ألاصباغ و الألياف

الفرقة الرابعة

كلية التربية - شعبة الكيمياء

2023/2024م

إعداد و تدريس

د/ إنتصار عبد الشافي حسن

المحتويات

- المقدمة 3
- الأصباغ 4
- تعريف الصبغة 5
- نظرية ويت 6
- تقسيم الأصباغ 7
- أصباغ النيترو 9
- أصباغ النيتروزو 12
- أصباغ الآزو 15
- أصاغ ثلاثي فينيل ميثان 19
- أصباغ الفيثالين 26
- أصباغ الآزين 35
- أصباغ الأنثراكينون 38
- أصباغ الأحواض 41

- النسيج 46
- السيليلوز 47
- القطن 53
- الصوف 61
- الألياف النصف صناعية 72
- الألياف التركيبية (الكيميائية) 79
- المراجع 84

مقدمة

تعد كيمياء الأصباغ و الألياف من الصناعات الكيميائية القديمة و تعود نشأتها الى الحضارات الأولى و تطورت مع الزمن تطوراً سريعاً بوصفها متطلباً أساسياً لحياة الإنسان. في البداية عزل الإنسان الأصباغ من مصادرها الطبيعية مثل صبغة الإنديجو من نبات الإنديجو و الأُورجواني من الرخويات كما تم استخلاص بعض أنواع الأصباغ من بعض الأنواع من الحشرات و التي تتغذى على النباتات الشوكية في المكسيك. و ما ينطبق على الأصباغ ينطبق أيضاً على الألياف حيث إهتم الإنسان بزراعة القطن للحصول على الألياف السيليلوزية كما إهتم بتربية الماشية للحصول منها على الصوف و بدودة القز للحصول منها على الحرير.

إستطاع الكيميائيون مع تقدم طرق التحليل و التخليق العضوي الحصول على الأصباغ و الألياف التركيبية بعد أن وضع بعض النظريات و القواعدالمنظمة لهذه العمليات و و من أشهرها نظرية ويت التي تقوم بتوصيف بنية الأصباغ و التي ما زالت تستخدم حتى وقتنا هذا.

أولاً: الأصباغ

تعريف الصبغة:

مركب له القدرة على إمتصاص حزمة ما من الضوء المرئي و عكس الباقي و له القدرة على الإرتباط بطريقة ما مع الألياف المراد صباغتها مانحاً لها اللون.

الشروط الواجب توافرها فى المادة لكى تستخدم كصبغة:

1- أن يكون لها لون مناسب.

2- أن يكون لها القدرة على الثبات على النسيج بنفسها أو بواسطة مادة مساعدة.

3- أن يكون لها القدرة على مقاومة الضوء.

4- أن تقاوم تأثير الماء و المنظفات المستخدمة فى عملية الغسيل.

نظرية ويت: (تفسير ظهور اللون فى المادة)

يرجع ظهور اللون فى المادة الى:

1- المجموعات الساحبة للالكترونات (الكروموفورات) مثل مجموعات النيترو NO_2 و النيتروزو NO و غيرها و هى تسبب تلون المادة ولو وجدت بمفردها فى المادة.

2- المجموعات المعطية للالكترونات (الأُوكسوكرومات) مثل مجموعة الأمينو NH_2 و الهيدروكسي OH و غيرها و وجود هذه المجموعات بمفردها فى المادة لا يسبب تلون المادة ولكن تعمل هذه المجموعات فى وجود الكروموفورات حيث أنها تعمق اللون وتزيده.

3- الروابط المتبادلة (المفردة مع المزدوجة) تزيد اللون و تعمقه.

تقسيم الأصباغ

تقسم الأصباغ إلى نوعين طبقا لـــــ

أ- تركيبها الكيميائى. ب- تطبيقها على النسيج.

أ- تقسيم الأصباغ طبقا لتركيبها الكيميائى:

حيث ننظر هنا إلى المجموعة الفعالة فى المادة وتُجمع كل المواد التى تحتوى على نفس المجموعة الفعالة معاً فمثلا كل المواد التى تحتوى في تركيبها على مجموعة النيترو NO_2 تجمع معاً في مجموعة واحدة وتسمى أصباغ النيترو و هكذا بالنسبة لباقى المجموعات الفعالة الأُخرى.

وبناء عليه نستطيع تقسيم الأصباغ كالأتى:-

1- أصباغ النيترو NO_2. 2- أصباغ النيتروزو NO.

3- أصباغ الآزو N=N. 4- ثلاثى فينيل ميثان. 5- أصباغ الفيثالين.

6- أصباغ الأنثراكينون. 7- أصباغ الإنديجو. 8- أصباغ الآزين.

ب- تقسيم الأصباغ طبقا لتطبيقها على النسيج:

فى هذه الحالة تقسم الأصباغ على حسب طريقة الصباغة أو الوسط المناسب لهذه الصبغة لكى تعمل دون النظر للتركيب الكيميائى لها.

وبناء عليه فإنه فى هذه الحالة نجد الأنواع الأتية:

1- الأصباغ المباشرة. **2- الأصباغ الحامضية.**
3- الأصباغ القاعدية. **4- أصباغ الأحواض.**

تقسيم الأصباغ طبقا لتركيبها الكيميائى

1- أصبـــــاغ النيترو NO_2

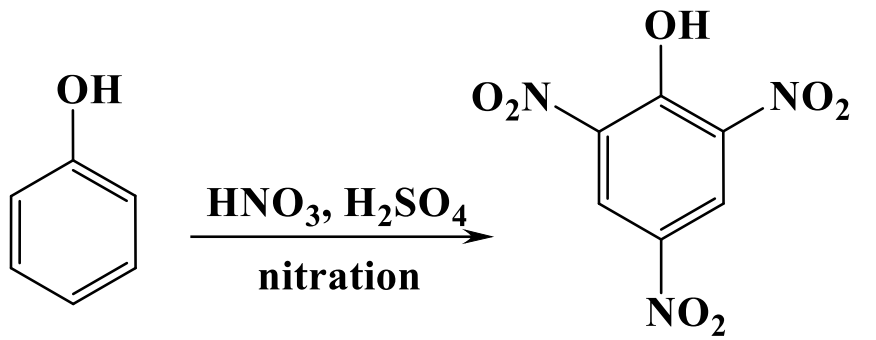
أ- حمض البكريك

ب- أصفر نافثـــــول

أ- أصبـــاغ حمض البكريك :

حيث يتم تحضير حمض البكريك من الفينول وإستخدامه كصبغة

و هذا النوع من الأصباغ يستخدم لصباغة الحرير و الصوف باللون الأصفر.

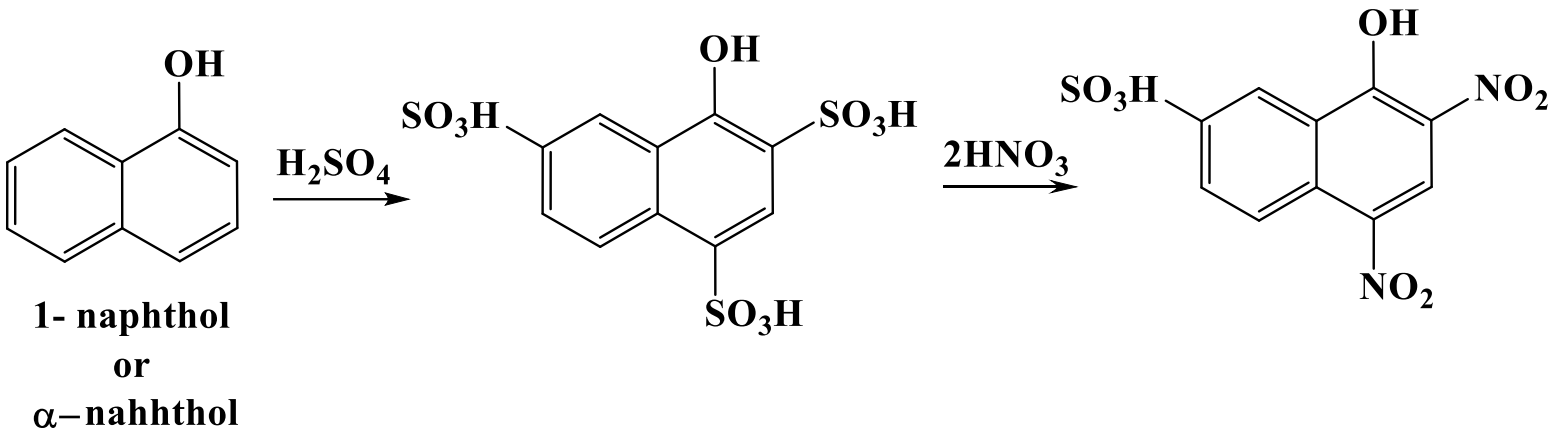


2,4,6-trinitrophenol
or
picric acid

ب- أصفر نافثـــــول:

يحضر من ألفانافثول

يستخدم لصباغة الصوف و القطن باللون الاصفر.



1- naphthol
or
α–nahhthol

2- أصبـــأغ النيتروزو NO

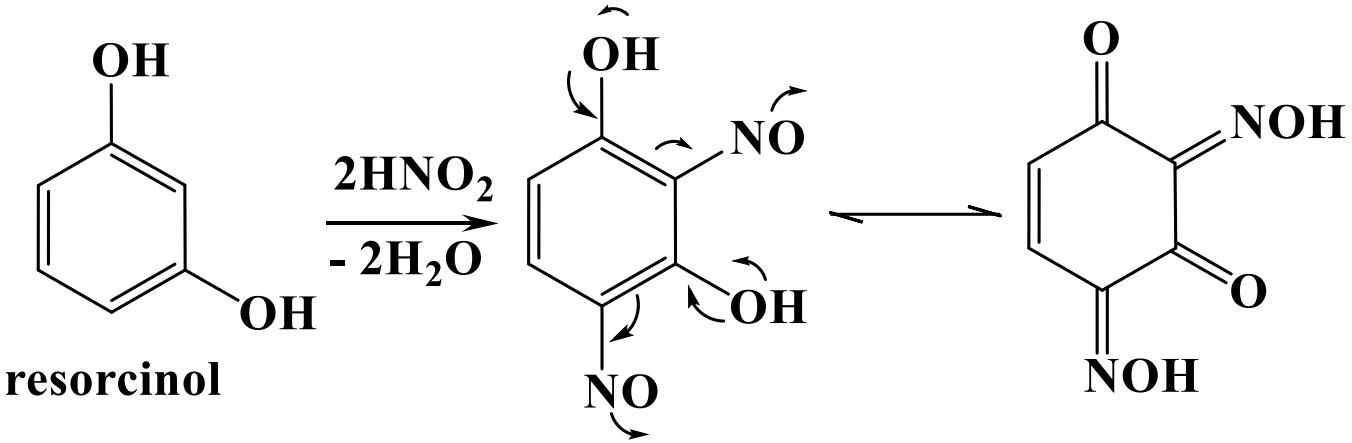
أ- أخضر ريزورسين

ب- أخضر نافثول

أ- أخضر ريزورسين

يحضر من مركب الريزورسينول

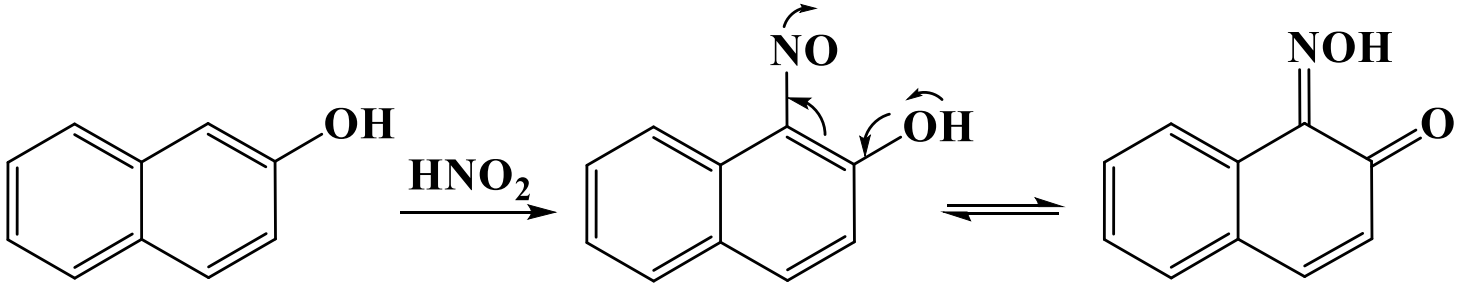
يستخدم لصباغة الحرير و الصوف باللون الأخضر.



ب- أخضر نافثول

يحضر من بيتا نافثول و حمض النيتروز.

يستخدم لصباغة الحرير والصوف باللون الأخضر.



2-naphthol or β-naphthol

1-nitrosonaphthalen-2-ol

3- أصبـــــــــاغ الازو N=N

أ- الميثيل البرتقالى

ب- بنى بسمارك

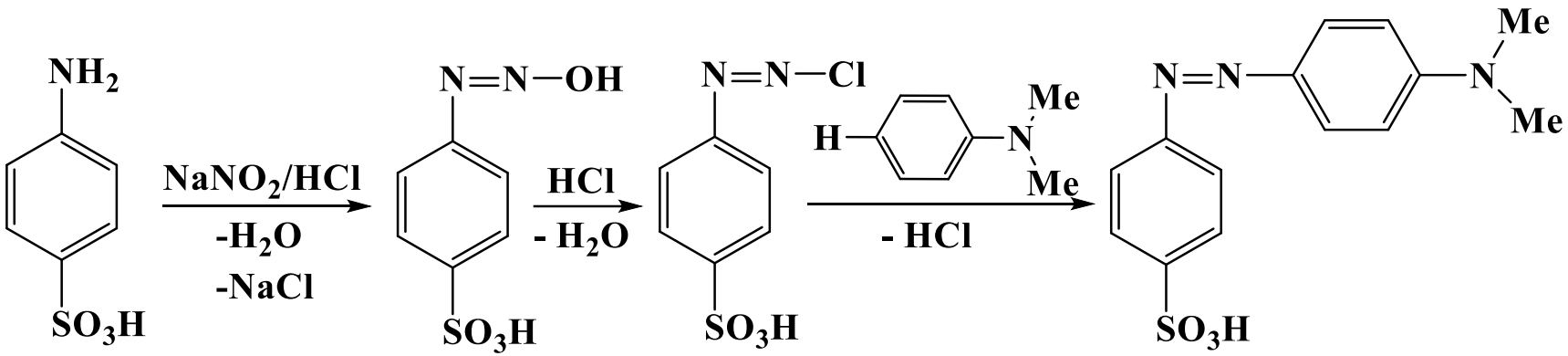
جـ - أحمر كونجو

أ- الميثيل البرتقالى

يحضر من 4- أمينو بنزين حمض سلفونيك.

