

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

TEKSTİL TEKNOLOJİSİ

SELÜLOZU BOYAMA 1

ANKARA- 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1	3
1. DİREKT BOYARMADDELER İLE BOYAMA	3
1.1. Direkt Boyarmaddelerin Özellikleri.....	3
1.1.1. Selüloz ile Boyarmadde Arasındaki Bağlar.....	4
1.1.2. Direkt Boyarmaddenin Yapısı	4
1.2. Reçete Tanzimi	4
1.2.1. Tahmini Reçete ile İstenen Renk Bulunarak	5
1.2.2. Hazır Reçete Kullanılarak.....	5
1.3. Direkt Boyarmaddeler ile Boyama	5
1.3.1. Direkt Boyarmaddeler ile Çektirme Yöntemine Göre Boyama.....	6
1.3.2. Direkt Boyarmaddeler ile HT Yöntemine Göre Boyama	6
1.3.3. Direkt Boyarmaddeler ile Emdirme Yöntemine Göre Boyama.....	7
1.3.4. Boyama Diyagramı	8
1.3.5. Banyonun pH'ı	8
1.3.6. Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri.....	8
1.4. Direkt Boyarmaddelerin Çözülmesi ve Boya Banyosunun Hazırlanması	9
1.5. Boyama Banyosu Kontrolleri ve Numune Alma	9
1.6. Boyama Sonrası Ard İşlemler	9
1.7. Ticari İsimleri.....	10
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	16
2. REAKTİF BOYARMADDELER İLE BOYAMA	16
2.1. Reaktif Boyarmaddelerin Özellikleri	16
2.1.1. Boyarmaddenin Yapısı	17
2.1.2. Selüloz ile Boyarmadde Arasındaki Bağlar.....	17
2.1.3. Reaktif Boyarmaddelerin Sınıflandırılması	18
2.1.4. Çektirme Yöntemine Göre Boyama	19
2.1.5. Emdirme Yöntemine Göre Boyama	20
2.2. Reçete Tanzimi	21
2.2.1. Tahmini Reçete ile İstenen Renk Bulunarak	21
2.2.2. Hazır Reçete Kullanılarak.....	22
2.3. Reaktif Boyarmaddeler ile Boyama	22
2.3.1. Boyama Diyagramı	22
2.3.2. Banyonun pH'ı	23
2.3.3. Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri.....	24
2.4. Reaktif Boyarmaddenin Çözündürülmesi ve Boya Banyosunun Hazırlanması.....	24
2.5. Boyama Banyosu Kontrolleri ve Numune Alma	25
2.6. Boyama Sonrası Ard İşlemler	25
2.7. Reaktif Boyarmaddelerin Ticari İsimleri	26
UYGULAMA FAALİYETİ	27
UYGULAMA FAALİYETİ	31

UYGULAMA FAALİYETİ	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	40
MODÜL DEĞERLENDİRME	41
CEVAP ANAHTARLARI.....	42
KAYNAKÇA.....	43

AÇIKLAMALAR

KOD	542TGD595
ALAN	Tekstil Teknolojisi
DAL/MESLEK	Terbiye Teknolojileri
MODÜLÜN ADI	Selülozu Boyama 1
MODÜLÜN TANIMI	Selülozik elyafı direkt ve reaktif boyarmaddeler ile düzgün boyayabilmek için kullanılacak metotları, malzemeleri ve işlemleri içeren bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Selülozun Ön Terbiyesi 1- 2 modüllerini almış olmak
YETERLİK	Selülozik esaslı materyali boyamak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile uygun ortam hazırlandığında tekniğine uygun olarak selüloz esaslı materyalleri boyayabileceksiniz. Amaçlar 1. Direkt boyarmaddelerle selüloz esaslı materyali, boyama kurallarına göre doğru olarak boyayabileceksiniz. 2. Reaktif boyarmaddelerle selüloz esaslı materyali, boyama kurallarına göre doğru olarak boyayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Laboratuvar, işletme ortamı ve bunun gibi öğrencinin kendi kendine veya grupla çalışabileceği tüm ortamlar. Ortam öğrencilerin grup veya bireysel olarak çalışabilecekleri şekilde düzenlenmelidir. Donanım: VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, ders kitabı, alan ile ilgili kaynaklar ve alan ile ilgili çeşitli kataloglar. Atölye: Laboratuvar donanımları, boyama cihazları, boyarmadde ve kimyasal maddeler, selülozik materyaller.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise, kazandığınız bilgi ve becerileri belirlemek amacıyla hazırlanan ölçme aracıyla değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

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

Tekstil sektörünün beklediği niteliklerde yetişmenizi amaçladığımız sizlerin, selülozik elyafı direkt ve reaktif boyarmaddeler ile tekniğine uygun olarak boyamayı bilmeniz önem taşımaktadır.

Renklendirilecek selülozik tekstil materyali için direkt ve reaktif boyarmaddeler ile uygun kimyasal maddeleri belirleyerek istenilen rengi elde etmeyi öğrendiğinizde iş hayatınızdaki rakiplerinizin bir adım önüne geçmiş olacaksınız.

Sizler bu modül ile direkt ve reaktif boyarmaddeleri tanıyacak ve selülozik materyali bu boyarmaddeler ile boyayabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi beceriler doğrultusunda, uygun ortam sağlandığında direkt boyarmaddelerle selüloz esaslı materyali, boyama kurallarına göre doğru olarak boyayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki direkt boyarmaddeler ile boyama yapan, bir tekstil işletmesine giderek işlem basamakları hakkında bir kartelâ hazırlayınız.

1. DİREKT BOYARMADDELER İLE BOYAMA

1.1. Direkt Boyarmaddelerin Özellikleri

Direkt boyarmaddeler, selülozik lifin boyanmasında herhangi bir ön işlem gerektirmeden doğrudan boyama yapılabilen boyarmaddelerdir. Substantif boyarmaddeler olarak da adlandırılırlar. Bazik ve asit boyarmaddelerden selülozik elyafa karşı substantivitelevlerinin fazla olması ile ayrılır. Kongo kırmızısı ilk direkt boyarmaddedir.

Flotteden direkt çektilirler ve iyi egalize olabilen bu boyarmaddelerle materyalin içine işlemiş boyamalar elde edilir. Suda çözünürler. İyonlaşma nedeni ile bu boyarmaddeler anyonik boyarmaddelerdir.

Bu boyarmaddelerin yaş haslıkları iyi değildir. Ancak uygun maddeler yardımıyla yaş haslıkları geliştirilebilir. Direkt boyarmaddelerin bazılarının ışık haslıkları mükemmeldir ve bunlar bakır kompleksleridir. Ancak bu boyarmaddelerin kaynatma ve klor haslıkları düşüktür.

- Direkt boyarmaddelerin avantajları
- Ucuzdur.
- Suda çözünür.
- Boyanma işlemleri çok basittir.
- Boyanma sırasında kuvvetli pH değeri gerektirmez.
- Koyu renklerde iyi boyama sonuçları verir.
- Direkt boyarmaddelerin dezavantajları
- Direkt boyarmaddeler düşük derecede yaş haslıklarına sahiptirler.
- Yaş haslıkları düşüktür.
- Bu boyarmaddelerin önemli bir bölümü kanserojen etkiye sahiptir.

1.1.1. Selüloz ile Boyarmadde Arasındaki Bağlar

- **H-köprüleri:** Boyarmadde molekülünün fonksiyonel grupları ile (-NH_2 , -OH grupları) selülozdaki primer alkol grupları arasında H-köprüleri oluşur.
- **Dipol etkileşim kuvvetleri:** Boyarmadde molekülündeki polar gruplar ile ($\text{-SO}_3\text{Na}$), selüloz molekülündeki polar gruplar arasında dipol etkileşim kuvvetleri oluşur.

1.1.2. Direkt Boyarmaddenin Yapısı

Direkt boyarmaddelerin çoğu disazo-, poliazo grubu taşıyan azo boyarmaddeleridir. Thiazol, ftalosiyenin, antrakinin yapısında da direkt boyarmadde vardır. Bu açıdan direkt boyarmaddelerin kimyasal yapıları asit boyarmaddelerine benzer. Direkt boyarmaddelerin yapısında, boyarmadde molekülünü suda çözündürebilen bir anyonik grup bulunur.

