

401

2509612

蔥醌還原染料

(陰丹士林染料)

陳 彬 王世椿 合著

中國科學圖書儀器公司

印 行

蔥 醜 還 原 染 料

(陰丹士林染料)

陳 彬 王 世 椿 合 著

中 國 科 學 圖 書 儀 器 公 司

印 行

序

染料化學約可分為二部，一為染料製造，一為染料應用；二者雖屬同素異位，聲息相關，然以近世科學猛晉，染料之種類日增，應用之範圍日廣，益以競爭專利之關係，許多新穎專門之知識，已漸為各廠商所獨佔；是故無論製造與應用，均已自成學術之一門，各有千秋；學者欲兼顧而並籌之，實非易易。

今在吾國，一般製造者，常忽略其應用；一般應用者，常忽略染料之化學來源；互為因果，各項改進，自然滯緩。茲以不褪色染料，吾國已日見重要，其中蒽醌還原染料，尤佔多數。故特先編蒽醌還原染料一書，關於其製造，應用與分析，作淺易而較為完全之介紹。他如鹼性，偶氮，硫化，媒染等染料之同樣小冊，均在考慮編寫之中，有待讀者對於此書之響應如何而定。

吾國所需之蒽醌還原染料，多仰給於大德顏料廠，沿海沿江各埠，存貨之鉅，實足驚人。二次大戰以還，德貨來源告斷，存量漸少，以各廠需求甚殷，商賈常有利用類似之貨品，頂替圖利。而且最近期內，勢將採用他廠之出品。故特附分析一章，以備檢定之用，或為從事此方面之工作者所切需也。

三十六年七月 陳 彬謹識
中央化工廠籌備處

目 次

第 一 章 緒 論

第一節	染料之定義	1
第二節	蒽醌還原染料之定義	2
第三節	蒽醌還原染料之分類	4
第四節	蒽醌還原染料之統計	6

第 二 章 中 料

第一節	蒽(Anthracene)	9
第二節	蒽醌(Anthraquinone)	13
第三節	蒽醌之碳化	20
第四節	蒽醌之硝化	27
第五節	氨基蒽醌類(Aminoanthraquinones)	30
第六節	鹵化蒽醌類(Halogeno-anthraquinones)	33
第七節	甲基蒽醌(Methylanthraquinone)	35
第八節	苯繞蒽醌(Benzanthrone)	37
第九節	羥基蒽醌(Hydroxyanthraquinone)類	39

第 三 章 蒽醌還原染料之化學構造及合成法

第一節	醯氨基蒽醌(Acylamino-anthraquinone)類	43
第二節	蒽醌亞胺(Anthraquinone-imine)類	47
第三節	蒽醌吡唑(Anthraquinone-cartazole)類	49
第四節	陰丹士林藍系染料	52
第五節	陰丹士林特黃G(Flavanthrone)類	63
第六節	芘蒽醌(Pyranthrone)類	66
第七節	聯苯繞蒽醌(Dibenzanthrone)類	68

第八節	二苯基芘醌(Dibenzpyrenequinone)類	73
第九節	蒽縮蒽醌(Anthanthrone)類	75
第十節	其他構造業已明瞭之還原染料	77
第十一節	構造尙未明瞭之蒽醌還原染料	82
第十二節	溶性還原染料(Indigosol)	83

第四章 蒽醌還原染料之染色

第一節	概論	87
第二節	蒽醌還原染料之染色	82
第三節	溶性還原染料之染色	104

第五章 在織物上之還原染料檢定法

第一節	概說	110
第二節	還原染料之確認	111
第三節	還原染料之檢定	112
第四節	附表之說明及用法	116
第一附表	染料名稱色澤檢索表	117—134
第二附表	染料索引	135—155

蔥醌還原染料

(陰丹士林染料)

第一章 緒論

第一節 染料之定義

染料，為有色之物體，能與各種纖維作物理的或化學的結合，而使之賦有相當耐力之色澤。染料之能附着於纖維，有賴於二者之親和力 (Affinity)。若干染料，與纖維之親和力大，故雖經日常之使用或反覆之晒洗，亦無顯著脫色之現象。反之，若干有色之化合物，與纖維無相當之親和力，如羣青，銀朱，普魯士藍等，雖然燦爛奪目，但不能列入染料之類也。

人類知用染料以染織物，由來已久。以前染料之來源，大都以天然產物為主，如靛藍，茜素，蘇木之類是也。自1856年潘根 (W.H. Perkin) 氏發明粗苯胺製劑 Mauve 以後，開煤瀝 (煤焦油) 人造染料之新紀元，各種人造染料相繼發明，花樣翻新，層出不窮，天然染料，漸被淘汰，勢將絕跡。今日市場應用之染料，總數在二千種以上。為應用方法之不同與便利計，約分下列七類：

酸性染料，鹼性染料，媒染染料，直接染料，顯色染料，硫化染料，還原染料。



此七類，各有短長，亦即各有應用之範圍。鹼性染料，色澤鮮明，而

耐力不佳，多用於絲織物染色，對於植物纖維，因親和力小，必須用丹寧媒染，手續自繁，除在有色底之布疋印花外，別無多大用途。酸性染料，色澤美麗，不亞於鹼性染料，惟耐力則優強許多，在毛絲之織物方面，應用頗廣；但與植物纖維無親和力，故不能用以染色。直接染料，有直接染棉織物之功，耐力方面，較鹼性染料為強，較還原染料為弱，在普通中等之棉織物染色，應用頗鉅。媒染染料，平常均指染毛用之媒染染料而言，與染媒在纖維上結成澱色質(Lake)，色澤常較暗深，而耐力皆甚高，衣著用毛織物染色，多用此類染料。礆化染料，應用之時，染液呈強鹼性，故祇能用於植物纖維，而不能用於動物纖維；耐力均佳，色均暗深不鮮，惟價低廉，故應用亦廣。顯色染料，嚴格言之，實為中料(intermediate)，或中料之混合物，最後顏料，係在布上造成。色澤鮮明美麗，為不褪色染料中之勁旅，應用方面，根據目前之經驗，僅在棉織物之印染；至於動物纖維之染色，尚在研究與試驗期中。還原染料，為本書之主題，自當詳細另論。

上述數種染料，不過指其聲華大者而已。尚有他種染料未經提述，例如苯胺黑(Aniline Black)，或專染醋酸人造纖維(Acetate Silk)用之特種染料等等是也。

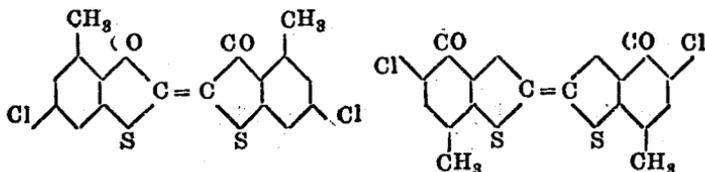
還原染料亦稱還染染料(Vat dye)，以化學結構之不同，可分二大類：即藍靛系及蔥靛系是也。是二系之染料，均宜於染棉類之纖維，而尤以蔥靛系，色澤美麗，耐度高超，色種(Colour range)完全，應用稱便。吾國人民之衣著織物，大部份係用棉纖維製成，則此類染料對於吾國之重要，不啻可喻矣。

第二節 蔥靛還原染料之定義

一九〇一年，德國 Bohn 氏配製陰丹士林藍(Indanthrene blue)，發現其超特之堅牢性，所染之織物，匪特水洗皂洗，永不褪色，且對於日光及

酸，鹼，漂白等之抵抗，亦非其他染料所可比擬。由德國最大之化學工業機構 I.G. 公司製造問世後，莫不譽為極優良之染料。各染料廠羣起研究，化學結構類似之各色染料相繼合成，I.G. 組織下之各廠，尤見成功。首先此公司各廠所出之蔥醌還原染料，有稱 Algol 染料者，有稱 Helindon 者，後選擇其品質優良與其後新發現之染料，統稱為 Indanthrene 染料。查此冠字之原義，Ind- 表示藍色，意即第一個發見之代表的染料為藍色，且與 Indigo 有相似處，-anthrene 表示此類染料為蔥 (anthracene) 之衍生物，而中文陰丹士林者，其譯音也。其後此類染料大部份之結構式及製造法，漸次為世人所明瞭，其他各國之化學廠及染料廠，亦羣起製造。唯“Indanthrene”之名，為 I.G. 公司專用之商品名稱，繼起製造之廠商，遂另定名稱，如美國 Du Pont 廠所出品者，名為“Ponsol”；瑞士 Ciba 化學廠所出品者，名為“Cibanon”；Durand and Huguenin 廠所製者，則名為“Durandon”；Sandoz 廠所出品者名為“Sandothrene”；Geigy 廠所製者名為“Tinone”及“Tinone Chlorine”；英國卜內門 (I.C.I.) 公司所製者，名為“Caledon”；名稱雖異，但均表示為陰丹士林同類之染料，而蔥醌還原染料，遂於染料中卓然成爲一系矣。

陰丹士林染料之大部份，為蔥醌 (Anthraquinone) 之衍生物，故又可名為蔥醌還原染料。唯所有蔥醌還原染料，並不全部堅牢穩固，合於陰丹士林染料之品質標準。故品質稍劣者，以 Algol 染料或 Anthra 染料稱之，以示分別。又蔥醌還原染料中，優美而堅牢之紅色化合物，較為缺乏，於是擇硫靛 (Thioindigo) 系之紅色染料，而與蔥醌染料具有同樣之堅牢性質者，併入陰丹士林染料之一類，藉以補足色類不全之缺憾。如陰丹士林亮玫瑰紅 BN (Indanthrene brilliant rosa BN) 及陰丹士林紅青蓮 RH (Indanthrene red violet RH)，即其例也。



陰丹士林亮玫瑰紅BN

Indanthrene brilliant rosa BN

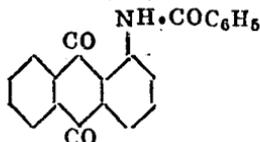
陰丹士林紅青蓮RH

Indanthrene red violet RH

第三節 蔥醌還原染料之分類

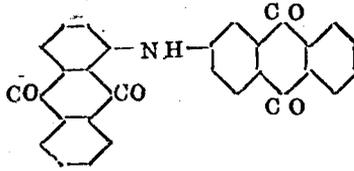
蔥醌還原染料幾全部為蔥醌之衍生物，已如上節所述。染料雖同屬於蔥醌還原染料者，但因化學結構之不同，性質亦有出入。茲復依Fierz-David⁽¹⁾之方法，將蔥醌還原染料，分類如下：

(1) 酰氨基蔥醌 (Acylamino-anthraquinone) 類——本類為陰丹士林染料中之最簡單者。蔥醌之氨基 (Amine) 衍生物，經酰化 (Acylation) 後即得之， α -苯甲酰氨基蔥醌 (α -Benzoylaminoanthraquinone 即 Algot yellow WG)，可為其代表。其結構式如下：



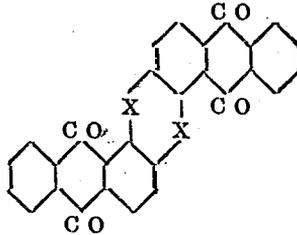
(2) 聚蔥醌亞氨基 (Polyanthraquinoneimide) 類——此類染料，均包含二或二個以上之蔥醌核，由—NH—基連結彼此。而—NH—所連結之蔥醌須在 α, β' 地位，苟均為 α, α' 或 β, β' 地位，則與纖維並無親和力，不能作為染料也。下式之， α, β' -二蔥醌亞胺 (α, β' -dianthraquinone imide)，即為此類化合物之代表。

(1) Fierz-David, Künstliche org. Farbstoffe 571—623(1926)

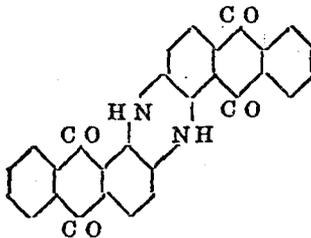


陰丹士林橘黃6RTK (Indanthrene orange 6RTK)

(3) 陰丹士林藍 (Indanthrene blue) 類——下為本類之結構式：

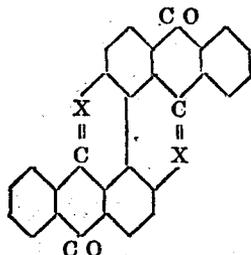


式中之 X 以不同之 N,S,O, 等元素代入, 即得各種重要之還原染料。
最早之陰丹士林染料, 即為以 N 代入之本類染料也。



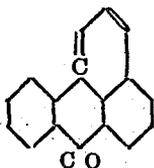
陰丹士林藍 (Indanthrene blue)

(4) 陰丹士林特黃 G (Flavanthrene) 類——本類染料之官能結構式如下：



若 X 以 N 代入，即為有名之陰丹士林特黃 G (Flavanthrone)；如 X 以 CH 代入，即為有名之陰丹士林金黃 (Indanthrene golden orange) 也。

(b) 苯繞蒽醌 (Benzanthrone) 類——苯繞蒽醌為製造本類染料之中料，其結構式如下：



此類染料之化學結構為陰丹士林染料中之最複雜者。因其堅牢度非常高超，故為還原染料中最重要之一類，其詳細之分類，當於第三章分述之。

第四節 蒽醌還原染料之統計

自蒽醌還原染料問世以來，不過四十餘年，由於需要之殷及研究者之衆，種類當在二百以上。根據日人牧銳夫⁽²⁾一九三三年之統計，市上發售之德貨陰丹士林染料，已達一百九十二種，茲將其色別表及年代表照錄如下，以資參考。

(2) 染料與藥品 (日文) 第十三號, 1127

萘醌還原染料色別表

色別	結構或製法業已明瞭者	結構及製法尙未明瞭者	共計
黃	16	9	25
橙	10	13	23
紅	8	17	25
紫	13	11	24
青	13	18	31
綠	8	7	15
褐	10	15	25
灰及黑	7	17	24
合計	85	107	192

萘醌還原染料發見年代表

(括弧內之數字爲結構及製法俱不明瞭者)

年份	種數	年份	種數	年份	種數
1901	2	1912	— (2)	1923	2 (1)
1902	1	1913	1	1924	— (5)
1903	5	1914	4 (9)	1925	1 (14)
1904	4	1915	1 (2)	1926	4 (9)
1905	8	1916	—	1927	— (11)
1906	6	1917	—	1928	1 (6)
1907	6 (1)	1918	—	1929	— (8)
1908	6	1919	—	1930	— (3)
1909	22	1920	—	1931	— (10)
1910	3	1921	— (2)	1932	— (6)
1911	6	1922	2 (1)	1933	— (7)

年代不明者合計 — (10)

總 計 85 (107)

總數 192 種

以上之表中，一九〇一年所合成者，爲 Indanthrene blue 及 Flavanthrene 二種，在今日視爲一般陰丹士染料之代表。一九〇三年合成之五種，均含有鹵素，是爲本類染料鹵素衍生物之開始。一九〇五年所合成之八種染料中，有二種極爲重要，即爲陰丹士林金黃 G Indanthrene golden orange G 及由 Benzathrene 縮合而成之 Violanthrone 是也。一九〇六年，各種蔥醌之亞氨基 (Imide) 衍生物之染料相繼出現。而一九〇九年二十二種之新染料中，則大部份屬於 Acylamino-anthraquinone 之一類。一九二三年，英人製成平均耐力高超之綠色染料 Caledone Jade Green，爲人類模仿自然界色彩，開新紀錄。自一九二六年以後所出品之本類染料，其結構及製造法，迄今明瞭者甚少，尙有待於此後之繼續探求也。

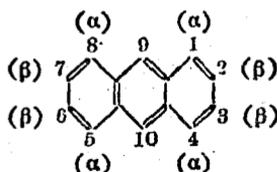
第二章 中料

第一節 蒽

1. 概說

中料(Intermediate)者，亦稱中間物，為原料與染料二者間之半製品化合物也。蒽醌還原染料，大部份均為蒽醌之衍生物，前章已言之矣，而蒽醌之本身與蒽有密切之關係，故欲研究本類染料之中料，對於蒽不可不有深刻之認識。

2. 蒽之化學



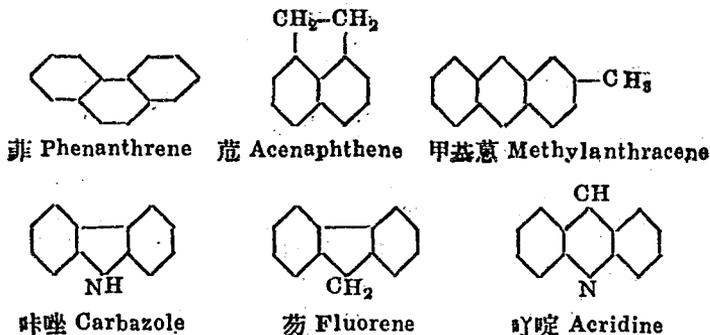
蒽(Anthracene)之分子式為 $C_{14}H_{10}$ ，其結構式及式中各碳原子位置之表示法，有如上圖。其純粹物體，為無色板狀結晶，熔點為 $217^{\circ}C$ ，沸點為 $351^{\circ}C$ 。能於熔點以下之溫度昇華。並與苦味酸(Picric acid)能生成加成物(Addition Compound)，其分子式為 $C_{14}H_{10}C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ ，係紅色之結晶，熔點 $138^{\circ}C$ 。又在上記結構式中，1,4,5,8，各位置，亦稱 α 位，2,3,6,7，各位置，稱為 β 位；而 9,10 兩位置，稱為中位(Mesb)。中位之二碳原子，最為活潑，如有氧化，鹵化(Halogenation)，或硝化(Nitration)

反應時，則最先作用之地位，均為中位碳原子也。

3. 蒽之來源

蒽係蒸溜煤渣而得。煤渣分級蒸溜時，在 $800-400^{\circ}\text{C}$ 所餾出之部份稱為蒽油，或稱綠油(green oil)，因其帶有暗綠色也。在放置數日後，即有帶綠之黑褐色固體析出，是即所謂粗製蒽(Crude Anthracene)。每一百份之綠油，約可得此項固體物六至十份。

粗製蒽，所含純粹之蒽僅佔15—30%，其餘則為下列各項雜質。



以上之各種雜質，所佔之成份最多者，實為咔唑，而在精製蒽時所最難除去者，亦此物也。

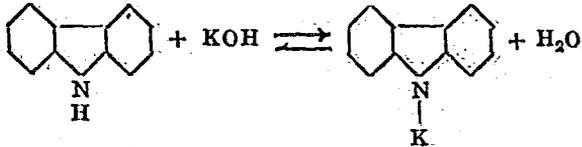
4. 蒽之精製

製造蒽醌還原染料，蒽醌實為重要之中料，製造蒽醌所用之蒽其品質亦至關重要，純度至少須在90%以上。

從綠油中所得之粗製蒽在石油精(naphtha)或雜酚油(Grease oil)等溶劑中施行再結晶後，則蒽之品質可由15—30%提高至40—50%。

此為第一步之精製。欲得90%以上之精製物，須行第二步之精製。經第一步精製後之產物，其主要之雜質，為咪唑，是以第二步精製之目的，即在除去咪唑。欲除咪唑，共有二法。一為將含咪唑之蔥與苛性鉀一同熔融 (Fusion)；使所有咪唑盡成鉀之咪唑鹽 (Potassium Carbazolate)，而蔥則並不受苛性鉀之影響。故可利用此項反應而將咪唑分去。第二種方法為利用適當之溶劑，再行結晶，使咪唑留於溶劑之內，而使純粹之蔥析出。

第一種方法，係十九世紀末葉 Graebe 氏⁽¹⁾所發明，至今工業方面，大都仍應用此法。其反應如下：



德國專利⁽²⁾之改良方法，為以60%之苛性鉀溶液與經第一次精製後之蔥共熔融，唯須注意其溫度不可超過 260°C ，蓋過此溫度，蔥之損失甚多也。此時蔥熔融成油狀物浮於上層，而咪唑成鉀鹽下沉；傾出上層之蔥，待其冷後，復於苯及石油精溶劑中施行再結晶，則存在蔥中之少量萘亦留於溶劑中，而結出之蔥之純度可達90%，足適製造蔥醌之用矣。

另一德國專利之方法⁽³⁾，似較上法更佳，此為一種69.4%之粗製蔥，經石油精溶劑中再結晶後，其純度提高至70%。於是以此70%之蔥一百份，與75%之苛性鉀30份，同溶於300份之石油精溶劑中，煮沸之，水份

(1) Ann. 202, 22(1880)

(2) D.R.P. No. 111359

(3) D.R.P. No. 374835

蒸去後，所失之容量以石油精溶劑補足之，繼續加熱直至鉀之味唑鹽如砂粒狀下沉為止。傾出其上层溶液而冷却之，則有純度在90%以上之蔥結出，在本方法中，四氫萘(Tetralin)可用以代替石油精溶劑⁽⁴⁾。

如於本方法中欲收回味唑，則祇須將鉀之味唑鹽溶於水中，起加水分解作用即得味唑矣。

第二種方法，為選擇適當之溶劑，由再結晶以行精製。在鉀資源缺乏之處常用此法。供本方法之用之溶劑甚多，如吡啶(Pyridin)⁽⁵⁾，丙酮⁽⁶⁾，環己醇(Cyclohexanol)⁽⁴⁾，液態二氧化硫⁽⁷⁾，液態氨⁽⁸⁾，烴化之苯胺，甲苯胺(Toluidin)，荅胺(Xylidin)⁽⁹⁾等；然其中除吡啶及丙酮二種外，其餘在實際上殊少應用。茲錄應用環己醇作溶劑之例一則，以資參考：

以純度45%之蔥100 Kg，溶於90°C之200Kg環己醇中，待其全部溶解後，冷却之，即有純度95%之蔥結出，收量為91%。

本法在大量製造時，因有機溶劑之價值昂貴，工作與收回需要特種之設備，故在工業方面，未能普遍應用。

5. 蔥之成份測定法

Luck⁽¹⁰⁾氏曾以蔥，氧化至蔥醌，視所得蔥醌之量，以計算蔥之成份。其法為以一定量之試料溶解於冰醋酸中，加入鉻酸酐(CrO₃)以氧化之，特

(4) D.R.P. No. 389878

(5) D.R.P. No. 42053

(6) D.R.P. No. 78861

(7) D.R.P. 68474 及 396793

(8) D.R.P. 113291

(9) D.R.P. 377473

(10) Ztschr. Analyt. Chem. 16,81(1877)

反應完畢，以水加入，蔥醌即行沉澱而出。濾過烘乾後，懸浮於發烟硫酸中（含 SO_3 計20%）加溫，此時除蔥醌外，其餘雜質，均受磺化（sulfonation）。於是將其傾入水中，即可集得純粹之蔥醌。烘乾而稱量之，然後使之昇華，再稱量殘留之不揮發物，二者之差，即所得純蔥醌之量也。由蔥醌之量，即可換算成蔥之量，而求出樣品之純度矣。另一法⁽¹¹⁾為於鉻酸酐之氧化作用完畢後，以所得之蔥醌，溶於低亞硫酸鈉（Sodium hydrosulfite，俗稱保險粉）及苛性鈉之溶液中，使還原成能溶之無色基（Leuco）鹽。濾去雜質後，吹通空氣或加過氧化氫於濾液中，不溶性之蔥醌即重行結出。烘乾而稱量之，即得純蔥醌之量，從而算出樣品中蔥之成份。

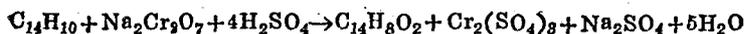
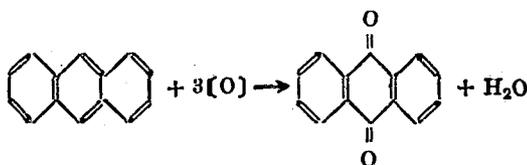
第二節 蔥醌

蔥醌為全部陰丹士林染料之母體，亦為最初步之中料，其他各種中料均以本化合物為起點，故其重要性，可以想見。本化合物之工業製法有二：一為以蔥受及重鉻酸鉀之氧化法，一為以磷苯二甲酸酐（Phthalic anhydride）與苯用Freidel Crafts反應之合成法。前一法由來較早，唯至今仍為工業方面所採用。後一法較新，所用之原料較廉，故亦為製造者所應用。大抵在歐洲，採用前法者多，因在歐洲之煤滷中，蔥之成份較高，而歐陸之鉀鹽資源甚豐，故精製蔥時所用之苛性鉀，不甚昂貴；且氧化後之副產物鉻鹽，可作鞣皮之用，如收回之效率良好，則用此法亦可獲利。至於在美國，則以用後法為多，蓋美國之煤滷產量雖多，然其粗製蔥中，所含呋啉成份過多，精製相當困難，而鉀化合物之資源，又甚稀少，故採用磷苯二甲酸酐與苯之合成法，較為適宜。

(11) 日文染料年報第一卷

1. 蔥之氧化法

本方法之反應如下



在本法中所用之蔥，須為極細之粉末，以能懸浮於水中者為合宜，如所用之蔥之結晶甚大，則須先以 200°C 左右之過熱蒸氣使之昇華。蓋經昇華後所成之粉末，其顆粒最為微細也。

以 300g 純粹之蔥使之懸浮於 6000cc. 之水中，如因蔥之粉末過於微細以致不易為水潤濕，可加入少許滲透劑，如 Nekal 之類。於是加熱至 66°C ，溶入 600g 之重鉻酸鈉。保持此項溫度，於十小時內，滴入 50% 硫酸 1800g。在滴加硫酸期中，須繼續攪拌之。硫酸加畢後，煮沸二小時（此時如水份因蒸發而減少，須補足之），冷卻後，過濾，水洗，烘乾，此時所得者，即為粗製蔥醌。因其中尚含有少量未變化之蔥，故略帶灰色，尚須經如下之精製手續：

由上所得之粗製蔥醌一份，加入於二份半之 66°Bé 濃硫酸中。加熱至 120°C ，維持此項溫度直至二氧化硫不復發生為止；此時除蔥醌本身不受影響外，其他雜質均受磺化，而二氧化硫為磺化時所生成。受磺化後之雜質均能溶於水中，故得與蔥醌分離，大約須歷三小時，始可完畢。然後待其溫度降落至 80°C ，於攪拌下將水滴入，使溶液之硫酸濃度，成為 30%。此時所須注意者，水加入濃硫酸中時須防硫酸飛濺而生意外，唯用

此法則析出之蔥醌結晶較大，過濾較易。如以硫酸溶液傾入水中，則較安全；然析出之蔥醌之結晶顆粒甚為微細，過濾極為困難也。如此所得之精製物，再用 240—260°C 之過熱水蒸氣使之昇華，即得美麗之淡黃色針狀結晶。收量：每100份之100% 蔥可得100份之100% 蔥醌。

上述之氧化工作法，實驗室內與工業製造中皆可同樣採用。反應之是否完成，可取小樣用水沖淡；過濾；洗淨；加熱使蔥醌昇華。蔥醌成尖長針狀結晶，未經氧化之蔥，昇華成銀色片狀結晶，易加辨別。工業製造，以鉛襯反應鍋最為合宜。但加水沖淡之工作，應該在另一開口器(Open Vessel)中進行，以免危險。

氧化法除用重鉻酸鈉以外，尚有許多其他氧化劑，可得同樣之結果。例如：

HNO_3 為氧化劑(D. R. P. 283213, F., 12, 404)；

空氣 + V_2O_5 (D. R. P. 349009, F., 14, 838)

NO_2 為氧化劑(D. R. P. 268049, F., 11, 5411; 284179, F., 32, 407)；

NaClO_3 為氧化劑(D. R. P. 273318, F., 12, 407; 273310, F., 12, 108)；

H_2SO_4 + 空氣為氧化劑(D. R. P. 292681, F. 13, 354; 168291, F., 8, 29; 347610, 14, 836839)。

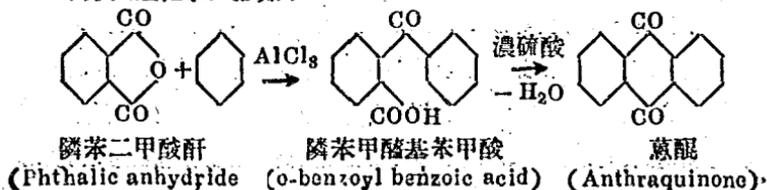
上述諸法，均未見能普遍應用。倘用純潔之蔥，則用 NO_2 法，據專利者稱，可得100%之產效。氯酸鹽法，在第一次大戰，則因各國缺乏重鉻酸鈉， $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，曾有人應用，終無顯明之成功。而且究竟何法較為有利，有待研究以解決之。總之此等新氧化法，皆不能與鉻酸鹽法相競爭，因為鉻酸鹽法亦可同時視為硫酸鉻之製造法。硫酸鉻在製革工業中需用極鉅，否則必須用葡萄糖或二氧化硫等物以製造之。今用一法，而得二種重要之產物，其利益便可想見。同時廢液中硫酸鉻之收回，必須精確管理，其理

甚明。

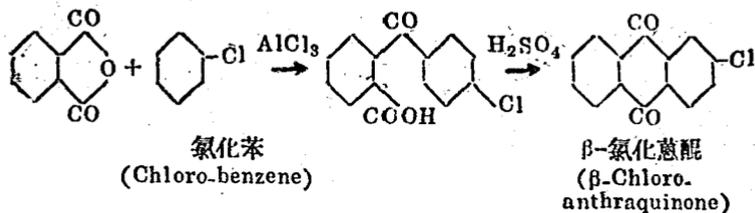
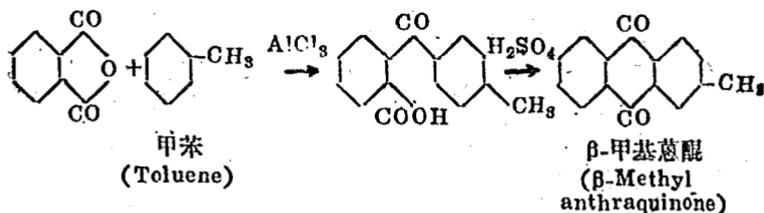
本方法所用之原料，為蔥及重鉻酸鈉或鉀，其價格俱較後述之以隣苯二甲酸酐及苯之縮合法為昂；然應用本方法仍能與後述之方法競爭者，端賴其副產品鉻化合物之收回。如所用者為重鉻酸鉀，則以反應後除去蔥醌之濾液蒸濃，即有鉻礬(Chrome alum)析出。鉻礬又名黑礬，其分子式為 $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ ，廣用於鞣皮工業中。如所用者為重鉻酸鈉，則加碳酸鈉於反應後除去蔥醌之濾液中，則鉻即成氫氧化鉻而沉澱。於是以前所得之氫氧化鉻轉製成醋酸鉻或氟化鉻。因為從此二化合物廢液中製成鉻礬，祇須加入硫酸鉀而濃縮之。或則於反應後之廢液中加入預計數量之石灰，使所有之硫酸及硫酸根悉成硫酸鈣而沉澱。過濾後，於濾液中更加入過量之石灰，此時鉻化合物即成不溶性之氧化鉻(Cr_2O_3)。濾去母液後，將沉澱(即 Cr_2O_3 與 $Ca(OH)_2$ 之混合物)於反射爐中通入空氣以氧化之，使成鉻酸鈣($CaCrO_4$)。將鉻酸鈣用碳酸鈉液處理後，即得鉻酸鈉，而鉻酸鈉則又可用以使蔥氧化以製造蔥醌矣。或則將製造蔥醌之廢液在鉛鍋中用真空蒸餾濃縮至相當濃度後，用電解法使三價之鉻離子，重復氧化至六價之鉻化合物，於是此項溶液又可用作製造蔥醌之用矣。總之，用本方法製造蔥醌時，副產品鉻化合物之收回或利用，在工業程序上實為極重要之因素也。

2. 用 Friedel-craft 反應以製造蔥醌及其衍生物之方法

本方法之化學反應如下：



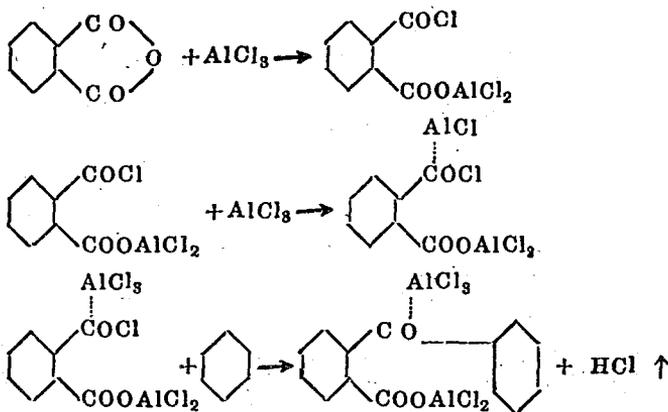
應用本方法製造蒽醌，驟視之似較以蒽氧化所得者之成本為廉，因蒽之價格甚為低廉，而蒽二甲酸酐則可由蒽氧化以製得也。實則應用本方法製造時，手續較前法為複雜，而在用三氯化鋁， $AlCl_3$ ，作觸媒縮合之時，有多量之氯化氫氣體放出，對於製造裝置之腐蝕性頗大。唯本方法所用之原料，甚為普遍，不若氧化法所用者（如蒽及重鉻酸鈉）限於資源也。且應用本方法之反應，能製造蒽醌之衍生物，如 β -甲基蒽醌及 β -氯化蒽醌等，皆為製造染料之重要中料也。



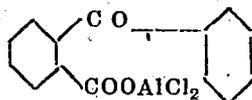
下文所述為從蒽二甲酸酐與蒽之實際縮合法：

於三口瓶中，加入蒽二甲酸酐 148g. (克分子量 mole)，乾燥蒽(經金屬鈉脫水者)520g(係過量加入者，因可使作用完全及作溶劑之用)。在三口瓶之正中口裝一封閉式攪拌器，另一口插一冷凝器，第三口則用瓶塞之，以備加入氯化鋁。於是以 290g (2.2moles) 之無水氯化鋁(須特製，專供 Friedel-craft 反應用者)，自第三口中加入，置於水浴上，使其溫度漸

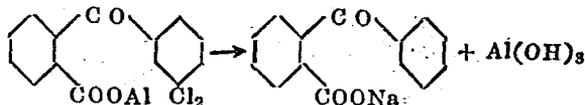
次上昇至 70，並保持此項溫度，直至冷凝器之頂上，不復發現氯化氫氣體逸出為止(約須 6—7 小時)。再由第三口中加入冰水，即有大量之氯化氫氣體逸出，蓋實際上氯化鋁除觸媒作用外，本身亦加入反應而發生氯化氫也，其實際之反應如下：



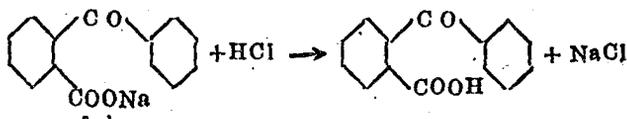
待氯化氫之發生停止後，通入水蒸氣，以除去過剩之苯，此時燒瓶中即殘留樹脂狀粘性之中料如下：



於是用水用傾瀉方式 (decantation) 洗滌後，通入水蒸氣，並徐徐加入碳酸鈉(緩加，約須三小時，因有大量 CO_2 放出)，以除去化合之氯化鋁，此時之反應為：

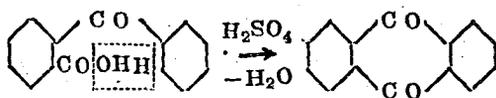


待溶液成鹼性後，加熱，濾去生成之氫氧化鋁。加過量之濃鹽酸於濾液中，則磷-苯甲酰基苯甲酸 (*o*-benzoyl benzole acid) 即沉澱而出。



濾取其固體，並以冷水洗滌之，烘乾，即得磷-苯甲酰基苯甲酸 200g.

