Chem. Bilal A. Al-rifaii
الكيماوي بلال عبد الوهاب الرفاعي
مستشار في الاتحاد العربي للصناعات النسيجية ومدرب التقنيات الصباغية في غرفتي صناعة دمشق وحلب
دمشق: هاتف: ٣٤٤٠٥٣٨ ٠١١، حلب: ٢٢٦٢١٣٩ ٠٢١، جوال: ٥٨٤٣١٦ ٠٩٤٤، b.rifatex@hotmail.com

التقنيات الأساسية لصباغة الأقمشة السيليلوزية
باستخدام الأصبغة الفعالة " الرآكتيف "

ماسايوكي هاياكاشي
خبير منظمة الجايكا اليابانية

المحتوى

١- مقدمة عن العمليات المطبقة على الأقمشة السيليلوزية وتركيب القطن.
٢- مقارنة بين الأصبغة المستخدمة لصباغة اللياف السيليلوزية.
٣- ماهية الصباغ الفعال ، والصيغة الكيماوية للقطن والصباغ وآلية التفاعل بينهما.
٤- أسئلة لأنواع الأصبغة الفعالة وآلية تفاعلها.
٥- الطرق العامة للصباغة : الاستنزاف ، الباد على البارد ، المستمرة ، والمقارنة بينهما.
٦- أسباب تنوع طرق تطبيق الأصبغة الفعالة.
٧- كيفية الوصول لتسوية عالية بطرق الاستنزاف :
- تأثير شروط بناء الحمام الصباغي على فعالية الصباغ.
- تأثير شروط بناء الحمام الصباغي وألفة الصباغ نحو القماش.
- عرض بياني للفوارق بين الأصبغة من حيث ألفتها وفعاليتها.

٨- مبدأ امتصاص الأصبغة الفعالة بطريقة الاستنزاف.
٩- العوامل المؤثرة على الهجرة.
١٠- نموذج لبرنامج صباغة مثالي.
١١- أمثلة لطرق صباغة خاصة.
١٢- قابلية الأصبغة الفعالة للانسجام فيما بينها.
١٣- الصباغة على الجيكر.
١٤- دور المواد المساعدة والإضافات عند تطبيق طريقة الاستنزاف : الملح ، القلوي ، العامل المشتت ، عامل التخريق ، ما نع الإرجاع.
١٥- ملاحظات تقنية لرفع معدلات التسوية.

حلب بتاريخ ١٢ حزيران ٢٠٠٧
ترجمة : النظير السوري الكيماوي خلاّد جمّال – شرح وتنسيق : الكيماوي بلال الرفاعي

السيرة الذاتية للخبير الياباني

ماسايوكي هاياكاشي

تاريخ الميلاد : ٢٩ / حزيران / ١٩٤٠

الدرجة العلمية : متخصص في علوم الأصبغة فيزيائياً وكيماوياً من الجامعة التقنية بطوكيو

الأعمال والخبرات :

١- ستة وعشرون عاماً في مجالات اصطناع الأصبغة وتطوير التقنيات الصباغية في قسم الأصبغة لشركة منتجات كيماوية ، إضافةً للخدمات والاستشارات الفنية والتسويقية.

٢- أحد عشر عاماً في شركة معلوماتية عن التقنيات المتطورة للصباغة.

٣- ستة سنوات مستشار فني مع :

- شركات تصنيع أصبغة كورية وصينية.
- دراسات الإنتاج النظيف " الموائم للبيئة " لدى منظمة الجايكا.
- محاضر في اتحاد وكلية الصناعات النسيجية

العمليات المطبقة على الأقمشة السيليلوزية

يمكننا اختصار العمليات المطبقة على الأقمشة القطنية عبر المخطط :

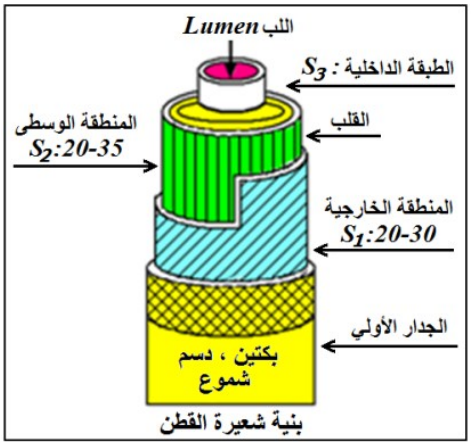
العمليات الصباغية			
تجهيز أولي	←	صباغة	← إنهاء

١- التجهيز الأولي: إزالة النشاء، الغلي، القصر ، معالجة الوبرة " بالحرق مثلاً "، المرسرة، التثبيت الحراري للقماش.
٢- الصباغة: طريقة الاستنزاف، طريقة الباد البارد، الطريقة المستمرة.
٣- الإنهاء: شطف بارد، حمام غلي مع الغواسل الخاصة بالأصبغة الفعالة " إحدى المجموعات: البولي كربوكسيليك أسيد، البولي أكريلات، البولي فوسفونات "، تثبيت، الكي، الإنهاء مع المجموعة المطلوبة " رزينات تقسية، مطريات، تعبئة ... "، المعالجة المقاومة للتجعد " الكشش ".

تركيب القطن

تركيب القطن بحسب باسف *BASF*	
المكونات	النسبة المئوية
سيليلوز	% ٩٦-٨٨
بكتينات: حموض بولي غالاكتورنيك وأملاحها مع شوارد الكالسيوم والمغنيزيوم والحديد *" Poly galacturnic acids "*	% ١.٢-٠.٧
شموع: أغوال وحموض دسمة C_{24}-C_{30} ، استرات " كولسترول "، فحوم هيدروجينية	% ١.٠-٠.٤
بروتينات: حموض أمينو كربوكسيلية	% ١.٩-١.١
رماد: أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم والبوتاسيوم والصوديوم	% ١.٦-٠.٧
مركبات عضوية: أوليغوميرات، حموض عضوية	% ١.٠-٠.٥

ويكون مقطع الشعيرات على الشكل :

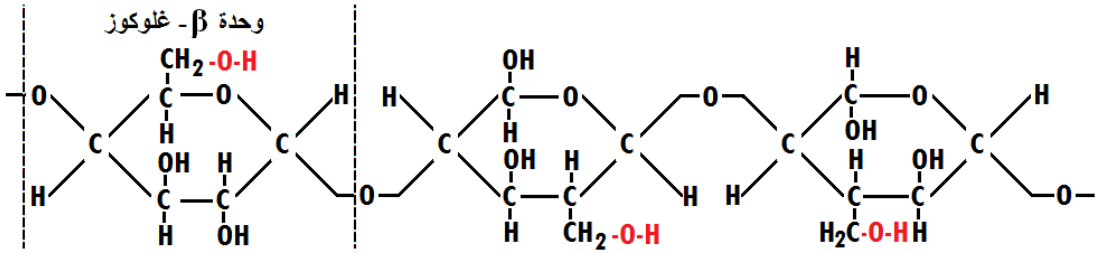


مقارنة بين الأصبغة المستخدمة لصباغة القطن

الأصبغة المستخدمة لصباغة لقطن			
الصباغ	سطوع اللون	سهولة الصباغة	الثباتية
الأصبغة الفعالة " الرآكتيف "	جيد	جيد	جيد
المباشرة " الديركت "	ضعيف	ممتاز	ضعيف
الكبريتية " السلفور"	ضعيف جداً	ضعيف جداً	ضعيف
الأحواض " الاندانترين "	ضعيف	ضعيف جداً	ممتاز
النفتول	جيد إلى ضعيف	ضعيف	ضعيف

