Chem. Bilal A. Al-Rifaii الكيميائي بلال عبد الوهاب الرفاعي
مدرب التقنيات الصباغية في الاتحاد العربي للصناعات النسيجية وغرفتي صناعة دمشق وحلب
مشرف على الجوانب التطبيقية في كلية العلوم بجامعة دمشق
دمشق: هاتف: 3440538 011 ، حلب: 2262139 021 ، جوال: 584316 0944، b.rifatex@hotmail.com

مواصفات وثباتيات الأصبغة

يتم تقييم الأصبغة عادةً من خلال قدرتها على تحقيق مواصفات خاصة وفق معايير نظامية تشير لها الشركات المنتجة عادةً وفق نظام الاختبار الذي أخذت به ومجدولةً بقيمٍ رقمية أو حروف تعكس هذه المعطيات الرقمية.

فمن الأرقام ما يدلل على الثباتيات، ومن الحروف ما يدلل على مواصفات وخواص الصباغ كالدالة E من Easy للدلالة على سهولة امتزاز الأصبغة المبعثرة " الديسبرس" عند درجات الحرارة المنخفضة.

وتعتبر نظم الاختبارات التي تحدد الثباتيات المرجع الأهم في تحديد القيمة العملية والمادية للصباغ ، ونجد في الجدول 1 أهم نظم الاختبارات السائدة في العالم :

الجدول 1

أهم نظم الاختبارات السائدة في العالم		
The American Assocition of Textile Chemisist & Colorists	AATCC	الجمعية الأمريكية لكيماوي وصباغي النسيج
The International Organization of Standardization	ISO	معايير المنظمة الدولية للمقاييس
The European Convention for Fastness	ECF	الاتفاقية الأوربية لاختبار الثباتيات

1- الثباتية على النور: ويتم اختبارها عادةً على ضوء: مصباح الكزينون، ضوء النهار، ضوء قوس الفحم ... إذ يؤدي التعرض للأشعة الضوئية لتحلل قدراً من الصباغ والسيليلوز بفعل تهيج الكترونات الأصبغة المتوضعة على سطح النسيج بسبب فوتونات الطاقة الضوئية لتدخل بتفاعلات فوتوكيماوية معقدة مع مكونات الهواء وبخاصة الأكسجين. فقد وقد أجرى بوغ Baugh عام 1969 و1970 دراسة لتخرب السيليلوز بتأثير الضوء بوساطة الضوء وذلك بوجود انتراكينون 1،2- سلفونات وصباغ أصفر كاليدون Caledon yellow، واستنتج أنه يحدث أولاً انتقال لجزيئات الانتراكينون من الحالة المستقرة للحالة المهيجة A^*، ويتضمن هذا انتقال للالكترونات إلى $n\pi^*$، وينتزع هذا الجزيء في الحالة المهيجة الهيدروجين من السيليلوز ليعطي AH^* أنتيدروكينون Anthydroquinone:

$$A^* + Cell = AH^* + \text{جذر السيليلوز}$$

وبتفاعل AH^* مع الأكسجين المشتق بصورة مباشرة وغير مباشرة من الهواء ليعطي مجدداً الانتراكينون:

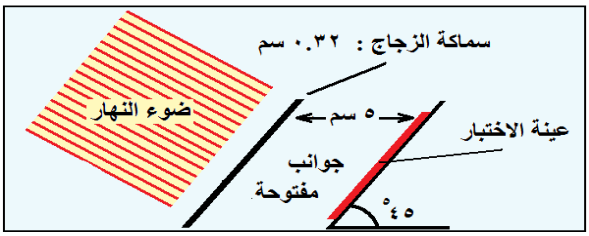
$$Cell + A \xrightarrow{h\nu} Cell + A^*$$
$$H_2O \uparrow O_2 \qquad \downarrow$$
$$\text{جذر السيليلوز} + AH_2 \longleftarrow AH^{\bullet} + \text{جذر السيليلوز}$$

واقترح بأن هذه الآلية ستؤدي إلى تخرب السيليلوز بوساطة الضوء.

