

中等專業學校教學用書

中间体与染料的 化学与工艺学

Н. И. 阿米安托夫 著

郭登嶽 等譯

化学工業出版社

中等專業學校教學用書

中間體與染料的化學與工藝學

И. И. 阿米安托夫著

郭 登 嶽 等 譯

大連工學院染料教研組 校

化學工業出版社

Н. Е. Амбантов
ХИМИЯ и ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУПРОДУКТОВ
и КРАСИТЕЛЕЙ

中間體與染料的化學與工藝學

郭登嶽等譯

化學工業出版社出版（北京安定門外御路16號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第092號

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行

書號：0030·開本：850×1168· $\frac{1}{32}$ ·印張10 $\frac{3}{4}$ ·220,000字

1956年十一月第一版

1956年7月第一次印刷

印數：4,538

定價（10）1.90元

本書係中間體與染料的化學與工藝學簡明教程，供具有有機化學基本知識的讀者閱讀。

原書經蘇聯高等教育部批准為化工中等專業學校教學參考書，蘇聯勞動後備部職業教育學術委員會推薦為技工學校生產訓練班工長的教學參考書。

本書也可供染料及有關工業部門的技術員和試驗室工作人員閱讀。

本書由郭登嶽、傅憲謨、趙淦松、賀從權、王德光等同志翻譯，並經大連工學院染料教研組侯毓汾教授等協助校訂。

目 錄

緒 言	6
-----------	---

第 一 篇

第 一 章 芳香族原料及其處理方法	9
-------------------------	---

煤的焦化	9
------------	---

處理煤焦油制得的最重要產品	13
---------------------	----

處理石油制得的最重要產品	14
--------------------	----

芳香族化合物的一些特性	16
-------------------	----

第 二 章 芳香族化合物的氯化	21
-----------------------	----

概 論	21
-----------	----

氯代苯的生產	24
--------------	----

萘和甲苯的氯化	31
---------------	----

第 三 章 芳香族化合物的硝化	33
-----------------------	----

概 論	33
-----------	----

硝基化合物的生產	38
----------------	----

無機原料	39
------------	----

最重要的硝基產物的生產	48
-------------------	----

安全技術和勞動保護	53
-----------------	----

第 四 章 芳香族化合物的磺化	54
-----------------------	----

概 論	54
-----------	----

苯磺酸的生產	63
--------------	----

β -萘磺酸的生產	67
-----------------------	----

對-氨基苯磺酸的生產	70
------------------	----

β -萘酚磺酸	71
---------------------	----

第 五 章 芳香族硝基化合物的還原	73
-------------------------	----

概 論	73
-----------	----

在電解質中用鐵還原	74
-----------------	----

苯胺的生產	75
-------------	----

鹼性介質中的還原和聯苯胺的重排	81
聯苯胺硫酸鹽的生產	83
用硫化物的還原	87
間-硝基苯胺的生產	89
還原苦味酸的生產	91
催化還原	92
安全技術	92
第六章 碳酸鹽的煅焙	93
概 論	93
原料和設備	95
苯酚的生產	97
β -苯酚的生產	100
應用上述方法進行複雜生產的例子	102
第七章 氯被其他的基取代	109
概 論	109
用氯代苯制取苯胺	110
β -氨基蒽醌的生產	111
用氯代苯生產苯酚	113
硝基苯甲醚的制取	116
第八章 氨基化合物和羥基化合物的相互轉換	117
概 論	117
胺類的水解	118
羥基化合物的胺化	120
第九章 芳香胺的氮化和芳化	123
烷 化	123
芳 化	127
第十章 芳胺類的鹽化	131
第十一章 氮化法制造中間體	137
概 論	137
蒽醌的制備	137
各種中間體的制備	140
第十二章 縮合及重排法制造中間體	140
概 論	140

醛類同胺類縮合	141
同酚類縮合	143
蒽醌的製造	144
苯繞蒽酮的生產	147
第十三章 催化反應的基本概念	150
概 論	150
氧化反應	152
還原反應	156

第 二 篇

第十四章 染料概論	158
色和染料結構間的關係	158
染料的分類	161
對染料的一般要求	164
各類染料的特性	168
第十五章 偶氮染料	172
概 論	172
重氮化反應	173
重氮化合物的化學性質	179
偶合反應	183
單偶氮染料	190
雙偶氮染料	198
三偶氮染料	208
生產組織及生產檢驗	210
第十六章 硫化染料	211
概 論	211
生產各種硫化染料用的原料	214
硫化黑的生產	216
硫化藍染料的生產	220
硫化綠染料的生產	226
硫化棕染料的生產	228
安全技術	232
第十七章 二苯甲烷染料和三苯甲烷染料	235