ماهية الصباغ الفعال وبنية السيليلوز

البنية الكيماوية للسيليلوز: يتكون السيليلوز *Cell-OH* من وحدات بناء أساسية هي حلقات الغلوكوز التي ترتبط ببعضها البعض عبر جسور أكسجينية على الشكل :



بنية السلاسل السيليلوزية : لاحظ التناوب في توضع زمرتي الهيدروكسيل الثانويتين

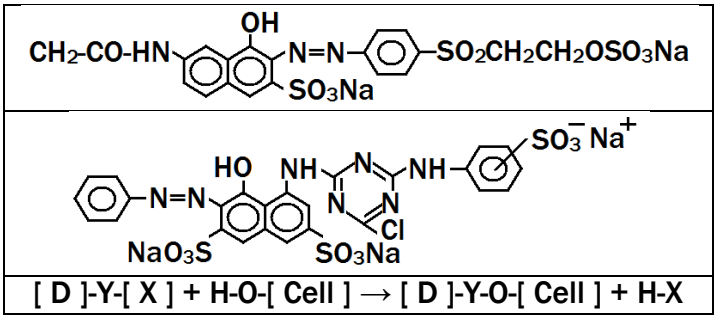
بنية الغلوكوز حتى تصل إلى ١٠.٠٠٠ وحدة أي بوزن جزيئي تقريبي ١.٥٨٠.٠٠٠

البنية الكيماوية النموذجية للصباغ الفعَّال :

[D]-Y-[X]

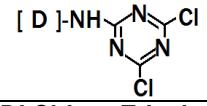
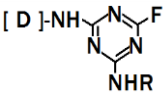
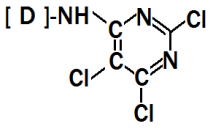
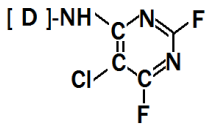
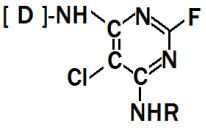
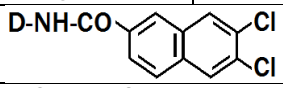
[D] : الكروموفور ، Y : الجسر الرابط ، [X] : الزمرة الفعالة

كما في المثال التالي :

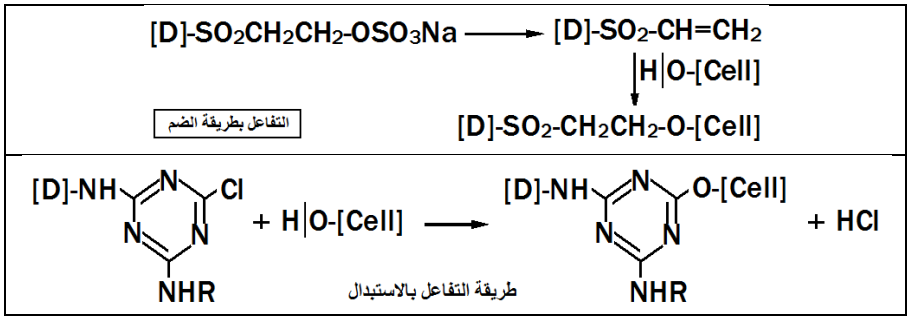


[D]-Y-[X] + H-O-[Cell] → [D]-Y-O-[Cell] + H-X

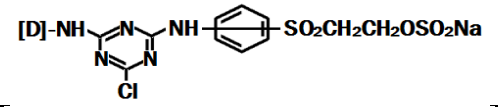
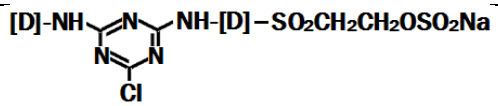
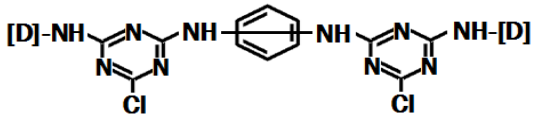
نماذج لبعض الأصبغة الفعالة :

نماذج لبعض الأصبغة الفعالة		
		
Di-Chloro Triazine	*Mono- Chloro Triazine*	*Mono- Fluoro Triazine*
		
Tri-Chloro Pyrimidine	*Di- Fluoro Chloro Pyrimidine*	*Mono Floro Chloro Pirimidine*
	[D]-SO_2-CH_2CH_2-OSO_3Na	
Di Chloro Quioquizarine	*Vinyl Sulfone*	

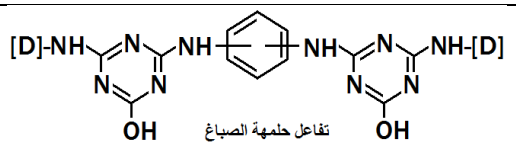
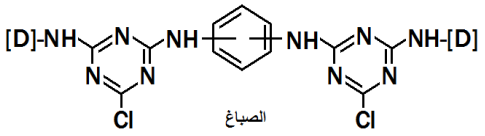
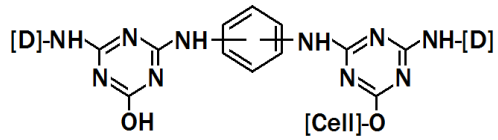
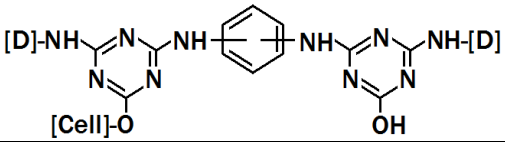
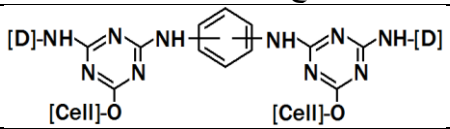
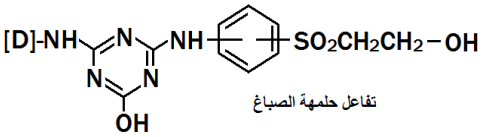
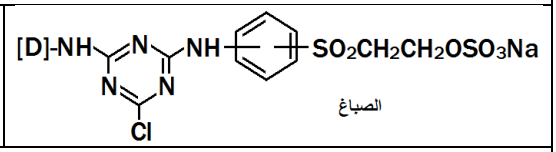
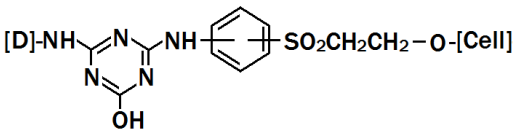
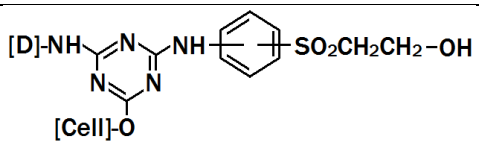
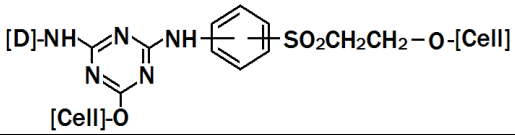
نموذجا تفاعلي التثبيت بطريقتي الضم والاستبدال :



أنماط توزع الزمر الفعالة في الأصبغة الفعالة ذوات الزمرتين :

الأصبغة الفعالة من النمط : ثنائي الوظيفة الفعالة	
	زمرتان متتاليتان : D-R_1-R_2
	زمرتان متناظرتان: R_1-D-R_2
	زمرتان داخليتان: D-R_1-R_2-D

التنافس ين تفاعلات التثبيت والحلمهة في حمام تطبيق الأصبغة الفعالة :

