalı imalatta boya içindeki pigment ve dolgu maddeleri iyi dispers olmazlar veya dolguların ezilme derecesi düşük olur. Hatalı depolamada ise deponun ısı farklılığı önemli rol oynar. Sıcak depolarda

boyanın viskozitesi düşük olacağından pigment ve dolgu maddeleri dibe çökecektir.

- Boyalar zamanla imalat esnasındaki viskozimetrelerinden farklılık gösterir. Genellikle durdukça boyaların viskoziteleri artar. Bu artmanın en önemli sebebi ortamın ısıdır. Bu artma ısı ile bazen o kadar ileri gider ki boya kalınlaşır, buna boyanın jelleşmesi denir.
- Viskozite artışı bağlayıcı tiplerine göre çeşitli durumlar gösterir:
  - Alkol bazlı boyalar viskozite artışı açısından en az sorun çıkaran boyalardır fakat bu boyalar da kullanıldıkları yerlere göre farklılıklar gösterir.
    - Antikoroziyon astarlar uzun zaman depolanmamalıdır çünkü kullanılan pigmentler zamanla bağlayıcı ile reaksiyona girer ve boyada jelleşme meydana gelir.
    - Astarlar, antikoroziyon astarlardan daha uzun ömürlüdür fakat bunların da içeriğinde dolgu fazla olduğu için çökme gözlenir.
    - Son kat boyalar daha uzun süre depolanabilir fakat yine de viskoziteleri artar.
  - Fırın kurumalı boyalar normal ısıda bile polimerleşmeye gider ve boyada kalınlaşma olur. Bu boyalar altı aydan fazla depolanmamalıdır.
  - Vinil ve klor kauçuklu boyalar genellikle 6–8 ay arasında sabit kalır fakat bu boyalarda klor çıkışı olacağından yapıları bozularak istenilen performansı veremez. Bu boyaların depolandığı yerde nem mümkün olduğu kadar az olmalıdır.
  - Çift komponentli (bileşenli) boyalarda komponentler ayrı kaplarda muhafaza edilir ve kullanımdan önce karıştırılır. Bu boyaların 1–2 yıl, sertleştiricinin ise 6–12 ay ömrü vardır.
  - Selülozik boyalar, viskozite artışı olayında depolamada en az sorun çıkaran boyalardır. Fazla viskozite artışı olmaz.
- Su ihtiva eden emülsiyon boyalarda donma sonucu su kristaller şeklinde ayrılacağından boyanın yapısının bozulmaması için belirtilen donma noktasından daha yüksek sıcaklıkta depolanmalıdır. Plastik boya su bazlı boya olduğundan, bu boyaların depolanması sırasında ortam sıcaklığının çok düşük olmamasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde yapısında bulunan suyun donarak kristaller hâlinde ayrılması ve boyanın özelliğini kaybetmesi söz konusudur.

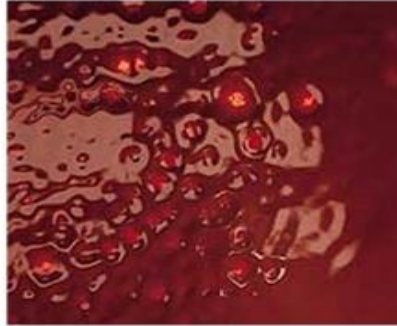


- Kutu içindeki boyanın hava ile temas eden kısmı kaymaklaşarak kabuk tutar. Bu kaymaklaşma ya çözücü uçması ya da oksidasyon ile olur. Boya kapağının tamamen kapanmaması veya kapağın birden fazla açılıp kapanmasıyla oluşur. Kullanmadan önce kaymağı boyayla karışmayacak şekilde dikkatle almak gerekir. Kaymaklaşma olayı genellikle alkid bazlı boyalarda görülür.
- Çinko ve alüminyum tozlu pigmentlerin kullanıldığı boyalarda gaz oluşumu görülür. Nemli veya asitli reçinelerin kullanılması sonucu H<sub>2</sub> gazı çıkar. Bilhassa sıcakta reaksiyon daha çabuk ilerleyeceği için depoların serin ve nemli olması gerekir.

