كلية الفنون التطبيقية
جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY

نموذج اجابة اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٦/٢٠١٧

اسم المقرر: تك الصباغة	الفرقة: الرابعة	قسم:طباعة المنسوجات
كود المقرر: ٤١١١	الزمن: ٢ساعة	درجةالإمتحان: ٩٠

أجب عن الأسئلة الاتية :

السؤال الاول : (٣٠ درجة)

ضع علامه (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ.

1. بزيادة عملية السحب للألياف تزداد درجة انتظامية سلاسل البوليمر. (√)
2. تتأثر الصبغات المشتته بعدد مجموعات الأمين الموجودة بالياف النايلون. (X)
   لا تتأثر الصبغات المشتته بعدد مجموعات الأمين الموجودة بالياف النايلون.
3. بزيادة الوزن الجزيئي لألياف النايلون تزداد كمية الصبغة المرتبطه بالألياف. (X)
   بزيادة الوزن الجزيئي لألياف النايلون تقل كمية الصبغة المرتبطه بالألياف.
4. تعمل الالكتروليتات على زيادة سرعة عملية الصباغة بالصبغات الكاتيونيه. (X)
   تعمل الالكتروليتات على تقليل سرعة عملية الصباغة بالصبغات الكاتيونيه.
5. ترتبط الصبغات الحامضية بألياف النايلون عن طريق التبادل الايوني Ionic Exchange بين ايونات الصبغة السالبة الشحنة ومجموعة الأمين الموجبة الشحنة. (√)
6. لا تنكمش الياف البولي استر خلال المعالجات المختلفة عند استخدام درجات حرارة اكبر من المستخدمه في عملية التثبيت الحراري. (X)
   لا تنكمش الياف البولي استر خلال المعالجات المختلفة عند استخدام درجات حرارة اقل من المستخدمه في عملية التثبيت الحراري.
7. تتميز الصبغات الكاتيونية ذات الشحنات الموجبة الموضعية بثبات أعلى ضد الضوء من الصبغات ذات الشحنات المترددة. (√)
8. يمكن استخدام Comonomer أيوني أثناء عملية البلمرة لالياف البولي استر لتحسين خواص الصباغة بدون كارير. (X)
   يمكن استخدام Comonomer غير أيوني أثناء عملية البلمرة لالياف البولي استر لتحسين خواص الصباغة بدون كارير.
9. يختلف سلوك الصبغات عند خلطها عن سلوكها وهي منفردة من حيث سرعة انتشارها وكمية الصبغة المرتبطة بالالياف. (√)
10. يعمل عامل التشتيت على وجود جزيئات الصبغة في حالة معلقة. (√)
11. ارتباط ايونات المواد المعطله الكاتيونيه بسطح الياف الاكريليك يؤدي الى معادلة الشحنه السالبة عليها مما يقلل التجاذب الايوني بين الصبغة والألياف. (√)
12. بزيادة درجة حرارة التثبيت الحراري للالياف تزداد درجة التبلر مما يؤدي الى انخفاض درجة امتصاص الالياف. (√)

13. تتوقف سرعة عملية صباغة الياف البولي استر على انتشار وتغلغل الصبغة داخل الالياف وليس على عملية الادمصاص. (√)

14. تعتبر الانواع الهيدروفوبيه من Carriers اكثر كفاءة وفعاليه من الانواع الهيدروفيليله. (√)

15. يمكن صباغة مخلوط عديد الاميد/سليلوز بدرجة لونيه واحدة Solid Shade باستخدام خليط من الصبغات المباشرة مع الصبغات المشتته. (√)

السؤال الثاني : علل لما ياتي: (٢٠ درجة)

1. **الاختلاف في التركيب الفيزيائي لألياف النايلون له تأثير كبير على خواص الصباغة.** (٤ درجات)

يعتمد التغير الفيزيائي للالياف على عاملين اساسين هما :

١. درجة التبلر ٢. ترتيب الجزيئات

يلاحظ ان سرعة عملية الصباغة تنخفض بزيادة كلا من العاملين السابقين فكلما زادت درجة تبلر الالياف انخفضت المسافات البينيه التي تسمح بتغلغل جزيئات الصبغة داخل الالياف مما يؤثر بشكل كبير على سرعة انتشار الصبغة داخل الالياف وبالتالي صعوبة تحقيق صباغة متجانسه وهو نفس تأثير زيادة شدة انتظامية السلاسل الرئيسية المكونه للالياف.

