

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **TEKSTİL TEKNOLOJİSİ**

## **SELÜLOZU BOYAMA 2 542TGD560**

**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.....	2
1. KÜP BOYAR MADDELER İLE BOYAMA.....	2
1.1. Küp Boyar Maddelerin Özellikleri.....	2
1.1.1. Selüloz ile Boyar Madde Arasındaki Bağlar.....	3
1.1.2. Küp Boyar Maddenin Yapısı.....	3
1.1.3. Boyar Maddenin Çeşitleri ve Boyama Yöntemleri.....	4
1.2. Küp Boyar Maddeler ile Boyama.....	5
1.2.1. Boyar Maddenin Küplenmesi ve Yükseltgenmesi.....	6
1.2.2. Boyama Diyagramı.....	7
1.2.3. Banyonun pH'ı.....	8
1.2.4. Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri.....	8
1.3. Boyama Banyosu Kontrolleri ve Numune Alma.....	9
1.4. Boyama Sonrası Ard İşlemler.....	9
UYGULAMA FAALİYETİ.....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	16
2. PİGMENT BOYAR MADDELERLE BOYAMA.....	16
2.1. Pigment Boyar Maddelerin Özellikleri.....	16
2.1.1. Selüloz ile Boyar Madde Arasındaki Bağlar.....	17
2.1.2. Boyar Maddenin Yapısı.....	18
2.1.3. Boyar Maddelerin Çeşitleri ve Boyama Yöntemleri.....	18
2.2. Pigment Boyar Maddeler ile Boyama.....	20
2.2.1. Emdirme Yöntemine Göre Boyama Diyagramı.....	20
2.2.2. Banyonun pH'ı.....	21
2.2.3. Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri.....	21
2.3. Boyama Banyosu Kontrolleri ve Numune Alma.....	21
2.4. Boyar Maddenin Elyafa Fiksesi.....	22
2.5. Boyama Sonrası Ard İşlemler.....	22
UYGULAMA FAALİYETİ.....	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	27
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	28
CEVAP ANAHTARLARI.....	29
KAYNAKÇA.....	30

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>542TGD560</b>
<b>ALAN</b>	<b>Tekstil Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Tekstil Boyacılığı</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Selülozu Boyama 2</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Selülozik elyafı kúp ve pigment boyar maddeler ile düzgün boyayabilmek için kullanılan metot, işlem ve malzemelerin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Selülozu Boyama 1 modülünü almış olmak
<b>YETERLİK</b>	Selüloz esaslı materyali boyamak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç:</b> Bu modül ile uygun ortam hazırlandığında tekniğine uygun olarak selüloz esaslı materyalleri boyayabileceksiniz. <b>Amaçlar:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Kúp boyar maddelerle selüloz esaslı materyali, boyama kurallarına göre doğru olarak boyayabileceksiniz.</li><li>2. Pigment boyar maddelerle selüloz esaslı materyali, boyama kurallarına göre doğru olarak boyayabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞR ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Laboratuvar, işletme ortamı ve bunun gibi öğrencinin kendi kendine veya grupta çalışabileceği tüm ortamlar <b>Donanım:</b> VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, ders kitabı, alan ile ilgili kaynaklar ve alan ile ilgili çeşitli kataloglar, laboratuvar donanımları, boyama cihazları, boyar madde ve kimyasal maddeler, selülozik materyaller
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	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,**

Tekstil alanında nitelikli, kaliteli, yaratıcı ve motivasyonu yüksek bireyler olarak gelişen ve değişen teknolojiyi yakalayıp uyum sağlamanız gerekmektedir.

Sizlerin tekstil sektörünün beklediği niteliklerde yetişmeniz önemlidir. Selülozik esaslı tekstil materyallerini küp ve pigment boyar maddeler ile tekniğine uygun olarak boyayabilmeniz gerekmektedir.

Renklendirilecek selülozik tekstil materyali için küp ve pigment boyar maddeler ile uygun kimyasal maddeleri belirleyerek istenilen rengi elde etmeyi öğrendiğinizde iş hayatınızdaki rakiplerinizin bir adım önüne geçmiş olacaksınız.

Sizler bu modül ile küp ve pigment boyar maddeleri tanıyacak ve selülozik materyali bu boyar maddelerle boyayabileceksiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda, uygun ortam sağlandığında, selüloz esaslı materyali küp boyar maddeler ile tekniğine uygun olarak boyayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Küp boyar maddeler ile boyama yapan bir tekstil işletmesine giderek işlem basamakları hakkında gözlem yapınız.

## 1. KÜP BOYAR MADDELER İLE BOYAMA

### 1.1. Küp Boyar Maddelerin Özellikleri

Küp boyar maddeleri, selülozik elyafın hem boyanmasında hem de baskısında kullanılır. Doğal kökenli olan küp boyar maddeleri çok eski zamanlardan beri bilinmektedir. Buna örnek olarak indigo boyar maddesi verilebilir.

Küp boyar maddeleri, suda çözünmeyen ve boyama işlemi için çözünür hâle getirilen indigo ve antrakinin türevleridir. Antrakininoid boyar maddelerin bulunduğu en önemli boyar madde sınıfı olduğu gibi indigoid yapıdaki boyar maddelerin tümü de bu boyar madde sınıfındadır. Küp boyar maddeleri karbonik boyar maddelerin en önemli sınıfıdır.

Küp boyar maddelerin birinci özelliği suda çözünmemeleridir. Bu nedenle boyamada yapılacak ilk işlem küp boyar maddesinin suda çözünür duruma getirilmesidir (küpleme veya küpeleme). Çözünür duruma getirme bazik ortamda (örnek: sudkostik), indirgen madde yardımıyla (örnek: hidrosülfid) yapılır. Çözünen boyar madde ile lif boyanır ve sonra yapılan yükseltgeme (oksidasyon) sonucunda liflerin içerisinde suda çözünmeyen boyar maddeler hâline gelir.

Küp boyar maddelerinin indirgenmesi ve oksidasyonu kolaydır. Fakat bu adımlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Oksidasyon sonucunda lif içerisinde tekrar oluşan boyar madde sulu ortamda hiç çözünmediğinden bu boyamaların yaş haslıkları çok iyidir. Çektirme derecesi ve hızı iyi olduğundan selüloza olan afinitesi yüksektir. Ayrıca küp boyar maddelerinin renk yelpazesi geniş olmakla beraber renkler reaktif boyalara nazaran daha donuktur.