Boyalarda stoklama ömrü genellikle bir sene olarak kabul edilir. Bu süre sonunda boyada çökme varsa bile karıştırıldığında homojenlik sağlanıyorsa çökme problemi yoktur. Eğer karıştırıldığında homojenlik sağlanamıyorsa bir takım uygulamalar sonunda boya tekrar kullanılabilir hâle gelir.

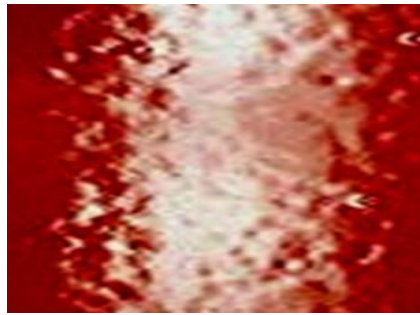
### 3.1. Boyalarda Bozulma Sebepleri

- **Yosunlanma:** Boya yüzeyinin bölgesel olarak yosunlar ile kaplanmasıdır. Özellikle dış cephelerde rastlanılan bir problemdir. Çimentolu yüzeylerde daha rahat oluşur. Ortamda fazla nem bulunması sonucu oluşur.
  - **Çözüm:** Fazla nem kaynağının belirlenerek nem oluşumunun önüne geçilmeye çalışılmasıdır. Yüzey bir fırça yardımı ile yosunlarından temizlenerek su ile yıkanmalıdır. Kurumasını yaptıktan sonra varsa kabarmış boya bir spatula yardımıyla kaldırılmalıdır. Yüzey uygun hâle geldikten sonra boyama gerçekleştirilebilir.
- **Kabarma:** Boyanın üzerindeki oyukların, kubbe şeklindeki formların oluşması durumudur. Genellikle ısı veya nemin sebep olduğu, tamamen uçmadan önce, yüzeyi kuruyan boya filminde solventin hapis olmasıdır ayrıca çok güçlü katkı maddeleri içeren boyalar eski yüzey üzerine uygulandığı zaman, yeni boyadaki güçlü katkıları alttaki boyayla reaksiyona girerek boyanın formunun bozulmasına ve kabarmalara sebep olur.
  - **Çözüm:** Kabaran yüzeyler tüm boya kalkıncaya kadar kazınarak sorun giderilebilir.



Resim 3.1: Boyada kabarma

- **Soyulma:** Boyanın şeritler veya yapraklar hâlinde yüzeyden ayrılması durumudur. Bunun nedeni aderans kaybı, aşırı nem, henüz hazır olmamış yüzeye boya uygulanması düşük hava sıcaklıklarında uygulama yapılmasıdır.
  - **Çözüm:** Basınçlı su ya da spatula yardımı ile soyulan kısımlar temizlenmelidir. Daha sonra bölge nemden arındırılmalı, gerekirse zımparalanmalı ve boya uygulamasına bu işlemlerden sonra başlanmalıdır.
- **Tebeşirlenme:** Boya film yüzeyi üzerindeki kolay ufalanabilir toz oluşumudur. Dış cephelerde olumsuz atmosferik şartlardan dolayı sık rastlanılan bir problemdir. Bunun nedeni, Bağlayıcının bozucu hava koşullarından etkilenerek ayrılması sonucu oluşur. Pigmentin seçimi ve konsantrasyonundan etkilenebilir. Bağlayıcının seçimi de etkilidir.
  - **Çözüm:** Yüzey tüm tebeşirlenme giderilene kadar yıkanır. Temiz suyla durulama yapılır ve kurutulur. Tebeşirlenmiş bir yüzeye yapılan boya uygulaması boyada soyulma problemlerine sebep olur. Yeni bir uygulamadan önce yüzey temizliği şarttır.
- **Solma:** Işık veya sıcaklığa maruz kalan boyanın renginin açılması. Bunun nedeni boyanın direkt güneş ışığına maruz kalmasıdır.
  - **Çözüm:** Güneş ışığına karşı daha dayanıklı renkler tercih edilebilir.
- **Portakal kabuğu görüntüsü oluşması:** Yayılmanın iyi olmamasından dolayı yüzeyde portakal kabuğu görünümünde film oluşmasıdır. Bunun nedeni kullanılacak boyanın çok inceltilmesi, katlar arası tam kuruma gerçekleşmeden uygulama yapılmasıdır.
  - **Çözüm:** Boyalı yüzey zımparalanarak boya çıkarılmalıdır. Katlar arasında uygulamadan önce yeterli kuruma zamanı beklenilerek uygulama yapılmalıdır.