2. **أهمية اجراءعملية التثبيت الحراري بصورة منتظمه ومتجانسه.** (٤ درجات)

حتى لا تؤدي الى اختلافات واضحة في الخواص الطبيعية وقابلية الالياف لامتصاص الصبغات بصورة متجانسة والتي تظهر في ظهور عيب عدم التجانس Barre بعد عمليات الصباغة.

3. **تلعب درجة التشبع دورا هاما في عملية صباغة الياف الاكريليك بالصبغات الكاتيونية.** (٤ درجات)

حيث ان ارتباط الصبغات الكاتيونيه بالياف الاكريليلك تحدث اساسا عن طريق التجاذب الايوني بين ايونات الصبغة الكاتيونيه والمجموعات الانيونية الموجودة بالالياف، وحيث ان الياف الاكريليك تحتوي على عدد محدد من المجموعات الانيونيه فبالتالي يكون لها درجة تشبع معينه حسب عدد هذة المجموعات والتي تختلف من نوع الى اخر من الياف الاكريلييك حيث تلعب درجة التشبع دورا هاما في عملية الصباغة بالصبغات الكاتيونية.

4. **تعتبر Glass transition temperature (Tg) من أهم الخواص التي تحدد طبيعة العلاقة بين درجة حرارة عملية الصباغة وارتباط الصبغة بالألياف.** (٤ درجات)

حيث ان درجة الحرارة لها تاثير كبير على كلا من سرعة ودرجة ارتباط الصبغة بالالياف. عند درجات حرارة اقل من Tg فان الاماكن غير المتبلرة في الالياف تكون في صورة جامدة حيث لا تتحرك فيها سلاسل البوليمر وارتفاع درجة الحرارة تبدأ سلاسل البوليمر في التحرك حيث تتسع المسافات البينيه بصورة كبيرة تسمح لايونات الصبغة بالانتشار داخل الالياف بسهولة اكبر.

5. **اجراء عملية المعالجة الاختزالية بعد الصباغة بالصبغات المشتتة** (٤ درجات)

بعد انتهاء عملية الصباغة يتم تنظيف سطح الالياف المصبوغة للتخلص من الصبغة المترسبه على سطح الالياف وكذلك اثار الكارير والمواد المساعدة المستعمله في عمليه الصباغة وذلك عن طريق استخدام

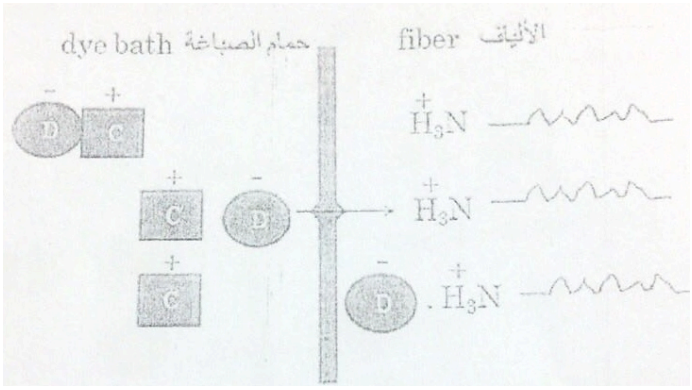
الصابون او المواد المختزلة مثل هيدروسيلفيت الصوديوم بهدف الحصول على اعلى درجات الثبات للصباغات الناتجة الي جانب تحسين الزهاء اللوني.
وتعتمد فكرة التنظيف الاختزالي على حقيقة ان الياف عديد الاستر الهيدروفوبية لا تسمح بتغلغل المواد الذائبه في الماء الى داخل الالياف خصوصا عند درجات الحرارة اقل من الغليان وبالتالي يمكن التخلص من الصبغة المترسبه على السطح الخارجي تماما بدون اي اثار ضارة بالنسبه للصبغة المتغلغله داخل الالياف.

