**Chem. Bilal Al-rifaii** **الكيماوي بلال عبد الوهاب الرفاعي**

مستشار في الاتحاد العربي للصناعات النسيجية - مدرب التقنيات الصباغية في غرفتي صناعة دمشق وحلب

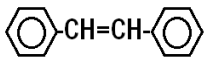
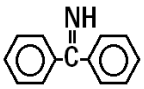
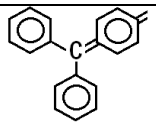
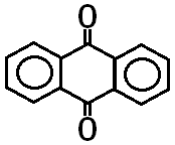
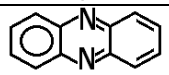
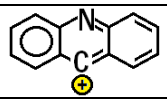
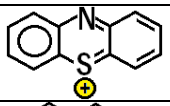
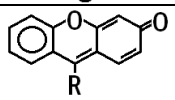
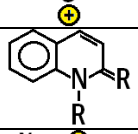
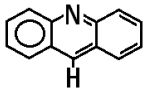
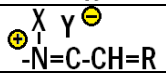
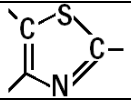
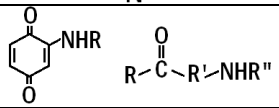
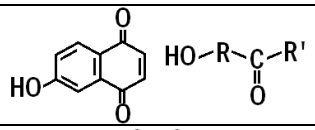
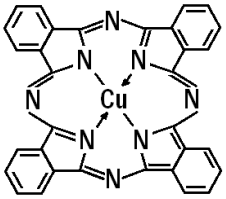
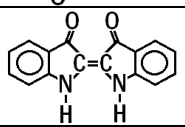
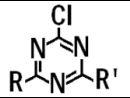
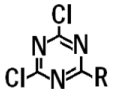
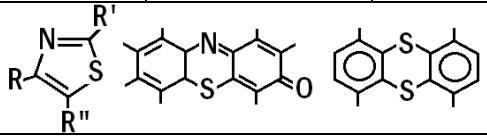
دمشق: هاتف: 011 3440538 ، حلب: 021 2262139 ، جوال: 0944 584316، b.rifatex@hotmail.com

# كيمياويات بناء الحمام الصباغي

## المواد الداخلة في اصطناع واستثمار الأصبغة

1-1- التصنيف الكيماوي للأصبغة: يمكننا تصنيف البنى الأساسية للأصبغة وفق الجدول 1 :

الجدول 1 : التصنيف الكيماوي للأصبغة

| المجموعة | وحدة البناء الأساسية | المجموعة | وحدة البناء الأساسية |
|---|---|---|---|
| نتروزو | $R-NO$ | نترو | $R-NO_2$ |
| أحادي الآزو | $R-N=N-R^1$ | ثنائي الآزو | $R-N=N-R^1-N=N-R^2$ |
| ثلاثي الآزو | $R-N=N-R^1-N=N-R^2-N=N-R^3$ | متعدد الآزو | $R-N=N-R^1-N=N-R^2-N=N-R^3$.... |
| ريمازول | $R-SO_2-CH_2-CH_2-O-SO_3H$<br>$R-SO_2-CH_2-CH_2-Cl$ | ستلبين |  |
| ثنائي أريل الميتان |  | ثلاثي أريل الميتان |  |
| انتراكينون |  | آزين |  |
| | | أوكسازين |  |
| تيازين |  | اكسانتين |  |
| كوينولين |  | اكردين |  |
| ميتين |  | اندامين | |
| اندوفينول | | تيمازول |  |
| لاكتون | | أمينوكوينونز |  |
| هيدروكسي كينون |  | فتالوسيانين |  |
| انديكويد |  | | |
| أحادي كلور التريازينيل |  | ثنائي كلور التريازينيل |  |
| كبريت |  | | |

2-1- التصنيف التطبيقي للأصبغة: يمكننا تصنيف الأصبغة بحسب تطبيقها وفق الجدول 2 :

الجدول 2 : التصنيف التطبيقي للأصبغة

| التصنيف التطبيقي للأصبغة | | | |
|---|---|---|---|
| الصباغ | الوسط | الملح | درجة الحرارة المئوية |
| الألياف السيليلوزية والفيسكوز | | | |
| المباشرة " الديركت " | معتدل إلى قلوي | تحتاج | 95 |
| الفعالة " الرآكتيف " | قلوي | | 90/60/40/30 |
| الأحواض | | | 80/60/40 |
| الكبريتية " السلفور" | | | 95 |
| النفتول " الديازو" | قلوي لحوض الأساس وحمضي لحوض الديأزة | | 95/ بارد |
| البولي استر | | | |
| المبعثرة " الديسبرس " | حمضي | لا تحتاج | 130/ 95 |
| الأسيتات | | | |
| المبعثرة " الديسبرس " | حمضي | لا تحتاج | 80 |
| ثلاثي الأسيتات " التري أسيتات " | | | |
| المبعثرة " الديسبرس " | حمضي | لا تحتاج | 120 |
| الصوف | | | |
| الحمضية " الأسيد " | حمضي | تحتاج | 105 |
| المعدنية المعقدة | | | |
| الكرومية | حمضي يتبعه حوض معالجة بالبيكرومات | | |
| النايلون | | | |
| الحمضية " الأسيد " | حمضي | لا تحتاج | 95 |
| الاكريليك | | | |
| القاعدية الموجبة | حمضي | قد تحتاج | حتى 105 |

وتلتزم الجهات المعنية المختصة باعتماد إجازات التوريد للأصبغة المسموحة عالمياً فقط عبر مصادقة هيئة المواصفات العربية السورية.

## العمليات الرئيسة المطبقة في عمليات التحضير الأولية واالصباغة لبعض الألياف والخيوط

يمكننا تصنيف الكيماويات والمواد المساعدة في زمرٍ ثلاث بحسب المراحل الأساسية لتطبيق العملية الصباغية: التحضير الأولي، الصباغة، التجهيز النهائي، وقد تستخدم مواد خاصة بحسب طبيعة النسيج والحياكة كما هو الحال مع مضادات التكسير أو بعض المطريات اللا شاردية ...

**1- كيماويات التحضير الأولي :**

**1-1- كيماويات تحضير القطن :**

1-1-1- إزالة النشاء: تطبق عملية التنشية على الألياف القطنية بهدف نسجها، ولا لزوم لها عند حياكتها على الآلات الدائرية " السيلكولير"، وتُطبق عادةً وفق إحدى الطرق الثلاث التالية:

1) طريقة أنزيم الأميلاز: وتجري بدرجة حرارة 60 °م ووسط حمضي ضعيف.
2) الغلي بمحلول مخفف من ماءات الصوديوم.
3) طريقة الغلي بمحلول مخفف من حمض كلور الماء لعدة دقائق أو 2 % على الحرارة 40°م .

1-1-2- الغلي: ويتم بقصد التخلص من المواد الدسمة الداخلة في تركيب القطن لتمكين الصباغ من الاختراق لعمق الشعيرات، ويتم بناء حوض الغلي من عامل منظف مع محلول مخفف لماءات الصوديوم.

1-1-3- القصر: وتتم بهدف التخلص من المواد الدسمة والبكتينية لاختراق جيدٍ للصباغ وبألوانٍ زاهية، ويتم بناء حوض القصر من:

أ- عامل منظف أو مزيل بقع.

ب- ماء أكسجيني: لأكسدة بعض المركبات التي لا يمكننا التخلص منها إلا بأكسدتها وتحويلها لمركباتٍ ذوابةٍ.

ج- ماءات الصوديوم: لتصبين بعض المواد الدسمة وضبط درجة قلوية الوسط اللازم لتفكك الماء الأكسجيني.

د- مثبتات الماء الأكسجيني: والتي تتكون من بعض الكيماويات التي يمكنها ضبط سرعة وتوجيه تفاعلات تفكك الماء الأكسجيني منعاً لتخرب القطن بفعل تكسر سلاسله وبالتالي انخفاض درجة البلمرة أو ارتفاع درجة سيولته.

1-3-4- التعديل: ويجري تطبيق هذه المرحلة لتعديل قلوية الألياف السيليلوزية بعد المعالجات السابقة بإضافة حمض عضوي ضعيف، ويستحسن إضافة أنزيم الكاتلاس للتخلص من بواقي الماء الأكسجيني.

**1-2- كيماويات تحضير الصوف:** منظف بوسط قلوي من ماءات النشادر.

**1-3- كيماويات تحضير الخيوط التركيبية والمجددة:** منظف أو مزيل بقع بوسط قلوي من كربونات أو ثلاثي فوسفات الصوديوم.

**2- كيماويات العمليات الصباغية:**

**2-1- صباغة القطن والفيسكوز:**

2-1-1- الأصبغة المباشرة: صباغ مباشر، ملح طعام أو كبريتات الصوديوم، كربونات الصوديوم" بحسب توصيات الشركة المصنعة للصباغ " ، عامل تسوية ، مزيل قساوة ، حرارة 95 °م.

2-1-2- الأصبغة الفعالة: صباغ فعال، عامل قلونة " حتى *pH: 10.5 ~11.5* بحسب اللون ونوع الصباغ "، عامل تسوية " عند اللزوم ولبعض الألوان "، مزيل قساوة، ملح طعام أو كبريتات الصوديوم، حرارة 60 أو 80 °م.

2-1-3- أصبغة الأحواض: وتتم على حوضين: حوض صباغة فحوض أكسدة:

حوض الصباغة: صباغ أحواض، عامل إرجاع " هيدروسلفيت الصوديوم "، عامل قلونة مثل كربونات أو ماءات الصوديوم، عامل تسوية وبعثرة، ملح طعام أو كبريتات الصوديوم " بحسب تركيز الصباغ ودرجة ألفته تجاه الألياف السيليلوزية "، مزيل قساوة ← حوض الأكسدة: ماء أكسجيني بوسط حمضي ضعيف، عامل منظف للتخلص من الجزيئات الصباغية غير الممتصة.

2-1-4- صباغة البولي استر: صباغ مبعثر، حمض عضوي ضعيف، عامل تسوية وبعثرة، كارير " عند اللزوم وعند العمل بشروط الضغط الجوي العادي "، حرارة 95 أو 130 °م.

2-1-5- صباغة خيوط 2.5 أسيتات: صباغ مبعثر صغير الحجم الجزيئي، حمض عضوي، عامل تسوية وبعثرة، حرارة ~ 80 °م.

2-1-6- صباغة ثلاثي الأسيتات: صباغ مبعثر، حمض عضوي، عامل تسوية وبعثرة، حرارة 120 °م.

2-1-7- صباغة البولي أميد: صباغ حمضي أو مبعثر ، حمض عضوي ، عامل تسوية وبعثرة ، حرارة ~ 95 °م.

2-1-8-1- صباغة الصوف : صباغ " حمضية أو معدنية معقدة، أو فعالة بوسط حمضي "، حمض عضوي، عامل تسوية وبعثرة، ملح كبريتات الصوديوم.

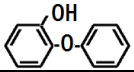
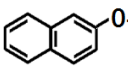
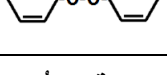
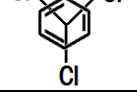
2-1-8-2- صباغة الصوف: حوض الصباغة: صباغ " أصبغة كرومية "، حمض عضوي، عامل تسوية وبعثرة ← حوض معالجة كرومية: بيكرومات الصوديوم بوسط حمضي وبحرارة 70 ~ 80 °م.

2-1-9- صباغة الاكريليك: صباغ موجب " يمكننا اعتماد الأصبغة المبعثرة للألوان الفاتحة فقط "، حمض خل، عامل مبعثر لا شاردي، عامل مؤخر" من نمط مركبات الأمونيوم الرابعية ".

**3- مواد خاصة:**

**3-1- مضادات التكسير:** وتُضاف لأحواض صباغة الأقمشة العالية الوزن لمنع ظهور علامات التكسير أو التجعد عليها بفعل الضغوط والحرارة التي تتعرض لها أثناء تطبيق الحمام الصباغي.