以一份磷-苯甲酰基苯甲酸溶於 6.4 份 (重量計算) 之濃硫酸 (比重 1.84) 中，於 100°C 之油浴中加熱一小時。冷後，以水徐徐加入 (須當心) 反應物內，即有易於過濾之蒽醌結晶生成。

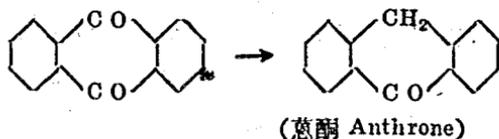


如欲製造 β -氯化蒽醌或 β -甲基蒽醌，則所用之方法與上述者完全相同，唯前者以氯化苯代替苯，而後者則以甲苯代替苯。在用 AlCl_3 縮合之時，因氯化苯之反應較難，故加溫時須在沸騰之水浴上。反之，如用甲苯時，則因其在此處反應較易，故祇須在常溫時放置 12—15 小時即成。而於濃硫酸中行脫水環化時，須於 140°C 加溫二小時即可。

3. 蒽醌之性質

本化合物之熔點為 $284\text{--}285^\circ\text{C}$ ，沸點為 382°C ，係淡黃色針狀結晶。於 100°C 時開始昇華，而於 $150\text{--}200^\circ$ 之間昇華甚速。對於各種化學品之抵抗力甚大，能溶於濃硫酸及濃硝酸中而不生任何化學變化，在溶於濃硫酸中時雖加熱至 200°C 以上，亦無磺化現象發生。其安定之程度，可以想

見。其對於各種氧化劑，亦無何等顯著之作用。本品為一切陰丹士林染料之母體，故能賦予此類染料以耐酸，耐漂，耐曬等優點也。本化合物遇強還原劑，如鹼性保險粉 (Sodium hydrosulfite) 溶液之類，則受還原而成能溶於水之‘無色化合物’ (Leuco Compound)，此亦本類染料之重要條件也。如以金屬銅或金屬鋁於濃硫酸中將本品還原，則可得蔥醌 (Anthrone)，亦為製造本類染料之重要中料。



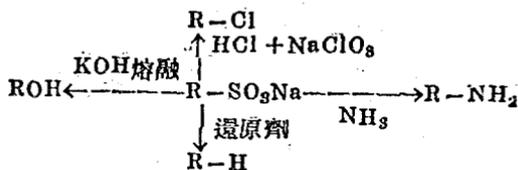
如以鋅粉與本化合物於濃氨水中長時間加熱，則可被還原成蔥。本化合物在一般有機溶劑中，溶解度甚小，下表為每100克溶劑所能溶之重量。

溶劑 \ 溫度	10°	25°	30°	50°	80°	100°
酒 精		0.347			2.249	
乙 醚		0.104				
三氯甲烷	0.457		0.780	1.256		
苯	0.173		0.350	0.700	1.775	
甲 苯						2.56

第三節 蔥醌之磺化

不論製造染料或中料，磺化 (Sulfonation) 反應實佔一極為重要之地位；蓋染料含有磺酸基 (Sulfonic acid group)，能增加其水溶性，又能與

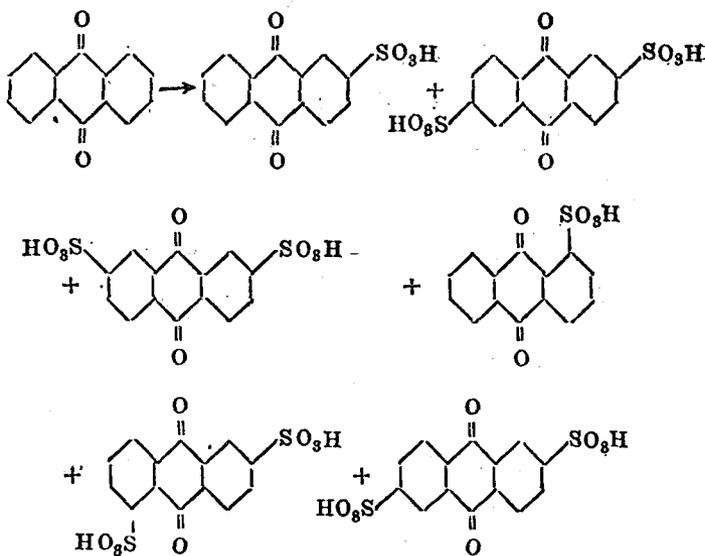
羊毛等動物纖維結合使染料之親和力增強；而中料被磺化後，則匪特可以製造各種水溶性之染料，且可將此磺酸基代以其他之基，而製成另一類之中料。蔥醌之行磺化常以後者為目的，即大部份之陰川士林之中料，均由蔥醌之磺化物轉製而成。茲將由蔥醌磺酸鹽所能轉製之其他中料表示於下：



(R = 蔥醌本體)

蔥與硫酸，易生磺化作用，雖在低溫或稀淡之反應液中，亦常如此。蔥醌對磺化作用，抵抗力較強，66°Bé 濃硫酸，雖將溫度升高至 100°C，亦不起反應。若在 200° 以上，則磺化反應，始能發生。唯溫度升高，濃硫酸與蔥醌除磺化外，尚有氧化作用，亦同時發生。故用濃酸在高溫以達磺化之目的，實屬無利而有害，平常總用 20% SO₃ 之發烟硫酸 (Oleum)，因其能在便利之溫度，進行反應也。

磺基 (SO₃H-) 之進入，可以在 α- 位，或 β- 位；又因溫度之不同，可得不同量之一磺酸與二磺酸化合物 (Mono- 與 Di-SO₃H-acid)。倘用純潔之發烟硫酸時，則 SO₃H- 根，盡在 β- 位，而且 2:6- 與 2:7- 二磺酸化合物多少亦必同時發生，而無法避免。又 α-1-；α-2；及 α, β- 二磺酸化合物亦在出品中存在，不過數量極微而已。



在 1903 年以前，化學家尚不知有蔥醌 α -磺酸 (Anthraquinone α -sulphonic acid) 之存在；後來經 Ilijinsky 與 Schmidt 等之研究，始知反應物中，若有汞鹽或硒鹽之存在，雖其為量極微，則 SO_3H - 根，進入之位置，將盡在 α -位；此種導領 (Orientation) 之情形，與萘頗有相似之處。其文獻既多且重要，茲特錄後，以備讀者作進一步之參攷。

Ber., 1903, 36, 66; Ber., 1903, 36, 4294; Ber., 1904, 37, 646;

Ber., 1904, 37, 831; J.A.C.S., 1921, 43, 2104; F., 7, 194; F., 8, 230;

Ber., 1907, 40, 2411.

蔥醌與發煙硫酸反應極易。欲用直接磺化法以得純潔之一磺酸化合物，同時無二磺酸化合物產生幾乎為不可能之事。根據 Fierz-David 之

意見，設全部蒽醌與發煙硫酸起反應時，則92%為二磺酸化合物，僅8%為一磺酸化合物，無論有無觸媒在反應液內存在。

倘吾人之目的，僅為製造 α -或 β -一磺酸化合物，則磺化之情形，則應嚴加注意，常使反應完結之際，尚有一部蒽醌，根本未生作用。因藉此即可減低二磺酸化合物之生成。茲將磺化之情形，分析如下：

I. 無觸媒磺化。

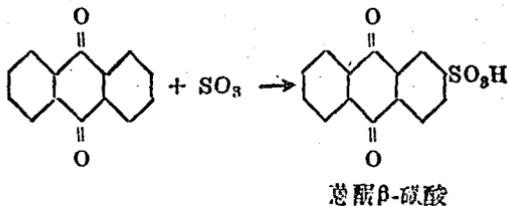
一磺化	二磺化
β -93% α -3%	2:6 與 2:7 各約 50%
約 50% 蒽醌尚未生反應；極少量之	與極微量之其他同分異構物
二磺酸化合物仍舊發生。	(isomers)。

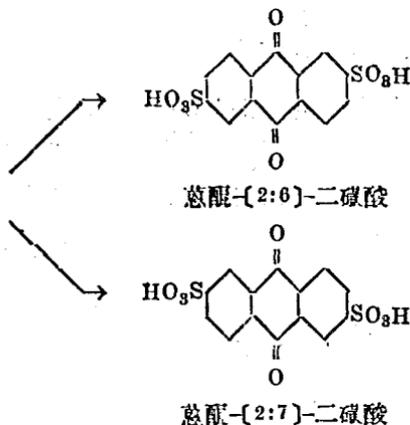
II. 有觸媒之磺化(Hg⁺⁺ 或 Se⁺⁺)

一磺化	二磺化
α - 93% β - 3%	1:5—40—50%； 1:8—27%；
30—50% 未生反應之蒽醌。	1:6—5%； 1:7—15%；
	與微量之其他氧化產物。

1. 蒽醌 β -磺酸之製造

蒽醌之本體，極為穩定，即使加入極濃極純之硫酸，亦無作用，已如上節所述。唯若以發煙硫酸於高溫作用之，則亦能起磺化作用而於 β 位代入磺基，然於 α 位，則不甚受作用也。





唯在磺化過度時，恒有二磺酸化合物產生，有如上式所示。故欲製得純粹之蒽醌β-磺酸，則製造時之條件(Condition)，須加管制也。在工業上製造時，為避免不需要之二磺酸化合物生成起見，寧使磺化程度稍為不足，而殘留一部份未變化之蒽醌。普通大概在磺化完畢時，未變化之蒽醌尚有60%，則其餘之40%盡屬蒽醌β-磺酸。以水加入於反應液中，未變化之蒽醌即行結晶而出，而生成物則溶解於水中得以分離矣。下為實際之製造法。

在實驗之前，須先檢視所用蒽醌之是否純粹，其法為以試管盛濃硫酸，加入微量之蒽醌，察其是否全部溶解，如溶解後之硫酸完全透明而稍帶淡黃色，是為純粹合用之表示，如溶解後硫酸呈濃褐色甚至褐色，是為含有雜質之證，不適用於本品之製造。須先如第二節所述用硫酸精製後方可應用。

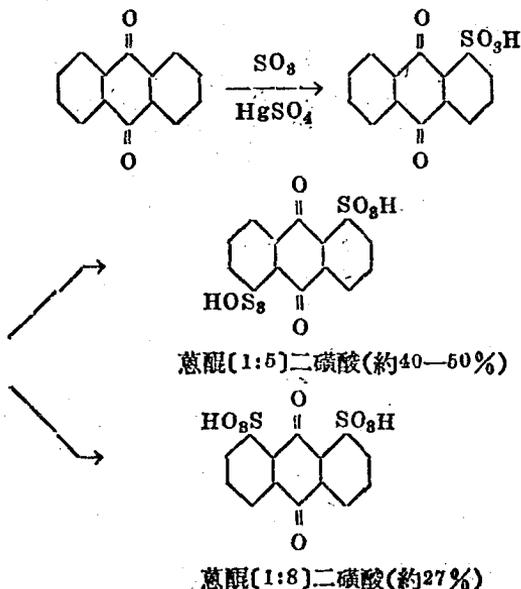
以純粹之蒽醌100g 置於燒瓶中，於常溫加入含20%SO₃之發煙硫酸300g，攪拌之。待全部溶解後，加溫至140°C左右約一小時，任其稍冷，再

加入含 46% SO_3 之發煙硫酸 50g, 更加溫至 120°C 二小時, 然後任其冷卻至 $70^\circ-80^\circ\text{C}$, 徐徐滴入 120 cc. 之水, 此時未反應之蒽醌, 即成易於濾過之結晶析出。於是以 1600 cc. 之水稀釋之。濾過後, 以濾液加熱至 $60-90^\circ$, 徐徐加入 100g 之無水碳酸鈉。此時即有蒽醌- β -碳酸鈉之銀色小鱗片狀結晶析出。放置一夜後, 吸引過濾, 並以 10% 食鹽溶液洗滌結晶, 至不復帶有酸性為止, 於 150° 左右烘乾之, 即得蒽醌- β -碳酸鈉, 因其帶有美麗之銀色, 故工業上恒稱此物為銀色鹽 (Silver salt)。收量為 80g 左右。

如上述所製之銀鹽, 約含食鹽百份之十。若欲將食鹽溶去, 可將銀鹽溶解於水中, 加入微量之鉻酸鉀溶液為指示劑, 以硝酸銀溶液滴定以除去之。濃縮後, 不含食鹽之銀色鹽即結晶而出。唯如用以製造 β -氨基蒽醌 (β -Amino-anthraquinone), 則不必除去食鹽即可應用。又在上述製造過程中, 剩下未變化之蒽醌約有 40g, 可再用作製造銀色鹽之用。

2. 蒽醌- α -磺酸之製造

當蒽醌為發煙硫酸磺化之時, 祇能生成 β 化合物, 已如上節所述, 其理由至今尚未能詳悉。唯有一次在行磺化以製造 β 衍生物時, 適逢溫度計破裂, 其中水銀遂流入反應液中, 而此次所得之生成物, 幾全部為 α 衍生物。經此偶然之發現, 方知欲製造 α 化合物, 祇須在磺化時加入汞或汞之化合物為觸媒, 而何以有此種現象, 則至今尚未能充分解釋也。唯在磺化過程中, 如作用過於劇烈, 則能生成 1:5 與 1:8 位之二磺酸衍生物。故欲製得較為純粹之 α 衍生物, 則磺化時之條件, 亦須如製造 β 衍生物時之謹於管制, 寧使一部份蒽醌不受變化而殘留也。下為磺化時之反應:



又如以蒽醌用汞觸媒使之全部磺化時，除生成上述二種二磺酸化合物外，尚有約5%之1:6二磺酸化合物及1:7二磺酸化合物生成。

實驗法為以208g. 純粹之蒽醌與4g之硫酸汞，混和均勻後，置於燒瓶中，加入20%SO₃之發煙硫酸400g，同時加以攪拌，使蒽醌溶解，於是加熱至140°C一小時，稍冷後，再加入45%發煙硫酸100g，並保持120°之溫度二小時，冷卻至70—87°時，徐徐滴入240cc. 之水，使未反應之蒽成易於過濾之結晶析出。於是二升半之水稀釋之，濾過後，以濾液煮沸，於攪拌下徐徐加入氯化鉀100g，斯時即有結晶甚美觀之蒽醌α-磺酸鉀析出。於是冷卻至60°C，並保持此項溫度數小時，斯時α磺酸鹽全部析出，而各種二磺酸化合物則留於溶液中。於是將結晶吸引濾出，用飽和氯化

鉀溶液洗滌結晶，至洗液不呈酸性爲止。烘乾之，約得含有氯化鉀10%之蔥醌 α -磺酸鉀 200g，如欲除去氯化鉀，亦可照 β -磺酸鹽之法，以鉻酸鉀爲指示劑，用硝酸銀溶液除去也。未起作用之蔥醌約可收回 70g。

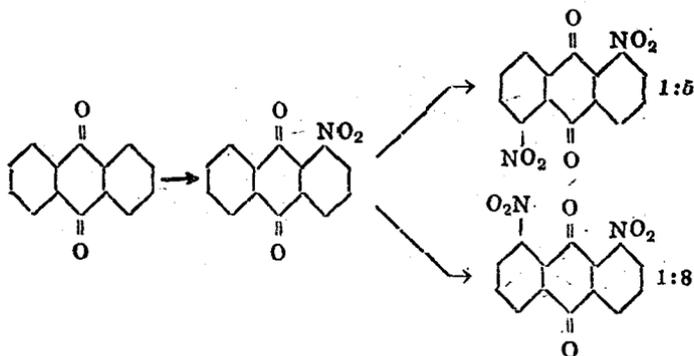
本化合物與銀鹽，俱爲製造 α 及 β -氨基蔥醌之原料，因此：氨基化合物，俱爲製造陰丹士林類染料之重要中料也。本品除此用途外，尙爲製造蔥醌系酸性羊毛染料及醋酸人造纖維染料之重要中料。

第四節 蔥醌之硝化

蔥醌行硝化(Nitration)時，則起下列反應：

NO_2 根進入之位置，幾乎全在 α 位上。

HNO_3 與蔥醌二者起初不易發生反應，惟作用開始以後，則進行甚速，



立刻生成二硝基化合物(Dinitro compounds)；甚至欲利用直接硝化法，以得純潔之硝基蔥醌爲一不易之事，意即將蔥醌經硝化與還原，以製成 α -硝基蔥醌，在工業中爲一尙待解決之大問題。Ullmann (G.P. 281400-F.)

12411) 謂用真空蒸餾法 (27 mm Hg), 可將一硝基蔥醌與二硝基蔥醌分離。此法可否工業應用, 尚難確定。且根據 Fierz-David 之意見, 謂依此所得之 α 硝基蔥醌仍不純潔。

若用適當量之 HNO_3 , 使發生完全之二硝化 (Ber. 1906, 39-388), 分析結果, 各同分異構物之比例, 列表如下:—

1:5, m.p. 422°, 37%;	1:8, m.p. 312°, 37%;
1:7, m.p. 203°, 4.2%;	1:6, m.p. 250°, 3.6%;
2:6, m.p. 300°, 6%;	2:7, m.p. 262°, 4%.

有人所得結果, 與此亦有出入 (Mon. Chem., 35 297)。將上述各種二硝基化合物之混合物, 用酒精或丙酮反復萃取 (Extraction), 以溶去其他之同分異構物, 則可得純潔之 1:5 二硝基蔥醌。β-硝基蔥醌, 必從 β-氨基蔥醌經重氮化 (Diazotization) 與 Sandmeyer 反應以得之。或從 2-硝基-β-氨基蔥醌經重氮化而與酒精沸煮, 以除去其氨基根 NH_2 。一按現在之情形, 硝基蔥醌在蔥醌還原染料方面, 並無多大之重要性。惟 1:5 與 1:8 二硝基蔥醌在茜素類染料中, 有實際之重要性。因從此可以製造純潔之聚氧化蔥醌 (polyoxyanthraquinone), 例如蔥藍 (Anthracene Blue) 與茜素青卅 (Alizarincyanine)。

在工業上, 將蔥醌製成磺酸化合物, 再將磺酸化合物在高壓鍋中與氨 (NH_3) 加熱, 以製成氨基蔥醌。惟硝基蔥醌之還原甚易, 祇須以硫化碱 Na_2S_x 加熱, 即成氨基蔥醌。故在實驗室中, 無高壓鍋之設備, 而欲配製少量之 α -氨基蔥醌時, 以採取硝化及還原法為宜。

1. α -硝基蔥醌之製法

以 100g 之純粹蔥醌加入於 900cc 之硫酸中 (90%), 慢慢攪拌加溫:

及全部溶解後，冷却至 20—25°。繼續攪拌，徐徐加入硝酸鉀 (KNO₃) 粉末 51g (約 30 分鐘加畢)。放置三小時，過濾 (用玻璃製濾板漏斗 sintered glass funnel)。用 90% 硫酸洗滌後，再用水洗滌。烘乾後，收量約為 92g，熔點 160—230°。以此粗製物，在硝基苯中再結晶，可得較純潔之 α -硝基萘醌，熔點 242—246°，約 60g，總計產效為 50%。

2. 1:5 及 1:8 二硝基萘醌

以 100g. 之純粹萘醌，加溫溶解於 1000g 之 100% 硫酸 (商品即稱 monohydrate) 中。在室溫下，不斷攪拌，徐徐加入混酸 460g (230g monohydrate 及 230g 發煙硝酸，比重 1.52)，此時反應液溫度，即隨混酸之加入而升高至 80°。約 20 分鐘後，有深黃色之沉澱發生；此即 1:5 及 1:8-二硝基萘醌也。待全部混酸加完後，仍繼續攪動，在水浴上加熱五小時。冷却體後，過濾 (用 Sintered glass filter)。用 100% 硫酸洗淨，吸乾。將所得固全部投入 2000cc 水中，攪動後再過濾，並用水洗滌至濾液不帶酸性為止。烘乾後，即得 1:5- 與 1:8-二硝基萘醌之混合物約 115g。熔點 275—290°。

此時若欲分離 1:5-二硝基萘醌，可將上得之混合物放入於 2300g. 之 100% 硫酸中熱至 125°，攪拌一小時。如此則 1:8- 即行溶解，而 1:5- 則幾乎不溶解，放冷，過濾，用 100% 硫酸洗滌。將此淡黃之物轉入 1000cc 水中，攪後過濾，用水洗滌至洗液不呈酸性為止。烘乾，即得相當純潔之 1:5-二硝基萘醌約 58g.。熔點 372—375°，產效為 41%。若在硝基苯中再結晶以後，則熔點可升高至 384.5—385°C。

已除去 1:5-二硝基萘醌之 100% 硫酸溶液，含有 1:8-者。可徐徐加入冰屑，使溶液之硫酸沖淡至 70%。此時 1:8- 即自行析出。過濾，用 70%

硫酸洗滌。將所得物投入 1000 水中，攪後過濾，用水洗淨至濾液不帶酸性為止。烘乾後，得 1:8-二硝基蔥醌約 53g，熔點 280—290°。產效 37—38%。

在無水醋酸中再結晶後(或濃硫酸亦可)，則熔點 m.p. 可昇高至 311—312°。(Hefti, *Helv. Chem. Acta*, 1931, 14, 1415—1416)

3. 2:7 二硝基蔥醌

蔥醌在硝化時，按照前述諸法，所用溶劑，均無水分存在，硝基均入 α -位。若有相當水分存在時，則硝基之代入，亦可在 β 位。

以純粹之蔥醌 100g，懸浮於 600—800cc 之冰醋酸中，加入硝酸 100cc (比重 1.45)。加時必須緩慢，使溫度不超過 30°。待全部溶解後，將溫度升高至 50°，加水 300—400cc (此時並無任何沉澱析出)。在回流冷凝器 (Reflux) 中煮沸半小時至一小時。此時即有黃色沉澱發生。冷卻後過濾 (濾液為淡醋酸，可再用)，水洗，烘乾，得固體 110—120g。其中 60% 為 2:7-二硝基蔥醌，40% 為未變化之蔥醌。

此處將 2:7 二硝基蔥醌與蔥醌分離，則有相當困難。

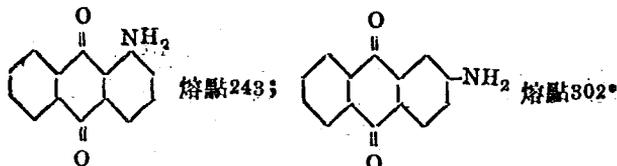
第五節 氨基蔥醌類

氨基 (NH_2 -) 之引入，在蔥醌染料中異常重要。因許多重要之染料，均由此而生。 α -與 β -氨基蔥醌 (aminocanthraquinone) 均可從相當之蔥醌磺酸與氨在高壓鍋中作用以得之。在作用時與平常之鹼融熔 (alkali fusion) 一樣，發生二氧化硫 SC_2 。此二氧化硫與水及氨合成為亞硫酸銨 (NH_4)₂ SO_3 ，產效大為不利；因其有還原性之故。欲除此有害之亞硫酸銨

可加氧化劑如 MnO_2 , $KClO_3$, $K_2Cr_2O_7 + NH_4Cl$, As_2O_5 , $KBrO_3$ 等等; 使成硫酸鹽 (F. 10,551,6,305, Lauer, J. Pr. Chem., 1932, 185, 7)。或加入 $BaCl_2$; $CaCl_2$; $MgCl_2$; $SrCl_2$ 等, 使成不溶性之亞硫酸鹽。

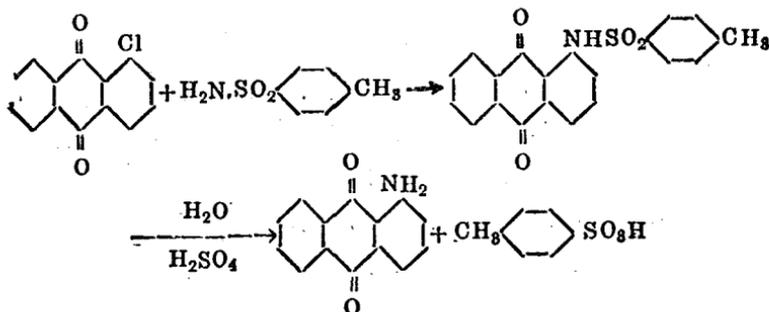
製造 β -氨基蔥醌時最好用 As_2O_5 。用 $BaCl_2$ 時, 一般產效很好; 但有一弊, 即所生之 $BaSO_4$ 不易完全分離而去。瑞士 Ciba 公司 (D.R.P. 891078, F., 14,847) 有一專利方法, 成效極為滿意, 所用氧化劑, 為硝基苯或硝基苯磺酸。為製造 α -氨基蔥醌最好之方法。

作用之時, 一般適宜之溫度為 $180-200^\circ$; 時間為 6—12 小時; 氨之濃度約 10—25% 但必須純潔; 壓力高至 10 大氣壓力。 α -之產效約 90%; β -之產效約 92%。



二者均可在苯中再結晶。

從硝基蔥醌用 Na_2Sx 還原, 亦可得氨基蔥醌, 惟所用之硝基蔥醌必須純潔; 否則氨基蔥醌亦不純潔, 以至無法淨煉 (Ann., 160 149, Com.R 187 652, F., 5, 245)。至目前為止, 吾人尙無佳法, 以得純潔之硝基蔥醌, 故此還原法, 在工業上無重要性。氯化蔥醌與蔥醌甚為相似, 亦可以 NH_3 加氧化劑於高壓鍋中, 成氨基蔥醌。一般產效均不惡, 均在 95% 以上 (Groggin, Unit Process in Org. Syn. 1936, pp349)。Ullmann, Fodor (Ann., 880, 219) 二氏利用下列方式, 以製 α -氨基蔥醌, 產量 83%, 成本自然較高, 然有一優點, 即無高壓鍋之需要。



1. 從銀色鹽製造 β -氨基蔥醌

附有攪拌器之高壓鍋中，加入 50g 之銀色鹽 (Sodium-anthraquinone- β -sulphonate), 120g. 之 25% 氨水, 25g 之氯化銨, 及 36g 之磷酸鈉。密閉後，於攪動下徐徐加熱至 120°, 復於一小時內，將溫度升高至 200°, 保持此溫度 12 小時，鍋內壓力可高至 40 大壓氣。放冷，使壓力消失後，取出反應物，過濾，水洗。然後將所得物投入 200cc 之水中(水中須加入 40° Bé 之 NaOH 液 3—4cc)，煮沸過濾。復投入 5% 之鹽酸液內(300cc.)；煮沸，過濾，用熱水洗，烘乾，得粗製品 30g，熔點 300—301°。若在氯化苯中再結晶，則熔點可升高至 309—310°。

2. α -氨基蔥醌之製法

以蔥醌 α -磺酸鉀 60g, 24% 氨水 120g, 硝基苯磺酸鈉 21g, 共置於有攪拌設備之高壓鍋內，不斷攪拌；在四小時內，將溫度逐漸增高至 170—175°, 並維持此溫度 12 小時。以下處理，與上述 β -氨基蔥醌相同。粗製品約 30g。熔點約 288°, 於二甲苯(Xylene)中再結晶後，熔點為 241°。

第六節 鹵化蒽醌類

鹵化蒽醌類(Halogeno anthraquinone)化合物，為製造蒽醌還原染料之重要中料。蒽醌母體中，加入鹵素以後，所成染料，耐性常見增強，故此種衍生物，頗引人注意。

以蒽醌懸浮於冰醋酸等安定之溶劑中，經通入氯氣，則氯代入 α -位。若加入溴素，則溴代入 β -位。此項奇蹟，尙未有適當之解說。

蒽醌之鹵化作用，與其硝化作用相同；或不作用，或則引入數個鹵根。化所得鹵化混合物，仍包含未變化之蒽醌；各單純鹵化物之分離與精製，均屬相當困難。故此類中料之製造，常不用直接法，而用下列之間接法：

1. 以鹵根取代磺基法

蒽醌- α -磺酸與 $\text{NaClO}_3 + \text{HCl}$ (最好用 HCl ，用 $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 之結果不佳) 在沸溫時起作用， SO_3H 基即為 Cl -根所取代，黃色之 α -氯化蒽醌即沉澱而出 (D.R.P. 205195, F., 9, 673)。產效定量。

蒽醌- β -磺酸，亦能起同樣反應，但進行較慢，且同時有蒽醌造成 (Btr., 1911, 44, 3128)。

製造顏料極有用之 2,6-與 2,7-雙氯化蒽醌，若從 2,6-或 2,7-雙磺酸蒽醌與 $\text{NaClO}_3 + \text{HCl}$ 煮沸，雖時亦多不能得雙氯化蒽醌。倘先將雙磺酸蒽醌之鈉鹽，與氯磺酸作用，使成氯化磺醯 (Sulphonylchloride)。然後再與氯亞磺醯 (Thionyl chloride) 作用，則成雙氯化蒽醌，產效約為 65—75%。據 Fierz-David 之意，D.R.P. 266521, F., 9, 542 Ullmann 書中所載之各法，不甚可靠。(D.R.P. 266521, F., 9, 542)。 NO_2 -基在蒽醌分子

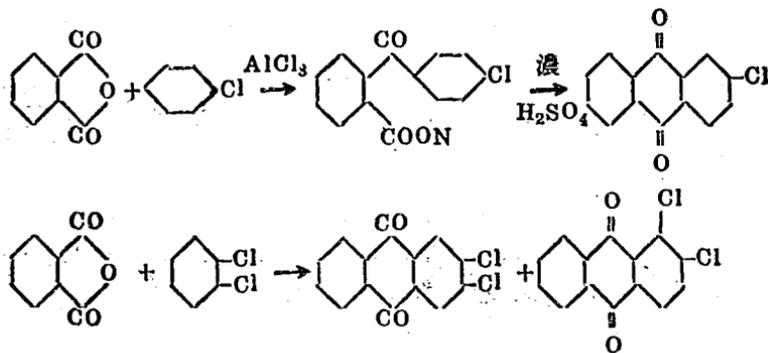
中，亦能為Cl-根所取代。1:5-或1:8-等雙氯化蒽醌均可從雙磺酸蒽醌用HCl+NaClO₃法以製成。

α-氯化蒽醌之製法。

在備有高速攪拌器與冷凝回流設備之3000cc. 圓瓶內，加入蒽醌 α-磺酸之鉀鹽 40g, 濃鹽酸 170cc., 及水 1200cc.。將混合物煮沸。在沸熱時，加入 40g. NaClO₃ 在 200cc. 水中之溶液，加時須慢慢滴入，約需 3 小時。α-氯化蒽醌立刻自行析出，同時放出許多氯氣。NaClO₃ 液加完以後，再繼續煮一小時，以使作用完全。將沉澱濾出，用熱水洗淨，烘乾，得 α-氯化蒽醌 28.4g, 成效為 98% (Ullmann Ann., 388, 2)。

2. 應用 Friedel-Crafts 法

以蒽醌-β-磺酸(anthraquinone-β-sulphonic acid)之鹽類，照 α-化合物使其與 NaClO₃+HCl 起作用，作用進行較為困難，且因有副反應發生之故，所得成品，常不純潔。故以 Friedel-Craft's 反應製法為宜(參攷本章第二節)。



3. Sandmeyer-Gattermann 法。

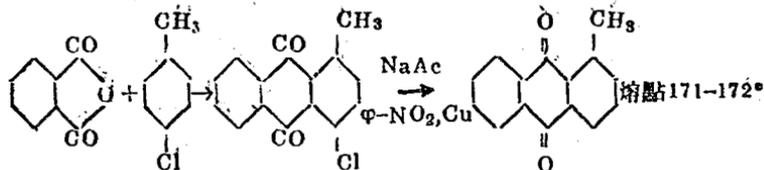
前述磺基為氯所取代之法，不適宜於溴或碘化合物製法之用。故常須利用 Sandmeyer-Gattermann 反應，以製造溴或碘之衍生物。

以氨基蒽醌(α 或 β 均可，視所需之位而定)40g，溶解於 400g. 66°Bé 硫酸中，在 10°C 時，於攪拌下，半小時內，加入粉狀亞硝酸鈉 (NaNO_2) 18g，加完後繼續攪動 2 小時。於是將玻璃棒將反應液一滴，置於錶面玻璃上，察其有否紅色之氨基蒽醌存在。並以碘化鉀澱粉試紙，試其是否即呈藍色(呈藍色，表示已有過量之 HNO_2 存在)。否則應再加 NaNO_2 ，以使反應完成。於是將反應液傾入 700—800cc. 之冰水中。此時重氮鹽(diazonium salt)即沉澱而出。濾去母液後，即將重氮鹽傾入含有 16g 溴化亞銅 CuBr 之 800cc. 氫溴酸 (HBr) 溶液水中。加以攪拌，放出氮氣，黃色之溴化蒽醌即沉澱而出。

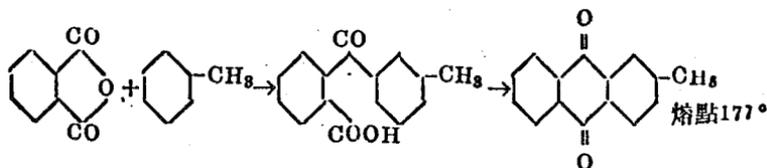
在上法中，若以碘化亞銅代溴化亞銅，氫碘酸代氫溴酸，則得碘化蒽醌。

第七節 甲基蒽醌

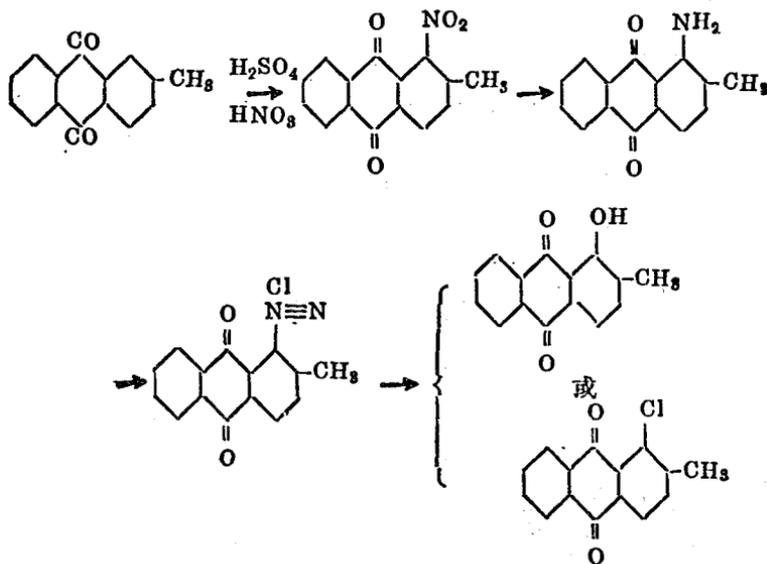
在許多已經發現之甲基衍生物中，僅 α -與 β -甲基蒽醌 (monomethylanthraquinone) 有實際之重要性；因彼等為製配 Pyranthrone, Anthraflavone 與 Cibanone 染料所用之重要中料。 α -甲基蒽醌之配製並不難 (Ber., 1912, 45, 688)。



在煤渣中，精煉時可得 β -甲基蒽 (β -methylantracene)，氧化以後，可得 β -甲基蒽醌。現在各廠所用者，均為 Friedel-Craft 之合成法 (Ber., 1908, 41, 3027; J. Pr. Chem., [2]41, 4)。

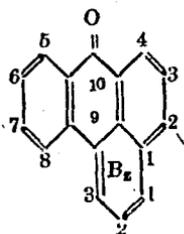


β -甲基蒽醌之衍生物頗多，而在 α -位有基取代者，特有重要性 (G.P. 399741, 14, 859, Ber., 1907, 40, 1696; Ber. 1883, 16, 896)。

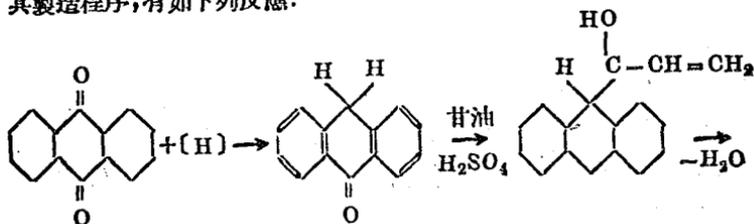


第八節 苯繞蔥酮

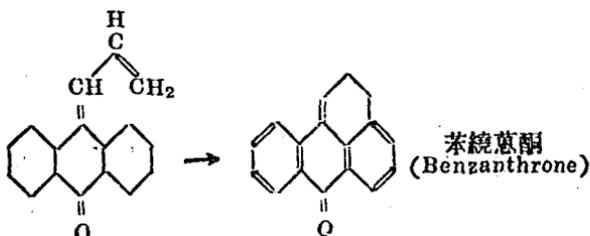
苯繞蔥酮 (Benzanthrone) 之合成, 係 Bally 氏於 1904 年所發現 (Ber., 1905, 38, 194), 其分子結構與碳原子之排列位置之稱呼如下:



其製造程序, 有如下列反應:



蔥酮 (anthrone)



苯繞蔥酮
(Benzanthrone)

此項反應之程序, 與 Skraup 氏之喹啉 (quinoline) 合成法, 頗有類似之處。

自本品所製之各種蔥醌還原染料，染力均強，耐力均佳。所用中料，除苯繞蔥醌本身外，尚有其氯化衍生物，與甲基衍生物。

(1) 苯繞蔥醌之合成法 (Org. Synthesis Vol. 14, 4)

以比重為 1.84 之硫酸 1060cc. 注於裝有冷凝回流管及攪拌器之三口瓶中，在室溫時，加入 72g 之蔥醌；待其全部溶解後，加入水 42cc. 於是將三口瓶置於油浴內，調節其溫度至 38—42°，於一小時內，徐徐加入沉澱銅末（以 100g 之硫酸銅，溶於 350cc 之熱水中，冷卻後徐徐加入 35g 之鋅粉，銅即成粉末狀析出。以 5% HCl 之水液用傾瀉法洗滌銅末，以除去其中未作用之鋅粉，直至不復見氫氣之生成為止。於是過濾，順次以水，酒精，醚洗滌之，即可應用。）待加畢後，於攪拌下繼續維持此項溫度三小時，使加入之銅末全部溶入液內。此時蔥醌業已全部被還原成蔥醌矣。於是在半小時內，徐徐加入甘油液 19.6g（甘油與水 1:1）。此時溫度因反應而升高至 85—90°；徐徐在外加熱，使反應液之溫度每分鐘升高一度，待其達至 120° 為止。應注意者，即反應之溫度，絕不可超過 120°，並須不斷攪動，否則焦狀物即多，而產效減低矣。在三小時內，保持 118—120°。然後冷卻至 70—80°，將反應液徐徐沿玻璃器皿之壁注入 4000cc 之沸水中；蓋如此所生之苯繞蔥醌沉澱，過濾最易也。放冷數小時，過濾，水洗至大部份之酸除去後，投入 1% NaOH，煮沸 30—40 分鐘，以除去可溶於鹼內之雜物。於是將母液濾去，水洗，於 120° 乾燥之，可得暗綠色之粗製苯繞蔥醌約 69—71g，（純度 87%）。以本粗製物置於 300cc 氯化苯（或 600cc 工業用四氯乙烷 Tetrachloroethane）中，煮沸之，約有不溶之焦狀物 8g.，加入 26g 之脫色炭；過濾，濾液用水蒸氣蒸溜以除去溶劑，殘留之黃色物，即為苯繞蔥醌，約 50—60g，熔點 168°—170°，可作製造染料之用。若在氯化苯中再結晶一次，熔點成為 171°—172°