Boyarmaddelerin her biri farklı davranışlar gösterdiği için direkt boyarmaddeler üç grupta incelenir.

- **A Sınıfı (Kendi kendine egalize olabilen boyarmaddeler):** Bu gruba ait boyarmaddeler iyi bir migrasyon özelliğine sahiptir. Özel önlemler almadan düzgün boyama elde edilir. Yaş haslıkları düşüktür.
- **B Sınıfı (Tuz ile kontrol edilebilen boyarmaddeler):** Bu boyarmaddelerin migrasyon yetenekleri düşüktür. Dolayısıyla düzgün boyama özelliği göstermezler. Çekim ve egalize adımlarını ayarlamak için tuz ilavesi gereklidir. Başlangıçta elyaf tarafından düzenli alınmazlar ise sonradan düzgünleştirmesi oldukça zordur.
- **C Sınıfı (Sıcaklık ile kontrol edilebilen boyarmaddeler):** Tuza karşı yüksek oranda hassas ve kendi kendine egalize olamayan migrasyon imkânları düşük boyarmaddelerdir. Bunların çekimi tuz ilavesi ile yeteri kadar kontrol edilemez. Ayrıca sıcaklığın kontrol edilmesiyle düzgün boyama sağlanır.

1.2. Reçete Tanzimi

Reçete oluşturma boya laboratuvarında işletme koşullarına göre yapılır. Reçete oluşturulurken boyanacak malzemenin, boyamada kullanılacak makinenin, boyarmadde ve kimyasalların özellikleri dikkate alınır. İki şekilde reçete tanzimi yapılır.

1.2.1. Tahmini Reçete ile İstenen Renk Bulunarak

Elde edilmek istenen renk daha önce uygulanmamış ise, o rengi verebilecek tahmini reçeteler oluşturulur. Burada laborantın tecrübesi önemli rol oynar. Laborant tahmini olarak birbirinden farklı reçeteler oluşturur ve mamul bu reçetelere göre boyanır. Boyama sonunda elde edilen renkler istenilen renk ile karşılaştırılır. İstenilen renk elde edilmiş ise o reçete kullanılır, fakat istenilen renk elde edilmemiş ise denemelerden en yakın olan reçeteye göre bir dizi reçete daha oluşturularak istenilen renk elde edilmeye çalışılır.



Resim 1.1: Hazırlanan reçetelerin uygulaması

1.2.2. Hazır Reçete Kullanılarak

Elde edilmek istenen renk daha önce çalışılmış ise arşiv taranarak reçetesi bulunur ve o reçeteye göre boyama yapılır.

1.3. Direkt Boyarmaddeler ile Boyama

Direkt boyarmaddeler ile boyama çektirme, HT boyama, yarı ve tam kontinü boyama yöntemlerine göre yapılabilmektedir. Direkt boyarmaddeler selülozik elyafı nötral ya da bazik ortamda, elektrolit (tuz) beraberliğinde kaynama sıcaklığında boyarlar. Rejenere selülozik liflerin bazik ortamda şişmesinden dolayı nötral ortamda boyanması tercih edilir. Direkt boyamayı etkileyen faktörler şunlardır:

- Afinite (substantivite),
- Çekim hızı,
- Difüzyon,
- Migrasyon,
- Banyo oranı,
- Sıcaklık,
- Elektrolit ilavesi,
- Yardımcı madde ilavesi,
- Boyama süresidir.

1.3.1. Direkt Boyarmaddeler ile Çektirme Yöntemine Göre Boyama

Direkt boyarmaddeler ile en fazla uygulanan boyama yöntemi çektirme yöntemidir. Bu yöntemde boyama banyosuna, tekstil yardımcı maddeleri, kimyasallar, alkali ve tuz konur. Bazı durumlarda egalize maddesi (düzgünleştirici) de eklenir.

Tuz ilavesi ve yüksek sıcaklık boyamanın hızını arttıracığından, boyama başlangıcında flotteye hiç tuz konulmamalı; ancak kaynama sıcaklığına çıkıldığında tuz ilavesi porsiyonlar hâlinde yapılmalıdır. Aksi hâlde abrajlı boyama meydana gelebilir.

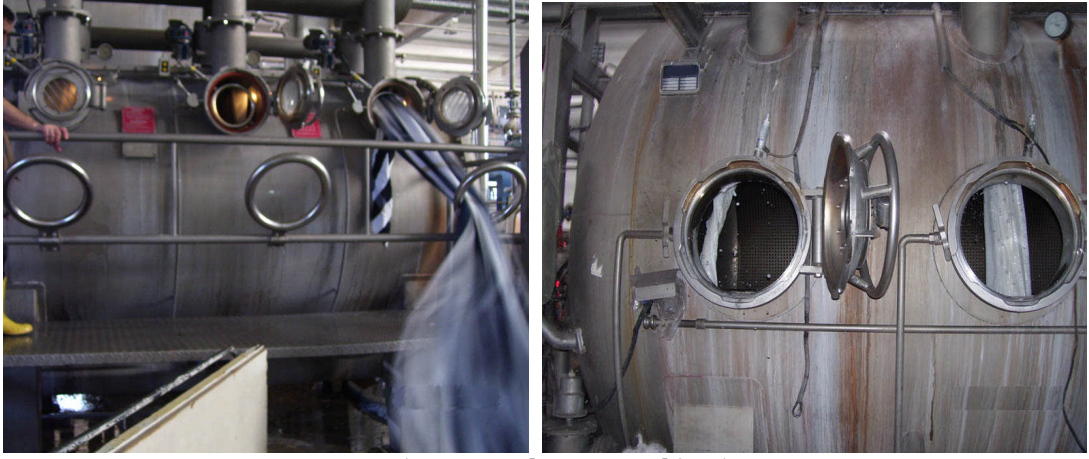


Resim 1.2: Overflow boyama makinesi

1.3.2. Direkt Boyarmaddeler ile HT Yöntemine Göre Boyama

HT yöntemine göre boyamada, direkt boyarmaddelerin yüksek boyama sıcaklığına dayanıklı olan türleri seçilmelidir. Bu boyarmaddelerin çoğunluğu yüksek sıcaklığa dayanıklı olmadığı için koruyucu kimyasal maddeler kullanılır. Koruyucu kimyasal madde olarak amonyum sülfat tercih edilebilir.

Bu boyama yönteminde sıcaklığın 100 °C ve üzerine çıkarılması direkt boyarmaddelerin migrasyon derecesini artırabilir.



Resim 1.3: Jet boyama makinesi

1.3.3. Direkt Boyarmaddeler ile Emdirme Yöntemine Göre Boyama

Emdirme yönteminde ön terbiye işlemleri çok iyi yapılmış ve hidrofilitesi iyi olan kumaşa, boyarmadde çözeltisi emdirilir, fikse edilir. Direkt boyarmaddelerin substantivitesi fazla olduğu için emdirme yöntemi için uygun değildir. Çok az uygulama alanı bulmuştur. Boyarmadde seçimi için boya kataloglarında yer alan tavsiyelere uymak gerekir.

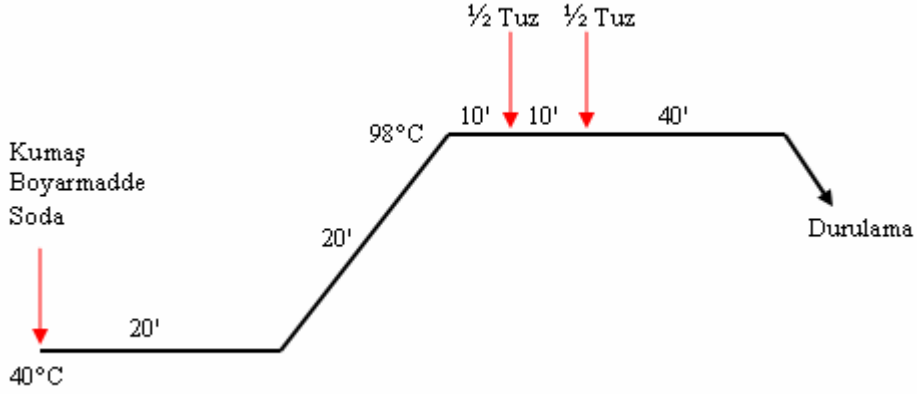
Direkt boyarmaddeler ile emdirme yöntemine göre boyamada en çok kullanılan yöntem pad-roll boyama yöntemidir.