**3-2- الحوامل " الكارير":** مواد عضوية يمكننا بإضافتها للحمام الصباغي خفض درجة حرارة تزجج خيوط البولي استر " انتفاخها وتباعد سلاسلها بما يتيح للصباغ فرصةً أكبر للولوج فيما بينها " ونجد من أنواعها: مشتقات كلور البنزن ، ألكيل نفتالين، أورتو فينيل فينول، الاسترات العطرية، مشتقات الفحوم الهيدروجينية المكلورة ، بعض الاسترات العطرية العالية الوزن الجزيئي.

| بعض أنواع الحوامل *Carrier* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ميتيل نفتالين | | أورتو فينيل فينول |  | الاسترات العطرية |  | مشتقات كلور البنزن |
| ثنائي الفينيل |  | الاسترات عالية الوزن الجزيئي | R-CO-O-R' | مشتقات الفحوم الهيدروجينية المكلورة | X-R-$CH_2$-Cl |  |

**3-3- عوامل التحلية:** وتُضاف لعزل أو ربط الشوارد المعدنية في الحمامات الصباغة أو المعالجات اللاحقة مثل شوارد: الكالسيوم، المغنيزيوم، الحديد، النحاس ... ونجد من هذه المركبات: الحموض البولي كربوكسيلية، بولي الأكريلات، بولي الفوسفونات، بعض المركبات الفوسفورية العضوية واللاعضوية، بعض المركبات الشيلاتية مثل: ايتيلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخل *EDTA* ، نتريلو ثلاثي حمض الخل *NTA* .

## أهم الكيماويات المساعدة في عمليات : التحضير الأولية ، الصباغة ، التجهيز النهائي

**1- عوامل الإرجاع والتعرية:** تستخدم هذه المواد لتحويل شكل غير ذواب من الصباغ لشكلٍ ذواب يمكن للنسيج أن يتشربه لنعود ونستعيد شكله الأصلي عبر عملية أكسدة، كما تُستخدم للتخلص من اللون بتخريب البنية الكيماوية للصباغ وهو ما نطلق مصطلح التعرية، وأخيراً تُستخدم لتنظيف الآلات والتجهيزات الصباغية من آثار وبواقي الأصبغة المتخلفة من عمليات الصباغة والمترسبة على جدرانها أو على سطح النسيج المصبوغ عبر تطبيق ما يسمى حمام الغسيل الإرجاعي.

1-1- هيدروسلفيت الصوديوم $Na_2S_2O_4$: مسحوق أبيض سهل الذوبان والتحلل بالماء، وتبدو بنيته على الشكل:

| ثنائي حمض التيوني | | هيدروسلفيت الصوديوم | |
|---|---|---|---|
| O O<br>‖ ‖<br>H-O-S-S-O-H | | O O<br>‖ ‖<br>Na-O-S-S-O-Na | |

يتأكسد الهيدروسلفيت بالهواء متحولاً إلى هيدروسلفيت الصوديوم الحامضي :

$$Na_2S_2O_4 + H_2O + (O) \rightarrow 2\ NaHSO_3$$

ويكون للشاردة $S_2O_4^{2-}$ في المحاليل القلوية خواص إرجاعية قوية :

$$S_2O_4^{--} + 4\ OH^- \leftrightarrow 2\ SO_3^{--} + 2\ e + 2\ H_2O \qquad E_0 = -\ 1.12\ V$$

يعتبر هيدروسلفيت الصوديوم من أكثر العوامل المرجعة المعتمدة في العمليات الصباغية، إذ يتم استخدامه في حمامات تطبيق أصبغة الأحواض كعامل مرجع لتحويل الأصبغة لشكل الليكو الحلول بالماء، ولعمليات الغسيل الإرجاعي بعد صباغة الخيوط التركيبية " وبخاصة للبولي استر"، ولحمامات تنظيف الآلات وتعرية الألوان عند حصول خطأ صباغي ما ... إذ أنه يتفكك بالوسط القلوي وفق التفاعلين:

$$Na_2S_2O_4 + 2NaOH + (O) \rightarrow 2Na_2SO_3 + H_2O$$

$$Na_2S_2O_4 + Na_2CO_3 + (O) \rightarrow 2Na_2SO_3 + CO_2$$

ومن الضروري الإشارة هنا إلى ضرورة استخدام أي بديل له يمكنه أن يقوم مقامه، إذ أن احتوائه على الكبريت ضار للبيئة، فمن المعلوم أن احتواء الماء على تركيز 25 ج.م.م من الكبريت يؤدي للقضاء على البكتريا التي تقوم بتحليل المركبات العضوية في المياه العادمة.

1-2- نتريت الصوديوم $NaNO_2$: ملح أبيض اللون عندما يكون نقياً، وضارباً للصفرة عندما يكون مشوباً، يستخدم في أحواض ديأزة الأسس في أحواض صباغة النفتول وبوجود حمض كلور الماء بكمية كافية لتشكيل حمض النيتروزو :

$$NaNO_2 + HCl \rightarrow HO.NO + NaCl$$

$$R\text{-}NH_3Cl + HO.NO \rightarrow R\text{-}N{=}N\text{-}Cl + 2\ H_2O$$

الأساس ملح ديازونيوم

وتجري هذه العملية بدرجات حرارة 15-20˚م وبوجود الثلج لعدم ثبات ملح الديازونيوم بدرجات الحرارة الأعلى.

1-3- بيسولفيت الصوديوم $NaHSO_3$: مسحوق أبيض يتحلل بالتسخين معطياً الكبريتات وغاز ثاني أكسيد الكبريت ويستخدم إثر عمليات التبييض لإزالة آثار الماء الأكسجيني أو الكلور المتبقيان على الغزول المبيضة.

1-4- نيتروجين سلفوكسيلات أسيت ألدهيد ثلاثي الصوديوم: نظراً لسرعة تأكسد الهيدروسلفيت العالية فقد بحثت بعض الشركات على بدائل يمكنها ان تفي بالغرض كمادة الرونغال آ لشركة باسف المستخدمة في مجال الطباعة كبديل للهيدروسلفيت :

*$N(NaHSO_2\text{-}CH_2CHO)_3$: (Nitrogen trisodium sulphoxalate acet aldehyde)*
*Rongal A: BASF*

1-5- أسيت ألدهيد سلفوكسيلات التوتياء: يُستخدم هذه الملح السالب الشحنة كعامل إرجاع وتعرية كما هو حال:

*Pergen ZMS: Dr. Petry*

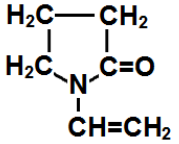
1-6- فورم ألدهيد سلفوكسيلات التوتياء: عامل إرجاع لتعرية الأصبغة في وسط حمضي كما هو حال:

*Deflavit ZA: BASF*

1-7- الرونغاليت: بديل للهيدروسلفيت لتطبيق أصبغة الأحواض بدرجات حرارة أعلى من المعتاد كما هو حال العمليات الطباعية، إذ يقوم عمله على تفككه بدرجات حرارة 80 °م وفق التفاعلات:

$$Rongalit: HO\text{-}CH_2\text{-}SO_2\text{-}Na \xrightarrow{80^\circ} NaHSO_2 + H\text{-}CHO \xrightarrow{H_2O} NaHSO_3 + H_2 \xrightarrow{H_2O} NaHSO_4 + H_2$$

1-8- بولي ڤينيل البيريليدون: يُستخدم لتعرية الصباغ، وتنتجه شركة باسف باسم *Albigen A* وشركة الدكتور بتري باسم *Perlavin A* كعامل تعرية لا رغوي لأصبغة الأحواض والكبريتية والمباشرة :



*Vinyl pyrolidon*
ڤينيل البريليدون

**2- المواد المؤكسدة:** تُستخدم المواد المؤكسدة في عمليات متعددة في مجالي التحضير والصباغة، فنجد منها مثلاً: عمليات قصر وتبييض الألياف الطبيعية كالقطن والصوف والحرير ... وبعض الخيوط التركيبية مثل خيوط الاكريليك، ولعمليات أكسدة أصبغة الأحواض والأصبغة الكبريتية بعد تطبيقها بشكلها المُرجع، التعرية الجزئية أو الكلية للأصبغة التي لا تحتمل شروط تطبيق حمام الأكسدة ... إضافة لعمليات أخرى، ومن أهم عوامل الأكسدة المتداولة تجارياً نجد :

2-1- الماء الأكسجيني: حمض ضعيف يتفكك بالوسط القلوي على الساخن معطياً الأكسجين الذري الوليد، ويُستخدم لقصر الألياف السيليلوزية بوجود ماءات أو كربونات الصوديوم، وللصوف بوجود ماءات النشادر " لقابلية الصوف للذوبان بوسط ماءات أو كربونات الصوديوم " ، ويتفكك عادة وفق المعادلات :

| | |
|---|---|
| التفكك في الوسط القلوي | $H_2O_2 \leftrightarrow H^+ + HO_2^-$ |
| تفاعل التبييض في الوسط القلوي | $NaHO_2 \leftrightarrow Na^+ + HO_2^-$ |

وتلعب بعض الشوارد المعدنية دوراً ساماً بتسريعها تفككه ما يتسبب بتراجع الفائدة منه كماً، أما نوعاً فتوجيه تفاعلات الأكسدة بطريقةً تتسبب بتخريب الألياف السيليلوزية ما يستوجب منا تحلية ماء حوض الأكسدة قبل العمل، وإضافة المثبتات التي تكبح سرعة التفكك.

2-2- بربورات الصوديوم $NaBO_2.H_2O_2.3H_2O$: مسحوق أبيض اسمه العلمي ميتا بورات الصوديوم ثلاثية الماء، واسمه الشائع ملح تاناتار، ويحوي هذا الملح نظرياً 10.38% أكسجين فعال وعملياً 10.2%، ويستخدم كبديل للماء الأكسجيني في عمليات القصر.

2-3- كلوريت الصوديوم $NaClO_2$: يستخدم خاصة في عمليات تبييض البولي أكريلونتريل، ويتم تسويقه على شكل ملح ثلاثي الماء، والملح اللا مائي عديم اللون وثابت بشروط الخزن الجاف، ويتم تداوله تجارياً على شكل مسحوق أو محلول بتركيز 30-50%.

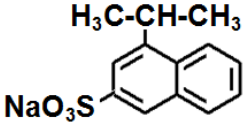
2-4- هيبو كلوريت الكالسيوم $CaCl(OCl)$: عامل مؤكسد كلوري غير ذواب بالماء، يتفكك في الوسط القلوي معطياً الأكسجين الوليد، وفي الوسط الحمضي معطياً الكلور، ويُعمَد لاستخدامه لنقعه بمحلول كربونات الصوديوم ليتحول لهيبو كلوريت الصوديوم " ماء جافيل " وليترسب الكالسيوم على شكل كربونات.

**3- الأملاح المقاومة للإرجاع:** وتستخدم لمقاومة تأثير بعض العوامل المرجعة أو العوامل التي يمكنها إطلاق أبخرة مرجعة أثناء عمليات التبخير أو التثبيت الحراري للأصبغة كما هو حال سلفونات نيترو البنزن:

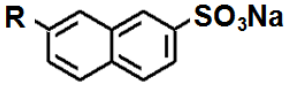
*$C_6H_4(NO_2)SO_3Na$: Sodium nitrobenzene sulphonate*
*SF & Dibamol L25: OLEA Ludigol: BA*

## كيماويات المواد المساعدة ومواد الإنهاء

**1- سلفونات ألكيل نفتالين الصوديوم *Sodium alkyl nhphthalene sulphonate***: من أقدم المواد التي انتجتها شركة باسف كمبلل وتحت الاسم التجاري نيكال *A*، وأتبعتها بنيكال *BX* الذي تميز بطول سلسلة أقصر وبالتالي بقدرة تبليل أعلى:



*Necal A*



*Necal BX*

**2- ثنائي أوكتيل سلفوسوكسينات الصوديوم *Sodium dioctyl sulphosuccinate*** : شاردي سالب :

| ثنائي أوكتيل سلفوسوكسينات الصوديوم | | |
|---|---|---|
| الفعالية | الشركة | المادة |
| مبلل | *Ciba* | *Alkopal O* |

| | | |
|---|---|---|
| *Mouillant DOS* | *OLEA* | مبلل سريع التخرب بالوسط القلوي القوي إلى الاستر |
| *Perenin AS* | *Dr. Bohme* | مبلل عالي الفعالية ومنخفض الرغوة |
| *Gemwet RPD-K* | *Gemsan* | مبلل لا رغوي |

**3- مشتقات السلفوسوكسينات *sulphosuccinate***: مبلل سريع للوسط الحمضي والوسط القلوي الضعيف شاردي سالب مثل *Triumphnetzer spezial: Z&S*

**4- كربوكسيلات الألكيل *Alkyl carboxylate***: شاردي سالب: مبلل وغاسل وعامل غلي لعمليات الغلي والتبييض في مرحلة واحدة مثل *Sincal OE*

