



Đại học Bách Khoa Tp.HCM
Khoa Cơ Khí
Bộ môn Kỹ Thuật Dệt May

ĐỀ THI CUỐI KỲ
Môn Công nghệ nhuộm-in bông
Lớp CK07 Ngày thi 30/06/2011
Thời gian 75 phút
Không tham khảo tài liệu

Câu 1: Trình bày mô hình vật liệu nhuộm phục vụ nghiên cứu động học nhuộm. (3 đ)

Câu 2. Thuốc nhuộm áp dụng theo nhóm vật liệu nhuộm và lập bảng lĩnh vực áp dụng chính của các lớp thuốc nhuộm. (3 đ)

Câu 3. Trình bày các nguyên tắc tạo hình trên vải trong kỹ thuật in hoa và lĩnh vực áp dụng của nguyên tắc đó. (4 đ)

BM KTDM

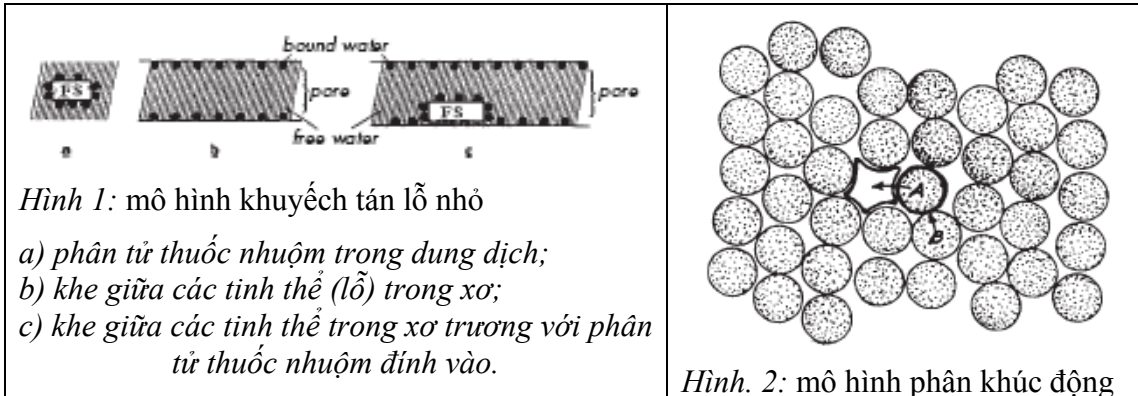
GV ra đề

Đào Duy Thái

Đáp án

Câu 1: Trình bày mô hình vật liệu nhuộm phục vụ nghiên cứu động học nhuộm. (3 đ)

Lý thuyết về động học nhuộm có liên quan với bản chất của sự khuếch tán thuốc nhuộm trong polymer rắn. Về bản chất, nó dựa trên hai mô hình quan trọng cơ bản khác nhau cho sự khuếch tán chất màu trong xơ, là mô hình khuếch tán lỗ nhỏ (Hình 1) và dung tích tự do hoặc mô hình phân khuếch động (Hình 2).



Mô hình đại diện cho các lỗ mao mạch xơ như là một cấu trúc vững chắc với một mạng lưới các kênh nối với nhau hoặc mao mạch chứa đầy dung dịch nhuộm, thường là nước. Thuốc nhuộm hòa tan khuếch tán qua các mao mạch, nơi mà nó có thể được đồng thời hấp phụ lên vách của mao mạch. Đối với các biểu thức định lượng về tỷ lệ phổ biến, độ xốp P, tức là tỷ lệ các mao mạch trong quan hệ với tổng khối lượng xơ theo các điều kiện nhuộm có tầm quan trọng tới sự cân bằng hấp thụ. Các mao mạch được kết nối với nhau như máng nhuộm bên ngoài và đường kính của lỗ đủ lớn cho các phân tử thuốc nhuộm tìm khoảng trống trong xơ.

Mô hình cho sự hấp thu thuốc nhuộm vào xơ xenlulô nói chung dựa trên mô hình mao mạch. Theo đó, trong xơ có mạng lưới mao mạch bị trương lên và chứa đầy nước, trong đó thuốc nhuộm khuếch tán và hấp thu diễn ra, tiếp theo là phản ứng hóa học nếu có, như trường hợp của thuốc nhuộm hoạt tính. Nó nổi tiếng khi có sự phù hợp với thực tế kết quả nhuộm xơ xenlulô chịu ảnh hưởng lớn bởi cấu trúc vật lý của xơ. Điều này giải thích khả năng nhuộm khác nhau của các loại xơ xenlulô tái sinh, trong trường hợp này nó được gọi là sự khác biệt tồn tại giữa các xơ xenlulô tái sinh và cotton, và nguồn gốc, độ chín và tình trạng tiền xử lý có thể ảnh hưởng đến kết quả nhuộm xơ cotton.