يستخدم لصباغة الصوف و الحرير باللون البرتقالى ولكن من عيبوبه ضعف ثباته على الأنسجة لذلك يستخدم كدليل فى التفاعلات الكيميائية.

.

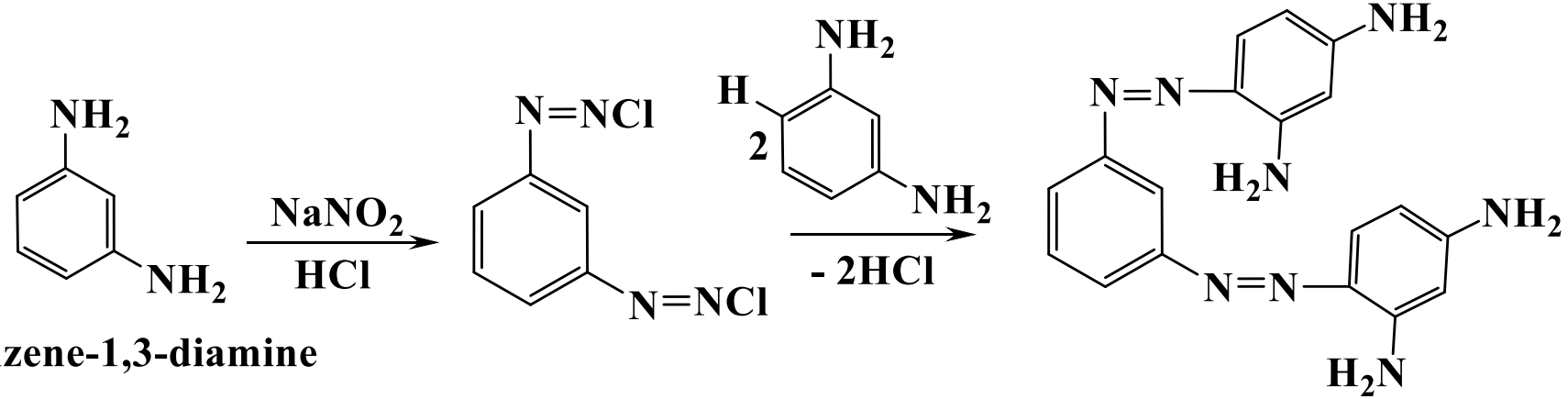


4-aminobenzenesulfonic acid

ب- بنى بسمارك:

يحضر من 1و3- ثنائى أمينوبنزين

يستخدم لصباغة القطن و كذلك كدهان للأخشاب باللون البنى.

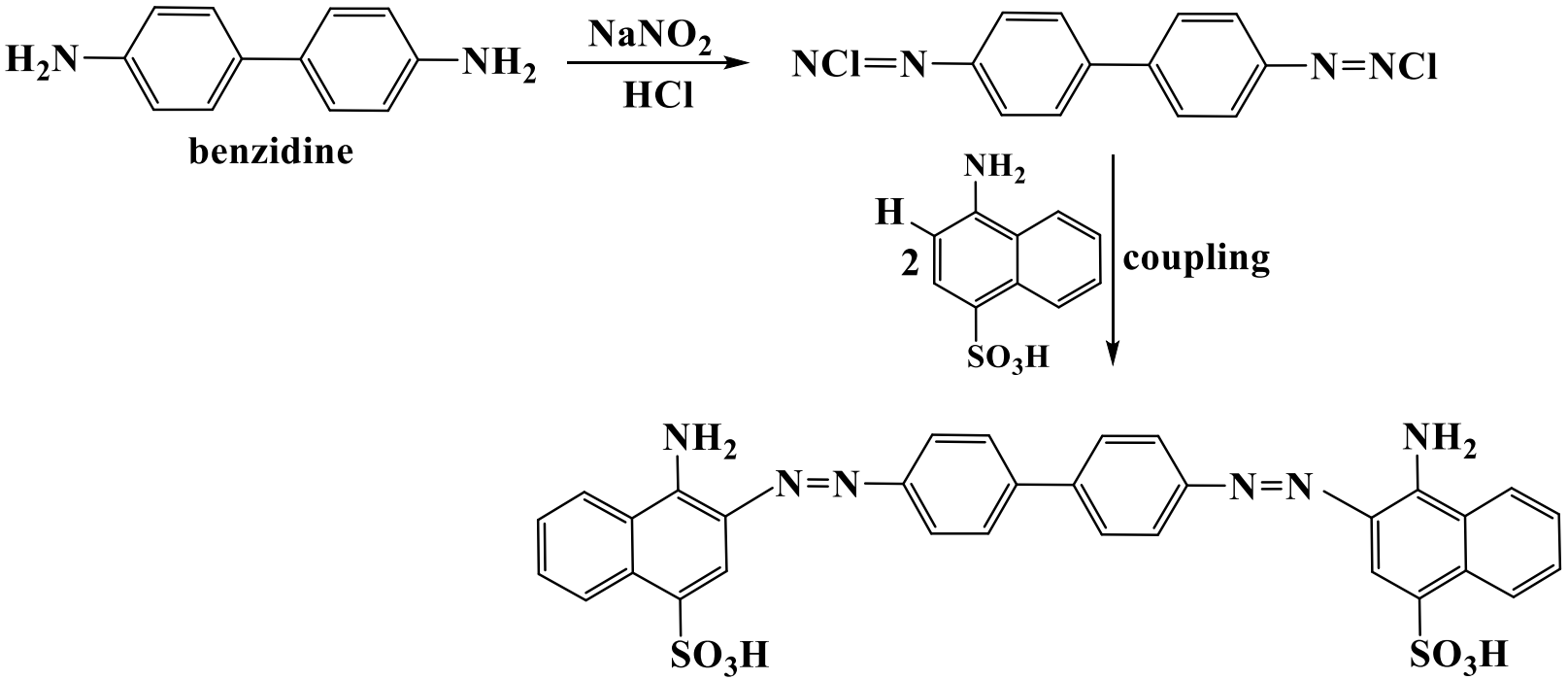


benzene-1,3-diamine

ج - أحمر كونجو

يحضر من البنزيدين و ألفانفثايل أمين-4- حمض سلفونيك

يستخدم لصباغة القطن باللون الأحمر و كذلك كدليل.



4- أصبـــــــــاغ ثلاثى فينيل ميثان

أ- أخضـــــر الملاكيت

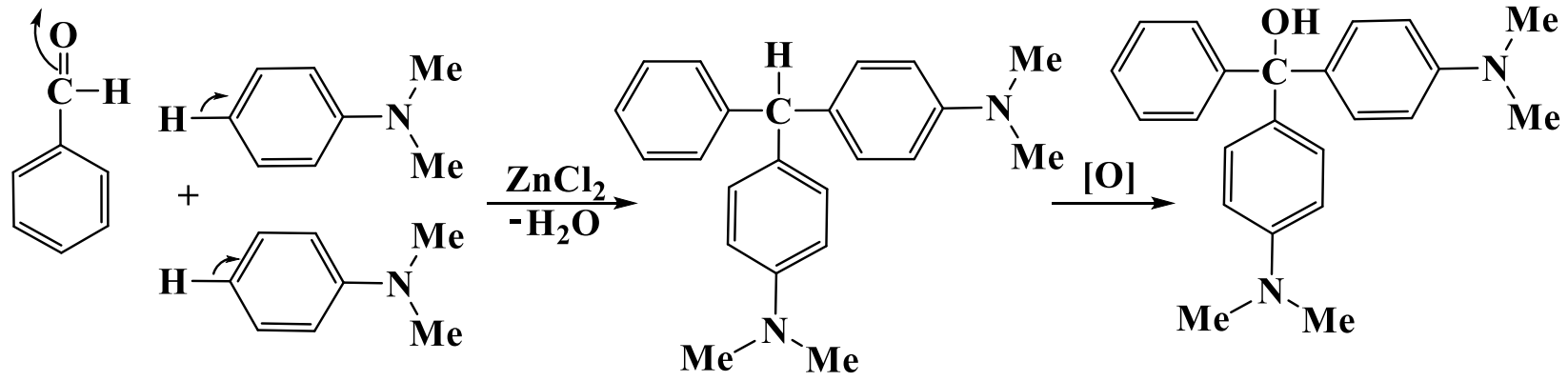
ب- بنفسجى البلورة

جـ - بنفسجى جنتيـــــان

د - بارا روزأنيلين

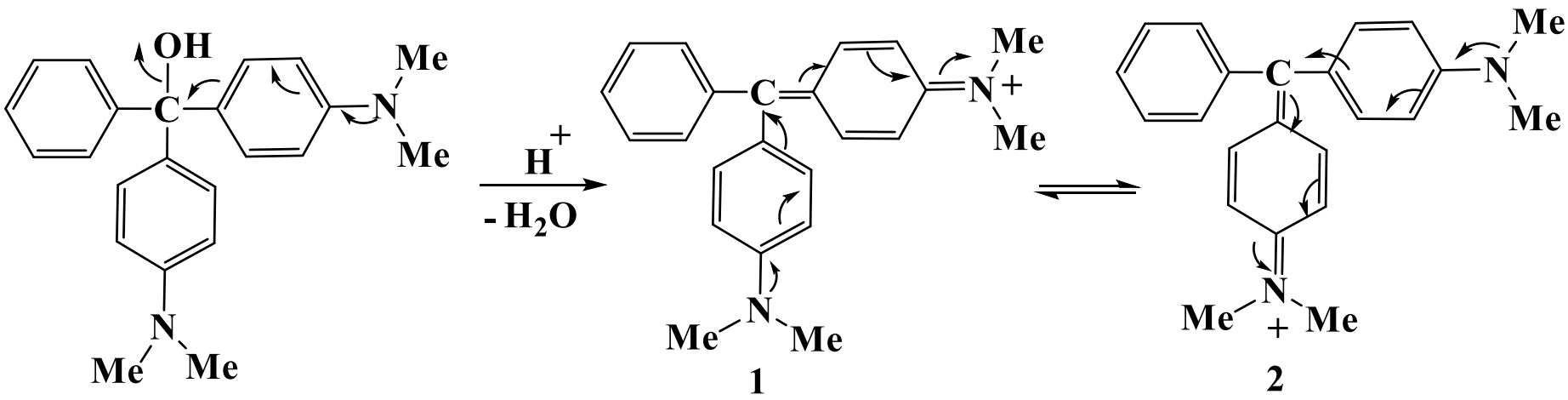
أ- أخضـــــر الملاكيت

يحضر بتفاعل البنزالدهيد مع 2 جزىء من *N,N*-ثنائى ميثيل أنيلين.



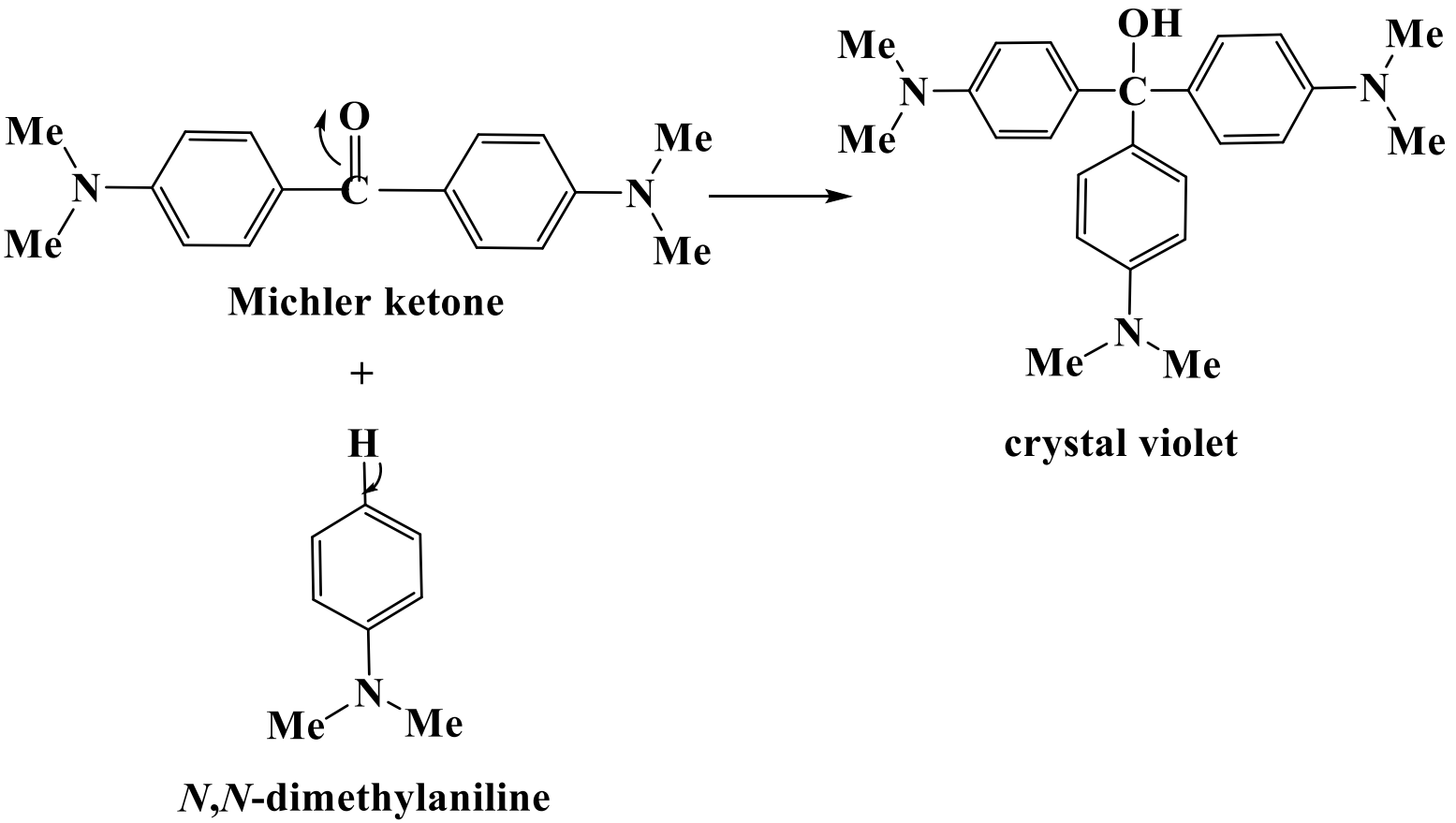
تاثير الوسط الحامضي على صبغة أخضر الملاكيت:

في الوسط الحامضي يأخذ أخضر الملاكيت الشكل الرنيني 1 أو 2 مما يزيد و يعمق من لونه.