ويتم اختبار الثباتية على مصباح الكزينون في جهازٍ خاص كما في الشكل 1:

الشكل 1 : جهاز اختبار الثباتية على مصباح الكزينون

أما الاختبار على ضوء النهار فيتم تطبيقه عادة بوضع العينات المصبوغة مع المقياس الرمادي بإطار خشبي ويغطى الإطار بلوح زجاجي سماكته 0.32 سم وبمسافة بين الزجاج والعينات 5 سم ، ويراعى أن تكون جوانب الإطار مفتوحة لتسمح بمرور الهواء بسهولة على العينات، ومن ثم يعرض الجهاز للضوء في مكانٍ خالٍ من الظلال بزاوية 45° كما في الشكل 2:



الشكل 2 : وضعية إطار اختبار الثباتية على النور في ضوء النهار

تعرض ثلاث أرباع العينة فقط للضوء ويحجب الربع الباقي منها بأوراق مفضضة وتحدد درجة الثباتية بملاحظة أي تغيير يحدث في لون العينة المدروسة، ويقارن عند ذلك هذا التغيير بالاختلاف الناتج في النماذج القياسية المعرضة معها للضوء، فإذا حدث التغيير في النماذج الثلاثة الأولى وبدأ التغيير في النموذج رقم 4 دل ذلك على أن درجة الثباتية 4 كما هو مبين في جدول المقياس الرمادي أو الأزرق 2 والذي يتألف من ثماني عينات قياسية من الصوف مصبوغة بنسب ثابتة وبأصبغةٍ مختلفة.

الجدول 2

سلم المقياس الأزرق لتحديد الثباتية على النور

التقييم	الثباتية	الصباغ وفهرس اللون " C.I "
ضعيفة جداً	1	Acilan Brill Blue FFR: Acid Blue 104
ضعيفة	2	Acilan Brill Blue FFB: Acid Blue 109
متوسطة	3	Coomassie Brill Blue R: Acid Blue 83
حسنة	4	Supramine Blue EG: Acid Blue 121
جيدة	5	Solway Brill Blue RN: Acid Blue 47
جيدة جداً	6	Alizarine Lighte Blue 4GL: Acid Blue 23
ممتازة	7	Soledon Blue 4BS powder: Sol-vat Blue 5
ممتازة جداً	8	Indigosol Blue AGG: Sol-vat Blue 8

2- الثباتية على الغسيل: وتعبر هذه الثباتية عن قدرة الصباغ في تحركه من النسيج لمحلول الغسيل الحاوي على الصابون بتركيزٍ معين وعند درجتي قلوية وحرارة معلومتين، وترتبط هذه الثباتية عادةً بنوعية الرابطة التي تربط بين الصباغ والنسيج أولاً، وببنية الصباغ نفسه ثانياً، إذ أن ازدياد عدد زمر السلفون في الجزيء الصباغي مثلاً يرفع من حركية الصباغ نحو المحلول ويخفض بالتالي من الثباتية للغسيل كأثرٍ سلبي في الوقت الذي يرفع فيه من قدرة الصباغ على التسوية كأثرٍ ايجابي بفعل تحسن قابلية انحلال الصباغ بالماء.

ويتم الاختبار بوضع قطعة القماش المراد اختبارها بين قطعتي قماش أبيض وتخاط القطع الثلاث مع بعضها من الحواف، وتكون قطعة القماش البيضاء الأولى من نفس نوع المصبوغة والقطعة الثانية تكون بحسب الجدول 3:

الجدول 3

قطعة القماش البيضاء الأولى	قطن، حرير، شسكوز، كتان	صوف	أسيتات السيليلوز	بولي الاستر، اكريليك
قطعة القماش البيضاء الثانية	صوف	شسكوز	صوف أو شسكوز	صوف أو قطن

