

染料化學

上 冊

王 世 椿 著

科 學 技 術 出 版 社

染 料 化 學

上 冊 中 料 學

王 世 椿 著

科 學 技 術 出 版 社

內 容 提 要

本書係著者累積多年在大學所用教材編寫而成，共分上、下二冊。上冊為第一編，專論中科學，除分類介紹各項合成染料所用中料的合成方法外，並討論各類中料合成的反應機轉，使讀者不僅明瞭其方法，並可掌握其反應的規律性，進一步提高其業務水平。書中材料均極新穎而全面，且提示了可靠及易得的文獻，以備參證。

由於合成染料所用的中料大部分可適合其他有機化合物的應用，本書除可作為從事於染料化學工作者的參攷資料及大學染料化學課程的教學用書外，亦可作為其他有機化學工作者參考之用。

染 料 化 學

(上 冊)

著 者 王 世 椿

科學技術出版社出版

(上海魏園西路336弄1號)

上海市書刊出版業營業許可證出C七九號

民友印書社印刷 新華書店上海發行所總經售

書號：30

(原中科院印1,500冊)

開本 787×1092 1/16 • 11 印張 • 193,000 字

一九五六年三月第一版

一九五六年三月第一次印刷 • 印數 1—1030

定價：一元七角四分

序

合成染料本是有機化學中芳香族類化合物的一部份，可是由於數量的衆多，分子構造上的特殊性，和使用對象的專門性，在二十世紀開頭已經作為有機化學中的一個專門學科而進行系統的研究了。不過在以往的時期裏，化學家大都將染料化學的重點放在染料的合成上，對染料的分子結構與其各項性能的關係注意較少。但是由於理論有機化學和染色化學的進展，染料的各項性能，尤其是二種重要的性能——染料的颜色和對纖維的親和力，是可以而且應該與染料的分子結構聯繫起來進行研究的。本書的內容，除了有系統地介紹各類中料和染料的合成途徑外，並隨時聯系到染料的分子構造與其性能的關係。著者認為這樣不但可以幫助染料化學工作者增進其對業務的主動性，而且對於從事於印染工作的高級技術人員，也會獲得一定的助益的。

本書共分中科學和染科學二編，中科學中除分類介紹各項重要中料的合成途徑及單元合成操作外，並隨時解釋各項重要合成反應的反應機轉。著者認為在合成過程中，唯有瞭解了反應機轉，纔能在研究工作上有預見性，纔能在實際操作上能切實控制反應的進行和解決臨時發生的各項化學上的事故。而且領會了本書中科學中第三章內容和各章中反應機轉的觀念後，對研習本書染科學中各項內容的幫助是非常之大的，希望讀者對這一點予以深切的注意。

本書係著者自一九五〇年起先後在大同大學，交通大學及華東紡織工學院講授染料化學課程的講稿修訂而成。根據著者的經驗，如以本書作為染料化學課程的教本，如每週授課三至四小時（實驗不計在內）每學期以十八星期計算，則二學期可以授畢。如學生對本書第三章內容基礎不夠，則中科學的授課時間須佔總的授課時間百分之四十以上，如業已相當瞭解，則佔三分之一的時間已足。

由於著者才力的短絀和參攷材料的不足，錯誤處所是一定很多的，希望讀者隨時指出，俾得改正。

王世椿，一九五四年二月

序於上海華東紡織工學院

目 錄

第一編 中 科 學

第 一 章	緒論	1-8
第一節	染料的定義	1
第二節	染料化學和染料工業發展的過程	2
第三節	怎樣研習和研究染料化學	4
第四節	有關染料化學的參攷資料	6
第 二 章	煤焦油分溜概述	9-15
第一節	煤的化學本質	9
第二節	煤焦油各分溜段的主要產物	11
第三節	芳香化合物中的發癌素概述	14
第 三 章	電子學說在中料合成上的應用	16-45
第一節	歷史上苯核替代反應定律概述	16
第二節	從替代反應速度研究芳香核上原有基對於代入基的指向性	18
第三節	化學反應的分類	20
第四節	分子中電子鍵的分佈情況分類	23
第五節	誘導效應	24
第六節	共軛效應	27
第七節	誘導效應和共軛效應對於芳香族替代反應的影響	33
第八節	芳香族替代反應之分類	37
第九節	芳香圓的構造和替代反應的關係	41
第 四 章	鹵化及鹵化中料	46-63
第一節	鹵化在染料化學上的應用	46
第二節	芳香核氯化替代反應的機轉	47