Mô hình dung tích tự do mô tả quá trình nhuộm như là sự khuếch tán của thuốc nhuộm thông qua vùng trật tự thấp ("vô định hình") khu vực của ma trận các polymer. Tỷ lệ khuếch tán quyết định bởi sự di chuyển của các đoạn mắt xích polymer. Xuất phát từ quan sát tỷ lệ nhuộm phụ thuộc nhiệt độ nhuộm cho một dạng xơ riêng biệt tại một nhiệt độ nhất định. Trở lực của cấu trúc vững chắc của xơ đối với sự xâm nhập của chất màu thấp hơn rất nhiều ở trên nhiệt độ này. Đây là nhiệt độ chuyển thủy tinh của xơ (T_G), hay chính xác hơn, nhiệt độ chuyển điều kiện nhuộm hoặc điểm chuyển nhuộm (T_D), nhiệt độ chuyển thủy tinh cổ điển là một tham số được đo ở trạng thái khô. Cả hai thông số, T_G và T_D , tương ứng với những nhiệt độ mà tại đó, từ góc độ vi mô, các vùng polymer ít trật tự được chuyển từ trạng thái giống thủy tinh sang tình trạng nhớt đàn hồi, hoặc ở mức độ

phân tử, ở vùng kém trật tự, các đại phân tử di chuyển so với nhau như "chất lỏng siêu nhỏ". Nhiệt độ chuyển thủy tinh đóng vai trò quan trọng ở đây. Nó tương ứng, ở cấp độ phân tử, đến nhiệt độ mà tại đó các vùng vô định hình của polymer chuyển đổi thành trạng thái thủy tinh.

Ở trên nhiệt độ này, các bộ phận của phân tử chuỗi polymer (thread) trở thành linh động. Phân khúc di động này gây ra thay đổi liên tục trong các tổ chức không gian của các đại phân tử trong các khu vực này. "Lỗ" được hình thành trên T_G rồi lại mất đi hoặc xuất hiện ở vùng lân cận của đoạn polymer liên quan. Trong tình trạng nhót đàn hồi, cấu trúc polymer không thể tồn tại trạng thái tĩnh; liên tục có thay đổi cấu trúc. Các khả năng cho sự khuếch tán của các phân tử nhỏ thông qua cấu trúc như vậy thuộc về xác suất (hoặc khái niệm vật lý, entropy) vì các "lỗ", "kênh" và các vùng hấp thụ phân tử nhỏ được hình thành bởi phân đoạn động.

Với phần lớn hệ thống nhuộm có sự chuyển chất lỏng nằm giữa mô hình mao mạch và mô hình dung tích tự do. Khi xem xét sự khuếch tán trong các xơ khác nhau, cho thấy, theo thứ tự xơ: cellulose – acrylic – polyamide – polyester, ảnh hưởng của cơ chế thể tích tự do tăng và cơ chế lỗ giảm.

Câu 2. Thuốc nhuộm áp dụng theo nhóm vật liệu nhuộm và lập bảng lĩnh vực áp dụng chính của các lớp thuốc nhuộm. (3 đ)

1. Thuốc nhuộm cho bông, viscose, xơ modal và lanh:

- Thuốc nhuộm trực tiếp (substantive): gốc mang màu anion được tận trích trực tiếp vào xơ, tức là không cần có xử lý trước (pre mordant). Có độ bền giặt vừa phải và một số màu có độ bền ánh sáng rất cao.
- Thuốc nhuộm hoạt tính: Chất màu anion được tận trích trực tiếp và phản ứng hóa học với xơ. Do đó rất bền giặt và có dải màu rực rỡ.
- Thuốc nhuộm hoàn nguyên: Đây là những hạt chất màu không tan trong nước được hòa tan (vatted) bằng cách khử và nhuộm xơ trong dạng khử. Sau quá trình oxy hóa tiếp theo, sắc tố ban đầu được phục hồi về dạng không tan nằm trên xơ. Thuốc nhuộm hoàn nguyên rất bền giặt và bền ánh sáng (Indanthren) nhưng không có màu rực rỡ.
- Thuốc nhuộm Lưu huỳnh: là hạt màu có thể được khử và chuyển thành dạng tan trong thời gian nhuộm. Một số thuốc khác có sẵn ở dạng muối của chất khử. Sau quá trình oxy hóa chất màu nằm trên xơ (tương tự thuốc nhuộm hoàn nguyên). Giá rẻ nhưng gam màu giới hạn trong các màu nâu, ô liu, xanh đen và đen.
- Chất màu azo: chất màu được hình thành trên xơ trong hai giai đoạn, tức là bằng tiền xử lý với naphthol theo sau là xử lý với muối diazo. Độ bền cao.
- Pigment: chúng bám dính trên xơ và cố định bằng chất kết dính. Có độ bền ma sát thấp nhưng bền với ánh sáng. Chúng được sử dụng để nhuộm màu nhạt và cho in tất cả các cấp độ màu