ويحتوي محلول الغسيل على 5غ/ ل من صابون ذي المواصفات الواردة في الجدول 4 على أساس الوزن الجاف، وتدعى عينة الاختبار بالعينة المركبة، وتعالج في بيشر سعة ليتر واحد ويحوي محلول صابون بتركيز 5% وبحيث تكون نسبة الحمام 50:1، وتحرك العينة ويتم تقيمها حسب تعليمات الإيزو المبين في الجدول 4:

الجدول 3

تركيب محلول صابون اختبار الثباتية على الغسيل	
المكون	النسبة
قلوي حر على أساس كربونات الصوديوم	≥ 0.3 %
قلوي حر على أساس ماءات الصوديوم	≥ 0.1 %
مواد دهنية كلية	≤ 85 %
درجة التيتر لمزيج الحموض الدهنية المحتواة في الصابون	≥ 30 ْم
درجة التيتر : درجة تجمد الحموض الدهنية المتحللة	

الجدول 4

اختبارات الغسيل بحسب نظام الإيزو				
الاختبار	الرمز	درجة الحرارة	الزمن	ملاحظات
الأول	ISO CO 1	40 ± 2 ْم	45 دقيقة	تعادل عملية غسيل منزلية
الثاني	ISO CO 2	50 ± 2 ْم	30 دقيقة	تعادل عمليتي غسيل منزلية
الثالث	ISO CO 3	60 ± 2 ْم	30 دقيقة	بوجود 2 غ/ل كربونات الصوديوم
الرابع	ISO CO 4	95 ± 2 ْم	30 دقيقة	
الخامس	ISO CO 5	95 ± 2 ْم	4 ساعات	

تشطف العينات بعد انتهاء الاختبارات الثلاثة بالماء البارد المقطر مرتين ثم لمدة 10 دقائق بماءِ صنبورِ جارٍ وتعصر وتجفف بالهواء الساخن الذي لا تزيد درجة حرارته عن 60 ْم، ثم نقارن العينة المغسولة مع الأصلية غير المغسولة ومقدار تلوث القطع المرافقة مع المقياس الرمادي أو الأزرق المبين في الجدول 5 والذي نصنف الثباتية على أساسه لتقدير درجة فقدان اللون:

الجدول 5

المقياس الرمادي الخاص بدرجات الثباتية على الغسيل وفق نظام التجارب على تغير اللون بين عينتين مغسولة ومصبوغة غير مغسولة بحسب نظام الإيزو					
تغير اللون	لا تغير	طفيف جداً	متوسط	واضح	كبير جداً
	5	4	3	2	1

ويتألف المقياس الرمادي هنا بحسب د. مقدسي من خمسة أزواج مرجعية من الشرائح أو الأقمشة الرمادية بحيث يكون هناك فارق مرئي محدد في اللون الرمادي بين كل زوج من الأزواج الخمسة بحسب صيغة آدامز- نيكرسون ويطابق كل فارق درجة ثباتية محددة، فدرجة الثباتية 5 تتمثل على المقياس بشريحتين متماثلتين لونهما ذات الرمادي أي أن الفارق بين لونيهما يساوي الصفر، أما درجات الثباتية 4-1 فيتم تمثيلها بشريحة مرجعية من اللون والنوع المستعمل لدرجة الثباتية 5 مقرونة بشريحةٍ أفتح لوناً، ويتغير الفارق المرئي في لون هذه الأزواج وفق خطوات متوالية هندسية.

يُقَارَن الفارق المرئي في اللون بين العينتين المُختبرة والأصلية بالفارق المعادل في أزواج الشرائح بالمقياس الرمادي، وتعطى درجة الثباتية من رقم زوج الشرائح المعادل للفارق اللوني بينهما، فإذا وقع الفارق بين درجتين دون أن يعادل أياً منهما تعطى للعينة درجة ثباتية متوسطة مثل 3-4 أو 4-3، وتكون هاتان الدرجتان متساويتين.