第三節	應用元素氯之芳核替代反應	48
第四節	應用其他氯化劑之芳核替代反應	50
第五節	換置的氯化反應	51
第六節	芳核側鏈的氯化及其反應機轉	52
第七節	溴化和碘化	53
第八節	桑特門反應	56
第九節	氟化, 氟化中料及染料	58
第 五 章	硝化及硝基中料(附亞硝化)	64-85
第一節	硝化的目的及各項硝化方法概述	64
第二節	混酸硝化的重要性及其反應機轉	65
第三節	苯, 甲苯, 氯化苯的硝化	68
第四節	芳香胺類的硝化	72
第五節	萘類和蔥醌類化合物的硝化	75
第六節	應用其它硝化劑的硝化	78
第七節	換置硝化反應	81
第八節	亞硝化	83
第 六 章	由還原法合成氨基中料	86-103
第一節	氨基中料在染料合成中的重要性	86
第二節	硝基芳香化合物的還原產物	87
第三節	應用鐵的還原	87
第四節	應用鋅的還原	92
第五節	應用硫化鹽的還原	96
第六節	應用其它還原劑的還原	100
第 七 章	應用氨化法合成氨基中料	104-115
第一節	磺酸基的氨代	104
第二節	氯基的氨代	106
第三節	羥基的氨代和勃契勒反應	108
第四節	霍夫門反應	113

第八章 磺化及磺酸中料 116-139

- 第一節 磺化之目的及磺化方法概述 116
- 第二節 磺化的反應機轉 117
- 第三節 應用硫酸及發煙硫酸對苯環類化合物的磺化 118
- 第四節 應用硫酸和發煙硫酸對萘的磺化 123
- 第五節 萘酚和萘胺類的磺化 127
- 第六節 蒽醌的磺化 131
- 第七節 應用氯磺酸的磺化 134
- 第八節 應用亞硫酸鹽的換置及還原磺化反應 135

第九章 羥基芳香化合物及各種氨基萘酚磺酸類中料 之合成 140-159

- 第一節 羥基芳香化合物在染料化學上之重要性及羥基代入方法概說 140
- 第二節 芳香磺酸鹽類的鹼熔融 141
 - I 鹼熔融反應總說 141
 - II 鹼熔融的反應機轉概說 141
 - III 鹼熔融操作概說 142
 - IV 苯磺酸鹽類的鹼熔融 143
 - V 萘磺酸鹽類的鹼熔融 144
 - VI 蒽醌磺酸鹽類的鹼熔融 145
- 第三節 從氯化物水解生成的中料 147
- 第四節 從芳香胺類合成酚類 148
- 第五節 應用氧化法代入羥基 150
- 第六節 各種氨基萘酚磺酸類中料合成概說 152