التنافس بين تفاعلات التثبيت والحلمهة في حمام تطبيق الأصبغة الفعالة		
نمط كلور التريازين		
	حلمهة ←	
تفاعلات التثبيت		
	أو	
صباغ مثبت بزمرة واحدة		
		
صباغ مثبت بزمرتين		
نمط ڤينيل سلفون		
	حلمهة ←	
تفاعلات التثبيت		
	أو	
صباغ مثبت بزمرة واحدة		
		
صباغ مثبت بزمرتين		

دليل الزمر الفعالة وثباتياتها :

ثباتية الزمر الفعالة	
الثباتية على الأقمشة المصبوغة	
تجاه الوسط القلوي	*MCT, MFT, DFCP > VS, DCQ*
تجاه الوسط الحمضي	*VS > DFCP, MFT, DCQ, DCT*
تجاه العوامل المؤكسدة : البربورات	*MCT, MFT, VS > DFCP, DCQ*
تجاه الكلور : *1-5 p.p.m*	*MCT, MFT, VS > DFCP, DCQ*

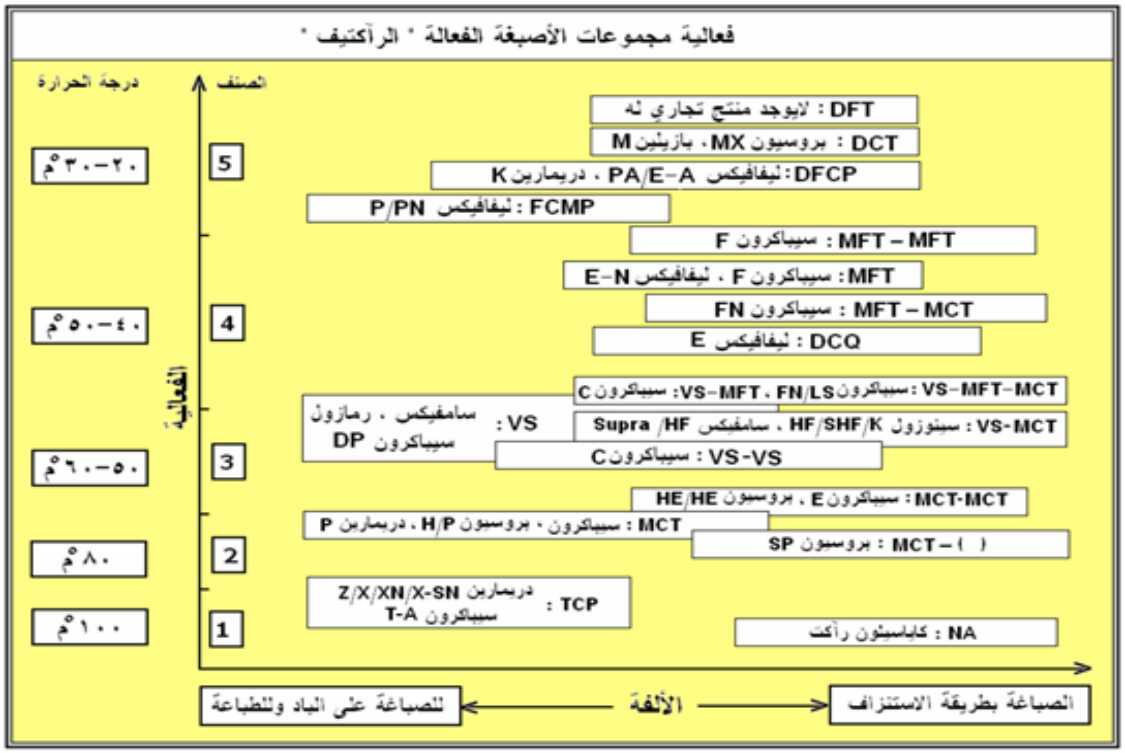
ميزات الزمر الفعالة	
مقاومة للوسط الحمضي ، ضعيفة في الوسط القلوي	*VS*
ضعيفة للوسط الحمضي ، مقاومة في الوسط القلوي	*MCT, MFT, DFCP*
مقاومتها غير كافية لجميع الأوساط	*DCQ, DFCP*

دليل الزمر الفعالة		
ثنائي فلور التريازين	*Di-Flouoro-Triazine*	*DFT*
أحادي فلور التريازين	*Mono-Flouoro-Triazine*	*MFT*
ثنائي كلور التريازين	*Di-Chloro-Triazine*	*DCT*
أحادي كلور التريازين	*Mono-Chloro-Triazine*	*MCT*
ثنائي فلور كلور بيريميدين	*Di-Chloro-Flouoro-Pyrimidine*	*DFCP*
ثلاثي كلور بيريميدين	*Tri-Chloro-Pyrimidine*	*TCP*
فلور كلور ميتيل بيريميدين	*Flouoro-Chloro-Methyl-Pyrimidine*	*FCMP*
ثنائي كلور كوينوكويزارين	*Di-Chloro-Quinoquizarine*	*DCQ*
ڤينيل سلفون	*Vinyl Sulphone*	*VS*
إيزو حمض النيكوتيك	*Iso-Nicothinic Acid*	*NA*

تأثير فعالية الزمرة الفعالة على الأصبغة الفعالة :

تأثير فعالية الزمرة الفعالة على الأصبغة الفعالة				
الزمرة		ثنائي كلور أو فلور التريازين *DCT & DFT*	ڤينيل سلفون *V.S*	أحادي كلور التريازين *MCT*
الفعالية		عالية	وسط	منخفضة
قابلية الصباغ للخزن		غير ثابت		ثابت
ثباتية الحمام الصباغي	الصباغة بطريقة الاستنزاف	غير ثابت		ثابت
	الصباغة بطريقة الباد			
	الطباعة بمعجونة الطباعة			
كميات القلوي اللازمة : كربونات الصوديوم		صغيرة : ١٠-٢٠ غ/ل		كبيرة : ٢٠-٣٠ غ/ل
زمن التثبيت		قصير		طويل
تأثير درجة الحرارة وكمية القلوي على المردود		كبير		صغير
درجة حرارة تطبيق الحمام الصباغي		منخفضة : ٢٠-٣٠ °م	وسط : ٥٠-٦٠ °م	عالية : ٨٠ °م

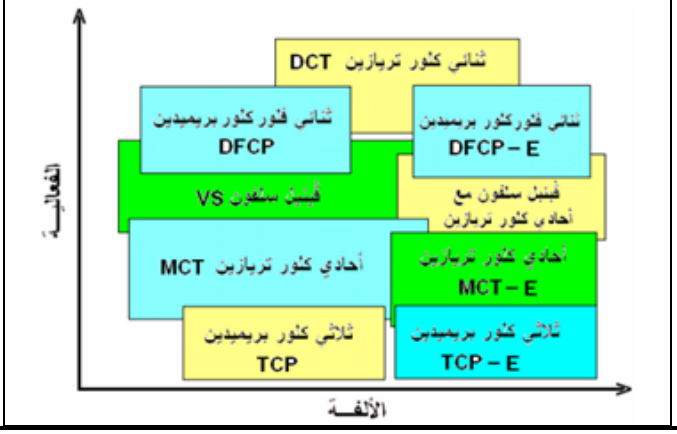
فعاليات مجموعات الأصبغة الفعالة :