أما درجة التبقيع على العينات البيضاء غير المصبوغة فيقدر بالمقياس الرمادي 2، وتتم المقارنة بين القماش الملطخ مع المقياس الرمادي 2 المبين في الجدول 41، ويتألف هذا المقياس بحسب د. مقدسي من زوج مرجعي واحد من الشرائح البيضاء وأربعة أزواج من الشرائح الرمادية والبيضاء بحيث يكون هناك فارق لون محدد بين الأزواج الخمسة بحسب آدامز- نيكرسون ويطابق كل فارق درجة ثبات معينة، فتمثل الدرجة 5 على المقياس بشريحتين متماثلتين، لونهما أبيض، ومثبتتين إلى جانب بعضهما البعض، والفارق بين لونيهما يساوي الصفر، أما الدرجات 1-4 فيتم تمثيلهما على المقياس بشريحة مرجعية بيضاء مماثلة للمستخدمة في درجة الثباتية 5 مقرونة بشريحةٍ رمادية، ويتغير الفارق اللوني المرئي بين الأزواج وفق متوالية هندسية.

الاختبار الرابع للثباتية على الغسيل: توضع عينة الاختبار كما في السابق بين قطعتي قماش بيضاء، إحداهن من نفس نوع عينة الاختبار، والأخرى بحسب الجدول 6، ويتم الاختبار بالمحلول السابق نفسه ولكن بدرجة حرارة 95±2ْم ولمدة 30 دقيقة، ويتم تقييم النتائج بعد الغسيل كما في الاختبارات الثلاثة الأولى:

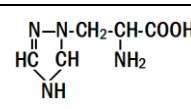
الجدول 6

ترتيب قطع قماش اختبار الثباتية الرابع على الغسيل بحسب نظام الإيزو			
القطعة الأولى	قطن ، كتان ، أسيتات	ڤيسكوز	بولي أميد ، بولي استر ، اكريليك
القطعة الثانية	ڤيسكوز	قطن	ڤيسكوز أو قطن

الاختبار الخامس للثباتية على الغسيل : تحضر العينة بنفس طريقة الاختبار الرابع ويطبق عليها شروط حمام الاختبار الثالث وإجراءاته بفارق أن الغلي هنا عند الدرجة 95±2°م ولمدة أربع ساعات.

3- الثباتية على التعرق حسب AATCC 15: تبلل العينة حتى التمام وتوضع مع قطعة نسيج للمقارنة في محلول تعرق حمضي يحوي الليتر منه كما في الجدول 7.

الجدول 7

محلول التعرق الحمضي بحسب AATCC وفق شركة كلارينت " ساندوز "			
0.25 غ	1- هيستدين أحادي كلور الهيدروجين أحادي الماءات		
10 غ	كلور الصوديوم		
1.25 غ	ثنائي فوسفات الصوديوم ثنائية الماء		
1 غ	حمض اللبن " اللاكتيك "	حمض الهيستدين	حمض اللبن

تضبط درجة الحموضة عند pH:4.3 ومن ثم تغمر العينة في المحلول لمدة 30 دقيقة بدرجة حرارة الغرفة وبنسبة حمام 50:1 ثم يسكب عليها زيادة من المحلول لتعصر بعدها بين صفيحتي زجاج تحت ضغط 12.5 كيلو بار ولتوضع في مجفف لمدة 6 ساعات عند الدرجة 37°م ومن ثم تجفف بالهواء الدافيء عند الدرجة 60°م.

4- الثباتية على التعرق بحسب DIN 54020: تعني معايرة التعرق تحديد مقاومة الأقمشة المصبوغة أو المطبوعة لتأثيرات تعرق الإنسان.

ومن الصعوبة بمكان تطبيق العدد الكبير من الاختبارات اللازمة لأنواع التعرق، لذا فقد تم اعتماد طريقة عامة غالباً ما تمكننا من الوصول للنتائج الأقرب من الواقع العملي.

طريقة العمل: تخاط قطعة قماش خام مع القطعة المراد اختبارها وتُغْمَر بمحلول الاختبار الحاوي على مركب الهيستدين بوسط حمضي أو قلوي بحسب المطلوب، ليصار فيما بعد لتجفيفها ومقارنة لون القطعة الملونة فيما بين قبل وبعد المعالجة وتحديد درجة تلوث القطعة الخام بحسب مقياس السلم الرمادي.