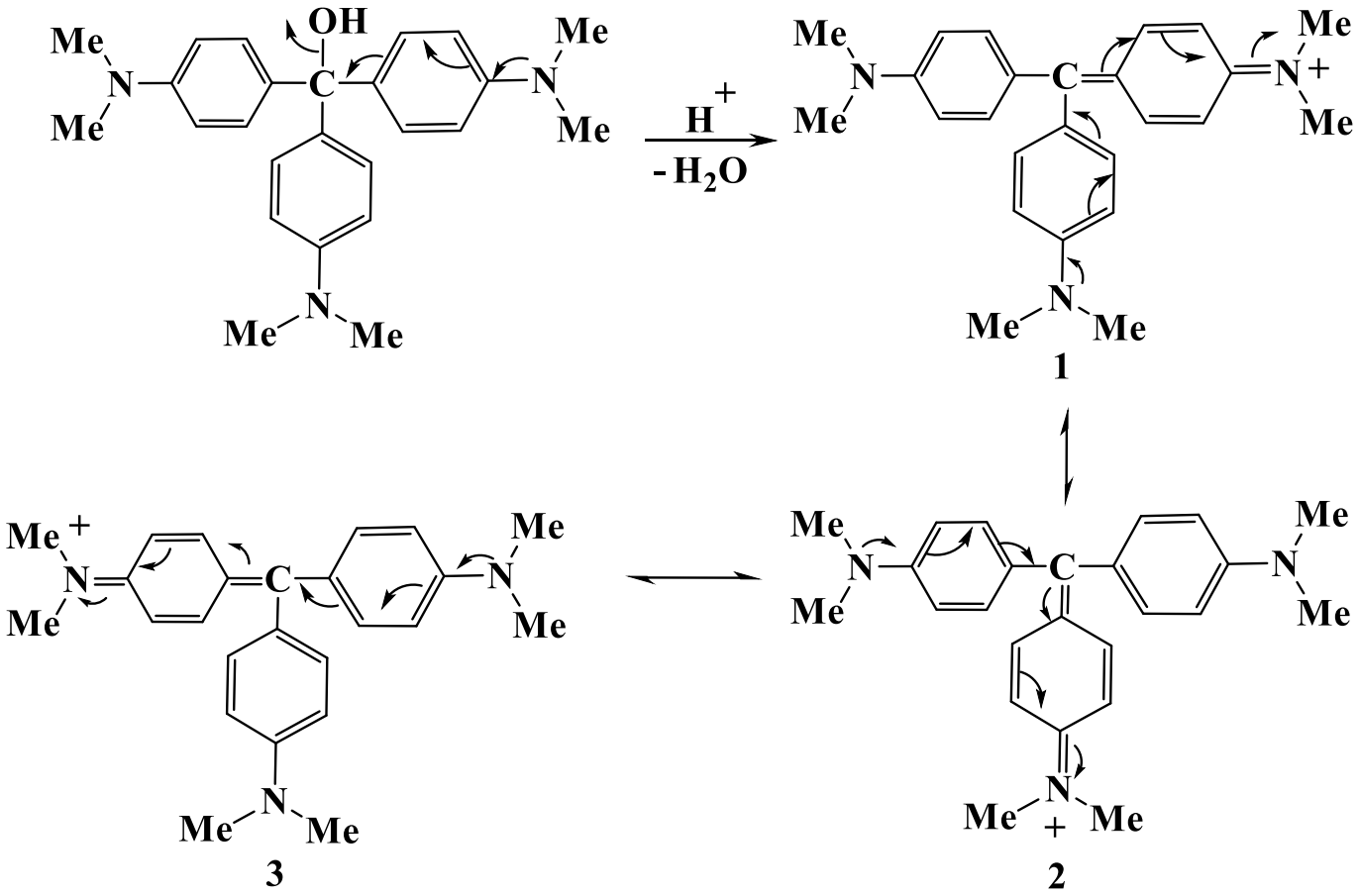
ب- بنفسجى البلورة

يحضر من مركب يسمى ميشلر كيتون مع *N,N*-ثنائى ميثيل أنيلين. و يستخدم لصباغة الحرير باللون البنفسجى اللامع.



تأثير الوسط الحامضي على صبغة بنفسجي البلورة:

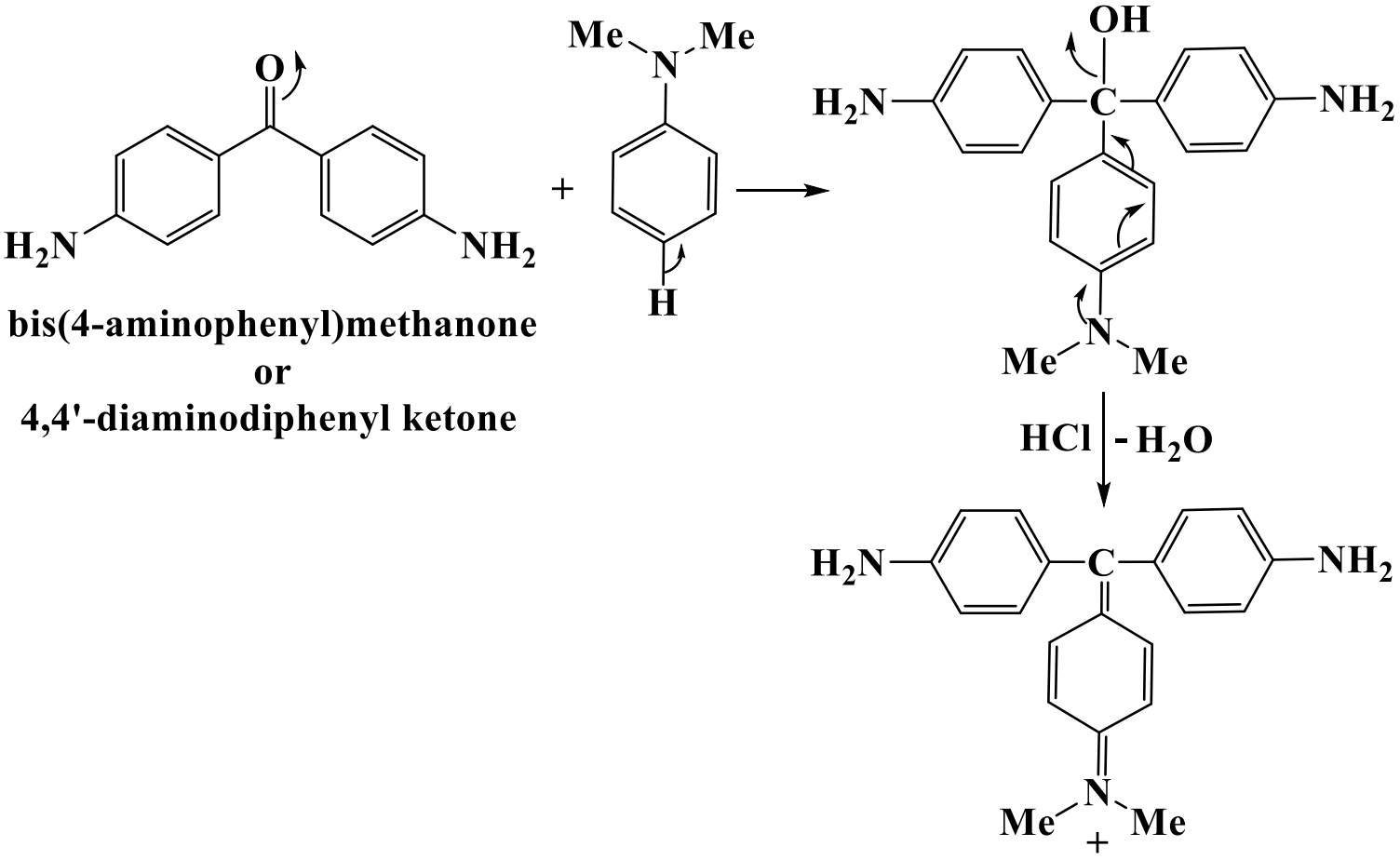
في الوسط الحامضي تتكون ثلاثة أشكال رنينية 1 أو 2 أو 3 مما يزيد و يعمق من اللون.



جـ بنفسجى جنتيـــــان

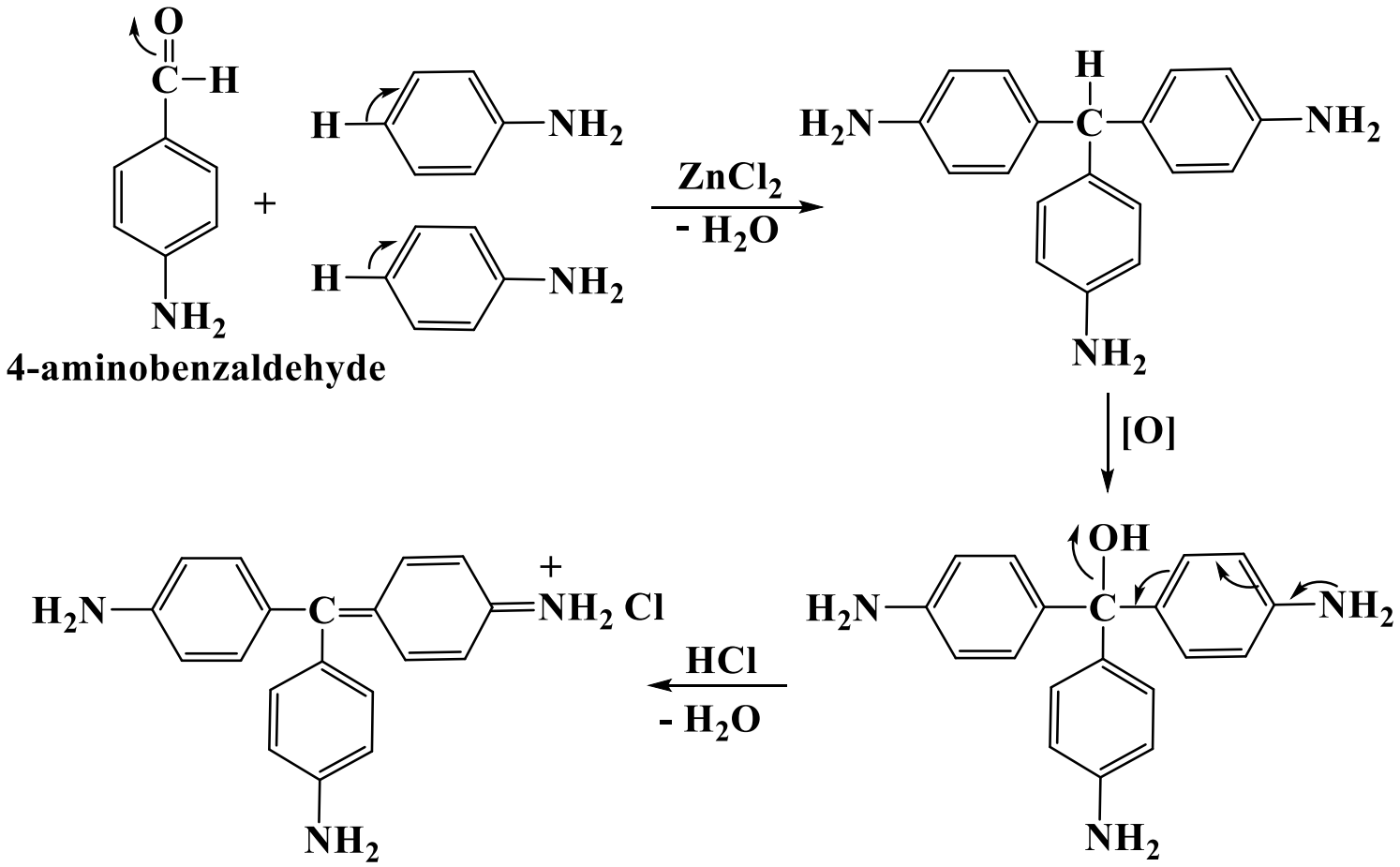
يتم تحضيره بتفاعل ثنائى أمينو ثنائى فينيل كيتون مع ثنائى ميثيل أنيلين .

يستخدم كمادة مطهرة.



د - بارا روزأنيلين

يحضر بتفاعل بارا أمينو بنزالدهيد مع 2 جزىء أنيلين.