第十章 芳香胺類和酚類的烴化和芳烴化 160-168

- 第一節 酚類和芳胺類的烴化物在染料化學上的重要性 160
- 第二節 氨基的烴化和芳烴化 163
- 第三節 羥基的烴化 166

第十一章 由氧化及縮合作用而生成的中料 169-188

第一節 由氧化反應生成的中料 169

第二節 應用考爾培反應縮合而成的酚酸類中料 174

第三節 由弗利特-克拉夫脫反應縮合而成的中料 175

第四節 其它中料上有用的縮合反應 181

I 用甲醛的縮合反應 181

II 應用光氣的縮合反應 183

III 氯甲化 183

IV 三聚氯氰的合成 184

V 吡唑酮類中料的合成 185

第一編 中 料 學

第 一 章

緒 論

第一節 染料的定義

所謂染料,是指某一類有色的化合物而言;構成這類化合物的主要條件,不但需要具有豐富美麗的各種色彩,而且與色彩同樣重要的,是對於某一類物質——主要為纖維材料,如植物纖維,羊毛,蠶絲,合成纖維等——具有親和力,唯有這樣,纔能不藉任何黏着劑而直接固着於被染物。與此相對的便是顏料,這一類有色物質對於被着色的物體並無親和力,而需用黏着劑與被着色體連結起來的。染料的對象,主要是各種紡織纖維,次為與各種紡織纖維具有相同化學成份的物品,如紙張,皮革,可塑體等;顏料的對象,主要是作為各種塗料——如油漆,油墨,牆乾粉等——的賦色劑。同一有色物質,由於使用條件的不同,在某一場合可以作為染料應用,在另一場合則又能作為顏料應用,例如由可溶性染料與金屬鹽類所製成的色澱,不溶性偶氮染料和還原染料作為高貴的油畫用油墨的賦色劑,便是以染料作為顏料應用的例子。

合於作為染料之用的有色化合物,絕大多數是有機化合物。它們的來源,又可分為天然的和人造的。研究染料的提取合成,對各種纖維的親和力,分子結構與顏色的關係,耐光耐洗的堅牢度及一切其他性能,與根據染色的需要和根據業已掌握的構成染料的條件從事於新染料的尋求,都稱為染料化學。由於從十九世紀末葉以來,天然染料的應用被逐漸淘汰,至今已幾至絕跡,現在所應用的染料,絕大部份都是人造染料,所以一般說來,除特別聲明是天然染料的化學外,染料化學的重心,也放在合成染料上了。本書的內容,也以討論有關合成染料的化學為主。

第二節 染料化學和染料工業的發展過程

染料的主要對象，是紡織物。我國的紡織物製品，發展得很早，而有色衣着的紀載，已於最古典的文詞中可以查到，可見染料的應用，在我們祖國有着非常悠長的歷史。在其他文化發展得早的民族，染料的應用也是很早的，在埃及發掘出來的木乃伊上，往往得到顏色很好的衣服，這些衣服的紡織纖維由於年代久遠已經風化了，而顏色却還保持着，可見當時對選擇染料和應用染料的技巧已是很好了。不過在十九世紀中葉以前，無論那一種民族，所用的染料，全部是從天然物——植物和動物——中提取而來的，其中如靛葉中提出的靛青，茜草中提出的茜素，蠅脂蟲中提出的蠅脂紅，薑中提出的薑黃素，蘇木中提出的蘇木色素，都是應用最廣的和最著名的，其中蘇木色素至今還沿用着作為黑色染料，靛青和茜素，由於性能的優良，至今在染色工業上還應用着，不過不再由植物中提取而像其他合成染料一樣從煤焦油蒸溜產物中合成了。

在十九世紀中葉，歐洲的鍊鋼工業已發展至相當的規模，由於鍊鋼的需要便引起製造焦煤的煤的乾溜工業。而煤的乾溜工業中的副產物——煤焦油，卻沒有適當的用處，主要是由於當時對於煤焦油的各項蒸溜產物的化學性能和化學構造還沒有明瞭，整個的芳香族有機化學還沒有建立起來的緣故。在1856年；英國青年潘根⁽¹⁾將粗製的苯胺用鉻酸氧化，希望由此得到奎寧，但和他的期望相反，却得到了一種紫紅色的物質，經試驗後，這一物質却可染絲，乃取名「冒猷」⁽²⁾於1857年作為染料發賣，這可說是人造染料工業的開始。這一人造染料的合成雖然是在偶然的場合引起的，但是煤焦油蒸溜產物的化學却吸引當時化學家的密切注意。此後由於苯、萘等基本芳香烴類化合物的構造式的闡明，重氮化合物，偶氮染料的合成，和三苯甲烷類染料構造式的發現，使整個染料化學和染料工業得到顯著的進展。但是尤其重要的，是在十九世紀六十年代俄國卓越的化學家波特列洛夫提出了化學結構的理論之後，才使整個的有機化學，包括染料化學在內，有着飛躍的發展。在波特列洛夫的理論中，指出了每一化合物，即使是複雜的有機化合物，其分子總是只含一個一定的結構，而在一個分子中，即使是不互相連接着的原子，也是互相影響着的。由於這些理論和概念的指導，使染料化學有着現在的成績；也唯有建立起和應用着這些概念，才能使今後染料化學的研究