محاليل الاختبار: يتم تحضيرها من مواد عالية النقاوة وفق الجدول 8:

الجدول 8

محاليل اختبار الثباتية على التعرق بحسب DIN 54020			
محلول الاختبار القلوي		محلول الاختبار الحمضي	
L- هيستدين أحادي هيدرو كلوريد L-Histidine mono hydrochloride ($C_6H_9O_2N_3.HCl.H_2O$)	0.5 غ/ل	L- هيستدين أحادي هيدرو كلوريد L-Histidine mono hydrochloride ($C_6H_9O_2N_3.HCl.H_2O$)	0.5 غ/ل
كلور الصوديوم	5 غ/ل	كلور الصوديوم	5 غ/ل
الفوسفات ثنائية الصوديوم Di natrium hydrogen phosphat ($Na_2HPO_4.12\ H_2O$)	5 غ/ل	الفوسفات ثنائية الصوديوم Di natrium hydrogen phosphat ($Na_2HPO_4.12\ H_2O$)	2.2 غ/ل
محلول 0.1 نظامي من ماءات الصوديوم	pH: 8	محلول 0.1 نظامي من ماءات الصوديوم	pH: 5.5

قطع القماش المرافقة : يتم تطبيق الاختبار على قطعتي قماش خام وبقياس 10×4 سم، الأولى من ذات نوع القماش المراد اختباره والأخرى بحسب الجدول 9.

مبادئ أساسية حول الاختبار وتحضير القطع القماشية:

1- يتم تطبيق كل اختبار مرتين بأخذ العينة من قماش مُسَوّى وبقياس 10×4 سم وبحسب الإيزو 6×6 سم، ووضع العينة المراد اختبارها بين العينتين المرافقتين ومن ثم خياطتهما من أحد الأطراف.

2- يتم الأخذ باختبار الخيوط بعد نسج عينة الخيط على شكل تريكو ليصار لأخذ قطعة نظامية القياس والتعامل معها كما في الفقرة الأسبق.

3- يتم الأخذ باختبار الشعيرات الحرة " النتر" بعد تشكيلها على شكل نسيج غير منسوج Non woven والتعامل معها كما في الفقرة السابقة وبحيث تكون نسب وزن القطع القماشية 1:1:1.

تطبيق الاختبار:

1- تبلل العينة جيداً لتعالج بعدها لمدة 30 دقيقة بحوض يحوي محلول الاختبار بنسبة 50:1 وبدرجة حرارة الغرفة وعلى أن يتم تحريكها وعصرها من حينٍ لآخر لضمان اختراق محلول التعرق بصورة كاملة للعمق.

1- يتم تفريغ الحوض وعصر العينة بين قضيبين زجاجيين.

3- توضع المساطر بين لوحين من الزجاج أو البلاستيك بقياس 11.5× 6 سم ويوضع عليهما كتلةٌ بوزن 5 كغ وتترك على هذه الحال لمدة 4 ساعات عند الدرجة 37±2 °م.

4- تعرض العينات للتجفيف بتعليقها بتيار هواء ساخن بحرارة 60°م وبحيث يكون تعليقها من جهة الخياطة.

5- تتم مقارنة اللون لما قبل وبعد المعالجة ودرجة تلوث القطع الخام بحسب مقياس السلم الرمادي.

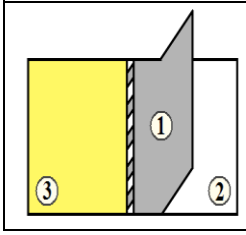
ملاحظات :

- يمكننا لتطبيق الاختبار على أكثر من عينة بذات الوقت الأخذ بجهاز قياس التعرق Perspirometer المعتمد من قِبَل الجمعية الأمريكية لصباغي وملوني النسيج AATCC والمزود بصفائح 11.5×6 سم.