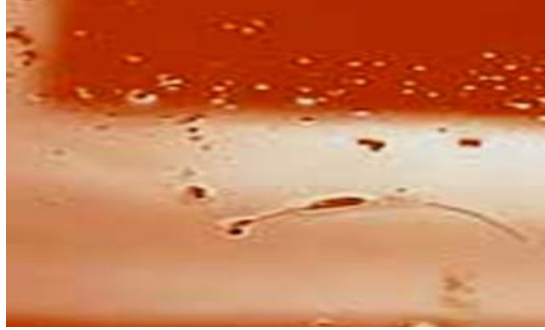
Resim 3. 2: Boyada portakal kabuğu görüntüsü

- **Kabararak soyulma:** Boyanın yüzeyden tabakalar hâlinde kalkması durumudur. Bunun nedeni, aşırı nem, hazırlanmamış yüzeye boya uygulanması uygulamanın düşük sıcaklıkta yapılmasıdır.
  - **Çözüm:** Boyanın kalkan bölümleri kazınmalıdır. Yüzey boyama işlemi için hazırlanmalı, nemin kaynağı bulunup nemden arındırılmalı, gerekirse zımparalanmalıdır. Bu işlemlerden sonra uygulamaya geçilmelidir.
- **Tozlanma ve çiçeklenme:** Yüzey kaplamalarının, taş, tuğla, sıva veya harç üzerinde genellikle beyaz, çözünebilir tuzların birikerek kabuklanması olayıdır. Bunun nedeni, nem, harç veya komşu çimentodan sızan tuz veya serbest alkalilerdir.
  - **Çözüm:** Nemin kaynağı bulunup, ortamdan uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Beyaz tuz tabakası temizlenmeli gerekirse zımpara yapılmalıdır. Yüzey hazırlandıktan sonra boyama işlemine geçilmelidir.
- **Dipte çökme:** Boyanın ambalajının dibinde çökelti oluşması durumudur. Bunun nedeni Boyaların uzun süre hareket ettirmeksizin durması, boyanın viskozitesinin çok düşük olmasıdır.
  - **Çözüm:** Boya, ambalajı açılıp iki dakika karıştırıldığında homojen hâle geliyorsa çökelti yumuşak çökeltidir, normaldir. Boya kullanılabilir. Dipte sert bir kütle varsa ve karıştırılmıyorsa boyada çökme olmuştur, boya kullanılamaz.
- **Faz ayırmaları:** Su bazlı boyada yağ tabakasının, solvent bazlı boyada ise alkid fazının yüzeye çıkması durumudur. Bunun nedeni boyanın uzun süre hareket ettirilmeden beklemesidir.
  - **Çözüm:** Böyle durumlarda boya uygun bir şekilde iki dakika karıştırıldığında homojen duruma geliyorsa sorun yoktur. Boya kullanılır.
- **Boyada buruşukluk:** Boyanın yüzeyinde meydana gelen portakal kabuğu şeklindeki buruşukluk görüntüsüdür. Bunun nedeni, yağlı, kirli bir yüzeye uygulama yapılması henüz kurumamış yüzeye son kat uygulanması, boyanın yağmur ve neme maruz kalması yüzeyin çok sıcak olmasıdır.
  - **Çözüm:** Buruşmuş ve kırışmış yüzey zımparalanarak eski boya temizlenir. Astar uygulanır ve boyanın iyice kurumaması beklenir. Çok sıcak veya serin bir havada boya uygulanması zorunluysa kurumaması için ekstra zaman verilmelidir.