5- أصبـــاغ الفيثـــالين

أ- الفينـــولفيثالين

ب-أصبـــاغ الفلوروســـين

جـ - فيثالين سلفونون

د- رباعى بروموفيثالين سلفون

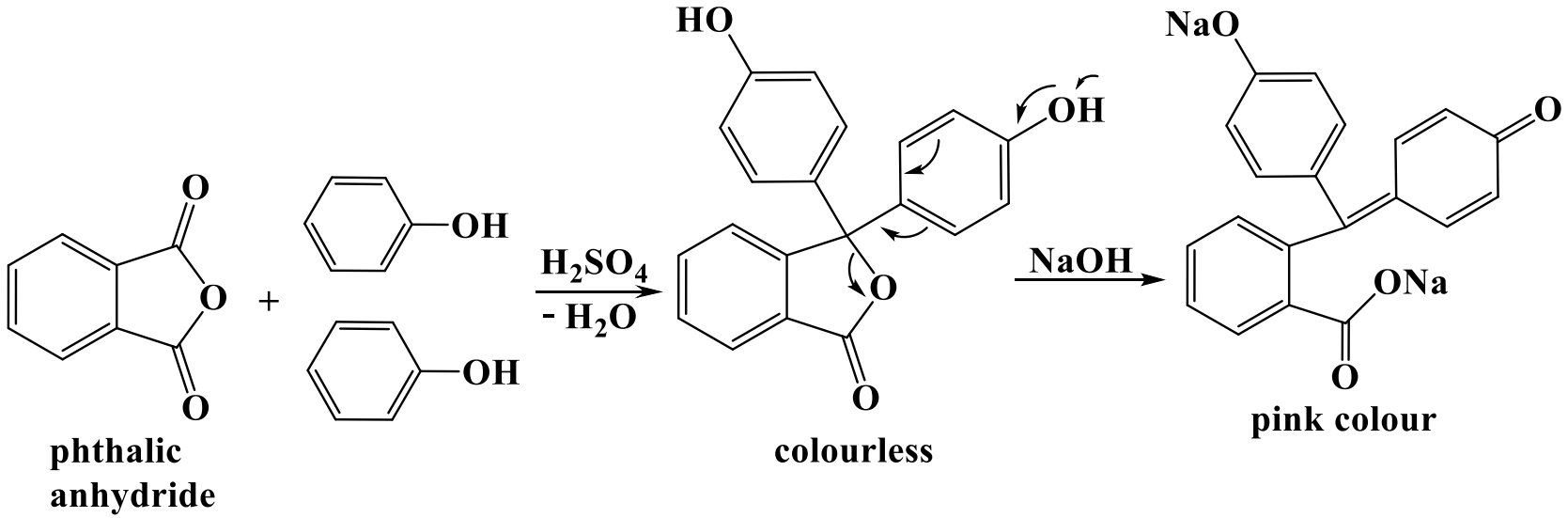
هـ - الميكروكروم

و- الأيوسيـــــــن

ز- الإريثروسين

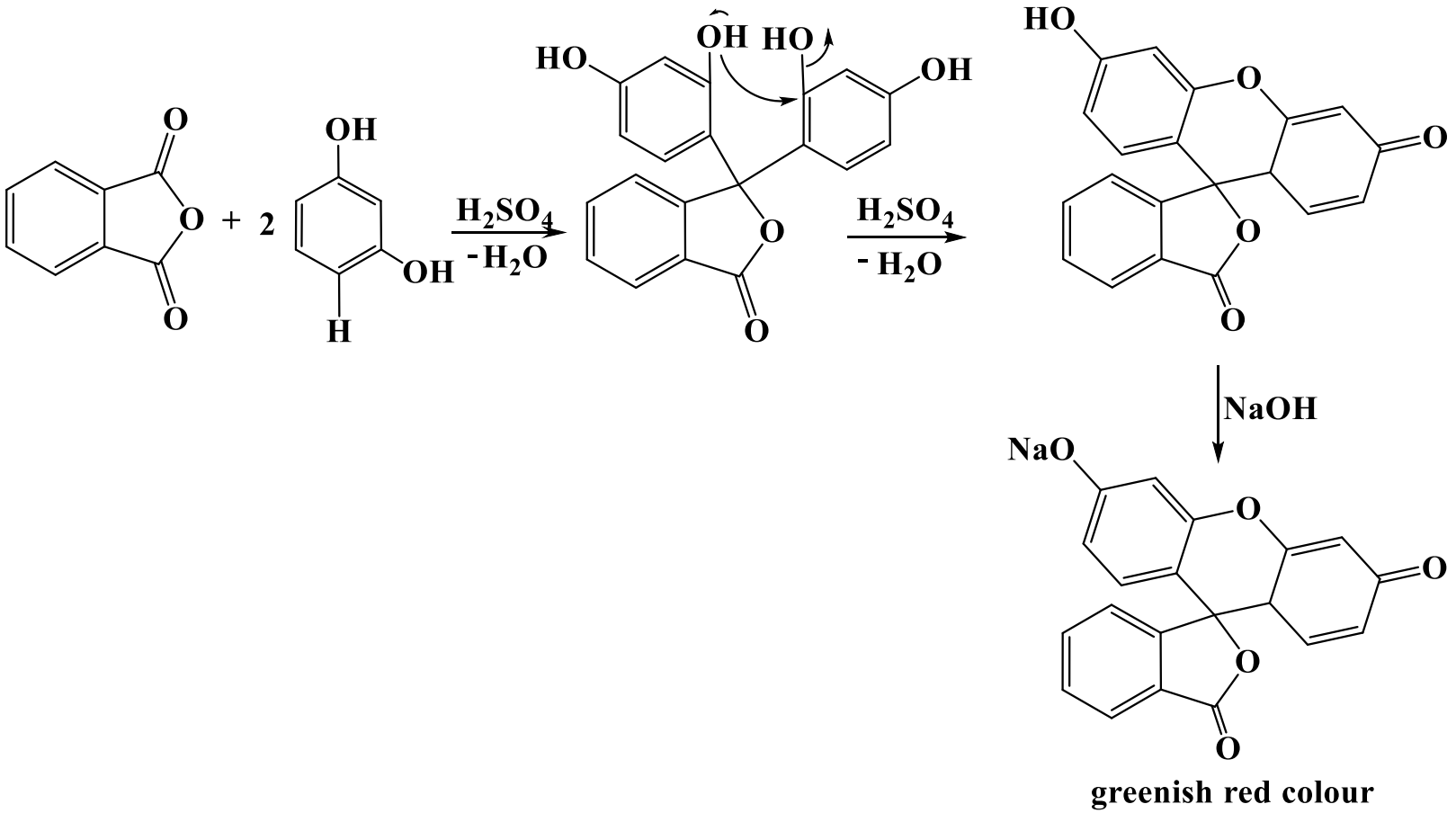
أـ صبغة الفينـــولفيثالين

تستخدم كدليل فى التفاعلات الكيميائية.



ب- صبغة الفلوروســين

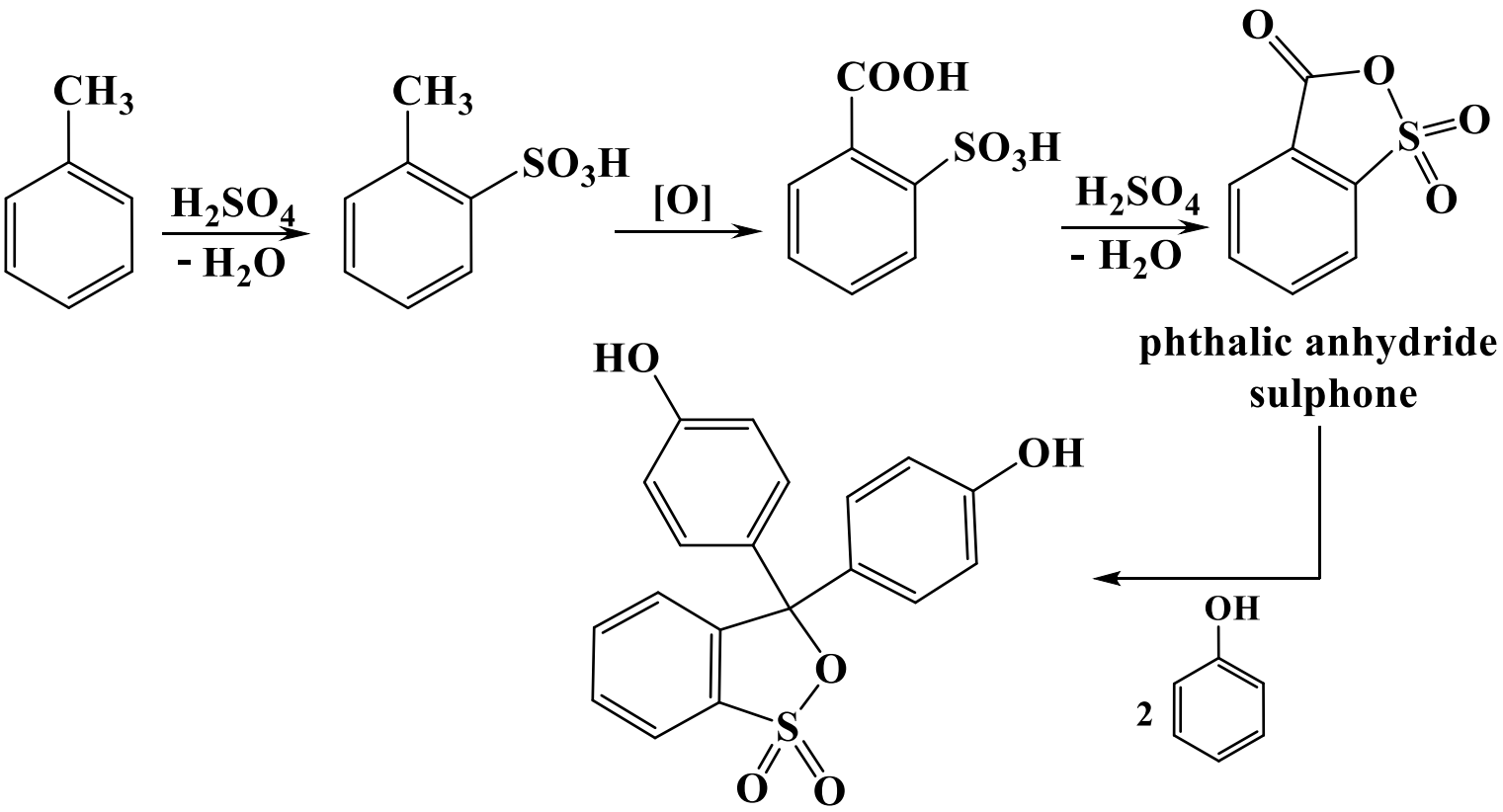
تستخدم كدليل و فى المجال الطبى حيث يحضر منها الميكركروم و الذى يستخدم كمطهر.



greenish red colour

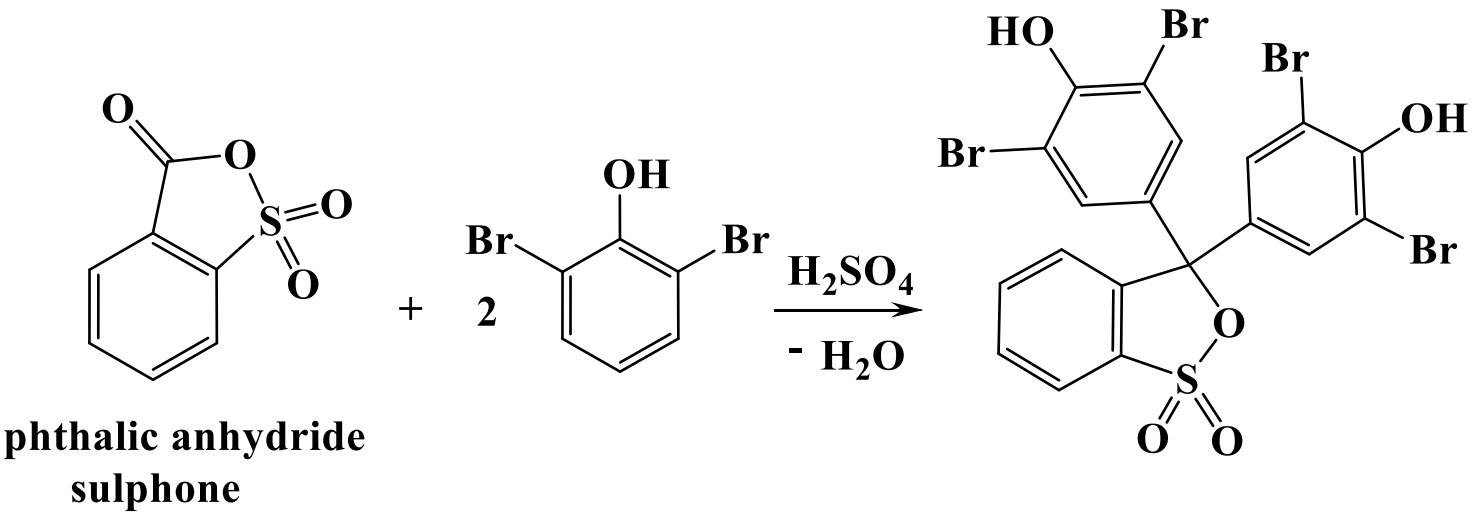
ج ـ صبغة فيثالين سلفونون

لونها أصفر وتستخدم فى المجال الطبى.



د- صبغة رباعى بروموفيثالين سلفون

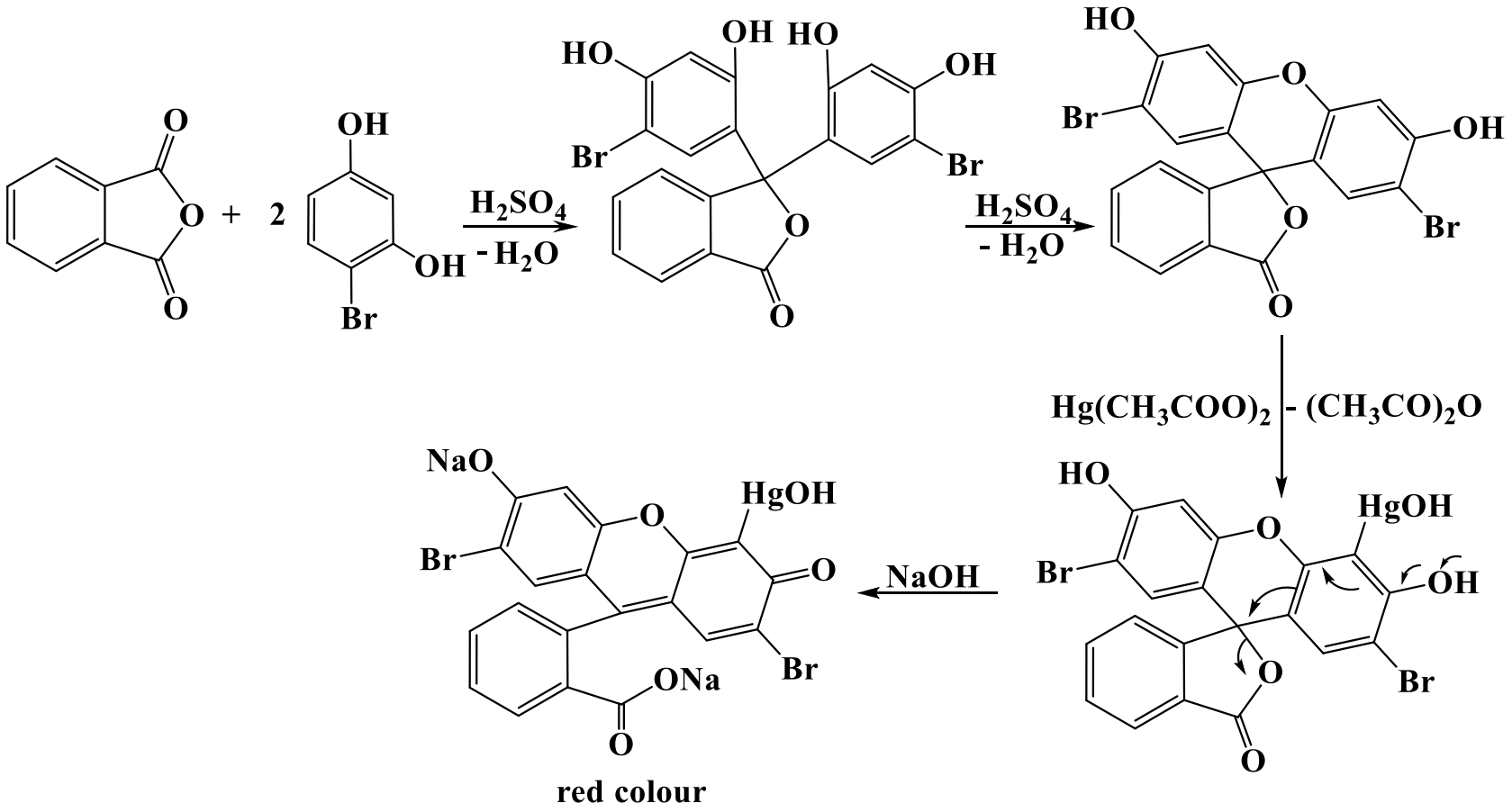
يتم تحضيرها من فيثاليك أنهيدريد سلفون و 2و6- ثنائى بروموفينول.