苯繞蔥醌爲黃色針狀結晶，純品之熔點爲 172° ，對於各種溶劑之溶解度常較蔥醌之溶解度爲高；對於各種化學藥品，亦較蔥醌易起反應。當溶解於濃硫酸中而加熱時，即能磺化，唯磺基代入之位置，頗不一律，且難確定。此項磺化物之結構雖難明了，然爲一種美麗之黃色酸性染料，用途殊廣。又苯繞蔥醌在硝基苯中行硝化時，主要生成物，爲 Bz-1-Nitrobenzanthrone；若在醋酸液中行硝化時，主要生成物，爲 Bz-2-Nitrobenzanthrone。若在混酸中行硝化時，則所得硝化物，硝基位置，似不一定。唯在蔥醌還原染料之製造中，最重要者，爲苯繞蔥醌與 Bz-1-chloro-benzanthrone。

Bz-1-chlorobenzanthrone 之製造

第一法 以苯繞蔥醌之細末 20g，懸浮於 100cc 之水中，於沸水浴上，徐徐通入氯氣，計 24 小時。最初水中懸浮物帶綠黃色；其後全部成黃色。反應完畢後，以水稀釋之，Bz-1-chlorobenzanthrone 即自行析出(D.R. P.193959)。

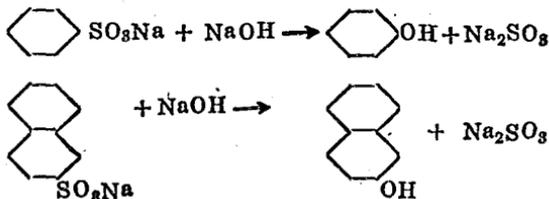
第二法 以純潔之苯繞蔥醌 12.5g，溶解於 150g 之冰醋酸(98.9%)，於 100° 時，通入氯氣，其速度最快調節至每分鐘 0.3g 之氯。經 17 分鐘後，即行停止，將生成物在冰醋酸中再結晶二次，則得含氯 13.36-13.39% 之高度純粹 Bz-1-chlorobenzanthrone，熔點 $179-180^{\circ}$ 。產量爲 69.4% (牧，日本工業化學雜誌，86,556 及 1272)。

第九節 羥基蔥醌類

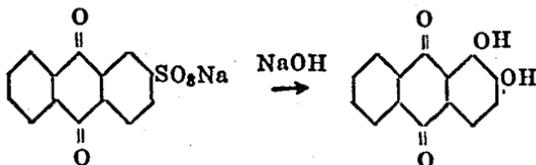
在製造偶氮類染料或其他染料時，酚及萘酚 (Naphthol) 等含有羥基 (Hydroxyl group) 之化合物，爲不可缺少之中料，而在陰丹士林類染

料之製造中，則羥基蒽醌類 (Hydroxyanthraquinones) 中料，反屬不甚重要，蓋本類染料中，甚少應用此項中料也。唯在將蒽醌代入羥基時，所發生之反應現象，有異於製造其他酚類或萘酚類所表現者，略述於下，藉供對於有機合成具有興趣者之參考。

當製造酚，萘酚等具有羥基之芳香族化合物時，恒以相當之磺酸鹽與苛性鹼熔融以得之，如

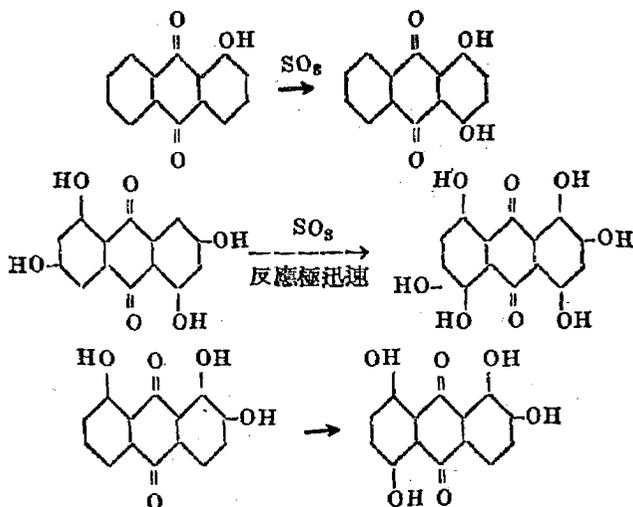


唯在製造蒽醌之羥基衍生物時，雖亦以其磺酸鹽與苛性鹼熔融，而所得結果，殊與一般相異。例如以蒽醌 β -磺酸鈉行苛性鹼熔融時，所得者並非 β -羥基蒽醌 (β -Hydroxy anthraquinone)，而為茜素 (Alizarin)。



此種現象，幾為蒽醌類化合物所獨有，故稱為茜素效應 (Alizarin-effect)，而以蒽醌 β -磺酸之鹽行苛性鹼熔融之時，反應遠較其他物質之行苛性鹼熔融為易，僅需加熱至 180° 即可。如僅欲得 β -羥基蒽醌則可用蒽醌 β -磺酸與氫氧化鈣 (Calcium hydroxide) 於高壓釜中加熱以得之，此一反應特名為‘鹼土加壓熔融’，藉與茜素效應對照。

羟基蒽醌(Hydroxy-anthraquinone)內若有一羟基在 α 位,則以過剩之極濃發煙硫酸(70—80%遊離 SO_3)在低溫時處理之,(25—30°),則不起磺化作用而起氧化作用,而代入羟基,例如:



如以濃硫酸代替發煙硫酸,則祇須將溫度升高至 180—250°,亦可發生同樣現象,如 1,2,5,8-四羟基蒽醌(Tetrahydroxyanthraquinone)可變成 1,2,4,5,8-五羟基蒽醌(Pentahydroxyanthraquinone)及 1,2,4,5,6,8-六羟基蒽醌(Hexahydroxyanthraquinone)。然此等反應,所用之硫酸,須鉛室法製成者,苟易以極純之接觸硫酸,反不能生此項反應,唯若純硫酸中加入少許硒(Selenium)或氧化硒或汞以作觸媒,則亦能恢復此項反應,是亦頗饒興味之現象也。

苟於上述之硫酸反應液中加入相當量之礬酸,則羟基代入之作用即

大受影響或竟被全阻。其原因爲磷酸與羥基蔥醌之羥基，能結成極安定之酯(ester)，此酯在水中雖易加水分解，而在濃硫酸中則高溫亦穩定如恒也。此項阻止作用，或稱保護作用，應用甚廣，因磷酸量之增減，可以調節羥基代入之程度也。例如茜素與硫酸作用，本應生成 1,2,5,8-四羥基蔥醌，如加入少量之磷酸，則可得 1,2,5-三羥基蔥醌。又如 1,8-二羥基蔥醌與濃發煙硫酸作用，本應生成 1,2,4,5,6,8-六羥基蔥醌如加入少量之磷酸，則生成 1,4,8-三羥基蔥醌矣。

尙有一極有興味之事實，即在濃硫酸中加入適量之細粉狀二氧化錳，則反應於常溫或常溫之下即能完成。例如以茜素與含有二氧化錳之硫酸起作用，則不需加熱即能生成 1,2,4 三羥基蔥醌，如於此反應液中加入少許磷酸，則非但不起阻止作用，反能增加羥基之代入。此時所得之反應生成物，爲 1,2,3,4-四羥基蔥醌矣。且此項作用，幾屬定量的進行，苟二氧化錳過少，則剩餘未反應之茜素，其餘生成物悉屬四羥基蔥醌，絕無 1,2,3-或 1,2,4-三羥基蔥醌生成。

第三章 蒽醌還原染料之化學構造 及合成法

本章所述，為一部份結構式業已明瞭，或合成法業已公布之蒽醌還原染料。在二百餘種之蒽醌還原染料中，結構式及製法俱已明瞭者已有八十餘種，然因限於篇幅，未能將此八十餘種，悉數述於本章之中，祇可於每一類中，舉數種重要者為例。

第一節 醯氨基蒽醌類 (Acylaminoanthraquinones)

α -氨基蒽醌(α -Amino anthraquinone)以苛性鈉及保險粉還原，可作醯酸纖維人造絲染色之用，染成橘色或赤色。唯如易以棉纖維或其他人造絲，則與此化合物之親和力極小。苟於其氨基上以氯化苯甲醯(Benzoyl Chloride)施以醯化(Acylation)作用，即與纖維具有相當之親和力而能作為染料之用矣。是以醯氨基蒽醌類(Acylamino anthraquinone)之化合物，實為最簡單之蒽醌還原染料也。

醯氨基蒽醌類染料之氨基，限於 α 位；苟醯基附着於 β 位之氨基上，則與纖維並無若何親和力，不能作為染料之用。而本節中所述之醯基，雖多元酸(Polybasic acid)如琥珀酸(succinic acid)及己二酸(肥酸 adipic acid)等均可應用，但以苯甲醯(Benzoyl-)基與其類似之衍生物，較為重要——他如間-甲氧基苯甲酸(m-methoxy-benzoic acid)，及蒽醌羧酸

(anthraquinone carboxylic acid), pyrazol-anthroncarboxylic acid 等亦均有應用。

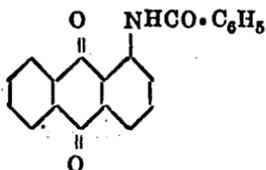
此類染料之一般製法有二：

1. 胺化合物與酰氯 (acyl chloride) 在硝基苯或吡啶液中縮合。
2. 鹵化蒽醌 (Halogenanthraquinone) 與苯甲酰氨 (Benzamide) 直接縮合，以銅為縮合劑。

直接縮合，以銅為縮合劑。

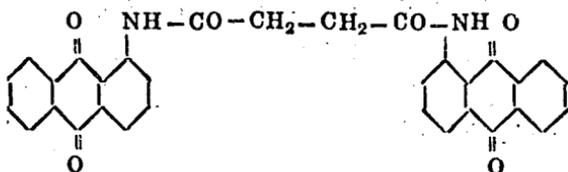
本類染料，均屬醌胺類，能為熱鹼性溶液所分解。故在染色時，所用之還原浴，不可高於室溫或僅可較室溫稍高，是以此類染料名稱，大都附一K字，以作鑑別(K字之意為‘冷’，為德文 Kalt 之開首字母)。以下為本類化合物之舉例：

Algol yellow WG—— α - 苯甲酰氨基蒽醌 (α -Benzoyl amino anthraquinone)。



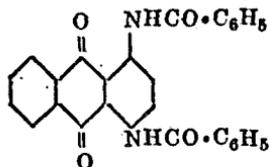
本化合物為此類染料之最簡單者，染色之結果為淺橘紅色，在今日已甚少應用，祇有歷史價值矣。

陰丹士林黃3GK (Indanthrene Yellow 3GK)

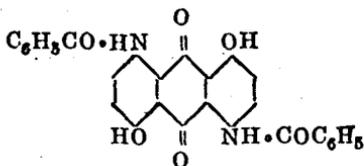


陰丹士林紅5GK (Indanthrene red 5GK)——1:4-二苯甲酰氨基蒽

靛(1:4-Dibenzoylamino anthraquinone)。

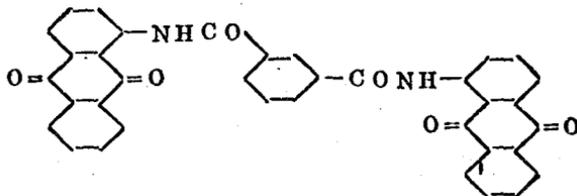


本品較 Algol yellow WG 多一苯甲酰氨基，故色澤較深。陰丹士林亮紫BBK(Indanthrene brilliant violet BBK)——1,5-二羥基 4,8-二苯甲酰氨基蒽醌(1,5-Dihydroxy-4,8, dibenzoyl diamino anthraquinone)。



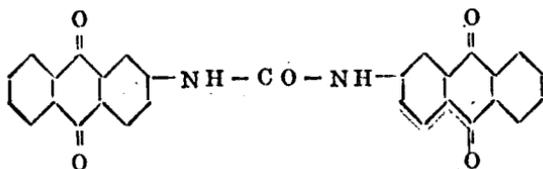
本品除具有二個苯甲酰氨基外，尚含二羥基。

陰丹士林黃5GK(Indanthrene yellow 5GK)



本品為二分子之 α -氨基蒽醌與一分子之 Phthalyl Chloride 縮合而成。

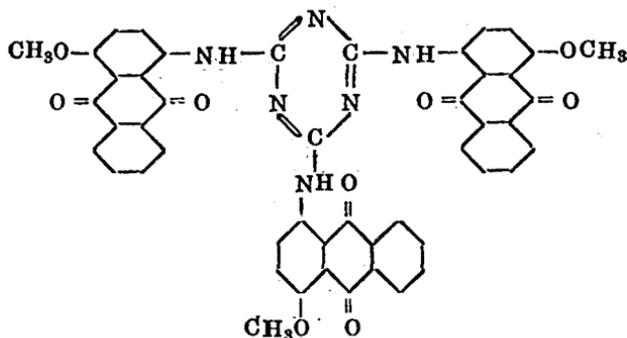
Helindon yellow 8GN



此處所用之中料，為β-氨基蔥醌 (β-aminoanthraquinone) 與光氣 (phosgene)，較為奇特。

汽巴廠所出之Cibanon染料，包含氰化氫 (Cyanogen chloride) 之衍生物。可以有1—3分子之氨基蔥醌 (aminoanthraquinone) 基，色澤自黃至橙。

Cibanone orange 6R 為1-氨基3-甲氧基蔥醌 (1, Amino-3, methoxy anthraquinone) 與氰化氫 (CNCl)₂ 所縮合而成，其結構式為



關於此一類染料之詳細論說，可參閱 Fierz-David 所著之論文⁽¹⁾

酰化 (Acylation) 方法舉例

1, Algol WG

(1) J. Soc. Dyers. & Col. 53,424(1937)

以 10g 之 α -氨基蔥醌溶於 100g 之乾燥硝基苯中，加入 20g 之 苯甲酰氯 (Benzoyl Chloride)，於回流冷凝器(冷凝器內不必通水)之裝置中煮沸半小時。冷卻後，即有 Alcol WG 之黃色針狀結晶析出。經過濾後，用酒精洗滌結晶，直至硝基苯全被洗去為止。

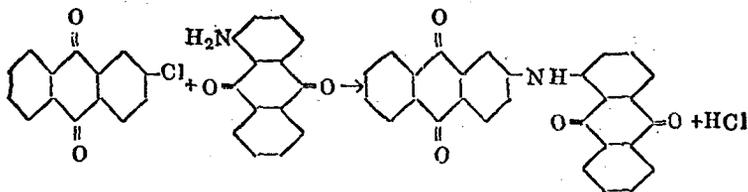
2, 陰丹士林紅 5GK (Indanthrene red 5GK)

所有一切方法與 Alcol WG 完全相同，不過以 1:4 二氨基蔥醌代替上述之 α -氨基蔥醌，及所用苯甲酰氯之量增加一倍而已。

第二節 蔥醌亞胺類 (Anthraquinone-imine)

此類染料，亦可稱 Anthrimide 染料，每分子祇少含有與 1 個或 2 個蔥醌基直接相連之胺基。一染料分子內，此等胺基可以多至數個。製造方法，係以鹵化蔥醌與氨基蔥醌在硝基苯液中行縮合作用，以銅或銅鹽為觸媒，加醋酸鈉或碳酸鉀，以中和在作用時所生之氯化氫。作用靈敏之硝基蔥醌或蔥醌碳酸與衍生物，可以代替鹵化蔥醌。

最簡單之代表為陰丹士林橙 6RTK (Indanthrene Orange 6RTK)。



陰丹士林橙 6RTK 之合成⁽²⁾，以 24g 之 β -氯化蔥醌，27g 之 α -氨基

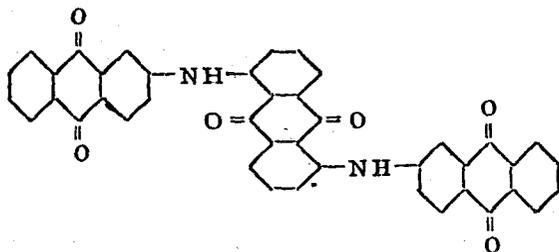
(2) D.R.P. 225232

(3) D.R.P. 174999

蔥醌, 1000g 之茶, 25 g 之無水醋酸鈉, 及 5g 之氯化亞銅之混合物攪拌煮沸 15 小時, 冷卻後, 以甲苯, 溶去茶即得有金屬光澤之陰丹士林橙 6RTK 結晶。

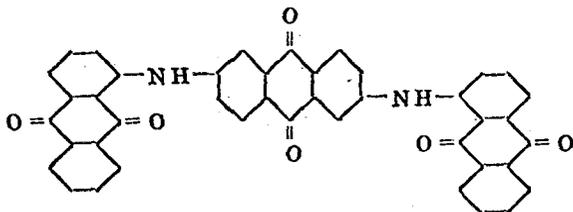
其餘類似之染料為:

Anthra bordeaux RT



本品為以 1 分子之 1:5-二氨基蔥醌與 2 分子 β -氯化蔥醌, 照上法縮合而成。

陰丹士林紅 G (Indanthrene red G)

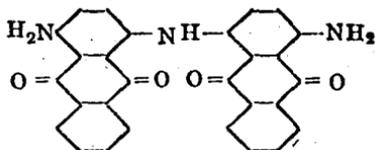


本品為以 1 分子之 2:6-二氯化蔥醌與 2 分子之 α -氨基蔥醌, 照前例縮合而成。

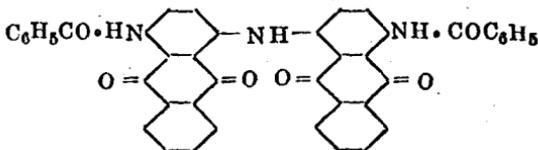
由以上諸例, 可發現亞氨基 (Imide) -NH- 兩端所連接之蔥醌之地位俱為 α, β' 型, 並無 α, α' 型或 β, β' 型。蓋如 -NH- 兩端所連之地位為

α, α' 型，則所生成之化合物與纖維之親和力極小，不能作為染料之用。而 β, β' 型之化合物，縮合製造極為困難。然如 α, α' 型之化合物在蔥醌之核上另有氨基或苯甲醯氨基時，則與纖維之親和力即能增高，而可作為染料之用矣。下述二化合物，即其例也。

陰丹士林灰 GK (Indanthrene gray GK)



陰丹士林藍 K (Indanthrene blue K) (4)



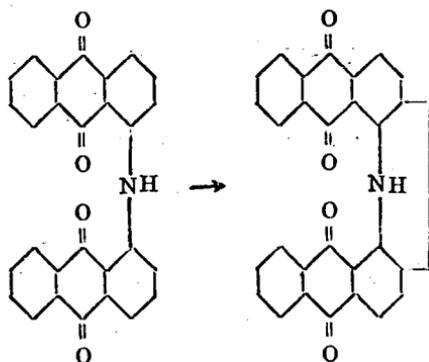
第三節 蔥醌咪唑類 (Anthraquinone-carbazoles)

此種染料為以 1:1-二蔥醌亞胺 (Dianthraquinone imide) 及其類似化合物於無水吡啶中與無水氯化鋁共煮沸，則在旁之 2:2 碳原子即失二氫原子而互相聯接，生成咪唑 (Carbazole) 結構。又此項咪唑結構，亦可用苛性鹼熔融以製造之。又若蔥醌亞胺之蔥醌核上，含有氨基苯甲醯基時 ($-\text{NH}\cdot\text{COC}_6\text{H}_5$)，則僅須於濃硫酸或氯磺酸中稍行加熱至 $30-40^\circ$ ，即能閉環而成咪唑類染料矣。以下即為此類染料之例也：

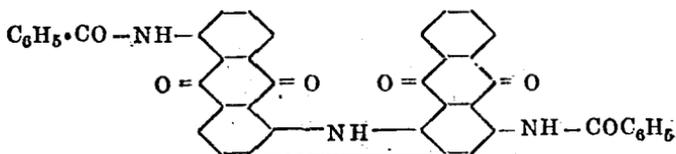
(4) J. Soc. Dyers & Col. 52,242(1936)

陰丹士林黃 RK (Indanthrene yellow RK)

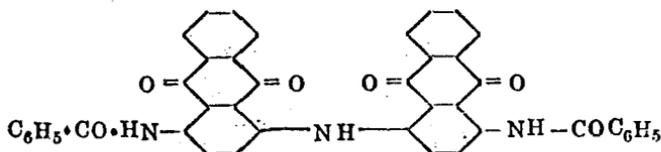
本化合物爲以無染料價值之 α, α' 二蔥醌亞胺 (Dianthraquin one imide) 經閉環作用而製成。



陰丹士林櫻 R (Indanthrene brown R)



陰丹士林草綠 R (Indanthrene Olive R)

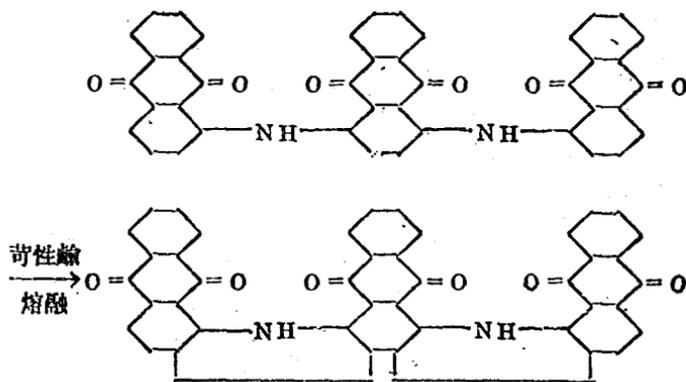


Indanthrene Olive R 之合成法，⁽⁵⁾以1-苯甲酰氨基-4-氯化蔥醌(1-

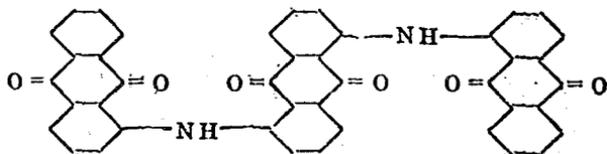
Benzoylamino-4-chloroanthraquinone) 與 1-苯甲醯氨基-4-氨基蒽醌 (1, Benzoylamino-4-aminoanthraquinone) 依第二節所述之方法, 使縮合成 α, α' 亞胺化合物, 於是以此生成之亞胺化合物一份, 溶解於冷卻之氯磺酸中, 維持 25—30° 數小時, 使之行閉環作用。斯時溶液之色即由綠色逐漸轉成櫻赤色。於是以此反應液注入碎冰中, 染料即行析出。

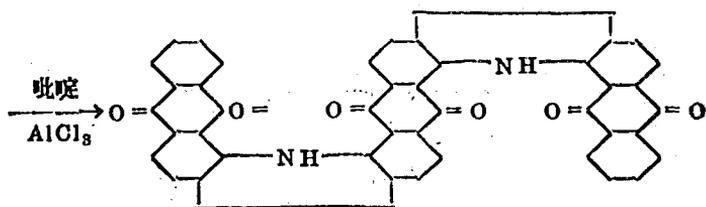
吡嗪類之染料, 如其分子量增高, 即蒽醌之個數增加, 則色澤轉深, 漸成草綠色(Olive)或茶褐色(Khaki); 以下數化合物, 即其例也。

陰丹士林棕 GR (Indanthrene brown GR)

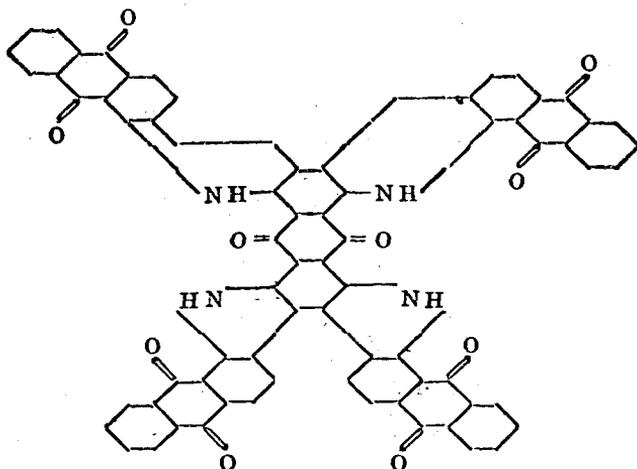


陰丹士林黃 3RT (Indanthrene yellow 3RT)





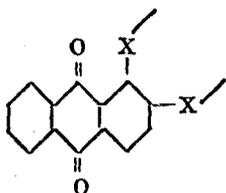
陰丹士林茶褐 2G (Indanthrene Khaki 2G)



在陰丹士林染料中，吡啶類之染料，對於洗濯及其他之堅牢度均甚大，且於保險粉之鹼性溶液中易於還原，故染色甚易。

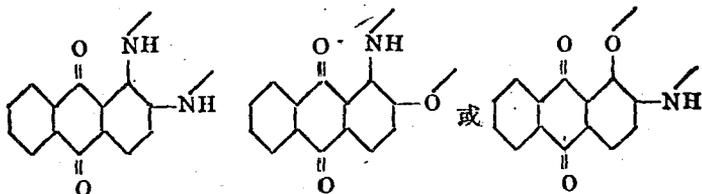
第四節 陰丹士林藍系染料

本系染料，所包含之範圍甚大，其普遍之結構式如下：

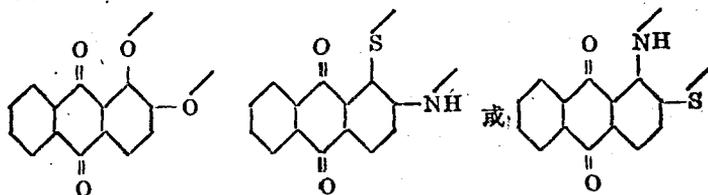


式中 X 可代入 N, O, C, S 等元素, 而成下列各型之化合物。

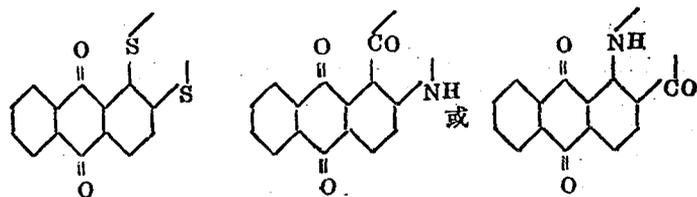
(a) 二氮嘧(Dihydroazine)型 (b) 噁嗪(Oxazin)型



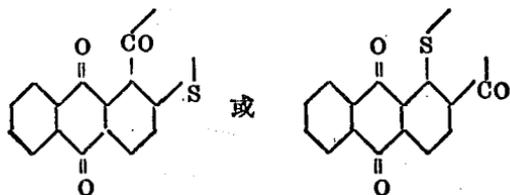
(c) 二氧化(Dioxyde)型 (d) 噻嗪(Thiazine)型



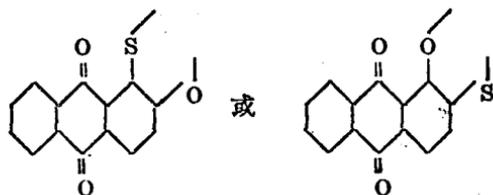
(e) 二硫化(Disulfide)型 (f) 吡啶(Acridin)型



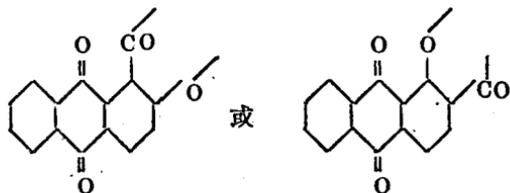
(g) 硫代黃染料(Thioxathane)型



(h) 硫氧化(Thioxyde)型



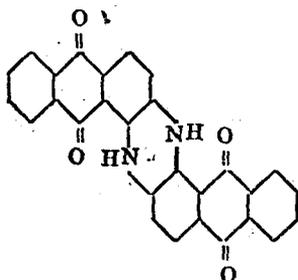
(i) 黃染料母醌(Xanthone)型



唯在以上各型中，除(a)之二氫噻型及(f)之吡啶型外，其餘各型，甚難合成，故在染料上甚少應用。是以本系之染料中，僅有(a)及(f)之二種結構之染料重要，本節所述，亦僅此二型之化合物也。

1. 二氫噻型染料

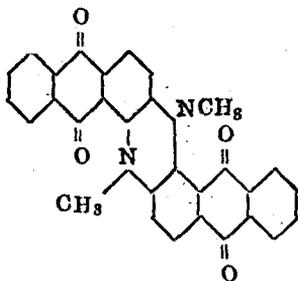
本系之代表，為陰丹士林藍RS (Indanthrene blue RS)，或稱 Indanthrene blue，又名 Indanthrone，係陰丹士林類染料之發明者 Bohn 氏於 1901 年所製成，實係第一種合成之陰丹士林染料也。其化學結構為



本化合物為美麗之藍色染料，堅牢度及各種性能，均極優良。唯一之微憾，為經漂白粉或氯氣等之作用後，轉成綠色，此因本染料中之氫嗪結構，被氧化成噻 (Azine) 結構，故若經還原劑如保險粉等之處理後，其色仍恢復原狀矣。

以下數例，俱係屬於本型之染料，亦可稱為陰丹士林藍 RS (Indanthrene) 之衍生物也。

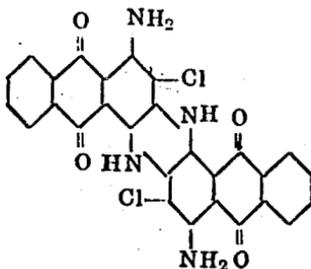
陰丹士林藍 RK (Indanthrene blue RK)



本染料為以 1-甲氨基-2-溴化蒽醌 (1-methylamino-2-bromoanthraquinone) 縮合而成⁽⁶⁾。

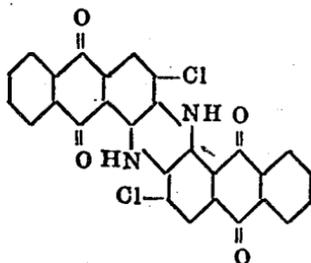
(6) U.S.P. 775368

陰丹士林綠BB(Indanthrene green BB)



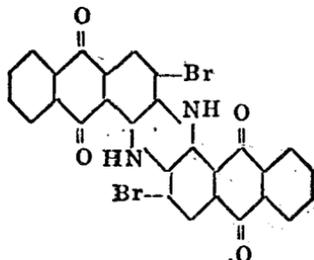
本染料以1,4-二氨基-2,8-二鹵化蔥靛(1,4-Diamino-2,8-dihalo-enanthraquinone)縮合而成。

陰丹士林藍GCD (Indanthrene blue GCD)



本染料為以陰丹士林藍RS用王水鹵化而成。

陰丹士林藍GC (Indanthrene blue GC)

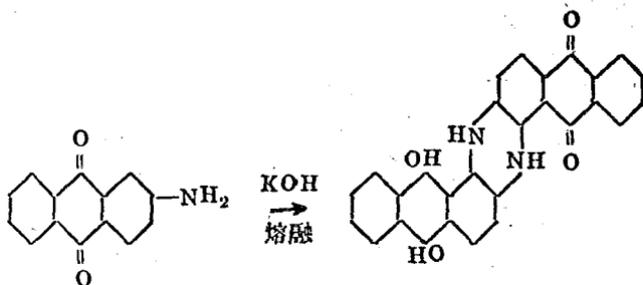


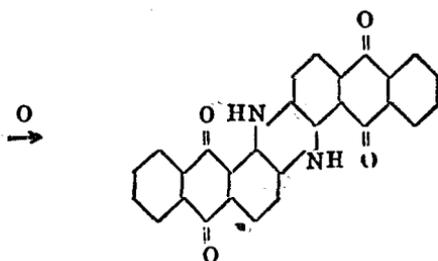
本染料為以陰丹士林藍RS於硫酸中溴化而得。

陰丹士林藍RS之製法，以10Kg之β-氨基蔥醌與20—50Kg之苛性鈉及硝酸鉀共混和，加熱至200°，並使之再升高至250°，於攪拌下維持此項溫度30分鐘。冷卻後，注入水中，煮沸後，濾出生成之染料。於是以此粗製染料浮懸於1000升之水中，加溫至60—70°，加入30Bé之苛性鈉液20Kg，10Bé之保險粉溶液150Kg，並保持上項溫度一小時，使染料完全溶解。冷卻後，即有帶銅光之陰丹士林藍RS之無色基鹽(Leucosalt)成針狀結晶析出。濾出後，復溶於鹼性之保險粉溶液中，以空氣吹入溶液以行氧化，純粹之染料即行沉澱而出。

熔融時，溫度可以高至250°，KOH必須分成小份，慢慢地加入，太快時，即易成塊，作用不易完全。作用時間，20分鐘常已足夠。故30分鐘已足足有餘。

熔完後，將生成物注入水中，吹空氣使之沉澱而出；為淨煉計，再將染料溶於保險粉中，過濾；此時可以設法分離染料無色基之鈉鹽。或吹空氣，氧化使成陰丹士林藍RS。經此所得之物，已相當純潔，產效大約為38%。其無色基為深藍色；若用保險粉還原過劇，則c=O根，可全部還原，成深棕色。





陰丹士林藍 RS

按公式，二分子之β-氨基蔥醌成一分子之陰丹士林藍RS；但何以產效最多不過48%，足見反應進行，並不如公式之簡單。因而引起許多研究與討論。在熔融生成物中，總可以分出許多棕色之副產物。根據BASF專利(D.R.P.396111, F.14,875)謂此副產物，再加KOH熔融，仍可得陰丹士林藍RS。熔時若在某種情形下，則可得純潔之茜素(alizarin)。

鹼熔之溫度若增高，則所生之茜素又分裂而成苯甲酸與他物。彼此又復反應而生成陰丹士林特黃G(Flavanthron)。在310°時，根本成Flavanthron而不成陰丹士林藍RS。鹼熔時，若有氧化劑仍在，常常發生爆炸，甚為危險，故KOH必須相當純潔，所含KClO₃之成份愈低愈好。

陰丹士林藍GCD(Indanthrene blue GCD)⁽⁷⁾之製法以陰丹士林藍RS 10分，硝酸18分(比重1.5)，鹽酸45分之混合物自10°起，在三小時之內，使之漸漸升高至50°，於一小時後，將所生成之褐色體投入水中，而濾取其沉澱。以沉澱一分，懸浮於100分之水中，加熱至60°—70°，加入25%之苛性鈉溶液2分及保險粉溶液15分(比重1.074)。此後之手續及步驟，完全與上述陰丹士林藍RS之製造時相同。

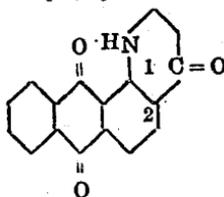
(7) D.R.P. 155415

陰丹士林藍 GC 之製法⁽⁶⁾ 以 10 分之陰丹士林藍 RS 溶解於 200 分之濃硫酸中，加熱至 60—80°，徐徐加入 6 分之溴。並保持此項溫度 16—20 小時。投入水中，染料即沉澱而出，濾過而水洗之即成。

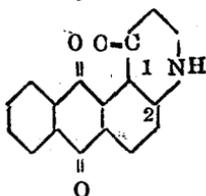
2. 吡啶酮類

陰丹士林類染料，鮮明紅色者較少，故製造商不得已就硫代靛藍(Thioindigo) 中之紅色染料中擇其堅牢度與陰丹士林類染料相仿者，列入陰丹士林染料之類，藉以彌此缺憾。唯此處所述之類吡啶酮 (Acridone) 染料，則大部為紅色，是以在陰丹士林染料中，此型染料，甚足珍貴。

Anthraquinoylacridone 可有二種寫法，



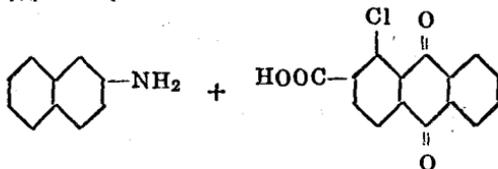
1:2-蔥醌基吡啶酮
(1:2-anthraquinoylacridone.)

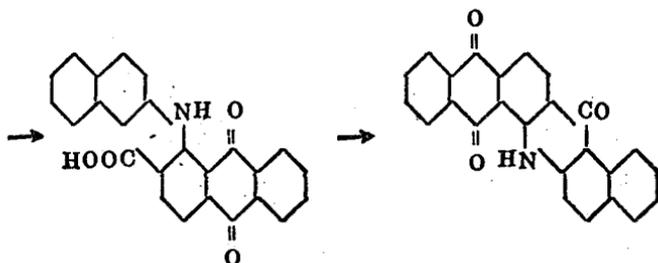


2:1-蔥醌基吡啶酮
2:1-anthraquinoylacridone.