**Resim 3.1: Boyada buruşukluk**

- **Pigment yüzmesi:** Kuruma sırasında bir ya da daha fazla pigmentin diğerlerinden ayrılarak film tabakası üzerinde birikmesi olayıdır. Bunun nedeni yanlış çeşit tiner kullanımı ve boyanın gereğinden fazla inceltilmesidir.
  - **Çözüm:** Yüzey temizlenip zımparalanmalıdır. Boya ambalajında belirtildiği gibi uygun inceltici ile inceltilip iyice karıştırıldıktan sonra uygulanmalıdır.



**Resim 3.1: Boyada pigment yüzmesi**

- **Boyada örtücülük problemi:** Boyanın opaklığının yetersiz olması şeklinde de tanımlanır. Boyanın altındaki yüzeyi kapatmaması durumudur. Bunun nedeni, boyanın iyi karıştırılmaması gereğinden fazla inceltilmesi fazla emici olan yüzeylere macun ya da astar uygulaması gibi gerekli olan yüzey hazırlıklarını yapmadan son kat boyanın uygulanması yeterli sayıda boya katının uygulanmamasıdır.
  - **Çözüm:** Yüzey zımparalanarak alttaki boya tabakası temizlenir. Ambalajında belirtilen oranlarda boya inceltilir ve homojen oluncaya kadar karıştırılır. En az iki kat uygulama yapılmalıdır. Katlar arasında en az 4 saat beklenmelidir.
- **Akma ve sarkma:** Boya filminin yüzeyinde dalgalı bir görünüm oluşmasıdır. Bunun nedeni yanlış miktarda çözücü kullanılması ve buna bağlı olarak viskozitenin çok düşük veya çok yüksek olması dikey ve eğimli yüzeylere aşırı boya uygulamasıdır.

- **Çözüm:** Akan veya sarkan kısımlar henüz yaş ise fırça yardımı ile düzeltilmelidir. Boya kurumuş ise zımpara yapıp yüzey temizlendikten sonra son kat uygulaması yapılmalıdır.



**Resim 3.1: Boyada akma ve sarkma**

- **Geç kuruma:** Boyanın belirtilen sürede tam olarak kurumasını yapamaması durumudur. Bunun nedeni boyanın iyi temizlenmemiş yağlı, kirli bir yüzeye uygulanması boyanın yeterince iyi karıştırılmaması, uygulama yapılan alanın havalandırılmamasıdır.
  - **Çözüm:** Boya belli bir süre geçtikten sonra kuruyacaktır. Kuruma süresi boyunca parlaklıkta azalma, boya üzerine toz vb. yapışma sorunu olabilir. Boya tam olarak kurumuş ise zımpara yapılarak son kat uygulaması yapılır. Kurumamış ise tiner ile temizlenerek son kat uygulaması yapılır.
- **Fırça izleri:** Boya filminin üstünde fırça izlerinin kalması durumudur. Bunun nedeni boyanın yüzeyde doğru bir şekilde dağıtılmaması ve fırçanın bastırılarak kullanılması sert, kalitesiz fırça kullanımı, eski boyanın yüzeyden tam olarak çıkartılamaması yarım kalmış boyaaların uygulama viskozitesine getirilmeden kullanılmasıdır.
  - **Çözüm:** Boya tamamen kuruduktan sonra zımpara yapılmalı, yüzey zımpara tozlarından temizlenmelidir. Zımpara işleminden sonra son kat uygulaması yapılmalıdır.
- **Zımpara izleri:** Boya filminde zımpara izlerinin belli olması durumudur. Bunun nedeni yüzeye uygun zımpara kağıdı kullanılmaması zemin hazırlığı sırasında kullanılan astarın yada macunun tam kurumasını yapmadan zımparalanması son kat uygulamasının olması gerekenden daha ince yapılmasıdır.