2. Thuốc nhuộm cho tơ tằm, len, polyamit:

- Thuốc nhuộm axit: chất màu anion. Chúng bao gồm thuốc nhuộm axit đều màu với độ bền giặt trung bình nhưng độ bền ánh sáng cao và thuốc nhuộm cân với độ bền giặt cao.
 - Thuốc nhuộm cầm màu Chrome: chất màu anion tạo phức với crôm bằng phương tiện xử lý sau với muối crom. Độ bền giặt rất cao.
 - Thuốc nhuộm kim loại phức tạp: chất màu anion tạo phức kim loại 1: 1 hoặc 1: 2. Chúng được đặc trưng bởi độ bền giặt cao và rất cao, độ bền ánh sáng nhưng không có sắc màu rực rỡ.
 - Thuốc nhuộm hoạt tính: xem 1, đặc biệt sử dụng cho len giặt máy.
3. Thuốc nhuộm cho xơ acetate, triacetate và polyester:
- Thuốc nhuộm phân tán: những thuốc nhuộm không ion mà chỉ hòa tan ít trong nước và do đó áp dụng như các chất phân tán.
4. Thuốc nhuộm cho xơ acrylic:
- Thuốc nhuộm Cationic: được đặc trưng bởi độ bền giặt và độ bền ánh sáng cao.

Bảng Lĩnh vực áp dụng chính của các lớp thuốc nhuộm.

Lớp thuốc nhuộm	CO	WO	Silk	PES	PA	PAC	CA
Phân tán	-	-	-	A	A	B	A
Trực tiếp	A	-	B	-	-	-	-
hoạt tính	A	B	A	-	-	-	-
hoàn nguyên	A	-	-	-	-	-	-
Indigo	A	B	-	-	-	-	-
Sulphur	A	-	-	-	-	-	-
naphtol	B	-	-	-	-	-	-
axit	-	A	A	-	A	-	-
cation	-	-	-	-	-	A	-
pigment	B	-	-	-	-	-	-
Phức kim loại	B	A	A	-	A	-	-

Ghi chú: A – Áp dụng nhiều; B – ít áp dụng

CO = cotton; WO = len; Silk = tơ tằm; PES = polyester;

PA = polyamide; PAC = acrylic; CA = acetate

Câu 3. Trình bày các nguyên tắc tạo hình trên vải trong kỹ thuật in hoa và lĩnh vực áp dụng. (4 đ)

1-Nguyên Tắc In Lưới Phẳng

Khuôn in được chế tạo từ tấm lưới phẳng được định hình chắc chắn lên khung. Trên lưới có chỗ bịt kín, có chỗ để trống. Hình nét của chỗ trống là hình của vân hoa muốn in. Khi in, đặt vải trên tấm đỡ phẳng rồi đặt khuôn in lên trên vải. Đồ hồ in lên mặt khuôn, dùng dao in gạt mạnh cho hồ in chạy đều khắp khuôn in. Hồ in lọt qua lỗ trống xuống mặt vải đặt dưới sẽ tạo được hình hoa trên vải. *Lĩnh vực áp dụng:* Có thể in được hầu hết các loại mẫu trên các loại hàng. Có một số hạn chế về mẫu in như sọc dọc, mẫu hoa đầy nền,...

2 - Nguyên Tắc In Lưới Cuộn

Khuôn in là một ống trụ kim loại mỏng có lỗ tạo thành mắt lưới. Hai đầu khuôn có cơ cấu cố định bảo đảm định vị khuôn in. Trên bề mặt lưới, nguyên tắc tạo vân hoa cũng tương tự như trên lưới phẳng. Hồ in được bơm vào trong lưới. Mỗi lưới có một dao gạt đặt bên trong. Vải dán trên băng tải chuyển động liên tục. Khuôn lưới (có hồ in với dao gạt đặt trong) đặt tiếp xúc với băng tải và quay theo băng tải nhờ motor đồng tốc. Khi hệ thống chuyển động hồ in được đưa lên mặt vải thành những hình hoa như trên lưới.