此類衍生物較為重要。

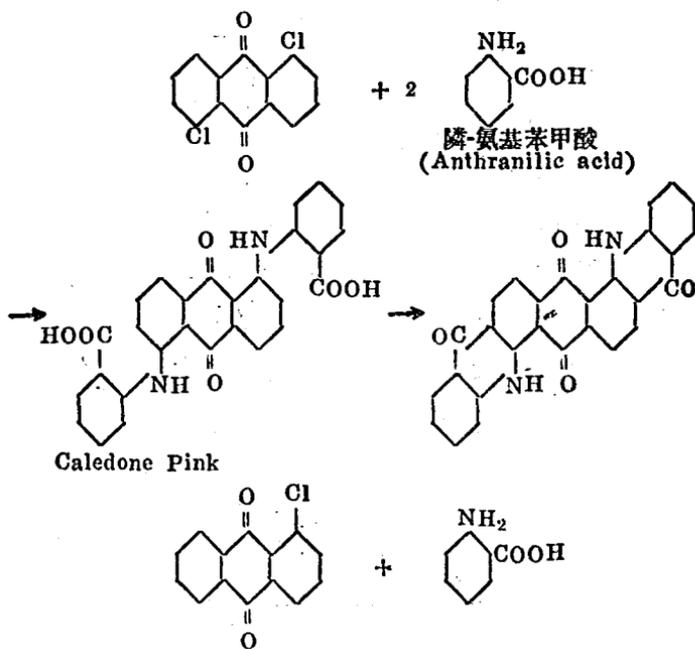
陰丹士林紅 RK (Indanthrenè red RK)

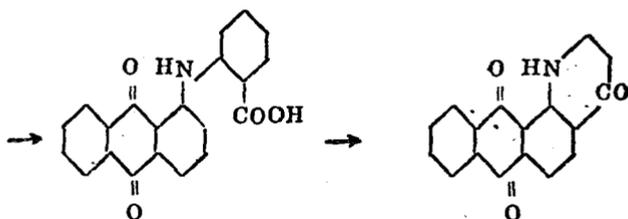




本染料為由 2-羧基-1-氯代蔥醌(1-Chloroanthraquinone 2-Carboxylic acid) 與 β -氨基萘(β -Naphthylamine) 縮合而成。

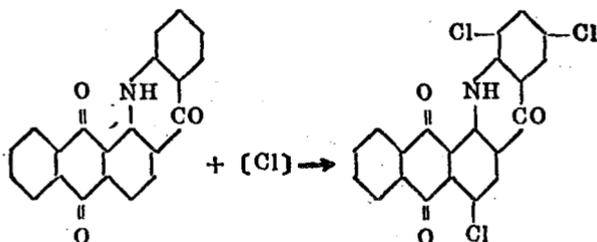
陰丹士林紫 BN (Indanthrene violet BN)



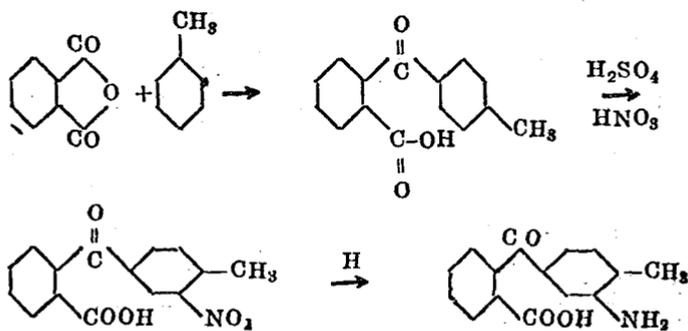


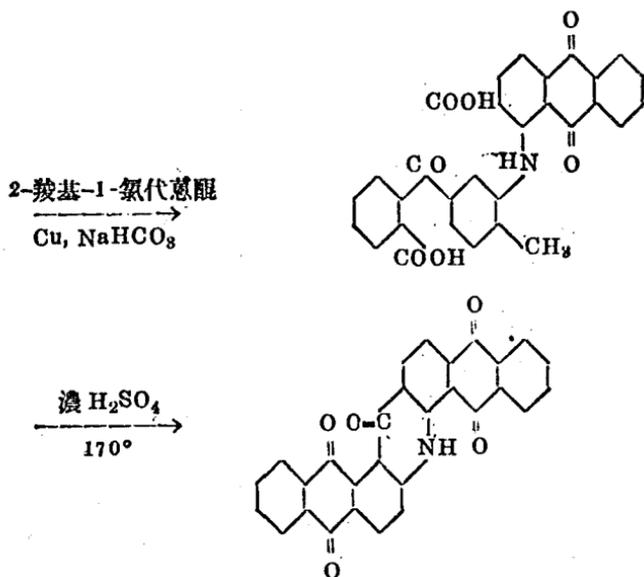
本染料之耐洗度不甚優良，然如將其氯化後，即成性能優良之陰丹士林紫 2RN (Indanthrene violet 2RN) 矣。

陰丹士林紫 2RN



陰丹士林橙 RN (Indanthrene Orange RN) 之合成，頗為有趣，特錄如下：





陰丹士林橙紅RN(Indanthrene Orange RN)

(ann.299,300 D.R.P.237546,10,711)

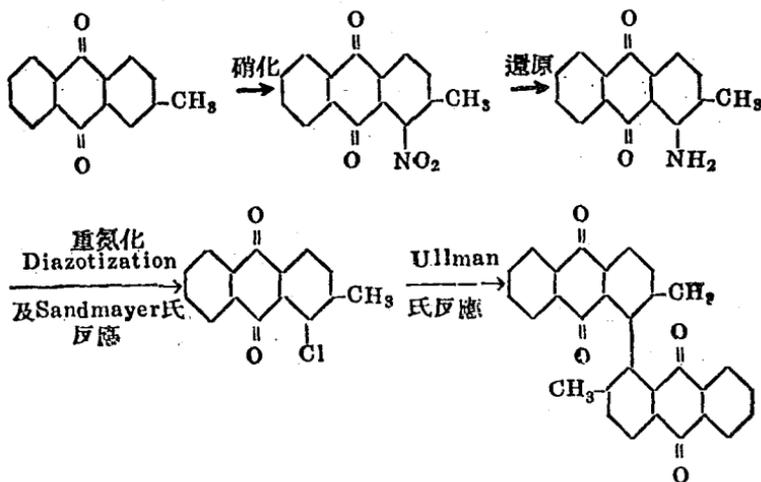
陰丹士林紅RK之合成法⁽⁹⁾: 5.8 Kg之2-羧基-1-氫代蔥醌, 2.9 Kg之β-氨基萘, 0.2Kg之銅粉, 及25—30Kg之二甲基苯胺(Dimethylaniline)混合後, 於160°加熱2—3小時。冷後, 用稀鹽酸處理之。(使過剩之二甲基苯胺成爲可溶之鹽酸鹽。)過濾, 並洗滌沉澱, 以除去二甲基苯胺如此所得者, 乃中料: 2-羧基-1-(β-氨基萘)-蔥醌1-(β-naphthylamine)-anthraquinone-2-carboxylic acid)。於是以上述中料溶於40Kg之苯中, 加入2.6Kg之五氯化磷(PCl_5), 調節溫度使成50°, 保持半小時。斯時

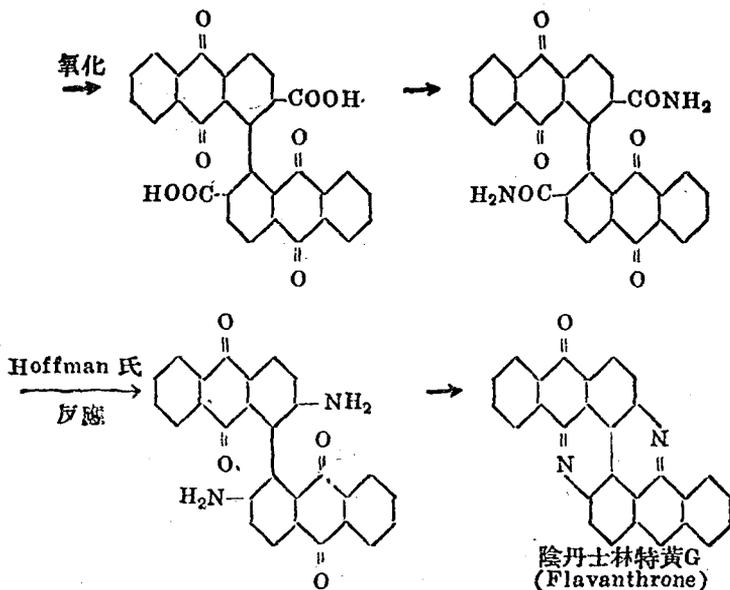
(9) D.R.P. 237236

羧基，變成氯化碳醌 (Carbonyl chloride COCl_2)，而成瓦紅色之粉末沉澱矣。於是加入 5Kg 之無水氯化鋁，並調節溫度至 $40-50^\circ$ ，保持此項溫度 30—45 分鐘，使行閉環化。於是以前反應液注入碎冰中，並加入少許硫酸。用汽蒸溜法 (Steam distillation) 除去苯。殘液濾過後，水洗殘渣，然後用鹼液洗滌而乾燥之。

第五節 陰丹士林特黃類 G

陰丹士林特黃 G (Flavathrone, 又名 Flavanthrone, 又名 Indanthrene yellow G extra), 1901 年 Bohn 氏用 β -氨基蔥醌與苛性鉀熔融以製造陰丹士林藍 RS 之際，偶然將其溫度升高至 $330-350^\circ$ ，則所得者非目的物而為一種黃色美麗之還原染料。於是仿 Indanthrone 之例，命之曰 Flavanthrone。其構造式，經 R. Scholl 氏以下列合成方法證實：

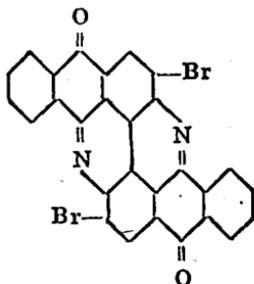




在實際之製造上，僅須用 β -氨基蔥醌作原料，於硝基苯中以五氯化銻作觸媒使之縮合即成(其合成法見下例)。以上之合成法，乃為確定其構造式之用，因與第六節所述之陰丹士林金橙G(Indanthrene golden orange G)合成時應用相似之反應，故特詳述於上。

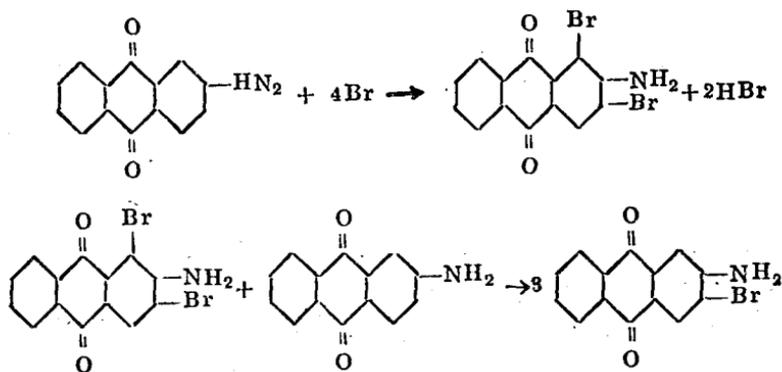
陰丹士林特黃G(Flavanthrone)之合成例：以 35Kg 之五氯化銻加入於 100Kg 之無水硝基苯中，加熱至 60—80° 使全部溶解成透明之溶液，於是徐徐加入 10Kg 之 β -氨基蔥醌，並煮沸一小時，冷卻後，生成之 Flavanthrone 即成黃色之針狀結晶析出，濾過，以少量之硝基苯洗滌結晶(目的為除去附着之五氯化銻)，其次用酒精洗滌以除去硝基苯。收量：為由 β -氨基蔥醌計算量之 80%。

陰丹士林黃 R (Indanthrene yellow R)



如於以上之合成法中，以 2-氨基-3-溴代蒽醌 (2-Amino-3-bromoanthraquinone) 代替 β-氨基蒽醌，則所成者名陰丹士林黃 R，對於耐漂之程度，更較陰丹士林特黃 G 為高，其化學構造如上。

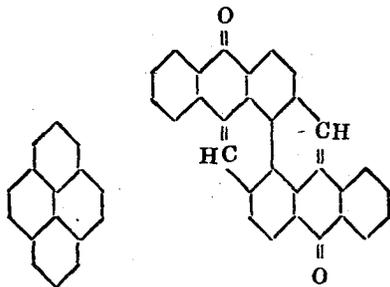
唯 2-氨基-3-溴代蒽醌，並不能直接由溴與 β-氨基蒽醌作用而得；乃先由溴與 β-氨基蒽醌作用，成 2-氨基-1,3-二溴代蒽醌 (2-Amino-1,3-dibromoanthraquinone)，然後再由後者與等分子之 β-氨基蒽醌作用而成，其反應如下：



如以 β -氨基蒽醌溶解於濃硫酸中，加入重鉻酸鉀或其他類似之氧化劑而加熱使之縮合，則所得者為陰丹士林藍RS 與陰丹士林特黃G 之混合物，為一綠色之染料也(藍+黃=綠)。唯在加熱時，發泡甚多，以致工作困難，此其缺點也。

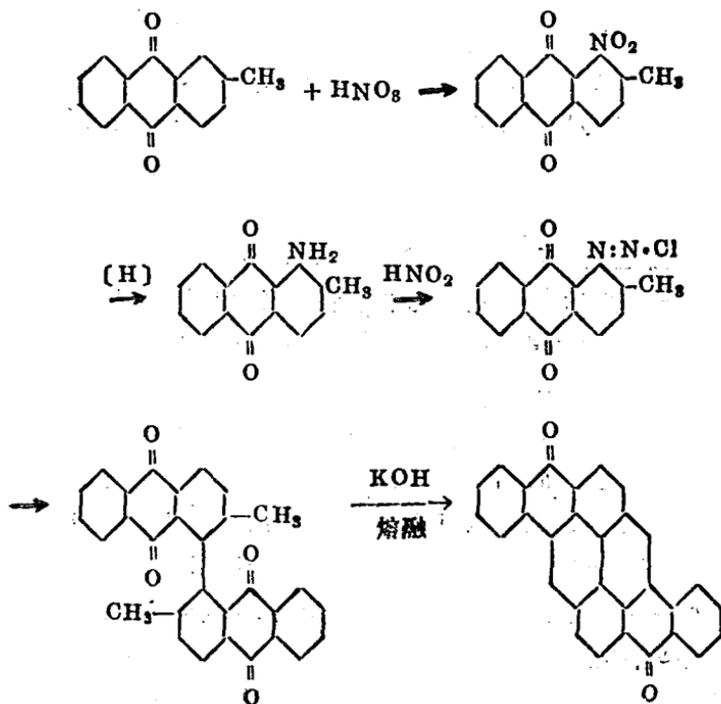
第六節 芘蒽酮 (Pyranthrone)類

以前節所述之陰丹士林特黃 G (Flavanthrone) 分子中之 $=N$ 代以 CH ，則成如下所示之化合物，是即陰丹士林金橙 (Indanthrene gold orange G) 也，此物又名芘蒽酮 (Pyranthrone, 或 Pyranthrone)，因其分子中央含有芘 (Pyrene) 之核也。本染料係 1905 年 R. Scholl 所合成，



染成織物後成美麗之金黃色，堅牢耐洗，各種性能均極優良。所憾者，染料本身雖極穩定，唯對光具有觸媒性，能使射於所染之織物之日光，具有氧化作用，而使織物之纖維素氧化，成氧化纖維素 (Oxy-cellulose)，致使織物本身，日久感受相當損傷。

本染料之合成步驟如下：



花蔥酮 (Pyranthrone) 之合成例：以 100g 之 β -甲基蒽醌 (β -Methyl anthraquinone) 行硝化 (Nitration)，所得者除大部份為 1-硝基-2-甲基蒽醌 (1-Nitro-2-methylanthraquinone) 外，尚有其他位置之硝基化合物。於是以此硝化生成物懸浮於 1000cc. 之水中，並加入 100g 之 Na_2SO_3 ，攪拌煮沸六小時。此時除 1-硝基-2-甲基蒽醌外，其餘硝基化合物，其硝基均易成 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 基而成水溶性之物質矣，是以經過濾及水洗後，所得者即為純粹之 1-硝基-2-甲基蒽醌。收量約為計算量之 80%。於

是以此硝化物用常法使還原成 1-氨基-2-甲基蔥醌 (1-Amino-2-methyl anthraquinone), 並以亞硝酸鈉法於濃硫酸中行偶氮化。待偶氮化完成後, 將反應液注入碎冰中, 於保持冷却下攪拌四小時, 於是將析出之重氮鹽 (Diazonium salt) 濾出, 並用冰冷食鹽水洗滌之。另以氯化亞銅 22g, 加入於 800 cc. 之水中而煮沸之。並於保持其沸騰下, 徐徐加入上述之重氮鹽 (可先將重氮鹽浮懸於少量之冰中而加入之)。待全部加畢, 再保持其沸騰十分鐘。濾去母液並以熱水洗滌生成物。於是以此生成物投入 800 cc. 之 1% HNO_3 中, 煮沸之, 以除去生成物中所含之銅。濾過並熱水洗滌, 此生成物即粗製之 2-2'-Dimethyl 1-1'-dianthraquinonyl 也。於是以此生成物投入 500cc. 之氯化苯中, 煮沸之, 冷却後, 過濾, 此時各種雜質, 盡溶於氯化苯之中, 而濾出者為甚純之淡黃色 Dimethyl dianthraquinonyl 矣。(如尚呈褐色, 可再用氯化苯處理一次)。於是以此 Dimethyl dianthraquinonyl 1 分, KOH 15 分與甲醇 5 分於回流冷凝器下共同加熱至 165—170°, 經一小時至二小時。冷却後, 注入水中, 以空氣吹入, 花蔥醌染料即行沉澱而出。

如以此蔥醌浮懸於硝基苯中, 使與氯或溴作用, 即鹵化而成氯或溴之衍生物。花蔥醌之二氯化物稱為陰丹士林金橙 (Indanthrene gold orange R), 二溴化物稱為陰丹士林金橙 RRT (Indanthrene gold orange RRT), 三溴化物稱為陰丹士林金橙 4R (Indanthrene gold orange 4R), 均為極堅牢之橘紅色還原染料也。

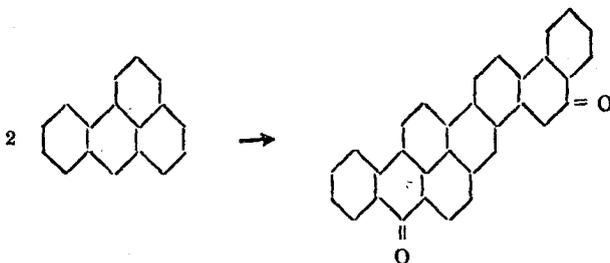
第七節 聯苯繞蔥醌類 (Dibenzanthrones)

本系染料為陰丹士林染料中之最重要者, 係由二分子之苯繞蔥醌

(Benzanthrone) 所縮合而成之衍生物也。

1, Violanthrone

本染料之商業名稱爲陰丹士林黑藍(Indanthrene dark blue),呈鮮明之青紫色,爲堅牢度極高之還原染料,乃於1905年由 Bally 氏以苯繞蔥醌與苛性鉀於 230—240° 熔融所得。



其製法⁽¹⁰⁾爲以苯繞蔥醌 10 分,於攪拌下加入 130° 熔融之苛性鉀 0.6—60 分,加畢後,將溫度升高至 230—240°C,並保持此項溫度直至染料之生成不復增加爲止。冷卻後,置於多量之水中煮沸後過濾之,以熱水洗滌後而烘乾之,即成。

日人牧銳夫博士⁽¹¹⁾發現如上法單用苛性鉀熔融, Violanthrone 之收量甚低,不過在 25% 左右,且生成物含有雜質,如在熔融時加入適當量之酚(Phenol)而保持熔融之溫度於 220°,則除去少量之副產物紫灰色染料外, Violanthrone 之收量可提高至 49%。

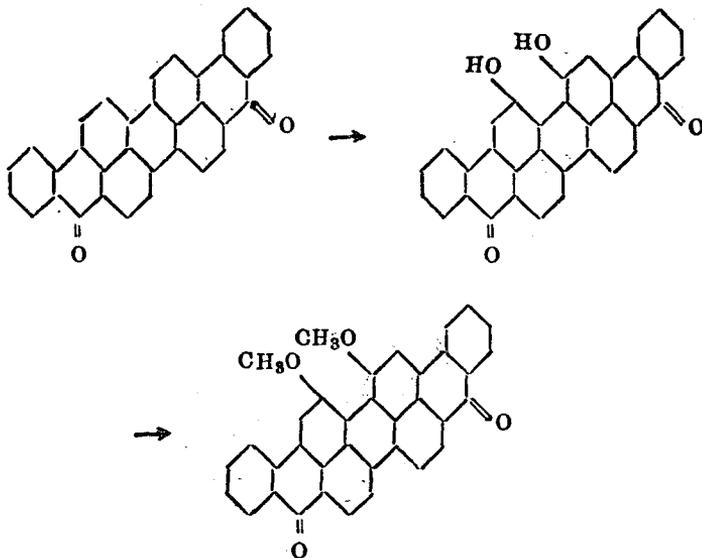
2, Caledone Jade green

本染料又名陰丹士林亮綠B(Indanthrene brilliant green B),係

(10) D.R.P.185221

(11) 日文工業化學雜誌 36,346

英人所首先合成者。為一種色澤鮮艷之青綠色染料，堅牢耐洗，其他之綠色染料，無與倫比。其製法為以純粹之 Violanthrone，溶於濃硫酸中，加入二氧化錳以氧化之，換代入羥基 (Hydroxyl) 而成 Bz-2-Bz-2' Dihydroxy violanthrone，於是再行甲基化 (Methylation) 而成。其反應如下：

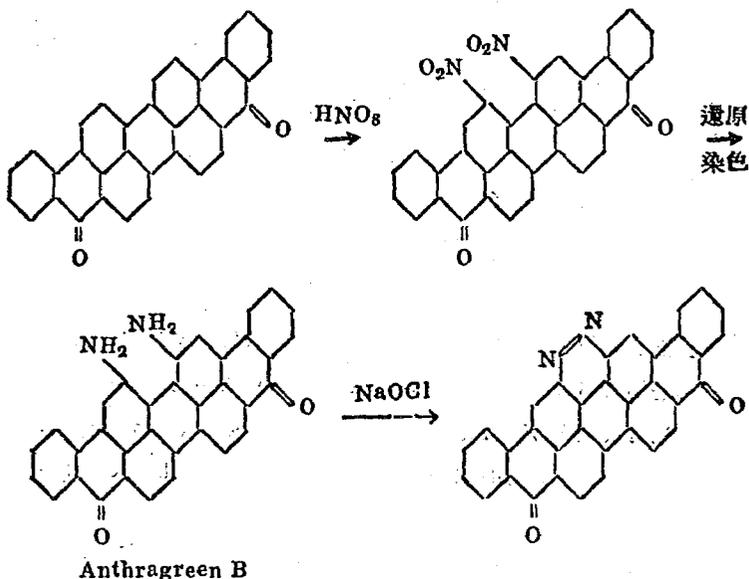


如以本染料，與溴作用，則生成含溴之綠色染料，稱為陰丹士林亮綠 2G (Indanthrene brilliant green 2G)。

3. 陰丹士林黑 BB (Indanthrene black BB)

本染料係由一種綠色之染料，Bz-2-Bz-2'-dinitro-violanthrone 染於織物上後，由次氯酸鈉 (NaClO) 直接於織物上氧化而成。

其生成法爲以 10g 之 Violanthrone 懸浮於 100g 之冰醋酸中，另行加入 30g 之發煙硝酸(比重 1.48) 及 60g 之冰醋酸混合溶液。於攪拌下使其溫度徐徐上昇至 60°，並保持此項溫度 1 二小時。冷卻後，則綠色之 Bz-2'-Bz-2'-Violanthrone 析出，斯即所謂 Anthra green B 也，以此染料於鹼性保險粉溶液中還原後，以之染色，則硝基即被還原成氨基而固着於纖維上矣。惟此項綠色，堅牢度不甚優良。苟將此染成之織物用次氯酸鈉之



溶液處理後，則織物即現黑色，蓋斯時氨基化合物被氧化，另成一種染料陰丹士林黑 BB 矣。其全部反應，有如上式所示。

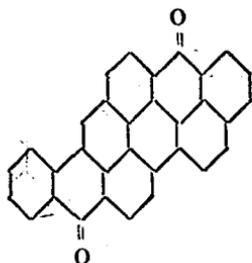
4. 陰丹士林紫 RT (Indanthrene violet RT)

本染料爲以 Violanthrone 氯化而得，其製法爲以 Violanthrone 一

份，懸浮於 10 份之硝基苯中，加熱至 60—70°，徐徐加入一份之氯化硫磺 (Sulphuryl Chloride, SO_2Cl_2)。靜置數小時後，以酒精稀釋之，染料即行析出。濾出並以酒精洗滌之。

5, Iso-violanthrone

如以 Bz-1-Chloro-benzanthrone 與苛性鉀共熔融，則所成者為 Iso-violanthrone，又名陰丹士林特紫 R (Indanthrene-violet R extra)，其構造式如下：



其合成法⁽¹²⁾ 為先以 20g 之苛性鉀與 20—25cc. 之無水酒精共熱至 140°，於是加入 5g 之一氯苯繞蔥醌 (Monochlorobenzanthrone)，於 150° 加熱 30 分鐘。於是將此反應體投入水中，以空氣吹入，Isoviolanthrone 即行析出。如於熔融時添加適量之酚⁽¹³⁾，則 Iso-violanthrone 之收量可提高至 60%。

6, Iso-Violanthrone 之鹵素衍生物

Iso-Violanthrone 經溴化或氯化後，所成之染料，各項堅牢度甚為優良。其二氯化物，名為陰丹士林特紫 2R (Indanthrene violet 2R ex-

(12) D.R.P.19425

(13) 日文工業化學雜誌 37,496

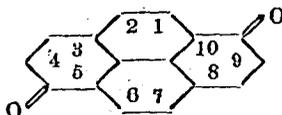
tra)，而溴化物則稱為陰丹士林特紫B(Indanthrene violet B extra)。

陰丹士林特紫 2R 之製法⁽¹⁴⁾，為以 Isoviolanthrone 一分，懸浮於 10 分之硝基苯中，加入 2 分之氯化硫磺保持其溫度於 50°—60° 之間，直至氯化氫氣不復發生為止。於是濾出所生成之染料，並以酒精洗滌之。

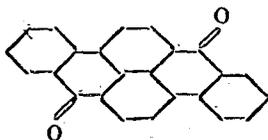
陰丹士林特紫B之製法⁽¹⁵⁾，為以 Isoviolanthrone 1分，與溴一分混和，於高壓鍋或密閉之封管中(Sealing tube)加熱至180°，經10小時。於是生成物投入熱水中，將析出之染料濾出後用熱水洗滌之。

第八節 二苯基芘醌 (Dibenzylpyrenequinone) 類染料

芘醌 (Pyrenequinone) 之構造式及各碳原子之位置，如下所示：



如在其3,4及8,9處各附一苯核，即成3,4,8,9,-Dibenzpyrene, 5,10-quinone，是即陰丹士林金黃GK (Indanthrene gold yellow GK)也。

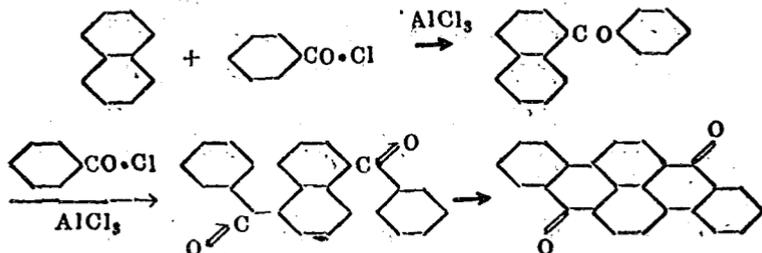


其合成法有二，一為以蒽與氯化苯甲酰 (Benzoyl Chloride) 用

(14) D.R.P.217570

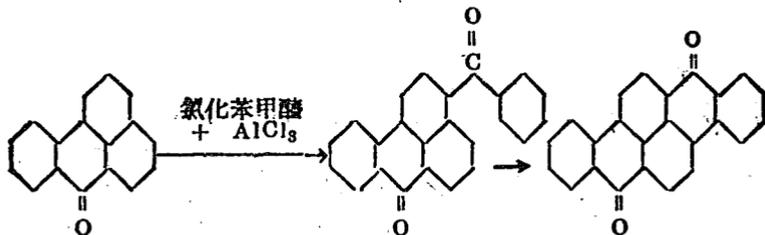
(15) D.R.P.

Friede-Crafts 反應製成 α - 苯甲醌萘 (α -Benzoyl-naphthalene) 後, 再行第二次同樣操作, 使成 α, α' -二苯甲醌萘 (α, α' Dibenzoyl naphthalene)。於是以此化合物行縮合環化, 即成染料, 其反應如 F:



第二法為由苯繞蔥醌與氯化苯甲醌縮合成 Bz-1-Benzoyl benzanthrone, 再經縮合環化而成, 其反應有如 75 頁所示。

第二合成法之大略步驟, 為以苯繞蔥醌與氯化苯甲醌混合後, 加入氯化鋁及氯化鋅等縮合劑, 於空氣通入下在 $120-180^{\circ}$ 之間加熱十數小時。於是生成物用次氯酸鈉以氧化之, 氧化生成物即為本染料也。

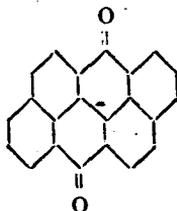


本染料極易還原, 是以染色容易, 且特別適宜於印染及製造溶性還原染料 (Indigosol) 之用。本染料經氯磺酸 (Chlorosulfonic acid) 之氯化⁽¹⁶⁾後, 所成之一氯化物, 較未氯化者之紅味為重, 據日人牧銳夫之研

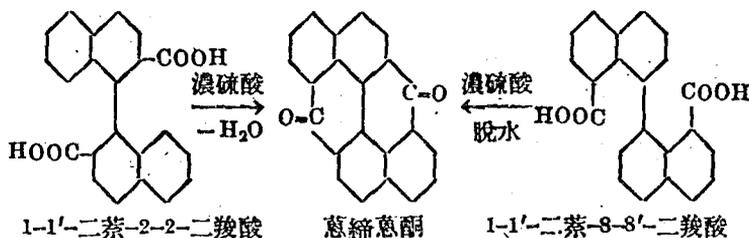
究，市售之陰丹士林金黃 GK 中實含有此項一氯化物，而陰丹士林 RK，呈鮮明之橘色，實係二溴化物也。

第九節 蔥締蔥醌 (Anthanthrone) 類

蔥締蔥醌 (Anthanthrone)，具有如下之構造式，其本身與纖維並無若何之親和力，唯經鹼化後則其鹼化衍生物為極優良之還原性染料也。



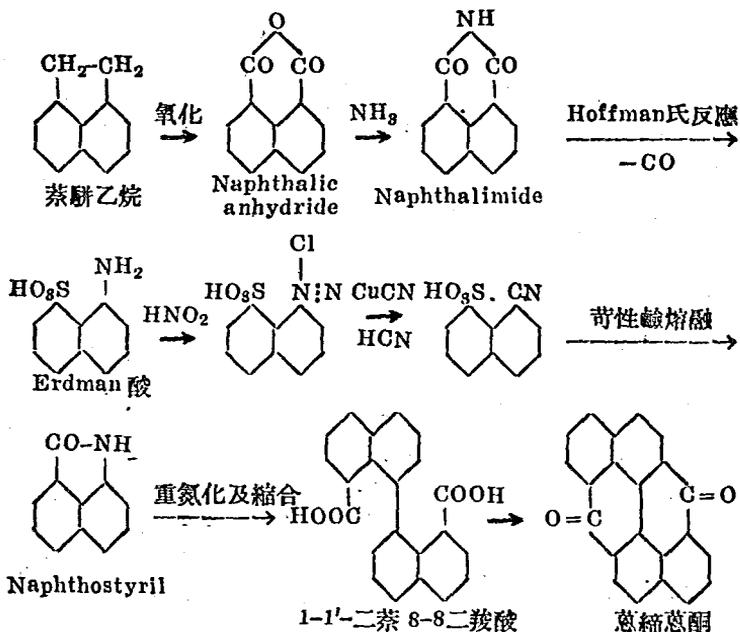
蔥締蔥醌可由 1-1'二萘-2-2'二羧酸 (1-1'-Dinaphthyl 2-2' dicarboxylic acid) 或 1-1'二萘-8-8'二羧酸 (1-1' Dinaphthyl -8-8'-dicarboxylic acid) 於濃硫酸中脫水環化而成⁽¹⁷⁾。



在工業上製造蔥締蔥醌時，以用 1,1'-二萘 8-8'-二羧酸時為多，因此化合物之原料較為普遍而合成步驟亦較為簡便也。

(17) D.R.P. 2°0787,287250 Ber. 47,1724(1914)

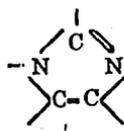
1-1'-二萘-8-8'-二羧酸之製法有二，一以萘駢乙烷(Acenaphthene)為起點，另一為以 8-磺基代 [1]-萘胺 (1, Naphthylamine-8-sulfonic acid) (又名 Erdman acid) 為起點，其反應步驟如下：



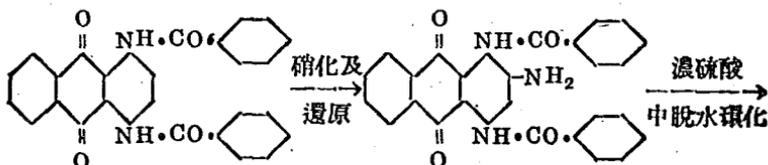
蔥締蔥酮自身對纖維並無若何之親和力，已如上述，唯如在冰醋酸，三氯代苯 (Trichlorobenzene)，硝基苯等溶劑中行鹵化後，則為非常優秀之赤橘色還原染料也，例如二溴衍生物為陰丹士林亮橙 RK (Indanthrene brilliant orange RK)，二氯衍生物為陰丹士林亮橙 GK (Indanthrene brilliant orange GK)，其色澤之鮮明，實為陰丹士林染料中所僅見。

第十節 其他構造業已明瞭之還原染料

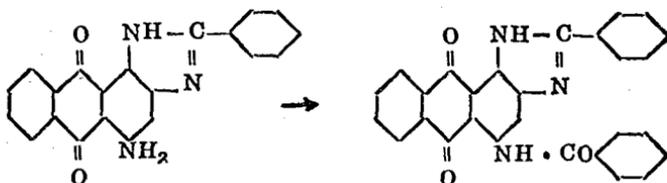
1. 蔥醌咪唑(Anthraquinone-imidazole)類



凡本類之染料,在分子中,俱含有上列五環之咪唑(imidazole),陰丹士林橙 FFRK (Indanthrene orange FFRK), 即其例也。

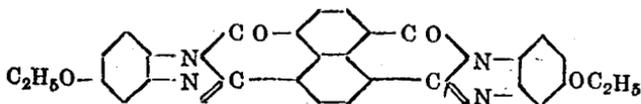


陰丹士林紅 5GK(見第二節)



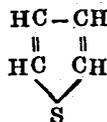
陰丹士林橙 FFRK

又如陰丹士林紅橙 5FR (Indanthrene red brown 5FR), 為含有二個咪唑基之染料, 具有如下之構造式:

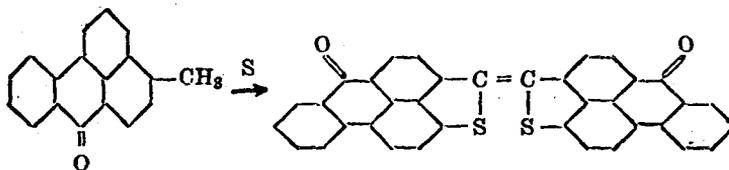


其他含有咪唑基之還原性染料，尚有多種，茲不多贅。

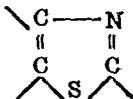
2. 蔥醌噻吩(Anthraquinone thiophene)類



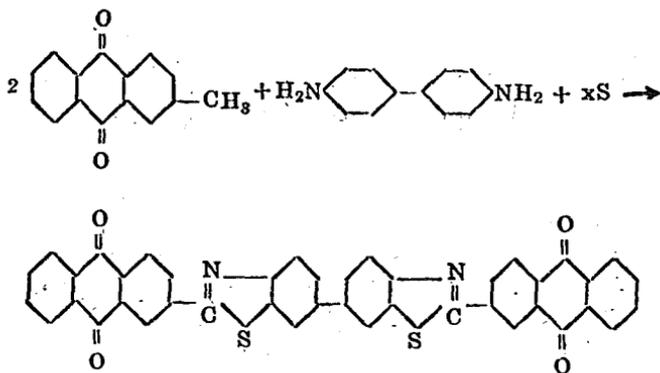
本類之陰丹士林染料之分子中，俱含有噻吩(Thiophene)之五環之構造，陰丹士林藍綠 B(Indanthrene bluish green B) (又名 Cibanone blue 3G)，即其例也。其製造法為以 2-甲基苯繞蔥醌(2-Methyl benzanthrone) 於萘中與硫黃於 220° 熔融而得。



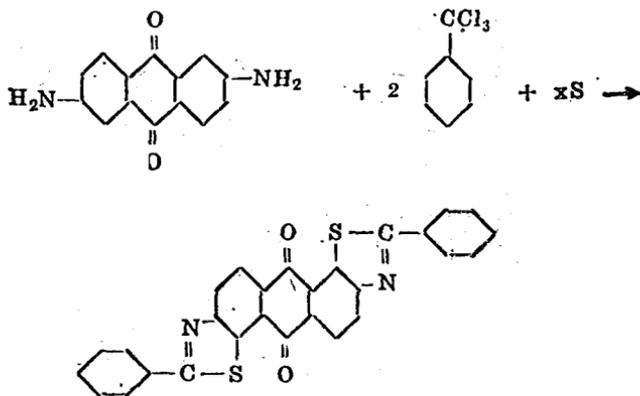
3. 蔥醌噻唑(Anthraquinone thiazole)類



本類還原染料在其分子中，俱含有噻唑(Thiazole)環之構造。陰丹士林黃 GF (Indanthrene yellow GF)，即其一例。其合成法為二分子之 β-甲基蔥醌(β-Methyl anthraquinone)，與一分子之聯苯胺(Benzidine)，及多量之硫黃熔融，並將熔融生成物於鹼性液中以 NaOCl 處理而成。