- كما يمكننا اعتماد طرق اختبارٍ أخرى للوصول لذات النتيجة كما هو الحال مع تجربة الترطيب Hydrotest التي تقوم على إطارٍ فولاذي غير القابل للصدأ مع كتلة ذات سطحٍ مستوٍ ومصممة بحيث يمكننا إدخالها في الإطار وبقياس 11.5×6 سم مع صفائح من الزجاج البلاستيكي " بلكسي غلاس " بذات القياس وبسماكة 0.15 سم، ويُمَكِنُنا هذا الجهاز من اختبار 10 مساطر في ذات الوقت وبحيث يفصل بين كل مسطرةٍ وأخرى صفيحة بلاستيكية.

- يتوجب علينا عندما يزيد قياس عينة الاختبار بمقدار 10% عن 40 سم تغيير الثقل بحيث يصير الضغط المطبق بحدود 125 غ/سم^2.

الجدول 9

أنواع القماش المرافق للقماش المراد اختبار ثباتيته على التعرق بحسب DIN 54020			
العينة المصبوغة " 1 "	القطعة المرافقة " 2 "	القطعة المرافقة " 3 "	
قطن ، كتان ، ڤيسكوز	ذات نوع العينة المصبوغة	صوف	
صوف ، حرير طبيعي		قطن	
أسيتات		ڤيسكوز	
نايلون " بولي أميد "		صوف أو ڤيسكوز	
بولي استر ، اكريليك		صوف أو قطن	

5- الثباتية للماء بحسب ISO 105/EO1: تبلل العينة بشكلٍ تام مع قطعة نسيج للمقارنة بماءٍ خال من الشوارد وبدرجة حرارة الغرفة، ثم يسكب عليها زيادة من الماء وتوضع بين صفيحتي زجاج لتعصر تحت ضغط 12.5 كيلو بار ولتجفف لمدة 4 ساعات عند الدرجة 37 °م.

6- الثباتية على الماء المكلور بحسب ISO 105/EO2: تعالج عينة الاختبار المصبوغة بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم " 20 مل/ل نظامي الكلور" وبدرجة حموضة 7.5 ونسبة حمام 100:1 لمدة ساعة واحدة بحرارة 27 °م، تعصر وتترك للتجفيف بدرجة حرارة الغرفة.

7- الثباتية تجاه الوسطين الحمضي والقلوي والمؤكسدات والكلور: يمكننا الجمع بين هذه الثباتيات:

<u>الثباتية على الكلور:</u> يتم تحضير الماء المكلور عند pH: 8.5 بالمحلول الموقي التالي:

تركيب المحلول الموقي الخاص باختبار الثباتية على الكلور	
5.1 مل/ل	ماءات الصوديوم 0.1 نظامي
0.0144 غ/ل	كلور البوتاسيوم KCl
0.1123 غ/ل	حمض البور H_3BO_4

بحيث نختار أحد تراكيز الكلور الفعال على الشكل: 1، 2، 4، 10، 20، 100 ج.م.م أو وفق الجدول 10 الذي يبين مقدار تركيز الكلور بحسب بعض أنظمة المواصفات العالمية المعتمدة لبعض الاستخدامات، ونترك العينة عند درجة حرارة الغرفة

لمدة 4 ساعات في حمام 100:1

الجدول 10

طرق اختبار الثباتية على الكلور					
الاختبار	ماء مكلور	حمام تبييض جزئي	حمام تبييض كامل	بركة سباحة	
النظام	JIS l 0884	JIS l 0856		DIN 54019	ISO 105/E03
تركيز الكلور: ج.م.م	5 p.p.m	500 p.p.m	2000 p.p.m	20 p.p.m	20 p.p.m

8- الثباتية على الاحتكاك لشركة كلارينت: يتم اختبار الثباتية على الاحتكاك بفرك قطعة قماش مصبوغة على قطعة بيضاء وملاحظة مقدار التلون الحاصل على القطعة البيضاء.