Resim 1.1: Küp boyar maddelerle renk çalışmaları

### 1.1.1. Selüloz ile Boyar Madde Arasındaki Bağlar

Küp boyar maddeleri çözünmeyen pigmentlerdir. Küp boyar maddeleri, indirgen madde kullanılarak suda çözünür hâle getirilir. Ardından kumaş, boyar madde çözeltisinden geçirilir. Boyar madde suda çözünen yapısıyla life hidrojen köprüleri ve van der waals kuvvetleri ile bağlanır. Bunu izleyen adımda açık hava ile temas veya bikromat gibi yükseltgeme banyoları içine daldırılarak boyar madde tekrar çözünmez hâle getirilir, böylece boyama işlemi yapılmış olur.

### 1.1.2. Küp Boyar Maddenin Yapısı

Küp boyar maddelerinin molekül yapıları ile boyama için gerekli koşullar arasında yakın bir bağ vardır. Çözelti içinde boyar madde molekülleri agregatlar hâlinde bulunmaktadır. Direkt ve kükürt boyar maddelerinde olduğu gibi, küp boyar maddeleri de banyoda tek başına bulunmayıp birkaç molekülün bir araya gelmesi sonucu oluşan agregatlar hâlinde bulunmaktadır.



Şekil 1.1: Boyar madde moleküllerinin monomer ve agregat durumları

Boyar madde molekül büyüklüğünün artması ile agregat oluşturma yeteneği de artar. Agregatlarda moleküller birbirlerine hidrojen köprüleri ile bağlanır. Agregasyon (boyar madde moleküllerinin toplanması) derecesi arttıkça adsorbsiyon hızı da artmaktadır.

Agregasyon derecesinin yüksek olması difüzyon hızını yavaşlatır. Çünkü büyük agregatların lif içerisine girebilmesi için parçalanarak monomer hâline getirilmesi gerekmektedir. Bu da boyama süresince uzun zaman alır.

Boyananın hızını difüzyon adımı belirlediği için boyama hızını artırabilmek için assosiasyon (birleşme) derecesini düşürmek gerekir. Bunun için boyama sıcaklığı artırılabilir. Aynı zamanda baz konsantrasyonu da artırılabilir. Sıcaklık ve baz kadar önemli olmamakla birlikte flottedeki boyar madde konsantrasyonu da assosiasyon derecesine bir miktar etki etmektedir.

Küp boyar maddeleri; toz, pasta ve dispersiyon hâlde bulunmaktadır. Toz hâlindeki boyar madde pigmentleri diğer dispersiyon hâldekine göre daha büyüktür. Küpleme süresi de daha uzundur.



**Resim 1.2: Küp boyar maddenin küplenmesi**

### 1.1.3. Boyar Maddenin Çeşitleri ve Boyama Yöntemleri

Küp boyar maddeleri soğukta, ılıkta ve sıcakta boyama yapan küp boyar maddeleri olmak üzere üç sınıfta incelenir. Her sınıfın sıcaklıkları, boyama yöntemi ve kullanılan kimyasal madde oranları da farklıdır.

- Soğukta boyayan boyar maddeler (**IK**) (20–25°C)
- Ilıkta boyayan boyar maddeler (**IW**) (45–50°C)
- Sıcakta boyayan boyar maddeler (**IN**) (55–60°C)

Küp boyar madde kataloglarında boyama yöntemleri, banyoya eklenmesi gereken tekstil yardımcı maddeler (sudkostik, hidrosülfite ve tuz miktarları) belirtilmiştir.

IK ve IW yöntemlerine göre boyayan boyar maddelerde banyoya tuz ilavesi gerekir. Genellikle kalsine sodyum sülfat ve sofraya tuzu kullanılmaktadır.

IW boyar maddeleri gerek molekül büyüklükleri gerek boyama özellikleri ve dolayısıyla boyama şartları bakımından, IK ve IN boyama yöntemleri arasında yer alır.



IN boyar maddelerinde gerekli hidrosülfid miktarı, IK yönteminde gerekli olan miktardan daha fazladır. Sebebi hidrosülfidin yüksek sıcaklıklarda oksidatif parçalanmasının artmasıdır.

Küp boyar maddelerin diğer boyar maddelerden farkı indirgenmiş yani küpleme yapılmış boyar madde renginin istenilen gerçek renkten çok farklı olabilmesidir. Örneğin elde edilecek renk sarı iken küpe rengi kahverengi, mor gibi çok farklı renklerde olabilir. Asıl renk oksidasyon sonunda ortaya çıkmaktadır ve renk değişimi gözle izlenebilir.

IK	Küçük molekül	Küçük agregat	Düşük sıcaklık 20–25°C	Düşük NaOH konsantrasyonu	Çok tuz
IW	Orta büyüklükte molekül	Orta büyüklükte agregat	Orta sıcaklık 45–50°C	Orta NaOH konsantrasyonu	Az tuz
IN	Büyük molekül	Büyük agregat	Yüksek sıcaklık 60 °C'tan fazla	Yüksek NaOH konsantrasyonu	Yok

**Tablo 1.1: Küp boyar maddelerin boyama özellikleri**

Küp boyar maddeleri için kesikli, yarı kesikli ve kesiksiz boyama yöntemleri geliştirilmiştir.

- Kesikli (çektirme) yöntemler
  - Sıcaklık basamakları yöntemi
  - Pigment-sıcaklık basamakları yöntemi
  - Önceden pigmentleme yöntemi
- Yarı kesikli yöntemler
  - Pad-jig yöntemi
  - Pad-kumaş levendi yöntemi
- Kesiksiz boyama yöntemleri
  - Pad-steam yöntemi
  - Tek banyolu pad-steam yöntemi
  - Yaş buhar yöntemi
  - Modifiye yaş buhar yöntemi
  - Williams ünitesi yöntemi

## 1.2. Küp Boyar Maddeler ile Boyama

Küp boyar maddeleri ile selülozik liflerin boyanması suda direkt çözünmediklerinden dört basamakta gerçekleşmektedir. Bunlar:

- **Küpleme:** Suda çözünmeyen küp boyar maddesinin indirgenerek suda çözünür duruma getirilmesine küpleme veya küpeleme denir. Ya da küp boyar maddenin

50–60°C’de sodyum ditiyonit (hidrosülfite) kullanılarak leuko bileşimine indirgenmesine küpleme denir. Küpleme işlemi tamamlandığında boyar maddenin renginde de değişme gözlenir.

- **Boyama:** Küplemeden sonra yapılan boyama ile boyar madde suda çözünen yapısıyla life bağlanır. Lif afinitesine ve molekül büyüklüğüne göre küp boyar maddeleri değişik sıcaklıklarda (soğukta, ılıkta, sıcakta) boyanır.
- **Oksidasyon:** Lifler tarafından alınmış bulunan leuko bileşiminin, oksidasyon sonucunda tekrar suda çözünmeyen küp boyar maddesi şekline dönüştürülmesidir. Oksidasyon, bir yükseltgen madde yardımıyla küpleme işleminde yapılan reaksiyonu geriye döndürmek suretiyle gerçekleşir.
- **Ard işlemler:** Boyamanın sonunda renk tonunun kazanılması ve haslıkların yüksek olabilmesi için kumaşa, renk tonuna göre kalsine soda, sabun veya deterjan gibi yardımcı kimyasal maddeler içeren banyo ile yıkama işlemi yapılır.