又 Algol yellow GCN, 亦屬本類染料, 係由 2:6 二氨基蒽醌(2:6-



Diaminoanthraquinone) 與三氯代甲苯 (Benzotrichloride) 及多量之硫黃熔融而得。

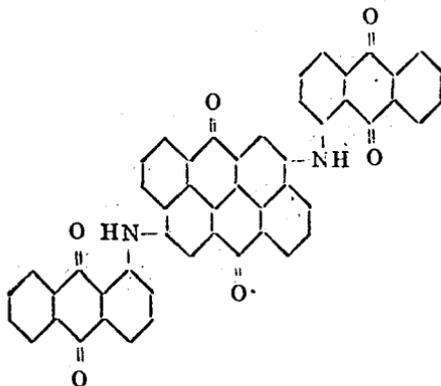
本染料於紫外線照射下, 能發生橘色之螢光。因其堅牢度未能達到陰丹士林類染料之標準, 故列入 Algol 類。唯如與陰丹士林亮綠 2G (In-

danthrene brilliant green 2G)混用,則可染得極鮮艷之綠色。

4. 黑色還原染料

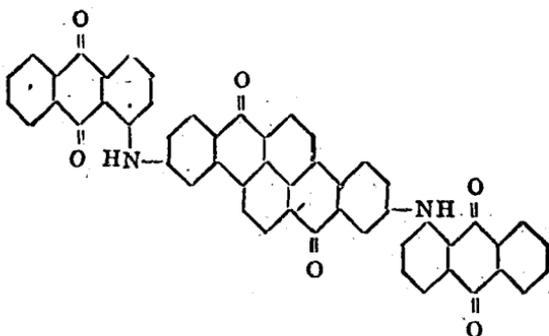
陰丹士林染料類之黑色染料,僅第七節所述陰丹士林黑 BB 一種,而此一染料並不能直接染着於纖維,乃由 Anthragreen B 將纖維染色後,再經氧化而直接生成於纖維之上也。後經 A. Kunz 參考黑色偶氮染料,苯胺黑(Aniline black),及硫化黑(Sulfur black)等之構造後,合成下列數種之黑色還原染料⁽¹⁸⁾。

下一化合物為以一分子之 2:7 二溴蔥締蔥醌(2,7-Dibromoanthra-
throne) 與二分子之 α -氨基蔥醌(α -Aminoanthraquinone) 縮合而成。

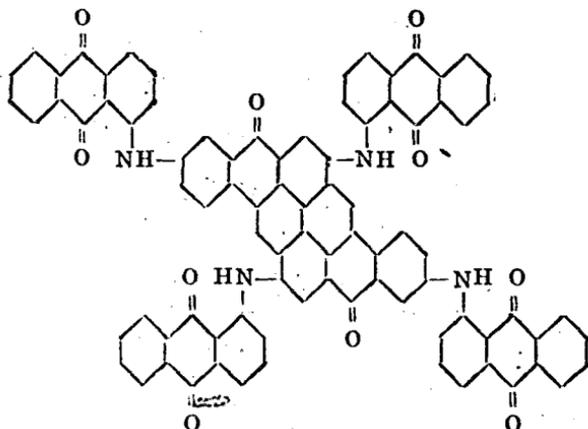


下一化合物為以一分子之 β, β' -Dibromodibenzpyrequinone 與 2 分子之 α -氨基蔥醌縮合而成。

(18) Ang. Chem. 52,269(1939)



下一染料為以一分子之四溴代芘蒽醌 (Tetrabromopyranthrone) 與 4 分子之 α -氨基蒽醌 縮合而成。



除以上諸化合物外，如以 Violanthrone 行鹵化後，與 α -氨基蒽醌 縮合，再經咪唑 (Carbazole) 型閉環化後，可得黑色或灰色之染料。

第十一節 構造尚未明瞭之蔥醌還原染料

在二百種左右之蔥醌還原染料中，構造及製法業已明瞭者，僅有八十餘種，已如第一章所述。而此八十餘種之染料之構造式及合成法，在本章以上各節中雖未全部一一列舉，而各類之代表化合物及大概之合成法，則已大致分述矣。至於其餘一百餘種化學構造及製法尙未詳悉之染料，除其中一部份確係廠商保守秘密，致其構造及製法未為學術界詳悉外，一部份為二種或二種以上本類染料之混合物，另一部份則其製法業已明瞭而其化學構造則迄今尙未闡明。本節所述，即一部構造尙未明瞭之還原染料之製造法也。

1. Algol olive (D.R.P.186990)

以 100Kg 之 96--98% 純度之蔥與 300Kg. 之硫黃於 350°—360° 加熱熔融，直至硫化氫不復發生為止。於是生成物投入硫化鈉溶液中煮沸，以除過剩之硫。即得此染料。

本染料似為硫化染料之一種，然在實際染色時，須於鹼液中用保險粉還原，故應屬於還原染料也。本染料染成織物之色澤，為草綠色（即橄欖色），故用為染軍服布。

2. Hydron olive B(G.P.242029,247418)

以 10Kg 之蔥與 30Kg 之氯化硫(S_2Cl_2)置於回流冷凝器中於 200—260° 加熱八小時。冷卻後，以生成物投入苯中，以除去可溶性之雜質。

本染料於鹼性液中以保險粉還原後，能將棉染成草綠色。

3. 陰丹士林橙 RT (Indanthrene orange RT)

以一分子之 2-乙酰氨基蔥醌 (2-Acetylaminoanthraquinone) 與一分子之 1:6-或 1:7-乙酰氨基蔥醌 (Diacytyldiaminoanthraquinone)

混合後，加入二倍量之三氯化磷醯 (POCl_3)，使之作用即成。

4. Leukobrown B

以蒽醌加入於濃硫酸中，於銅粉存在之下加熱至 $100-200^\circ$ 。此時蒽醌先被銅還原成蒽醌(參閱第二章，第七節)，然後再因濃硫酸之縮合作用而生成本染料。

又如以純粹之蒽醌(Anthrone)溶於濃硫酸中(不加銅)而加熱至 $100-120^\circ$ ，亦可生成本染料。

5. Algol brown BT

與上述 Leukobrown B 之製法相同，唯以 2-氨基蒽醌(Aminoanthraquinone)代替蒽醌耳。

6. Algolgreen R

以 1:5-二氨基蒽醌於苛性鉀中熔融而得。

7. Indanthrene marron R

本染料為以 1:5-二氨基蒽醌於酒精中與甲醛(formalin)作用後，於苛性鉀中熔融而成。

第十二節 溶性還原染料

溶性還原染料(Indigosol)者，還原性染料之無色基(Leuco base)穩定之磺酯(Sulfonic ester)衍生物也。還原性染料，包括陰丹士林系在內，當染色之際，必須將染料於苛性鹼之溶液內還原，是以染浴之鹼性甚強。棉及再生人造纖維，對於鹼之抵抗力甚佳，故染時不受影響。唯羊毛及絲等動物纖維，對於鹼性之抵抗極為薄弱，故不能應用此類染料染色。溶性還原染料類之染料，係水溶性，於染浴中不必加入任何鹼性化合物，

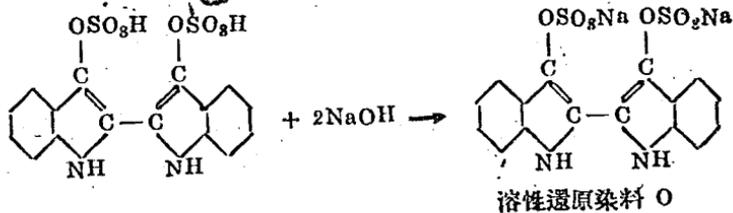
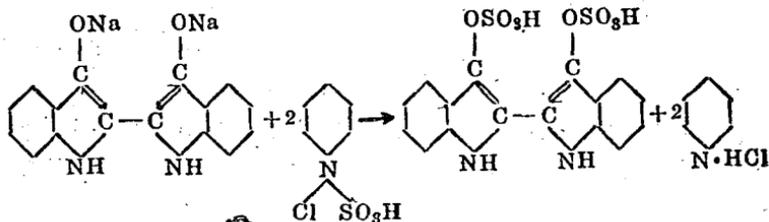
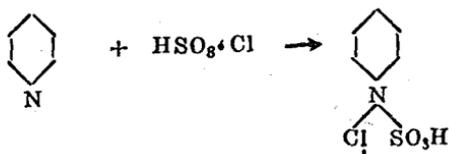
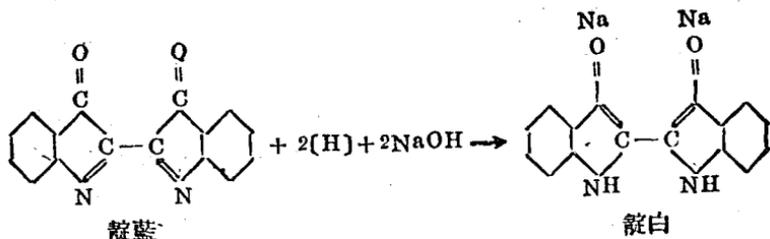
故不論棉，毛，及絲之纖維俱可應用此類染料。而於染色後，於含有氧化劑之稀酸溶液中發色，還原性之染料，即固着於纖維之上矣。所憾者，並非所有還原性染料俱可製成安定之無色基磺酯鹽而成溶性還原染料，迄今此類染料不過十餘種，一部份係靛藍(Indigoid)之無色基磺酯鹽，一部份為硫代靛藍(Thioindigo)之無色基磺酯鹽，而陰丹士林類染料之無色基磺酯鹽，不過四五種而已。其另一缺點，為製造相當困難，故價格相當高昂，染色之成本遂為之增加。尚有一美中不足之處，即羊毛用此類染料染成之色澤，不若棉布用同一染料染成者為鮮美。而且溶性還原染料與棉之親和力不甚強，故棉物必須先經絲光工程(Mercerization)而且大部亦祇能染成淺色，耐力尚均佳。近世盛行之 Naphthol AS, Rapid st, 與 Rapidogen 染料，缺乏綠色之部，故在印花方面，與溶性還原染料幾乎不能分離。

溶性還原染料類之染料，係於 1924 年 M. Bader 及 C. Sunder 二人所合成。彼等以靛藍還原成無色基後，於空氣隔絕之狀況下乾燥之。然後於適當之條件下使成磺酯鹽。如是所得之化合物，甚為安定，不受空氣中氧氣之作用。在中性及鹼性之水溶液中，極為安定，如於染色後，通過含有亞硝酸鈉，重鉻酸鉀，或氯化鐵等之氧化劑之酸浴中，磺酯即行分解而成無色基，無色基再經氧化而成染料固着於纖維之上。如是由靛藍所製成之可溶性無色基磺酯鹽，名為溶性還原染料 O (Indigosol O)。

此後以同樣之方法，製成多種溶性還原染料，唯陰丹士林類之溶性還原染料，其製造較其餘者之手續更為煩複。

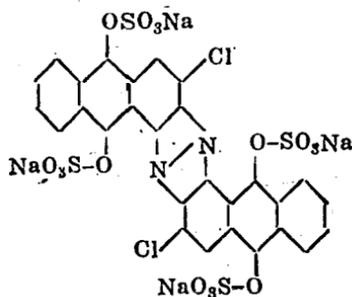
溶性還原染料之一般製造法，為以還原性染料還原成無色鹽，於空氣隔絕下，蒸去水份而乾燥之。於是以乾燥之無色鹽，在常溫加入含有氯磺酸(Chlorosulfonic acid)之有機鹽基中(如二甲基苯胺，Dimethyl

aniline 或吡啶 Pyridine), 逐漸升高其溫度至 50—60—70°, 使之完全磺酯化, 於是將反應溶液投入水中, 加入苛性鈉或碳酸鈉以中和之, 行蒸汽蒸溜以除去吡啶或二甲基苯胺。殘液經煮沸後, 用鹽析法使溶性還原染料析出。其反應如下:



上法之缺點，為初步操作還原成無色鹽後，須於空氣隔絕下乾燥之步驟，在實際上極為困難，故英國 Scottish Dyes Ltd. 研究得一簡易之製法。其法為將還原染料浮懸於完全無水之吡啶或第三胺類 (Tertiary amine) 中，於常溫或高溫在攪拌下將銅，鋅，錫，鐵，鎂等金屬粉末加入。冷卻後，加入氫磺酸或無水硫酸，並使其溫度徐徐上升至70°。待其完全磺酯化後，再如前法之投入水中處理之，即得溶性還原染料。

陰丹士林藍 BC 之無色基磺酸鹽，稱為溶性還原 IBC (Indigosol IBC)，具有如下之化學結構式：



此外溶性還原金黃 IRK (Indigo:ol gold yellow IRK)，即相當於陰丹士林金黃 IRK，溶性還原亮綠 IB (Indigosol brilliant green IB)，即相當於陰丹士林亮綠 IB。又英國出品之 Soledene colours，實即溶性還原染料也。

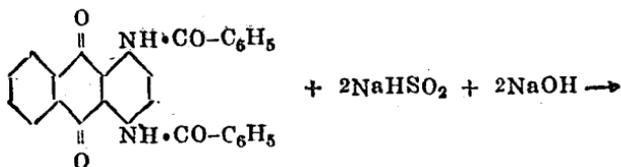
第四章 蒽醌還原染料之染色

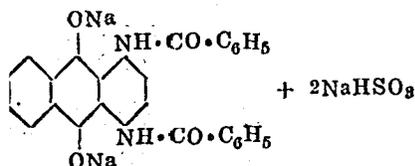
第一節 概論

蒽醌還原染料，不溶於水，已如前數章所述。故於染色之際，須先將其還原成可溶性之無色基鹽，然後以被染物浸入無色基鹽之溶液中使之染色。蒽醌染料於還原之際，恒於鹼性之溶液中行之，因此類之無色基本身，極不穩定，而其鹽類，則相當安定也。故將蒽醌還原染料還原時，以用保險粉(Sodium hydrosulfite)於鹼性溶液中使之作用，最為相宜。

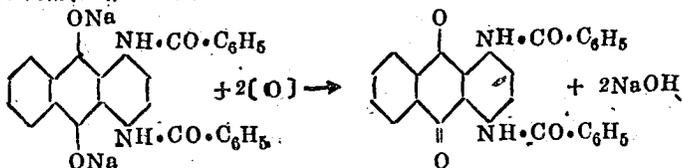
蒽醌還原染料之無色基，與其他之還原染料如靛藍染料(Indigoide)及海昌染料(Hydronblue)等不同，因後二者之無色基及無色基鹽，確為無色或淺色，而前者之無色基及無色基鹽則大部份均屬有色，唯色澤與染料本身不同耳。例如陰丹士林猩紅 2G (Indanthrene Scarlet 2G)，本身為大紅色，其無色基之鈉鹽為黃綠色，而無色基為深綠色。又如陰丹士林藍 RSN (Indanthrene blue RSN) 之本身為藍色，其無色基之鈉鹽亦為藍色(唯色澤稍有不同)，而其無色基則為紫色也。

蒽醌還原染料經保險粉之還原後，分子內之 $=CO$ 基成 $\equiv COH$ ，而成其無色基之鈉鹽，其全部之反應，可以陰丹士林紅 5GK 為例說明之：

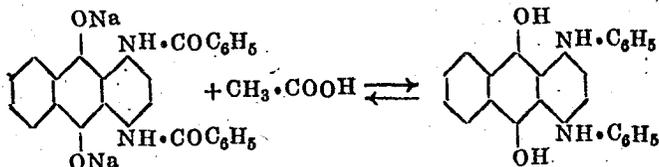




陰丹士林紅 5GK (Indanthrene red 5GK) 本身為紅色，其還原浴為藍黑色（無色基鹽之色）。此時如投入棉紗及布，則無色基鈉鹽，即附着於纖維之上。將被染物於空氣或其他氧化劑中氧化後，原有之紅色即行恢復而固着於纖維之上矣。



如於染浴中加入醋酸使成酸性，則轉成游離無色基而變為棕色矣。



游離之無色基，極不穩定，且在水中之溶解度亦甚小，故用蔥醌染料染色時，恒於其鹼性染料中之行。

第二節 蔥醌還原染料之染色

蔥醌還原染料之一般染法，共分三種，即

1. 熱法，又名 IN (Indanthrene Normal) 或 CI (Cibanone method I)，染浴之溫度為 50—60°C。

2. 溫法,又名 IW(Indanthrene Warm)或 CII(Cibanone method II),染浴之溫度為 45—50°C.
3. 冷法,又名 IK(Indanthrene Kalt)或 CIII(Cibanone method III),染浴之溫度為 20—25°C.

被染物不論棉紗或棉,在染色之前,須先經燒毛,退漿,蒸煮等精煉手續,如屬必要,尚須經漂白及絲光之處理,此等方法,與用其他染料染色前完全相同,故不復贅。本節所述,首為實驗室之試驗方法,次為一般之染法,末附本類全部染料之染法及濃度比例表格一份,俾讀者欲試染或染色任何本類染料時之檢索。

1. 實驗室之試驗法

(a)被染物之選擇 被染物不拘棉紗或棉布均可,唯須經過精煉者,每次試驗以 2.5—100g. 為宜。

(b)染浴用水之製備 染色所用水,須先除去其中所含之微量氧氣,然後應用,其法為每一立(1000cc.)之水,加入苛性鈉溶液(77°Tw)0.1cc. 及保險粉 0.1g.

(c)染料之用量 染料之用量,依被染物之重量為基礎,此乃染色上之普遍習慣,例如“染料用量 2%”,是即每被染物 100g.,所用染料為 2g.也。本類染料染色時,染料用量為 2—5%,視所需之色澤而作適當之調節。此處所述之用量係依照粉狀染料(Powder)計算者,如所用者為糊狀(Paste),則須照本節所附之染料表濃度比例項內所列之倍數增加。例如陰丹士林藍 RS 之粉狀物,在表中之濃度比例數字為 1,而其加重糊狀物(Double Paste)之數字為 4,則如粉狀物用 3% 時,則加重糊狀物須多用 4 倍而為 12% 矣。染色時所用各種助劑,份量之計算,亦以被染物之重

量為基礎。

(d)染料之調製 如所用染料係屬糊狀，則先用其重量十倍之溫水調勻，然後加入於下述之染浴中。如所用染料係屬粉狀，則先以酒精一二滴潤濕之，於是加入相當量之 Monopol soap, Nekal, 等浸透劑及 10—20 倍水，使成均勻之泥狀，然後加入於下述之染浴中。

(e)染浴之製備 染浴之容量，與被染物之量有一定之比例，稱為浴比 (Length of liquor 或 Liquor length)。普通正式染色時之浴比，為 1:10 至 1:25，視所用染色方法而定。試驗時，因液量過少，染出色澤難於均勻，須較正式染色時之浴比為高，約為 1:40，即若染色所用之布或紗為 10g 時，則染浴之容量，為 400cc. 也。染浴所需之苛性鈉，保險粉，及硫酸鈉(芒硝)等之量，因染色之方法及色澤之濃度而不同，可檢查下表以配製之。水中將苛性鈉及保險粉加入後，乃將溶液調節至所需之溫度，(即 IN 為 50—60°，IW 為 45—50°，IK 為室溫)，然後於攪拌下加入(d)所謂就之染料糊，並繼續攪拌之，直至染料完全還原而溶解為止。如所用者為糊狀染料，則還原較速，約 5—10 分鐘即可，如係粉狀，則需 10—20 分鐘，始可完全。

f)染色 染浴製備完畢後，乃將被染物用水浸潤，經壓擠將多餘之水除去後，置入染浴中染色。並時時翻攪之，初時翻攪之次數宜勤，經相當時間後，翻攪之次數可逐漸減少。經四十五分鐘至一小時之時間後，取出，絞擠以除去多餘之染液。於是水洗，第一次所用之水，須每升含 0.1—0.15g 之保險粉。經 2—3 次之水洗後，以每升含有濃硫酸¹—2cc. 之水洗滌之，於是再行水洗。最後於每升含有肥皂 5—10 或 2—6g 之結晶碳酸鈉之水溶液中煮沸二十分鐘，然後水洗之，即成。

試染蔥醌還原染料染浴所用藥品成份表

藥品	方法	IN (50—60°C)	IW (45—50°C)	IK (室溫)
苛性鈉 77°Tw		10—12cc./L	3—5cc./L	3—5cc./L
保險粉		淡色(糊狀染料 1—10%) 中色(糊狀染料 10—20%) 濃色(糊狀染料 2%以上)		1—1.5g/L 1.5—2.5g/L 2.5—4g/L
無水硫酸 鈉或食鹽		淡色 約 5g/L 中色 10—15g/L 濃色 15—20g/L		較IN及IW 之用量加倍

(a) 染浴成份表

藥品	方法	IN	IW	IK
每一百加侖染液 所需之 70°Tw (32.5%) 之苛性 鈉量		8—13品脫 (12—19品脫)	3 $\frac{1}{2}$ —6 $\frac{1}{2}$ 品脫 (4—9 $\frac{1}{2}$ 品脫)	2 $\frac{1}{2}$ —5 品脫 (4—8 品脫)
每一百加侖 染液所需之 保險粉之量		與所用染料多寡之關係如下 a) 1— $\frac{1}{2}$ % 染料 1—2 磅(2—3磅) b) 2 $\frac{1}{2}$ —5% 染料 2—2 $\frac{1}{2}$ 磅(3—4磅) c) 5—10% 染料 2 $\frac{1}{2}$ —3 磅(4—5磅) d) 10—20% 染料 3—4 磅(5—6磅) e) 20% 以上染料 4—6 磅(6—8磅)		
每一百加侖 染液所需 無水硫酸鈉 或食鹽量			a) 約 1磅 b) 約 10磅 c) 約 15磅 d) 約 20磅 e) 約 25磅	用量 IW 之一倍半
染色時間及 染浴溫度		20—45分鐘 120°F—140°F	$\frac{1}{2}$ —1小時 115°F—120°F	$\frac{1}{2}$ —1小時 65°F—75°F

附註：括弧中之數字，係代表用機器染色者。浴比為 1:10 左右。

如用結晶硫酸鈉時，按無水者之量加倍。

以上所用之染料，均以普通糊狀為準，如用粉狀或加重糊狀，須照後表所列比例減少。

2. 一般染色法

(a) 染浴成份表——見 91 頁

(b) 染浴之製備 染浴用水，硬度愈小愈佳，如係硬水，須先以碳酸鈉使所含之鈣、鎂等質沉澱後，方可應用。染浴之調製法，先以水調節至所需之溫度，然後加入所需量之苛性鈉溶液。於是於緩慢之攪拌下，徐徐摻入所需量之保險粉。待全部加畢後，然後加入調就之染料糊（調製法見下），緩緩攪拌約 10—15 分鐘，染料即行全部還原而溶解。於是即可加入被染物而開始染色。

如所用者為糊狀染料，則用十倍之水調和之。經細篩或布過濾後，加入於上述之染浴中。如所用者係粉狀，則先以少量之 Ig pont 或 Neka BX 等浸透劑之溶液潤濕之，於是於攪拌下滴入水中使成薄漿。然後經過過濾後，加入於上述之染浴中。如所用者為特製粉狀染料 (Powder fine brands)，則不必加浸透劑，僅需加適量之熱水，調成薄漿後，即可加入於上述之染浴中矣。

(c) 染色 染色之方法甚多，視工廠之環境，規模，設備等情形而定。如在無電力供給之小型工廠中，則可於普通之染缸中染之，一如其他之土法染色；如在出品極多而規模甚大之廠中，則有連續浸染 (Dyeing in the Continuous Machine) 或軋染 (Dyeing on the Padding Machine) 之法。唯人工染色，緩慢而浪費，且出品不能均勻一致，恐即將漸次為時代所淘汰，而連續浸染或軋染，應用其他染料染色時，結果甚佳，然不甚適宜於蔥醜還原染料之用，雖將其染色法作相當之變更後，亦勉強能應用此等染法，然手續既麻煩，而結果亦不甚佳。本類染料之最適宜之染法，至現在為止，既為不連續機器染法——於交滾染缸 (Jig 又名 Jigger) 中染色也。本節所舉之染色例，即為在交滾染缸中應用本類染料染布之方法。

(i) 熱法 (Process IN) 以業已脫漿及煮煉 (如屬必要須經漂白或絳光) 之布 50 磅，潤濕後，擠去餘水，捲成布捲置於交滾染缸中，(此時缸中已含有依照 (a) 之表中所製成之染液。所用藥品之量，悉照括弧中之數字。

溶液計 40 加侖，浴比爲 1:8 左右)，以行染色，布匹在染浴中來回通過，約須八次至十次(8—10 ends)。在染色時，染浴須時時間接以水汽加熱，維持所需之溫度，以下爲以陰丹士林藍 RSN 染色之一例。

每 50 磅布所用 40 加侖染液之配製例

布——50 磅 染液，40 加侖

	淡 色	中 色	濃 色
純鹼，依水之硬度而定，約爲每百加侖染液用 1—2 磅	6 兩	6 兩	6 兩
保險粉	10 兩	1½ 磅	2 磅
苛性鈉溶液，82.5% (70° Tw)	5 品脫	6 品脫	7 品脫
陰丹士林藍 RSN	5 兩	14½ 兩	1½ 磅

在以上之染液中，於 120°—140°F. 通過 8—10 次。

如於普通交滾染缸中染色，則於第四次及第七次通過後，須各加入 ½ 原用量之保險粉，並加以攪拌，使之溶解均勻，蓋普通交滾染缸(ordinary jig)，其二承布軸俱露出於空氣中，故布匹通過染浴時，不免將空氣帶入。如用特製之交滾染缸，則其承布軸全部浸於染液中者，則不需中途追加保險粉。

染色完畢後，將染色物擠去染液，移入另一交滾染缸，以行水洗。如所染之色澤較深，則第一次水洗時，須加 1.5 或 2.5 兩之保險粉於水。經第一次水洗後，乃將水放去，易以新鮮之冷水或溫水，將布滾動二次，於是將布移入另一染缸，以行氧化。

氧化用交滾染缸中之溶液，爲每一百升(liter)之水中，含有過礫酸鈉 2—3 磅，蟻酸 2½—4 品脫(Pint)。染布氧化時，爲於此溶液中通過 4 至 6 次，溶液之溫度爲 100°—140°F。

如將水洗後之染布於擠水棍(Squeezing roller)上擠乾後，懸於空

中，經相當之時間，則亦能受空氣中氧之作用而氧化。

染布經氧化後，復於交滾染缸中於清水中通過二次，以作水洗，於是於一含有沸騰皂水（每百加侖水中含有馬賽肥皂 Marseilles soap 2—3 磅）之交滾染缸中，通過四次，此即所謂染色後之‘皂洗’（Soaping）手續。如不用皂水，則以純鹼水（濃度為每百加侖之水中含有2—3磅之純鹼）代替亦可。如所用水之硬度甚高，則可於每百加侖之皂水中加入 $\frac{1}{2}$ —1 磅之 Igepon，此時肥皂之用量，祇需原量之半矣。染物經此項皂洗手續後，色調可趨於正確而色澤之堅牢度可趨正常。皂洗完畢，再以清水洗滌後，即行烘乾，染色之手續，遂告完畢。

上例雖係 RSN 之染法，然其他之蔥醌還原染料之用 IN 法染色者，其染法大致均屬相仿。

(ii) 溫法(IW Process)及冷法(IK Process)此二法與上法之不同點，首為溫度，次為加入芒硝或食鹽，再次為所用之苛性鈉量較小。

溫法染色時之溫度，為 110—120°F；而冷法染色時之溫度，僅需尋常溫度(18°C 左右)即可。

以下為以 Indanthrene Bordeaux B double paste 染色之例：——

布——50 磅，染液 40 加侖

	淡色	中色	濃色
純鹼，依水之硬度而定，約為每百加侖液體用1—2磅。	0 噸	6 噸	6 噸
保險粉。	10 噸	1 磅 3 噸	2 磅 6 噸
苛性鈉溶液 32.5% (70° Tw)。	1 $\frac{1}{2}$ 品脫	2 品脫	6 $\frac{1}{2}$ 品脫
食鹽(如用結晶芒硝加倍)。	2 磅	4 磅	8 磅
Indanthrene Bordeaux B double paste	12 磅	1 $\frac{1}{2}$ 磅	7 $\frac{1}{2}$ 磅

於 110°F 在交滾染缸中通過 8—10 次。

冷法(IK)染色時，與溫法(IW)除溫度外幾全部相同，惟食鹽或芒硝之用量須增加一倍。

染浴之製備，一如熱法(IN)，所需之食鹽或芒硝，須於各種藥品及染料全部加畢後，再行加入。染色時與染色後之處理，與熱法完全相同。

如於普通交滾染缸(即二承布軸露出於空氣中者)中染色，則亦須如熱法於第四次及第七次通過後，加入 $\frac{1}{2}$ 原用量之保險粉而攪拌之。

(iii) 染浴之繼續使用：染浴經一次染色後，如係淡色，則染料幾全部為布吸收，剩於染浴中者為量甚微。如係中色或濃色，則尚有一小部份之染料留於染浴中，故以此等染色後之染液重行加入一部份之苛性鈉，保險粉及染料後，尚可再度應用，藉以節省一部份之染料及藥品。

染液重用時，應添加之苛性鈉液量為原用量之 $\frac{1}{5}$ 至 $\frac{1}{3}$ ，保險粉量為原用量之 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{3}{4}$ ，而染料之添加量如下：——

原用量	追加量	原用量	追加量
10%	8.5%	25%	16%
15%	11%	30%	18%
20%	14%	40%	24%

以上所列之藥品及染料之添加量之數字，不過係大概之估計，且假定染浴之體積，與初製時減少甚微，故實際之份量，須隨時試驗決定也。

3. 少數蔥醌還原染料之特殊法

以上所述者，為蔥醌還原染料之一般染法，以下數種蔥醌還原染料，須用特殊染法。

甲類：需先製成濃染浴(Stock vat)而加入染缸之染料：

Indanthrene Brilliant Pink BR, Indanthrene Pink 3BF,
Indanthrene Scarlet B, Indanthrene Red Violet RH, Indan-

threne Magenta B 及 Indanthrene Grey 6B. 或其他染料公司出品之同類染料(其名稱可參閱本節附表及第五章名附表)。

乙類: 黑色或灰色之蔥醌還原染料需用特殊染法者:

Indanthrene Black BB, Indanthrene Black BGA, Indanthrene Direct Black G, Indanthrene Black RB, Indanthrene Black RR 或其他染料公司出品之同類染料。

(i) 甲類染料之染色法 此類染料之異於其他蔥醌還原染料者, 厥為還原時, 須於甚濃之苛性鈉及保險粉之溶液中之行之也。

本類染料之濃染浴之製法 如染料為糊狀, 則微量之軟水攪和之, 如為粉狀, 則先以含有 Nekal 或酒精或磺化脂肪肥皂 (Monopol Soap) 之水溶液調成糊狀, 然後加入所需之 Monopol soap 及苛性鈉, 加入所需之水量及在攪拌下滲入所需之保險粉。(以上所用之藥品量俱可參考下表), 於規定之溫度靜置二十分鐘, 使其還原完全。還原優良之濃染浴, 應甚透明。如現混濁, 可加入微量之苛性鈉。如不甚均勻, 可加入少量之保險粉或稍行升高其溫度, 使其還原完全而染浴澄清。

本類染料於交滾染缸中之染色法 濃染液既已製成, 即可推而準備染色。染缸所用之水, 以軟水為宜。如用硬水, 則於應用之先, 每一百加侖之水, 每一永久硬度須加入碳酸鈉 $\frac{1}{2}$ 兩 煮沸之, 以除去水中所含之鈣質。於是依照染色之深淺, 加入 70°Tw 之苛性鈉液 $\frac{3}{8}$ — $\frac{3}{4}$ (以每百加侖之水計算), 加熱至染色所需之溫度, 再行摻入相當量之保險粉(每百加侖約加 $\frac{1}{2}$ 至一磅), 攪和後, 加入被染之布匹。於染缸中交滾二次後, 以上述之濃染浴經布過濾後加入之, 經攪拌均勻後, 即可開動染缸使染色開始。如需加入芒硝, 可於染色時逐漸加入之。染色完畢後, 將餘液壓去, 即可照常法用空氣氧化法或過硼酸鈉氧化法或硫酸及重鉻酸鉀氧化法處理之。氧

每一磅糊狀染料製備濃染浴所需之藥品份量表

No.	染料名稱	如用粉狀染料則祇須下列重量	水，以品脫計	苛性鹼以品脫計 70°F Tw	Monopol Soap. 以磅計	保險粉以磅計	濃染浴之溫度 °F	染色時之溫度 °F	染浴後之顏色
77	Indanthrene Brill. Pink B	2½ 磅	8—9½	½	3	5	160—195	105—120	紅黃色
82	Indanthrene Pink 3B ¹⁰	2½ 磅	8—9½	¾	3	5	160—195	105—120	黃色
76	Indanthrene Brill. Pink R	2½ 磅	8—9½	½	3	5	160—195	105—120	紅黃色
67	Indanthrene Scarlet B	4 磅	8	¾	1½	5	160—195	105—120	深草黃色
	Indanthrene Red Violet	3½ 磅	8	¾	3	4	140—160	120—140	草黃色 徐徐轉成紅色
31	Indanthrene Magenta B	3½ 磅	16	1¼	3	6	160—195	120	澄清黃色
	Indanthrene Grey 6B	4½ 磅	8	¾	6	6	105—120	105—120	初現黃綠 色繼即轉成青綠色

附註：如染選色則於染色時須於每 100 加侖之染浴中另加 Manopol soap 一磅至二磅。

化後，皂洗及水洗等後之處理法，一如前述。

(ii) 乙類染料之染色法 本類染料之染色法，大致與 IN 相仿，所異者，所需之苛性鈉及保險粉之量，須較普通 IN 法為多，而一部份之本類染料(即 Indanthrene Black BB 及 BGA)，染色後須經特殊處理也。此類染料在交滾缸中染色時，浴比為 1:8，每一百加侖之染液，約須三加侖之苛性鈉溶液(70°Tw)及 8—10 磅之保險粉，染色時之溫度，為 140—175° F，布匹在染缸中，通過十次。所有染料之溶解及其他一切染色手續，俱與 IN 法相同也。染畢後，如係 Indanthrene Direct Black G，或 RB 或 RR，則一切後處理，均與其他蔥醜還原染料相同，然如係 Indanthrene Black BB，或 BGA，則染色完畢經充份水洗後，須於盛 1—1½°Tw 之次氯酸鈉液之染缸內，通過二至三次，使之氧化，斯時布上之色澤，即由綠轉黑矣。然後經酸洗及水洗後，通過稀硫代硫酸鈉(Sodium thiosulfate)之溶液，以除去過剩之氯。於是再如常法皂洗及水洗即成。

染料性質表

No.	陰丹士林染料 (Indanthrene)	染法	用 量 比 例				還原染 浴色澤
			普通 色糊	加重 色糊	粉狀	特細粉狀	
25	Yellow FFRK	IK	8		1	1	紅棕色徐徐 轉成紅黃色
14	Yellow G	IN		3	0.75	1	藍
49	Yellow GF	IN Special	6			1	草綠
46	Yellow GK	IK	8		1		桃紅
19	Yellow 3GF	IW		4	1		灰綠
39	Yellow 5GK	IK		2	1		由桃紅 至紅褐
28	Yellow 3R	IW	6		1		棕紅

No.	陰丹士林染料 (Indanthrene)	染法	用 量 比 例				還原染 染色澤
			普通 色糊	加重 色糊	粉狀	特細粉狀	
29	Yellow 3RT	IW		0.5	1-0.2 conc.		棕紅
31	Golden yellow GK	IK		4	1		桃紅
1	Golden yellow RK	IK		2.5		1	桃紅
9	Brilliant Orange GK	IK	5		0.83	1	紅紫
18	Brilliant Orange GR	IN. Special		3		1	草綠帶紅 色螢光
10	Brilliant Orange RK	IK	6			1	紅紫
2	Golden Orange G	IN		3	0.75	1	紅
42	Golden Orange 3G	IW	8		1.		黃棕
13	Orange F3R	IW	8		1		暗紫
	Orange RRK	IK	8		1		黃紅
30	Orange 7RK	IK	6		1		紅棕
6	Orange RRT	IN	6			1	紅紫
4	Orange 4R	IN	5		1		澄清紅紫
	Orange 6RTK	IK	8		1		黃紅
97	Bordeaux B	IW,IK		8	1		草綠
7	Brilliant Pink B	濃染浴法	6		1		黃
82	Pink 3BF	濃染浴法	6			1	黃
58	Pink FBBL	IK				Powder fine only	紫
76	Brilliant Pink R	濃染浴法	6			1	黃

No.	陰丹士林染料 (Indanthrene)	染法	用 量 比 例				還原染 浴色澤
			普通 色糊	加重 色糊	粉狀	特細粉狀	
95	Red BK	IK	8		1		桃紅
103	Red FBB	IW				Powder fine only	暗褐
53	Red GG	IW		2	1		紫
96	Red 5GK	IK	8		1		紫
54	Red RK	IK	4		0.5	1	葡萄紅
	Pink B	IK		2.5	1		暗紫
63	Rubine R	IN	6		1	1	藍綠
67	Scarlet B	濃染浴法	4		1	1	暗草綠
90	Scarlet 4G	IW	Paste only				紅
64	Scarlet GG	IN	6		1		草綠
57	Scarlet R	IW	5		1		紅紫
61	Red Violet RRK	IK	8		1		紫
73	Red Violet RH	濃染浴法	4.55		1		草綠，徐徐 轉成洋紅
81	Magenta B	濃染浴法	4.55		1	1	黃
127	Corinth RK	IK	8		1		桃紅
106	Brilliant Violet 3B	IN	2		1		澄清藍
126	Brilliant Violet BBK	IK	8		1		紅棕
125	Brilliant Violet RK	IK	8		1		紅棕
108	Brilliant Violet RR	IN		3	0.75	1	澄清藍