Resim 1.4: Fulard makinesi

1.3.4. Boyama Diyagramı

Direkt boyarmaddeler ile selülozik materyal aşağıdaki diyagrama göre boyanabilir:



Grafik 1.1: Direkt boyarmaddelerle boyama grafiği

1.3.5. Banyonun pH'ı

Direkt boyarmaddeler, hemen hemen nötral olan çözeltilerde uygulanır. Direkt boyarmaddelere asit ilavesinin banyoya sağladığı hiçbir avantaj olmadığı, aksine ton değiştirme riski olduğu bilinmektedir. Zayıf alkalilerin adsorbsiyon hızını geciktirdiği ve bazen % 3 oranında eklenen soda, suyun sertliğini gidermekte ve bazı istisnai durumlarda boyarmaddenin çözünürlüğünü arttırmaktadır.

1.3.6. Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri

Su: Boyamanın verimi için işletme suyu yumuşak ve sertliği giderilmiş olmalıdır. Suya sertlik veren ağır metal iyonları boyamayı olumsuz yönde etkiler.

Tuz: Boyarmaddenin life olan ilgisini artırır ve selüloz tarafından alınma miktarı artar. Boyarmaddenin lif üzerinde homojen dağılımını sağlar ve boyarmadde moleküllerinin kumaşa yönelmesini sağlar.

Soda: Zayıf bir alkali olan soda (Na_2CO_3), direkt boyarmaddenin çözünmesini, boyama banyosunda çözünmüş olarak kalmasını ve boyamanın düzgün bir şekilde yapılmasını sağlar. Ortamın pH'ını ayarlayarak selüloz makro moleküllerinin bazik ortamda aktif hâle geçmesini boyarmadde ile lif arasında bağ oluşumunu sağlar.

Oksidasyon maddeleri: Bazı direkt boyarmaddeler, kaynama sıcaklığında ya da pH 7'nin üzerinde muamelesinde nüans değiştirir. Hatta bazıları tamamen bozunur. Bu durum boyarmaddenin kolayca parçalandığı ve indirgendiği anlamına gelir.

Oksidasyon maddelerinin ilavesiyle bunun önüne geçmek mümkündür. Bazı direkt boyarmaddeler için banyoya yalnızca amonyum sülfat eklenmesi, bu indirgenme tehlikesini önlemektedir.

1.4. Direkt Boyarmaddelerin Çözülmesi ve Boya Banyosunun Hazırlanması



Resim 1.5: Boya mutfağı

1.5. 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, çektirme yöntemiyle yapılan boyamalarda ise boyama sıcaklığı sonunda kazandaki kumaştan bir parça alınır. Bu kumaşa gerekli durulamalar yapıldıktan sonra istenen renk bulunmuşsa boyama sonlandırılır.

1.6. Boyama Sonrası Ard İşlemler

Direkt boyarmaddelerin dayanıklılığını arttırmak için, ilave bazı işlemler yapılabilir. Ancak son yıllarda işletmelerde fiksatorler (katyonik maddelerle) ile yapılan ard işlem yaygınlaşmıştır. Fiksatorlerle (katyonik maddelerle) yapılan işlemde direkt boyarmaddelerin yaş haslığı artırılır. Bununla beraber bunların genel prensibi olan lif üzerinde çözünürlüğü ve dolayısıyla desorbsiyon hızı düşük, iri molekül kompleksler oluşturma yöntemi günümüzün reçine tipli fiksaj maddelerinin kullanımı ile varlığını sürdürmektedir. Bu konuda özellikle katyonik muamelenin prensibi kayda değer bir gelişme göstermiştir.

Haslık artırma işleminden sonra, renk koyuluğuna göre, kumaşa fiziksel olarak tutunmuş boyarmaddeleri uzaklaştırmak için soğuk ve sıcak durulamalar yapılır.



Resim 1.6: Yıkama işlemi

1.7. Ticari İsimleri

Haslıkları düşük olan boyarmaddeler		Işık haslıkları yüksek olan boyarmaddeler	
<u>Ticari İsim</u>	<u>Üretici Firma</u>	<u>Ticari İsim</u>	<u>Üretici Firma</u>
Benzanil	YDC	Lurantinlicht	BASF
Sirius	By	Siriuslicht	By
Direct	ACNA	Eliaminlicht	ACNA
Diamin	Hoe		

UYGULAMA FAALİYETİ

Direkt boyarmaddeler ile boyama uygulamasını aşağıda verilen reçeteye göre yapınız.

Reçete	Çalışma Grafiği
10 g mamul ağırlığı 1/20 banyo oranı % 1 direkt boyarmadde 50 g/l sodyum klorür (NaCl) 5 g/l soda (Na_2CO_3)	Kumaş Boyarmadde Soda 40°C 20' 98°C 20' 10' 10' 40' Durulama ½ Tuz ½ Tuz

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Uygulama için gerekli araç-gereç ve kimyasal maddeleri hazırlayınız. ➤ Araç-gereçler ➤ Beher, pipet, baget, ısıtıcı, spatula, termometre, hassas terazi, pH kâğıdı, pamuklu kumaş. ➤ Kimyasal maddeler: ➤ Direkt boyarmadde, sodyum klorür, soda.	➤ Önlüğünüzü giyiniz ➤ Araç-gereç ve kimyasal maddeleri çalışma tezgâhınıza düzgün yerleştiriniz. ➤ Bütün çalışma boyunca dikkatli olunuz. ➤ Hazırladığınız araç-gereçlerin temiz olduğundan emin olunuz. ➤ Uygulamanın başından itibaren gözlemlerinizi not ediniz.
➤ Kumaşı tartarak boyama numunesini hazırlayınız.	➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız.
➤ Reçetede bulunan kimyasal madde miktarlarını hesaplayınız.	➤ Hesaplamaları doğru olarak yapınız.

➤ Kimyasal maddelerin tartımını yapınız. 	➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız. ➤ Kimyasal maddeleri koklamayınız.
➤ Tartımını yaptığınız kimyasal maddelerle boyama flottesini hazırlayınız. 	➤ Kimyasal maddeleri pipetlerken yutmamaya dikkat ediniz. ➤ Yutarsanız hemen ağzınızı bol su ile çalkalayınız ve öğretmeninize haber veriniz. ➤ Kimyasal maddelerin suda iyice çözündüğünden emin olunuz.
➤ Boyama diyagramına göre boyamaya başlayınız. 	➤ Numune boyama makinesinin sıcaklık ve süre ayarlarının doğru yapılmasına dikkat ediniz.
➤ Flotteye ilave edilecek kimyasalları boyama grafiğinde belirtilen zamanlarda ekleyiniz.	➤ Kimyasalların direkt mamul ile temas etmemesine dikkat ediniz. ➤ Kimyasalları çözündürerek flotteye ilave ediniz.

➤ Boyama süresinin sonunda flotteyi boşaltıp, mamulü durulayınız. 	➤ Mamulün iyice durulandığından emin olunuz.
➤ Mamulü kurutunuz. 	➤ Mamulün iyice kuruduğundan emin olunuz.
➤ Kimyasal maddeleri yerine koyunuz.	➤ Ambalajların kapaklarının sıkıca kapalı olduğundan emin olunuz.
➤ Kullandığınız araç-gereçleri temizleyiniz ve yerine koyunuz.	
➤ Tezgâhınızı temizleyiniz ve ellerinizi yıkayınız.	
➤ Uygulama raporunuzu yazınız.	➤ Uygulama esnasındaki gözlemlerinize göre uygulama kartelanızı yazınız.