phthalic anhydride sulphone

هـ - صبغة الميكروكروم

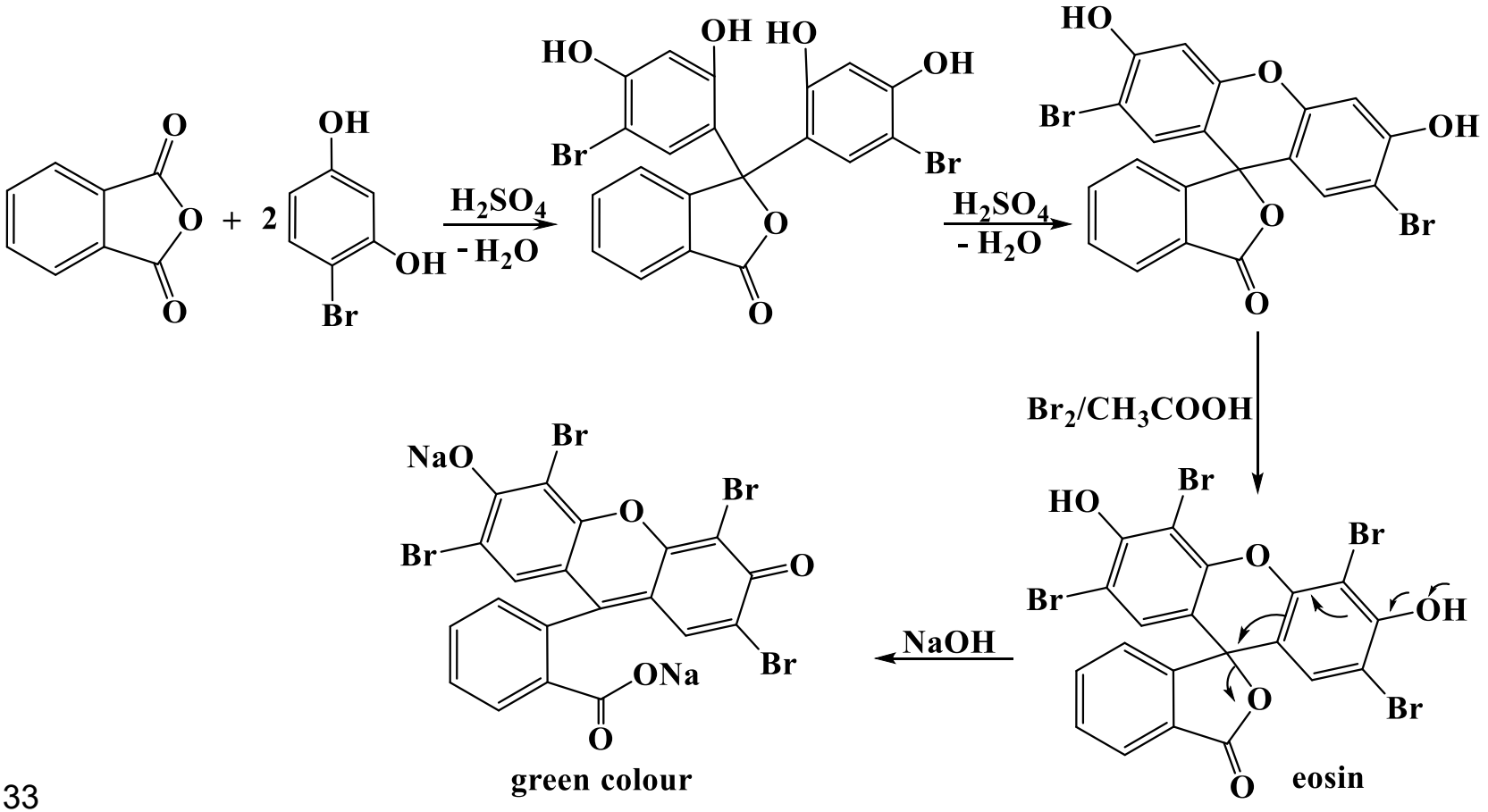
تستخدم كمطهر فى المجال الطبى.



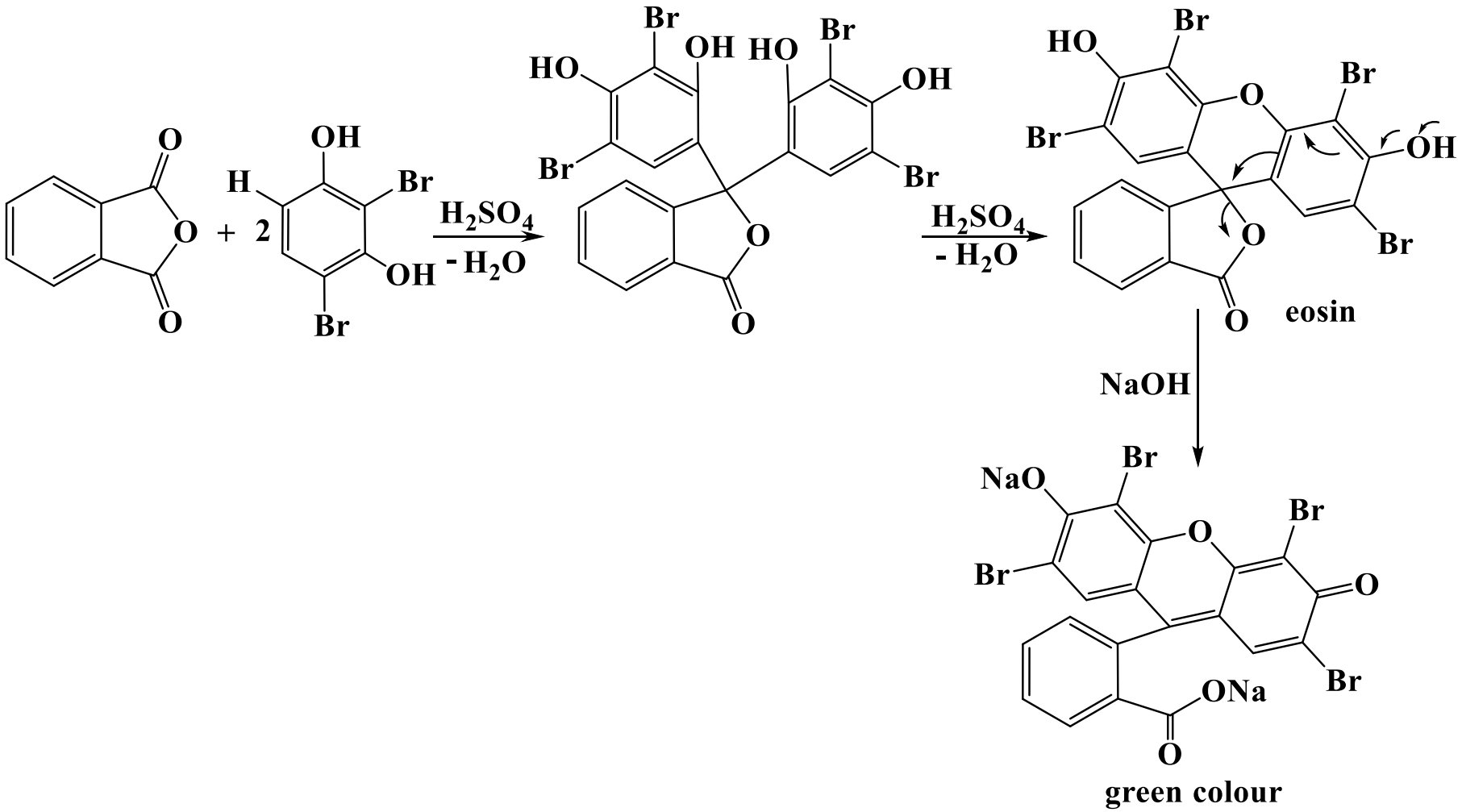
و- صبغة الايوسيـــــن

تستخدم لصباغة الصوف و الحرير باللون الأخضر وتستخدم فى المجال الطبى فى تشخيص الأمراض و يمكن تحضيرها بطريقتين

1- من تفاعل برومو ريزورسينول مع أنهيدريد حمض الفيثاليك.

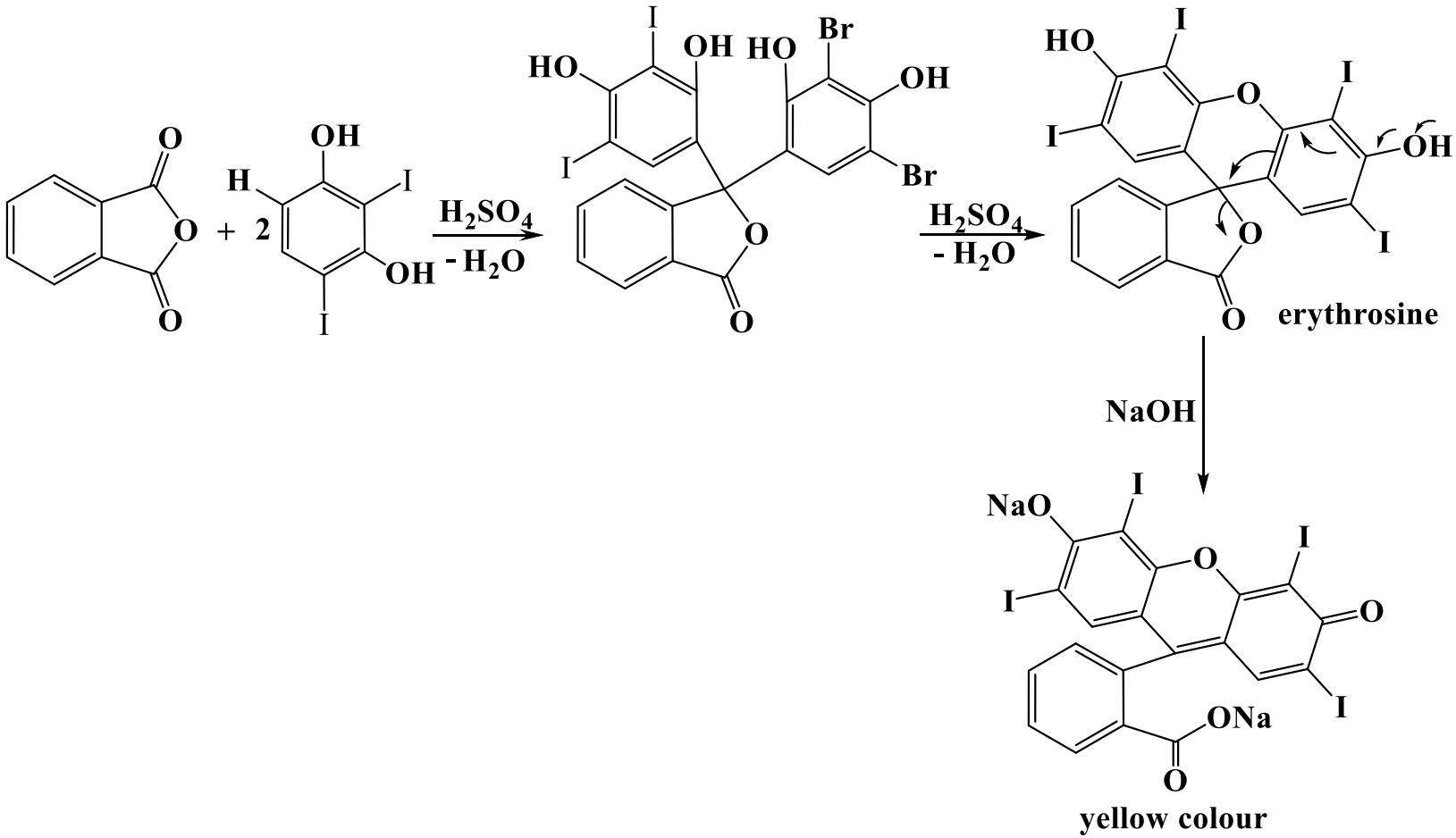


2- من تفاعل ثنائى برومو ريزورسينول مع أنهيدريد حمض فيثاليك.



ز- صبغة الاريثروسين

لونها أصفر تستخدم فى المجال الطبى فى تصنيع الأدوية وكملون فى الصناعات الغذائية.