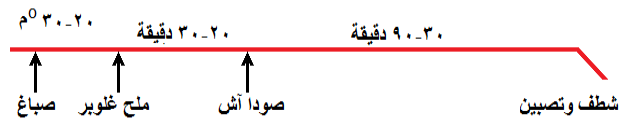
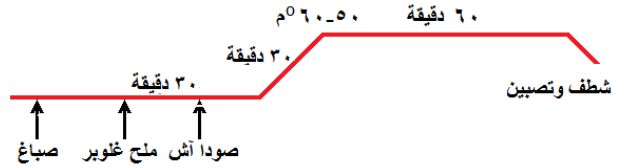
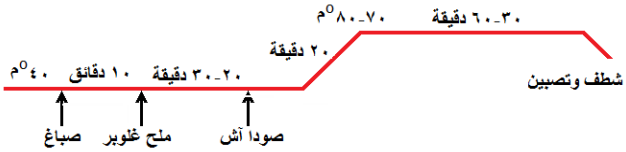
تأثير الحجم الجزيئي على خواص الأصبغة الفعالة		
الخاصة	وزن جزيئي عالي	وزن جزيئي منخفض
الألفة	ألفة عالية	ألفة منخفضة
معدلات الاستنزاف	عالية	منخفضة
كميات الملح اللازمة	صغيرة : ٢٠-٣٠ غ/ل	كبيرة : ٢٠-٨٠ غ/ل
تسوية العملية الصباغية	تسوية منخفضة	تسوية عالية
التبقيع على الأبيض عند الصباغة	تبقيع كبير	تبقيع بسيط
البواقي وخطوات الإنهاء عند العمل على الباد	عالية	قليلة
خواص الغسيل	صعبة	سهلة
التأثر بنسبة الحمام	ضعيفة	عالية
التأثر بكمية الملح	ضعيفة	عالية
التطبيق	مناسبة لطريقة الاستنزاف	مناسبة لطريقة الباد والطباعة

عرض بياني للفوارق بين فعاليات وألفة الأصبغة الفعالة :

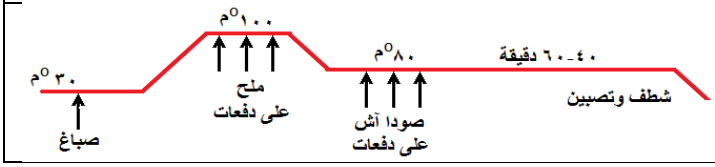
عرض بياني للفوارق بين فعاليات وألفة الأصبغة الفعالة

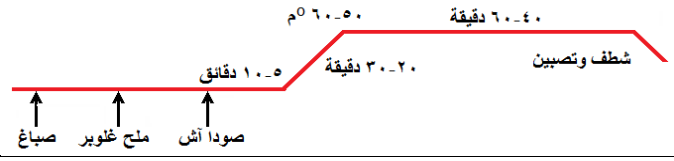


الطرق العامة لتطبيق الأصبغة الفعالة

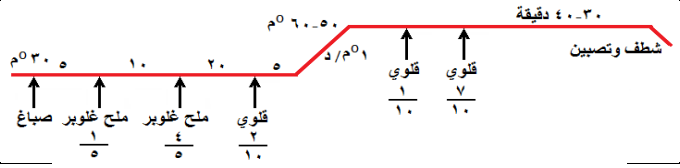
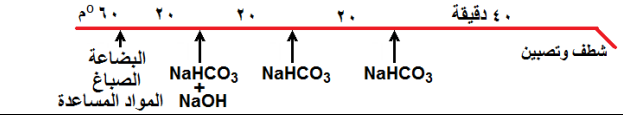
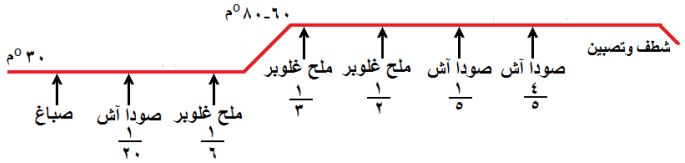
طريقة الصباغة على البارد بأصبغة من النمط : ثنائي كلور التريازين *DCT* عند حرارة ٢٠-٣٠ °م	
طريقة الصباغة عند درجات الحرارة المتوسطة لزمرتي ڤينيل سلفون وأحادي كلور التريازينيل *VS & VS-MCT*	
طريقة الصباغة عند درجات الحرارة العالية لزمرة أحادي كلور التريازينيل *MCT*	

الطرق الخاصة لتطبيق الأصبغة الفعالة

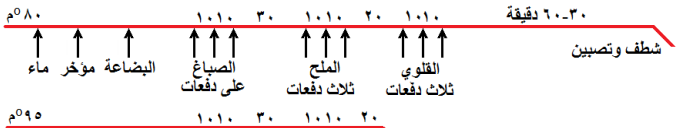
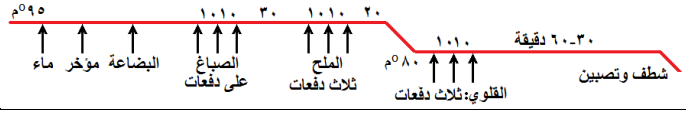
الصباغة بدرجة الحرارة المتوسطة " درجة حرارة ثابتة "	
الصباغة بطريقة التسخين العالي فالتبريد " طريقة الهجرة "	

الطريقة العامة " الموحدة "	

طرق الصباغة : على دفعات ، صباغي الرآكتيف الأزرق ١٩ والأزرق تركواز من نمط الفتالو سيانين

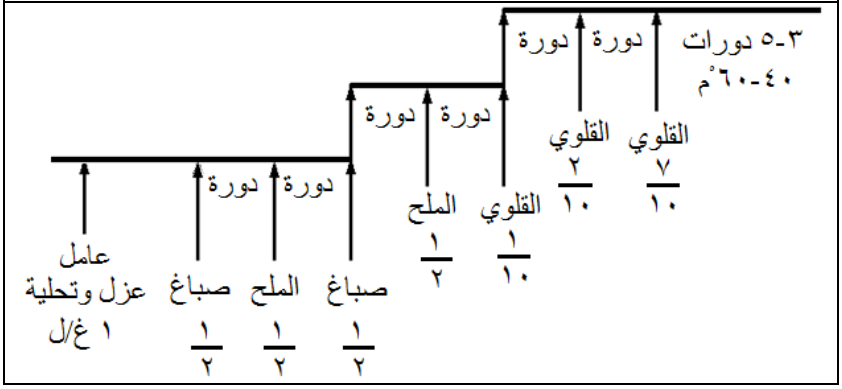
طريقة الصباغة على دفعات	
طريقة بيكربونات الصوديوم	
حالة خاصة بالصباغين : الأزرق ١٩ من نمط الانتراكينون الأزرق تركواز من نمط الفتالو سيانين	

طرق الصباغة باستخدام العوامل المؤخرة ، وتجزئة إضافات الملح والقلوي

طريقة العوامل المؤخرة	
طريقة تجزئة إضافات الملح والقلوي	

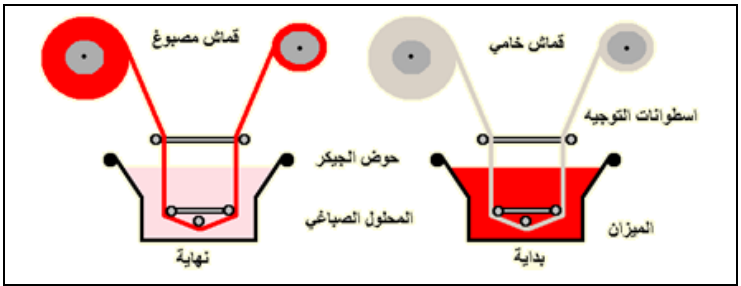
طريقة الصباغة على الجيكر

طريقة الصباغة على الجيكر



خطوات العمل :

١- نضبط الحرارة عند الدرجة المطلوبة ونضيف عامل التحلية والعزل المناسب.
٢- نضيف نصف كمية الصباغ المطلوبة بعد تصفيتها جيداً على قطعة قماشية.
٣- نضيف وأثناء الدوران نصف كمية الملح المطلوبة.
٤- نضيف باقي الصباغ المصفى.
٥- نضيف باقي كمية الملح المطلوبة.
٦- نضيف كمية بسيطة من الصودا آش " ٢-٣ غ/ل " ومثلها في الدورة التالية.
٧- نبدأ بإضافة الصودا آش أو نصف كمية ماءات الصوديوم على دفعات وعلى عدة دورات.
٨- نتابع التدوير ما يلزم من الدورات حتى تمام الساعة.