KONTROL LİSTESİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmaları kendiniz ya da arkadaşınız ile değişerek değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Önlüğünüzü giyip önünüzü düğmelediniz mi?		
➤ 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?		
➤ Diyagrama uygun olarak boyama işlemine başladınız mı?		
➤ Diyagrama uygun olarak gerekli ilaveleri yaptınız mı?		
➤ Boyama sonunda mamulü duruladınız mı?		
➤ Kimyasal maddeleri yerine koydunuz mu?		
➤ Kullandığınız araç-gereçleri temizlediniz mi?		
➤ Tezgâhınızı temizlediniz mi?		
➤ Uygulama kartelâsını yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapmış olduğunuz değerlendirme sonucunda eksiğiniz varsa ilgili faaliyeti tekrarlayınız. Eksiğiniz yoksa diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Çoktan Seçmeli Test Soruları

- Aşağıdakilerden hangisi direkt boyarmaddelerle pamuk boyamada kullanılan maddelerden değildir?
A) Tuz
B) Sülfirik asit
C) Soda
D) Hiçbiri
- Direkt boyarmaddelerle boyamada tuzun işlevi nedir?
A) Boyarmaddenin elyafa ilgisini artırır.
B) Boyarmaddenin lif üzerinde homojen dağılımını sağlar.
C) Boyarmadde moleküllerinin kumaşa yönelmesini sağlar.
D) Hepsi
- Direkt boyarmaddelerle boyama sonrasında haslık artırma işlemleri hangi maddelerle yapılır?
A) Bakır sülfat-potasyum bikromat
B) Sodyum karbonat-sodyum klorür
C) Sodyum hidroksit-ısılatıcı
D) Hepsi
- Direkt boyarmadde ile boyamada sodanın işlevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Boyarmaddenin çözünmesine yardımcı olur.
B) Boyamanın düzgün bir şekilde yapılmasını yardımcı olur.
C) Boyama banyosunda alkali ortamı sağlar.
D) Hepsi

Doğru – Yanlış Türü Test Soruları

Nu	Cümle doğru ise parantezin içine D, yanlış ise Y harfini koyunuz.	D/Y
5.	Direkt boyarmaddelerin yaş haslıkları düşük, ıslak haslıkları yüksektir.	()
6.	Direkt boyarmaddeler suda çözünmez.	()
7.	Direkt boyarmaddeleri ile boyama genellikle asidik ortamda yapılmaz.	()
8.	Banyoya tuz ilavesi boyamanın hızını artırır.	()

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 beceriler doğrultusunda, uygun ortam sağlandığında reaktif boyarmaddelerle selüloz esaslı materyali, boyama kurallarına göre doğru olarak boyayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Reaktif boyarmaddeler ile boyama yapan bir tekstil işletmesine giderek işlem basamakları hakkında bir kartelâ hazırlayınız.

2. REAKTİF BOYARMADDELER İLE BOYAMA

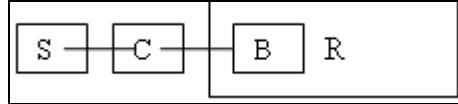
2.1. Reaktif Boyarmaddelerin Özellikleri

Reaktif boyarmaddeler diğer bütün boyarmaddelerden farklı olarak, lif makro molekülleriyle reaksiyona girebilen ve liflere gerçek kovalent bağlarla bağlanabilen boyarmaddelerdir. Direkt boyarmaddeler gibi yüksek ölçüde suda çözünen anyonik boyarmaddelerdir. Pamuklu mamullerin boyanmasında yeterli haslıkta ve en yaygın olarak kullanılan boyarmadde çeşididir.

- Reaktif boyarmaddelerin avantajları
 - Parlak renkleri ile geniş renk paleti
 - Koyu renkler
 - Mükemmel yaş haslıklar
 - Normal boyama cihazlarında uygulanabilen basitleştirilmiş boyama yöntemi
- Reaktif boyarmaddelerin dezavantajları
 - Klor haslığı düşüktür.
 - Bazik ortamda reaktif grubun hidroliz tehlikesi vardır.
 - Boyama sonrası yıkama işlemlerinde su, enerji tüketimi ve harcanan zaman fazladır.

2.1.1. Boyarmaddenin Yapısı

Bir reaktif boyarmadde de 4 grup bulunur.



Şekil 2.1: Reaktif boyarmaddenin yapısı

Çözünürlük sağlayan grup (S): Bu grup boyarmaddenin suda çözünmesini sağlar.

Kromofor grup (Renk verici) (C): boyarmadde molekülüne renklilik veren gruptur.

Köprü grubu (Reaktif grubu taşıyan kısım) (B): Moleküldeki renkli grup ile reaktif grubu birbirine bağlayan -NH, -CO, -SO₂ gibi gruplardır.

Reaktif grup (R): Lifteki fonksiyonel grup ile kovalent bağ yapan gruptur. Lif ile ilişkiye girerek lif-boyarmadde arasında kovalent bağ oluşturur.

2.1.2. Selüloz ile Boyarmadde Arasındaki Bağlar

Reaktif boyarmaddenin yapısındaki reaktif grup (R) lif ile ilişkiye girerek lif-boyarmadde arasında kovalent bağ oluşturur. Bu bağlar lif ile boyarmadde arasında oluşabilecek en kuvvetli bağlardır. Bunların koparılması ancak molekülde bir yapı bozulması ile sağlanır.

Bir reaktif grup selülozun -OH (hidroksil) gruplarıyla reaksiyona girerek kovalent bağ oluşturur. Reaktif boyarmaddelerle boyamada ortamın bazik olması gerekir. Bunun nedeni;

- Selülozun bazik ortamda reaksiyona girme isteğinin fazla olması,
- Kovalent bağ oluşumu sırasında açığa çıkan HCl'ü (hidrojen klorür) nötrleştirerek liflere zarar vermesini engellemektir.
- Reaktif boyarmaddelerle boyama sırasında, boyarmaddenin reaktif grubu (R), yalnız selüloz makro moleküllerinin -OH gruplarıyla değil, aynı zamanda suyun -OH gruplarıyla da tepkimeye girer. Buna hidroliz denir. Hidroliz istenmeyen bir durumdur.
 - Hidrolize uğrayan boyarmadde, lif ile reaksiyona girme isteğini kaybeder ve boyama verimi düşer.
 - Hidroliz olan boyarmadde, liflerin yüzeyine mekanik olarak tutunarak özellikle boyamanın yaş haslıklarının düşmesine neden olur.
 - Reaktif boyarmaddenin hidrolizi engellenemez. Boyarmaddenin lifler tarafından bir an önce alınması sağlanarak mümkün derece düşük tutulmaya çalışılır.

- Hidroliz olan boyarmadde miktarı %15–40 arasında değişir. Sıcaklık, bazik ortam ve yüksek flotte oranı hidrolizin artmasına etki eden faktörlerdir. Bu nedenle düşük flotte oranında çalışılarak baz flotteye en son dozajlanarak verilir.

2.1.3. Reaktif Boyarmaddelerin Sınıflandırılması

Reaktif boyarmaddeler, reaksiyon hızları farklılıklarına göre sınıflandırılırlar. Reaktif grubun reaktifliğine göre üç grupta sınıflandırılır:

- Soğukta boyayan (yüksek reaktifliğe sahip) boyarmaddeler,
- Ilıkta boyayan (orta derecede reaktifliğe sahip) boyarmaddeler,
- Sıcakta boyayan (az reaktifliğe sahip) boyarmaddeler.