### 1.2.1. Boyar Maddenin Küplene ve Yükseltgenmesi

Boyar maddeyi üreten firmaya göre küpleme süresi ve dayanıklılığı, hidrosülfite ve sodyum hidroksit konsantrasyonu, küpleme sıcaklığı gibi unsurlarda farklılıklar gösterir. İndirgen maddenin fazla olması boyar maddenin bozulmasına, az olması ise boyamanın veriminin düşmesine, haslıkların olumsuz etkilenmesine ve düzensüz boyamalara neden olur.

Banyodaki sudkostik oranının fazla olması istenmeyen sabunlaşmalara ve hatalı boyamalara, az olması ise boyar maddenin tekrar çözünmez (keto) şekline dönüşmesine sebep olur. Küplemede kimyasal maddelerin mutlaka sıralı konulması gerekir. Sıralama; önce alkali sonra indirgen en sonra da boyar madde ilavesi ile yapılmalıdır. Önce alkali çözünür suda homojen dağıldıktan sonra indirgen madde suya eklenir. Eğer önce indirgen ilave edilip üzerine alkali ilave edilirse indirgen madde parçalanarak farklı bir bileşik oluşur indirgeme işlemi gerçekleşmez.

Banyodaki hidrosülfite ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ) oranı da gerekenden fazla olmamalıdır. Banyodaki hidrosülfite miktarının yeterli olup olmadığı hidrosülfite kâğıdı (küp sarısı veya indantren sarısı kâğıdı) ile ölçülür. Bu kâğıt küpleme flottesine daldırıldığında rengi üç saniye içerisinde mavi oluyorsa yeteri kadar hidrosülfite vardır.

Küpleme sırasında banyo havanın etkisinde korunmalıdır. Çünkü ortamda bulunan oksijen, hidrosülfite bozulmasına neden olur. Küpleme boyama banyosunda veya başka bir kaptaki daha küçük bir hacimde olmak üzere iki şekilde yapılabilir.

- **Ana küpte küpleme:** Boyar madde boy banyosunda değil, ayrı küçük bir yerde küplendikten sonra boy banyosuna eklenir.

- **Boyama banyosunda küpleme:** Boya banyosuna sodyum hidroksit çözeltisi, hidrosülfid ve boyar madde süspansiyonu katılarak boyar madde doğrudan doğruya banyoda küplenir. Genelde bu yöntem kullanılır.

Boyamının bitiminden sonra lifler tarafından alınan leuko bileşiğinin, oksidasyon sonucunda tekrar suda çözünmeyen küp boyar maddesi şekline dönüştürülmesi gerekir. Bu küpleme işleminin tersi de oksidasyondur.

Boyar maddenin yapısına bağlı olarak hava oksijeni, suda çözülmüş oksijen veya asitli ortamda yükseltgen maddelerle muamele sonucu oksidasyon sağlanır. Yükseltgenme sırasında sodyum leuko bileşiğindeki kromofor sistem, küp boyar maddesinin kromofor sistemine dönüşeceğinden renk değişimi gözle izlenebilir.

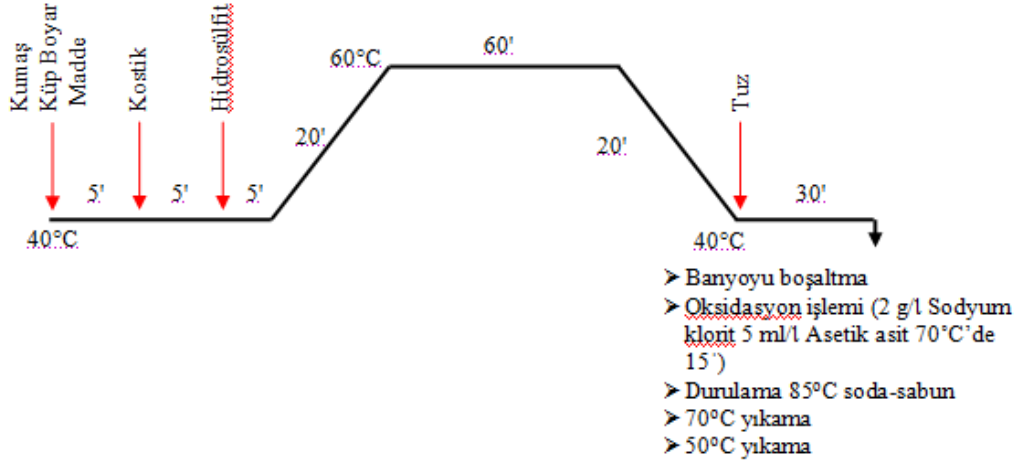


**Resim 1.3: Küp boyar maddenin oksidasyonu**

Oksidasyon çeşitli şekillerde yapılabilir. Boyar madde kataloglarında, uygulanan boyar maddenin oksidasyonunun nasıl yapılması gerektiği belirtilmiştir.

### 1.2.2. Boyama Diyagramı

Küp boyar maddeler ile selülozik materyal aşağıdaki diyagrama göre boyanabilir.



**Grafik 1.1: Küp boyar maddelerle boyama grafiği**

### 1.2.3. Banyonun pH'ı

Küpleme işleminde ve boyama işleminde ortamın yeterli derecede bazik olması gerekir. Nötr ve asetik çözeltilerde leuko bileşiği yerine leuko asidi meydana gelir. Bu maddenin life ilgisi yoktur. Bu nedenle küpleme ve boyama adımlarında ortamın bazikliği dikkatle kontrol altında tutulmalıdır. Boyamadaki pH aralığı boyama yöntemine göre değişir genellikle 9,5- 11 arasında boyama tercih edilir.

### 1.2.4. Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri

Boyamanın verimi için işletme suyu yumuşak olmalı, suyun sertliği giderilmelidir. Suya sertlik veren ağır metal iyonları boyamayı olumsuz yönde etkiler. Boyama işleminde kullanılması gereken maddeler özellikle sodyum hidroksit, sodyum ditiyonit ve oksidasyon maddesidir. Bunun dışında boyar madde özelliğine göre tuz ilavesi gerekebilmektedir.

- **Sodyum hidroksit-NaOH (kostik):** Küpleme işleminde bazik ortam sağlayarak indirgeme işlemine yardımcı olur.
- **Sodyum ditiyonit- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  (hidrosülfid):** Suda çözünmeyen küp boyar maddesini indirgeyerek suda çözünür leuko bileşiğine dönüştürür.
- **Tuz:** Lif tarafından alınan boyar madde miktarını yani boyama verimini artırır.
- **Oksidasyon maddeleri:** Boyamadan sonra, küpleme sırasında indirgenmiş olan boyar maddeyi yükseltgeyerek tekrar suda çözünmez hâle getirir.