No.	陰丹士林染料 (In threne)	染法	用 量 比 例				還原染 浴色澤
			普通 色糊	加重 色糊	粉狀	特細粉狀	
109	Brilliant Violet 4R	IN	3			1	澄清藍
113	Violet FFBN	IW	4		1		灰藍
129	Dark Blue BO	IN	4		1		深紫
130	Dark Blue BOA	IN	4			1	深紫
	Navy Blue BRF	IN				Powder fine only	紫
137	Navy Blue G	IN	3			1	純藍
142	Navy Blue R	IN	5		1		綠藍
	Navy Blue RN	IN	5		1		藍綠
159	Blue BC	IN				0.67 BC =1BCS	藍
152	Blue GCD	IN	3	0.6 = GCDN		1	藍
147	Blue 3G	IN	9		1 = 3GN		藍
156	Blue 3GT	IN	8		1		藍綠
207	Blue 5G	IN	8		1		灰紺綠
	Blue 8GK	IK	2		1		棕紫
205	Blue RK	IK	8		1		紅棕
150	Blue RS	IN			4 1 = RSN		藍
147	Brilliant Blue 3G	IW	4		0.5	1	深藍
149	Brilliant Blue R	IN		2	0.5	1	藍
166	Brilliant Blue RCL	IN				Powder Fine only	藍

No.	陰丹士林染料 (Indanthrene)	染法	用 量 比 例				還原染 浴色澤
			普通 色糊	加重 色糊	粉狀	特細粉狀	
168	Blue green FFB	IN		3		1	藍紫
228	Green BB	IN	8		1		綠
211	Green G	IN		2	1		深藍
212	Green GG	IN		2	1		深藍
227	Green GT	IN	6		1		藍綠
114	Brilliant green B	IN				1 fine conc =0.375 high conc.	澄清藍
214	Brilliant green FFB	IN				1 fine conc =0.375 high conc.	澄清藍
217	Brilliant green GG	IN			2.67	1 conc. high c0.375	澄清藍
218	Brilliant green 4G	IN		2	1		藍
229	Olive green B	IN				powder fine only	深藍
236	Olive 3G	IW	6		1		紅棕
239	Khaki GG	IN	8		1		紅
43	Yellow Brown 3G	IW	8		1		紅棕
260	Brown BR	IW	8		1		黃棕
269	Brown FFR	IW.IK.	8		1		紅棕
281	Brown G	IW.IK.	8		1		紅棕
268	Brown GG	IW	8		1		紅棕
273	Brown GR	IN	5	2.5	1		由黃棕迅即 轉成紅棕

No.	陰丹士林染料 (Indanthrene)	染法	用 量 比 例				還原染料 浴色澤
			普通 色糊	加重 色糊	粉狀	特細粉狀	
274	Brown 3GT	IW	8		1		黃棕
269	Brown R	IW,IK	8		1		紅棕
249	Brown 3R	IW	8		1		暗紫
248	Red brown R	IW		4	1		紅棕
271	Red brown 5RF	IW	8		1		紅棕
237	Olive R	IW,IK	8		1		紅棕
307	Grey 3B	IN		6	0.75	1	紅紫
	Grey 6B	濃染浴法	3.6		1		黃綠迅即 轉為藍綠
343	Grey BG	IW	8		1		桃紅
305	Grey BTR	IN	3		1		藍灰
342	Grey K	IK	8		1		紅棕
324	Grey M	IN Special	5		1		藍綠
304	Grey RRH	IN	3		1		藍灰
338	Direct Black G	特殊染法	祇有 糊狀				桃紅
290	Direct Black RB	特殊染法	3		1		深藍
339	Direct Black RR	特殊染法	祇有 糊狀				桃紅
310	Black BB	特殊染法		3.5	1		深紫
310	Black BGA	特殊染法		4	1		藍紫

附註：IN Special 之染法僅需較 IN 之染法多加 50% 之苛性鈉。

第三節 溶性還原染料之染色法

溶性還原染料，普通稱為 Indigosol 染料。因瑞士度倫染料廠，首先製成此類染料而取名 Indigosol 發賣，後因大德染料廠，購得此類染料之製造權及名稱權，大量製造及推廣也。此類染料，一部份係靛藍系染料之無色基磺酯鹽，一部份係蔥靛還原系染料之無色基磺酯鹽，其化學構造及性質，請參閱本書第三章第十二節。此類染料之最大優點，為能溶於水，故染色時不若其他還原染料之需先行還原使之溶解之麻煩，而染成物能得與其他還原染料同樣之堅牢結果。本類染料之最大缺點，為與纖維之親和力不大。故應用此類染料染色時，被染物必須先行絲光處理，以增加其對染料之吸收性，而所染得者，均為淺色之染成物。

本類染料因易溶於水，故染色甚為簡單，有如直接染料之染色。應用本類染料色後，亦須如其他還原性染料染色後之行氧化處理，使成不溶性之染料而固着於纖維之上。氧化之法，共有下列三種。

1. 亞硝酸鈉法(Nitrite processe)
2. 重鉻酸鉀法(Bichromate process)
3. 高價鐵鹽法(Ferric salt process)

以上之三種氧化法，俱於稀硫酸之溶液中行之，唯如用亞硝酸鈉氧化法，則須將所需之亞硝酸鈉量，與染料同時加入於染浴中。此時因染浴係中性，故不起作用。待染畢而將被染物通過硫酸溶液時，即發生亞硝酸而生氧化作用矣。如用重鉻酸鉀或高價(三價)鐵鹽之氧化法，則染浴中並不含有此類氧化劑，而僅置於稀硫酸之溶液中也。此三法之中，以亞硝酸鈉法最為普遍而優良。應用其餘二法，所生之色澤，較用前法所得者略為黯澀，且此二法不能普遍應用於所有溶性還原染料之氧化，故本節此後所述

本類染料之氧化，俱以亞硝酸鈉法為準。

(1) 在交滾染缸中染色法

以溶性還原染料(染料重量，為被染物之 1—5%，視所用染料之種類及所需色澤之深淺而定)溶於溫熱之軟水中，(水之溫度，以不超過 17 °F 為宜)，如屬需要，可加一磅之 Nekat BX 或半磅之 Igepont(以 100 加侖染液計算)。本類染料，極易溶解，故可直接溶於染缸中。於是加入依照本節內附表所列之應加之硝酸鈉及硫酸鈉量。乃以被染物加入(乾濕均可)，即可開動染缸，於規定之溫度開始染色。被染物在染缸中染色約半小時至一小時後，取出，經均勻之擠壓，除去過剩之染液後，宜立即移至另一含有硫酸溶液之染缸中，予以顯色。硫酸之濃度及顯色時之溫度，俱宜照本節附表中之規定。顯色後，移入另一含有碳酸鈉之染缸中處理之，以除去過剩之硫酸，然後以冷水洗滌，再於每百加侖水含有 2—3 磅肥皂之沸騰溶液中，以行皂洗，即成。

2. 在軋染機上染色法

溶性還原染料，為染料中除不溶性偶氮染料外，最適宜於軋染 (Padding) 者也。蓋溶性還原染料，在水中之溶解度甚大，而對於纖維之親和力不甚高。染布在染液中滾軋後，除被帶去之染液須隨時補充外，並不影響染液之濃度。且因用此法較在染缸中能充份利用染液，故所用染料亦較為經濟。下舉之染色例，為我國夏日最風行之 30 號淺藍士林布之質地軋染法。

(i) 染液之配製

A Indigosol Blue IBC	1100g.
硝酸鈉	1600g.
Nekat BX	200g.
加水製成 200 升之染液。	

以上為初次加入軋染機中之染液。

B Indigosol Blue IBC	1150g.
硝酸鈉	1600g.
Nekal BX	200g.

加水製成 200 升之染液

以上為作逐漸補充用之染液。

(ii) 軋染 以(A)染液加入軋染機中後，將染液之溫度保持 50°C，於是即可將業經漂白及絲光處理之細布於每分鐘 35 碼之速度及 80% 之壓擠度(squeezing effect)通過而行軋染。同時(B)染液亦自染液補充箱中逐漸補充。

(iii) 顯色 布匹經軋染完畢後，須立即通過含有顯色液之染缸中，以行顯色。顯色液為 2% 硫酸溶液(即以 200 克之 66Bé 濃硫酸溶解於 10 升之水中所成之溶液)。顯色液之溫度須保持 50°C。顯色所需之時間甚少，祇須在顯色液中通過即成。

(iv) 洗滌 染物經洗滌完畢後，須於空氣中曝曬相當時間，使染料氧化完全，於是經稀碳酸鈉溶液以除去過剩之酸。經水洗後，再行皂洗水洗，即成。

附註：為敘述便利計，本章所附各表內之染料名稱，悉以 I. G. 出品之陰丹士林染料為準，取其比較最為完全也。唯為讀者應用時便利計，於表中每一染料旁加一號碼，此項號碼與第五章各項附表中之號碼完全相符。凡隸於第五章第一附表內同一號碼之下之染料，雖名稱不同，但實質則大致相同(或係由相同染料所製之溶性還原染料)。故其染法自屬相似，讀者如應用其他廠家出品之染料染色時，可於第五章第二附表(染料索引)內查得號碼後，再於本章之染料表內查得相當於某一陰丹士林染料(Indantirene)或某一溶性還原染料(Indigosol)，然後參攷其方法染色也。

No.	染料名稱	每一百加侖之染液 所需之染料及藥品			染浴溫度 °F	硫酸 (168° Tw) 單位 加侖	顯色 溫度 °F	浴重行 使用所 添加染 料之百 分比 (以原用 量為準)
		染料 單位磅	芒硝 (結晶) 單位磅	亞硝酸 鈉 單位磅				
124	Indigosol Violet ABBF	6½ 噸	50	10	115~75	3½	160	60%
		½	100	15	115~75	3½	160	50%
186	Indigosol Printing Blue IB	1½	100	8	100~75	3	160	25%
		14	200	10	120~75	3½	160	15%
	Indigosol HB	9½ 噸	50	8	140~85	2	115	65%
		3½	100	10	140~85	2½	120	55%
188	Indigosol O4B	4 噸	50	10	120~75	3½	160	70%
		3	100	15	120~75	2½	160	50%
178	Indigosol OR	¾	100	8	95~70	3	110	50%
		8	200	15	115~70	3	160	35%
177	Indigoso O	2	100	8	95~70	2	105	30%
		15	200	10	105~70	3	130	25%
185	Indigosol Blue AGG	1磅 5 噸	70	8	115~75	3½	160	25%
		12	150	10	115~75	3½	160	10%
190	Indigosol O6B	5 噸	50	10	115~70	3½	160	75%
		4½	100	15	120~85	3½	160	55%
192	Indigosol AZG	7½ 噸	60	10	115~75	2½	140	45%
		4	150	15	120~85	3	140	35%

No.	染料名稱	每一百加侖之染液 所備之染料及藥品			染浴溫度 °F	硫酸 (173° T _w) 單位 加侖	顯色度 °F	染浴重行 使用所 添之 百分比 (以原用 量為準)
		染料 單位磅	芒硝 (結晶) 單位磅	亞硝 酸鈉 單位磅				
	Indigosol gre n AB	6½兩	50	10	105~70	3½	160	65%
		5	100	15	115~70	2½	160	50%
235	Indigoso'.Green IBA paste	5½兩	50	7½	120~35	3	120	85%
		5	100	10	120~85	2½	140	65%
255	Indigosol Brown IRR	½	20	8	120~75	2	140	30%
		3		8	140~105	2½	140	20%
335	Indigosol Grey IBL	6½兩	50	8	115~70	2½	160	45%
		2½	70	10	115~70	3	160	35%
333	Indigosol Printing Black IB	½	100	10	120~85	3½	160	90%
		10	200	15	120~85	3½	160	65%
22	Indigosol yellow HCG	½	60	8	105~70	2½	140	40%
		4	200	15	105~70	3	160	25%
31	Indigosolgolden yellow IGK	6兩	50	8	105~70	2	140	60%
		3	100	15	105~70	2½	140	25%
1	Indigosol Golden yellow IRK	(½兩)	50	8	140~85	2	120	65%
		2½	70	10	140~85	2½	120	40%
21	Indigosol Orange HR	½	50	8	105~85	2	130	30%
		5	70	10	105~85	2½	140	15%

No.	染料名稱	每一百介侖之染液 所需之染料及藥品			染浴溫度 °F	硫酸 (168° Tw) 單位 加侖	顯色 溫度 °F	染浴重行 使用所 添加之 百分比 (以原用 量為準)
		染料 單位磅	芒硝 (結晶) 單位磅	亞硝酸 單位磅				
67	Indigosol Scarlet IB	$\frac{1}{2}$	60	10	120~70	25	140	35%
		4	120	15	120~75	25	140	20%
78	Indigosol Scarlet HB	11 $\frac{1}{2}$ 兩	50	8	120~70	3 $\frac{1}{2}$	160	25%
		6	40	15	140~70	3 $\frac{1}{2}$	160	20%
76	Indigosol Pink IR extra	12 $\frac{1}{2}$ 兩	50	8	120~70	3 $\frac{1}{2}$	160	20%
		6		10	160~120	3 $\frac{1}{2}$	160	15%
68	Indigosol Red HR	$\frac{1}{2}$	70	10	115~70	3 $\frac{1}{2}$	160	60%
		3 $\frac{1}{2}$	160	15	115~70	3 $\frac{1}{2}$	160	50%
82	Indigosol Brilliant Pin. I3B	14 $\frac{1}{2}$ 兩	50	10	115~70	3 $\frac{1}{2}$	160	20%
		4 $\frac{1}{2}$	70	15	115~70	3 $\frac{1}{2}$	160	15%
73	Indigosol Red Violet IRH	12 $\frac{1}{2}$ 兩	50	10	140~85	3 $\frac{1}{2}$	160	25%
		4		15	140~105	3 $\frac{1}{2}$	160	15%
125	Indigosol Printing Purple IR	6 $\frac{1}{2}$ 兩	50	10	115~70	3 $\frac{1}{2}$	160	60%
		3 $\frac{1}{2}$	100	15	115~70	3 $\frac{1}{2}$	160	50%
	Indigosol Violet AZB	$\frac{1}{2}$	50	10	115~70	2 $\frac{1}{2}$	140	60%
		3	100	15	115~70	2 $\frac{1}{2}$	140	45%

第五章 在織物上之還原染料檢定法

第一節 概說

本章之主要材料，係根據 Bradley 與 Derrett-Smith 之 The Identification of Vat Dyes on Linen & Cotton Materials (J. Soc. Dye. Col 50, 97, 1940)一文，並參以其他有關染料分析之文獻，加以整理而成，務使讀者披閱之後，獲致下列效果：

1. 確認還原染料 染料之種類甚多，如直接染料，鹼性染料等，染料檢定之第一步工作，即為確定係何種染料。

2. 檢定何種還原染料 還原染料除蒽醌還原染料外，主要者尚有靛藍系還原染料 (Indigoid dyestuffs) 及含硫還原染料 (海昌染料 Hydron dyestuffs)。至 1940 年止，所有還原染料之總數計達 350 種左右。應用本章所述之簡單試驗法，不論係屬何類之還原染料，俱可於本章之第一附表中，準確查得其為 345 種之某一染料。

3. 測定各染料廠出品之同種異名染料 同類染料，因染料製造廠之不同而異其名稱，如同為蒽醌還原染料，大德染料廠出品者，名為 Indanthrene，卜內門公司出品者，名為 Caledon；又如同一染料，亦因廠商之不同而異其符號，如同為 Indanthrene，大德之出品名為 Indanthrene Blue RSN，卜內門出品名為 Caledon Blue RN；又如 Violanthrene，大德出品名為 Indanthrene Dark Blue BO，瑞士山德士 (Sandoz) 出品名為 Sandothrene Dark Blue NBO。印染家往往為染料製造者所愚弄，

不知甲廠所製之某一染料，即屬乙廠所製之另一染料，以致不敢率爾調用。本章第一附表，將各廠名稱異而品質同之染料，列入同一號碼之下，俾讀者得以舉一反三也。又如已知悉某一染廠之某一染料名稱後，倘欲知悉其他染料廠出品之同一染料名稱，則可於附表二‘染料索引’中查得該染料之號碼後，至第一附表中覓得同一號碼，則其他廠家出品之同一染料之名稱，一覽無遺矣。

第二節 還原染料之確認

1. 以被試之染色紗一小團或染色布一小塊，用一英寸見方之漂白布包裹後，用未染色之棉線緊縛之，使成一小捲。於是將此捲投入蒸溜水中煮沸五分鐘。於是將此捲解開，細察漂白布上，是否沾有顏色。如屬無色，則行下列試驗，如屬有色，則可確定非還原性染料。

2. 如經(1)之試驗而漂白布並未沾有顏色，則以試料經上法同樣之漂白布包裹成捲後，投入鹼性保險粉溶液(製法見第三節)中，煮沸數秒鐘，然後靜置五分鐘，於是將此捲拆開，而立即審視試樣及漂白布之色澤，如係還原染料，則試樣及漂白布上均現還原時之色澤，(即本書附表一第一試驗所呈現之色澤)經曝於空氣中後，復能氧化至原來色澤。唯硫化染料，亦有同樣反應，須行下列(3)之試驗以行區別。如經驗性保險粉溶液煮沸後，試樣並無變化而漂白布亦並未沾有顏色，或試樣上之色澤被還原成綠黃色或褐色，而漂白亦沾有同樣顏色，且曝露於空氣中並不能再變成原來顏色者，是為不溶性偶氮染料，而非還原染料。

3. 經(2)之試驗認為係屬還原染料或硫化染料後，可行本試驗以區別之。其法為以剪碎之試樣置於試管中，以新製氯化亞錫溶液(製法為以10g.之氯化亞錫，溶於10cc.之濃鹽酸及5cc.之水中)覆蓋之。另以濾紙一

條，用二滴 1N 之醋酸溶液潤濕之（以 10g. 之 $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 溶於 100cc. 水中）。於是，以試管微微加熱，而以濾紙置於管口。如係硫化染料，則染料本身被還原，成黃色或黃褐色，而有硫化氫氣體逸出，使管之濾紙含有醋酸鉛之毒發生黑或深褐色之斑點。唯須注意者，加熱不可過於劇烈，否則氯化氫氣逸出太多，濾紙上生成之硫化鉛即被分解而失其黑色樣品經(2)之試驗後，如在本試驗中並無硫化氫發生，則可確定係屬還原染料矣。料，而可進行第三節之試驗，而確定為某一還原染料矣。

4. 染料之試驗 如試樣並非染色織物而係染料本身，則可行下列試驗。

(a) 察其是否在水中溶解 還原性染料，除可溶性還原染料，溶解於水中成淡色或淺黃色外，其餘均不溶於水。故如染料溶解於水而能產生甚深之色澤者，則可確定其並非還原染料。

(b) 辨別是否硫化染料 如染料經(a)之試驗確認其不溶於水後，則以少許置於試管中，加入 2—3cc. 之氯化亞錫，如(3)法試驗之。如有硫化氫放出，則係硫化染料，否則即係還原染料也。

(c) 可溶性還原染料之確認 如染料溶解於水呈淺色或淡黃色，可能為可溶性還原染料。其試法可以其水溶液，加入亞硝酸鈉少許，再加熱至 60°C 左右，浸入經絲光處理之漂白細布一條，數分鐘後，取出擠乾。用稀硫酸液（每 100cc. 溶液含濃硫酸 3cc.）處理之，如有色顯出而經水洗皂洗等處理並不落色者，可確定係屬溶性還原染料。而此項染色布條，可利用以作第三節之試驗，以探究為某一溶性染料也。

第三節 還原染料之檢定

1. 本方法之原理

本方法係利用還原染料之下列五項現象，而決定其為某一染料：

- i 還原染料本身之色澤 還原染料本身之色澤，即染在絨氈上所表現之色澤。觀察其色澤，而決定其屬於本章第一附表中之某一分表。
- ii 還原染料之無色基鹽之色澤 還原染料於鹼性之保險粉溶液中還原後，所成之無色基鹽，顯現特殊之色澤。即使原來色澤相同之還原染料，苟種類不同，則其無色基鹽之色澤未必相同，故觀察其無色基鹽溶液之色澤，(第一附表之‘鹼性還原液’項)為本章檢定某一還原染料方法中步驟之一。
- iii 還原染料之游離無色基之色澤 還原染料之游離無色基 (free leuco base)，其色澤與無色基鹽不同。且即使二染料之原來色澤與無色基鹽色澤均相仿，如二者非同一染料，則二者之游離無色基鹽之色澤，(第一附表‘酸性還原液’項)未必相同。故觀察還原染料游離無色基鹽之色澤，亦為檢定還原染料方法中步驟之一。
- iv 還原染料在濃硝酸中所顯現之色澤 每一還原染料，在濃硝酸中，往往顯現特殊之色澤(第一附表之‘硝酸’項)，故觀察硝酸中所現之色澤，亦為檢定某一還原染料時之參考。
- v 還原染料在濃硫酸中所顯現之色澤 各種還原染料，在濃硫酸中，往往亦顯現不同之色澤，(第一附表‘濃硫酸’項)，故觀察是項色澤，亦屬檢定還原染料方法中步驟之一。

按照以上五項之觀察及試驗，即可於第一附表中，確定為某一還原染料。上述之五項步驟，即為本章所述檢定方法所根據之全部原理也。

2 試藥之製備

在上述之五項觀察中，除(i)'係觀察被染物或染料之本身，不須任何試藥外，其餘(ii)(iii)(iv)(v)各項，均須試藥，其製備之方法如下：

A, 鹼性還原液 5g之保險粉溶解於100cc.之2%冷氫氧化鈉溶液中。(本試驗據作者之經驗，最好於試驗時臨時配製)。

B, 酸性還原液 本試液分(1)(2)二種，分置二瓶中，應用時等容量混合，其製法為：

(1) 10g之膨白粉(Rongalite C, 或 Formsul, 學名為 Sodium bisulfoxylate formaldehyde) 溶於100cc.之溫水中，放冷。

(2) 2cc.之冰醋酸溶於100cc.之水中。

C, 濃硝酸 比重1.42之分析用濃硝酸。

D, 濃硫酸 比重1.80之分析用濃硫酸。

3. 實際操作法

在實際操作之時，第一項即為試樣之製備。在應用本方法檢定之時，所需之試樣，為染色之紗或布，而此項色紗或色布，須經第二節之試驗確定係屬還原染料所染成者。試驗時所用試樣，如係色紗或色麻，則取半至一英寸之單根即足。如係色布。則取四分之一方寸即足。如係印花布，則剪取所欲檢定之單純色澤部份一小塊，以作試驗，不可數種色澤併合同時試驗也。如係各種色紗之交織物，則須將所欲檢定之色紗抽出一小段，以之作為試樣。總之，無論何項試樣，試驗時僅取少許即足。苟試驗時所取試樣過多，則在反應液中所顯現之色澤過深，反難觀察也。試樣製備完畢後，即可開始下列四項試驗：

A, 鹼性還原試驗 以少量之試樣置於試管中，注入約5cc.之鹼性還原溶液，加熱使之沸騰二至三秒鐘，此時試樣即顯現特殊之無色甚鹽之色

澤，可詳細觀察之而將其色澤記下。大部份之還原染料，無色基鹽之色澤均與原色迥異，故甚易觀察。唯少數藍色染料，如 Indanthrene Blue RSN 及 Caledon Blue 3GS 等，則無色基鹽及原染料之色澤，幾無區別。

B. 酸性還原試驗 以少量試樣置於試管中，加入等容量之酸性還原液(a)及(b)，加熱使之沸騰 1—3 秒鐘。斯時染料即被還原，因溶液係屬酸性，故顯現游離無色基之色澤。此項色澤，恒與其鹽類之色澤不同。如經還原後，所現之色澤與鹼性還原時相同，是即溶液酸度不足之故。須重行試驗而用稍多之(b)溶液。有數染料之游離無色基之色澤，能徐徐褪去，且能於褪色時顯現種種之色澤變化。如遇此項現象，亟宜將其變色過程記下，足為檢定工作之參考。

C. 濃硝酸中之試驗 本試驗係冷時進行，不必加熱，其法為以試樣置於白磁之蒸發皿中，注入硝酸使之覆蓋試樣。甚多之染料，受硝酸之氧化作用而立變其色澤，然亦有徐徐變化而於變色過程中顯出各種色澤，故本試驗之觀察時間，須 15—30 秒鐘，是亦甚為珍貴之參考資料。

D. 濃硫酸中之試驗 本試驗之進行，一如濃硝酸之試驗，即為以試樣少許，置於白磁之蒸發皿中，覆以濃硫酸 5—10cc.，靜置之，而察其色澤之變化。所有還原染料，均能溶解於濃硫酸中，故察其由纖維所溶出之色澤，亦為檢定時重要觀察之一。作本試驗時，觀察色澤變化過程之時間，自注入濃硫酸後，亦須 15—30 秒鐘。

將以上 A, B, C, D, 各項試驗觀察所得，一一記下，檢查本章第一附表，即可確定為何項染料。

第四節 附表之說明及用法

本章共含第一附表及第二附表二種。

第一附表依染料本身之色澤，分成七分表，計第一分表為黃色及橘色還原染料，第二分表為紅色還原染料，第三分表為紫色還原染料，第四分表為藍色還原染料，第五分表為綠色還原染料，第六分表為棕色還原染料，第七分表為灰及黑色還原染料。各表中每一種染料之前，必有一號碼。每一號碼之內，可能有數項不同之染料名稱。實則除溶性及不溶性外，此等名稱實代表同一之染料，所謂‘同物異名’也 (Synonyms)。至其所以有此名稱上之歧異者，實因製造之廠家不同耳。號碼及染料名稱之後，分 A, B, C, D, 四項，即第三節 A, B, C, D, 四試驗所顯現之色澤。

第二附表，係第一附表內所含之全部還原染料之索引。每一染料名稱之後，附有一括弧，其中之文字，即係該一染料製造廠名之縮寫，讀者匪特可由此知悉該項染料之製造者，且於參考第一附表後，得以明瞭甲廠所出品之某一染料，即係乙廠另一名稱之染料，實為分析及實際印染時之重要參考資料也。

第一一附表

第一分表 黃色及橘色還原染料

No.	染料名	A	B	C	染料名稱	A	B	C	D
1	Indanthron Golden Yellow RK	藍紅	紅黃	紅黃	Sandothrene Red NR	紅紫	棕紅	棕紅	藍
	Indigosol IRK	Golden Yellow			5-Caledon Brilliant Orange 4RS	紅紫	棕紅	棕紅	藍
	Soledon RKS	Golden Yellow			Tinon Chlorine Brilliant Orange C4R				
2	Caledon Golden GS	Orange	藍紅	紅黃	6 Caledon Orange 2RTS	紅紫	棕紅	棕紅	藍
	Caledon Paper GS	Orange			Indanthrene Orange 2RT				
	Parsdane Golden Indanthron Orange GS	Orange			Cibanone Golden Orange 2R				
	Indanthren Printing Orange GO				Tinon Chlorine Orange 2RT				
	Cibanone Golden Orange GN				Sandothrene Red Orange NG				
	Tinon Chlorine Golden Orange GN				7 Ciba Yellow G	灰紅	黃綠	紅黃	黃紅
	Sandothrene Golden Orange NG				Tinon Chlorine Yellow 3G				
3	Indanthren Printing Yellow GOW	紅紫	紅黃	紅黃	Sandothrene Yellow G	紫	紅黃	綠黃	綠黃
4	Caledon Orange 4RS	紅紫	棕紅	棕紅	8 Caledon Yellow 5GS				
	Soledon Orange 4RS	紅紫	棕紅	棕紅	Paradone Yellow GC				
	Indanthrene Orange 4R				Algol Yellow GC				
	Cibanone Orange 8R				9 Indanthrene Brilliant Orange GK	紫	紅黃	紅黃	綠
	Tinon Chlorine Orange 8R				10 Caledon Brilliant Orange 6RS	紫	紅黃	紅黃	黃綠

雜 色 顏 料 名 稱

No.	染料名稱	A	B	C	D	No.	染料名稱	A	B	C	D
	Indanthrene Brilliant Orange RK					20	Ciba Orange G	灰綠	紅黃	綠棕	棕
	Indigosol Brilliant Orange IRK						Tetra Orange G			綠棕	綠藍
	Soledon Brilliant Orange 6RS					21	Durindone Orange RS	綠黃	黃紅	黃紅	紫
11	Indanthrene Brilliant Orange RKS	紫	紅黃	黃紅	黃綠		Soledon Orange RF				
12	Indanthrene Brilliant Orange RKN	紫	紅黃	黃紅	黃綠		Algol Orange RF				
13	Indanthrene Orange F3R	暗紫	棕黃	紅黃	紅黃		Indigosol Orange HR				
14	Caledon Yellow GNS	藍	暗綠	紅黃	紅黃		Ciba Orange R				
	Soledon Yellow GS		藍	紅黃	紅黃	22	Sandothrene Orange R	綠黃	綠黃	棕黃	紅紫
	Paradone Yellow G			紅黃	紅黃		Indigosol Yellow HCG	(近平退兩)			
	Indanthrene Yellow GN					23	Tinon Chlorine Yellow 2GR	棕黃	灰綠	黃	黃紅
	Tinon Chlorine Yellow RG						Sandothrene Yellow N2G				
	Tinon Chlorine Yellow RGN					24	Tinon Chlorine Yellow 2G	棕黃	黃綠	綠黃	黃紅
	Sandothrene Yellow NGN						Sandothrene Yellow N3G				
15	Caledon Yellow R	藍	暗綠	紅黃	紅黃	25	Indanthrene Yellow FFRK	紅黃	灰綠	黃	暗藍
	Caledon Yellow 5RS	藍	藍	紅黃	紅黃		Tinon Chlorine Orange 6R	紅黃	黃	黃	紅黃
	Tinon Chlorine Yellow 6R	藍	暗紫	紅黃	紅黃	26	Cibanone Orange 6R				
	Sandothrene Orange 4GS	藍	暗紫	紅黃	紅黃		Tinon Chlorine Orange 6R				
17	Tinon Chlorine Yellow 6R	藍	暗紫	紅黃	紅黃	27	Sandothrene Orange N6R	紅黃	綠黃	綠黃	黃
	Sandothrene Orange 4GS	藍	藍	紅黃	紅黃		Cibanone Yellow 2GR				
	Indanthrene Brilliant Orange GR	黃綠	深綠	紅黃	紅黃		Tinon Chlorine Yellow 3GR				
19	Paradone Yellow 2G	灰綠	黃	紅黃	紅黃	28	Sandothrene Yellow N2GR	黃紅	灰綠	紅黃	暗紫
	Indanthrene Yellow 3GF			紅黃	紅黃		Indanthrene Yellow 3R				
				紅黃	紅黃		Cibanone Yellow 3R				
				紅黃	紅黃		Tinon Chlorine Yellow 3R				
				紅黃	紅黃		Sandothrene Yellow N3R				
				紅黃	紅黃		Indanthrene Yellow 3RT	黃紅	灰綠	紅黃	暗紫

No.	染料名稱	A	B	C	D	No.	染料名稱	A	B	C	D
30	Indanthrene Orange 7RK	黃紅	黃綠	棕紅	灰綠	40	Indigosol Yellow Y				黃紅
31	Indanthrene Golden Yellow GK	紅	黃	紅黃	紅紫	41	Indanthrene Yellow Suprafix	黃綠	灰綠	黃	黃紅
	Indanthrene Printing Yellow low GOK					42	Indanthrene Golden Orange 3GS	黃棕	綠灰	黃	黃紅
	Indigosol Golden Yellow IGK						Paradone Brilliant Orange 2G	棕	綠黃	紅黃	綠藍
	Soledon Golden Yellow GKS					43	Indanthrene Golden Orange 3G				
32	Cibanone Golden Orange 2G	紅	紅黃	紅黃	棕綠		Sandothrene Golden Orange E3G				
	Tinon Chlorine Orange 2G					44	Caledon Yellow Brown 3GS	棕	棕黃	紅黃	綠藍
33	Sandothrene Golden Orange N2G	紅	黃	黃	黃		Indanthrene Golden Brown 3G	紅棕	黃	黃	紅紫
34	Cibanone Orange 2R	紅	黃	黃	黃	45	Cibanone Yellow R				
	Tinon Chlorine Orange 2R						Tinon Chlorine Yellow G	紅棕	黃	黃	紅紫
35	Cibanone Orange R	棕紅	棕綠	紅黃	紅紫	46	Sandothrene Yellow NR	紅棕	灰黃	紅黃	紅紫
	Tinon Chlorine Orange R						Sandothrene Yellow N2R	紅棕	灰黃	紅黃	紅紫
36	Cibanone Orange 3R	棕紅	黃	紅黃	黃紅		Tinon Chlorine Yellow				
	Tinon Chlorine Orange 3R					47	Caledon Yellow 3GS	紅灰	黃	黃	灰黃
	Sandothrene Orange N3R						Indanthrene Yellow GK				
37	Indanthrene Yellow 7GK	灰紅	灰黃	黃	紅黃		Cibanone Yellow GK				
38	Indanthrene Yellow 4GK	灰紅	灰黃	紅黃	黃		Tinon Chlorine Yellow GK				
39	Caledon Yellow 5GKS	暗紅	綠黃	綠黃	黃		Sandothrene Yellow NGK	紫黑	黃棕	紅黃	紅黃
	Paradone Yellow 5GS	暗紅	綠黃	綠黃	黃	48	Sandothrene Orange L3R	紫黑	黃	紅黃	紅黃
	Indanthrene Yellow 5GK						Indanthrene Orange GG	藍黑	藍	紅黃	(棕液, 紅)
	Indanthrene Printing Yellow low 5GK					49	Indanthrene Yellow GF	棕黑	紅黃	綠黃	黃

第 一 部

No. 染料名 稱 色 澤 A B C D No. 染料名 稱 色 澤 A B C D
 50 Indanthrene Yellow GFS 棕黑 紅黃 棕黃 紅紫 52 Indanthrene Orange 2R 黑 紅黃 紅黃 黃
 51 Algal Yellow GR 棕黑 紅黃 棕黃 紅黃

第二分表 紅色還原染料

No.	染料名	稱	色 澤	A	B	C	D	No.	染料名	稱	色 澤	A	B	C	D
53	Caledon Red 2GS		藍紅	藍紅	棕紅	棕紅	藍紅	53	Caledon Red 5BS		綠黃	紅	紅	紅	綠
	Indanthrene Red 2G		藍紅	藍紅	棕紅	棕紅	藍紅	54	Indanthrene Scarlet 2G		黃綠	暗藍	黃	黃	黃紅
	Sandothrene Red L2G		灰藍	棕黃	黃紅	紅黃	紅黃	55	Caledon Red X5BS		灰藍	暗藍	黃紅	藍紅	黃紅
54	Caledon Red BNS		灰藍	棕黃	黃紅	紅黃	紅黃	56	Indanthrene Scarlet B		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Indanthrene Red RK		紅	紅	紅	紅	紅	57	Indigosol Scarlet IB		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Gibanone Red RK		紅	紅	紅	紅	紅	58	Indigosol Red HR		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Tinon Red RK		紅	紅	紅	紅	紅	59	Tinon Pink G		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Sandothrene Red N2R		紅紫	黃紅	紅	紅	綠	60	Indanthrene Printing Pink FFB		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
55	Durindone Scarlet YS		紅紫	黃紅	紅	紅	綠	61	Indanthrene Printing Red 3B		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Algal Scarlet 2G Suprafix		紅紫	黃紅	紅	紅	綠	62	Durindone Red BS		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Ciba Scarlet G		紅紫	黃紅	紅	紅	綠		Algal Red 5B		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Tinon Scarlet G		紅紫	黃紅	紅	紅	綠		Ciba Pink B		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Tetra Scarlet G		紅紫	黃紅	紅	紅	綠		Tinon Pink B		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
56	Algal Scarlet B		紅紫	黃紅	紅	紅	綠		Tetra Pink B		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
57	Indanthrene Scarlet R		紅紫	黃紅	紅	紅	綠		Soledon Red 3BS		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
58	Indanthrene Pink FBBL		紅紫	黃紅	紅	紅	綠		Indanthrene Red Violet		綠	綠	藍紅	藍紅	黃
59	Ciba Scarlet 3G		紅紫	黃紅	紅	紅	綠				綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Tetra Scarlet 3G		紅紫	黃紅	紅	紅	綠				綠	綠	藍紅	藍紅	黃
60	Indanthrene Scarlet GR		紅紫	黃紅	紅	紅	綠				綠	綠	藍紅	藍紅	黃
61	Caledon Red Violet 2RNS		紫	棕黃	紅	紅	黃綠				綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Indanthrene Red Violet 2RK		紫	棕黃	紅	紅	黃綠				綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Tinon Chlorine Red Violet 2RN		紫	棕黃	紅	紅	黃綠				綠	綠	藍紅	藍紅	黃
	Sandothrene Red Violet E2RN		紫	棕黃	紅	紅	黃綠				綠	綠	藍紅	藍紅	黃
62	Ciba Red R		灰藍	黃紅	紅	紅	綠				綠	綠	藍紅	藍紅	黃