2.1.3.1. Soğukta Boyayan (Yüksek Reaktifliğe Sahip-IK) Boyarmaddeler

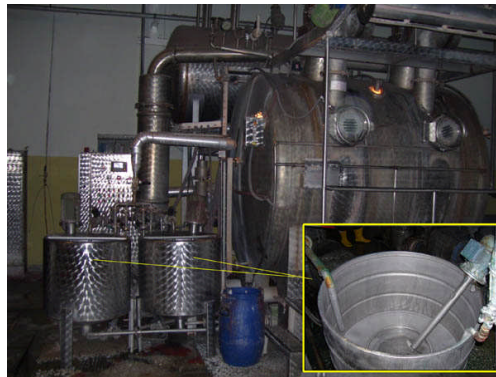
Bu boyarmaddeler yüksek reaktivlik derecesine sahip oldukları için soğukta (20–40 °C) boyanabilmektedirler. Bu boyarmaddelerle boyamanın avantajları;

- Daha hızlı boyama yapmak mümkündür.
- Daha az kimyasal madde ve enerji tüketilir.
- Yüksek boyarmadde verimi sağlanır.
- Tekrarlanabilirlik özelliği iyidir.
- Düşük substantiviteyi nedeni ile boyama sonrası yıkanmaları kolaydır.

Bu tip reaktif boyarmaddelere örnekler; Cibacron F, Procion MX, Remazol, Drimaren R/K, Lavafix E/EA/EN.-H,HE, HX.

2.1.3.2. Ilıkta Boyayan (Orta Derecede Reaktifliğe Sahip-IW) Boyarmaddeler

Esas olarak bu grup artık yaygın değildir. Genel olarak soğuk grup içinde değerlendirilirler.



Resim 2.1: Boyama makinesi ve ilave kazanı

2.1.3.3. Sıcakta Boyayan (Az Reaktifliğe Sahip-IN) Boyarmaddeler

Bu sınıf boyarmaddelerin reaktiflikleri oldukça zayıftır. Bu nedenle boyama sıcaklığını yükseltmek (60–80 °C) ve alkali miktarını artırmak gerekir. Böylece aktivite sağlanır. Boyama sıcaklığının yüksekliği nedeniyle çok düzgün boyama sonuçları elde edilir. Bu sınıf boyarmaddelerin nüfuz etme yetenekleri mükemmeldir. Hidroliz tehlikesinin az olması ve daha iyi sonuçların eldesi bu boyarmaddelerin en büyük avantajıdır.

Düşük reaktifliğe sahip reaktif boyarmaddelere örnekler; Procion H-EKL, Cibacron E, Drimaren X/XN, Basilen E/P.

2.1.4. Çektirme Yöntemine Göre Boyama

Bu yöntemde substantifliği fazla olan boyarmaddeler seçilir. Çünkü boyama banyosunda fazla boyarmaddenin kalmaması istenir. Fakat substantifliği fazla olan boyarmaddelerin kullanılması hâlinde hidroliz tehlikesi fazla olacağından boyarmaddenin verimi düşecektir. Bunun için alınması gereken önlemler:

- Boyama banyosunu mümkün olduğu kadar kısa tutmak,
- Boyama banyosuna mümkün olduğu kadar geç, porsiyonlar hâlinde baz eklemek.

Bu yönetime göre reaktif boyarmadde üç adımda incelenebilir. Boyarmaddenin lif üzerine alınması, boyarmaddenin life fiksesi ve hidrolize uğramış, fakat fikse olmamış boyarmaddelerin liften ard işlemlerle uzaklaştırılmasıdır.

Reaktif boyarmaddelerle çektirme yöntemine göre boyama, sıcaklığın esas alındığı çektirme yöntemleri ve yardımcı maddelerin ilave ediliş şekillerinin esas alındığı çektirme yöntemleri olarak iki grupta incelenebilir:

- Sıcaklığın esas alındığı çektirme yöntemleri
 - Sabit sıcaklıkta boyama (izoterm yöntemi)
 - Azalan sıcaklıkta boyama (Cool down)
 - Artan sıcaklıkta boyama
- Yardımcı maddelerin ilave ediliş şekillerinin esas alındığı çektirme yöntemleri
 - İki adımlı yöntem
 - Baştan biraz alkali ilavesiyle boyama
 - All-in yöntemi



Resim 2.2: Boyanan mamulün makineden boşaltılması

2.1.5. Emdirme Yöntemine Göre Boyama

Reaktif boyarmaddeler ile çektirme yönteminde $1/5 - 1/30$ gibi uzun banyo oranlarında çalışılırken, emdirme yöntemine göre boyamalarda $1/1 - 1/0.5$ gibi düşük banyo oranları kullanılmaktadır. Bu yöntem ile boyamada su, atık su, boyarmadde, kimyasal madde tüketimi açısından önemli tasarruflar sağlanır. Reaktif boyarmaddeler, yarı kesikli ve kesiksiz (kontinü) boyamalar için çok uygundur. Ancak substantifliğin mümkün derece az olması ve emdirme flottesinin yenilenmesi, düzgün boyamalar için önemlidir. Kontinü sistemler özellikle açık renkler için uygundur.

Kumaşların emdirme yöntemine göre boyanmasında kullanılan en önemli makine fulardır. Fulardlanan kumaş fikse ve yıkama için tamamlayıcı bazı adımlardan geçer. Bu nedenle fulard boyarmadde cinsine ve boyama yöntemine bağlı olarak daima başka makineler ile kombine edilerek kullanılır.

- Yarı kesikli yöntemler
 - Pad-batch (soğuk bekletme)
 - Tek banyolu soğuk bekletme
 - İki banyolu soğuk bekletme
 - Pad-jig (fulard-jigger yöntemi)
 - Pad-roll (sıcak bekletme)
- Kesiksiz (kontinü) yöntemler
 - Pad-steam (fulard-buhar yöntemi)
 - Pad-dry (fulard-kurutma yöntemi)
 - Pad-yaş fiksaj (bazık şok)
 - Termofiksaj yöntemi



Resim 2.3: Fulardda pad-batch uygulaması



Resim 2.4: Pad-batch yönteminde flotte emdirilmiş kumaşın doklar hâlinde bekletilmesi

2.2. Reçete Tanzimi

Reçete oluşturma boya laboratuvarında işletme koşullarına göre yapılır. Reçete oluşturulurken boyanacak malzemenin, boyamada kullanılacak makinenin, boyarmadde ve kimyasalların özellikleri dikkate alınır. İki şekilde reçete tanzimi yapılır.

2.2.1. Tahmini Reçete ile İstenen Renk Bulunarak

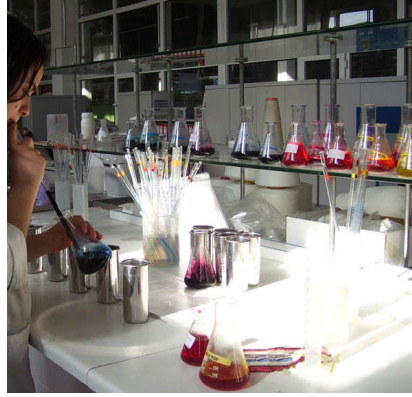
Elde edilmek istenen renk daha önce uygulanmamış ise o rengi verebilecek tahmini reçeteler oluşturulur. Burada laborantın tecrübesi önemli rol oynar. Laborant tahmini olarak birbirinden farklı reçeteler oluşturur ve mamul bu reçetelere göre boyanır. Boyama sonunda elde edilen renkler istenilen renk ile karşılaştırılır. İstenilen renk elde edilmiş ise o reçete kullanılır, fakat istenilen renk elde edilmemiş ise denemelerden en yakın olan reçeteye göre bir dizi reçete daha oluşturularak istenilen renk elde edilmeye çalışılır.



Resim 2.5: Renk alışmaları

2.2.2. Hazır Reçete Kullanılarak

Elde edilmek istenen renk daha önce çalışılmış ise arşiv taranarak reçetesi bulunur ve o reçeteye göre boyama yapılır.