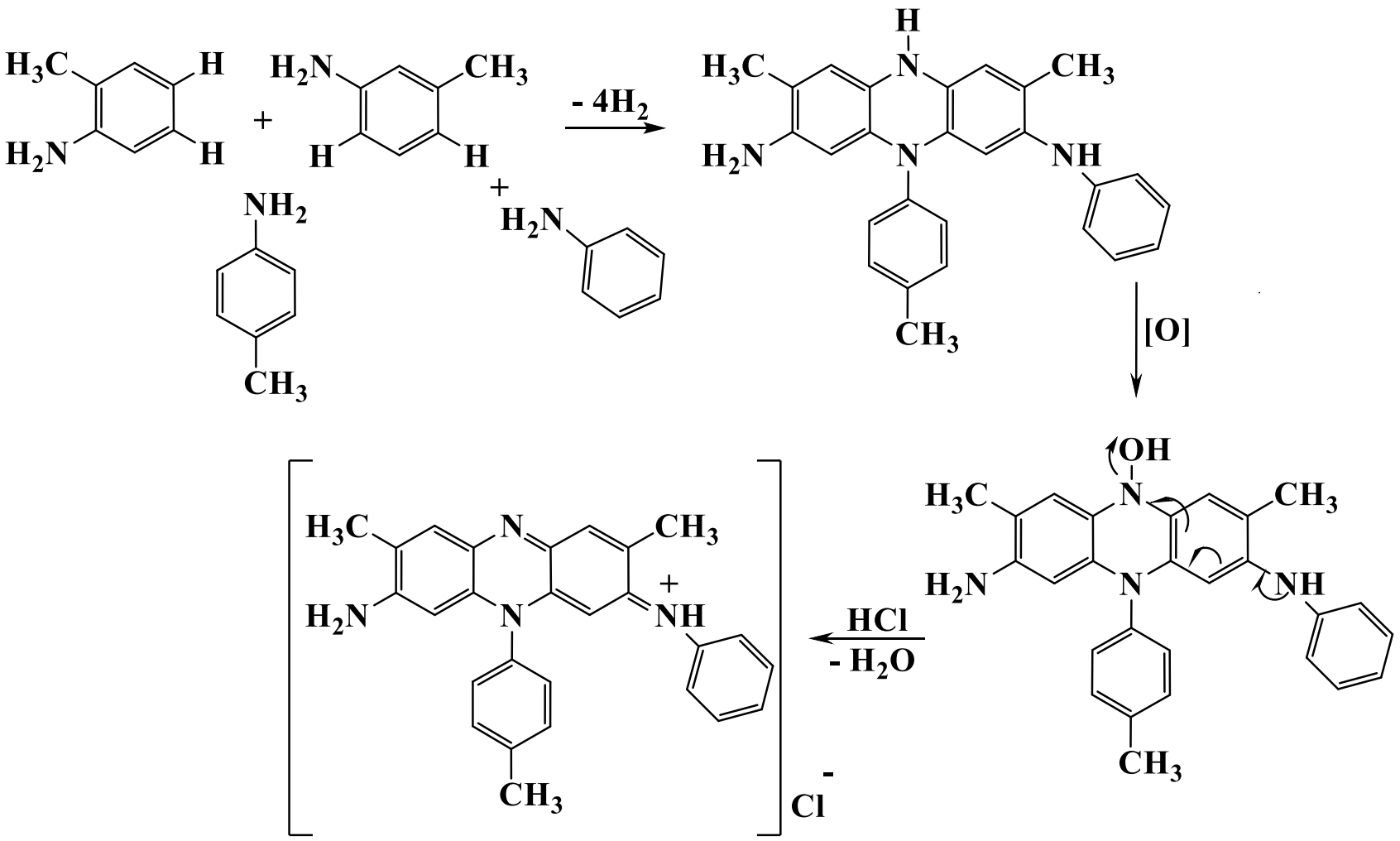
6- أصبـــاغ الآزين

أ- صبغة الموفين

ب- صبغة أزرق الميثيلين

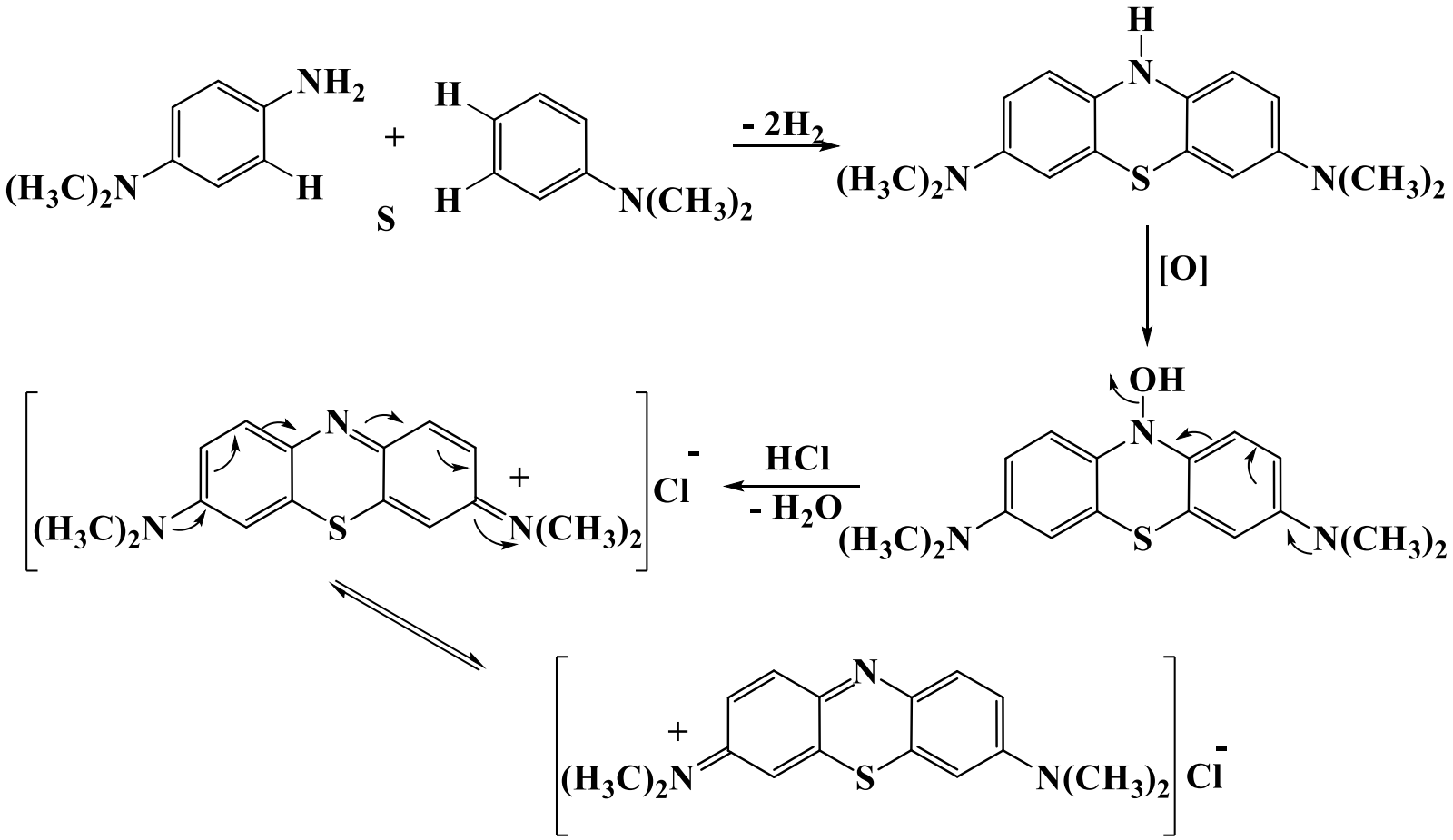
أـ صبغة الموفين

تستخدم لصباغة الحرير و القطن باللون البنفسجى المحمر.



ب- صبغة أزرق الميثيلين

تستخدم لصباغة الصوف و الحرير باللون الأزرق.



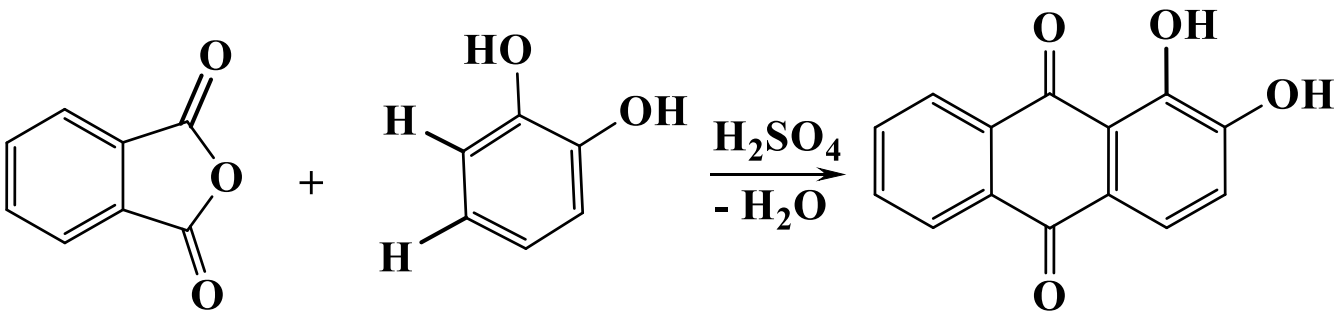
7- أصبـــاغ الأنثراكينون

أ- صبغة الإليزارين

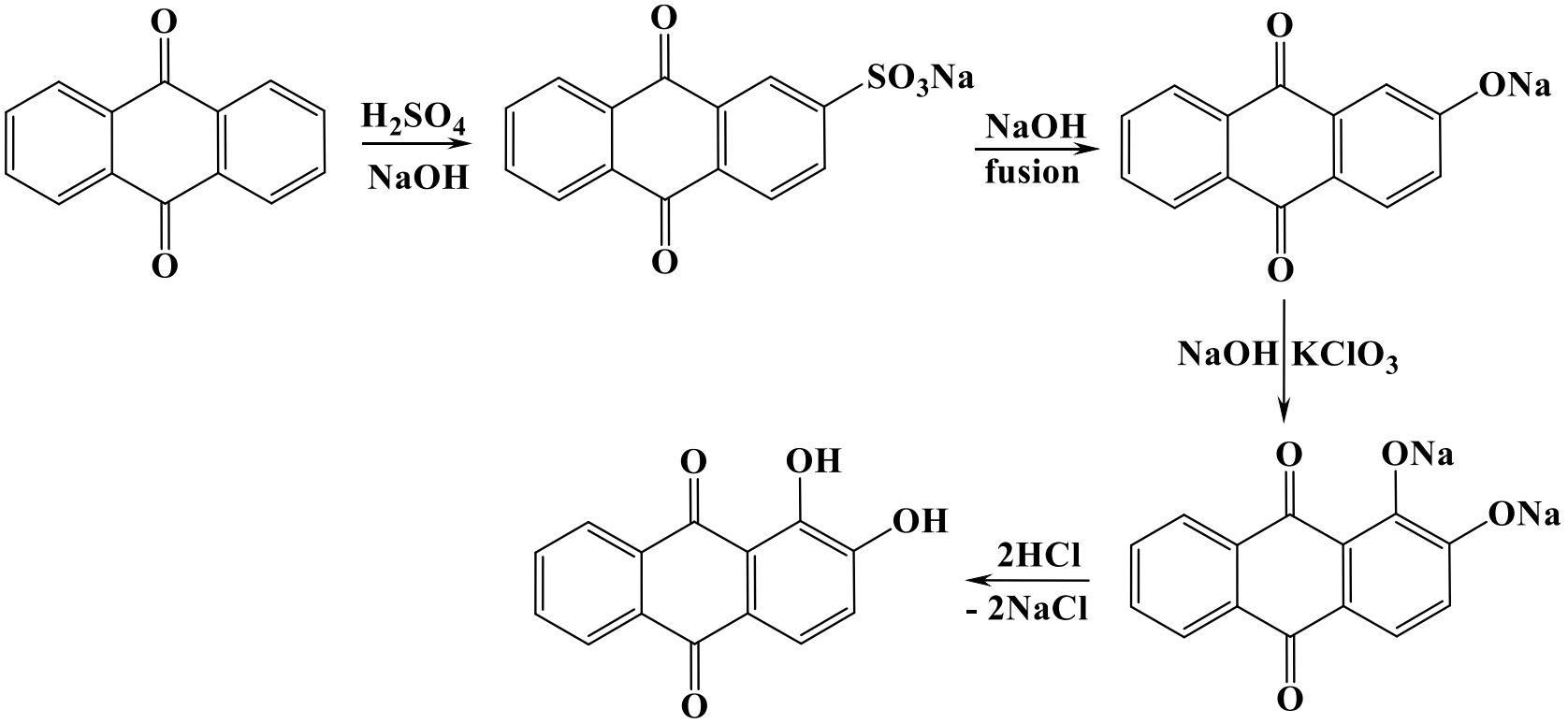
أ- صبغة الإليزارين

تستخدم لصباغة القطن و الحرير باللون الأصفر يمكن تحضيرها بطريقتين.

1- من أنهيدريد حمض الفيثاليك و الكاتيكول.