### 1.3. Boyama Banyosu Kontrolleri ve Numune Alma

Genellikle boya banyoları otomatik olarak hazırlanmakta ve emdirme işlemi sırasında azalan flotteye dozaj pompaları yardımıyla ilave yapılabilmektedir.

Programlanan boyama makinelerinde işlem süresince sıcaklık, pH kontrolleri yapılmakta ve işlem basamakları takip edilmektedir. Programlar hafızada tutularak aynı ton boyamalarda tekrar edilebilirlik maksimum düzeyde tutulmaktadır.

Numune kontrolü, emdirme yöntemiyle yapılan boyamalarda, boyama sonunda çıkan kumaştan bir parça alınarak laboratuvarda yükseltgenir ve çıkan sonuca göre karar verilir. Çektirme yöntemiyle yapılan boyamalarda ise numune, boyama kazanında boyanan parti kumaştan alınarak ve boyama sonunda çıkan kumaştan bir parça alınarak laboratuvarda kısa bir sürede yükseltgenir, kurutulur. Hedeflenen renge ulaşıldıysa boya banyosu dökülerek bir sonraki işleme geçilir.

### 1.4. Boyama Sonrası Ard İşlemler

**Asitle muamele:** Kumaş üzerindeki sudkostik artıkların uzaklaştırılması için özellikle kumaş boyamalarında, oksidasyon işlemi tamamen bittikten sonra asitle muamele edilir. Zaten oksidasyon sırasında asit kullanılan yöntemlere göre çalışılmışsa ayrıca asitlemeye gerek yoktur.

**Sabunlama:** Boyamanın son tonunu kazanması ve haslıkların yüksek olabilmesi için oksidasyondan sonra kumaş bazik ortamda 1–2 g/l kalsine soda, 2–6 g/l sabun veya deterjan içeren kaynar flotte ile yarım saat kadar muamele edilir.

Sabunlama sırasında liflere mekanik olarak bağlanmış kısım akar. Bu nedenle renk tonunda biraz açılma meydana geldiği gibi haslıklarında da önemli ölçüde artma meydana gelir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Küp boyar maddeler ile boyama uygulamasını aşağıda verilen reçeteye göre yapınız.

### Reçete

10 g Mamul  
1/20 Banyo oranı  
% 1 Küp boyar madde  
15 g/l Sodyum klorür (NaCl)  
3 g/l Hidrosülfid ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ )  
5 ml/l Kostik (NaOH)

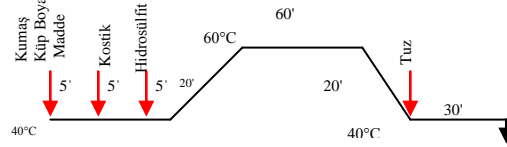
#### Oksidasyon için:

2 g/l Sodyum klorit  
5 ml/l Asetik asit  
70–80°C 70°C'de 15'

#### Sabunlama için:

2 g/l Soda  
5 g/l Sabun  
98°C'de 20'




### Çalışma Grafiği





- Banyoyu boşaltma
- Oksidasyon işlemi (2 g/l Sodyum klorit 5 ml/l Asetik asit 70°C de 15')
- Durulama 85°C soda-sabun
- 70°C yıkama
- 50°C yıkama



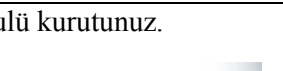
**Araç gereçler:** Laboratuvar tipi boyama makinesi, beher, pipet, baget, ısıtıcı, ıspatula, termometre, hassas terazi, pH kâğıdı, hidrosülfid kâğıdı, kumaş

**Kimyasal maddeler:** Küp boyar madde, sodyum klorür, hidrosülfid, kostik, sodyum klorit, asetik asit, soda, sabun

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Uygulama için gerekli araç gereç ve kimyasal maddeleri hazırlayınız.</p> 	<p>➤ Araç gereç ve kimyasal maddeleri çalışma tezgâhınıza düzgün yerleştiriniz.</p> <p>➤ Bütün çalışma boyunca dikkatli olunuz.</p> <p>➤ Kullanacağınız araç gereçlerin temiz olduğundan emin olunuz.</p> <p>➤ Uygulamanın başından itibaren gözlemlerinizi not ediniz.</p>
<p>➤ Yukarıdaki reçetede bulunan kimyasal madde miktarlarını hesaplayınız.</p>	<p>➤ Hesaplamaların doğruluğunu kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Kimyasal maddelerin tartımını yapınız.</p> 	<p>➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız.</p> <p>➤ Kimyasal maddeleri koklayarak ve tadararak tanımaya çalışmayınız.</p>
<p>➤ Tartımını yaptığınız kimyasal maddelerle boyama flottesini hazırlayınız.</p> 	<p>➤ Kimyasal maddeleri pipetlerken dikkatli olunuz.</p> <p>➤ Yutarsanız hemen ağzınızı bol su ile çalkalayınız ve öğretmeninize haber veriniz.</p> <p>➤ Kimyasal maddelerin suda iyice çözündüğünden emin olunuz.</p> <p>➤ Hidrosülfid miktarının yeterli olup olmadığını hidrosülfid kâğıdı ile kontrol etmeyi unutmayınız.</p>
<p>➤ Sıcaklık ve süre ayarlarını yaparak boyamayı gerçekleştiriniz.</p>	<p>➤ Numune boyama makinesinin sıcaklık ve süre ayarlarının doğru yapılmasına</p>

	<p>dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Flotteye ilave edilecek kimyasalları boyama grafiğinde belirtilen zamanlarda ekleyiniz.</p>	<p>➤ Kimyasalların direkt mamul ile temas etmemesine dikkat ediniz. Kimyasalları çözdürerek flotteye ilave ediniz.</p>
<p>➤ Boyama işlemi bitiminde flotteyi boşaltıp mamulü durulayınız.</p> 	<p>➤ Mamulü hafifçe durulayınız.</p>
<p>➤ Oksidasyon flottesini hazırlayınız.</p> 	<p>➤ Flotteyi iyice karıştırınız.</p>
<p>➤ Reçeteye uygun olarak oksidasyon işlemini gerçekleştiriniz.</p>	<p>➤ Oksidasyon sıcaklık ve süresine dikkat ediniz. ➤ Oksidasyon sırasındaki renk değişimini gözlemleyiniz.</p>