(1) H. W. Perkin

(2) Mauve

工作得以進展。

現在將自十九世紀中葉以來染料化學和染料工業上的重要進展，編年列舉如下：

- 1845 霍夫門⁽¹⁾自煤焦油中分離苯成功。
- 1856 潘根自煤焦油產物製成人造染料——「冒酞」⁽²⁾。
- 1858 噶禮斯⁽³⁾發現芳香胺類的重氮化反應。
- 1859 佛琴⁽⁴⁾合成「憶戰紅」⁽⁵⁾並正式使之工業化。
- 1860 俄國化學家 A. M. 波特列洛夫建立了偉大的有機化合物的結構理論，促進了包括染料化學在內的整個有機化學的進步。
- 第一只人造藍色染料——Rosaniline blue——合成。
- 1862 賴愛脫甫脫⁽⁶⁾發現苯胺黑。
- 1865 開果勒⁽⁷⁾闡明苯的構造式，對染料化學的進展是有幫助的。
- 1866 愛倫滿⁽⁸⁾闡明萘之構造式，
- 1868 葛來勃⁽⁹⁾及李勃曼⁽¹⁰⁾應用人工方法製造茜素成功。
- 1871 拜耳⁽¹¹⁾合成螢光黃⁽¹²⁾，開羅⁽¹³⁾合成曙紅。
- 人造茜素開始工業化。
- 1875 開羅應用噶禮斯的重氮化反應，合成簡單的黃色染料——Crysoidine——這是偶氮染料工業的開始。
- 1876 重要的酸性「橘紅 I」⁽¹⁴⁾及「橘紅 II」⁽¹⁵⁾合成。
- 1878 愛密兒⁽¹⁶⁾和費喧⁽¹⁷⁾發現三苯甲烷類染料的化學構造式。
- 1879 第一只含二偶氮基的染料合成。
- 1880 在布上顯色的「對硝基苯胺紅」⁽¹⁸⁾成功，這是不溶性偶氮染料的開始。
- 1883 拜耳合成靛青成功，並確定它的構造式。
- 1884 勃的格⁽¹⁹⁾發現剛果紅對棉織物具有很高的親和力，因而引起一連串直接性偶氮染料的發現和合成。

- | | | | |
|-------------------|-----------------|----------------|------------------|
| (1) Hofmann | (2) Mauve | (3) Griess | (4) Verguin |
| (5) Magenta | (6) Light foot | (7) Kekulé | (8) Erlenmeyer |
| (9) Graebe | (10) Liebermann | (11) Bayer | (12) Fluorescein |
| (13) Caro | (14) Orange I | (15) Orange II | (16) Emil |
| (17) Otto Fischer | (18) para red | (19) Föttiger | |

- 1887 格林⁽¹⁾發現「潑利墨林紅」⁽²⁾
- 1888 波恩⁽³⁾發現應用發煙硫酸與茜素及其衍生物作用，可代入烴基。這個發現引出了許多含有蒽醌核的媒染染料，酸性媒染染料，和酸性染料。
- 1891 俄國化學家依林斯基發現應用汞觸媒使蒽醌磺化時磺酸基代入 α 位置的反應機轉。
- 1893 維特⁽⁴⁾發現硫化黑染料。
- 1897 靛青的合成工業化成功，天然靛青開始被淘汰。
- 1901 波恩⁽⁵⁾從蒽醌製成第一只最堅牢的蒽醌還原染料——藍蒽酮⁽⁶⁾。從此之後蒽醌還原染料得到迅速的發展。
- 1906 弗利特蘭特⁽⁷⁾發現硫代靛類染料，使還原染料之色種更趨完全。
- 1909 海昌藍一類染料開始問世。
- 1911 納夫吐 AS 類偶合劑問世，使不溶性偶氮染料進入高一階段之發展。
- 1922 二甲氧基紫蒽酮（即「克力登寶石綠」）合成，這是在人造染料中第一次得到既鮮豔又堅牢的綠色染料。
- 1927 林斯德特⁽⁸⁾闡明和合成酞酞藍⁽⁹⁾完成，這雖是一個非常堅牢的藍色顏料，但這一類的化合物的發展趨勢有生成性能良好的藍色和綠色染料的可能。