**5- حلقي الهكسانول:** استخدم كمبلل لعمليات المرسرة حيث معدلات القلوية العالية.

**6- زيت الخروع المسلفن *Sulphonated castor oil***: مبلل ومطري شاردي سالب كما هو حال *Textilol KSH: Dr. Bohme*

**7- فوسفات الألكيل *Alkyl phosphate*** : شاردية سالبة :

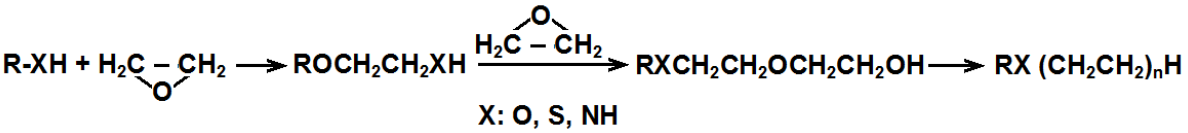
| فوسفات الألكيل | | |
|---|---|---|
| الفعالية | الشركة | المادة |
| مبلل ثابت في الوسط القلوي | *Dr. Petry* | *Periwet ELB* |
| مضاد كهرباء ساكنة | *RUDOLF* | *Ruco-stat APF* |

**8- سلفات الألكيل *Alkyl sulphates***: مبللات عالية الفعالية بفعاليات تخريق عالية وثابتة تجاه معدلات القلوية العالية في أحواض المرسرة :

| سلفات الألكيل | | |
|---|---|---|
| الفعالية | الشركة | المادة |
| مبلل ثابت لعمليات المرسرة في الوسط القلوي | *Z & S* | *Newalol ME* |
| مبلل | *Dr. Bohme* | *Inferol MG* |

**9- سلفونات الأغوال *Alkali-stable alcohol sulfonate***: عوامل مبللة لعمليات المرسرة شاردية سالبة كما هو حال *Leophen BN: BASF*

**10- بولي غليكول ايتر الأغوال الدسمة *Fatty alcohol polyglycolether***: أو ايتوكسيلات الأغوال الدسمة، ويتنوع استخدامها كثيراً بين مبلل لمنظف لعامل استحلاب إلى العامل المطري لبعض التطبيقات، ويدعم سعة انتشارها كونها: لا شاردية أولاً، وانخفاض تكاليف إنتاجها ثانياً، وعدم تأثرها بقساوة الماء ثالثاً، ويتم اصطناعها على الشكل:




وتتنوع استخداماتها كثيراً وعلى الشكل :

| بولي غليكول ايتر الأغوال الدسمة : لا شاردية | | |
|---|---|---|
| الفعالية | الشركة | المادة |
| مبلل ومنظف للجت | *Dr. Petry* | *Perlavin MSU* |
| تسوية ومنظف للأصبغة السالبة الشحنة | *Dr. Bohme* | *Transferin DEW* |
| منظف لا رغوي | | *Solpon 4488-BA* |
| مبلل عام | | *Perenin GNS* |
| مبلل ، عامل غلي ، مبعثر ، عامل استحلاب | *Ciba* | *Dispex AL Conc 40* |
| منظف مع مذيبات وعوامل استحلاب | *SANDOZ* | *Sandoclean PC Liq* |
| غاسل ومنظف منخفض الرغوة | *CHT* | *Felosan JET* |
| غاسل ومزيل بقع منخفض الرغوة | | *Felosan RG-N* |

**11- استرات حمض الفوسفور *Phosphoric acid esters*** :

| استرات حمض الفوسفور : شاردية سالبة | | |
|---|---|---|
| الفعالية | الشركة | المادة |
| مبلل لا رغوي ملائم للوسط القلوي | *Z &S* | *Cefatex KN* |

| | | |
|---|---|---|
| *Elactiv K* | | مضاد كهرباء ساكنة مركز " للخيوط التركيبية خاصة " |
| *Primasol NF* | *BASF* | مبلل وعامل تخريق للباد |
| *Perenin OSN* | *Dr. Bohme* | مبلل منخفض الرغوة |
| *Perenin 2000* | | مبلل مقاوم للوسط القلوي ولا رغوي |
| *Ateban PW* | | عامل غلي ومبلل مقاوم للقلويات |
| *Tebestat OSN* | | مضاد كهرباء ساكنة للخيوط التركيبية ، وإضافات لمحاليل المزلقات لرفع مقاومتها للكهرباء الساكنة بخواص تبليل |
| *Tebestat KEV* | | مضاد كهرباء ساكنة للخيوط التركيبية |
| *Tebolan LF* | | عامل : مبعثر ، هجرة ، تسوية ، مضاد تكسير للبولي استر |
| *Alcopol PPE* | *Ciba* | عامل مبلل ومنظف واستحلاب وبعثرة مقاوم للقلويات |
| *Avistat 3P* | *CHT* | مضاد كهرباء ساكنة |
| *Subitol SAN New* | | مبلل سريع منخفض الرغوة |

**12- أميد استرات حمض الفوسفور *Phosphoric acid fatty ester amide*** : مطري بخواص تسوية وبعثرة ، ومثبت للماء الأكسجيني ومطري لحمام التبييض شاردي سالب مثل :

*Cerafil 550: Dr.Bohme*

**13- الملح النشادري للوريل ميرستيل سلفات *Sel ammonical du laurylmyristyl sulfate*** : عامل استحلاب للزيوت والدهون النباتية والحيوانية لا شاردي مثل : *Oleol L Spec: OLEA*

**14- مشتقات ايتوكسيلات أمينات الحموض الدسمة *Ethoxylated fatty amine derivative***:

| مشتقات ايتوكسيلات أمينات الحموض الدسمة | | |
|---|---|---|
| الفعالية | الشركة | المادة |
| عوامل تسوية للصوف بالأصبغة الفعالة | *Ciba* | *Aibegal B* |
| عوامل تسوية للصوف والبولي أميد بالأصبغة الحمضية والمعدنية المعقدة | *BASF* | *Uniperol AC* |

**15- ألكيل بولي غليكول ايتر *Alkyl polyglycolether***:

| ألكيل بولي غليكول ايتر | | | |
|---|---|---|---|
| الشحنة | الفعالية | الشركة | المادة |
| / | مبلل لجميع درجات الحموضة | *Gognis* | *Defindol KONZ* |
| | عامل غسيل وتصبين | | *Foryl ECO* |
| + | مطري خاص للغزول | *CHT* | *Tubingal BA* |

**16- ألكيل أريل بولي غليكول ايتر *Alkyl aryl polyglycolether***:

| ألكيل أريل بولي غليكول ايتر : لا شاردية | | |
|---|---|---|
| الفعالية | الشركة | المادة |
| عامل غلي وتبليل وتنظيف | *Dr. Bohme* | *Solpon BZ* |
| منظف | | *Solpon 4488* |
| عامل غلي وتبليل وتنظيف | | *Synthapon KW-H Conc* |
| عامل غلي وتنظيف | *Agrotex* | *Precosolve TNW-100* |
| تسوية ومضاد ترسب للصوف والنايلون | *Ciba* | *Alcosist PN* |
| غاسل للجينز ومانع تبقيع | *CHT* | *Denimcol MK-T* |

**17- استرات الحموض الدسمة للبولي غليكول ايتر *Fatty acid polyglycol ester***:

| استرات الحموض الدسمة للبولي غليكول ايتر : لا شاردية | | |
|---|---|---|
| الفعالية | الشركة | المادة |
| رابط أوليغومير في المعالجات النهائية للبولي استر | *Dr. Bohme* | *Bethamin DEF* |
| عامل إنهاء للخيوط بخواص مضادة للكهرباء الساكنة | *Dr. Bohme* | *Avivage 1166 Conc* |
| عامل إنهاء للخيوط بخواص مضادة للكهرباء الساكنة | *Ciba* | *Drafcol A 108* |

| | | |
|---|---|---|
| *Erlapon RM* | *CHT* | مطري للخيوط التركيبية |
| *Peripret BA* | *Dr. Petry* | عامل تلميع |
| *Zetesan DD* | *Z & S* | عامل مبعثر لصباغة البولي استر بطريقة الاستنزاف |
| *Setavin SF* | | عامل تسوية مؤخر لصباغة البولي أميد بطور رفع الحرارة ، ومبعثر للبولي استر بطريقة الحرارة العالية والطريقة السريعة *RD* |
| *Ensimol FW* | | عامل تشميع خالي من الزيوت والدسم بخواص تنعيم ممتازة ، سهل الإزالة بالغسيل وموائم للبيئة |
| *Setavin PE* | | تسوية ومبعثر ضعيف الرغوة ، ومؤخر ممتاز في طور رفع درجات الحرارة |

**18- ألكيل أمينو بولي غليكول ايتر *Alkylamino polyglycolether*** :

| ألكيل أمينو بولي غليكول ايتر | | |
|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية |
| *Transferin AMP* | *Dr. Bohme* | تسوية للصوف ومزائجه |
| *Transferin VFW* | | تسوية للصوف والبولي أميد |
| *Teban 935* | | |
| *Setavin KS* | *Z & S* | تسوية للأصبغة الحمضية وللمعدنية المعقدة 2:1 ، معزز هجرة بخواص بعثرة وتبليل جيدة |
| *Setavin RE* | | عامل تسوية للأصبغة الحمضية وللمعدنية المعقدة 2:1 والأصبغة الفعالة ، مؤخر في طور رفع درجات الحرارة ومعزز هجرة دون أن يؤثر على معدلات امتصاص الأصبغة |
| *Setavin WO* | | عامل تسوية للأصبغة الفعالة والحمضية وللمعدنية المعقدة 2:1، يضبط معدلات الامتصاص بطور رفع درجات الحرارة، ويعزز الهجرة دون أن يؤثر على المردود |
| *Setavin DF* | | عامل تسوية للأصبغة المباشرة ، مؤخر في طور رفع درجات الحرارة ومعزز هجرة بالوصول لدرجات الغليان ، له خواص بعثرة واستحلاب جيدتين |

**19- ايتوكسيلات الأمينات الدسمة *Ethoxylated fatty amine*:**

تستخدم كتسوية شاردية موجبة للصوف مثل : *Transferin VFW: Dr. Bohme*

**20- ايتوكسيلات أميدية *Amid ethoxylate*:**

| ايتوكسيلات أميدية | | | |
|---|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية | الشحنة |
| *Tebstat SP* | *Dr. Bohme* | مضاد كهرباء ساكنة وإضافات للمزلقات | / |
| *Tebestat 4260* | | مضاد كهرباء ساكنة عام | / |

**21- أمينات دسمة رابعية للبولي غليكول ايتر *Quaternary fatty amin polyglycol ether*:**

| أمينات دسمة رابعية للبولي غليكول ايتر | | | |
|---|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية | الشحنة |
| *Tebstat 7235* | *Dr. Bohme* | عامل مساعد لعمليات غزل وإنهاء خيوط الاكريليك والحرير | / |

**22- مركبات أميدات الحموض الدسمة الرابعية *Quaternary fatty acid amid compenent*:**

| مركبات أميدات الحموض الدسمة الرابعية | | | |
|---|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية | الشحنة |
| *Bethamin AC* | *Dr. Bohme* | مطري ومضاد كهرباء ساكنة | + |
| *Bethamin GFL* | | مطري لجميع أنواع الخيوط | + |

**23- استرات الحموض الكربوكسيلية *Carboxylic acid ester*:** يُستخدم *Romapon 1587: Rotta* اللا شاردي كمضاد تكسير ومنظف لعمليات القصر والصباغة.