2- من الأنثراثين. (الطريقة التجارية)



8- أصبـــاغ الأحواض

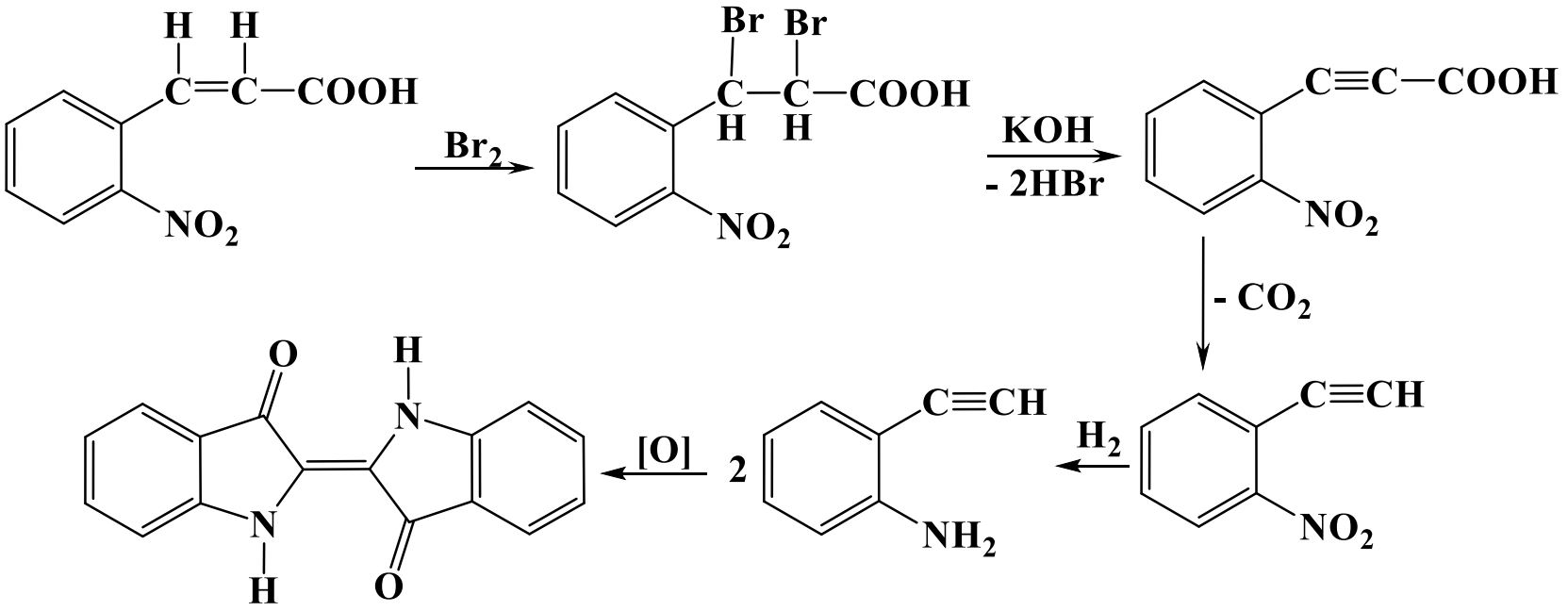
أ- صبغة الإنديجو (النيلة)

ب- صبغة الثيو إنديجو

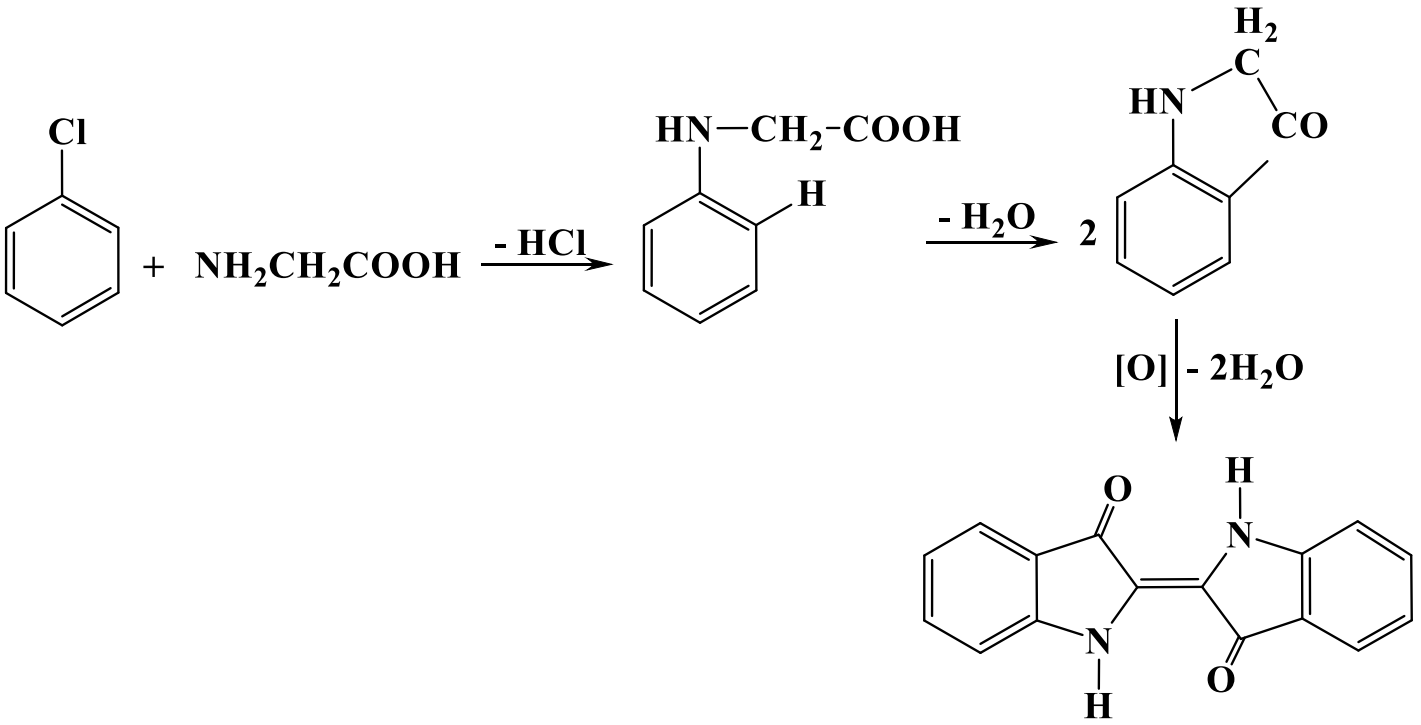
أ- صبغة الإنديجو (النيلة)

يمكن تحضيرها بطريقتين

1- من هلجنة 2- نيترو حمض السينناميك بالبروم.

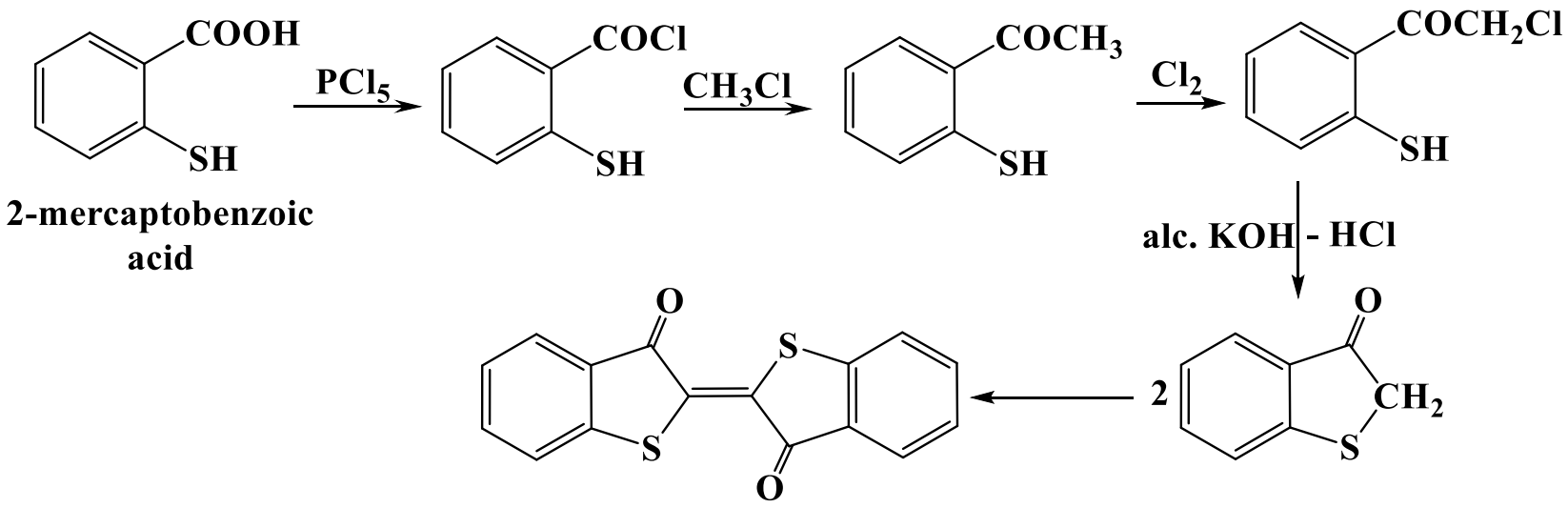


2- من تفاعل كلورو بنزين مع الجليسين (أمينو حمض الخليك).



ب- صبغة الثيو إنديجو

يتم تحضيرها من تفاعل 2- ثايول حمض البنزويك مع خامس كلوريد الفسفور.



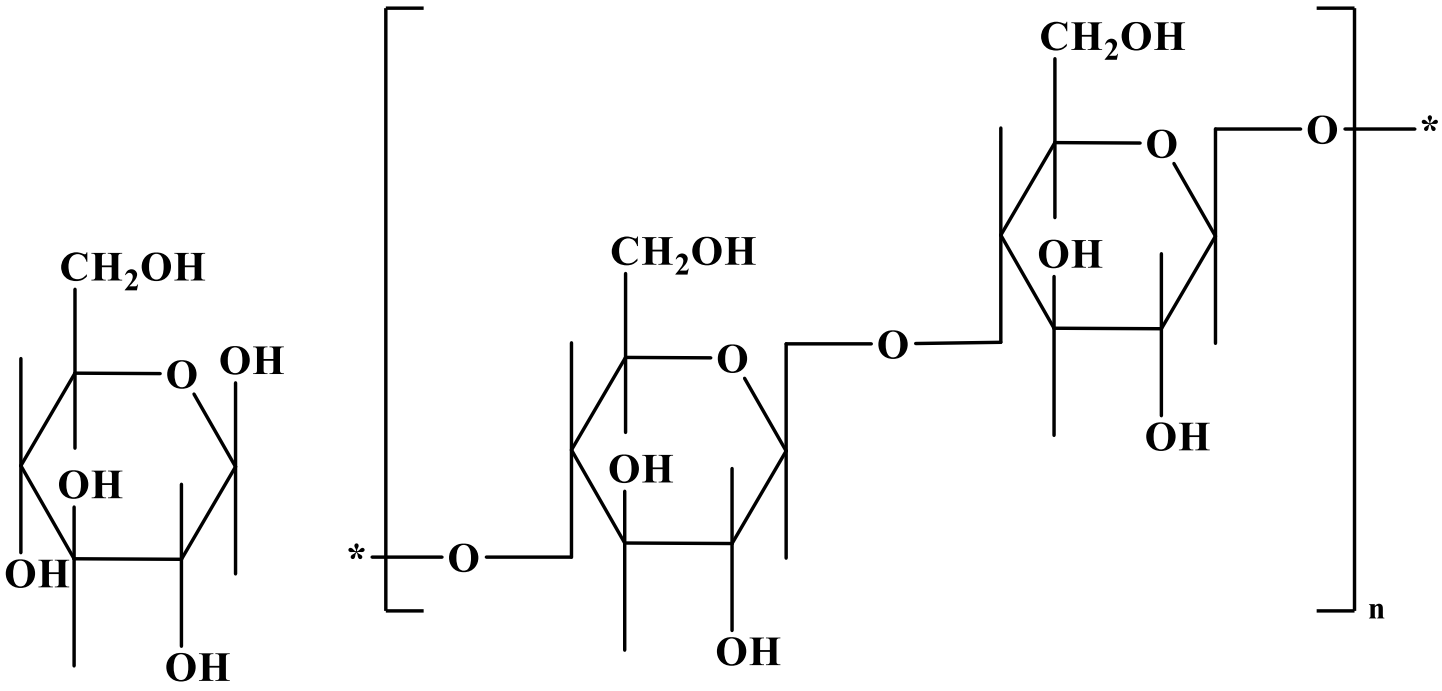
ثانياً: الألياف

1- السيليلوز

1- السيليلوز

الرمز العام $(C_6H_{10}O_5)_n$

السيليلوز : هو وحدات عديدة من البيتا جلوكوز أو البيتا جلوكوبيرانوز المرتبطة ببعضها البعض بواسطة رابطة أكسيدية.



الصفات الطبيعية و الكيميائية للسيليلوز

1- لايذوب فى الماء.

2- يتفحم بالحرارة.

3- يذوب بسهولة فى أُكسيد النحاس النشادرى و محلول كلوريد الكالسيوم.

4- يحتوى على بلورات على هيئة سلاسل متوازية منتظمة تسمى المناطق المتبلرة.

5- يحتوى أيضاً على أجزاء مبعثرة غير منتظمة تسمى المناطق غير المتبلرة.

6- السيليلوز مادة غير مختزلة و لا تسبب إختزال محلول فهلنج لأن وحدات الألدهيد التى يحتوى عليها الجلوكوز المكون للسيليلوز تدخل فى عمل الإتصال الأُكسيدى بين جزيئات الجلوكوز و بذلك تفقد قدرتها على الإختزال.

تأثير بعض العوامل المختلفة على السيليلوز

1- تأثير الاحماض

أ- تأثير حمض الهيدروكلوريك.

حمض الهيدروكلوريك المخفف لايؤثر على السيليلوز

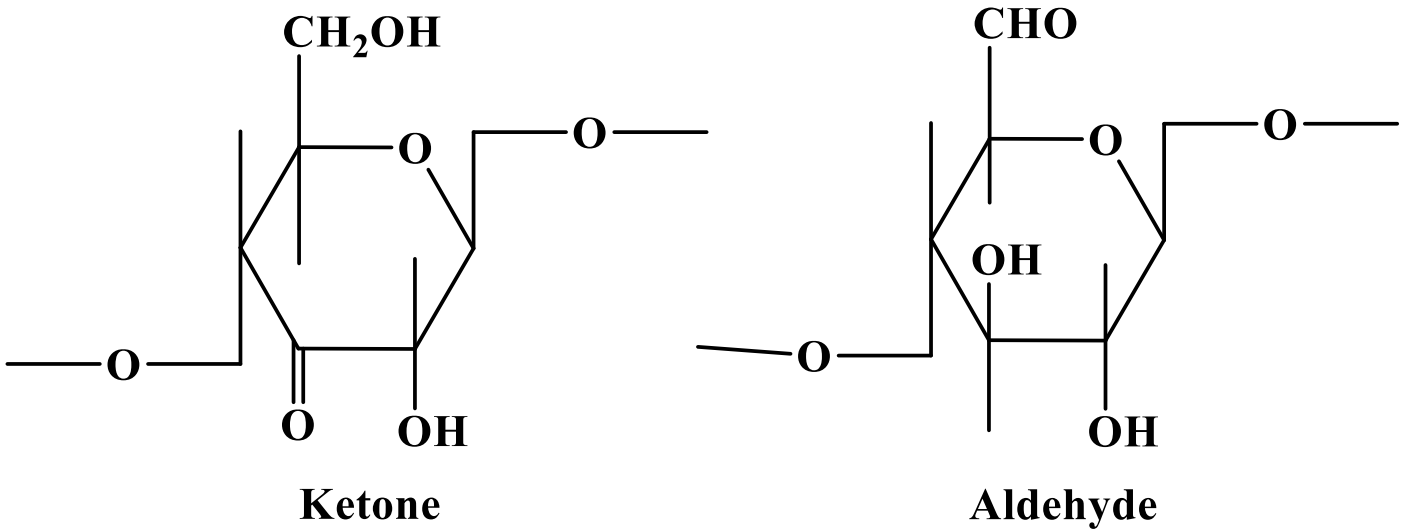
حمض الهيدروكلوريك تركيز 41% يذيب السيليلوز و يحوله إلى جلوكوز.