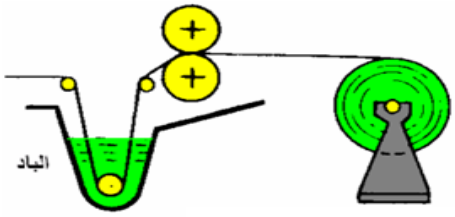


الجيكر

نموذج لبرنامج صباغة عالي التسوية

طريقة الصباغة بالباد على البارد

طريقة الصباغة بالباد على البارد		
تركيب حمام الباد		تثبيت
صباغ فعال	% وزناً	↓
يوريا	٥٠-١٠٠ غ/ل	شطف
ماءات الصوديوم	ما يلزم : غ/ل	↓
صودا آش	ما يلزم : غ/ل	تصبين
ملح غلوبر	٣٠ غ/ل	↓
التحميل	٦٠-٧٠ %	تثبيت
درجة الحرارة	٢٠-٣٠ °م	التدوير " التخمير" : ٢٠-٣٠ °م/ ٤-١٢ ساعة " ليلة كاملة "



طريقة الصباغة المستمرة

الصباغة بالطريقة المستمرة				
طريقة الحمام الواحد : الطريقة ١				
المعالجة على الباد		تبخير : تثبيت		حمام غسيل بغواسل الأصبغة الفعالة
صباغ + قلوي		٢-٣ دقائق / ١٠٠ °م		
طريقة الحمام الواحد : الطريقة ٢				
المعالجة على الباد	تجفيف	تثبيت		حمام غسيل بغواسل الأصبغة الفعالة
صباغ + قلوي		٢-٥ دقائق / ١٥٠-١٨٠ °م		
طريقة الحمامين				
المعالجة على الباد	تجفيف	معالجة بالقلوي	تبخير وتثبيت	حمام غسيل بغواسل الأصبغة الفعالة
صباغ			٢-٣ دقائق / ١٠٠ °م	

مقارنة بين طرق الصباغة

مقارنة بين طرق الصباغة			
الخاصة / الطريقة	الاستنزاف	الباد على البارد	المستمرة
كميات الإنتاج	متوسطة	صغيرة	عالية
تكاليف التجهيزات " رأس المال "	متوسطة	صغيرة	عالية
القدرة على صباغ كميات صغيرة	جيدة	جيدة	كميات كبيرة
التطبيق	كل الأنواع	النسيج	النسيج
نسبة الانتشار	٨٠ %	٥ %	١٥ %

أسباب تنوع طرق تطبيق الأصبغة الفعالة

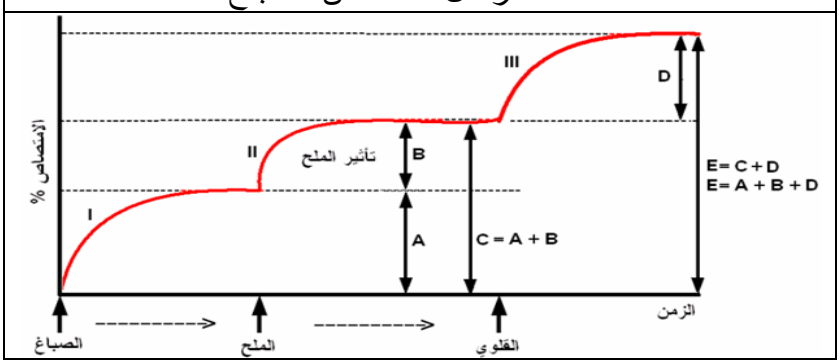
١- تنوع أنواع الأصبغة " من حيث رقم الفهرس " والتراكيز الخاصة لذات الرقم من كل مصدر أو مُنتِج.
٢- تنوع مواصفات الأصبغة المتوفرة في الأسواق وزمرها الفعالة والتي منها : أصبغة ڤينيل سلفون ، كلور التريازين، فلور التريازين ، كلور البيريميدين ، فلور البيريميدين ، حمض الإيزو نيكوتيك ، ثنائي أو ثلاثي الوظيفة.
٣- تنوع شروط درجات الحرارة أو كميات الملح والقلوي اللازمة تبعاً لتنوع رقم الفهرس أو المواصفة.
٤- نوع أشكال القلوي المتوفرة في السوق ما بين : صودا آش ، صود كاوي ، بيكربونات الصوديوم ، ثلاثي فوسفات الصوديوم ، القلويات المعقدة ...
٥- تنوع نماذج آلات الصباغة وبالتالي مواصفات ونظم تشغيلها.
٦- البحث الدائم عن أفضل جودة بأقل كلفة ، وأسباب أخرى أقل أهمية.

تحسين مستويات التسوية عند العمل بطرق الاستنزاف

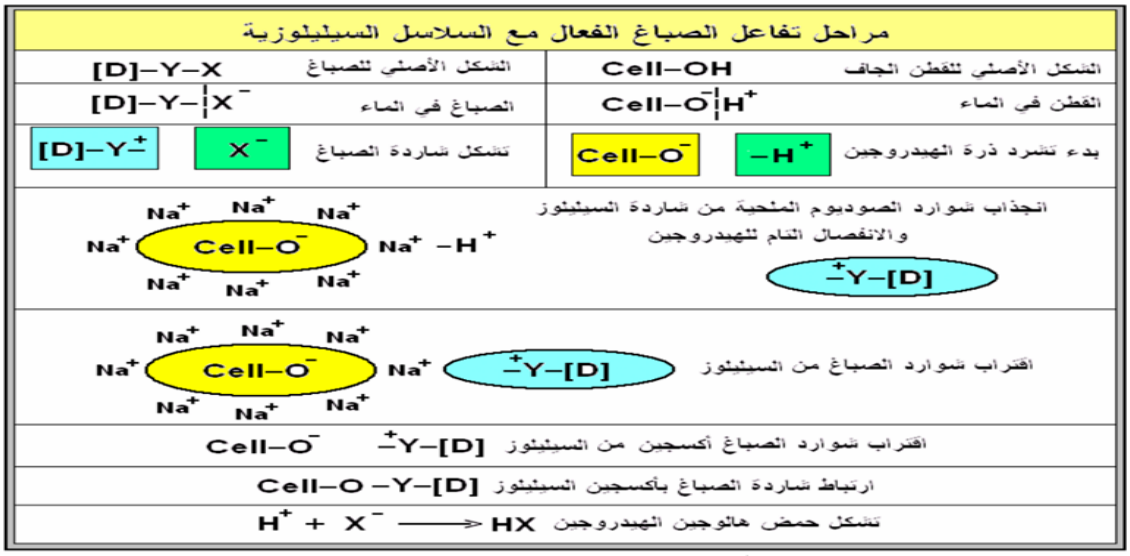
ينصح منتجو الأصبغة والمواد المساعدة والكيماويات الخاصة بالعمليات الصباغية بمجموعة من التدابير لرفع مستويات الإنتاج ، ونجد من أهم ملاحظاتهم :
١- ضبط سرعة العملية الصباغية.
٢- ضبط معدلات رفع درجات الحرارة.
٣- التحكم بإضافة الصباغ والملح والقلوي.
٤- معايرة أنواع القلويات المعتمدة أو المستخدمة للتأكد من سلامة تطبيق العملية الصباغية ورفع مردودها.
٥- ضبط درجة حرارة الحمام الصباغي والتأكد من تجانسها في كافة نقاطه.
٦- التأكد من قابلية الأصبغة المستخدمة للانسجام " التوليف " فيما بينها.
٧- دراسة الصباغ بشكل كافٍ قبل اعتماده من حيث : خواصه ، ثباتياته ، تركيزه .. ليصار لاعتماده عند الإيجاب.
٨- اعتماد طرق عمل نظامية ومناسبة في صالات الإنتاج بحيث يتمكن القيمون على العملية الصباغية والعمال من استيعابها لتحقيق العملية الصباغية نتائج عملٍ أفضل.
لذا فإننا سنعرض لمختلف العوامل المؤثرة على العمليات الصباغية عسى أن تمكننا من تحديد مواطن الضعف في طرق العمل المعتمدة في المصابغ في حال وجودها.