		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Oksidasyon süresinin sonunda flotteyi boşaltıp mamulü durulayınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mamulün iyice durulandığından emin olunuz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sabunlama işlemini gerçekleştiriniz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kimyasal maddelerin suda iyice çözüldüğünden emin olunuz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yıkama işlemlerini gerçekleştiriniz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mamul üzerinde boyar madde artıkları kalmadığından emin olunuz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mamulü kurutunuz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mamulün iyice kurduğundan emin olunuz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kimyasal maddeleri yerine koyunuz. Kullandığımız araç gereçleri temizleyiniz ve yerine koyunuz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ambalajların kapaklarının sıkıca kapalı olduğundan emin olunuz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tezgâhınızı temizleyiniz ve ellerinizi yıkayınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temizliğin önemini unutmayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uygulama raporunuzu yazınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uygulama esnasındaki gözlemlerinize göre uygulama kartelanızı yazınız.</li> </ul>

## KONTROL LİSTESİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmalarını değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Çalışma tezgâhınızı uygulama için hazırladınız mı?		
Gerekli araç gereçleri hazırladınız mı?		
Gerekli kimyasal maddeleri hazırladınız mı?		
Gerekli tartımları doğru olarak yaptınız mı?		
Boyama flottesini gerekli kimyasal maddeleri koyarak hazırladınız mı?		
Hidrosülfite miktarının yeterliğini kontrol ettiniz mi?		
Diyagrama uygun olarak boyama işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
Boyama sonunda mamulü duruladınız mı?		
Boyamadan sonra oksidasyon işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
Oksidasyondan sonra sabunlama yaptınız mı?		
Kimyasal maddeleri yerine koydunuz mu?		
Kullandığınız araç gereçleri temizlediniz mi?		
Tezgâhınızı temizlediniz mi?		
Uygulama kartelasını yazdınız mı?		
Boyama sonrası, yükseltgeme sonrası ve yıkamalar sonrası renk değişimini gözlemlediniz mi?		
<b>TOPLAM</b>		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri, doğru ve yanlış şeklinde karşılardaki kutucuklara (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

1. (...) Küp boyar maddeler suda kolayca çözünür.
2. (...) Küp boyar maddesi boyamadan önce suda çözünür duruma getirilmelidir.
3. (...) Küp boyar maddelerin renkleri diğer boyar maddelere göre çok parlaktır.
4. (...) Boyama sonunda yapılan oksidasyon işlemi ile küp boyar madde tekrar suda çözünmez hâle döner.
5. (...) Kumaş üzerinde kalan baz artıkları sabunlama ile nötrleştirilir.

**Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.**

6. Küp boyar maddeleri ile boyanan mamulün ..... ve ..... haslıkları çok iyidir.
7. Küp boyar maddeleri ....., ..... ve..... boyama yapan küp boyar maddeleri olmak üzere üç sınıfta incelenir.
8. Küp boyar maddeleri için ....., ..... ve ..... boyama yöntemleri geliştirilmiştir.
9. Küp boyar maddeleri ile selülozik liflerin boyanması suda direkt çözünmediklerinden dört basamakta gerçekleşmektedir. Bunlar; ....., ....., ..... ve ..... dir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız sorularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Cevaplarınızın hepsi doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçebilirsiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda, uygun ortam sağlandığında, selüloz esaslı materyali pigment boyar maddeler ile tekniğine uygun olarak boyayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Pigment boyar maddeler ile boyama yapan bir tekstil işletmesine giderek işlem basamakları hakkında bir gözlem yapınız.

## 2. PİGMENT BOYAR MADDELERLE BOYAMA

### 2.1. Pigment Boyar Maddelerin Özellikleri

Pigment boyar maddeler, genel olarak suda ve organik çözücülerde çözünmez. Dolayısıyla da tekstil liflerine ilgileri yoktur. Kimyasal bağlanma veya çekim kuvvetleri ile bağlanma söz konusu değildir. Bu nedenle diğer boyar maddelerden farklı bir renklendirme tekniği ile tekstil mamulüne aktarılır.

Genellikle pamuklu ve sentetik liflerden yapılmış kumaşlar için kullanılır ise de tüm elyaf çeşitlerine aplikasyonları mümkündür. Pigment boyar maddeleri özellikle baskıda gittikçe önem kazanan bir boyar madde sınıfı olup boyamada kullanımları sınırlıdır.

Pigment boyamalarda ışık haslığı orta ve iyi derecededir. Özellikle koyu renklerde sürtünme haslıkları iyi değildir.

Basit ve ekonomik uygulama nedeniyle özellikle masa örtüsü, perdelik, çarşaflık, triko, penye giysiler, ucuz döşemelik ve giysilik tüm tekstil materyalleri için yaygın olarak kullanılır. Özel akar boya efektleri, modağa bağılı olarak uygulanır.

Pigment boyar maddelerinin renk yelpazesi oldukça geniş ve aynı renk eldesi daima mümkündür. Bu nedenle parti mallar arasında renk tonu farkı olmaz. Diğer boyamalara göre basit ve ekonomiktir. Her tür life uygulanabildiğinden lif karışımları için çok uygundur. Life afiniteleri olmadığı için emdirme yönteminin uygulanması kolaydır. Boyama sonunda baş-son farkı ortaya çıkmaz. Buruşmazlık apresi ile aynı adımda uygulanabilme avantajları vardır. Bunun yanında, kullanılan bağlayıcı mamulde sertliğe yol açar (açık renklerde daha

az, koyu renklerde ise daha fazla). Migrasyon yetenekleri olmadığı için düzgünsüz boyama oluşabilir. Renkte koyuluk artışı, belli bir konsantrasyondan sonra, normal boyar maddelere oranla çok fazla boya kullanımı ile sağlanır. Boyamaların sürtme ve mekanik yıkama haslıkları düşüktür.

### 2.1.1. Selüloz ile Boyar Madde Arasındaki Bağlar

Anorganik veya organik pigmentler, tekstil lifleri için doğal olarak hiçbir afiniteye sahip olmadığından kimyasal bağlanma veya çekim kuvvetleri ile bağlanma söz konusu değildir.

Liflere afiniteleri olmadığından kumaşa aktarılması ve kumaş tarafından tutulması binder (bağlayıcı) adı verilen reçineler yardımı ile olur. Daha sonra yüksek sıcaklıklarda kondense işlemine tabi tutulur.

Binder liflere yapışan ve pigment parçacıklarının etrafını sararak bir film tabakası meydana getiren maddedir. Binderler life daha ziyade h-köprüleri ve fiziksel adsorbsiyon kuvvetleriyle bağlanır. Bunun yanında reaktif grup içeren binderler life kovalent bağlarla bağlanır.