- **Çözüm:** Uygun zımpara kâğıdı kullanılmalıdır. Katlar arasında tam kuruma gerçekleşmeden uygulamaya geçilmemelidir. Son kat uygulaması kalınlığı ince olmamalıdır.
- **Zayıf yapışma:** Boyanın uygulama yüzeyine yapışmaması sorunudur. Bunun nedeni, yüzeyin yağ, kir ve diğer pisliklerden temizlenmeden uygulama yapılması, yüzeyde eski boya varsa zımpara işlemi yapılmadan uygulamaya geçilmesi boya kurummasını tamamlamadan üzerine yeni bir kat uygulanmasıdır.
  - **Çözüm:** Yüzey boyadan temizlenmeli, gerekiyorsa zımpara yapılmalıdır. Yüzey tam olarak hazırlandıktan sonra boyama işlemine geçilmelidir.
- **Saçak altlarındaki boyanın kalkması:** Binaların saçaklarının altında boya tabakasının kalkması durumudur. Bunun nedeni eski, parlaklaşmış boya üzerine ve yüzey hazırlığı gerektiği gibi yapılmayan yüzeylere son kat boya uygulamasının yapılması yüzeyde meydana gelen tuz tabakasının temizlenmemesidir.
  - **Çözüm:** Yüzey zımparalanmalı, bol su ile yıkanmalıdır. Tam olarak kuruduktan sonra boya uygulaması yapılmalıdır.
- **Yeni boyanmış yüzeyde boyanın çekilmesi - boya açması:** Boyanın yüzeyde yer yer çekilmesi film tabakasında nokta nokta izler bırakması durumudur. Bunun nedeni yüzeydeki yağ tabakasının temizlenmeden uygulama yapılmasıdır.
  - **Çözüm:** Boya tam olarak sertleştikten sonra deterjanlı ılık su kullanılarak yüzey zımparalanır. Zımparalama işleminden sonra iyice durulanır. Yeniden boyama işlemine başlamadan önce yüzeyin tam olarak kuruması beklenir.
- **Galvanizli metal üzerinde oluşan soyulma:** Galvanizli metal üzerindeki boyanın kalkması soyulması durumudur. Bunun nedeni yanlış astar uygulanması veya astar uygulanmaması yüzeyin yağ, pas ve diğer pisliklerden temizlenmemesi yüzey temizliğinin hemen ardından uygulama yapılması kuruma için yeterince beklenmemesidir.
  - **Çözüm:** Yüzeye zımpara yapılarak alttaki boya temizlenir. Astar uygulaması yapılmamış ise uygun astar uygulanır. Yüzey hazırlığından sonra son kat uygulama işlemine geçilir.
- **Boyada küf oluşumu:** Boya filminin yüzeyinde küf oluşmasıdır. Bunun nedeni, ortamda bulunan fazla nem ve yüzeyin su ile sürekli teması, ortamdaki yüksek

sıcaklık, açık renkli boyalar güneş ışığını yansıttığı için yüzeyin serin ve nemli kalmasıdır.

- **Çözüm:** Küflenmiş bölgeler, çamaşır suyu katılmış su ile temizlenebilir. Temizleme işlemi bir fırça yardımıyla uygulanabilir. daha sonra temiz suyla yüzey yıkanmalı ve iyice kurumaya bırakılmalıdır.

➤ **Boyada beyaz kristaller oluşması:** Boya yüzeyinde buzlanma gibi beyaz kristaller oluşmasıdır. Daha çok koyu renkli boyalarda görülen bir problemdir. Bunun nedeni boyanın çok fazla neme maruz kalması çok serin havalarda uygulama yapılmasıdır.

- **Çözüm:** Boyanın uygulanması ve kuruması için gerekli ısıda ortam oluşması sağlanmalıdır. Kristal oluşumunun başında ılık temiz suyla bu bölgeler yıkanabilir. Yıkama sonunda kristaller tamamen temizlenebilir. Su ile temizlik yeterli gelmez ise yüzey iyice kuruduktan sonra zımpara yapılmalıdır.