آلية امتصاص الأصبغة

مخطط مراحل امتصاص الصباغ



نلاحظ من الشكل السابق ارتفاع معدلات استنزاف أو امتصاص الأصبغة بإضافة الملح ، إذ يحتوي القطن على زمرة هيدروكسيل " كما هو واضح في بنية السلاسل السيليلوزية القائمة على وحدات الغلوكوز" والتي تتسبب لشحنتها الكهربائية السالبة بنشوء فعل تدافع كهربائي مع شوارد الصباغ السالبة " أي مفعول زيتا الكهربائي الساكن "، ولكن يمكننا وبإضافة الملح الذي يتشرد ليعطي شوارد موجبة تبدأ حالة من التعديل أو التخفيف من هذا المفعول بما يتيح للشوارد الصباغية الاقتراب أكثر من حقل تشكيل الرابطة الكيماوية بين الشاردة وزمرة الهيدروكسيل فيبدأ تفاعل الاستبدال بين شارجبة الصباغ وشارسبة الهيدروكسيل :

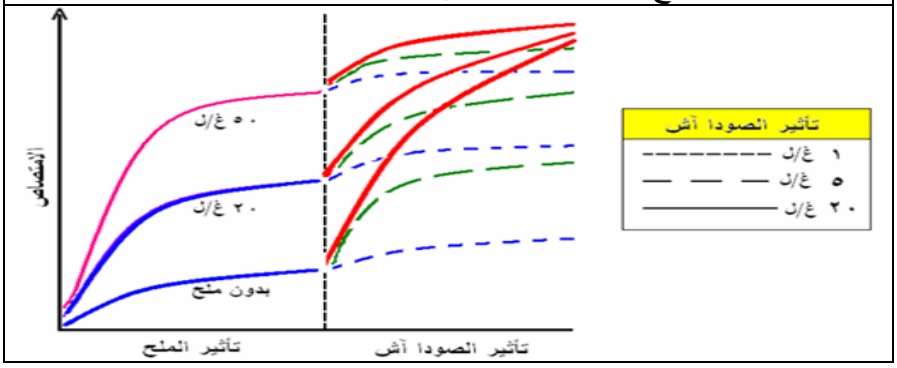


وبالعودة لشكل آلية امتصاص الأصبغة الفعالة نلاحظ أن مقدار ما تشربه من الصباغ قبل إضافة الملح مقدار A ، وبإضافة الملح زاد مقدار الامتصاص بمقدار B ، ومع دخول التفاعل مرحلة التثبيت يتزايد مقدار الامتصاص من جديد بمقدار C بسبب تراجع القدرة التوازنية للصباغ المثبت إلى الصفر ، ويصبح المجموع العام للمراحل الثلاث :

$$E = A + B + C$$

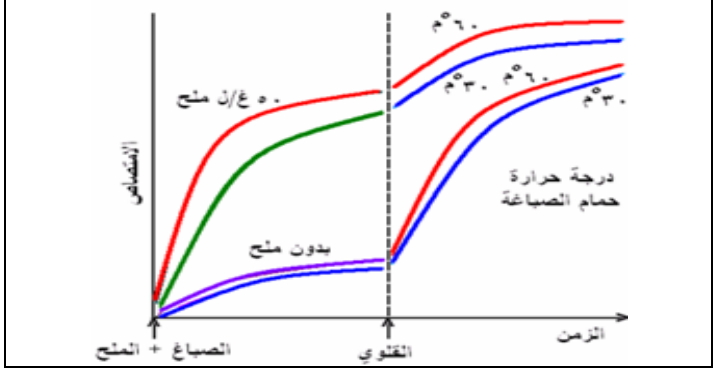
تأثير إضافة الملح والصودا آش على معدلات استنزاف الأصبغة الفعالة :

تأثير إضافة الملح والصودا آش على معدلات استنزاف الأصبغة الفعالة



تأثير الملح ودرجة الحرارة على امتصاص الأصبغة الفعالة :

تأثير الملح ودرجة الحرارة على امتصاص الأصبغة الفعالة



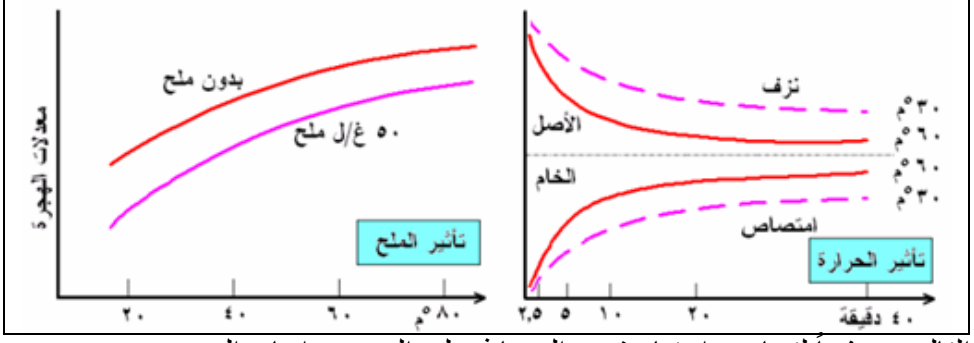
تأثير الملح ودرجة الحرارة على معدلات الهجرة :

تعرف الهجرة على أنها سرعة انتقال الجزيئات الصباغية من الماء لسطح الألياف ، وبالتالي فإن إعادة الهجرة هي سرعة انتقال الجزيئات الصباغية من سطح الألياف للماء ، وفي حين أنه يمكننا رصد أو مراقبة الهجرة من خلال ازدياد درجة عمق اللون على الخام أو تناقص تركيز الصباغ المتبقي في الحوض ، فإنه يمكننا رصد إعادة الهجرة من مراقبة ازدياد قوة لون قطعة خام توضع مع قطعة مصبوغة ومن تركيز الصباغ الذي سيحويه ماء الحوض الخام الأصل.