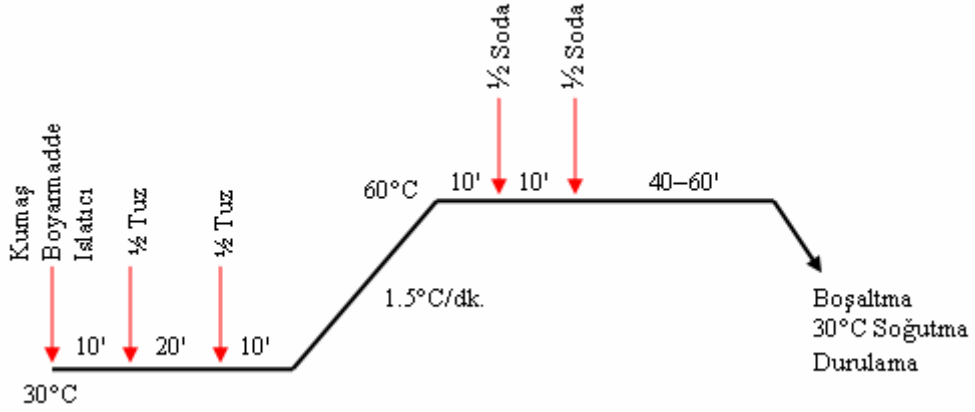


Resim 2.6: Laboratuvarda flottenin hazırlanması

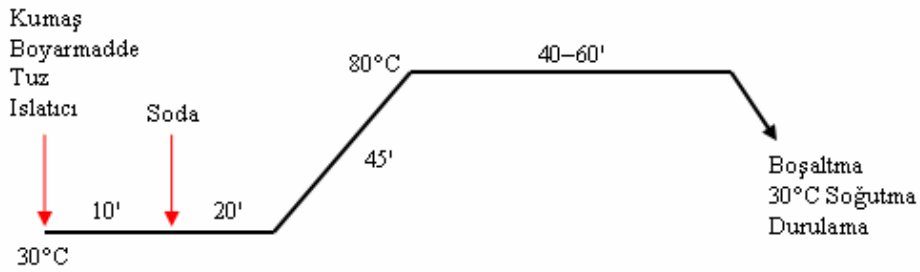
2.3. Reaktif Boyarmaddeler ile Boyama

2.3.1. Boyama Diyagramı

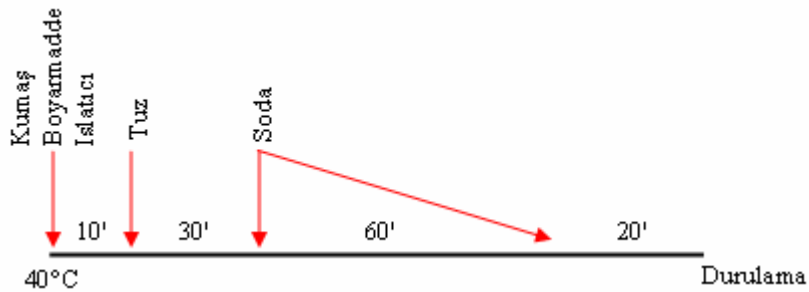
Reaktif boyarmaddeler ile selülozik materyal aşağıdaki diyagramlara göre boyanabilir.



Grafik 2.1: Reaktif boyarmaddeler ile sıcakta (60 °C) boyama grafiği



Grafik 2.2: Reaktif boyarmaddeler ile sıcakta (80 °C) boyama grafiği



Grafik 2.3: Reaktif boyarmaddeler ile soğukta (40 °C) boyama grafiği

2.3.2. Banyonun pH'ı

Reaktif boyarmaddeler ile boyamada en yaygın olarak sodyum karbonat (soda) kullanılmasına rağmen, ayrıca sodyum bikarbonat ve sodyum hidroksit de önemlidir. Bu üç madde, tek tek veya ikili karışımlar hâlinde pH 8-12 aralığında, tüm reaktif boyama metotlarında kullanılmaktadır. Yüksek saflıktaki sodyum karbonat tercih edilmektedir.

2.3.3. Kullanılan Kimyasallar ve Görevleri

Su: Boyama banyosunda kullanılacak işletme suyu yumuşak olmalı veya boya banyosu içine kompleks yapıcı maddeler konulmalıdır.

Tuz: Tuz katkısı substantiviteyi artırır. Boyarmadde moleküllerinin kumaşa yönlendirilmesini ve lif üzerinde homojen dağılımını sağlar.

Soda: Boyarmadde molekülleri ile lif arasında kovalent bağ oluşmasını sağlar.

Islatıcı: Dispers özelliği olan ıslatıcı kullanımı boyama verimini artırır.

2.4. Reaktif Boyarmaddenin Çözündürülmesi ve Boya Banyosunun Hazırlanması

Genellikle boya banyoları otomatik olarak hazırlanmakta ve emdirme işlemi sırasında azalan flotteye dozaj pompaları yardımıyla ilave yapılabilmektedir. İlave tankı kullanılarak boyama sırasında kimyasallar flotteye eklenmektedir.

Reaktif boyarmaddeler, genellikle aşağıdaki iki teknikten biri ile çözündürülmektedir.

- Önce soğuk su ile pat hâline getirilip, daha sonra istenilen sıcaklıktaki suyun eklenmesi ile,
- Toz boyarmaddenin, kararlı bir akış ile yüksek süratte karıştırılmakta olan, istenilen sıcaklıktaki suya eklenmesi ile çözündürülür.

Yüksek reaktiviteye sahip reaktif boyarmaddeler 50–60 °C' nin üzerindeki sıcaklığa ihtiyaç duymazlar. Düşük reaktiviteye sahip boyarmaddeler ise 80 °C' lik bir çözünme sıcaklığına ihtiyaç duyarlar.



Resim 2.7: Boya mutfağında boyarmaddenin mikser ile hazırlanması

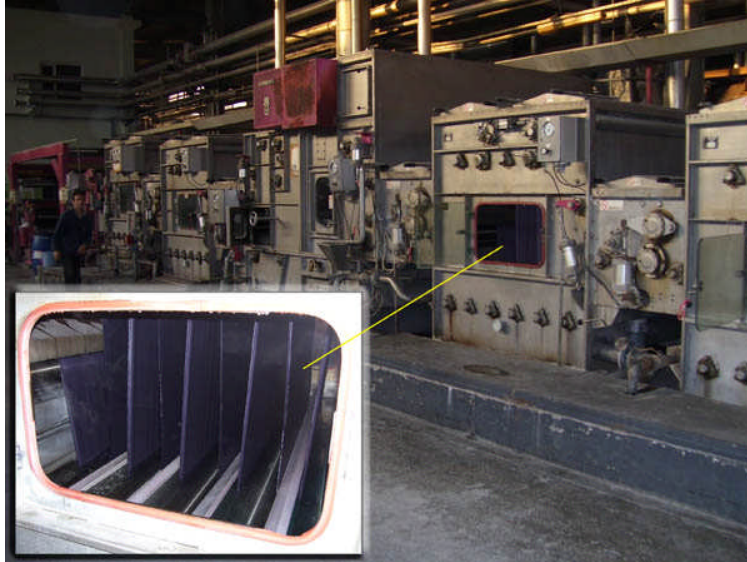
2.5. Boyama Banyosu Kontrolleri ve Numune Alma

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, çektirme yöntemiyle yapılan boyamalarda ise boyama sıcaklığı sonunda kazandaki kumaştan bir parça alınır. Bu kumaşa gerekli durulamalar yapıldıktan sonra istenen renk bulunmuşsa boyama sonlandırılır.

2.6. Boyama Sonrası Ard İşlemler

Reaktif boyarmaddeler ile boyama sonunda elyaf üzerinde bir miktar fikse olmamış boyarmadde kalmaktadır. Yüksek haslık değerlerine ulaşabilmek için, fikse olamamış boyarmaddenin elyaf üzerinden uzaklaştırılması gerekir. Bu uzaklaştırma işlemi durulama ve sabunlama ile yapılmaktadır.



Resim 2.8: Yıkama makinesi ve yıkama teknesi

2.7. Reaktif Boyarmaddelerin Ticari İsimleri

TİCARİ İSMİ	BOYA ÜRETİCİLERİ	TİCARİ İSMİ	BOYA ÜRETİCİLERİ
PROCION MX BASILEN M	BASF BASF	LEVAFIX E-A DRIMAREN K	DYSTAR CLARIANT
CIBACRON CIBACRON E PROCION H,HE,SP BASILEN E,P DRIMAREN P SUMUFIX H	CIBA-GEIGY BASF BASF CLARIANT SUMITOMO	SUMUFIX SUPRA REMAZOL SN RIFAFIX SYNOZOL, KIMSOLINE	SUMITOMO DYSTAR ITOCHU KISC&KISCO
REMAZOL SUMUFIX RIFAZOL SYNOZOL	DYSTAR SUMITOMO ITOCHU KISC&KISCO	CIBACRON F LEVAFIX E-N	CIBA-GEIGY DYSTAR
CIBACRON T-E DRIMAREN X	CIBA-GEIGY CLARIANT	LEVAFIX E LEVAFIX PN	DYSTAR DYSTAR

UYGULAMA FAALİYETİ

Reaktif boyarmaddeler ile sıcakta boyama uygulamasını aşağıda verilen reçeteye göre yapınız.