وهذه التجربة بعيدة كل البعد عن الاسلوب العلمي كونها تتباين في شروطها بين تجربة وأخرى، وبحيث يصير التمييز بين عينتي صباغ على درجة عالية من الخطأ أو الانحراف الناجم عن عدم تطابق عوامل الزمن والضغط والحرارة والرطوبة... لذا فقد وُضِعَت أجهزة خاصة للتمييز بين عينتي قماش أو أكثر في ذات الوقت والشروط وبحيث نتمكن من المقارنة الأدق ، فوضعت شركة Good brand & Co LTD جهازاً خاصاً بهذا الاختبار واعتمدته British drug house pattern، ويتألف الجهاز من دولابين متماثلين تماماً، تلَف على كلٍ منهما العينة المراد مقارنتها بالأخرى ويدوران سوية ليحتكان بعارضة أفقية ملفوفة بقطعة قماش من الجوخ الأبيض فتظهر علامات التلوث من خلال احتكاك المصبوغ مع الخام فنقارن أيهما الأعمق لوناً، والجهاز مزود براسم بياني يسمح لنا بالمقارنة بين الرسم البياني للصباغ المراد اختباره مع الرسم البياني للصباغ النظامي، وما من شك في أن التقنيات الحديثة تقدم نظماً الكترونية تتطور باستمرار لتعطينا نتائج رقمية مباشرة عبر مطيافيات الامتصاص.

9- الثباتية على الاحتكاك الرطب: تتعرض الأصبغة في الألوان الغامقة للخروج من داخل الشعيرات القطنية لسطحها ما يعني إمكانية تراجع ثباتياتها على الاحتكاك، ونجد أن من أهم العوامل المؤدية لتراجع هذه الثباتية:

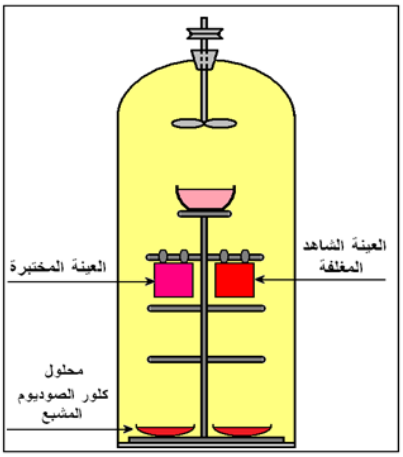
- سوء تطبيق الحمام الصباغي.
- عدم كفاية حمامات الغسيل أو الشطف النهائية وبالتالي عدم التخلص الكامل من الجزيئات الصباغية الفعالة غير المثبتة ما يؤدي لتراجع الثباتية بمقدار درجتين.
- استخدام أو تعرض البضائع المصبوغة لبعض المذيبات مثل ثنائي ميتيل فورم أميد DMF.

10- المرسزة بحسب ISO 105/XO4: تغمر عينة القماش مع قطعة نسيج للمقارنة بمحلول 300 غ/ل ماءات الصوديوم بحرارة 20°م لمدة 5 دقائق لنشطف بعدها العينة بسكب 1 ليتر ماء بدرجة حرارة 70°م على شبكة القالب لدقيقة واحدة نشطف بعدها بالماء الجاري البارد لمدة 5 دقائق.

11- الثباتية لأوزون الهواء الجوي ISO 105/GO3: تعرض عينة الاختبار لتأثير مصباح أوزون في غرفة خاصة تتم فيها مراقبة تأثيره على انبهات اللون بدرجة حرارة 39-41°م، وبنسبة رطوبة عالية تصل حتى 85-90% إلى أن نصل لتغير في اللون يطابق الانبهات النظامي بالصباغة النظامية، ويصل زمن التجربة العادي حتى أربع دورات.