وفي حين أن إضافة الملح تعزز من معدلات الهجرة فإنها على العكس تخفف من معدلات إعادة الهجرة وبالتالي تؤثر سلباً على تسوية العملية الصباغية.

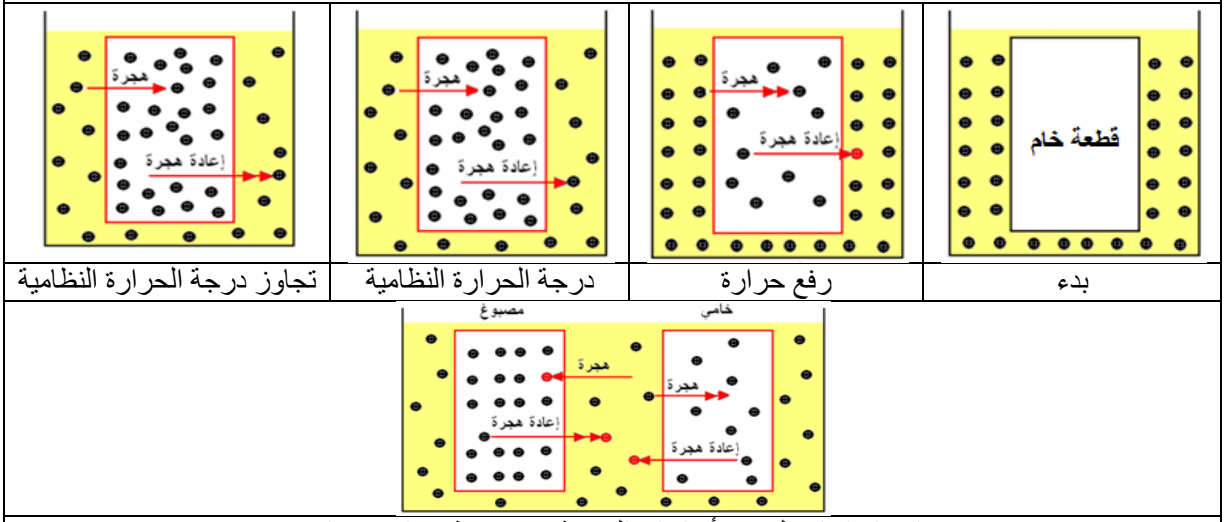
أما الحرارة فلها سلوكاً مختلفاً ، فهي تعزز من الهجرة بادئ الأمر لتعزز عند ارتفاعها عن حدود معينة من إعادة الهجرة ما يساعد على رفع معدلات التسوية ، وهنا لا بد لنا من التنويه لضرورة التحقق من أعلى درجات حرارة يمكن أن يحتملها الصباغ بالشروط العملية للحمام الصباغي.

تأثير الملح ودرجة الحرارة على معدلات الهجرة



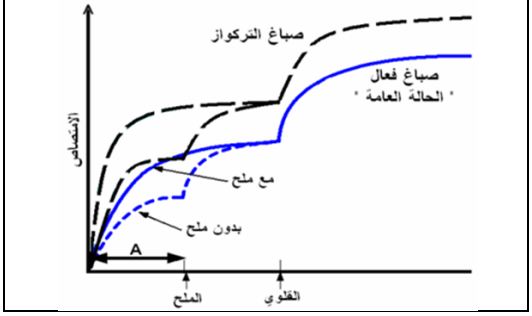
ونرى في الشكل التالي نموذجاً لتجارب اختبار قدرة الصباغ على الهجرة وإعادة الهجرة :

تجارب الهجرة وإعادة الهجرة بمختلف المراحل الصباغية



التباين بين سرع امتصاص الأصبغة الفعالة : صباغ التركواز عن الحالة العامة :

التباين بين سرع امتصاص الأصبغة الفعالة



أهمية التوافق بين الأصبغة في سرع امتصاصها :

تتميز الأصبغة عن بعضها البعض بسرع امتصاصها في الحمام الصباغي بسبب :

١- الوزن الجزيئي للصباغ.

٢- عدد الزمر الشرهة للماء " الزمر الهيدروفيلية ".

٣- شكل الجزيء من حيث الاستواء ، وبالتالي نوعية زمر الأوكسوكروم المرتبطة مع الكروموجين الأساسي.

وبالنتيجة فإننا قد نجد اختلافاً كبيراً بين سرع الامتصاص ما يؤدي بالنهاية لعجزنا عن إمكانية تحقيق التناسخ بين وجبةٍ وأخرى باختلاف :

١- نسبة الحمام.

٢- التباين في شروط حمام التجهيز الأولي " حمامات القصر أو المرسرة أو ..." سواءً أكان من حيث نوعية المواد والكيماويات المعتمدة أو نسبها.

٣- كميات الملح أو القلوي أو العوامل المساعدة الأخرى.

٤- معدلات رفع درجات الحرارة أو غزارة ضخ ماء الحمام أو سرعة دوران القماش....

ونرى في الشكل التالي الفرق بين مجموعة أصبغة قابلة للتوافق ، وبين مجموعة أخرى سيئة التوافق.

دور المواد المساعدة والإضافات في حمام تطبيق الأصبغة الفعالة

الملح :

يستخدم ككهرليت في حمام تطبيق الأصبغة الفعالة ملحا الطعام أو كبريتات الصوديوم ، ومن الضروري جداً الحرص الشديد على التأكد من نقاوة ملح الطعام قبل اعتماده ، فغالباً ما يحوي " وبشكليه البحري أو الصخري " على شوائب سامة للعملية الصباغية ، كاحتوائه شوارد الكالسيوم ، المغنيزيوم ، الحديد ... كما هو مبين في التحليل التالي لشركة *ICI* :

محتوى بعض العينات الملحية من بعض الشوارد المعدنية					
الشوارد	ملح صخري		ملح بحري غير معالج	ملح بحري معالج	ملح *PPV* من *ICI*
	العينة الأولى	العينة الثانية			
كالسيوم	*1600*	*2200*	*1300*	*10*	*23*
مغنيزيوم	*920*	*1800*	*260*	*50*	*2*
حديد	*25*	*100*	*45*	*2*	*2*
من ندوة التطورات الحديثة لصباغة القطن بطرق الاستنزاف : حلب ١٩٩٢					

والتي تتسبب بـِ :

١- ترسب أملاح المعادن الترابية على سطح الألياف أولاً ، وبالتالي تراجع الثباتيات وبخاصة على الاحتكاك ، وتراجع مردود العملية الصباغية بسبب تراجع معدلات الامتصاص ما يعني لزوم حمامات غسيل ساخنة ودون ضمانة لانقطاع الحلل.

٢- انحراف اللون المطلوب بسبب تأثر بعض الأصبغة كما هو حال الصباغ : رآكتيف أحمر ١٤٥ :

تأثر اتجاه لون الصباغ الرآكتيف الأحمر ١٤٥ بشوارد الحديد والنحاس		
الصباغ	Fe^{++}	Cu^{++}
ريفاسيون أحمر *3RN*	*3-4 YD*	*3-4 YD*
صان فيكس أحمر *S3R 150%*	*3-4 Y*	*3-4 YD*

٣- تكتل بعض الجزيئات الصباغية ما يسبب تشكل بعض البقع الصباغية.

٤- ازدياد خشونة القماش.

٥- تأثيره على معدن الآلة وبخاصة تجهيزات إحكام الإغلاق " مانعات التسرب " لاحتوائه قدراً من الرمل.