السؤال الثالث : في ضوء دراستك وضح مايلي:(٢فقط) **(٢٠ درجة)**

1. **نظرا لصعوبة التغلب على عدم التجانس اللوني عند صباغة الياف النايلون بالصبغات الحامضيه ، فيمكن استخدام بعض العوامل المساعدة التي تساعد في تحقيق صباغة متجانسه بدرجة كبيرة.** (١٠ درجات)

١. العوامل المساعدة الكاتيونية:

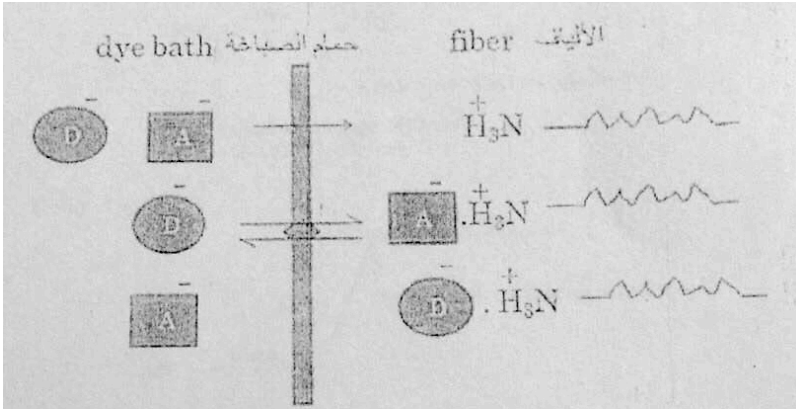
في هذة الطريقة تستخدم عوامل تجانس كاتيونيه حيث تضاف الي حمام الصباغة لكي ترتبط بجزيئات الصبغة الانيونيه في حمام الصباغة لتكون مركب معقد تكون سرعة انتشارة اقل من سرعة انتشار ايونات الصبغة نفسها مما يقلل من سرعة ادمصاص الصبغة على الالياف وبالتالي التحكم في سرعة عملية الصباغة.



يحدث الارتباط بين ايونات الصبغة السالبة مع ايونات المادة المساعدة الكاتيونيه لتكوين المركب المعقد عند درجات الحرارة المنخفضة حتى بداية عملية الصباغة .
عند رفع درجة الحرارة بعد ذلك تدريجيا يزداد تفكك المركب المعقد بشكل تدريجي منتظم لتنفصل ايونات الصبغة وتدمص على سطح الالياف بانتظام وبسرعة محدودة مما يساعد على تحقيق صباغة متجانسه حتى نهاية عملية الصباغة.

٢. العوامل المساعدة الانيونية:

تعتمد هذة الطريقة على استعمال مواد مساعدة انيونية (تحمل شحنه سالبة) حيث تضاف الى حمام الصباغة وتنتشر هذة الايونات السالبة غير الملونه وتتغلغل داخل الالياف بسرعة كبيرة حيث ترتبط بالمجموعات القاعدية الموجبة الشحنه داخل الالياف قبل الصبغة وبالتالي فان عمل هذة المركبات يكون على الالياف نفسها وليس في حمام الصباغة.



ارتباط هذة المواد الانيونية بالالياف يعمل على تعطيل ارتباط الصبغة بالمجموعات القاعدية الموجبة وبالتالي تقليل سرعة عملية الصباغة مما يساعد على سهولة تحقيق صباغة متجانسه.

ويمكن استخدام خليط من المواد المساعدة الانيونية والكاتيونية لزيادة التحكم في سرعة عملية امتصاص الصبغة والحصول على صباغة متجانسه بدرجة كبيرة حيث ترتبط المادة الانيونية بسرعة بالمجموعات القاعدية بالالياف اما المادة الكاتيونية فترتبط بايونات الصبغة في الحمام وتقلل من سرعة ادمصاصها على الالياف

2. تعتبر نظرية تلدن الالياف تحت تأثير الكارير Plasticization من أهم نظريات تفسير تأثير الكارير على زيادة سرعة عملية صباغة الياف البولي استر بالصبغات المشتته. (١٠ درجات)

تفترض هذة النظرية ان بمجرد انتشار جزيئات الكارير داخل الالياف فانها تعمل على تكسير الروابط بين سلاسل البوليمر مما يسمح لها بحرية الحركه خصوصا تحت تأثير درجة الحرارة وبذلك تزداد سرعة انتشار الصبغة داخل الالياف. مع زيادة تركيز الكارير تزداد حركة سلاسل البوليمر وتنخفض درجة (Tg) لها مما ينعكس على سهولة عملية الصباغة وبالتالي فان انخفاض درجة (Tg) للالياف يؤدي الى امكانية اتمام عملية الصباغة عند درجات حرارة اقل.