我國的染料工業，在解放以前，除了因沒有鍊鋼工業，沒有條件發展外，也和其他工業一樣，被帝國主義壓迫得喘不過氣來。但是我國的染料使用量却是非常之大的，因之成為帝國主義國家染料推銷的主要場所和競爭場所。據抗戰前的統計，我國的染料進口數量差不多總是佔世界上所有染料進口國家的第一位，漏卮之大，可想而知了。自從解放以後，帝國主義壓迫的因素已經完全除去，而染料工業發展的另一有利的條件，也可說是最重要的條件，便是隨着我國鍊鋼工業的迅速發展，煤焦油蒸溜產物已經能夠自己供應了。我們祖國的中料和染料工業，正在整個國家的工業化的道路上，穩步地建立和發展起來，它的遠景，正像我們整個祖國的遠景一樣，是非常光明而美好的。

第三節 怎樣研習和研究染料化學

大家都知道，人造染料全部是由芳香環或具有芳香環性質的雜環構成的，所

(1) A. G. Green (2) Primuline Red (3) Born (4) Vidal (5) Bohn
(6) Indanthrone (7) Friedländer (8) Linstead (9) phthalocyanine

以基本上說來是屬於有機化學尤其是芳香有機化合物的一部份。可是由於這一類化合物性質的特殊，數目的衆多，和在分子構造上有其特殊的規律性，在一般的有機化學的書籍中及課程中不可能進行比較詳細的和全面的討論，因此把它劃出來作為一個專門的學科進行學習和研究，是完全正常的和必要的。

一切的染料既然都是有機芳香化合物，則在研習染料化學之前對於整個有機化學的基礎訓練和芳香族化合物的熟悉，是有着頭等重要的意義的。在第一節裏已經提起過，現在使用着的染料絕大部份是合成染料，所以染料化學的重點也放在合成染料上，因此染料的合成，在染料化學中佔着最大的比例。事實上，各種染料的分子構造是相當複雜的，它們都是由比較簡單的芳香化合物，如苯胺，萘酚，氨基萘酚的磺酸鹽類，氨基蒽醌等化合物用一般有機合成的方法接連和縮合起來的；而這些用作染料合成的芳香有機化合物，是由更簡單的芳香化合物——煤焦油蒸溜產物——合成而得的，因而在染料化學和染料工業中，為便利起見，就把這三類化合物——煤焦油蒸溜產物，用作合成染料用的比較簡單的芳香化合物，和染料——分別稱為原料，中料，和染料。所謂染料的合成或合成染料化學，包括了中料的合成和染料本身的合成，因此整個的染料化學，便包含着中科學和染料學。由於中料和染料都是由合成方法得來的，而不論中料和染料都是有機化合物，所以一般的有機合成方法和理論，對研習和研究染料化學的人，便應該非常純熟地被掌握着，一個對有機合成不發生興趣的人，是很難對整個染料化學發生興趣的。

中料和染料的合成雖然佔着染料化學的大部份，但若認為研習染料化學只需注意其中的合成部份或染料化學僅是有機合成化學中的一部份，那便是一種非常嚴重的錯誤觀念，而這種錯誤觀念是常為一般從事於染料合成研究的有機化學家或從事於染料製造工業的工程師強烈地保持着的。有機化合物是非常衆多的，而具有各種顏色的有機化合物却只佔一部份；合於作為染料之用的，却又只佔有色有機化合物的一小部份；而所謂性能優良的染料，更佔着全部染料中很少的數量。為什麼有許多有機化合物沒有顏色而一部份却能現出顏色呢？為什麼所有有顏色的有機化合物不能完全作為染料之用呢？為什麼所有染料不能具有相同的優良性能呢？這些問題應該都在染料化學中解決或討論的。我們應該知道，一個有機化合物之是否能夠作為一個染料，是要看這一化合物是否能滿足構成染料所需的一定條件而定的。有機化合物作為染料所需要的主要條件，

有下列幾項：

1. 需要對可視光波中的某一部份或數部份有強烈選擇吸收的能力。
2. 需要對某一類或幾類紡織纖維具有親和力。
3. 需要對光線的照射作用，對水的溶解作用，對酸，對鹼，對熱等的變性作用，具有相當的穩定性。
4. 需要具有能夠用簡單和便利的方法，使被染物着色的性能。