**24- منتجات تكاثف الحموض الدسمة *Fatty acid condensation product*:**

| منتجات تكاثف الحموض الدسمة | | | |
|---|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية | الشحنة |
| *Adulcinol BUN* | *Z & S* | مطري عام ثابت على الجت ولا يصفر | + |
| *Cefasoft NI* | *Z & S* | مطري عام ثابت على الجت ولا يصفر | / |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Cefasoft MHZ* | *Z & S* | مطري عام ، لا يصفر | / |
| *Selbana 2001* | *Cognis* | مزلقات مغازل لجميع أنظمة الغزل | / |
| *Betasoft NA-S* | *Alfa kimya* | مطري | / |
| *Bethamin FB-52* | *Dr. Bohme* | رابط أوليغومير بخواص تسوية وتطرية للبولي استر | / |
| *Bethamin V 50* | | مطري وعامل تنعيم لجميع الخيوط | |
| *Bethamin 2190* | | مطري ومضاد كهرباء ساكنة | ± |
| *Bethamin 1166* | | مانع تشكل أوليغوميرات لحمام صباغة البولي استر | |
| *Betanol A* | | مطري عام | / |
| *Gariban KWH* | | مطري مع خواص تبليل | + |
| *Avistat AZ* | *CHT* | مضاد كهرباء ساكنة | |
| *Perrustol CCA* | *Rudolf* | مطري عام وبخاصة للبولي استر والاكريليك ومزائجهما بخواص مضادة للكهرباء الساكنة | + |
| *Ruco-fil SAW* | | مزلق لخيوط الخياطة لطريقة الاستنزاف ولجميع الخيوط وبخاصةٍ للبولي استر بخواص مضادة للكهرباء الساكنة | + |

**25- منتجات تكاثف أمينات الحموض الدسمة *Fatty acid amine condensation product*:**

| منتجات تكاثف أمينات الحموض الدسمة | | | |
|---|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية | الشحنة |
| *Bestamin WK-S* | *Cognis* | مطري متعدد الاستعمالات | + |
| *Detamin OK* | *Deteks* | مطري | + |

**26- أميدات الحموض الدسمة *Fatty acid amide*:**

| أميدات الحموض الدسمة | | | |
|---|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية | الشحنة |
| *Belfasin 2015* | *Cognis* | مطري عام | + |
| *Belfasin 44 Bass* | | مطري عام بخواص مضادة للكهرباء ساكنة | + |
| *Gariban soft* | *Dr. Bohme* | مطري عام وبخاصة للاكريليك | + |
| *Alcomin 544 Special* | *Ciba* | مطري لجميع اقتصادي الخيوط | + |

**27- مشتقات أميدات الحموض الدسمة *Fatty acid amide derivate*:**

ونجد منه مثلاً *Belsoft 200: Cognis* المستخدم كمطري عام لا شاردي.

**28- ألكيل أريل سلفونات *Alkyl aryl sulphonate*:**

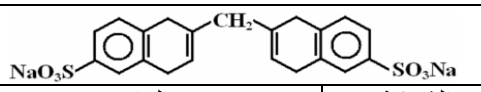
| ألكيل أريل سلفونات | | | |
|---|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية | الشحنة |
| *Zwtesan PD* | *Z & S* | عامل مبعثر لأصبغة الديسبرس والأحواض والنفتول بجميع تقنيات تطبيقها | - |
| *Zwtesan NP* | | | |
| *Rucolan IVS* | *Rudolf* | منتج خاص لحماية الجينز المصبوغ بأصبغة الانديكو من الاصفرار | - |
| *Hydrocol APR* | | مثبت لرفع ثباتية البولي أميد المصبوغ أو المطبوع بالأصبغة الحمضية على الغسيل | - |
| *Hydrocol SID* | | مثبت لرفع ثباتية البولي أميد أو مزائجه مع الصوف المصبوغ أو المطبوع بالأصبغة الحمضية أو الأصبغة المعدنية المعقدة على الغسيل | - |
| *Hydrocol SIX* | | | - |

**29- السلفونات العطرية *Aromatic sulphonates*:**

| السلفونات العطرية | | | |
|---|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية | الشحنة |
| *Transferin DI* | *Dr. Bohme* | مبعثر وعامل واقي غروي | - |
| *Tepan SW* | | مزيل تقليم لخيوط البولي أميد | - |
| *CHT-Disperator SMN* | *CHT* | مبعثر عام وعامل تسوية | - |
| *Rewin K-BL* | | مثبت لرفع الثباتية على الغسيل | - |
| *Setalan SW* | *Setash* | عامل مبعثر وتسوية للصوف والبولي أميد | - |
| سلفونات النفتالين | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| - | غاسل خاص ومبعثر لعمليات التحضير الأولية للبضائع بخواص مانعة للماء ولإزالة المواد الفعالة سطحياً والمركبات المحبة للماء | *Rudolf* | *Ruco-tex NKS 150* |
| - | مبعثر لجميع أنواع الأصبغة بخواص وقاية غروية | | *Ruco-tex KST 150* |
| - | مبعثر وتسوية لأصبغة الديسبرس والمباشرة والحمضية | *OLEA* | *Dibamol SV* |

**30- منتج تكاثف النفتالين مع حمض سلفون النفتالين *Form aldehyde condensation product of naphthalene acid* :**

| منتج تكاثف النفتالين مع حمض سلفون النفتالين " السيتامول " | |  | |
|---|---|---|---|
| الشحنة | الفعالية | الشركة | المادة |
| - | مبعثر للقطن والبولي استر ، وعامل تسوية للصوف | *BASF* | *Setamol WS* |
| - | | *Ciba* | *Ergasol DAM* |

**31- استرات أليفاتية *Aliphatic esters*:**

تسوية شاردية سالبة لصباغة البولي استر بالحرارة العالية مثل *Egazol SP: CHT*

**32- الاسترات العطرية *Aromatic esters*:**

| الاسترات العطرية " للبولي استر" | | | |
|---|---|---|---|
| الشحنة | الفعالية | الشركة | المادة |
| - | عامل هجرة وتسوية بخواص تسريع انتشار | *Dr. petry* | *Pergen BZ* |
| - | عامل تسوية وهجرة ومبعثر مع فعالية تسريع انتشار | | *Pergen CD* |
| - | عامل تسوية وهجرة صديق بيئة بشروط للبولي استر | | *Pergen CLM* |

**33- الايترات العطرية *Aromatic ether* :**

مبعثر مع خواص تسوية للبولي استر وثلاثي الأسيتات بشروط الحرارة العالية مثل :

*Pergen MPG: Dr. Petry*

**34- سلفونات الأغوال الدسمة *Fatty alkhol sulphonat*:**

مطري للصوف والقطن والحرير *Universat FL: Dr. Bohme*

**35- سلفات الأغوال الدسمة *Fatty alkhol sulphat* :**

منظف بخواص تطرية مثل *Sapidan H Conc: Dr. Bohme*

**36- سلفات أميد ايتر *Amide ether sulfate* :**

تسوية مذبذبة للصوف وخاصة للأصبغة المعدنية المعقدة 2:1 مثل *Pergen MKL: Dr. Petry*

**37- البيريدين أو الآزين :** يستخدم البيريدين كعامل تسوية في حمام صباغة الصوف يمكنه إذابة الأصبغة الحمضية ومنع تجمعها على بعضها البعض ، فهو لقلويته يتفاعل مع الحموض الحرة ليحررها ببطء حتى الوصول لدرجة حرارة الغليان والتي يبدأ بالتطاير من الحوض الصباغي عندها ، وقد استبدل حالياً بمواد فعالة سطحياً أمكنها أن تحل محله بالإضافة لعملها في خفض التوتر السطحي.

**38- مركبات الأمونيوم الرابعية *Quaternary ammonium compound* :**

| مركبات الأمونيوم الرابعية | | | |
|---|---|---|---|
| الشحنة | الفعالية | الشركة | المادة |
| + | مؤخر وتسوية لصباغة الاكريليك بالأصبغة القاعدية | *Dr. petry* | *Peretard GAN* |
| + | مثبت لرفع الثباتية على البلل للأصبغة المباشرة والفعالة | *Dr. petry* | *Perfixan RD* |
| + | مطري للقطن ومزائجه ، شره للماء وثابت على الجت | *Z & S* | *Adulcinol HA* |
| + | مطري عام ومضاد كهرباء ساكنة | *Z & S* | *Elactiv EN* |
| + | تسوية اكريليك للأصبغة القاعدية | *Dr. Bohme* | *Geneucol ART* |
| + | مؤخر بخواص هجرة جيدة لصباغة الاكريليك | *Dr. Bohme* | *Geneucol RTM* |
| + | غاسل خاص لإزالة رواسب التنشية من البولي استر | *Dr. Bohme* | *Sapidan C25* |
| + | مزيل لبقايا الأوليغوميرات من آلات الصباغة | *Dr. Bohme* | *Oligomex N* |
| + | مطري ومضاد كهرباء ساكنة مقاوم للاصفرار | *Ciba* | *Alcamine CWS* |
| + | مؤخر ومعزز هجرة لصباغة الاكريليك | *Ciba* | *Alcosist BDR* |
| + | تسوية للنايلون والصوف بالأصبغة الحمضية أو الفعالة | *Ciba* | *Alcosist NRL* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Tupacryl RV* | *CHT* | تسوية لصباغة الاكريليك | + |
| *Perrustol AST* | *Rudolf* | مطري للخيوط التركيبية بخواص مضادة للكهرباء الساكنة ، يعزز زلوقية البولي استر ، ومزلق لعمليات غزل الصوف | + |
| *Perrustol HIS* | *Rudolf* | مطري شره للماء للألياف السيليلوزية | + |
| *Ruco-stat APF* | *Rudolf* | مضاد كهرباء ساكنة للصوف والخيوط التركيبية | + |

**39- سلفات ألكيل ايتر *Alkyl ether sulfate*:**

ونجد مثالاً عليها *Periwet SL: Dr. Petry* المستخدم كمبلل ومانع رغوة وطارد هواء سالب الشحنة.

**40 - بولي الايتيلين *Polyethylen* :**

| بولي الايتيلين | | | |
|---|---|---|---|
| المادة | الشركة | الفعالية | الشحنة |
| *Perilan PED* | *Dr. petry* | تطرية ومانع تكسير ومزلق | ± |
| *Cefasoft PM* | *Z & S* | مطري عام | / |
| *Marvelan PED* | | | |
| *Ruco-lub KPM* | *Rudolf* | محسن للخياطة لجميع أنواع البضائع | / |
| *Ruco-lub KSA* | | محسن للخياطة لجميع أنواع البضائع | - |

## العوامل الماصة للرطوبة *Hygroscobic agents*

تستخدم هذه المواد لامتصاص ما يلزم من الرطوبة أثناء عمليات التبخير أو التثبيت الحراري بما يعزز من انتشار الأصبغة داخل شعيرات السيليلوز ضماناً لعملية صباغة أو طباعة عالية المردود والثباتية ، ونج من هذه العوامل:

**1- اليوريا " البولة أو ثنائي أميد حمض الكربون $O=C(NH_2)_2$:** وتفيدنا في غرضين أثنين:

- تعزيز انحلالية الصباغ.
- عامل ماص للرطوبة.

وتضاف عادةً مع المسحوق الصباغي لتتم إذابتها على الساخن، ويتوجب علينا التنبه إلى أنها قد تتعرض للتفكك بتفاعلها مع العوامل القلوية " كماءات أو كربونات الصوديوم " عند درجات الحرارة العالية لتتحول إلى غاز النشادر وثاني أكسيد الكربون ما يرفع من قلوية الوسط.

**2- الغليسرين:** يستخدم كعامل مرطب كما هي حال اليوريا، إذ يعمل على تكاثف البخار وتحويله إلى ماء ليعمل على انتفاخ المثخن والألياف بما يسمح للصباغ بالانتشار بمعدلاتٍ أعلى في عمق الألياف رافعاً المردود والثباتيات.

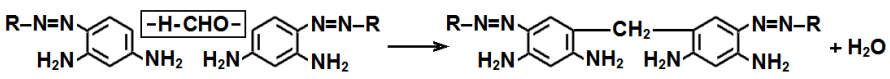
$$CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$$

## مثبتات الأصبغة *Fixing agents*

ونهدف من استعمالها بمراحل التجهيز النهائية بعد الصباغة أو الطباعة لرفع ثباتية الأصبغة على البلل أو الغسيل آخذين بعين الاعتبار تراجع الثباتية على النور غالباً ، ويقوم عملها على التفاعل مع المجموعات المساعدة على انحلال الجزيء الصباغي بالماء : مجموعتا السلفون أو الكربوكسيل مثلاً ونجد منها :

| بعض مثبتات الأصبغة | | |
|---|---|---|
| 1 | سابامين *Sapamin KWS* | $C_{17}H_{32}$-CO-NH-$CH_2$-$CH_2$-N-$C_2H_5Cl$ |
| 2 | فيكسونول *Fixonol IC* | $C_{16}H_{33}$-$C_6H_4$-Br |
| 3 | مجموعة السلفونيوم *Sulphoniom* | $C_{12}H_{25}$- $S^+$-$(CH_3)_2$ |
| 4 | مجموعة الفوسفونيوم *Phosphoniom* | $C_{12}H_{25}$- $P^+$-$(CH_3)_2$ |

**1- الفورم ألدهيد *H-CHO* :** يُحسن الفورم ألدهيد ثباتية بعض الأصبغة المباشرة للبلل والغسيل ، واقترح فيرز-داڤيد *Fierz-David* الآلية على الشكل التالي وبوسط حمضي عند الرجة 70-80 °م / 30 دقيقة.