➤ **Boyada renk değişimi:** Boya renginin başka bir renge dönüşmesi durumudur. Bunun nedeni aşırı nem veya su sızıntısı, boyanın direkt güneş ışığına maruz kalması, dayanıksız organik pigmentlerin kullanımıdır.

- **Çözüm:** Nemin kaynağı bulunup, ortama su sızması engellenmelidir. Pigment seçiminde UV dayanımı yüksek pigmentler tercih edilmelidir.

➤ **Yüzeyde baloncuk şeklinde şişme olması:** Boya filminin baloncuk şeklinde kalkmasıdır.



Bunun nedeni boyanın yüzeye iyi yapışmaması çok sıcak havalarda uygulama yapılması nemli bir yüzeye alkid bazlı boya uygulamasıdır.

- **Çözüm:** Uygulama çok sıcak havalarda yapılmamalı ve nem yüzeyden uzaklaştırılmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

### Depolama stabilitesini ölçünüz

**Kullanılan araç gereçler:** Malzeme laboratuvarı, ambalajlanmış boya, ceketleme sistemi, termostat, numune boya, spatula, hava sirkülasyonlu fırın, etüv, pamuk ve bez, deney numunesi, metal kap, tartı, beher

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 6 ay veya 1 sene beklemiş boya ları açınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Maskenizi takınız.</li><li>➤ Kullanacağınız malzemeleri hazırlayınız ve kontrol ediniz.</li><li>➤ Uygulama ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız.</li><li>➤ Boyayı açarken döküp saçmayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tüm yaş boya testlerini yapınız.</li><li>➤ 60-70 °C 'de hızlandırılmış depolama şartları uygulayarak stabilizeyi ölçünüz ( vizkozite ve çökme kontrolü yapınız).</li><li>➤ Uygulama viskozitesine inceltmiş boyayı, ortam sıcaklığında belirtilen sürelerde bekletiniz.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu süre sonunda boyada çökme olup olmadığını kontrol ediniz.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Boya inceliğine dikkat ediniz.</li><li>➤ Aldığınız notlardan faydalanmayı unutmayınız</li><li>➤ Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.</li><li>➤ Çok farklı bir sonuç çıkıyorsa öğretmeninize başvurunuz.</li><li>➤ Şayet bulduğunuz değer arkadaşlarınızınkine yakınsa bulduğunuz sonuçları rapor ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Raporunuzu yazınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şayet bulduğunuz değer arkadaşlarınızınkine yakınsa bulduğunuz sonuçları rapor ediniz.</li></ul>



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. 6 ay veya 1 sene beklemiş boyaları açtınız mı?		
2. Tüm yaş boya testlerini yaptınız mı?		
3. 60-70 °C 'de hızlandırılmış depolama şartları uygulayarak stabiliteyi ölçtünüz mü?		
4. Uygulama viskozitesine inceltilmiş boyayı, ortam sıcaklığında belirtilen sürelerde bekletiniz mi?		
5. Bu süre sonunda boyada çökme olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
6. 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.

## ÖLCME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hatalı depolama sonucunda boyalarda aşağıdakilerden hangileri gözlenmez?  
A) Çökme,  
B) Viskozite değişiklikleri,  
C) Donma,  
D) Erime
2. Tebeşirlenmeyi gidermek için aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılmaz?  
A) Yüzey tüm tebeşirlenme giderilene kadar yıkanır  
B) Spatula yardımı ile kazınır.  
C) Temiz suyla durulama yapılır ve kurutulur  
D) Yeni bir uygulamadan önce yüzey temizliği şarttır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

3. Boyalar, direkt güneş ışığına maruz kalmayan, .....oda sıcaklığında ve .....üzerinde depolanmalıdır.
4. Boyalar, işletmelerde ayrı ve .....bir binada depolanmalıdır.
5. Depodaki .....boya muhafazası için uygun olmalıdır.
6. Boyanın içinde bulunan pigmentler ve dolgu maddelerinin gravitasyon sonucu dibe inmesine .....denir.