我們要知道某一有機化合物是否可以作為染料，便需知道這一有機化合物是否具有這些條件。我們固然可以僅憑實驗來決定一個有色的有機化合物是否具有這些條件，但是這種原始的和盲目的方法，已經不適用於現代的染料化學研究了。隨着物理化學和理論有機化學的發展，我們已經初步的可以從染料的分子構造上，看出其所具的特性，並結合着實驗的數據，解釋其為何具有這些特性的原因，並從染料的分子構造和其特性的關係上，作為尋求合成新染料的指導和參攷。我們研讀染料化學，固然要密切地注意到染料的分子構造和其各種性質的關係，而從事於染料合成及染料製造的人，則更應深切地掌握着這些規律性，才不至於進行着盲目的合成研究和生產着不適於染色需要的染料。因此我們可以體味到，從事於染料化學的研究，並不是單指染料及中料合成的研究，其他染料的各項性能的研究，如染料的分子構造與顏色關係的研究，與各項纖維親和力的關係的研究，與耐光耐洗堅牢度的關係研究等，都可總稱為染料化學的研究的。

印染化學研究者和印染工程師，也需要對染料化學有相當的認識，纔能解決其在工作中所遇到的問題和困難。他們不但要知道各項染料的合成概要和熟悉重要的和常用的染料的分子構造，而且更重要的，還是要瞭解染料分子的構造與染料性質的關係，否則按方配料依樣畫葫蘆，是難於解決工作中所遇到的較為複雜的有關使用染料的問題，而且是也不容易進行科學的，系統的有關印染化學的研究，和在印染工業上作出重要的改進的。

第四節 有關染料化學的參攷資料

我們假如要對染料化學作進一步的探討，則必需參閱有關染料化學的各種書籍和雜誌，所以對這些資料的認識，是必要的。現將重要的有關染料化學的書籍和雜誌，列舉如下。又因從事於染料化學研究的人，也需要對印染化學和染料分析有相當的認識和技術，並擇要介紹一些有關這些問題的少數主要書籍。

染料化學書籍方面

- Н. Н. Ворожцов: Основы синтеза промежуточных продуктов и красителей 1950
- М. А. Чекалин, Ф. Ф. Еремин: Производство азокрасителей 1952
- А. Е. Порай-Кошиц: Избранные труды, работы в области органической химии, химии красящих веществ и теории крашения 1949
- Вопросы анилинокрасочной химии, труды VIII совещания по анилинокрасочной химии и технике 1950
- K. Venkataramo: The Chemistry of Synthetic Dyes Vol. I and Vol. II 1952
- H. E. Fierz-David und L. Blangey: Grundlegende Operationen der Farbenchemie 7th ed. 1947 (有英譯本, 即 Fierz-David: Fundamental Process of Dye Chemistry)
- 牧銳夫: 染料及染色工業 (日文版, 商務有中譯本)
- 檜山八郎: 硫化染料と其中間體 (日文版)
- Cain & Thorpe: The Synthetic Dyestuffs & The Intermediates
- Cain: The Manufacture of Intermediate Products for Dyes
- Cain: The Manufacture of Dyes
- K. H. Saunders: The Aromatic Diazo-Compounds & Their Technical Applications 2nd ed. 1949
- Barnette: Anthracene & Anthraquinone
- Schultz: Farbstoff Tabellen, 7th ed. 3 Vols. 1931—1938
- Rowe: Color Index (在本書第二編中簡稱 C.I.)
- Friedlander: Fortschritte der Teerfarbenfabrikation (本書係有關染料製造專利之彙編, 自 1896 年起至 1942 年每隔一年或數年出版一卷, 現已出至數十卷)
- F.I.A.T. Final Report No. 1313: German Dyestuffs and Dyestuff Intermediates 1948
- Vol. I, Dyestuff Intermediate Processes & Analytical Procedures
- Vol. II, Dyestuff Processes & Engineering Data
- Vol. III, Dyestuff Research
- B.I.O.S. Final Report No. 986: I.G. Farbenindustrie, Manufacture of Intermediates for Dyestuffs Part I & Part II
- B.I.O.S. Final Report No. 1152: I. G. Farbenindustrie, The Manufacture of Miscellaneous Naphthalene Intermediates
- B.I.O.S. Final Report No. 1153 I. G. Farbenindustrie. The Manufacture of Dyestuff Intermediates
- B.I.O.S. Final Report No. 961: German Dyestuffs & Dyestuff Intermediates, Azo & Lake Dyestuffs
- B.I.O.S. Final Report No. 1548: The Manufacture of Azo & Lake Dyestuffs
- B.I.O.S. Final Report No. 987: German Dyestuffs & Intermediates Industry, Vat Dyestuffs & Intermediates
- B.I.O.S. Final Report No. 983: I. G. Farbenindustrie A. G. Manufacture of Thioindigo and Sulphur Dyestuffs.
- (其他 F.I.A.T. 及 B.I.O.S. 有關染料及中料方面的資料很多, 將於以後各章參攷文獻中介紹)