وقد مُنِع استخدام الفورم ألدهيد عالمياً لأسبابٍ صحية.

## مواد التنشية

تُضاف مواد التنشية عموماً لإكساب الخامات ماهر التقسية والمتانة، ما يُحسِن من مقاومتها لبعض الإجهادات الميكانيكية، ومن المستحسن إضافة بعض المواد الداعمة لها كالعوامل المرطبة ومضادات التعفن، ونجد من أهم المواد المستخدمة كعوامل تنشية:

**1- النشاء *Starch*:** وكان من أهم المواد التي استخدمت للخامات القطنية وبأنواعه المعتادة " نشاء البطاطا، الأرز ، القمح ، الذرة ...."

**2- الديكسترين *Dextrin*:** ويتم تحضيره بتأثير الحموض على النشاء الجاف أو الرطب وليعطي منتجاتٍ عدة، ومن أهمها الدكسترين الأبيض *White dextrin* والصمغ الانكليزي *British gum*.

**3- الصمغ النباتي.**

**4- الجيلاتين :** والذي يستخرج من عظام الحيوانات.

**5- بولي ڤينيل أسيتات *PVAc* :**

$$[-CH_2-\underset{\displaystyle O-CO-CH_3}{\underset{|}{CH}}-]_n$$

***Poly vinyl acetate***

| بولي ڤينيل أسيتات *PVAc* | | | |
|---|---|---|---|
| الشحنة | الفعالية | الشركة | المادة |
| / ، - | مكيف ملمس وعامل تعبئة وتقسية لجميع أنواع البضائع | *Rudolf* | *Ruco-plast HLS* |
| / | مكيف ملمس ، عامل تعبئة وتقسية | | *Ruco-plast HH* |
| / | عامل إنهاء وتصميغ مقاوم للغسيل | *Dr. petry* | *Peripert KL* |

**6- بولي ڤينيل الأغوال *PVAl* :**

***Polyvinyl alcohol*** : $[-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-]_n$

| بولي ڤينيل الأغوال *PVAl* | | | |
|---|---|---|---|
| الشحنة | الفعالية | الشركة | المادة |
| / | عامل تعبئة وتقسية لجميع أنواع الخيوط ، وإضافات لراتنجات الإنهاء | *Rudolf* | *Ruco-plast BO* |
| - | عامل تعبئة وتقسية ويمنع الالتفاف أثناء عمليات التلبيس | *Dr. petry* | *Peripert PVK* |

**7- البولي أوريتان *Polyurethane " PU "*:** يتم اصطناع البولي أوريتان من تفاعل ايزو السيانات مع المركبات المتعددة الهيدروكسيل، ولذلك فإننا نجد فيها إمكانيات واسعة للتطبيق فيما بين أن تتفاعل مع أغوال عادية أو مع الغليكولات، إذ تعطي ايزو السيانات مع الأغوال الأوريتانات، ومع الغليكولات البولي أوريتانات، ويتم تحضير بولي بولي الأوريتانات بتقنيات عدة، منها: البلمرة المتدرجة لثنائي ايزو السيانات مع الغليكولات، وطريقة التكاثف المتعدد بين ايترات الغليكولات الكربونية ثنائية الكلور والأميدات الثنائية:

| اصطناع البولي اوريتان |
|---|
| $n\ OCN–R–NCO + n\ HO–R'–OH \longrightarrow [-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–NH–R–NH–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–O–R'–O-]$ |
| طريقة البلمرة المتدرجة لثنائي ايزو السيانات مع الغليكولات |
| $n\ Cl–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–O–R–O–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–Cl + n\ NH_2\text{-}R'\text{-}NH_2 \longrightarrow Cl\,[-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}\text{-}O\text{-}R\text{-}O–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}\text{-}NH\text{-}R'\text{-}NH-]\text{-}H + (n\text{-}1)\ HCl$ |
| طريقة التكاثف المتعدد لايترات الغليكولات الكربونية ثنائية الكلور مع الأميدات الثنائية |

| بولي الاوريتان | | | |
|---|---|---|---|
| الشحنة | الفعالية | الشركة | المادة |
| ± ، - | مطري لمنح الملمس للبضائع المعالجة به | *Rudolf* | *Ruco-pur SLK* |
| + | مطري شره للماء لجميع أنواع الخيوط وبخاصة للتونسيل والليوسيل | | *Ruco-pur SLY* |

**8- بولي الأكريلات *Polyacrylates* :** لبولي الأكريلات استخدامات وتطبيقات واسعة جداً بحسب طول ودرجة تشعب سلاسلها البوليميرية ودرجة بلمرتها أو أوزانها الجزيئية، ومن تطبيقاتها نجد :

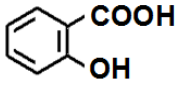
| بولي الأكريلات | | | |
|---|---|---|---|
| الشحنة | الفعالية | الشركة | المادة |
| - | مبعثر وعامل عزل " تحلية " بقدرات ربط عالية لملوثات الحمام | *Dr. petry* | *Periquist KA* |
| - | مضاد تنسيل مقاوم للغسيل | | *Peripert ASF* |
| - | مضاد تنسيل | | *Peripert AST* |
| - | مضاد تكسير منخفض الرغوة لجميع أنواع الخيوط | | *Perilan VF* |
| - | مانع ترسب للمواد غير المنحلة في المياه القاسية ، يشكل معقدات ويقي غروية الحمامات الصباغية دون أن يؤثر على الأصبغة الممعدنة | *Z & S* | *Optavon SV* |
| - | مضاد هجرة لصباغة الخيوط الصنعية والألياف الطبيعية بالطريقة المستمرة | | *Cefatex AZN* |
| - | مثخن عالي الفعالية | | *Carbolan VT* |
| - | غاسل للبضائع المصبوغة أو المطبوعة بالأصبغة الفعالة للألياف السيليلوزية | *Ciba* | *Cibapon R* |
| + | عامل تقسية وتعبئة بخواص ملمس طري | *Rudolf* | *Rucoplast PCA* |

## مضادات التعفن

تضاف مضادات التعفن لمنع تكاثر البكتريا التي تنشأ بشروط التخزين الرطبة وعلى الألياف الحية بصورةٍ رئيسة، ونجد منها :

**1- الفينول $C_6H_5OH$ :** مادة بلورية عديمة اللون ، تنصهر عند 42.3 °م وتغلي عند 182 °م، يتأكسد بالهواء ليتحول لونه إلى الوردي فالبني. ويشكل عند إضافته للماء طبقتين: سفلى لمحلول الماء بالفينول، وعليا لمحلول الفينول بالماء، ولا تلبث وأن تمتزجان بجميع النسب بدرجة حرارة 68 °م، ويضاف كمانع تعفن بنسبة 0.5%.

**2- حمض الصفصاف " الساليسيليك " $HO\text{-}C_6H_4\text{-}COOH$:** ويعتبر هذا الحمض حمضاً وفينولاً معاً، إذ تتوضع زمرتا الكربوكسيل والفينول فيه بوضع أورتو بالنسبة لبعضهما البعض، ونجده على شكل بلورات شحيحة الذوبان بالماء البارد، وتنصهر عند الدرجة 195 °م، ويفقد جزيء $CO_2$ عند تسخينه بسرعة متحولاً إلى فينول، ويضاف بنسبة 0.4%.



حمض الصفصاف " الساليسيليك "

**3- الفورم ألدهيد $H\text{-}CHO$:** غاز ذي رائحة نفاذة، يُعرف محلوله بتركيز 30-40% باسم الفورمول، ويتبلمر محلوله عند تبخيره ببطء ليعطي بوليميراً صلباً هو البارا فورم ألدهيد والذي يتفكك عند تسخينه من جديد ليعود لشكله الأصلي، ويضاف بنسبة 0.4 %.

## مانعات الماء

تستخدم بعض الكيماويات كموانع تبلل بتشكيلها طبقة كتيمة تجاه نفوذ الماء من طرفٍ لآخر، ونجد منها:

| مانعات الماء " الوتر بروف " | | | | |
|---|---|---|---|---|
| الشحنة | التركيب | الفعالية | الشركة | المادة |
| + | كوبوليمير فلورو ألكيل أكريلات | مقاوم لعمليات التنظيف الجاف | *Dr. petry* | *Bit-guard FC* |
| - | ثلاثي فورمات الألمنيوم | للأقمشة الثقيلة لطريقة المرحلتين ، غير دائم وغير مقاوم للغسيل والتنظيف الجاف | *Z & S* | *Altriform CFD* |
| + | أملاح ألمنيوم مبعثرة في البارافينات | للأقمشة الثقيلة لطريقة المرحلة الواحدة ، غير دائم وغير مقاوم للغسيل والتنظيف الجاف | | *Cappagen TN* |
| + | مركبات فلوروكربونية | لجميع الخيوط وعالية المقاومة للغسيل | *Dr. petry* | *Periguard UFC* |
| + | راتنج فلوروكربوني | للألياف السيليلوزية ومزائجها ، مقاوم للغسيل والتنظيف الجاف | *Rudolf* | *Rucoguard AFC* |
| + | بوليمير فلوروكربوني | للخيوط الصنعية والسيليلوزية | | *Rucoguard AFL* |
| + | بولي إيزوسيانات أليفاتية | مقاومة للتنظيف الجاف | | *Rucoguard LAD* |

## مضادات التجعد

تقوم آلية عمل مضادات التجعد على ربطها الزمر الهيدروكسيلية السيليلوزية بتشكيل روابط معترضة تجعل من بنية السيليلوز شبكية وأكثر قساوة رافعةً بذلك من زاوية التجعد، لذا فإننا لا نستفيد عملياً إلا من الراتنجات الداخلة إلى عمق الألياف، وبالتالي تزداد الفائدة مع تناقص الوزن الجزيئي للمونومير، إذ يتمكن الوزن الجزيئي الصغير من الدخول لعمق الألياف وبخاصة مع ازدياد الضغط على الخامة بين اسطوانتي الباد حيث تتعزز عملية تغلغل واختراق المونوميرات من جهة ويصبح توزعها أكثر تجانساً من جهةٍ أخرى.

وتتأثر عمليات التجهيز ضد التجعد في مرحلة المعالجة الحرارية " التحميص " بطرقٍ ثلاث:

1. تكاثف بعض المونوميرات مع بعضها البعض لتشكل راتنجاً غير ذواب وعالي المرونة ما يعاكس عملية التجعد.
2. تتفاعل بعض المونوميرات مع زمر الهيدروكسيل السيليلوزية ما يخفف من انتفاخ السلاسل أو انكماشها.
3. تتفاعل باقي المونوميرات مع زمر هيدروكسيل لسلاسل متجاورة بحيث تتشابك البنية السيليلوزية بروابط معترضة فتصعب عمليتا انتفاخها وانكماشها.

كما تلعب الوسطاء دوراً كبيراً في مردود عمليات التجهيز، إذ أننا نجد الوسطاء بأنواعها الثلاث " حمضي، قلوي، مؤكسد " ويؤدي ارتفاع نسبة الوسيط لتسارع التفاعل على حساب الجودة، كما يؤدي لتراجع متانة الأقمشة المعالجة، ويستحسن إضافة الملح الحمضي الذي يطلق الحمض بدرجات الحرارة الأعلى عن إضافة الحمض الحر الذي يدفع التفاعل للبدء عند درجات الحرارة العادية إلا الحموض الحرة الضعيفة كحمض اللبن شرط ألا تتجاوز الحموضة *pH:* *5~6*، ونجد من أهم الوسطاء كبريتات أو نترات: التوتياء، الألمنيوم، المغنيزيوم، الكالسيوم، أما عن الأملاح العضوية فنجد الأملاح الأمينية أو الأملاح الأميدية، ونجد منها هيدروكلوريد ثلاثي ايتانول أمين الذي يُطلق حمض كلور الماء بدرجات الحرارة العالية بحسب التفاعل:

$$(CH_3CH_2OH)_3N.HCl \rightarrow (CH_3CH_2OH)_3N + H^+ + Cl^-$$

ونجد من الأملاح القلوية ثاني كربونات الصوديوم التي تتحول بدرجات الحرارة العالية لكربونات الصوديوم التي تقوم بالوساطة الحقيقية.