3. هناك العديدمن الطرق المستخدمه في صباغة الاقمشه المخلوطه من القطن/ عديد الاسترحسب نوع الصبغات المستخدمه. (١٠ درجات)

يمكن صباغة الاقمشه المخلوطه من القطن/ عديد الاسترسواء صباغة الخامتين معا في نفس الوقت او صباغة خامه تلو الاخرى باستخدام الصبغة المناسبة لكل خامه

ومن الطرق المستخدمه حسب نوع الصبغات المستخدمه:

- الصبغات النشطة والمشتته: يمكن الحصول على الوان زاهية باستخدام الصبغة المشتته مع النشطة سواء بطريقة الحمام الواحد او بطريقة الحمامين .
- صبغات الاحواض والمشتته:باستخدام هذة الطريقة يمكن الحصول على درجات لونية عميقة مع درجة ثبات عالية على كل من القطن وعديد الاستر وذلك باختيار الصبغات المشتته وصبغات الاحواض.

- الصبغات المباشرة والمشتته: تتميز هذة الطريقة بقلة التكلفة وسهولة التطبيق وفي نفس الوقت تتميز الصباغات الناتجة بخواص ثبات جيدة جدا.
- الصبغات الكبريتية والمشتته: تتميز هذة الطريقة بالدرجات اللونية الثقيلة والزهاء العالي ولكن يكون هناك ضعف في خواص الثبات، كما ان امتصاص المخلوطة لهذا الخليط من الصبغتين بيكون قليل.

السؤال الرابع: **(٢٠ درجة)**

1. **عرف كلا مما يلي:(٢ فقط)** (١٠ درجات)

- **Barre Dyeing**

يظهر هذا العيب في صباغة النايلون (درجات لونية مختلفة في الخامات المصبوغة) نتيجة اختلاف التركيب الكيميائي (عدد مجموعات الامين والكربوكسيل في الالياف).

والتي تتم اثناء عمليات تحضير البوليمر الى جانب الاختلافات الطبيعية (درجة التبلر)والتي تنتج اثناء عملية الغزل وعملية السحب وكذلك التثبيت.

ولذلك فان عملية اختيار الصبغات يجب ان تتم بحرص شديد للتغلب على هذا العيب وكذلك فقد انتجت الشركات المصنعة للصبغات مجموعات من الصبغات الحامضيه لصباغة النايلون لها القدرة على التغلب على الاختلافات في كلا من التركيب الكيميائي والطبيعي وبالتالي عدم ظهور عيب عدم التجانس اللوني كما يمكن خلطها بسهولة للحصول على درجات لونيه مركبة.

- **Dgree of crystanility**

تتميز الالياف الصناعية بوجة عام بنسبة التبلر فيها بالمقارنه بالالياف الطبيعية مثل القطن والصوف والحرير الطبيعي مما ينعكس على خواص الالياف حيث انها بزيادة درجة التبلر للسلاسل الجزيئية للبوليمر تزداد متانة الالياف بشكل ملحوظ ولكن تقل نسبة امتصاص الرطوبة خصوصا عند عدم وجود مجموعات قطبية كما في حالة الياف عديد الاستر.

وبالتالي فان زيادة درجة التبلر داخل الالياف الصناعية تؤدي الى صعوبة تغلغل جزيئات الصبغة الى داخل الالياف مما يستدعي استخدام بعض المواد المساعدة التي تعمل على زيادة المناطق غير المتبلرة لمساعدة جزيئات الصبغة على الانتشار داخلها بسهولة اكبر.

- **Oligomers**

يحتوي عديد الاستر على مابين ١.٥ /٣.٥ ٪ من وزنه مركبات من الاستر صغيرة التكاثف تعرف باسم ligomersO تتكون من (triethylrnr tetraphthalate) حلقي مع كميات صغيرة جدا من مركبات ثنائية او خماسية.