Lĩnh vực áp dụng: Có thể in được hầu hết các loại mẫu trên các loại hàng. Hạn chế trong in vải mỏng, mẫu sắc xảo hoặc rapport lớn.

3 - Nguyên Tắc In Trục

Khuôn in là trục kim loại, trên mặt trục có đục rãnh hoặc lỗ tạo thành hình hoa. Đưa hồ in lên mặt trục sao cho hồ chỉ chứa vào các rãnh hoặc lỗ. Lăn ép trục trên mặt vải, hồ in chuyển từ trục sang mặt vải tạo hình hoa.

Lĩnh vực áp dụng: Có thể in được hầu hết các loại mẫu trên các loại hàng (trừ hàng không chịu căng kéo hoặc mẫu hoa có rapport lớn).

4 - Nguyên Tắc In Truyền

Đây là công nghệ khô, dựa trên nguyên tắc chuyển mẫu hoa đã được tạo sẵn trên vật mang sang vải. Vật mang thường là giấy. Về mặt kỹ thuật có hai dạng khác nhau trong in truyền, đó là in ép nhiệt và in thăng hoa. Khi in ép nhiệt, mẫu hoa được in trên giấy. Trên mẫu hoa có chất màu và chất liên kết với vật liệu. Giấy có mẫu hoa được ép mạnh vào vải đồng thời gia nhiệt làm cho màu và chất kết dính chuyển toàn bộ sang vải tạo mẫu hoa. Sau in ép nhiệt không cần xử lý gì thêm. Khi in thăng hoa phải chọn thuốc nhuộm có đặc tính thăng hoa phù hợp. In thuốc nhuộm lên giấy. Khi ép giấy lên vải và gia nhiệt, thuốc nhuộm trên giấy thăng hoa đi vào vải, tạo hình hoa trên vải. Do khó khống chế được hướng di chuyển của hơi thuốc nhuộm nên mẫu hoa trên vải không sắc nét như trên giấy.

Lĩnh vực áp dụng: Trong ngành dệt chủ yếu dùng in nhãn.

5 - Nguyên Tắc In Phun

Trong sản xuất thảm có thể sử dụng kỹ thuật phun màu để tạo hoa văn cho thảm. Khi đó người ta phun những tia dung dịch thuốc nhuộm lên thảm, tia được phun thành

dòng liên tục. Sau đó thấm qua cặp trục ép giúp phân bố rộng dung dịch chất màu. Khi áp dụng kỹ thuật này có thể thấm đã ép màu nền. Khi phun và ép thấm, dung dịch màu phun làm trôi màu nền (do nền chưa gắn màu). Thường áp dụng cho thấm nylon tạo màu bằng thuốc nhuộm axít.

Một kỹ thuật phun màu khác cũng được áp dụng là phun màu lên cú xơ. Được áp dụng trong in cú xơ. Dung dịch chất màu cũng được phun liên tục thành dòng trên băng tải xếp đầy cú xơ liên tục dịch chuyển. Trên băng tải bố trí nhiều vòi phun ứng với nhiều màu khác nhau. Cuối băng tải có đoạn sấy khô. Sau đó đưa xơ đi gắn màu. Kết quả là tạo ra nhiều màu cho cú xơ và đặc biệt có thể tạo ra nhiều màu trên một xơ.

Với sự hỗ trợ của kỹ thuật số, ngày nay người ta có thể áp dụng in sản xuất vải trên máy in phun. Nguyên tắc in là sử dụng vòi phun áp lực phun dung dịch chất màu lên vải. Dung dịch màu được phun thành từng “giọt” theo mật độ xác định. Vị trí phun, liều lượng phun của từng màu được kiểm soát bởi đầu kỹ thuật số. Có thể in được hầu hết các lớp thuốc nhuộm. Kỹ thuật in phun đang cạnh tranh thị phần với kỹ thuật in bàn. Do chỉ phun dung dịch chất màu lên vải nên vải phải được xử lý chất tạo liên kết trước. Khi in pigment thì vải phải được xử lý trước chất gắn màu (fixer), khi in hoạt tính thì vải phải được cấp chất kiềm trợ gắn màu trước.

Kỹ thuật in phun hiện nay còn bị hạn chế ở những điểm sau:

- Vận tốc sản xuất chậm hơn in lưới cuộn;
- Gam màu của mực in bị hạn chế;
- Giá mực in còn cao;
- Cần phải xử lý vải theo công nghệ đặc biệt trước khi in.

Trong tương lai có thể áp dụng cả trong khâu hoàn tất để đưa hóa chất hoàn tất lên vải bằng kỹ thuật in phun.

Lĩnh vực áp dụng: Chủ yếu dùng in mẫu chào hàng, quảng cáo.

- Hết -