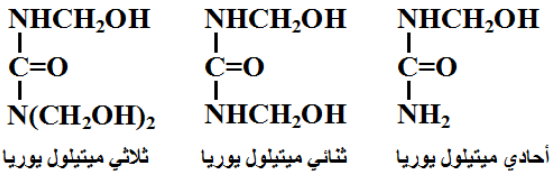
أما دور الوسطاء المؤكسدة فيقوم على أكسدة الفورم ألدهيد إلى حمض النمل بحسب التفاعل:

$$H_2O_2 + HCHO \rightarrow H_2O + H^+ + HCOO^-$$

ويمكننا توزيع مضادات التجعد فيما بين حلقية وخطية.

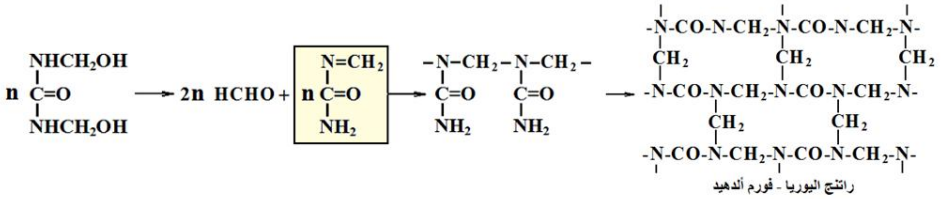
**1- المنتجات الحلقية :**

**1-1- ميتيلول اليوريا *Methylol urea*:** كان أول ما استخدم في هذا المجال مركبات الميتيلول اليوريا، إذ يتشكل عند تسخين البولة مع الفورم ألدهيد مجموعة مركبات أحادي وثنائي اليوريا، وقد يرافقهما بعضٌ من ثلاثي ميتيلول اليوريا:

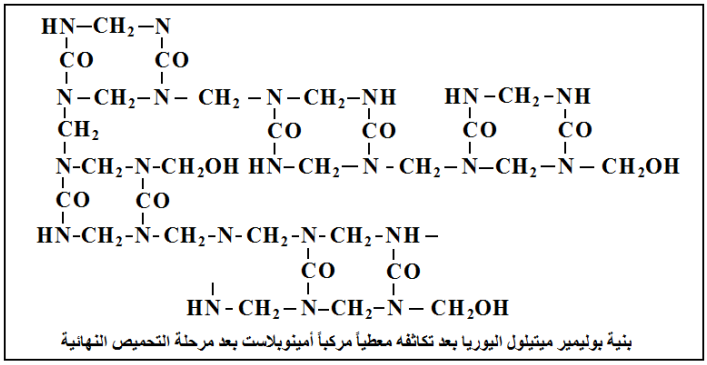



وثنائي ميتيلول اليوريا بلورات عديمة اللون وحلولة بالماء، تنصهر عند 128 °م، ونجد منها مادة *Ureol P: Ciba*، ويمنحنا ارتفاع نسبة أحادي اليوريا فورم ألدهيد قدراً أعلى من الليونة والطراوة على العكس من الثنائي الذي يمنحنا القساوة والتعبئة، لذا فإننا نتحكم بالمواصفة المطلوبة من خلال التحكم بنسبتهما.

ويتفاعل ثنائي ميتيلول اليوريا مع نفسه ليعطي الفورم ألدهيد والذي يتماثر في الحال ليعطي البولي مير :



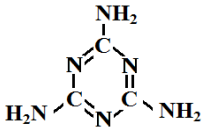

وفي كل الأحوال فإن النظرية الأكثر قبولاً لشكله عبر مرحلة التحميص والتي ترتبط بدرجة الحرارة والزمن ليعطي مركب أمينوبلاست *Aminoplast* الشفاف العديم اللون والثابت للضوء وغير الحلول في الكثير من المحلات الاعتيادية هي :


بنية بوليمير ميتيلول اليوريا بعد تكاثفه معطياً مركباً أمينوبلاست بعد مرحلة التحميص النهائية

وقد توقف العمل بهذا البوليمير لمساوىء عدة من أبرزها :

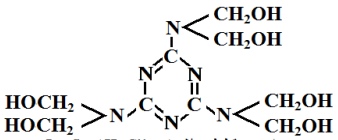
1. الثباتية الضعيفة على الغسيل.
2. انطلاق رائحة الفورم ألدهيد منه.
3. امتصاصه للكلور من الهيبوكلوريت المضاف أثناء عمليات الغسيل والذي ينتج عنه عند الكي حمض كلور الماء " غاز كلور الهيدروجين " مسبباً تحطم البنية السيليلوزية.
4. تراجع قوة شد الألياف السيليلوزية بمعدل 15-20% بسبب تأثيره سلباً على قابليتها للامتطاط.

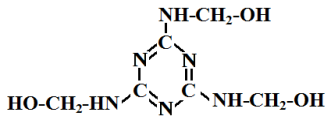
**2-1- الميلامين – فورم ألدهيد " ميتيلول الميلامين " *Methylol melamin*:** الميلامين مركب حلقي سداسي: 2،4،6- ثلاثي أمينو 1،3،5- ثلاثي الآزين على شكل مسحوق أبيض وحلول بالماء، ينصهر عند الدرجة 350 °م.


الميلامين *Melamin*

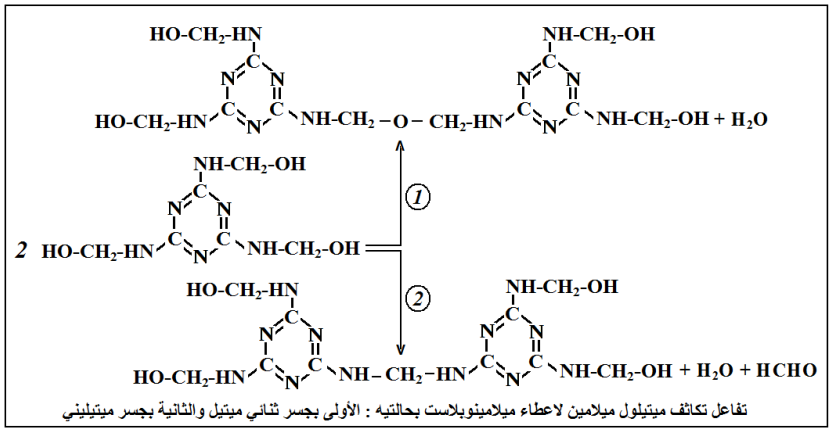
وتؤدي إذابة الميلامين بالفورم ألدهيد والتسخين لتشكل أحادي ميتيلول ميلامين، وبمتابعة التسخين يتقدم التفاعل وصولاً لمجموعة الثنائي فالثلاثي حتى سداسي ميتيلول ميلامين، وفي حين أن سرعة التفاعل تكون بطيئة في الوسطين القلوي أو المعتدل فإنها تتسارع بالوسط الحمضي الذي يساعد على إظهار الخواص القلوية للفورم ألدهيد.

تبدو المونوميرات المتشكلة على شكل بلورات بيضاء حلولة بالماء الساخن وصعبة في البارد، وأكثرها فعالية ثلاثي ميتيلول ميلامين الذي تسوقه سيبا باسم *Lyofix A*، والسداسي فتسوقه باسم *Lyofix AH* الذي يتم تحضيره بإذابة ستة مولات فورم ألدهيد لكل مول ميلامين، ومن ثم غليه لمدة 10 دقائق في وسط ضعيف الحموضة.

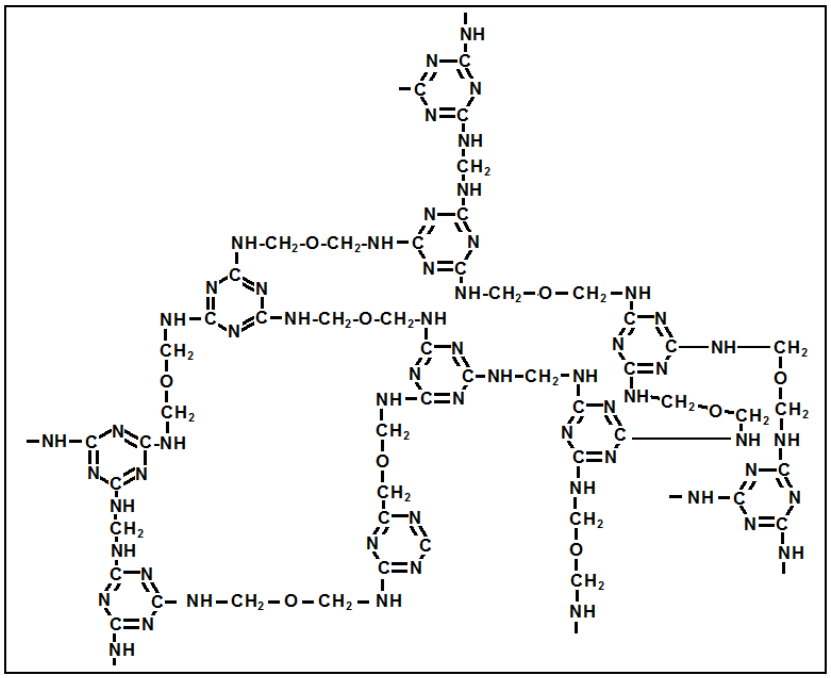

سداسي ميتيلول ميلامين *Lyofix AH: Ciba*


ثلاثي ميتيلول الميلامين *Lyofix A: Ciba*

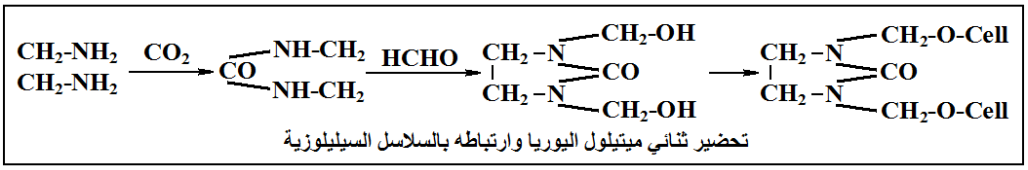
ويتم تفاعل التكاثف عادةً بطريقتين:


تفاعل تكاثف ميتيلول ميلامين لاعطاء ميلامينوبلاست بحالتيه : الأولى بجسر ثنائي ميتيل والثانية بجسر ميتيليني

وتتزايد احتمالات تفاعل التكاثف بالطريقة الثانية مع ارتفاع درجات الحرارة، أي عند 180 °م ولنحصل على الراتنج فيما بعد على الشكل التالي، ويمتاز الميتيلول ميلامين عن اليوريا فورم ألدهيد بثباتيته الأعلى على الغسيل، وعدم إطلاقه غاز كلور الهيدروجين عند الكي بعد استخدام الغواسل الحاوية على الهيبوكلوريت:



**3-1- ثنائي ميتيلول ايتيلين اليوريا أو ثنائي هيدروكسي ميتيل ايميدازوليدون** ***Di Methylol Ethylen Urea:***
***DMEU***: مادة بلورية بيضاء حلولة بالماء وعالية الثبات وقابلة للخزن لفتراتٍ طويلة، ويتم تحضيرها انطلاقاً من ثنائي أميد الميتيلين بمفاعلته مع ثاني أكسيد الكربون ومن ثم الناتج مع الفورم ألدهيد.
ويرتبط ثنائي ميتيلول ايتيلين اليوريا بزمر هيدروكسيل السلاسل السيليلوزية المختلفة ليربطها إلى بعضها البعض وفق المخطط التالي:

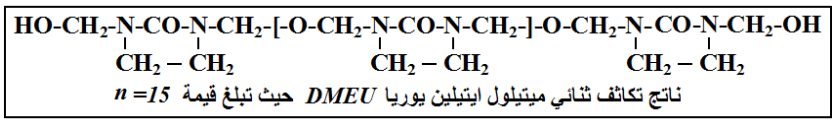


تحضير ثنائي ميتيلول اليوريا وارتباطه بالسلاسل السيليلوزية

ونجد من الأسماء التجارية له:

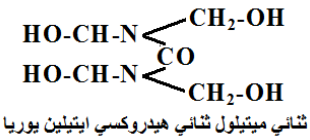
*Seset S: Dupont, Fixapret AH: BASF, Calaroc EU: ICI,*
*Perfixan NOF: Dr. Petry { Dimethylol dihydroxethylene urea }*

ونجد عموماً أن ثنائي ميتيلول ايتر اليوريا يبدأ تفاعل تكاثف بتسخين محلوله بوجود وسيط ككلور المغنيزيوم مثلاً بتسخين محلوله لمدة 20-30 دقيقة / 160 °م مشكلاً بولي ميراً خطياً حلولاً بالماء ويبدو كمادة زجاجية قوية بوزن جزيئي تقريبي 2500 " حيث تبلغ قيمة *n=15* "، كما يمكننا تطبيق ذات التكاثف بدون وسيط " بحسب بعض الكيماويين " عند 160 °م/ 2-4 ساعات.