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

7. ( ) Boyalar zamanla imalat esnasındaki viskozimetrelerinden farklılık gösterirler.
8. ( ) Fırın kurumalı boyalar normal ısıda bile polimerleşmeye gider ve boyada kalınlaşma olur. Bu boyalar altı aydan fazla depolanmamalıdır.
9. ( ) Selülozik boyalar, viskozite artışı olayında depolamada en çok sorun çıkaran boyalardır.
10. ( ) Boya yüzeyinde buzlanma gibi beyaz kristaller oluşmasına boyada renk değişimi denir.

### 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 okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Boyada örtücülük problemi olmaması için aşağıdakilerden hangisi yapılmamalıdır?  
A) Yüzey zımparalanarak alttaki boya tabakasını temizlemek.  
B) Boyayı ambalajında belirtilen oranlarda inceltmek  
C) Katlar arasında en az 2 saat beklenmelidir.  
D) Homojen oluncaya kadar karıştırmak.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

2. Tabanca ile boya uygulamalarında, tabancanın püskürtme ağzının .....ve aşırı .....kullanmamaya dikkat edilmelidir.
3. Yayılma kusurları gözle değerlendirilmenin yanı sıra, .....olarak da değerlendirilir.
4. Kırılma indisi arttıkça .....de artar.
5. Zebra kâğıdına yapılan uygulamadan sonra, üstten bakıldığında siyah-beyaz karelerin, film yüzeyinden .....gerekir.
6. Kullanılan çökme önleyiciler sistemin özelliğine göre farklı yapılar gösterir. Bazıları ıslatıcı olarak kullanılır böylece pigmentin....., bağlayıcının ise .....özelliğinden dolayı pigmenti tam sarmayarak çökmeyi önler.
7. Boyalarda stoklama ömrü genellikle .....olarak kabul edilir.
8. Çinko ve alüminyum tozlu pigmentlerin kullanıldığı boyalarda gaz oluşumu görülür. Nemli veya .....reçinelerin kullanılması sonucu .....gazı çıkar. Bilhassa sıcakta reaksiyon daha çabuk ilerleyeceği için, depoların .....olması gerekir.
9. Pigment yüzmesi, kuruma sırasında bir ya da daha fazla pigmentin diğerlerinden ayrılarak film tabakası üzerinde birikmesi olayıdır. Bunun nedeni, yanlış çeşit .....kullanımı ve boyanın gereğinden fazla .....
10. Zayıf yapışma boyanın uygulama yüzeyine .....sorunudur.

## 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 CEVAPLARI

1	A
2	D
3	C
4	Akma
5	Partiküllere, Yeterli
6	Örtme Gücü
7	Mikrometre, m <sup>2</sup>
8	Pigmenti
9	Örtme Gücünü
10	Etki

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 2'NİN CEVAPLARI

1	Yanmayan
2	Kızıl
3	Soğutulduktan
4	Çökme, Pigment, Dolgu Maddeleri
5	Dielektrik
6	Sert
7	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 3'ÜN CEVAPLARI

1	D
2	B
3	Rutubetsiz, Paletler
4	Kapalı
5	Sıcaklık
6	Çökme
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Yanlış

## MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAPLARI

1	C
2	Geniş Olmamasına, Tiner
3	Aletsel
4	Örtücülük
5	Görülmemesi
6	Hidrofilik, Hidrofobik
7	Bir Sene
8	Asitli, H <sub>2</sub> , Serin Ve Nemli
9	Tiner, İnceltilmesidir.
10	Yapışmaması

## KAYNAKÇA

- TUNÇGENÇ, Mustafa **Genel Boya Bilgileri**, Akzo Nobel Kemipol A.Ş. s. 151-175, İzmir ,Mayıs 2004.
- Çeşitli boya firmalarının dergileri ve yetkililerle görüşme.