وتحدث هجرة لهذة المركبات من الياف عديد الاستر اثناء عمليات الصباغة والتثبيت بالبخار وبدرجة اقل اثناء التثبيت الحراري الجاف . وتحدث هجرة هذة المركبات بدرجة صغيرة عند درجة حرارة اقل من ١١٠ ولكن تزداد بشكل ملحوظ مع زيادة درجة الحرارة عند الصباغة عند ١٣٠ درجة او التثبيت

بالبخار عند ١٢٥: ١٣٥° م . كمان الكاريرز تساعد على زيادة هجرة المركبات الحلقيه وترسيبها على سطح الياف عديد الاستر . كما وجد ان نسبه من هذة المركبات توجد في حمام الصباغة وجزء منها يمكن ان يترسب على الجدران الداخلية لماكينة الصباغة وتظهر هذة الترسيبات من المركبات الحلقية في صورة رواسب بيضاء حيث انها لا تصبغ بالصبغات المشتته كما انها تسبب تلوث لماكينة الصباغة الى جانب تاثيرها على مظهر وخواص بعض انواع الخيوط. ويمكن التخلص من هذة المركبات عن طريق عملية التنظيف الاختزالي والتي تتم بعد انتهاء عملية الصباغة باستخدام هيدروسلفيت الصوديوم وايدروكسيد الصوديوم.

- **Heat Setting**

تجرى هذة العمليه عند درجة حرارة اعلى بمقدار (٣٠ ـ ٤٠ ° م) من اي درجة حراره سوف تتعرض لها الاقمشه قي اي عمليه تكنولوجيه بعد ذلك وبشكل عام فان الاقمشه تعالج لمدة من ٢٠ ـ ٣٠ ثانيه عند درجة حرارة من (١٧٥:١٩٠ ° م). وتعمل المعالجة الحراريه لالياف عديد الاستر على تحوير التركيب الدقيق للالياف حيث تزداد درجة التبلر.

وتعتمد درجة امتصاص الالياف للصبغات على درجة حرارة التثبيت الحراري حيث تنخفض قابلية الالياف للصبغة بزيادة درجة حرارة المعالجة حتى تصل الى ادنى حد لها عند درجة حرارة (١٧٠:١٨٠ ° م)بعدها تزداد القابلية مرة اخرى بارتفاع درجة الحرارة.

عند معالجة الاقمشه حراريا فان خواصها تتحسن مثل خاصية ثبات الابعاد ومقومة الاقمشه للتجعد كما تقلل من امتصاص الماء كما تتحسن المتانه مما يساعدها على تحمل قوى الشد المختلفة التي تتعرض لها اثناء عمليات الصباغة والتجهيز. يمكن اجراء هذة المعالجة قبل الصباغة او بعدها وعند اجراء المعالجة الحراريه قبل الصباغة pre setting فان ذلك يؤدي الى:

١. تحسن ثبات الاقمشه وتقليل التجعدات.

٢. يمكن تجنب حدوث اي تغيير في لون الصبغة نتيجة المعالجة الحراريه.

وحيث ان المعالجات الحراريه تقلل من سرعة عملية الصباغة فيمكن اجراء هذه المعالجة بعد الصباغة في حالة الدرجات العميقة وفي هذة الحالة يراعى ان تكون الصبغة ذات ثبات عالي للتسامي.

2. **تتميز الياف البولي استر بصعوبة صباغتها..... فسر ذلك موضحا نظرية صباغة الياف البولي استر بالصبغات المشتته** (١٠ درجات)

ترجع صعوبة صباغة الياف البولي استر الى مايلي:

١. ارتفاع درجة تبلر السلاسل الجزيئية المكونه للالياف

٢. زيادة الخواص الهيروفوبية

٣. عدم وجود مجموعات وظيفية نشطة

لذلك تستخدم الصبغات المشتته والتي لاتذوب في الماء ولها قابلية للالياف الهيروفوبية وذلك نظرا لأن الصبغة المشتته لاتحتوي علي مجموعات قابلة للتأين لذلك توجد في المحلول المائي في صورة معلقة نظرا لاحتوائها على عامل التشتيت حيث تذوب الصبغة بنسبة صغيرة جدا تتوقف على تركيبها الكيميائي والمجموعات القطبية التي تحتوي عليها.

تدمص الصبغة المشتته على سطح الالياف من محلول مائي مشبع الصبغة وبعد ارتباطها بالياف عديد الاستر تذوب كمية صغيرة اخرى من معلق الصبغة في حمام الصباغة في صورة جزيئية منفردة حيث تدمص على سطح الالياف ثم تتغلغل داخلها من خلال المناطق غير المتبلرة وتستمر هذه العملية طوال عملية الصباغة حتى تتم عملية استنفاذ الصبغة تحت تأثير درجة الحرارة وزمن عملية الصباغة.

انتهت الاسئلة

مع تمنياتي بالنجاح

أستاذ المقرر /ايمان عبدالعزيز