Reçete	Çalışma Grafiği
10 g mamul ağırlığı 1/10 banyo oranı %2 reaktif boyarmadde 80 g/l sodyum sülfat (Na_2SO_4) 20 g/l soda (Na_2CO_3) 0.5 g/l ıslatıcı	

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Uygulama için gerekli araç-gereç ve kimyasal maddeleri hazırlayınız. ➤ Araç-gereçler ➤ Beher, pipet, baget, ısıtıcı, spatula, termometre, hassas terazi, pH kâğıdı, pamuklu kumaş. ➤ Kimyasal maddeler ➤ Reaktif boyarmadde, sodyum sülfat, soda.	➤ Önlüğünüzü giyiniz. ➤ Araç-gereç ve kimyasal maddeleri çalışma tezgâhınıza düzgün yerleştiriniz. ➤ Bütün çalışma boyunca dikkatli olunuz. ➤ Hazırladığınız araç-gereçlerin temiz olduğundan emin olunuz. ➤ Uygulamanın başından itibaren gözlemlerinizi not ediniz.
➤ Pamuklu kumaşı tartarak boyama numunesini hazırlayınız.	➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız.
➤ Reçetede bulunan kimyasal madde miktarlarını hesaplayınız.	➤ Hesaplamaları doğru olarak yapınız.

➤ Kimyasal maddelerin tartımını yapınız. 	➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız. ➤ Kimyasal maddeleri koklamayınız.
➤ Tartımını yaptığınız kimyasal maddelerle boyama flottesini hazırlayınız. 	➤ Kimyasal maddeleri pipetlerken yutmamaya dikkat ediniz. ➤ Yutarsanız hemen ağzınızı bol su ile çalkalayınız ve öğretmeninize haber veriniz. ➤ Kimyasal maddelerin suda iyice çözündüğünden emin olunuz.
➤ Sıcaklık ve süre ayarlarını yaparak boyamayı gerçekleştiriniz. 	➤ Numune boyama makinesinin sıcaklık ve süre ayarlarının doğru yapılmasına dikkat ediniz.
➤ Flotteye ilave edilecek kimyasalları boyama grafiğinde belirtilen zamanlarda ekleyiniz.	➤ Kimyasalların direkt mamul ile temas etmemesine dikkat ediniz. ➤ Kimyasalları çözündürerek flotteye ilave ediniz. ➤ Boyama süresince pH kontrolü yapmayı unutmayınız.

➤ Boyama süresinin sonunda flotteyi boşaltıp, mamulü durulayınız. 	➤ Mamulün iyice durulandığından emin olunuz.
➤ Mamulü kurutunuz. 	➤ Mamulün iyice kuruduğundan emin olunuz.
➤ Kimyasal maddeleri yerine koyunuz.	➤ Ambalajların kapaklarının sıkıca kapalı olduğundan emin olunuz.
➤ Kullandığınız araç-gereçleri temizleyiniz ve yerine koyunuz.	
➤ Tezgâhınızı temizleyiniz ve ellerinizi yıkayınız.	
➤ Uygulama raporunuzu yazınız.	➤ Uygulama esnasındaki gözlemlerinize göre uygulama kartelânızı yazınız.

KONTROL LİSTESİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmaları kendiniz ya da arkadaşınız ile değişerek değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Önlüğünüzü giydiniz mi?		
➤ 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?		
➤ Diyagrama uygun olarak boyama işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
➤ Boyama süresince banyonun pH'ını kontrol ettiniz mi?		
➤ Boyama sonunda mamulü duruladınız mı?		
➤ Kimyasal maddeleri yerine koydunuz mu?		
➤ Kullandığınız araç-gereçleri temizlediniz mi?		
➤ Tezgâhınızı temizlediniz mi?		
➤ Uygulama kartelasını yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapmış olduğunuz değerlendirme sonucunda varsa eksiğiniz ilgili faaliyeti tekrarlayınız. Eksiğiniz yoksa diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

Reaktif boyarmaddeler ile soğukta boyama uygulamasını aşağıda verilen reçeteye göre yapınız.

Reçete:	Çalışma Grafiği
10 g mamul ağırlığı 1/10 banyo oranı %2 reaktif boyarmadde 80 g/l sodyum sülfat (Na_2SO_4) 20 g/l soda (Na_2CO_3) 1 g/l ısıtıcı	

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Uygulama için gerekli araç-gereç ve kimyasal maddeleri hazırlayınız. ➤ Araç-gereçler ➤ Beher, pipet, baget, ısıtıcı, spatula, termometre, hassas terazi, pH kâğıdı, pamuklu kumaş.  ➤ Kimyasal maddeler ➤ Reaktif boyarmadde, sodyum sülfat, soda.	➤ Önlüğünüzü giyiniz. ➤ Araç-gereç ve kimyasal maddeleri çalışma tezgâhınıza düzgün yerleştiriniz. ➤ Bütün çalışma boyunca dikkatli olunuz. ➤ Hazırladığınız araç-gereçlerin temiz olduğundan emin olunuz. ➤ Uygulamanın başından itibaren gözlemlerinizi not ediniz.
➤ Reçetede verilen miktarda pamuklu kumaş tartarak boyama numunesini hazırlayınız.	➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız.
➤ Reçetede bulunan kimyasal madde miktarlarını hesaplayınız.	➤ Hesaplamaları doğru olarak yapınız.

➤ Kimyasal maddelerin tartımını yapınız. 	➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız. ➤ Kimyasal maddeleri koklamayınız.
➤ Tartımını yaptığınız kimyasal maddelerle boyama flottesini hazırlayınız. 	➤ Kimyasal maddeleri pipetlerken yutmamaya dikkat ediniz. ➤ Yutarsanız hemen ağzınızı bol su ile çalkalayınız ve öğretmeninize haber veriniz. ➤ Kimyasal maddelerin suda iyice çözündüğünden emin olunuz.
➤ Sıcaklık ve süre ayarlarını yaparak boyamayı gerçekleştiriniz. 	➤ Numune boyama makinesinin sıcaklık ve süre ayarlarının doğru yapılmasına dikkat ediniz.
➤ Flotteye ilave edilecek kimyasalları boyama grafiğinde belirtilen zamanlarda ekleyiniz.	➤ Kimyasalların direkt mamul ile temas etmemesine dikkat ediniz. ➤ Kimyasalları çözündürerek flotteye ilave ediniz. ➤ Boyama süresince pH kontrolü yapmayı unutmayınız.
➤ Boyama süresinin sonunda flotteyi boşaltıp, mamulü durulayınız.	➤ Mamulün iyice durulandığından emin olunuz.

	
➤ Mamulü kurutunuz. 	➤ Mamulün iyice kuruduğundan emin olunuz.
➤ Kimyasal maddeleri yerine koyunuz.	➤ Ambalajların kapaklarının sıkıca kapalı olduğundan emin olunuz.
➤ Kullandığınız araç-gereçleri temizleyiniz ve yerine koyunuz.	
➤ Tezgâhınızı temizleyiniz ve ellerinizi yıkayınız.	
➤ Uygulama raporunuzu yazınız.	➤ Uygulama esnasındaki gözlemlerinize göre uygulama kartelânızı yazınız.