還 原 染 料

No.	染料名稱	A	B	C	D	No.	染料名稱	A	B	C	D
	Paradone Brilliant Violet 2R					116	Tetra Violet RN	黃	灰綠	紅紫	綠
	Indanthrene Brilliant Violet 2R						Ciba Violet 2R	黃	灰綠	紅紫	綠
	Cibanone Violet 2RB						Tinon Chlorine Violet 2R	黃	灰綠	紅紫	綠
	Tinon Chlorine Violet B2RB					117	Tetra Violet 2R	黃	紅灰	紅紫	綠
	Tinon Chlorine Violet B2R						Indanthrene Printing Violet RF	黃	紅紫	紅紫	綠
	Sandothrene Violet N2R					118	Algol Violet R	黃	紅紫	紅紫	綠
109	Caledon Brilliant Purple 4RS	綠藍	紅紫	紅紫	綠		Algol Violet RFN	黃	紅紫	紅紫	藍
	Indanthrene Brilliant Violet 4R					120	Indigol Violet ARR	黃	紅紫	紅紫	綠
	Indigol Brilliant Violet IE4R						Indigol Printing Violet IRR	黃	紅紫	紅紫	綠
	Cibanone Violet 4R					121	Algol Violet BB	黃	紫	暗紫	綠
	Tinon Chlorine Violet B4R						Ciba Violet 4B	紅黃	紫	暗紫	綠
	Sandothrene Violet N4R					122	Indanthrene Printing Purple R	紅黃	紅紫	紅紫	綠
110	Paradone Violet BR	綠藍	紅紫	紅紫	綠		Indigol Printing Purple AR	紅黃	由紫	紅紫	綠
111	Cibanone Violet BW	綠藍	紫	紅紫	綠		Indigol Printing Purple IR	紅黃	由紫	紅紫	綠
	Tinon Chlorine Violet BW	綠藍	紫	紅紫	綠	123	Indanthrene Printing Purple R	紅黃	由紫	紅紫	綠
112	Cibanone Violet 2BW	綠藍	紫	紅紫	綠		Indigol Printing Purple AR	紅黃	由紫	紅紫	綠
	Tinon Chlorine Violet 2BW	綠藍	紫	紅紫	綠		Indigol Printing Purple IR	紅黃	由紫	紅紫	綠
	Sandothrene Violet N2BW						Ciba Violet 6R	紅黃	由紫	紅紫	綠
113	Caledon Violet XBNS	灰藍	紅棕	紅紫	黃紅	124	Tinon Chlorine Violet 6R	紅黃	由紫	紅紫	藍綠
	Indanthrene Violet FFBN	黃	藍灰	紅紫	藍綠		Tetra Violet 6R	紅黃	由紫	紅紫	藍綠
114	Ciba Violet B	黃	藍灰	紅紫	藍綠		Indanthrene Printing Violet BFF	紅黃	由紫	紅紫	藍綠
	Tinon Chlorine Violet B	黃	藍灰	紅紫	藍綠		Algol Violet BBN	紅黃	由紫	紅紫	藍綠
	Tetra Violet B	黃	藍灰	紅紫	藍綠		Indigol Violet ABBF	紅黃	由紫	紅紫	藍綠
115	Ciba Violet RN	黃	灰綠	紅紫	綠		Indigol Printing Violet IBBF	紅黃	由紫	紅紫	藍綠
	Tinon Chlorine Violet	黃	灰綠	紅紫	綠	125	Soledan Violet BS	黃紅	紅紫	紅紫	綠
		黃	灰綠	紅紫	綠		Caledon Brilliant Violet	黃紅	紅紫	紅紫	綠

第一附表

No.	染料名稱	A	B	C	D	No.	染料名稱	A	B	C	D
144	Caleon Dark Blue 3BS Tinton Chlorine Navy Blue Sandothrene Navy Blue EBS	綠藍	紅紫	暗藍	紅紫	153	Indanthrene Blue GCDN Cibanone Blue GSDN Tinton Chlorine Blue GCDN	藍	藍	棕	綠
145	Caledon Dark Blue 2RDS Indanthrene Navy Blue RRDE Printing	綠藍	暗藍	由暗藍 成暗紅	暗紫	154	Sandothrene Blue NGCDN Indanthrene Blue RC	藍	藍	棕	綠
146	Caledon Brilliant Blue 3GS	藍	紫	黃	綠紫	155	Indanthrene Blue GT Caledon Blue GCS Tinton Chlorine Blue GC	藍	藍	由綠 轉黃	綠
147	Indanthrene Brilliant Blue 3G	藍	紫	黃	綠紫	156	Sandothrene Blue EGC Indanthrene Blue 3GT	藍	藍	由綠 轉黃	綠
148	Caledon Blue 3GS	藍	紫	黃	綠紫	157	Indanthrene Blue 3GT Caledon Blue GCDN Paradone Blue GCD	藍	藍	由綠 轉黃	綠
149	Indanthrene Blue 3G Indanthrene Blue 3GF Caledon Brilliant Blue RN Indanthrene Brilliant Blue R	藍	紫	黃	綠紫	158	Tinton Chlorine Blue EGC Sandothrene Blue EGC Alizanthrene Blue RC Soledon Blue 2RCS	藍	藍	由綠 轉黃	綠
150	Caledon Blue RN Paradone Blue RS Indanthrene Blue RS Indanthrene Blue RSN Indanthrene Blue KRS Indanthrene Printing Blue FRS	藍	紫	黃	綠紫	159	Paradone Blue RC Paradone Blue FC Tinton Chlorine Blue RC Sandothrene Blue ERC Caledon Blue BCD Indanthrene Blue BCD Indanthrene Blue BC Indanthrene Blue BCS Indigosol Blue IBC Cibanone Blue G	藍	藍	由綠 轉黃	綠
151	Cibanone Blue RSN Tinton Chlorine Blue RSN Sandothrene Blue NRSN Caledon Blue GCP Paradone Blue GCP Tinton Chlorine Blue GCD	藍	紫	黃	綠紫	160	Indanthrene Blue B Sandothrene Blue NG Cibanone Blue GL Tinton Chlorine Blue BL Sandothrene Blue NGL	藍	藍	由綠 轉黃	綠
152	Indanthrene Blue GCD	藍	紫	黃	綠紫	161		藍	藍	由綠 轉黃	綠

平 染 同 類 標 商

No.	染料名稱	A	B	C	D	科	名稱	A	B	C	D
162	Cibانونe Blue GLN	藍	藍	藍	綠棕		176 Algol Blue 3GN.	綠黃	藍綠	黃	棕
	Tinon Chlorine Blue BLN	藍	藍	藍	綠棕		177 Soledon Indigo LLS	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
163	Cibانونe Blue GF	藍	藍	藍	綠棕		Indigo M.L.B.	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
	Tinon Chlorine Blue EN	藍	藍	藍	綠棕		Indigo B.A.S.F.	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
164	Caledon Blue 2R	藍	藍	藍	黃綠		Indigosol O	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
165	Caledon Brilliant Blue 2RC	藍	藍	藍	黃綠		Indigo M.L.B./R.	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
	Cibانونe Blue 2R	藍	藍	藍	黃綠		Indigo B.A.S.F./R.	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
166	Indanthrene Brilliant Blue RCL	藍	藍	藍	黃綠		Indigosol OR	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
	Tinon Chlorine Blue 2R	藍	藍	藍	黃綠		Indigo Ciba R	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
	Sandothrene Blue NRSC	藍	藍	藍	黃綠		Tinon Indigo R	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
167	Caledon Ming Blue XS	藍	藍	藍	綠		Indigo M.L.B./RR	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
	Indanthrene Blue Green FFB	藍	藍	藍	綠		Indigo B.A.S.F./RR.	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
168	Indanthrene Blue Green B	藍	藍	藍	綠		Indigo Ciba RR	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
	Cibانونe Blue 3GF	藍	藍	藍	綠		Tinon Indigo 2R	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
169	Tinon Chlorine Blue 3GF	藍	藍	藍	綠		Brilliant F./B.	B.A.S. 綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
	Sandothrene Blue N3GF	藍	藍	藍	綠		Brilliant F./BB	B.A.S. 綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
170	Cibانونe Blue 3G	藍	藍	藍	綠		Indigo M.L.B./BB	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
	Tinon Chlorine Blue 3G	藍	藍	藍	綠		Indigo B.A.S.F./BB	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
	Sandothrene Blue N3G	藍	藍	藍	綠		Indanthrene Printing Blue R	綠黃	灰藍 (脫色)	紅黃	藍綠
171	Hydron Dark Blue 2G	黃綠	灰黃	暗藍	暗藍		184 Algol Blue 5R	綠黃	灰藍	藍	綠
172	Hydron Dark Blue G	黃綠	灰黃	暗藍	暗藍		185 Indanthrene Printing Blue GG Suprafix	綠黃	灰藍	藍	藍
173	Ciba Blue G	黃綠	灰黃	暗藍	暗藍		Indigosol - IGG	綠黃	灰藍	藍	藍
	Tinon Blue G	黃綠	灰黃	暗藍	暗藍		Indigosol Blue AGG	綠黃	灰藍	藍	藍
174	Ciba Blue 2G	黃綠	灰黃	暗藍	暗藍		186 Indanthrene Printing Blue B Suprafix	綠黃	灰藍	藍	藍
	Tetra Blue 2G	黃綠	灰黃	暗藍	暗藍		Indigosol Printing Blue	綠黃	灰藍	藍	藍
175	Tinon Chlorine Blue 2G	暗綠	灰藍	暗藍	暗藍			綠黃	灰藍	藍	藍
	Sandothrene Blue N2G	暗綠	灰藍	暗藍	暗藍			綠黃	灰藍	藍	藍

第五分表 綠色還原染料

No.	染料名	A	B	C	D	No.	染料名	A	B	C	D
208	Tinon Green GC	紅紫	棕黃	暗紅	綠黑	216	Caledon Jade Green 2B	藍	藍紅	由灰	藍紅
209	Sandothrene Green NGC	紫	綠	棕紫	棕紫	217	Caledon Jade Green 2GS	藍	藍紅	由灰	藍紅
	Paradone Green G						Soledon Jade Green 2GS	藍	藍紅	由灰	藍紅
	Cibanone Green GN						Paradone Jade Green 2G	藍	藍紅	由灰	藍紅
210	Tinon Chlorine Green GN	紫	綠	紫	紫		Indanthrene Brilliant Green 2G	藍	藍紅	由灰	藍紅
	Sandothrene Green NGN						Indigosol Green IE2G	藍	藍紅	由灰	藍紅
	Paradone Green 2G						Cibanone Brilliant Green 2G	藍	藍紅	由灰	藍紅
	Cibanone Green 2G							藍	藍紅	由灰	藍紅
	Tinon Chlorine Green 2G							藍	藍紅	由灰	藍紅
	Sandothrene Green N2G							藍	藍紅	由灰	藍紅
211	Indanthrene Green G	紫	綠	紫	紫		Indigosol Green IE2G	藍	藍紅	由灰	藍紅
212	Indanthrene Green 2G	紫	綠	紫	紫		Cibanone Brilliant Green 2G	藍	藍紅	由灰	藍紅
213	Caledon Jade Green XS	紫	綠	紫	紫			藍	藍紅	由灰	藍紅
	Saledon Jade Green XS	紫	綠	紫	紫			藍	藍紅	由灰	藍紅
	Paradone Jade Green XS	紫	綠	紫	紫			藍	藍紅	由灰	藍紅
	Sandothrene Green EX	紫	綠	紫	紫			藍	藍紅	由灰	藍紅
214	Caledon Jade Green BS	藍	藍紅	由灰	藍紅	218	Caledon Jade Green 4GS	藍	藍紫	由灰	紅棕
	Paradone Jade Green B	藍	藍紅	由灰	藍紅		Paradone Jade Green 4G	藍	藍紫	由灰	紅棕
	Indanthrene Brilliant Green FFB	藍	藍紅	由灰	藍紅		Indanthrene Brilliant Green 4G	藍	藍紫	由灰	紅棕
	Indanthrene Brilliant Green B	藍	藍紅	由灰	藍紅	219	Cibanone Brilliant Green 4G	藍	紅	由灰	紅棕
	Indigosol Green IEB	藍	藍紅	由灰	藍紅			藍	藍紅	由灰	紅棕
	Cibanone Brilliant Green BF	藍	藍紅	由灰	藍紅	220	Cibanone Green B	藍	藍紅	由灰	紅棕
	Tinon Chlorine Brilliant Green B	藍	藍紅	由灰	藍紅		Tinon Chlorine Green B	藍	藍紅	由灰	紅棕
	Tinon Chlorine Brilliant Green B	藍	藍紅	由灰	藍紅		Tetra Green NB	藍	藍紅	由灰	紅棕
215	Caledon Jade Green 3BS	藍	藍紅	由灰	藍紅	221	Caledon Green G	藍	藍紅	由灰	紅棕
	Soledon Jade Green 3BS	藍	藍紅	由灰	藍紅			藍	藍紅	由灰	紅棕
	Indigosol Green IBB	藍	藍紅	由灰	藍紅	222	Caledon Green 2G	藍	藍紅	由灰	紅棕

No.	染料名	A	B	C	D	稱	染料名	A	B	C	D
223	Cibanone Olive B	藍	藍紅	暗綠	暗紅	Paradone Olive G	藍綠	藍綠	藍	藍綠	藍綠
	Tinon Chlorine Olive NB					Algol Olive G					
	Sandothrene Olive 4G					Hydron Olive GX					
224	Cibanone Green 4G	藍	棕紅	暗綠	棕	Cibanone Olive 2G					
	Tinon Chlorine Green 4G					Tinon Olive 2G					
225	Algol Brilliant Green 5G	藍	棕紅	暗綠	暗綠	Tetra Olive N2G					
	Cibanone Green 5G					Soledon Brilliant Green 5GS					
	Tinon Chlorine Green G					Indigosol Green I3G					
226	Caledon Green BNS	藍	暗紅	黃	紫	Algol Brilliant Green BK	紅黃	綠黃	紅紫	綠	
	Sandothrene Green EB					Indigosol Green IBA					
227	Indanthrene Green GT	暗藍	棕黑	綠	綠	Indanthrene Olive 3G	黃棕	棕黃	灰綠	黃棕	
228	Caledon Green 2BS	暗藍	暗藍	暗綠	暗綠	Caledon Olive RS	紅棕	黃棕	綠黑	暗紅	
	Indanthrene Green 2B					Paradone Olive R					
229	Indanthrene Olive Green B	暗藍	棕黑	由暗	綠	Indanthrene Olive R					
	Indigosol Olive Green IB					Cibanone Olive 2R					
	Soledone Green GS					Tinon Chlorine Olive 2R					
	Cibanone Olive 2B					Sandothrene Olive N2R					
	Tinone Chlorine Olive 2B					Indanthrene Olive GN					
260	Sandothrene Olive N2B	暗藍	棕黑	暗綠	綠	Caledon Khaki 2G	紅棕	黃綠	棕綠	暗藍	
	Cibanone Olive BG					Indanthrene Khaki 2G	紅棕	綠	棕綠	藍黑	
	Tinone Chlorine Olive BG					Caledon Khaki M	紅棕	綠	棕綠	藍黑	
231	Sandothrene Olive NBG	暗藍	棕黑	暗綠	綠	241 Caledon Khaki RS	紅棕	黃綠	棕綠	暗藍	
232	Indanthrene Olive GB	暗藍	棕黑	暗綠	綠	242 Cibanone Olive GN	紅棕	綠	棕綠	暗藍	
	Indanthrene Olive Green GG					Sandothrene Olive NG	紅棕	綠	棕綠	暗藍	
						243 Tinon Chlorine Olive G	紅棕	綠	棕綠	暗藍	
						244 Caledon Green RCS	綠灰	綠	棕	暗藍	
						245 Indanthrene Green 4G	綠灰	綠	棕	暗藍	
						246 Indanthrene Olive T	黑	黃	棕	暗藍	
											(橙液)
											(紅棕)

第六分表 棕色還原染料

No.	染料名稱	A	B	C	D
247	Indanthrene Black Brown R	藍紅	藍紅	藍紅	暗藍
248	Indanthrene Red Brown R	紅紫	紅紫	紅紫	暗紫
249	Indanthrene Brown 3R	藍	藍	藍	暗藍
250	Indanthrene Red Brown G	暗紫	暗紫	暗紫	暗紫
251	Ciba Brown 3G	藍綠	藍綠	藍綠	暗藍
252	Ciba Brown 3GD	藍綠	藍綠	藍綠	暗藍
253	Indanthrene Printing Brown 5R Suprafix	綠	綠	綠	暗綠
254	Indanthrene Printing Brown B Suprafix	綠	綠	綠	暗綠
255	Durindone Brown GS	黃	黃	黃	暗黃
256	Indanthrene Printing Brown 3R	紅紫	紅紫	紅紫	暗紫
257	Ciba Brown BB	黃	黃	黃	暗黃
258	Soledon Red Brown BS	黃	黃	黃	暗黃
259	Indanthrene Printing Brown R	黃	黃	黃	暗黃
260	Indanthrene Brown BR	黃	黃	黃	暗黃
261	Indigosol Brown IBR	黃	黃	黃	暗黃
262	Soledon Dark Brown 3RS	黃	黃	黃	暗黃
263	Paradone Red Brown 2RD	黃	黃	黃	暗黃
264	Ciba Red Brown R	紅	紅	紅	暗紅
265	Tinon Red Brown RD	紅	紅	紅	暗紅
266	Ciba Brown ST	紅	紅	紅	暗紅
267	Tinon Chlorine Brown STD	紅	紅	紅	暗紅
268	Indanthrene Brown NG	紅	紅	紅	暗紅
269	Indanthrene Printing Brown GN Suprafix	紅	紅	紅	暗紅
270	Indanthrene Red Brown GR	紅	紅	紅	暗紅
271	Ciba Brown 5G	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
272	Tinon Brown 5GD	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
273	Cibanone Brown RN	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
274	Tinon Chlorine Brown RN	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
275	Caledon Brown 2GS	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
276	Paradone Brown 2G	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
277	Indanthrene Brown 2G	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
278	Cibanone Brown 2G	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
279	Tinon Chlorine Brown 2G	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
280	Sandothrene Brown 2G	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
281	Caledon Brown RS	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
282	Caledon Brown XRS	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
283	Caledon Brown ER	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕
284	Paradone Brown R	棕紅	棕紅	棕紅	暗棕

No.	染料名稱	A	B	C	D
	Indanthrene Brown R				
	Indanthrene Brown FFR				
	Indanthrene Printing. Brown RS				
	Cibanone Brown GR				
	Cibanone Brown GRF				
	Tinon Chlorine Brown GR				
	Sandothrene Brown ER				
270	Caledon Brown HG	棕紅	黃棕	棕	黑 (溶液 紅紫)
271	Indanthrene Red	棕紅	黃棕	棕紅	暗紅 (溶液 藍紫)
	5F	暗紅	黃棕	棕紅	暗紅 (溶液 藍紫)
272	Indanthrene Brown TM	暗紅	黃棕	棕紅	暗紅 (溶液 藍紫)
	Suprafix				
	Indanthrene Brown TMR	黃棕	綠棕	綠棕	黃棕
273	Indanthrene Brown GR	黃棕	綠棕	綠棕	黃棕
274	Indanthrene Brown 3GT	綠棕	綠棕	綠棕	藍
275	Ciba Brown V	綠棕	紅棕	綠棕	藍
	Tinon Chlorine Brown VD	綠	黃棕	綠棕	藍
276	Caledon Brown 5GS	綠	黃棕	綠棕	藍
	Tinon Chlorine Brown C5G				
277	Caledon Dark Brown 6RS	棕	棕黃	紅棕	藍
278	Indanthrene Red Brown 2R	棕	棕黃	紅棕	藍
279	Caledon Dark Brown A	棕	黃棕	黃棕	黑

第七分表 灰色或黑色還原染料

No.	染料名稱	A	B	C	D
287	Indanthrene Black D Suprafix	藍紅	紅棕	黑	黑 (溶液)

No.	染料名稱	A	B	C	D
280	Indanthrene Brown RT	棕	黃棕	棕	暗藍 (溶液)
281	Caledon Brown GS				暗藍 (溶液)
	Caledon Brown EG				暗藍 (溶液)
	Paradone Brown G				暗藍 (溶液)
	Indanthrene Brown G				暗藍 (溶液)
	Cibanone Brown BG				暗藍 (溶液)
	Tinon Chlorine Brown BG				暗藍 (溶液)
	Tinon Chlorine Brown CG				暗藍 (溶液)
	Sandothrene Brown EG				暗藍 (溶液)
282	Cibanone Brown G	棕	黃棕	棕	暗藍 (溶液)
	Tinon Chlorine Brown BR				暗藍 (溶液)
	Sandothrene Brown NG				暗藍 (溶液)
283	Cibanone Brown B	灰棕	黃棕	棕綠	暗藍 (溶液)
	Tinon Brown B				暗藍 (溶液)
	Tetra Brown NB				暗藍 (溶液)
284	Caledon Brown BS	黑	灰棕	棕灰	暗藍 (溶液)
	Algol Brown BT				暗藍 (溶液)
285	Caledon Dark 4RBS	黑	紅棕	紅棕	暗藍 (溶液)
286	Cibanone Brown V	黑	紅棕	棕綠	暗藍 (溶液)
	Tinon Brown V				暗藍 (溶液)
	Tetra Brown NV				暗藍 (溶液)

染料原色表

No.	染料名稱	A	B	C	D	No.	染料名稱	A	B	C	D
289	Cibانون Grey G	紫	紅	綠	藍	302	Cibانون Grey RN	藍	藍	紅	暗綠
	Tinon Grey GG	紫	暗紅	黑	(溶液) 黑		Tinon Grey RN	藍	藍	綠	暗綠
290	Indanthrene Direct Black RB	紫	暗紅	黑	(溶液) 黑	303	Cibانون Grey RA	藍	藍	綠	綠
		紫	紅	黑	(溶液) 黑		Tinon Grey RA	藍	藍	綠	綠
291	Indanthrene Direct Black R	紫	紅	黑	(溶液) 黑	304	Indanthrene Grey 2RH	藍	暗綠	綠	綠
		紫	紅	黑	(溶液) 黑	305	Indanthrene Grey BTR	藍	紅	黃	紅
292	Indanthrene Direct Black B	紫	紅	黑	(溶液) 黑	306	Caledon Grey 2RHS	藍	藍	綠	黃
		紫	紅	黑	(溶液) 黑	307	Paradon Grey 3B	藍	藍	綠	黃
293	Paradone Direct Black R	紫	紅	黑	(溶液) 黑	308	Indanthrene Grey 3B	藍	灰	灰	暗紅
		紫	紅	黑	(溶液) 黑		Cibانون Grey 2B	藍	灰	灰	(溶液) 紅
294	Paradone Direct Black BG	紫	紅	黑	(溶液) 黑	309	Paradone Grey R	藍	灰	灰	(溶液) 紅
		紫	紅	黑	(溶液) 黑			藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
295	Cibانون Black BF	紫	暗紅	黑	黑	310	Caledon Black BS	藍	暗紅	黑	黑
	Tinon Chlorine Black BF	紫	暗紅	黑	黑		Caledon Black 2BS	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
296	Tinon Chlorine Black EF	紫	暗紅	黑	黑		Caledon Black 2BMS	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
297	Tinon Chlorine Black EA	紫	暗紅	黑	黑		Caledon Black NBS	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
	Sandothrene Black NEA	紫	暗紅	黑	黑		Paradone Black AB	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
298	Cibانون Black 2G	紫	暗紅	黑	(溶液) 黑		Paradone Black 2B	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
	Tinon Chlorine Black 2G	紫	暗紅	黑	(溶液) 黑		Indanthrene Black BGA	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
299	Sandothrene Black BA	紫	暗紅	黑	黑		Indanthrene Black 2B	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
	Cibانون Black BA	紫	暗紅	黑	黑		Cibانون Black 2B	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
300	Sandothrene Black NBA	藍	藍	紅	暗綠		Tinon Chlorine Black 2B	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
	Cibانون Grey BN	藍	藍	紅	暗綠		Sandothrene Black N2B	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
	Tinon Grey BN	藍	藍	紅	暗綠	311	Cibانون Black 2BA	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
	Tetra Grey NBN	藍	藍	紅	暗綠		Tinon Chlorine Black 2BA	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
301	Cibانون Grey GN	藍	藍	紅	暗綠		Sandothrene Black 2BA	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
	Tinon Grey GN	藍	藍	紅	暗綠		Sandothrene Black N2BA	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅
	Tetra Grey NGN	藍	藍	紅	暗綠	312	Cibانون Black 4BA	藍	暗紅	黑	(溶液) 紅

No.	染料名稱	A	B	C	D	No.	染料名稱	A	B	C	D
	Tinon Chlorine Black 4BA				(溶液 紫色)						
313	Caledon Direct Black ACS Tinon Chlorine Black CAC	藍	暗紅	黑	(溶液 黑)	324	Indanthrene Grey M	(溶液 綠黃) 藍綠	暗紅	(溶液 紅黃) 紫色 由綠 綠	藍
314	Soledon Black 2B	藍	紅	藍灰	(溶液 紅紫)	325	Indanthrene Grey MG	藍綠	暗紅	由綠 綠	綠
315	Vat Printing Black New Paste	藍	紅紫	黑	(溶液 紅紫)	326	Ciba Printing Black BDN	黃綠	暗藍	綠 黑	藍
316	Vat Printing Black BL	藍	暗綠	黑	(溶液 黑)	327	Indanthrene Printing Black TL Suprafix	黃綠 黃色)	暗綠	綠 黑	黑
317	Caledon Direct Black GS	藍	暗紅	黑	(溶液 藍紅)	328	Indanthrene Printing Black RGL Suprafix	黃綠	黑	(溶液 綠黑) 紅黃) 綠黑	黑
318	Caledon Direct Black RS	藍	暗紅	黑	(溶液 藍紅)	329	Vat Printing Deep Black BD Tinon Printing Black BD	黃綠	暗綠	黃綠 黑 (溶液 紅黃) 暗綠	黑
319	Caledon Printing Black R	藍	暗紅	棕黑	(溶液 黑)	330	Indanthrene Printing Black RL Suprafix	暗綠	紅棕	黃綠 黑 (溶液 紅黃) 暗綠	黑
320	Indanthrene Printing Black BR	藍	藍紅	黑	(溶液 紫)	331	Tinon Grey G Tetra Grey G	綠黃	灰綠	綠 藍 (灰色) 灰磚	藍
321	Tinon Black B Tetra Black NB	藍	暗藍	黑	(溶液 黑)	332	Tinon Grey B	綠黃	灰	由藍 藍 (灰色) 灰磚	藍
321	Cibanone Black BN A	藍	暗藍	黑	(溶液 黑)	333	Indanthrene Black B Indigosol Printing Black IB	綠黃	灰	由藍 藍 (灰色) 灰磚	藍
322	Tinon Printing Black GL	藍	紅棕	黑	(溶液 棕黑)						
323	Vat Printing Black GL	藍	紅棕	黑	(溶液 紅黃)						

第二附表

染料索引

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Algol Blue 3GN (I.G.)	176	IV	Algol Violet BBN (I.G.)	124	III
Algol Blue 5R (I.G.)	184	IV	Algol Violet R (I.G.)	118	III
Algol Bordeaux RT (I.G.)	92	II	Algol Violet RFN (I.G.)	119	III
Algol Brilliant Green BK (I.G.)	235	V	Algol Yellow GC (I.G.)	8	I
Algol Brilliant Green 5G (I.G.)	225	V	Algol Yellow GCN (I.G.)	8	I
Algol Brown BT (I.G.)	285	VI	Algol Yellow GR (I.G.)	51	I
Algol Deep Black BD (I.G.)	341	VII	Alizanthrene Blue RC R(I.C.I.)	158	IV
Algol Grey R (I.G.)	345	VII	Alizanthrene Navy Blue (I.C.I.)	143	IV
Algol Olive G (I.G.)	233	V	Brilliant Indigo BASF/B (I.G.)	180	IV
Algol Orange RF (I.G.)	21	I	Brilliant Indigo BASF/BB (I.G.)	181	IV
Algol Printing Black 2B (I.G.)	344	VII	Brilliant Indigo BASF/4B (I.G.)	188	IV
Algol Printing Black R (I.G.)	334	VII	Brilliant Indigo BASF/4BC (I.G.)	189	IV
Algol Red BK (I.G.)	91	II	Brilliant Indigo BASF/4G (I.G.)	191	IV
Algol Red 5B (I.G.)	72	II	Brilliant Indigo BR (I.G.)	187	IV
Algol Scarlet B (I.G.)	56	II	Brom Indigo FBD (I.G.)	188	IV
Algol Scarlet 3B (I.G.)	79	II	Caledon Black BS (I.C.I.)	310	VII
Algol Scarlet GG Supra- fix (I.G.)	55	II	Caledon Black 2BS (I.C.I.)	310	VII
Algol Scarlet GGN (I.G.)	84	II	Caledon Black 2BMS (I.C.I.)	310	VII
Algol Scarlet GGR (I.G.)	85	II			
Algol Scarlet RB (I.G.)	78	II			
Algol Violet 2B' (I.G.)	121	III			

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Caledon Black NBS (I.C.I.)	310	VII	Caledon Brown EG (I.C.I.)	281	VI
Caledon Blue BCD (I.C.I.)	159	IV	Caledon Brown ER (I.C.I.)	269	VI
Caledon Blue GCDS (I.C.I.)	157	IV	Caledon Brown GS (I.C.I.)	281	VI
Caledon Blue GCPs (I.C.I.)	151	IV	Caledon Brown 2GS (I.C.I.)	268	VI
Caledon Blue GCS (I.C.I.)	185	IV	Caledon Brown 5GS (I.C.I.)	276	VI
Caledon Blue 3GS (I.C.I.)	147	IV	Caledon Brown HG (I.C.I.)	270	VI
Caledon Blue 3GT (I.C.I.)	156	IV	Caledon Brown HR (I.C.I.)	269	VI
Caledon Blue RCS (I.C.I.)	158	IV	Caledon Brown RS (I.C.I.)	269	VI
Caledon Blue RN (I.C.I.)	150	IV	Caledon Brown XRS (I.C.I.)	269	VI
Caledon Blue 2R (I.C.I.)	164	IV	Caledon Dark Blue B (I.C.I.)	128	IV
Caledon Brilliant Blue 3GS (I.C.I.)	146	IV	Caledon Dark Blue BMS (I.C.I.)	131	IV
Caledon Brilliant Blue RN (I.C.I.)	149	IV	Caledon Dark Blue 3BS (I.C.I.)	144	IV
Caledon Brilliant Blue 2RC (I.C.I.)	165	IV	Caledon Dark Blue GS (I.C.I.)	137	IV
Caledon Brilliant Orange 4RS (I.C.I.)	5	I	Caledon Dark Blue 2RDS (I.C.I.)	145	IV
Caledon Brilliant Orange 6RS (I.C.I.)	10	I	Caledon Dark Brown A (I.C.I.)	279	VI
Caledon Brilliant Purple 2RS (I.C.I.)	108	III	Caledon Dark Brown 4RBS (I.C.I.)	285	VI
Caledon Brilliant Purple 4RS (I.C.I.)	109	III	Caledon Dark Brown 6RS (I.C.I.)	277	VI
Caledon Brilliant Violet 2BS (I.C.I.)	126	III	Caledon Direct Black		
Caledon Brilliant Violet RS (I.C.I.)	125	III			
Caledon Brown BS (I.C.I.)	284	VI			

染料索引

197

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
ACS (I.C.I.)	313	VII	(I.C.I.)	239	V
Caledon Direct Black GS (I.C.I.)	317	VII	Caledon Khaki M (I.C.I.)	240	V
Caledon Direct Black RS (I.C.I.)	318	VII	Caledon Khaki RS (I.C.I.)	241	V
Caledon Golden Orange GS (I.C.I.)	2	I	Caledon Ming Blue XS (I.C.I.)	167	IV
Caledon Golden Orange 3GS (I.C.I.)	42	I	Caledon Navy Blue B (I.C.I.)	132	IV
Caledon Green BNS (I.C.I.)	226	V	Caledon Navy Blue R (I.C.I.)	136	IV
Caledon Green 2BS (I.C.I.)	228	V	Caledon Navy Blue 2RS (I.C.I.)	138	IV
Caledon Green G (I.C.I.)	221	V	Caledon Olive RS (I.C.I.)	237	V
Caledon Green 2G (I.C.I.)	222	V	Caledon Orange 2RTS (I.C.I.)	6	I
Caledon Green RCS (I.C.I.)	244	V	Caledon Orange 4RS (I.C.I.)	4	I
Caledon Grey 2RDS (I.C.I.)	288	VII	Caledon Paper Orange GS (I.C.I.)	2	I
Caledon Grey 2RHS (I.C.I.)	306	VII	Caledon Printing Black R (I.C.I.)	319	VII
Caledon Grey 3R (I.C.I.)	340	VII	Caledon Purple RS (I.C.I.)	104	III
Caledon Jade Green BS (I.C.I.)	214	V	Caledon Red 2GS (I.C.I.)	53	II
Caledon Jade Green 3BS (I.C.I.)	215	V	Caledon Red 5GS (I.C.I.)	66	II
Caledon Jade Green GS (I.C.I.)	216	V	Caledon Red X5BS (I.C.I.)	65	II
Caledon Jade Green 2GS (I.C.I.)	217	V	Caledon Red Violet 2RNS (I.C.I.)	61	II
Caledon Jade Green 4GS (I.C.I.)	218	V	Caledon Violet XBNS (I.C.I.)	113	III
Caledon Jade Green XS (I.C.I.)	213	V	Caledon Yellow 5GKS (I.C.I.)	39	I
Caledon Khaki 2GS			Caledon Yellow GNS (I.C.I.)	14	I
			Caledon Yellow GS (I.C.I.)	14	I

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.	
Caledon Yellow (I.C.I.)	3GS	46	I	Ciba Orange R (S.C.I.)	21	I
Caledon Yellow (I.C.I.)	5GS	8	I	Ciba Pink B (S.C.I.)	72	II
Caledon Yellow R (I.C.I.)	15	I	Ciba Pink BG (S.C.I.)	74	II	
Caledon Yellow (I.C.I.)	5RS	16	I	Ciba Printing Black BDN (S.C.I.)	826	VII
Caledon Yellow Brown 3GS (I.C.I.)	43	I	Ciba Red 2B (S.C.I.)	81	II	
Ciba Blue 2B (S.C.I.)	188	IV	Ciba Red 3BN (S.C.I.)	73	II	
Ciba Blue BH (S.C.I.)	194	IV	Ciba Red G (S.C.I.)	87	II	
Ciba Blue BR (S.C.I.)	187	IV	Ciba Red R (S.C.I.)	62	II	
Ciba Blue G (S.C.I.)	173	IV	Ciba Red Brown R (S.C.I.)	261	VI	
Ciba Blue 2G (S.C.I.)	174	IV	Ciba Scarlet 2B (S.C.I.)	79	II	
Ciba Blue GBH (S.C.I.)	193	IV	Ciba Scarlet BG (S.C.I.)	78	II	
Ciba Blue RH (S.C.I.)	196	IV	Ciba Scarlet (S.C.I.)	55	II	
Ciba Blue 2RH (S.C.I.)	195	IV	Ciba Scarlet 3G (S.C.I.)	59	II	
Ciba Blue 3RH (S.C.I.)	197	IV	Ciba Violet B (S.C.I.)	114	III	
Ciba Bordeaux 2RN (S.C.I.)	86	II	Ciba Violet 4B (S.C.I.)	122	III	
Ciba Brilliant Pink B (S.C.I.)	77	II	Ciba Violet RN (S.C.I.)	115	III	
Ciba Brilliant Pink 2B (S.C.I.)	83	II	Ciba Violet 2R (S.C.I.)	116	III	
Ciba Brilliant Pink R (S.C.I.)	76	II	Ciba Violet 6R (S.C.I.)	123	III	
Ciba Brown 2B (S.C.I.)	257	VI	Ciba Yellow G (S.C.I.)	7	I	
Ciba Brown 2F (S.C.I.)	252	VI	Cibanone Black BA (S.C.I.)	299	VII	
Ciba Brown G (S.C.I.)	255	VI	Cibanone Black 2BA (S.C.I.)	311	VII	
Ciba Brown 3G (S.C.I.)	251	VI	Cibanone Black 4BA (S.C.I.)	312	VII	
Ciba Brown 5GT (S.C.I.)	266	VI	Cibanone Black 2B (S.C.I.)	310	VII	
Ciba Brown 2R (S.C.I.)	256	VI	Cibanone Black BF (S.C.I.)	295	VII	
Ciba Brown ST (S.C.I.)	262	VI	Cibanone Black BN (S.C.I.)	321a	VII	
Ciba Brown V (S.C.I.)	275	VI	Cibanone Black 2G (S.C.I.)	298	VII	
Ciba Orange G (S.C.I.)	20	I				