Pigment boyamalarda kullanılacak binder miktarı boyanın konsantrasyonuna bağlıdır. Binder seçiminde dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Boyamanın yaş haslığının yüksek olması için pigment boyayı liflere sürekli olarak bağlayabilmelidir.
- Kumaşa kazandırdığı sert tutum etkisinin mümkün mertebe en aza indirilmesi için yeterince yumuşak ve esnek yapıda olmalıdır.
- Binderin viskozitesi fulardlama için en uygun değerlere ayarlanabilecek sıvı şekilde olmalıdır.
- Monomerleri, lif üzerinde polimerleşerek çözünmeyen şekle dönüşebilmelidir.

Sayıdığımız bütün koşulların yerine getirildiği bir bağlayıcı bulmak kolay değildir. Bağlayıcılar özellikleri bakımından üç gruba ayrılır.

- **Doğal polimer esaslı bağlayıcılar:** Kazein, tutkal ve jelatin, formaldehitte çözünmez hâle getirildikten sonra gliserin veya glikol ilavesi ile plastikleştirilmiş hâlde piyasada bulunmaktadır.
- **Modifiye edilmiş doğal polimerler:** Bağlayıcı madde olarak selüloz asetat, selüloz nitrat gibi selüloz esterleri de kullanılır. Materyali sertleştirme, life iyi nüfuz etmeme ve pahalılık gibi sakıncaları vardır.
- **Sentetik reçineler ve polimerler:** Bağlayıcı olarak kullanılan sentetik reçinelerin sayısı çok fazladır. Çok iyi sonuçlar verir.

## 2.1.2. Boyar Maddenin Yapısı

Pigmentler, bağlayıcı denilen sentetik reçineler ile kumaşa bağlanır. Suda çözünmediklerinden sudaki yağ veya yağdaki su emülsiyonlarında ince dağılmış şekilde uygulanır. Her iki hâlde de pigment yağ fazında bulunur. Emülsiyon kumaşa aktarıldıktan sonra bozunur ve pigment elyaf üzerinde düzgün dağılmış olarak kalır.

Pigment boyar madde olarak suda çözünmeyen azoik boyar maddeler, küp boyar maddeler, anilin siyahı, ftalosiyaninler kullanılır. Azoik pigmentlerin çoğu, elyaf üzerinde oluşturulan boyar maddeler gibidir. Fakat elyaf üzerinde oluşturulan boyar maddelerde komponentlerin seçimi sınırlı olduğu hâlde bunlarda böyle bir sınırlama yoktur.

## 2.1.3. Boyar Maddelerin Çeşitleri ve Boyama Yöntemleri

Pigmentler; organik, anorganik ve metalik olmak üzere üçe ayrılır. Flüoresan boyar maddeler de flüoresan etkisi yapan pigmentlerdir.

Organik azo pigmentleri, genel olarak, anorganik pigmentlerden daha iyi sürtme haslığına sahiptir. Çok iyi parlaklık verir. Çoğunun alkali dayanımı iyidir. Ancak bazı organo metalik pigmentlerin düşük alkali dayanımı baskı için olumsuzluk oluşturur.

Pigment boyar maddeler ile boyama, çektirme ve emdirme yöntemine uygun olarak yapılabilmektedir. Fakat suda çözünmediğinden ve life afiniteleri olmadığından emdirme yöntemleri için son derece uygundur. Pigment boyamada;

- Kumaşın ön terbiye işlemlerinin çok iyi yapılmış olması gerekir. Aksi hâlde yetersiz ve düzgünsüz temizlenmiş mamulde, lekeli ve abrajlı boyama tehlikesi meydana gelir.
- İyi bir yakma işlemi yapılmış olmalıdır. Çünkü havlar zemine göre daha açık boyanacağından düzgünsüz boyama izlenimi verir.
- Homojen kurutulmuş olması gerekir. Yaş olan kısımlar daha az flotte alacağından daha açık boyanmış bölgeler oluşturacaktır.

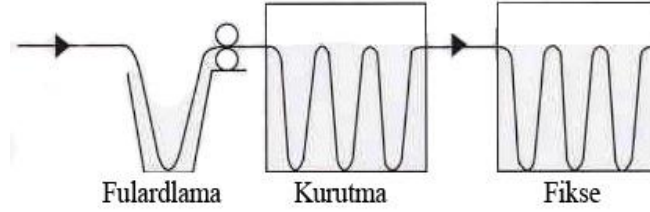
### 2.1.3.1. Çektirme Yöntemine Göre Boyama

Pigment boyar maddenin life afinitesi olmadığı için çektirme yöntemine uygun değildir. Ancak pigmentin gerekli afiniteye sahip olabilmesi için onu katyonaktif hâle getiren yardımcı maddeler uygundur. Pigment boyar maddelerle çektirme yöntemine göre boyama, dikilmiş giysilerin boyanmasında özellikle önem taşır. Bu amaçla aşağıdaki aşamalar izlenerek boyama yapılır:

- Ön işlem (mordanlama)
- Boyama
- Binderle muamele
- Ön kurutma
- Fikse

### 2.1.3.2. Emdirme Yöntemine Göre Boyama

Pigment boyar maddelerle boyama sürekli metoda göre; emdirme – kurutma – fikse şeklindedir.



Şekil 2.1: Emdirme yöntemine göre pigment boyama prosesi

Pigment boyar maddelerin elyafa afinitesi olmadığı için emdirme yöntemleri için son derece uygundur. Baş son farkı problemi yoktur boyamadan sonra yıkama işlemlerine gerek duyulmaması, makine parkı, zaman, enerji, su, atık su açısından pigmentlere özel bir avantaj sağlamaktadır.

Boyamada kullanılacak binder miktarının kataloglarda belirtilen miktarda kullanılması ve kondense sıcaklığı ve süreye bağlı kalınması önemli bir faktördür. Emdirme flottesine;

- Pigment boyar madde,
- Binder ve gerekiyorsa katalizör,
- Apre maddesi, yumuşatıcı konulmaktadır.

Kullanılan maddeler ayrı ayrı kaplarda hazırlanır ve binderin bulunduğu çözeltiye süzülerek ilave edilir.

### 2.1.3.3. Akar Boya

Pigment akar boyama yöntemi, ülkemizde 1980'li yıllarda başlayan bir moda akımıdır. Akar boyama prosesi, pigment boyaların sürtme ve mekanik yıkama haslığının düşük olması dezavantajından yola çıkarak geliştirilen bir boyama- yıkama şeklidir.

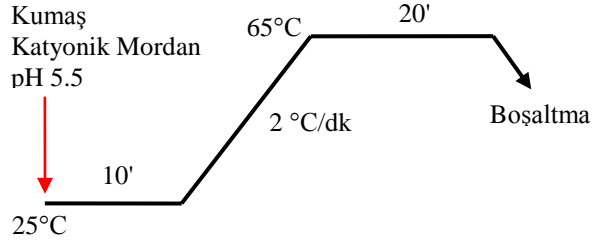
Akar boya efekti elde edebilmek için pigment boya ile boyanan tekstil mamulünde kullanılan binder miktarının boya miktarına orantılı olarak azaltılması ve bu şekilde boyanması gerekmektedir. İstenen efekt derecesine ve renge bağlı olarak pigment boyamaya kıyasla daha düşük oranlarda binder, kumaşa apliance edilir. Böylece daha sonraki yıkamalarda, fikse olmamış boyanın akmasıyla tekstil mamulü üzerinde istenen efektler elde edilmektedir.