雜 誌 方 面

Journal of Society of Dyers & Colourists (以後在本書中簡稱 J.S.D.C.)

Journal of American Dyestuff Reporter (以後在本書中簡稱爲 Am. Dye. Rep.)

Melliands Textilberichte

Chemical Abstract (以後在本書中簡稱 C.A.) 中第 25 項

染料年報(日文)自 1935 年起每年出一本

有關印染化學及染料分析的書籍

Ф.И. Садов 等: **Химическая Технология Волокнистых Материалов** 1952

L. Diserens: **Die neuesten Fortschritte in der Anwendung der Farbstoffe** Band I, 3 Auflage 1951; Band II, 2 Auflage 1949, Band III, 2 Auflage 1949 (卷一之第二版及卷二有英譯本)

Vickerstoff: **The Physical Chemistry of Dyeing** 1950

E. Knecht: **The Principles and Practice of Textile Printing** 2nd. 1952

Р.И. 拉斯托夫斯基 著, 高裕等譯: **染料及中間體的工業分析法** 1952

E. Clayton: **Identification of Dyes on Textile Fibers** 2nd. ed. 1950

B.I.O.S. Final Report No. 763: **Identification of Dyestuffs in I.G.**

第二章

煤焦油分溜概述^[1]

第一節 煤的化學本質

用煤乾溜製造焦炭的時候，伴隨着許多副產物——煤氣，氨，煤焦油等。合成染料和中料用的原料——各種芳香族烴類，可說全部取給於煤焦油的分溜產物。煤究竟是一個怎麼樣的物質，它在乾溜時為什麼會生成這樣多的化合物呢？要解決這一個問題，我們對於煤的化學本質，有簡單討論一下的必要。

煤為很古時候的樹木，埋沉在地殼中間，長時期受着高壓和相當高的溫度所逐漸變成的。由於埋沉的歲月不同，受的壓力和溫度不同，所以煤分着很多的等級——泥煤，褐煤，煙煤，白煤等；但是樹木中所含的各種主要元素，碳，氫，氧，氮，硫等却或多或少地依然存在於各級煤的中間。我們如將木質⁽¹⁾或纖維素一類的物質，在高溫和高壓時處理，很可證明煤的植物來源。有人曾用麥幹一類物質與石灰混和後，在數百大氣壓下加熱至 300°C，結果得到一種和煤很相似的東西。

在煤的裏面既然除碳外，還存在着氫氧氮硫等別的元素，那末這些元素是以怎樣方式存在的呢？經過各種化學試驗，這些元素是以化合物的方式存在的。也就是說，煤並不像一部份人的幻覺一樣，好像大部份是碳元素，事實上煤是一個很複雜的有機化合物，或者是個包含很多種化合物的混合物，因為它可以進行各項化學反應。下面是一些化學反應的例子：

(1) 氫化 煤像其他不飽和化合物和含氧化合物一樣，可以在適當觸媒的存在之下，於幾百大氣壓力和 450°C 左右進行氫化，得到液體的烴類。在用煙煤或輕煙煤，或品質更低的煤氫化時，可將煤中所含的碳百分之七十轉成液體。這便是人造液體燃料的方法之一。

(2) 氧化 煤能與氧化合，而生成具有羧基之各種植腐土酸⁽²⁾。此類植腐土酸能溶解於氫氧化鈉之溶液中，加酸中和則生成紅褐色有如氫氧化鐵狀之沉

(1) lignin

(2) humic acid