ناتج تكاثف ثنائي ميتيلول ايتيلين يوريا ***DMEU*** حيث تبلغ قيمة ***n =15***

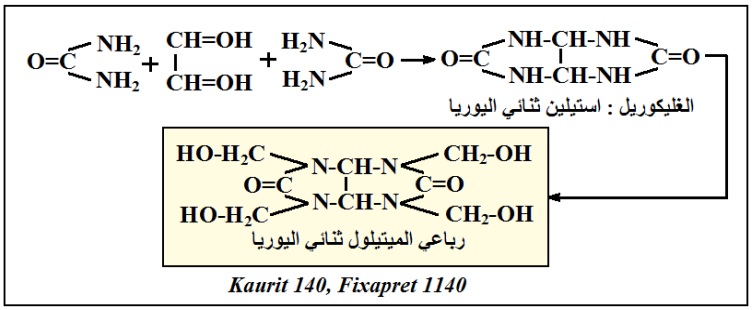
ويتميز ثنائي ميتيلول ايتيلين اليوريا بثباته الجيد على الغسيل، وعدم إطلاقه كلور الهيدروجين عند الكي إلا بعد عدة عمليات غسيل بسبب انفتاح الحلقة الخماسية وخاصةً بوجود مادة حمضية في حمام الغسيل.
ومن أهم عيوب ثنائي ميتيلول ايتيلين اليوريا تأثيره السلبي على الثباتية تجاه النور للأصبغة الفعالة والمباشرة، وأمكن التغلب على هذه المشكلة بإدخال زمرتي هيدروكسيل على كربون الايتيلين كما في الصيغة التالية، فلوحظ انه وبإضافة كلور التوتياء كعاملٍ وسيط ارتفاع ثباتيته على الكلور أيضاً:



ثنائي ميتيلول ثنائي هيدروكسي ايتيلين يوريا

وتم تسويق الشكل الهيدروكسي السابق بأسماءٍ تجاريةٍ عدة مثل *Fixapret CPN: BASF*

**4-1- رباعي ميتيلول ثنائي اليوريا أو رباعي ميتيلول ثنائي اليوريا ميتيلول – استيلين اليوريا :** ويتم تحضيره بتفاعل تكاثف بتسخين مول من الغليوكسال الحاوي على الكلور مع مولين من اليوريا لنحصل على الغليكولوريل أي استيلين ثنائي اليوريا الشحيح الانحلال والذي يتفاعل مع الفورم ألدهيد مشكلاً رباعي ميتيلول ثنائي اليوريا كما هو واضح في الشكل التالي :




*Kaurit 140, Fixapret 1140*

ويُسوق رباعي الميتيلول ثنائي اليوريا على شكل بلوري عديم اللون وتحت أسماء تجارية عدة مثل فيكسابريت 1140 وكاوريت 140، وهو مونومير عالي الفعالية، إذ تتفاعل جميع زمر الميتيلول فيه بسهولة مع السيليلوز بوجود وسيط عند تحميصه، مشكلاً جذوراً ايتيرية دفوعة للماء وترفع من مقاومة السيليلوز تجاه القلويات ما يرفع من مقاومته للانكماش، لذا فإن تسويقه غالباً ما يتم كمضاد انكماش للمنسوجات القطنية والفيبران والحرير ضعيف نسبياً كعامل مضاد للتجعد علاوةً على تأثيره على مقاومة الشد.

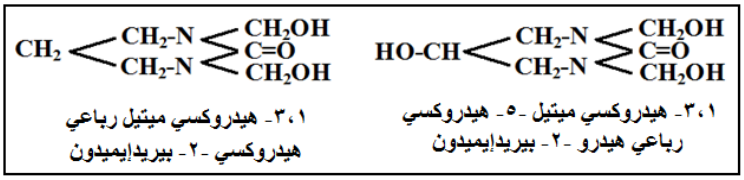
**5-1- ثنائي ميتيلول ثنائي هيدروكسي ايتيلين يوريا المعدلة *Modified dimethylol dihydroxy ethylene urea*** : مضاد تجعد لا شاردي بمحتوى منخفض للفورم ألدهيد للألياف السيليلوزية، وبحسب طبيعة التعديل نراه مقاوماً لـِ :

| الفعالية | الشركة | المادة |
|---|---|---|
| مقاوم للغسيل والحلمهة | *D. Petry* | *Perifixan CLW* |
| مقاوم للغسيل والتنظيف على الناشف | | *Perifixan CLY* |
| لمزائج الألياف السيليلوزية | | *Perifixan CR* |
| لرفع المقاومة على الغسيل والاحتكاك | *Cognis* | *Stabitex ETR-T Plus* |

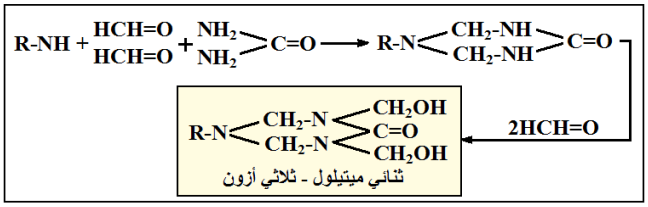
**6-1- مشتقات البيريدإيميدون:** ونجد من أهم منتجات هذه المجموعة:

- 1،3- هيدروكسي ميتيل رباعي هيدروكسي -2- بيريدإيميدون.
- 1،3- هيدروكسي ميتيل - 5- هيدروكسي رباعي هيدرو – 2 – بيريدإيميدون أو حلقي بروبيلين اليوريا *Dimethylol cyclic propylene urea* والذي يُسوق باسم *Fixapret PH: BASF* والصالحة للمنتجات البيضاء لعدم تأثرها بالهيبوكلوريت.

تتميز هذه المركبات عموماً بعدم احتوائها بنى حلقية، بل جزيئاتٍ خطية تحوي زمراً قادرة على الدخول في تفاعل مع الهيدروكسيل السيليلوزي، ونجد أن من أهم أفراد هذه المجموعة:

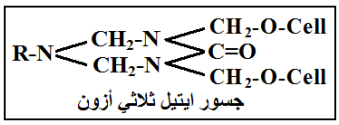



**7-1- ثنائي ميتيلول – ثلاثي أزون:** ويتم تحضيره بتكاثف البولة مع الألكيل أمين والفورم ألدهيد وفق مجموعة التفاعلات التالية:




ويعتبر ايتيل ثلاثي المركب الأكثر انتشاراً في هذه المجموعة:

وتشكل هذه المجموعة جسورها مع السيليلوز على الشكل:



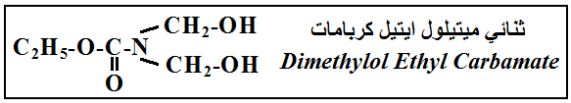

**2- المنتجات الخطية :** تتميز هذه المجموعة بعدم احتوائها بنى حلقية بل جزيئات خطية تحوي زمراً قادرة على الدخول في تفاعل مع الهيدروكسيل السيليلوزي، ونجد من أهم أفراد هذه المجموعة:

**2-1- الأوريتان *$H_2N$-CO-O-R***: تحوي مجموعة مركبات الأوريتان عدداً كبيراً من المركبات ذوات الاستخدامات الصناعية المتباينة وفي شتى المجالات.

وكانت أول مادة تم اعتمادها من هذه المجموعة *Fixapret BV: BASF* ذي التركيب :

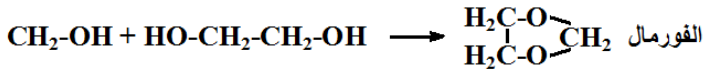
*$HO$-$CH_2$-$NH$-$CO$-$O$-$(CH_2)_4$-$O$-$CO$-$NH$-$CH_2$-$OH$*

وتتفاعل هذه المادة كعامل ربط للسيليلوز كما تتفاعل في الآن عينه مع بعضها مكونةً مركباً يمنحنا زاوية تجعد عالية تسمح لنا باستخدامها للتجهيز النهائي الذي لا يحتاج لمكواة ، وأهم ما يعيبه تأثره أو امتصاصه للكلور، لذا أجريت بحوث عدة أمكن من خلالها التوصل لثنائي ميتيلول ايتيل كربامات الذي لا يتأثر بالكلور وذي الصيغة التالية :

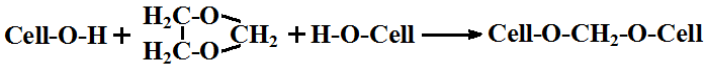



وعلاوةً عن مقاومته للكلور فإنه مقاوم للغسيل في وسط حمضي بعكس السابق.

**2-2- الأسيتالات *Acetals*:** تحضر الأسيتالات من تفاعل الألدهيدات مع الأغوال، ويُعد الفورمال الناتج من تأثير الفورم ألدهيد على الأغوال المركب الأهم في هذه المجموعة:



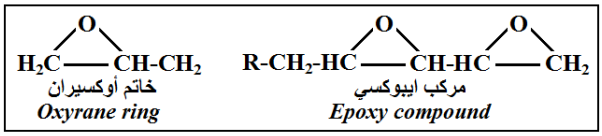

ويتفاعل الفورمال مع هيدروكسيل السيليلوز عند 150-160 °م وبوجود وسيط ككلوريد المغنيزيوم الذي يمنحنا شاردة الهيدروجين الحمضي، ويرتبط إذ ذاك على الشكل :



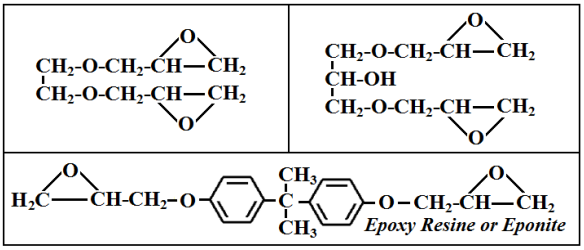
وتتميز هذه الطريقة بإعطائها مقاومة للتجعد في الحالتين : جاف / رطب ودون أن تتأثر بالكلور كما يمكننا مزجها مع أي مركب ميتيلولي لرفع كفاءتها على الجاف ، وتنتج هذه المادة مجموعة شركة مثل :

*Rottal process: Rotta*

**2-3- الراتنجات الإيبوكسية *Epoxy resins*:** أول من عمل بهذه المجموعة لعدم تأثرها بالكلور لعدم احتوائها مجموعات أمينية شركتا *American cyanmide & Shell development corp.*، والمجموعة الفعالة هنا هي حلقة الإيبوكسي الثلاثية كما هو مبين في المثالين التاليين:




ويمكن أن تكون *R* سلسلة أليفاتية دسمة أو حلقة عطرية أو حلقة مختلطة ... بشرط ألا تحوي مجموعة أمينية تتأثر بالكلور كما في جملة الأمثلة التالية:



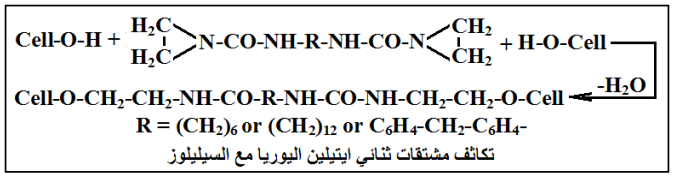
وتحتاج مجموعة مركبات الإيبوكسي " لخمولها النسبي مقارنةً مع المركبات الميتيلولية " لوسطاء أكثر فعالية مثل: فلوبورات التوتياء أو فوق الكلورات والكبريتات، وقد وجد أن أفضلها فلوبورات التوتياء والمغنيزيوم والألمنيوم.

وتعتبر المركبات الإيبوكسيدية ثابتة على الغسيل والكلور، إلا أنها أقل مقاومة للتجعد من المركبات الميتيلولية ما جعل بعضهم يميل لمزجها بشيءٍ من الميتيلولية، ولا تستعمل المركبات الإيبوكسيدية كمونوميرات، بل تستعمل في حالتها نصف المكثفة بحيث تتقبل الانحلال بالماء، أي بوزن جزيئي يصل إلى 400- 600 وأحياناً 1000.