Akar boyamanın özelliği, boyama sonrası tekstil mamulünün son kullanıcıya ulaşmadan önce yıkanması gerekliliğidir. Yıkama kumaş hâlinde veya konfeksiyondan sonra

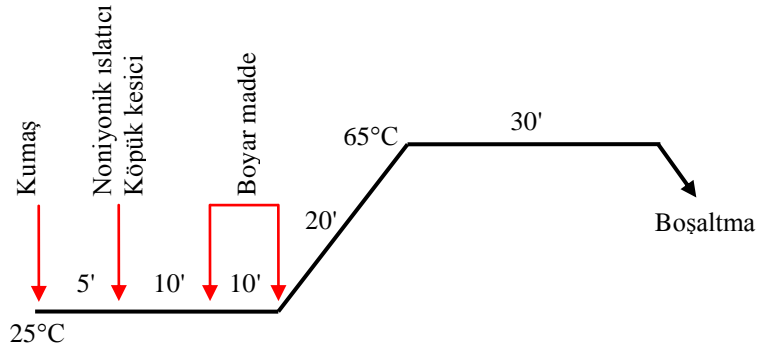
parça yıkama şeklinde gerçekleştirilir. Bunun için uygulanan reçeteler ve özellikle yıkama metotları işletmeden işletmeye farklılık gösterebilmektedir.

## 2.2. Pigment Boyar Maddeler ile Boyama

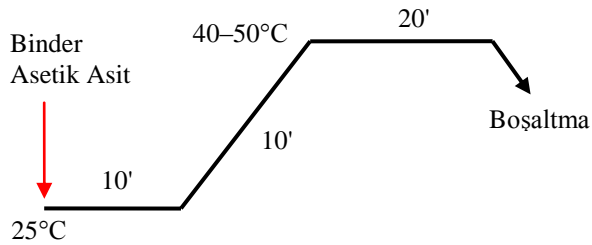
### 2.2.1. Emdirme Yöntemine Göre Boyama Diyagramı



Grafik 2.1: Pigment boyar madde mordanlama adımı



Grafik 2.2: Pigment boyar madde boyama adımı



Grafik 2.3: Pigment boyar madde binderle muamele adımı

Boşaltıldıktan sonra kumaş kurutulur ve fikse edilir ya da direkt olarak ramöze alınarak kurutma ve fiske aynı zamanda gerçekleştirilir.



## 2.2.2. Banyonun pH'ı

Pigment boyar maddeler ile boyamada boya banyosunun pH'ı kullanılan boyar maddeye göre değişir. Boyar maddenin kataloğında belirtilen şartlarda boyama işlemi gerçekleştirilir.

## 2.2.3. Kullanılan Kimyasallar ve Gevleri

- **Binder:** Pigment boyar maddenin life tutunmasını sağlar.
- **Katyonik mordan:** Bazı durumlarda binderin kumaşa yapışması için bazen de binder mordan içeren çözeltelerde kullanılır.
- **Kırık nleyici:** Boyama flottesinde köpüklerin oluşmasını önlemek amacıyla kullanılır. Eğer köpük oluşumu engellenmezse köpüğün patlaması sonucunda o bölgede bulunan boyar madde dağılacağından hatalı boyama olur.
- **Asetik asit:** Nötralizasyon amacıyla kullanılmaktadır.
- **Kırık nleyici:** Genelde ektirme yöntemiyle yapılan boyamalarda kumaşta kırıkların oluşmasının önlenmesi amacıyla kullanılır. Kumaşta kırıklar olduğu takdirde kırık olan yer ile kırık olmayan yerler aynı miktarda boyar madde ekmeyeceğinden abrajlı boyama olur.
- **Islatıcı:** Mamulün sıvı emme yeteneğini artırmak amacıyla kullanılır.
- **Dispergator:** Boyar maddenin çözelti içerisinde homojen dağılmasını sağlar.
- **Emlgator:** zeltinin homojenliğini sağlar.
- **kmeyi nleyici kıvam maddesi:** Boyama sırasında boyar maddenin çökmesini önler.

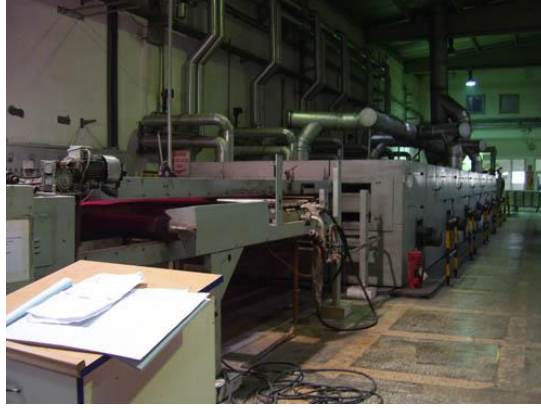
## 2.3. Boyama Banyosu Kontrolleri ve Numune Alma

Programlanan boyama makinelerinde işlem süresince sıcaklık, pH kontrolleri yapılmakta ve işlem basamakları takip edilmektedir. Programlar, boyama makinesinin kontrol panelinin hafızada tutularak aynı ton boyamalarda tekrar edilebilirliğini maksimum düzeyde tutmaktadır.

Numune kontrolü, emdirme yöntemiyle yapılan boyamalarda boyama sonunda fiksedenden çıkan kumaştan bir parça alınarak ektirme yöntemiyle yapılan boyamalarda ise numune boyama kazanında boyanan numunenin kontrolü ile yapılmaktadır.

## 2.4. Boyar Maddenin Elyafa Fiksesi

Pigment boyar maddeler ile boyanmış kumaş ön kurutmadan sonra hot-flue, ramöz, kondense makinesi veya silindirli kurutucudan biri ile kondense (polimerize) edilir. Bu amaçla fikse işlemi; 160 °C'de 3–5 dakika, 180 °C'de 1,5–2 dakika veya 200 °C'de 30 saniye olacak şekilde yapılır. Fikse için tercih edilecek sıcaklık makine ve proses özelliğine göre belirlenir.