12- الثباتية لأكاسيد الآزوت بحسب ISO 105/GO1: تُعَرَض عينة الاختبار المحمولة على أذرع جهاز الاختبار لأكسيد النتريد " الذي يولد بإضافة حمض الفوسفور لنتريد الصوديوم بأسفل الجهاز المحجوب عن الضوء الساطع وبوجود مروحة لتحريك الغاز المنطلق " لدورةٍ واحدةٍ أو ثلاث "، وتتم المقارنة بنهاية كل منها مع عينة المقارنة ذات درجة الانبهات المساوية 2 على المقياس الرمادي والموضوعة في الجهاز ضمن كيسٍ شفاف من البولي ايتيلين لمنع تعرضها لتأثير الغاز الذي يجب أن يعادل ليتر واحد لكل وزن 0.4±0.05 غرام عينة للتحقق من مدى انبهات اللون حتى نصل لدرجة الانبهات المطلوبة.

واعتمدت جمعية الصباغين واخصائيي الألوان كصباغ لعينة المقارنة الصباغ: C.I : Celanthrene Brill Blue FFS Dispers Blue 3 :، ونرى في الشكل 16 رسماً لجهاز تحديد درجة الانبهات.



الشكل 3: جهاز تحديد درجة الانبهات

13- الثباتية للتنظيف الجاف ISO 105/DO1: تخاط عينة الاختبار مع نسيج قطني بمساحة 10×10 سم بالإضافة لـِ 12 قرصاً من الفولاذ غير القابل للصدأ، وتوضع في كأس من الفولاذ غير القابل للصدأ أيضاً سعة 550 ملم ويعالج مع 200 مل من مذيب بركلور الإيتيلين لمدة 30 دقيقة بدرجة حرارة 30 °م في غسالة أومينير، تؤخذ العينة بعدها لتعصر وتجفف بهواء درجة حرارته العظمى 60 °م، ونقيس مقدار تغير اللون وتلون المذيب حسب المقياس الرمادي لتقييم التبقيع.

14- الحساسية تجاه شوارد الحديد والنحاس ISO 105/ZO2: تغمر عينة الاختبار الأولى لمدة 20 دقيقة في محلول 0.5% كبريتات الحديد النشادرية، وعينة الاختبار الثانية بمحلول 0.2% كبريتات النحاس على التوالي، ثم تضغطان وتعصران.

15- الثباتية على لعاب الأطفال بحسب DIN 53160:

تحضير محاليل الاختبار: يتم تحضير محلولي الاختبار كما في الجدول 11:

الجدول 1

محاليل اختبار الثباتية على لعاب الأطفال بحسب DIN 53160			
محلول الاختبار الأول		محلول الاختبار الثاني	
المادة	الكمية	المادة	الكمية
كربونات الصوديوم	4.2 غ	كبريتات الصوديوم	0.3 غ
ملح الطعام	0.5 غ	كلور الأمونيوم	0.4 غ
كربونات البوتاسيوم	0.2 غ	حمض اللبن النقي	3 غ
ماء مقطر	1000 مل	يوريا " بولة "	0.2 غ
		ماء مقطر	1000 مل
حمض اللبن أو حمض اللاكتيك CH_3-CH(OH)-COOH			

طريقة العمل:

نحضر قطعتي نسيج قطني بعرض 15 مم وطول 80 مم ونعالج الأولى بمحلول الاختبار الأول والثانية بمحلول الاختبار الثاني.

نثبت هاتين القطعتين على قطعةٍ من القماش المراد اختباره بشريطٍ لاصق بحيث يكون الالتصاق تاماً والمسافة بينهما 10 مم على أن يبرز الشريط عن أطرافهما بمقدار 10 مم ، وبالتالي يجب أن تكون أبعاد الشريط اللاصق أكبر من أبعاد القطعتين " أبعاد الشريط اللاصق : 25 مم وطول 100 مم ".

نترك العينة بعد تحضيرها على الشكل المسبق لمدة ساعتين في وعاء مغطى وثنائي الطبقة:

1. الطبقة السفلى: طبقة ماء بحرارة 40±2 °م.
2. الطبقة العليا: حاملة للعينة.

ويتم التقييم بانتهاء الاختبار على أساس درجة التلوث الظاهر، إذ أن التلوث دليل ضعف الثباتية على لعاب الأطفال.