**2-4- إيزو السيان:** يتفاعل إيزو السيان مع السيليلوز ليشكل ثنائي أوريتان السيليلوز وليربط السلاسل السيليلوزية المتجاورة بروابط معترضة:

$$Cell\text{-}OH + O{=}C{=}N\text{-}R\text{-}N{=}C{=}O + HO\text{-}Cell \rightarrow Cell\text{-}O\text{-}CO\text{-}NH\text{-}R\text{-}NH\text{-}CO\text{-}O\text{-}Cell$$

**2-5- مشتقات ثنائي ايتيلين اليوريا:** ويتم تحضيرها من إيزو السيان مع الايتيلين إيمين، وتدخل في تفاعل مع زمر الهيدروكسيل السيليلوزية بوجود وسيط عند درجات حرارة أعلى من 80 °م مشكلةً روابط معترضة كما في الشكل التالي :



تكاثف مشتقات ثنائي ايتيلين اليوريا مع السيليلوز

## مؤخرات الاحتراق

**المبادىء النظرية لمؤخرات الحريق:** يقوم مبدأ ممانعة الحريق على مبادىء رئيسةٍ ثلاث:

1- التحكم بانتقال الحرارة على السطح :

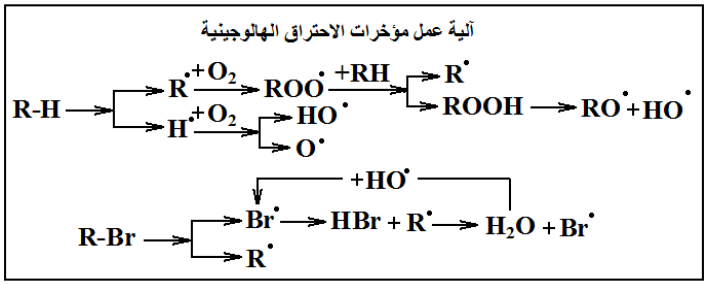
- ضبط الإشعاع بوساطة جزيئات الدخان.
- ضبط سرعة التفكك.
- رفع معدلات الامتصاص الحراري بخفض درجات حرارة الانصهار.

2- ضبط تفكك المواد أثناء تولدها: وذلك بخفض كمية الغاز القابل للاشتعال وتعزيز تفاعلات التفحيم.

3- ضبط تفاعلات الطور الغازي: بتوليد غاز غير قابل للاشتعال، وإيقاف تشكل الجذور الحرة.

ومن المواد المعتمدة في اصطناعها نجد :

**1- مؤخرات النار الهالوجينية:** ويقوم عملها على توليد الجذور واصطيادها وتوليد جذور الهيدروكسيل الفعالة أثناء الاحتراق لإيقاف سلسلة التفاعلات.




**2- مؤخرات الاحتراق بالتأثير المزدوج للهالوجين مع الانتموان:** لا يملك الانتموان كعنصر أي فعالية كمضاد للحريق، ولكنه يعطينا بتفاعله مع المركبات الهالوجينية بروم الانتموان $SbBr_3$ الذي يمتص حرارة الطور الغازي:

$$2Sb_2O_3 + 12\ RBr \rightarrow 4\ SbBr_3 + 6\ R_2O$$

ثم وبإضافة غاز بروم الهيدروجين $HBr$ غير القابل للاشتعال تتوقف عملية توليد الجذور الحرة وفق التفاعلات:

$$SbBr_3 + H \rightarrow HBr + SbBr_2$$
$$SbBr_2 + H \rightarrow HBr + SbBr$$
$$SbBr + H \rightarrow HBr + Sb$$

**3- مؤخرات الاحتراق الفوسفورية :** تتفكك أكاسيد الفوسفور حرارياً في الطور الصلب لتولد رطوبةً تمتصها المركبات المتفككة لتعزز بالنهاية عمليات التفحيم ليشكل اللهب مع الأكسجين ما يشبه الكأس الذي يولد مواد التفحيم.

**4- التأثير المزدوج للفوسفور مع الآزوت:** تعزز مركبات الآزوت ( $N_2\ gas$ ) تفاعلات تشكل الكربيد وحمض الفوسفور $(P_nO_{3n+1})^{(n+1)}$.

**5- الاستر الميتيلي للفوسفونات الحلقية *Cyclic phosphonate methyl ester*:** ونجد منها:

| الاستر الميتيلي للفوسفونات الحلقية | | | |
|---|---|---|---|
| الشحنة | الفعالية | الشركة | المادة |
| - | مؤخر احتراق للخيوط التركيبية | *Dr. Bohme* | *Firex WSB* |

# فهرس كيماويات بناء الحمام الصباغي


مقدمة

**المواد الداخلة في اصطناع واستثمار الأصبغة**

1-1- التصنيف الكيماوي للأصبغة

2-1- التصنيف التطبيقي للأصبغة

**العمليات الرئيسة المطبقة في عمليات التحضير الأولية واالصباغة لبعض الألياف والخيوط**

1- كيماويات التحضير الأولي

1-1- كيماويات تحضير القطن

1-1-1- إزالة النشاء

1-1-2- الغلي

1-1-3- القصر

1-3-4- التعديل

1-2- كيماويات تحضير الصوف

1-3- كيماويات تحضير الخيوط التركيبية والمجددة

2- كيماويات العمليات الصباغية

2-1- صباغة القطن والفيسكوز

2-1-1- الأصبغة المباشرة

2-1-3- أصبغة الأحواض

2-1-4- صباغة البولي استر

2-1-5- صباغة خيوط 2.5 أسيتات

2-1-6- صباغة خيوط ثلاثي الأسيتات

2-1-7- صباغة البولي

2-1-8-1- صباغة الصوف

2-1-8-2- صباغة الصوف

2-1-9- صباغة الاكريليك

3- مواد خاصة :

3-1- مضادات التكسير

3-2- الحوامل " الكارير "

3-3- عوامل التحلية

**أهم الكيماويات المساعدة في عمليات : التحضير الأولية ، الصباغة ، التجهيز النهائي**

1- عوامل الإرجاع والتعرية

1-1- هيدروسلفيت الصوديوم

1-2- نتريت الصوديوم $NaNO_2$

1-3- بيسولفيت الصوديوم $NaHSO_3$

1-4- نيتروجين سلفوكسيلات أسيت ألدهيد ثلاثي الصوديوم

1-5- أسيت ألدهيد سلفوكسيلات التوتياء

1-6- فورم ألدهيد سلفوكسيلات التوتياء

1-7- الرونغاليت

1-8- بولي ڤينيل البيريليدون

2- المواد المؤكسدة

2-1- الماء الأكسجيني

2-2- بربورات الصوديوم $NaBO_2.H_2O_2.3H_2O$

2-3- كلوريت الصوديوم $NaClO_2$

2-4- هيبو كلوريت الكالسيوم $CaCl(OCl)$

3- الأملاح المقاومة للإرجاع

**كيماويات المواد المساعدة ومواد الإنهاء**

1- سلفونات ألكيل نفتالين الصوديوم *Sodium alkyl nhphthalene sulphonate*

2- ثنائي أوكتيل سلفوسوكسينات الصوديوم *Sodium dioctyl sulphosuccinate*

3- مشتقات السلفوسوكسينات *sulphosuccinate*

4- كربوكسيلات الألكيل *Alkyl carboxylate*

5- حلقي الهكسانول

6- زيت الخروع المسلفن *Sulphonated castor oil*
7- فوسفات الألكيل *Alkyl phosphate*
8- سلفات الألكيل *Alkyl sulphates*
9- سلفونات الأغوال *Alkali-stable alcohol sulfonate*
10- بولي غليكول ايتر الأغوال الدسمة *Fatty alcohol polyglycolether*
11- استرات حمض الفوسفور *Phosphoric acid esters*
12- أميد استرات حمض الفوسفور *Phosphoric acid fatty ester amide*
13- الملح النشادري للوريل ميرستيل سلفات *Sel ammonical du laurylmyristyl sulfate*
14- مشتقات ايتوكسيلات أمينات الحموض الدسمة *Ethoxylated fatty amine derivative*
15- ألكيل بولي غليكول ايتر *Alkyl polyglycolether*
16- ألكيل أريل بولي غليكول ايتر *Alkyl aryl polyglycolether*
17- استرات الحموض الدسمة للبولي غليكول ايتر *Fatty acid polyglycol ester*
18- ألكيل أمينو بولي غليكول ايتر *Alkylamino polyglycolether*
19- ايتوكسيلات الأمينات الدسمة *Ethoxylated fatty amine*
20- ايتوكسيلات أميدية *Amid ethoxylate*
21- أمينات دسمة رابعية للبولي غليكول ايتر *Quaternary fatty amin polyglycol ether*
22- مركبات أميدات الحموض الدسمة الرابعية *Quaternary fatty acid amid compenent*
23- استرات الحموض الكربوكسيلية *Carboxylic acid ester*
24- منتجات تكاثف الحموض الدسمة *Fatty acid condensation product*
25- منتجات تكاثف أمينات الحموض الدسمة *Fatty acid amine condensation product*
26- أميدات الحموض الدسمة *Fatty acid amide*
27- مشتقات أميدات الحموض الدسمة *Fatty acid amide derivate*
28- ألكيل أريل سلفونات *Alkyl aryl sulphonate*
29- السلفونات العطرية *Aromatic sulphonates*
30- منتج تكاثف النفتالين مع حمض سلفون النفتالين *Form aldehyde condensation product of naphthalene acid*
31- استرات أليفاتية *Aliphatic esters*
32- الاسترات العطرية *Aromatic esters*
33- الايترات العطرية *Aromatic ether*
34- سلفونات الأغوال الدسمة *Fatty alkhol sulphonat*
35- سلفات الأغوال الدسمة *Fatty alkhol sulphat*
36- سلفات أميد ايتر *Amide ether sulfate*
37- البيريدين أو الآزين
38- مركبات الأمونيوم الرابعية *Quaternary ammonium compound*
39- سلفات ألكيل ايتر *Alkyl ether sulfate*
40 - بولي الايتيلين *Polyethylen*

**العوامل الماصة للرطوبة *Hygroscobic agents***

1- اليوريا " البولة أو ثنائي أميد حمض الكربون $O=C(NH_2)_2$
2- الغليسرين

**مثبتات الأصبغة *Fixing agents***

1- الفورم ألدهيد *H-CHO*
1- النشاء *Starch*
2- الديكسترين *Dextrin*
3- الصمغ النباتي
4- الجيلاتين
5- بولي ڤينيل أسيتات *PVAc*
6- بولي ڤينيل الأغوال *PVAl*
7- البولي أوريتان *" PU " Polyurethane*
8- بولي الأكريلات *Polyacrylates*

**مضادات التعفن**

1- الفينول $C_6H_5OH$
2- حمض الصفصاف " الساليسيليك " $HO\text{-}C_6H_4\text{-}COOH$
3- الفورم ألدهيد *H-CHO*

**مانعات الماء**

**مضادات التجعد**

1- المنتجات الحلقية :
1-1- ميتيلول اليوريا *Methylol urea*
1-2- الميلامين – فورم ألدهيد " ميتيلول الميلامين " *Methylol melamin*
1-3- ثنائي ميتيلول ايتيلين اليوريا أو ثنائي هيدروكسي ميتيل ايميدازوليدون *Di Methylol Ethylen Urea: DMEU*
1-4- رباعي ميتيلول ثنائي اليوريا أو رباعي رباعي ميتيلول ثنائي اليوريا ميتيلول – استيلين اليوريا
1-5- ثنائي ميتيلول ثنائي هيدروكسي ايتيلين يوريا المعدلة *Modified dimethylol dihydroxy ethylene urea*
1-6- مشتقات البيريدإيميدون
1-7- ثنائي ميتيلول – ثلاثي أزون
2- المنتجات الخطية
2-1- الأوريتان $H_2N\text{-}CO\text{-}O\text{-}R$
2-2- الأسيتالات *Acetals*
2-3- الراتنجات الإيبوكسية *Epoxy resins*
2-4- إيزو السيان
2-5- مشتقات ثنائي ايتيلين اليوريا

**مؤخرات الاحتراق**

المبادىء النظرية لمؤخرات الحريق
1- مؤخرات النار الهالوجينية
2- مؤخرات الاحتراق بالتأثير المزدوج للهالوجين مع الانتموان
3- مؤخرات الاحتراق الفوسفورية
4- التأثير المزدوج للفوسفور مع الآزوت
5- الاستر الميتيلي للفوسفونات الحلقية *Cyclic phosphonate methyl ester*