ب- تأثير حمض الكبريتيك.

حمض الكبريتيك تركيز 70% يحول السيليلوز إلى جلوكوز.

2- تأثير المواد المُؤكسدة

المواد المُؤكسدة تحول السيليلوز الى أُكسيد السيليلوز و الذى يتكون من عدة مركبات ناتجة عن تحطم الجزىء و إنفصال و حدات الجلوكوز المكونة له بعضها عن بعض و تكون ألدهيدات و كيتونات أو أحماض .



3- تأثير الماء على السيليلوز

ينتفخ السيليلوزعند إمتصاصه للماء و يكون الإنتفاخ فى الإتجاه العرضى له بسبب وجود مجموعات الهيدروكسيل الطليقة التى تجذب جزيئات الماء إليها و ذلك فى الاجزاء الغير متبلرة فقط منه.

4- تأثير القلويات على السيليلوز

أ- إنكماش فى طول الخيوط.

ب- إنتفاخ فى الخيوط.

جـ زيادة فى شفافية الخيوط.

د- قوة إمتصاص الخيوط للصبغات.

هـ زيادة فى المتانة و الوزن.

2- القطـــــن

القطـــــن

الوصف

- عبارة عن شعيرات تتكون حول بذرة.

- الشعيرة تتكون من خلية واحدة ذات محيط دائرى يتحول إلى بيضاوى عند النضج.

- الشعيرة تتصف بوجود إلتواءات عديدة.

- عدد الإلتواءات يزيد كلما كانت الشعيرة أكثر نضجاً.

التركيب الكيميائى لشعيرات القطن

1- سيليلوز 94%. 2- مـــاء 8و.%.

3- مواد شمعية 6و.%. 4- مواد بروتينية و بكتينية 3و2%.

5- مواد معدنية و أملاح 2و1%.

6- أصباغ و مواد أُخرى 3و.%.

7- أحماض عضوية كحامض الستريك و غيره 8و.%.

1- السيليلوز:- سبق شرحه

2- الماء:- 8و.%

3- المواد الشمعية

عبارة عن كحولات ذات وزن جزيئى مرتفع و أحماض دهنية و يسهل إستخلاص هذه المواد من القطن باستخدام البنزين و رابع كلوريد الكربون و الكلوروفورم.

4- المواد البروتينية والبكتينية

يدل وجود النيتروجين على وجود البروتينات عند إجراء الإختبارات على القطن و تزال هذه المواد أثناء عمليات تبييض القطن.

أما المواد البكتينية فهى عبارة عن مواد سكرية و كحولات و أحماض عضوية.

5- المواد المعدنية و الأملاح

تنتج بعد حرق القطن و تحوله إلى مادة بيضاء تعرف بالرماد.

6- الأصباغ

توجد أقطان ملونة لون بنى طبيعى و هى أقل فى قيمتها من الأُخرى عديمة اللون.

أصناف القطن

1- أقطان طويلة التيلة

طول التيلة 40-50 ملليمتر مثل جيزة 45.

2- أقطان متوسطة التيلة

طول التيلة 30-40 ملليمتر مثل جيزة 30.

3- أقطان قصيرة التيلة

طول التيلة أقل من 30 ملليمتر مثل أشمون و دندرة.

بعض صفات القطن الطبيعية و الكيميائية

1- لا لون له ولا رائحة.

2- يحترق و يعطى رائحة الشياط.

3- كلما زاد درجة الرطوبة به كلما زادت درجة توصيله للكهرباء.

أهمية القطن فى صناعة الغزل

1- يحتل المركز الأول فى الصناعة.

2- رخيص نسبياً عن الخامات الأُخرى.

3- سهولة زراعته.

4- لا يحتاج لتجهيز قبل غزله.

5- سهولة غزله و نسجه.

6- منسوجاته غاية فى الدقة.

7- يحضر منه الحرير الصناعى.

3- الصـــــوف

الصوف

تركيبه

1- صوف كيراتين 40%.

2- أوساخ 20%.

3- إفرازات جلدية 28%.

4- شحم (لانولين) 11%.

5- مواد معدنية 1%.

1- الكيراتين

هو بروتين يحتوى على نيتروجين و كبريت و بتحليله نحصل على أحماض أمينية مثل الجليسين و الآنين و غيرها.

يوجد منه نوعان

كيراتين (أ) و توجد فيه سلاسل الكيراتين بصورة مجعدة.

كيراتين (ب) و توجد فيه سلاسل الكيراتين بصورة منبسطة.

2- ألاوساخ

يحتوى الصوف على كميات من الأتربة و أجزاء من النباتات التى تحتوى على الأشواك و تختلف كمية الشوائب بإختلاف المراعى و درجة الإعتناء بالحيوان و يمكن التخلص من الشوائب بعملية تسمى التفحم حيث يمرر الصوف فى محلول حامض مخفف فى درجة حرارة منخفضة ثم يعرض بعد ذلك لجو حار بغرض تحويل السيليلوز (القش) إلى صورة هشة و التى تُزال بالغسيل كما تزال آثار الحمض بكبريتات صوديوم مخففة.

3- إفرازات جلدية

تتكون بفعل الغدد العرقية و هى تحتوى على أحماض دهنية مثل حمض الإستياريك والأُوليك.

4- شحم اللانولين

يفرز من الخلايا الشحمية و هو يتركب من الكوليسترول و الأحماض الدهنية و من صفاته:

1- ذو قوام شمعى و لون أصفر ذهبى.

2- يصنع منه المراهم و مستحضرات التجميل لأن الجلد يمتصه.

3- يمنع تلبد الصوف على ظهر الأغنام.

4- يحتوى على 20-25% ماء.

5- يزال بسهولة بالماء و كربونات الصوديوم.

6- يتحلل بالماء و يعطى الكوليسترول و أحماض دهنية.

5- مواد معدنية

- أُكسيد الصوديوم.
- أُكسيد بوتاسيوم.
- أُكسيد كالسيوم.
- أُكسيد الومنيوم و حديد.
- سيليكا.
- أكاسيد كبريتية.
- حمض كربونيك.

صفات الصوف الطبيعية و الكيميائية

1- المتانة

تعتمد متانته على الطبقة الداخلية للشعرة و على الحراشيف التى تكسوها و على حالة الحيوان الصحية.

2- المرونة

شديد المرونة و غير قابل للتجعد و الإنثناء.

3- طول الشعيرات و قطرها

طولها من 1 الى 16 بوصة والقطر مهم فى الحصول على أنواع ممتازة من الأنسجة الصوفية.

4- تلبد الصوف

ويحدث ذلك بسبب تشابك حراشيف الشعيرات مع بعضها البعض.

5- خاصية العزل الحرارى

له القدرة على العزل الحرارى حيث يحتفظ بحرارة الجسم و يمنعها من الاشعاع.

تأثير العوامل الجوية على الصوف

1- تأثير الرطوبة

أكثر الالياف إمتصاصاً للرطوبة الجوية ولكن يبتل بصعوبة فى الماء البارد و تزداد درجة الإبتلال بالحرارة لذلك يصبغ عند 65 درجة مئوية.

2- تأثير الحرارة على الصوف

يحترق عند 100 درجة مئوية معطيا رائحة الريش المحروق.

3- تأثير الأحماض على الصوف

أ- يذوب فى الأحماض المركزة على البارد و حمض النيتريك أكثر تأثيراً يليه الكبريتيك ثم الهيدروكلوريك.

ب- الأحماض المخففة لا تؤثر على الصوف.

4- تأثير القلويات

أ- يذوب فى القلويات المركزة مثل هيدروكسيد الصوديوم و البوتاسيوم لذلك لا تصبغ الأصواف بأصباغ الأحواض حيث تعتمد فى صباغتها على هذه القلويات.

ب- القلويات الضعيفة مثل النشادر و البوراكس و كربونات الصوديوم ذات تأثير ضعيف على الصوف.

5- تأثير العوامل المؤكسدة و المختزلة

المواد المؤكسدة (فوق أُكسيد الهيدروجين) تزيل الألوان من الصوف لذلك تستخدم كمواد مبيضة للصوف.

أما المواد المختزلة (ثانى أكسيد الكبريت) فيزيل الألوان إزالة وقتية فقط ما تلبث أن تعود الألوان مرة أُخرى بالتعرض للجو.

4- الالياف النصف صناعية

الألياف النصف صناعية

و يوجد منها نوعان

أـ ألياف نصف صناعية سيليلوزية

مثل الحرير الصناعى (الرايون) و هو يعتمد على السيليلوز.

ب- ألياف نصف صناعية بروتينية

و تشمل جميع الألياف التى تعتمد فى صناعتها على مواد بروتينية مثل بروتين اللبن و بروتين فول الصويا.

أنواع الحرير الصناعى

1- حرير شردونييه

و هو أقدم ما صنع من الحرير و يتم تحضيره على عدة خطوات

1- نيترة المادة السيليلوزية

حيث يعالج السيليلوز فى أوانى من الصلصال بخليط من حمض النيتريك و الكبريتيك المركز و يتحول إلى نيتروسيليلوز و تستغرق هذه العملية ساعة عند درجة حرارة 39-41 درجة مئوية.

2- إذابة مادة النيتروسيليلوز

يذاب النيتروسيليلوز فى مزيج من الكحول و الإثير و يستغرق هذا عدة ساعات.

3- عزل محلول النيتروسيليلوز

و يتم ذلك بطريقتين:

1- و فيها يكون النيتروسيليلوزذائباً فى خليط من الإثير و الكحول بنسبة 60:40.

2- و فيها يكون النيتروسيليلوز ذائبا فى خليط من الكحول الميثيلى و الكحول الايثيلى بنسبة 4:2.

4- تحويل النيتروسيليلوز إلى سيليلوز

وفيها يحول النيتروسيليلوز (مادة سريعة الالتهاب) إلى السيليلوز باستخدام مادة هيدروسلفيت الصوديوم المختزلة.

5- غسل الخيوط

حيث يغسل الحرير جيداً لإزالة المواد الكيميائية.

6- تجهيز الخيوط

تبيض الخيوط و تصبح معدة لعمليات النسيج و الصباغة.

2- رايون الفسكوز

1- إعداد لب الخشب

المادة الخام هى لب الخشب حيث يزال منها الشوائب بعد تقطيعه قطعاً صغيرة.

2- تحضير السيليلوز الصودي

حيث يعالج السيليلوزالمجهز سابقاً بالصودا الكاوية ليعطي سيليلوز صودي.

3- تكوين زانثات السيليلوز

حيث يعالج السيليلوز الصودي بثاني كبريتيد الكربون.

4- تحضير محلول الفسكوز

حيث تعامل زانثات السيليلوز بمحلول مخفف من الصودا الكاوية.

5- عملية العزل

حيث يضغط محلول الفسكوز و يتم غزله و تحويله إلى خيوط زانثات السيليلوز.

6- معاجة الخيوط بالاحماض المعدنية

حيث تحول هذه الإحماض الفسكوز إلى السيليلوز.

7- غسل الخيوط

تغسل الخيوط بالماء لإزالة المواد الكبريتية و تكون الألياف أكثر لمعانا و نحصل على حرير الفسكوز.

5- الالياف التركيبية (الكيميائية)

الألياف التركيبية (الكيميائية)

و هى تنتج فقط من مواد محضرة أو تم تركيبها معملياً.

التفاعلات الكيميائية التى يعتمد عليها تحضير الألياف التركيبية

أ- التفاعلات التكاثفية و يتم فيها تحضير ألياف

1- عديد الأميد. 2- عديد اليوريثان. 3- عديد الإستر.

ب- تفاعلات الإضافة و فيها يتم تحضير ألياف

1- عديد الإيثيلين. 2- عديد الفينيل.

3- عديد الأكريل. 4- عديد الفينيليدين.

ألياف عديد الآميد

و تحتوى على مجموعات كثيرة من الميثيلين CH_2 و الأميد CONH.

و ينتج من تفاعل أحماض كربوكسيلية بها مجموعتين طرفيتين من الكربوكسيل مع أمين ثنائى مجموعات الامين.

و تسمى الألياف بإسم تجارى عبارة عن أرقام حيث يدل أول رقم يمينا على عدد ذرات كربون الحمض الكربوكسيلى أما ثاني رقم فيدل على عدد ذرات كربون الأمين.

فمثلا إذا كان رقم الألياف 66 فإن

عدد ذرات كربون الحمض = 6

و عدد ذرات كربون الأمين = 6 أيضاً

إذا كان رقم الألياف 610

فإن عدد ذرات كربون الحمض = 10

أما عدد ذرات كربون الأمين = 6

و يتكرر إتحاد مجموعة الأمين مع مجموعة الكربوكسيل لنحصل على النايلون.

$$HOOC(CH_2)_4[CONH(CH_2)_6NHCO(CH_2)_4]_nCONH(CH_2)_6NH_2$$

Nylon

صناعيا يحضر النايلون بأذابة حمض الإديبيك و الهكساميثيلين داى أمين فى الكحول الميثيلى فيترسب النايلون 66 و هو ذو وزن جزيئى 10000- 13000 وحدة.

أمثلة عن ألياف عديد الآميد

1- نايلون 66

و يتكون من تكاثف حمض الإديبيك ذو الست ذرات كربون مع هكساميثلين داى أمين.

$$HOOC(CH_2)_4COOH + H_2N(CH_2)_6NH_2$$

adipic acid — hexamethylene diamine

$$\downarrow$$

$$HOOC(CH_2)_4CONH(CH_2)_6NH_2 + H_2O$$

المراجع:

1- كيمياء و تقنيات الصباغة و الطباعة النسيجية (الجزء الأول)- الكيميائي بلال عبدالوهاب الرفاعي و د. فرنسوا قرة بت – 2016.