Resim 2.1: Ramöz makinesi (pigment boyar maddenin fiksesi)

## 2.5. Boyama Sonrası Ard İşlemler

Pigment boyar maddelerle boyama işlemlerinde diğer boyar maddelerle yapılan boyama işlemlerine göre kullanılan kimyasal madde çok daha az olduğundan ve kullanılan kimyasal maddelerin fikse esnasında sıcaklığın etkisiyle gaz formuna dönüşerek uzaklaşmasından dolayı boyama sonrası ard işlemlere ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu nedenle su, atık su, yıkama maddesi, enerji ve zamandan tasarruf pigment boyar maddelerin en büyük avantajlarıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ



Pigment boyar maddeler ile emdirme yöntemine göre boyama uygulamasını aşağıda verilen reçeteye göre yapınız.

### Reçete:

- 1 litre su için,
- 1 g/l pigment boyar madde
- 80 g/l binder
- 10 g/l migrasyon önleyici
- Alınan flotte % 70–80
- Fikse 130 °C’de 5 dakika

**Araç gereçler:** Beher, pipet, baget, ıspatula, hassas terazi, pamuklu kumaş, fulard

**Kimyasal maddeler:** Pigment boyar madde, binder

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uygulama için gerekli araç gereç ve kimyasal maddeleri hazırlayınız.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Araç gereç ve kimyasal maddeleri çalışma tezgâhınıza düzgün yerleştiriniz.</li><li>➤ Bütün çalışma boyunca dikkatli olunuz.</li><li>➤ Kullandığınız araç gereçlerin temiz olduğundan emin olunuz.</li><li>➤ Uygulamanın başından itibaren gözlemlerinizi not ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reçetede verilen miktarda pamuklu kumaş tartarak boyama numunesini hazırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reçetede bulunan kimyasal madde miktarlarını hesaplayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hesaplamaların doğruluğunu kontrol ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kimyasal maddelerin tartımını yapınız.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız.</li><li>➤ Kimyasal maddeleri koklayarak ve tadararak tanımayaya çalışmayınız.</li></ul>

- Tartımını yaptığınız kimyasal maddelerle boyama flottesini hazırlayınız.



- Kimyasal maddeleri pipetlerken dikkat ediniz. Eğer ağzına kimyasal madde gelirse hemen ağzınızı bol su ile çalkalayınız ve öğretmeninize haber veriniz.
- Kimyasal maddelerin suda iyice çözüldüğünden emin olunuz.

- Sıcaklık ve süre ayarlarını yaparak boyamayı gerçekleştiriniz.




- Numune boyama makinesinin sıcaklık ve süre ayarlarının doğru yapılmasına dikkat ediniz.

- Mamulü kurutunuz.



- Mamulün kurduğundan emin olunuz.

<p>➤ Mamulü fikse ediniz.</p>	<p>➤ Fikse sıcaklığına ve süresine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Kimyasal maddeleri yerine koyunuz.</p>	<p>➤ Ambalajların kapaklarının sıkıca kapalı olduğundan emin olunuz.</p>
<p>➤ Kullandığınız araç gereçleri temizleyiniz ve yerine koyunuz.</p> 	<p>➤ Makinenin iyice temizlendiğinden emin olunuz.</p>
<p>➤ Tezgâhınızı temizleyiniz ve ellerinizi yıkayınız.</p>	<p>➤ Temizliğin önemini unutmayınız.</p>
<p>➤ Uygulama raporunuzu yazınız.</p>	<p>➤ Uygulama esnasındaki gözlemlerinize göre uygulama kartelanızı yazınız.</p>

## 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
Çalışma tezgâhınızı uygulama için hazırladınız mı?		
Gerekli araç gereçleri hazırladınız mı?		
Gerekli kimyasal maddeleri hazırladınız mı?		
Gerekli tartımları doğru olarak yaptınız mı?		
Boyama flottesini gerekli tüm kimyasal maddeleri koyarak hazırladınız mı?		
Alınacak flotteye uygun olarak boyama işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
Boyama sonunda mamulü kuruttunuz mu?		
Kurutmadan sonra boyar maddenin fiksasını sağladınız mı?		
Kimyasal maddeleri yerine koydunuz mu?		
Kullandığınız araç gereçleri temizlediniz mi?		
Tezgâhınızı temizlediniz mi?		
Uygulama kartelasını yazdınız mı?		
<b>TOPLAM</b>		

## 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, doğru ve yanlış şeklinde karşılardaki kutucuklara (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

1. Pigment boyar maddeler yapıları itibariyle baskıya nazaran boyama işlemlerine daha uygundur.
2. Pigment boyar maddeler, her tür lifin boyanmasında kullanılabilir.
3. Pigment boyar madde, life binder denilen bağlayıcı madde ile tutunur.
4. Pigment boyar maddeleriyle boyama sonrası fikse işlemi yüksek sıcaklıklarda yapılır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Bağlayıcılar özellikleri bakımından üç gruba ayrılır: Bunlar ..... polimer esaslı bağlayıcılar, ..... doğal polimerler, ..... polimerlerdir.
6. Pigment boyar maddelerle boyama sürekli metoda göre; ..... - ..... işlem sırasına göre yapılır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri, doğru ve yanlış şeklinde karşılardaki kutucuklara (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

1. (...) Küp boyar maddelerin yaş ve ışık haslıkları iyidir.
2. (...) Flottedeki hidrosülfitin yeterli olup olmadığı küp sarısı kâğıdı ile belirlenir.
3. (...) Küp boyar maddeler ile boyama asidik ortamda yapılır.
4. (...) Liflere bağlanmayan boyar maddenin uzaklaşması için sabunlama yapılır.
5. (...) Küpleme, küp boyar maddenin hidrolizi anlamına gelmektedir.
6. (...) Pigment boyar maddelerin ışık haslıkları iyi, sürtünme haslıkları ise düşüktür.
7. (...) Pigment, boyar maddelerle boyamada kullanılan binder kumaşın tuşesini yumuşatır.
8. (...) Akar boya yönteminde kullanılan binder miktarı normal düz boyamalarda kullanılan binder miktarından fazla olmalıdır.
9. (...) Pigment boyar madde çektirme yöntemine nazaran emdirme yöntemine göre boyamaya daha uygundur.

## 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	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Yanlış
6	yaş ve ışık
7	soğukta, ılıkta ve sıcakta
8	kesikli, yarı kesikli ve kesiksiz
9	küpeleme, boyama, oksidasyon ve ard işlemler

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	doğal, modifiye edilmiş, sentetik reçineler
6	emdirme – kurutma – fikse

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Yanlış
8	Yanlış
9	Doğru

## KAYNAKÇA

- BAŞER İnci, Yusuf İNANICI, **Boyar Madde Kimyası**, Marmara Üniversitesi, Yayın Nu.: 482, İstanbul, 1990.
- BAYDUZ Nigar, **Boyama Teknolojisi-I**, İstanbul, 1996.
- GÜZEL Nesrin, T. Ata TÜRKYILMAZ, **Boya Teknolojisi**, Millî Eğitim Basım Evi, İstanbul, 2005.