وفي كل الأحوال يتوجب علينا وعند استخدام أية مادة كيماوية في حمام الصباغة مراعاة الجداول الخاصة التي وضعتها الشركات الصانعة للأصبغة والتي تبين الحدود العظمى للشوارد في ماء الحمام الصباغي والتي يجب ألا نتجاوزها تداركاً لأي تراجع في مستوى الجودة المطلوب ، ونرى هنا مواصفات الماء بحسب *BASF & ICI* :

مواصفات بناء الحمام الصباغي بحسب *BASF & ICI*					
عديم اللون وخالي من الشحوم والدهون ، طري وخالي من شوارد الكالسيوم والمغنيزيوم ومركبات الحديد والشوارد الأخرى *" p.p.m "*					
المواصفة	*BASF*	*ICI*	المواصفة	*BASF*	*ICI*
درجة الحموضة	*6 ~ 8*	*7*	الحديد	*< 0.1*	*< 0.05*
القساوة	*6° GB*	*50*	المنغنيز	*< 0.05*	
المعلقات	*< 1*		النحاس	*< 0.01*	*< 0.05*
الرصاص العضوي	*< 20*		النترات	*< 50*	
بقايا الاحتراق	*< 50*		النتريت	*< 5*	
ثاني أكسيد الكربون الحر "خوفاً من التآكل "	صفر قدر الإمكان		شوارد الكلور		*< 300*
وحدة القساوة البريطانية *GB* : ١٠ ملغ كربونات الكالسيوم في ٠.٧ ليتر ماء					

ويستحسن حل الملح بالماء أولاً وحقنه بشكلٍ منتظم عبر تجهيزات حقن آلية ، والالتزام بجداول الإضافة التي تحددها الشركات الصانعة للأصبغة بحسب درجة عمق اللون كالجدولين التاليين لأصبغة صان كولور والخاصين بنوعي *MTC & VS* :

كميات الملح والصودا آش لأصبغة أحادي كلور التريازين بحسب صان كالر					
نسبة الصباغ المئوية	أقل من % 0.5	0.5-1	1-2	2-4	أكثر من % 4
ملح غلوبر أو ملح الطعام : غ/ل	30	45	60	70	90
كربونات الصوديوم : غ/ل	10	15	15	20	20
كميات الملح والصودا آش لأصبغة ڤينيل سلفون والمتعددة الوظائف بحسب صان كالر					
نسبة الصباغ المئوية	أقل من % 0.5	0.5-1	1-2	2-4	أكثر من % 4
ملح غلوبر أو ملح الطعام : غ/ل	20	35	50	60	80
كربونات الصوديوم : غ/ل	10	15	10	20	20

القلوي : يتم ضبط درجة قلوية الحمام الصباغي عند درجة حموضة *pH:10-12*، ويُنصح عادة بالصودا آش برغم إمكانية استخدام قلويات أخرى مثل : ثلاثي فوسفات الصوديوم ، أو مزيج الصودا آش مع ماءات الصوديوم ...

كما يُستحسن إضافتها على شكل محلول عبر تجهيزات الضخ الآلية ضمانة للمحافظة على درجة التسوية ، بعد اختبارها وتحديد محتواها من الشوائب وبالتالي درجة الحموضة التي يمكننا أن نحصل عليها من خلال استخدامها ، ما يتيح لنا إمكانيات تناسخ وتسوية ومردود أعلى.

وعلينا الانتباه لضرورة عدم خزن محاليل الصودا آش لقابليتها للتحول لبيكربونات الصوديوم وبالتالي تراجع مفعولها القلوي، ونرى في الجدول التالي كميات الصودا آش التي تنصح بها إحدى الشركات للقطن العادي والممرسر :

كميات الصودا آش اللازمة بحسب درجة عمق اللون				
درجة عمق اللون	صباغ أحادي الوظيفة *VS*		صباغ ثنائي الوظيفة *MCT & VS*	
% صباغ	قطن غير ممرسر	قطن ممرسر	قطن غير ممرسر	قطن ممرسر
أقل من % 0.1	7	7	5	5
0.1-0.3 %	10	10	8	8
0.3-0.6 %	12	12	10	10
0.6-1.0 %	15	15	13	13
1.0-1.5 %	20	20	15	15
1.5-3.0 %	20	20	18	18
أكثر من % 3	20	20	20	20

عوامل التشتيت والتسوية والعوامل الفعالة سطحياً :

تزداد معدلات انحلال الأصبغة الفعالة بإضافة عوامل مشتتة مثل " سلفات ايتيل استر"، إذ تتناقص انحلالية مجموعة *VS* بإضافة القلوي لدرجة أنه قد يتسبب بالترسب وظهور بعض البقع ، وتساعد العوامل المشتتة عادةً على حسن سير العملية الصباغية ما يرفع من معدلات التسوية وبالتالي تناسخ الوجبات.

أما مع الخيوط الشديدة الزوي أو أنواع النسيج العالية الحياكة فنواجه مشكلة صعوبة تخلخل المحلول الصباغي لعمق الألياف ما يستوجب منا إضافة عوامل تخريق شاردية سالبة أو لا شاردية ، وأحياناً مزيج منهما.

موانع الإرجاع :

تتعرض بعض الأصبغة الفعالة عند صباغة الفيسكوز أو بعض الأقمشة النشيطة كيماوياً لتفاعلات إرجاع ينشطر فيها الجزيء الصباغي في موقع جسر الآزو مثلاً ما يوجب الحاجة لإضافة بعض العوامل التي يمكنها كبح مثل هذه التفاعلات مثل حمض ميتا نيترو بنزن سلفونيك وبمعدل ١-٣ غ/ل.

ملاحظات تقنية لرفع معدلات تسوية تطبيق الأصبغة الفعالة :

١- اختيار آلة صباغ تؤمن لنا خلخلة عالية لماء الحوض الصباغي بين ثنايا النسيج عبر رفع معدلات دوران حبل النسيج من جهة ، ورفع معدلات الغزارة فيها من جهة ثانية.

٢- ضبط سرعة العملية الصباغية بـِ :

- حقن المحلولين الملحي والقلوي آلياً وعلى دفعات.
- تحميل آلة الصباغة الوزن أو الطول المناسبين من البضاعة.
- ضبط معدلات رفع درجات الحرارة وفق المعدلات المناسبة بحسب تعليمات الشركات الصانعة للأصبغة.

٣- رفع معدلات الهجرة باعتماد طريقة الصباغة المتساوية الدرجة أو الصباغة بالتبريد " طريقة الهجرة ".

٤- اعتماد الأصبغة البطيئة التثبيت لتعزيز ضبط سرعة العملية الصباغية.

٥- اعتماد ثلاثيات الأصبغة القابلة للتوليف بحسب تعليمات الشركات الصانعة للنسيج.

٦- إضافة ما يلزم من المواد المساعدة :

- العوامل المشتتة : تعزز المواد الفعالة سطحياً أو الزيت الأحمر التركي من تسوية العملية الصباغية.
- عوامل التحلية والعزل : تحد هذه العوامل من الآثار السلبية لشوارد القساوة والشوارد المعدنية الثقيلة التي تلعب دوراً سلبياً في توزع الأصبغة وتراجع نسب الاستنزاف والثباتيات ، كما أنها تتسبب بتغير اتجاه لون الأصبغة كما سبق وذكرنا.
- موانع التكسير : وتلعب دورها بتعزيز معدلات تطرية البضاعة وتزليقها في الحمام الصباغي ما يجنبنا ظهور علامات التكسير.
- التبريد البطيء : إذ يتسبب التبريد السريع بظهور علامات التكسير على البضاعة.