染料索引

139

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Cibanone Blue B2G (S.C.I.)	207	IV	(S.C.I.)	282	VI
Cibanone Blue G (S.C.I.)	160	IV	Cibanone Brown 2G (S.C.I.)	268	VI
Cibanone Blue GCDN (S.C.I.)	152	IV	Cibanone Brown GR (S.C.I.)	269	VI
Cibanone Blue GF (S.C.I.)	163	IV	Cibanone Brown GRF (S.C.I.)	269	VI
Cibanone Blue 3G (S.C.I.)	170	IV	Cibanone Brown RN (S.C.I.)	267	VI
Cibanone Blue 3GF (S.C.I.)	169	IV	Cibanone Brown V (S.C.I.)	286	VI
Cibanone Blue GL (S.C.I.)	161	IV	Cibanone Dark Blue BO (S.C.I.)	129	IV
Cibanone Blue GLN (S.C.I.)	162	IV	Cibanone Dark Blue BOA (S.C.I.)	130	IV
Cibanone Blue 2R (S.C.I.)	165	IV	Cibanone Dark Blue MB (S.C.I.)	134	IV
Cibanone Blue RSN (S.C.I.)	150	IV	Cibanone Dark Blue MBA (S.C.I.)	133	IV
Cibanone Bordeaux 2B (S.C.I.)	92	II	Cibanone Golden Orange 2G (S.C.I.)	32	I
Cibanone Brilliant Green 2B (S.C.I.)	215	V	Cibanone Golden Orange GN (S.C.I.)	2	I
Cibanone Brilliant Green BF (S.C.I.)	214	V	Cibanone Golden Orange 2R (S.C.I.)	6	I
Cibanone Brilliant Green 2G (S.C.I.)	217	V	Cibanone Green B (S.C.I.)	220	V
Cibanone Brilliant Green 2GF (S.C.I.)	217a	V	Cibanone Green 2G (S.C.I.)	210	V
Cibanone Brilliant Green 4G (S.C.I.)	219	V	Cibanone Green GN (S.C.I.)	209	V
Cibanone Brown B (S.C.I.)	283	VI	Cibanone Green 4G (S.C.I.)	224	V
Cibanone Brown BG (S.C.I.)	281	VI	Cibanone Green 5G (S.C.I.)	225	V
Cibanone Brown G					

染料名稱		No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Cibanone	Grey	2B		(S.C.I.)	4	I
(S.C.I.)			307 VII	Cibanone Red B (S.C.I.)	99	II
Cibanone	Grey	BN		Cibanone Red 4B (S.C.I.)	98	II
(S.C.I.)			300 VII	Cibanone Red G (S.C.I.)	88	II
Cibanone	Grey G	(S.C.I.)	289 VII	Cibanone Red 3G (S.C.I.)	93	II
Cibanone	Grey	GN		Cibanone Red RK (S.C.I.)	54	II
(S.C.I.)			301 VII	Cibanone Violet 6B		
Cibanone	Grey	RA		(S.C.I.)	107	III
(S.C.I.)			303 VII	Cibanone Violet BW		
Cibanone	Grey	RN		(S.C.I.)	111	III
(S.C.I.)			302 VII	Cibanone Violet 2BW		
Cibanone	Navy Blue	GA		(S.C.I.)	112	III
(S.C.I.)			141 IV	Cibanone Violet 2RB		
Cibanone	Navy Blue	RA		(S.C.I.)	108	III
(S.C.I.)			143 IV	Cibanone Violet 4R		
Cibanone	Olive B	(S.C.I.)	223 V	(S.C.I.)	109	III
Cibanone	Olive	2B		Cibanone Yellow GC		
(S.C.I.)			229 V	(S.C.I.)	8	I
Cibanone	Olive	BG		Cibanone Yellow GK		
(S.C.I.)			230 V	(S.C.I.)	46	I
Cibanone	Olive	2G		Cibanone Yellow GN		
(S.C.I.)			233 V	(S.C.I.)	14	I
Cibanone	Olive	GN		Cibanone Yellow 2GR		
(S.C.I.)			242 V	(S.C.I.)	27	I
Cibanone	Olive	2R		Cibanone Yellow R		
(S.C.I.)			237 V	(S.C.I.)	44	I
Cibanone	Orange	R		Cibanone Yellow 3R		
(S.C.I.)			35 I	(S.C.I.)	28	I
Cibanone	Orange	2R		Durindone Black A		
(S.C.I.)			34 I	(I.C.I.)	336	VII
Cibanone	Orange	3R		Durindone Blue 4BCS		
(S.C.I.)			36 I	(I.C.I.)	189	IV
Cibanone	Orange	6R		Durindone Blue BS		
(S.C.I.)			26 I	(I.C.I.)	188	IV
Cibanone	Orange	8R		Durindone Brown GS		

染料索引

141

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
(I.C.I.)	255	VI	Hydron New Blue RC		
Durindone Orange RS			(I.G.)	198	IV
(I.C.I.)	21	I	Hydron Olive GX (I.G.)	233	V
Durindone Pink FBS			Hydron Printing Blue		
(I.C.I.)	77	II	3R (I.G.)	201	IV
Durindone Pink FFS			Indanthrene Black 2B		
(I.C.I.)	76	II	(I.G.)	310	VII
Durindone Red BS (I.C.I.)	72	II	Indanthrene Black BGA	310	VII
Durindone Red 3BS			Indanthrene Black Brown		
(I.C.I.)	73	II	R (I.G.)	247	VI
Durindone Red YS			Indanthrene Blue BC		
(I.C.I.)	87	II	(I.G.)	159	IV
Durindone Scarlet 2BS			Indanthrene Blue BCD		
(I.C.I.)	78	II	(I.G.)	159	IV
Durindone Scarlet 3BS			Indanthrene Blue BCS		
(I.C.I.)	79	II	(I.G.)	159	IV
Durindone Scarlet YS			Indanthrene Blue CLG		
(I.C.I.)	55	II	(I.G.)	136	IV
Hydron Black B Supra-			Indanthrene Blue GCD		
fix (I.G.)	337	VII	(I.G.)	152	IV
Hydron Blue B (I.G.)	194	IV	Indanthrene Blue GCDN		
Hydron Blue FB (I.G.)	200	IV	(I.G.)	152	IV
Hydron Blue G (I.G.)	193	IV	Indanthrene Blue 3G		
Hydron Blue GT (I.G.)	202	IV	(I.G.)	147	IV
Hydron Blue R (I.G.)	195	IV	Indanthrene Blue 5G		
Hydron Blue RB (I.G.)	196	IV	(I.G.)	207	IV
Hydron Blue 2R (I.G.)	197	IV	Indanthrene Blue 3GF		
Hydron Dark Blue G			(I.G.)	148	IV
(I.G.)	172	IV	Indanthrene Blue GT		
Hydron Dark Blue 2G			(I.G.)	154	IV
(I.G.)	171	IV	Indanthrene Blue 3GT		
Hydron Navy Blue CN			(I.G.)	156	IV
(I.G.)	206	IV	Indanthrene Blue KRS		
Hydron New Blue GC			(I.G.)	150	IV
(I.G.)	199	IV	Indanthrene Blue RC		

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
(I.G.)	153	IV	Indanthrene Brilliant		
Indanthrene Blue RK			Orange RKS (I.G.)	11	I
(I.G.)	205	IV	Indanthrene Brilliant		
Indanthrene Blue RS			Pink B (I.G.)	77	II
(I.G.)	150	IV	Indanthrene Brilliant		
Indanthrene Blue RSN			Pink R (I.G.)	76	II
(I.G.)	150	IV	Indanthrene Brilliant		
Indanthrene Blue Green			Scarlet FR Suprafix		
B (I.G.)	168	IV	(I.G.)	101	II
Indanthrene Blue Green			Indanthrene Brilliant		
FFB (I.G.)	168	IV	Scarlet RK (I.G.)	89	II
Indanthrene Bordeaux B			Indanthrene Brilliant		
(I.G.)	97	II	Violet BBK (I.G.)	126	III
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brilliant		
Blue 3G (I.G.)	146	IV	Violet 3B (I.G.)	106	III
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brilliant		
Blue R (I.G.)	149	IV	Violet RK (I.G.)	125	III
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brilliant		
Blue RCL (I.G.)	166	IV	Violet 2R (I.G.)	108	III
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brilliant		
Green B (I.G.)	214	V	Violet 4R (I.G.)	109	III
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brown BR		
Green FFB (I.G.)	214	V	(I.G.)	260	VI
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brown FFR		
Green 2G (I.G.)	217	V	(I.G.)	269	VI
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brown G		
Green 4G (I.G.)	218	V	(I.G.)	281	VI
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brown 2G		
Orange OK (I.G.)	9	I	(I.G.)	268	VI
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brown GR		
Orange GR (I.G.)	18	I	(I.G.)	273	VI
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brown 3GT		
Orange RK (I.G.)	10	I	(I.G.)	274	VI
Indanthrene Brilliant			Indanthrene Brown NG		
Orange RKN (I.G.)	12	I	(I.G.)	263	VI

染料索引

143

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Indanthrene Brown R (I.G.)	269	VI	(I.G.)	228	V
Indanthrene Brown RRD (I.G.)	255	VI	Indanthrene Green G (I.G.)	211	V
Indanthrene Brown 3R (I.G.)	249	VI	Indanthrene Green 2G (I.G.)	212	V
Indanthrene Brown RT (I.G.)	280	VI	Indanthrene Green GT (I.G.)	227	V
Indanthrene Corinth RK (I.G.)	127	III	Indanthrene Green 4G (I.G.)	245	V
Indanthrene Dark Blue BG (I.G.)	140	IV	Indanthrene Grey 3B (I.G.)	307	VII
Indanthrene Dark Blue BO (I.G.)	129	IV	Indanthrene Grey BG (I.G.)	343	VII
Indanthrene Dark Blue BOA (I.G.)	130	IV	Indanthrene Grey BTR (I.G.)	305	VII
Indanthrene Direct Black B (I.G.)	292	VII	Indanthrene Grey K (I.G.)	342	VII
Indanthrene Direct Black G (I.G.)	338	VII	Indanthrene Grey M (I.G.)	324	VII
Indanthrene Direct Black R (I.G.)	291	VII	Indanthrene Grey MG (I.G.)	325	VII
Indanthrene Direct Black RB (I.G.)	290	VII	Indanthrene Grey RRH (I.G.)	304	VII
Indanthrene Direct Black 2R (I.G.)	339	VII	Indanthrene Khaki 2G (I.G.)	239	V
Indanthrene Golden Or- ange G (I.G.)	2	I	Indanthrene Magenta B (I.G.)	81	II
Indanthrene Golden Or- ange 3G (I.G.)	42	I	Indanthrene Navy Blue BF (I.G.)	139	IV
Indanthrene Golden Yel- low GK (I.G.)	31	I	Indanthrene Navy Blue G (I.G.)	137	IV
Indanthrene Golden Yel- low RK (I.G.)	1	I	Indanthrene Navy Blue R (I.G.)	142	IV
Indanthrene Green 2B			Indanthrene Navy Blue RRDE (I.G.)	145	IV

染料名稱	No.	表分 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Indanthrene Olive GB (I.G.)	231	V	Indanthrene Printing Black BL (I.G.)	333	VII
Indanthrene Olive GN (I.G.)	238	V	Indanthrene Printing Black BR (I.G.)	320	VII
Indanthrene Olive 3G (I.G.)	236	V	Indanthrene Printing Black D Suprafix (I.G.)	287	VII
Indanthrene Olive R (I.G.)	237	V	Indanthrene Printing Black RL Suprafix (I.G.)	330	VII
Indanthrene Olive T (I.G.)	246	V	Indanthrene Printing Black TL Suprafix (I.G.)	327	VII
Indanthrene Olive Green B (I.G.)	229	V	Indanthrene Printing Blue B Suprafix (I.G.)	186	IV
Indanthrene Olive Green 2G (I.G.)	232	V	Indanthrene Printing Blue FRS (I.G.)	150	IV
Indanthrene Orange F3R (I.G.)	13	I	Indanthrene Printing Blue 2G Suprafix (I.G.)	185	IV
Indanthrene Orange 2G (I.G.)	48	I	Indanthrene Printing Blue R (I.G.)	183	IV
Indanthrene Orange 2R (I.G.)	52	I	Indanthrene Printing Brown B Suprafix (I.G.)	254	VI
Indanthrene Orange 2RT (I.G.)	6	I	Indanthrene Printing Brown GN Suprafix (I.G.)	264	VI
Indanthrene Orange 4R (I.G.)	4	I	Indanthrene Printing Brown R (I.G.)	259	VI
Indanthrene Orange 7RK (I.G.)	30	I	Indanthrene Printing Brown RS (I.G.)	269	VI
Indanthrene Pink 3BF (I.G.)	82	II	Indanthrene Printing Brown 3R (I.G.)	256	VI
Indanthrene Pink FBBL (I.G.)	58	II			
Indanthrene Printing Black B (I.G.)	335	VII			
Indanthrene Printing Black BGL Suprafix (I.G.)	328	VII			

染料索引

145

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Indanthrene Printing Brown 5R Suprafix (I.G.)	253	VI	Indanthrene Printing Violet F4R (I.G.)	105	III
Indanthrene Printing Brown TM Suprafix (I.G.)	272	VI	Indanthrene Printing Violet RF (I.G.)	117	III
Indanthrene Printing Brown TMR (I.G.)	272	VI	Indanthrene Printing Yellow GOK (I.G.)	31	I
Indanthrene Printing Magenta B Suprafix (I.G.)	81	II	Indanthrene Printing Yellow GOW (I.G.)	8	I
Indanthrene Printing Navy Blue 2R (I.G.)	145	IV	Indanthrene Printing Yellow 5GK Suprafix (I.G.)	39	I
Indanthrene Printing Orange GO (I.G.)	2	I	Indanthrene Red BK (I.G.)	95	II
Indanthrene Printing Pink FFB (I.G.)	70	II	Indanthrene Red FBB (I.G.)	103	II
Indanthrene Printing Pink FFRS (I.G.)	76	II	Indanthrene Red 2G (I.G.)	53	II
Indanthrene Printing Purple R (I.G.)	123	III	Indanthrene Red 5GK (I.G.)	96	II
Indanthrene Printing Red B (I.G.)	94	II	Indanthrene Red RK (I.G.)	54	II
Indanthrene Printing Red 3B (I.G.)	71	II	Indantdrene Red Brown G (I.G.)	250	VI
Indanthrene Printing Red Violet RH (I.G.)	73	II	Indantdrene Red Brown GR (I.G.)	265	VI
Indanthrene Printing Red Violet 2RN (I.G.)	80	II	Indantdrene Red Brown R (I.G.)	248	VI
Indanthrene Printing Violet BF (I.G.)	104	III	Indantdrene Red Brown 2R (I.G.)	278	VI
Indanthrene Printing Violet BFB (I.G.)	124	III	Indantdrene Red Brown 5RF (I.G.)	271	VI
Indanthrene Printing Violet F3B (I.G.)	106	III	Indanthrene Red Violet RH (I.G.)	73	II
			Indanthrene Red Violet 2RK (I.G.)	61	II

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Indanthrene Red Violet 2RN (I.G.)	80	II	Suprafix (I.G.)	41	I
Indanthrene Rubine B (I.G.)	100	II	Indanthrene Yellow 6GD Suprafix (I.G.)	40	I
Indanthrene Rubine R (I.G.)	63	II	Indanthrene 3GF (I.G.)	19	I
Indanthrene Scarlet B (I.G.)	67	II	Indanthrene Yellow GK (I.G.)	46	I
Indanthrene Scarlet F3G Suprafix (I.G.)	102	II	Indanthrene Yellow 4GK (I.G.)	38	I
Indanthrene Scarlet 2G (I.G.)	64	II	Indanthrene Yellow 5GK (I.G.)	39	I
Indanthrene Scarlet GK (I.G.)	60	II	Indanthrene Yellow 7GK (I.G.)	37	I
Indanthrene Scarlet 4G (I.G.)	90	II	Indanthrene Yellow 3R (I.G.)	28	I
Indanthrene Scarlet R (I.G.)	57	II	Indanthrene Yellow 3RT (I.G.)	29	I
Indanthrene Turquoise Blue GK (I.G.)	203	IV	Indanthrene Yellow Brown 3G (I.G.)	43	I
Indanthrene Turquoise Blue 3GK (I.G.)	204	IV	Indigo B.A.S.F. (I.G.)	17	IV
Indanthrene Violet FFBN (I.G.)	113	III	Indigo B.A.S.F./R. (I.G.)	178	IV
Indanthrene Yellow FFRK (I.G.)	25	I	Indigo B.A.S.F./RB (I.G.)	182	IV
Indanthrene Yellow G (I.G.)	14	I	Indigo B.A.S.F./RR. (I.G.)	172	IV
Indanthrene Yellow GF (I.G.)	49	I	Indigo M.L.B. (I.G.)	177	IV
Indanthrene Yellow GFS (I.G.)	50	I	Indigo M.L.B./2RB (I.G.)	182	IV
Indanthrene Yellow 3G Suprafix (I.G.)	19	I	Indigo M.L.B./4BD (I.G.)	188	IV
Indanthrene Yellow 6G			Indigo M.L.B./6B. (I.G.)	190	IV
			Indigo M.L.B./R. (I.G.)	178	IV
			Indigo M.L.B./RR. (I.G.)	179	IV
			Indigo Ciba R. (S.C.I.)	178	IV
			Indigo Ciba 2R (S.C.I.)	179	IV
			Indigosol AZG (D.H.)	192	IV

染料索引

147

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Indigosol O (D.H.)	177	IV	(D.H.)	234	V
Indigosol O4B (D.H.)	188	IV	Indigosol Grey IBL		
Indigosol O6B (D.H.)	190	IV	(D.H.)	335	VII
Indigosol OR (D.H.)	178	IV	Indigosol Olive Green		
Indigosol Blue AB			IB (D.H.)	229	V
(D.H.)	186	IV	Indigosol Orange HR		
Indigosol Blue AGG			(D.H.)	21	I
(D.H.)	185	IV	Indigosol Pink IR (D.H.)	76	II
Indigosol Blue IBC			Indigosol Printing Black		
(D.H.)	159	IV	IB (D.H.)	333	VII
Indigosol Brilliant Orange IRK (D.H.)	10	I	Indigosol Printing Blue		
Indigosol Brilliant Pink			IB (D.H.)	186	IV
IB3 (D.H.)	82	II	Indigosol Printing Blue		
Indigosol Brilliant Violet			IGG (D.H.)	185	IV
IE4R (D.H.)	109	III	Indigosol Printing Purple IR (D.H.)	123	III
Indigosol Brown IBR			Indigosol Printing Violet		
(D.H.)	260	VI	IBBF (D.H.)	124	III
Indigosol Brown IRRD			Indigosol Printing Violet		
(D.H.)	255	VI	IRR (D.H.)	120	III
Indigosol Brown IVD			Indigosol Purple AR		
(D.H.)	258	VI	(D.H.)	123	III
Indigosol Golden Yellow			Indigosol Red HR (D.H.)	68	II
IRK (D.H.)	1	I	Indigosol Red IFBB		
Indigosol Golden Yellow			(D.H.)	103	II
IGK (D.H.)	31	I	Indigosol Red Violet		
Indigosol Green IBA			IRH (D.H.)	73	II
(D.H.)	235	V	Indigosol Scarlet HB		
Indigosol Green IFB			(D.H.)	78	II
(D.H.)	214	V	Indigosol Scarlet IB		
Indigosol Green IE3B			(D.H.)	67	II
(D.H.)	215	V	Indigosol Violet ABBF		
Indigosol Green IEGG			(D.H.)	124	III
(D.H.)	217	V	Indigosol Violet ARR		
Indigosol Green I8G			(D.H.)	120	III

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Indigosol Yellow HCG (D.H.)	22	I	Paradone Green G (L.B.H.)	209	V
Indigosol Yellow V (D.H.)	39	I	Paradone Green 2G (L.B.H.)	210	V
Paradone Black AB (L.B.H.)	310	VII	Paradone Grey B (L.B.H.)	308	VII
Paradone Black 2B (L.B.H.)	310	VII	Paradone Grey 3B (L.B.H.)	307	VII
Paradone Blue FC (L.B.H.)	158	IV	Paradone Grey R (L.B.H.)	309	VII
Paradone Blue GCD (L.B.H.)	157	IV	Paradone Jade Green B (L.B.H.)	214	V
Paradone Blue GCP (L.B.H.)	151	IV	Paradone Jade Green 2G (L.B.H.)	217	V
Paradone Blue RC (L.B.H.)	158	IV	Paradone Jade Green 4G (L.B.H.)	218	V
Paradone Blue RS (L.B.H.)	150	IV	Paradone Jade Green XS (L.B.H.)	213	V
Paradone Brilliant Or- ange 2G (L.B.H.)	42	I	Paradone Olive G (L.B.H.)	233	V
Paradone Brilliant Vio- let 2R (L.B.H.)	108	III	Paradone Olive R (L.B.H.)	237	V
Paradone Brown G (L.B.H.)	281	VI	Paradone Red Brown 2RD (L.B.H.)	260	VI
Paradone Brown 2G (L.B.H.)	268	VI	Paradone Violet B (L.B.H.)	104	III
Paradone Brown R (L.B.H.)	269	VI	Paradone Violet BR (L.B.H.)	110	III
Paradone Dark Blue (L.B.H.)	128	IV	Paradone Yellow G (L.B.H.)	14	I
Paradone Direct Black BG (L.B.H.)	294	VII	Paradone Yellow GC (L.B.H.)	8	I
Paradone Direct Black R (L.B.H.)	293	VII	Paradone Yellow 2G (L.B.H.)	19	I
Paradone Golden Or- ange G (L.B.H.)	2	I	Paradone Yellow 5GK		

染料索引

149

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
(L.B.H.)	39	I	(S.)	150	IV
Sandone Blue BG (S.)	194	IV	Sandotdrene Bordeaux		
Sandone Blue G (S.)	193	IV	N2B (S.)	92	II
Sandone Blue R (S.)	195	IV	Sandothrene Brilliant		
Sandone Blue RG (S.)	196	IV	Pink B (S.)	77	II
Sandone Blue 2R (S.)	199	IV	Sandothrene Brilliant		
Sandothrene Black NBA			Pink R (S.)	76	II
(S.)	299	VII	Sandothrene Brilliant		
Sandothrene Black N2B			Violet ER (S.)	125	III
(S.)	310	VII	Sandothrene Brown ER		
Sandothrene Black N2BA			(S.)	269	VI
(S.)	311	VII	Sandothrene Brown EG		
Sandothrene Black NEA			(S.)	281	VI
(S.)	299	VII	Sandothrene Brown G		
Sandothrene Black N2G			(S.)	255	VI
(S.)	298	VII	Sandothrene Brown NG		
Sandothrene Blue EGC			(S.)	282	VI
(S.)	155	IV	Sandotdrene Brown N2G		
Sandonthren Blue ERC			(S.)	268	VI
(S.)	158	IV	Sandothrene Brown 2R		
Sandotdren Blue EGCD			(S.)	256	VI
(S.)	157	IV	Sandothrene Dark Blue		
Sandonthren Blue NG			NBO (S.)	129	IV
(S.)	160	IV	Sandothrene Dark Blue		
Sandonthrene Blue NGCDN			NBOA (S.)	130	IV
(S.)	152	IV	Sandothrene Dark Blue		
Sandonthren Blue N2G			NG (S.)	141	IV
(S.)	175	IV	Sandothrene Dark Blue		
Sandonthrene Blue N3G			NMBA (S.)	133	IV
(S.)	170	IV	Sandothrene Dark Blue		
Sandothrene Blue N3GF			NR (S.)	143	IV
(S.)	169	IV	Sandothrene Golden Or-		
Sandothrene Blue NRSC			ange E3G (S.)	42	I
(S.)	166	IV	Sandotdrene Golden Or-		
Sandothrene Blue NRSS			ange NG (S.)	2	I

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
Sandothrene Golden Orange N2G (S.)	33	I	W6R (S.)	26	I
Sandothrene Green (S.)	226	V	Sandothrene Orange R (S.)	21	I
Sandothrene Green EX (S.)	213	V	Sandothrene Pink BG (S.)	74	II
Sandothrene Green NGC (S.)	208	V	Sandothrene Red 2B (S.)	81	II
Sandothrene Green 2G (S.)	210	V	Sandothrene Red 3B (S.)	73	II
Sandothrene Green NGN (S.)	209	V	Sandothrene Red L2G (S.)	53	II
Sandothrene Grey N2B (S.)	307	VII	Sandothrene Red NB (S.)	99	II
Sandothrene Navy Blue EBS (S.)	144	IV	Sandothrene Red N4B (S.)	98	II
Sandothrene Olive NB (S.)	223	V	Sandothrene Red NG (S.)	88	II
Sandothrene Olive N2B (S.)	229	V	Sandothrene Red N3G (S.)	93	II
Sandothrene Olive NBG (S.)	230	V	Sandothrene Red N2R (S.)	54	II
Sandothrene Olive NG (S.)	242	V	Sandothrene Red R (S.)	62	II
Sandothrene Olive N2R (S.)	237	V	Sandothrene Red Orange NG (S.)	6	I
Sandothrene Orange 4GS (S.)	17	I	Sandothrene Red Orange NR (S.)	4	I
Sandothrene Orange L3R (S.)	47	I	Sandothrene Red Violet E2RN (S.)	61	II
Sandothrene Orange WR (S.)	35	I	Sandothrene Violet N3B (S.)	106	III
Sandothrene Orange W3R (S.)	36	I	Sandothrene Violet N2BW (S.)	112	III
Sandothrene Orange			Sandothrene Violet NR (S.)	104	IV
			Sandothrene Violet N2R (S.)	108	III
			Sandothrene Violet N4R (S.)	109	III
			Sandothrene Yellow G		

染料索引

151

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
(S.)	7	I	Soledon Dark Blue		
Sandothrene Yellow NGC			2RS (I.C.I.)	128	IV
(S.)	8	V	Soledon Dark Brown		
Sandothrene Yellow N2G			3RS (I.C.I.)	260	IV
(S.)	23	I	Soledon Golden Yellow		
Sandothrene Yellow NGK			GKS (I.C.I.)	31	I
(S.)	46	I	Soledon Golden Yellow		
Sandothrene Yellow NGN			RKS (I.C.I.)	1	I
(S.)	14	I	Soledon Green GS (I.C.I.)	229	V
Sandothrene Yellow N2GR			Soledon Grey BS (I.C.I.)	335	VII
(S.)	27	I	Soledon Indigo LLS		
Sandothrene Yellow N3G			(I.C.I.)	177	IV
(S.)	24	I	Soledon Jade Green		
Sandothrene Yellow NR			3BS (I.C.I.)	215	V
(S.)	44	I	Soledon Jade Green		
Sandothrene Yellow N2R			2GS (I.C.I.)	217	V
(S.)	45	I	Soledon Jade Green		
Sandothrene Yellow N3R			XS (I.C.I.)	213	V
(S.)	28	I	Soledon Orange RS		
Soledon Black 2B			(I.C.I.)	21	I
(I.C.I.)	314	VII	Soledon Orange 4RS		
Soledon Blue 4BCS			(I.C.I.)	4	I
(I.C.I.)	189	IV	Soledon Pink FFS		
Soledon Blue 4GS			(I.C.I.)	76	II
(I.C.I.)	192	IV	Soledon Red 2BS (I.C.I.)	103	II
Soledon Blue 2RCS			Soledon Red 3BS (I.C.I.)	73	II
(I.C.I.)	158	IV	Soledon Red Brown BS		
Soledon Brilliant Green			(I.C.I.)	258	IV
Green 5GS (I.C.I.)	234	V	Soledon Scarlet BS		
Soledon Brilliant Orange			(I.C.I.)	79	II
6RS (I.C.I.)	10	I	Soledon Violet BS		
Soledon Brilliant Purple			(I.C.I.)	124	III
2RS (I.C.I.)	108	III	Soledon Yellow GS		
Soledon Brown GS			(I.C.I.)	14	I
(I.C.I.)	255	VI	Soledon Yellow 5GS		

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
(I.C.I.)	39	I	Tinon Blue 2B (Gy.)	188	IV
Tatra' Black NB (S.)	321	VII	Tinon Blue B2G (Gy.)	207	IV
Tatra Blue 2B (S.)	188	IV	Tinon Blue BR (Gy.)	187	IV
Tetra Blue BR (S.)	187	IV	Tinon Blue G (Gy.)	173	IV
Tatra Blue G (S.)	173	IV	Tinon Blue 2G (Gy.)	174	IV
Tatra Blue 2G (S.)	174	IV	Tinon Brilliant Pink 2B (Gy.)	83	II
Tatra Blue N2GB (S.)	207	IV	Tinon Brilliant Pink CB (Gy.)	77	II
Tatra Bordeaux 2RN (S.)	86	II	Tinon Brilliant Pink CR (Gy.)	76	II
Tatra Brown NB (S.)	283	VI	Tinon Brown B (Gy.)	283	VI
Tatra Brown NV (S.)	286	VI	Tinon Brown FFD (Gy.)	252	VI
Tatra Green NB (S.)	220	V	Tinon Brown 3GD (Gy.)	251	VI
Tatra Grey G (S.)	331	VII	Tinon Brown 5GD (Gy.)	266	VI
Tatra Grey NBN (S.)	300	VII	Tinon Brown V (Gy.)	286	VI
Tatra Grey NGN (S.)	301	VII	Tinon Chlorine Black 2B (Gy.)	310	VII
Tatra Grey NRA (S.)	303	VII	Tinon Chlorine Black 2BA (Gy.)	311	VII
Tatra Grey NRN (S.)	302	VII	Tinon Chlorine Black 4BA (Gy.)	312	VII
Tetra Olive N2G (S.)	233	V	Tinon Chlorine Black BF (Gy.)	295	VII
Tetra Orange G (S.)	20	I	Tinon Chlorine Black CAC (Gy.)	313	VII
Tetra Pink B (S.)	72	II	Tinon Chlorine Black EA (Gy.)	297	VII
Tetra Red G (S.)	87	II	Tinon Chlorine Black EF (Gy.)	296	VII
Tetra Scarlet BG (S.)	78	II	Tinon Chlorine Black 2G (Gy.)	298	VII
Tetra Scarlet G (S.)	55	II	Tinon Chlorine Blue B (Gy.)	160	IV
Tetra Scarlet 3G (S.)	59	II	Tinon Chlorine Blue BL		
Tetra Violet B (S.)	114	III			
Tetra Violet RN (S.)	115	III			
Tetra Violet 2R (S.)	116	III			
Tetra Violet 6R (S.)	123	III			
Thiotinon Blue B (Gy.)	194	IV			
Thiotinon Blue GB (Gy.)	193	IV			
Thiotinon Blue R (Gy.)	196	IV			
Thiotinon Blue 2R (Gy.)	195	IV			
Thiotinon Blue 3R (Gy.)	197	IV			
Tinon Black B (Gy.)	321	VII			
Tinon Black BA (Gy.)	299	VII			

染料索引

153

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
(Gy.)	161	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue BLN			BR (Gy.)	282	VI
(Gy.)	162	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue NB			CG (Gy.)	281	VI
(Gy.)	163	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue GC			C5G (Gy.)	276	VI
(Gy.)	155	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue GCD			G (Gy.)	255	VI
(Gy.)	157	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue			2G (Gy.)	268	VI
GCDN (Gy.)	152	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue			GR (Gy.)	269	VI
GCP (Gy.)	151	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue			RN (Gy.)	267	VI
2G (Gy.)	175	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue			2R (Gy.)	256	VI
3G (Gy.)	170	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue			STD (Gy.)	262	VI
3GF (Gy.)	169	IV	Tinon Chlorine Brown		
Tinon Chlorine Blue			VD (Gy.)	275	VI
2R (Gy.)	166	IV	Tinon Chlorine Dark		
Tinon Chlorine Blue			Blue B (Gy.)	128	IV
RC (Gy.)	158	IV	Tinon Chlorine Dark		
Tinon Chlorine Blue			Blue BO (Gy.)	129	IV
RSN (Gy.)	150	IV	Tinon Chlorine Dark		
Tinon Chlorine Bordeaux			Blue MB (Gy.)	134	IV
B (Gy.)	75	II	Tinon Chlorine Golden		
Tinon Chlorine Bordeaux			Orange 2G (Gy.)	32	I
BG (Gy.)	92	II	Tinon Chlorine Golden		
Tinon Chlorine Brilliant			Orange GN (Gy.)	2	I
Green B (Gy.)	214	V	Tinon Chlorine Green		
Tinon Chlorine Brilliant			B (Gy.)	220	V
Orange C4R (Gy.)	5	I	Tinon Chlorine Green		
Tinon Chlorine Brown			2G (Gy.)	210	V
BG (Gy.)	281	VI	Tinon Chlorine Green		

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
4G (Gy.)	224	V	Tinon Chlorine Pink 2B (Gy.)	74	II
Tinon Chlorine Green			Tinon Chlorine Red 2B (Gy.)	81	II
5G (Gy.)	225	V	Tinon Chlorine Red 3B (Gy.)	73	II
Tinon Chlorine Green			Tinon Chlorine Red BC (Gy.)	99	II
GN (Gy.)	209	V	Tinon Chlorine Red BG (Gy.)	88	II
Tinon Chlorine Green			Tinon Chlorine Red B2R (Gy.)	98	II
CR (Gy.)	340	VII	Tinon Chlorine Red G (Gy.)	87	II
Tinon Chlorine Navy			Tinon Chlorine Red 3G (Gy.)	93	II
Blue (Gy.)	144	IV	Tinon Chlorine Red R (Gy.)	62	II
Tinon Chlorine Navy			Tinon Chlorine Red Violet 2RN (Gy.)	61	II
Blue GA (Gy.)	141	IV	Tinon Chlorine Violet B (Gy.)	114	III
Tinon Chlorine Navy			Tinon Chlorine Violet 4B (Gy.)	106	III
Blue RA (Gy.)	143	IV	Tinon Chlorine Violet 6B (Gy.)	107	III
Tinon Chlorine Olive			Tinon Chlorine Violet BR (Gy.)	104	III
B (Gy.)	223	V	Tinon Chlorine Violet B2RB (Gy.)	108	III
Tinon Chlorine Olive			Tinon Chlorine Violet B2R (Gy.)	108	III
2B (Gy.)	229	V	Tinon Chlorine Violet B4R (Gy.)	109	III
Tinon Chlorine Olive			Tinon Chlorine Violet		
BG (Gy.)	230	V			
Tinon Chlorine Olive					
G (Gy.)	243	V			
Tinon Chlorine Olive					
2R (Gy.)	237	V			
Tinon Chlorine Orange					
R (Gy.)	35	I			
Tinon Chlorine Orange					
2R (Gy.)	34	I			
Tinon Chlorine Orange					
2RT (Gy.)	6	I			
Tinon Chlorine Orange					
3R (Gy.)	36	I			
Tinon Chlorine Orange					
6R (Gy.)	26	I			
Tinon Chlorine Orange					
8R (Gy.)	4	I			

染料名稱	No.	分表 No.	染料名稱	No.	分表 No.
BW (Gy.)	111	III	Tinon Grey G (Gy.)	330	VII
Tinon Chlorine Violet			Tinon Grey 2G (Gy.)	289	VII
2BW (Gy.)	112	III	Tinon Grey GN (Gy.)	301	VII
Tinon Chlorine Violet			Tinon Grey RA (Gy.)	303	VII
RN (Gy.)	115	III	Tinon Grey RN (Gy.)	302	VII
Tinon Chlorine Violet			Tinon Indigo R (Gy.)	178	IV
2R (Gy.)	116	III	Tinon Indigo 2R (Gy.)	179	IV
Tinon Chlorine Violet			Tinon Olive 2G (Gy.)	233	V
6R (Gy.)	123	III	Tinon Orange G (Gy.)	20	I
Tinon Chlorine Yellow			Tinon Orange R (Gy.)	21	I
G (Gy.)	44	I	Tinon Pink B (Gy.)	72	II
Tinon Chlorine Yellow			Tinon Pink G (Gy.)	69	II
2G (Gy.)	24	I	Tinon Printing Black		
Tinon Chlorine Yellow			BL (Gy.)	335	VII
3G (Gy.)	7	I	Tinon Printing Black		
Tinon Chlorine Yellow			GL (Gy.)	322	VII
GK (Gy.)	46	I	Tinon Printing Deep		
Tinon Chlorine Yellow			Black BD (Gy.)	329	VII
2GR (Gy.)	23	I	Tinon Red RK (Gy.)	54	II
Tinon Chlorine Yellow			Tinon Red Brown RD		
3GR (Gy.)	27	I	(Gy.)	261	VI
Tinon Chlorine Yellow			Tinon Scarlet 2B (Gy.)	79	II
RG (Gy.)	14	I	Tinon Scarlet BG (Gy.)	78	II
Tinon Chlorine Yellow			Tinon Scarlet G (Gy.)	55	II
RGN (Gy.)	14	I	Tinon Yellow 3GF (Gy.)	8	I
Tinon Chlorine Yellow			Vat Printing Black BL		
2R (Gy.)	45	I	(S.C.I.)	316	VII
Tinon Chlorine Yellow			Vat Printing Black GL		
3R (Gy.)	28	I	(S.C.I.)	323	VII
Tinon Chlorine Yellow			Vat Printing Black New		
6R (Gy.)	17	I	Paste (S.C.I.)	315	VII
Tinon Green GC (Gy.)	208	V	Vat Printing Deep Black		
Tinon Grey B (Gy.)	332	VII	BD (S.C.I.)	329	VII
Tinon Grey BN (Gy.)	300	VII			

作者書社
經售全國技術書刊
上海福州路二七一號

蔥醌還原染料

(陰丹士林染料)

中華民國卅六年八月初版

中華民國卅七年一月再版

著者 陳 彬 王世椿

發行人 楊 孝 述

發行所 中國科學圖書儀器公司
上海中正中路五三七號

印刷所 中國科學圖書儀器公司
上海中正中路五三七號

分公司 中國科學圖書儀器公司
南京 廣州 重慶 北平 漢口



(C16)
卷價 220