KONTROL LİSTESİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmaları kendiniz ya da arkadaşınız ile değişerek değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Önlüğünüzü giyip önünüzü düğmelediniz mi?		
➤ 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?		
➤ Diyagrama uygun olarak boyama işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
➤ Boyama süresince banyonun pH'ını kontrol ettiniz mi?		
➤ Boyama sonunda mamulü duruladınız mı?		
➤ Kimyasal maddeleri yerine koydunuz mu?		
➤ Kullandığınız araç-gereçleri temizlediniz mi?		
➤ Tezgâhınızı temizlediniz mi?		
➤ Uygulama kartelâsını yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapmış olduğunuz değerlendirme sonucunda eksiğiniz varsa ilgili faaliyeti tekrarlayınız. Eksiğiniz yoksa diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

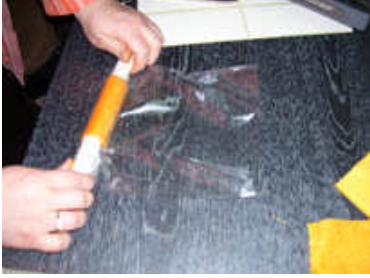
UYGULAMA FAALİYETİ

Reaktif boyarmaddeler ile pad-batch boyama uygulamasını aşağıda verilen reçeteye göre yapınız.

Reçete:
0.5 g/l reaktif boyarmadde 90 g/l silikat 15 g/l kostik (NaOH) 80 g/l üre 0.3 g/l ıslatıcı Bekletme (bekletme süresini kullandığınız boyarmaddenin kataloglarına göre belirleyiniz.)

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Uygulama için gerekli araç-gereç ve kimyasal maddeleri hazırlayınız. ➤ Araç-gereçler ➤ Beher, pipet, baget, spatula, hassas terazi, pamuklu kumaş, fulard, plastik folyo, rulo. 	➤ Önlüğünüzü giyiniz . ➤ Araç-gereç ve kimyasal maddeleri çalışma tezgâhınıza düzgün yerleştiriniz. ➤ Bütün çalışma boyunca dikkatli olunuz. ➤ Hazırladığınız araç-gereçlerin temiz olduğundan emin olunuz. ➤ Uygulamanın başından itibaren gözlemlerinizi not ediniz.
➤ Kimyasal maddeler ➤ Reaktif boyarmadde, kostik, üre, silikat, ıslatıcı.	
➤ Reçetede verilen miktarda pamuklu kumaş tartarak boyama numunesini hazırlayınız.	➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız.
➤ Reçetede bulunan kimyasal madde miktarlarını hesaplayınız.	➤ Hesaplamaları doğru olarak yapınız.

➤ Kimyasal maddelerin tartımını yapınız. 	➤ Doğru tartım yapmanın önemini unutmayınız. ➤ Kimyasal maddeleri koklamayınız.
➤ Tartımını yaptığınız kimyasal maddelerle boyama flottesini hazırlayınız.  	➤ Kimyasal maddeleri pipetlerken yutmamaya dikkat ediniz. ➤ Yutarsanız hemen ağzınızı bol su ile çalkalayınız ve öğretmeninize haber veriniz. ➤ Kimyasal maddelerin suda iyice çözündüğünden emin olunuz.
➤ Sıcaklık ve süre ayarlarını yaparak boyamayı gerçekleştiriniz. 	➤ Numune boyama makinesinin sıcaklık ve süre ayarlarının doğru yapılmasına dikkat ediniz.

➤ Boyama işlemi sonunda kumaşı plastik folyoya sararak beklemeye bırakınız. 	➤ Hava ile temas etmeyecek şekilde düzgün sarılmasına dikkat ediniz.
➤ Numuneyi sarılı hâlde 12 saat bekletiniz. 	➤ Hava ile temas etmediğinden emin olunuz.
➤ Bekleme süresinin sonunda mamulü çıkartıp, durulayınız.	➤ Mamulün iyice durulandığından emin olunuz.
➤ Mamulü kurutunuz. 	➤ Mamulün iyice kuruduğundan emin olunuz.
➤ Kimyasal maddeleri yerine koyunuz.	➤ Ambalajların kapaklarının sıkıca kapalı olduğundan emin olunuz.

➤ Kullandığınız araç-gereçleri temizleyiniz ve yerine koyunuz. 	➤ Makinenin iyice temizlendiğinden emin olunuz.
➤ Tezgâhınızı temizleyiniz ve ellerinizi yıkayınız.	➤ Temizliğin önemini unutmayınız.
➤ Uygulama raporunuzu yazınız.	➤ Uygulama esnasındaki gözlemlerinize göre uygulama kartelânızı yazınız.

KONTROL LİSTESİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmaları kendiniz ya da arkadaşınız ile değişerek değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Önlüğünüzü giyip önünüzü düğmelediniz mi?		
➤ Çalışma tezgâhınızı uygulama için hazırladınız mı?		
➤ Gerekli araç gereçleri hazırladınız mı?		
➤ Gerekli kimyasal maddeleri hazırladınız mı?		
➤ Gerekli tartımları doğru olarak yaptınız mı?		
➤ Boyama flottisini gerekli tüm kimyasal maddeleri koyarak hazırladınız mı?		
➤ Boyama metoduna uygun olarak boyama işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
➤ Boyama sonunda mamulü sarılı hâlde beklettiniz mi?		
➤ Boyama sonunda mamulü duruladınız mı?		
➤ Kimyasal maddeleri yerine koydunuz mu?		
➤ Kullandığınız araç-gereçleri temizlediniz mi?		
➤ Tezgâhınızı temizlediniz mi?		
➤ Uygulama kartelasını yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapmış olduğunuz değerlendirme sonucunda eksiğiniz varsa ilgili faaliyeti tekrarlayınız. Eksiğiniz yoksa diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Doğru – Yanlış Türü Test Soruları

Nu	Cümle doğru ise parantezin içine D, yanlış ise Y harfini koyunuz.	D/Y
1.	Reaktif boyarmaddeler liflere kovalent bağlar ile bağlanır.	()
2.	Haslıkları düşük olduğu için uygulama alanları çok fazla değildir.	()
3.	Boyama sırasında hidroliz olması en önemli avantajıdır.	()
4.	Reaktif boyarmaddenin yapısındaki reaktif grup liflerle kovalent bağ oluşturur.	()

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Doğru – Yanlış Türü Test Soruları

Nu	Cümle doğru ise parantezin içine D, yanlış ise Y harfini koyunuz.	D/Y
1.	Direkt boyarmaddelerin substantivitesi fazladır.	()
2.	Boyamanın haslıkları hiçbir işlemle arttırılmaz.	()
3.	Boyamada sert su kullanılmalıdır.	()
4.	Soda, boyama sırasında ortamı bazik yaparak bağ oluşumunu sağlar.	()
5.	Reaktif boyarmaddenin hidrolizi tamamen önlenemez.	()
6.	Flotteye tuz ilavesi kovalent bağ oluşumunu sağlar.	()
7.	Boyama sonunda yıkama ve sabunlama ile fikse olmamış boyarmadde uzaklaştırılır.	()
8.	Reaktif grup lifin –OH grubu ile kovalent bağ oluşturur.	()

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız sorularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Cevaplarınızın hepsi doğru ise modülü tamamladınız. Tebrik ederiz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ -1 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	C
4	D
5	D
6	Y
7	Y
8	D

ÖĞRENME FAALİYETİ -2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	D
6	Y
7	D
8	D

KAYNAKÇA

- BAŞER Prof. Dr. İnci, Doç. Dr. Yusuf İNANICI, **Boyarmadde Kimyası**, Marmara Üniversitesi Yayın No: 482, İstanbul, 1990.
- BAYDUZ Y. Doç. Dr. Nigar, **Boyama Teknolojisi-I Ders Notu**, İstanbul, 1996.
- GÜZEL Nesrin, T. Ata TÜRKYILMAZ, **Boya Teknolojisi**, Millî Eğitim Basım Evi, İstanbul, 2005.
- YAKARTEPE Mehmet, Zerrin YAKARTEPE, **Tekstil Terbiye Teknolojisi**, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi.
- Oğuzhan Tekstil A.Ş.
- Gökhan Tekstil A.Ş.
- İrem Tekstil A.Ş.
- Değirmenci Tekstil A.Ş.