概 論	235
鹼性槐黃的生產	235
三苯甲烷染料的生產	239
第十八章 蔥醌染料、媒染染料及酸性染料	247
概 論	247
媒染染料的生產	248
酸性染料及酸性-媒染染料的生產	260
第十九章 還原染料	264
靛類還原染料	264
概 論	264
靛藍及其衍生物	264
硫靛及其衍生物	275
不對稱的靛類染料	280
水溶性還原染料	280
蔥醌還原染料	284
概 論	284
標準還原藍	284
苯繞蔥酮的衍生物	289
蔥醌吡啶酮類	294
結構不明的染料	296
第二十章 印杜啉類和尼格洛辛類	297
概 論	297
印杜啉的生產	298
水溶性尼格洛辛的生產	300
第二十一章 染料的乾燥、磨碎和成品配制	301
乾 燥	301
磨 碎	308
染料的混合和成品配制	310

第 三 篇

第二十二章 中間體和染料的生產組織問題	313
第二十三章 中間體和染料生產中的勞動保護和安全技術	320
結尾語	325

本書係中間體與染料的化學與工藝學簡明教程，供具有有機化學基本知識的讀者閱讀。

原書經蘇聯高等教育部批准為化工中等專業學校教學參考書，蘇聯勞動後備部職業教育學術委員會推薦為技工學校生產訓練班工長的教學參考書。

本書也可供染料及有關工業部門的技術員和試驗室工作人員閱讀。

本書由郭登嶽、傅憲謨、趙淦松、賀從權、王德光等同志翻譯，並經大連工學院染料教研組侯毓汾教授等協助校訂。

目 錄

緒 言	6
-----------	---

第 一 篇

第 一 章 芳香族原料及其處理方法	9
煤的焦化	9
處理煤焦油制得的最重要產品	13
處理石油制得的最重要產品	14
芳香族化合物的一些特性	16
第 二 章 芳香族化合物的氯化	21
概 論	21
氯代苯的生產	24
萘和甲苯的氯化	31
第 三 章 芳香族化合物的硝化	33
概 論	33
硝基化合物的生產	38
無機原料	39
最重要的硝基產物的生產	48
安全技術和勞動保護	53
第 四 章 芳香族化合物的磺化	54
概 論	54
苯磺酸的生產	63
β -萘磺酸的生產	67
對-氨基苯磺酸的生產	70
β -萘酚磺酸	71
第 五 章 芳香族硝基化合物的還原	73
概 論	73
在電解質中用鐵還原	74
苯胺的生產	75

鹼性介質中的還原和聯苯胺的重排	81
聯苯胺硫酸鹽的生產	83
用硫化物的還原	87
間-硝基苯胺的生產	89
還原苦味酸的生產	91
催化還原	92
安全技術	92
第六章 磷酸鹽的碱熔	93
概 論	93
原料和設備	95
苯酚的生產	97
β -苯酚的生產	100
應用上述方法進行複雜生產的例子	102
第七章 氮被其他的基取代	109
概 論	109
用氮代苯制取苯胺	110
β -氨基蒽醌的生產	111
用氮代苯生產苯酚	113
硝基苯甲醚的制取	116
第八章 氨基化合物和羥基化合物的相互轉換	117
概 論	117
胺類的水解	118
羥基化合物的胺化	120
第九章 芳香胺的氮化和芳化	123
烷 化	123
芳 化	127
第十章 芳胺類的羥化	131
第十一章 氮化法制造中間體	137
概 論	137
蒽醌的制備	137
各種中間體的制造	140
第十二章 縮合及重排法制造中間體	140
概 論	140

醌類同胺類縮合	141
同酚類縮合	143
蒽醌的製造	144
苯繞蒽酮的生產	147
第十三章 催化反應的基本概念	150
概 論	150
氧化反應	152
還原反應	156

第 二 篇

第十四章 染料概論	158
色和染料結構間的關係	158
染料的分類	161
對染料的一般要求	164
各類染料的特性	168
第十五章 偶氮染料	172
概 論	172
重氮化反應	173
重氮化合物的化學性質	179
偶合反應	183
單偶氮染料	190
雙偶氮染料	198
三偶氮染料	208
生產組織及生產檢驗	210
第十六章 硫化染料	211
概 論	211
生產各種硫化染料用的原料	214
硫化黑的生產	216
硫化藍染料的生產	220
硫化綠染料的生產	226
硫化棕染料的生產	228
安全技術	232
第十七章 二苯甲烷染料和三苯甲烷染料	235

概 論	235
鹼性槐黃的生產	235
三苯甲烷染料的生產	239
第十八章 蒽醌染料、媒染染料及酸性染料	247
概 論	247
媒染染料的生產	248
酸性染料及酸性-媒染染料的生產	260
第十九章 還原染料	264
靛類還原染料	264
概 論	264
靛藍及其衍生物	264
硫靛及其衍生物	275
不對稱的靛類染料	280
水溶性還原染料	280
蒽醌還原染料	284
概 論	284
標準還原藍	284
苯繞蒽酮的衍生物	289
蒽醌吡啶酮類	294
結構不明的染料	296
第二十章 印杜啉類和尼格洛辛類	297
概 論	297
印杜啉的生產	298
水溶性尼格洛辛的生產	300
第二十一章 染料的乾燥、磨碎和成品配制	301
乾 燥	301
磨 碎	308
染料的混合和成品配制	310

第 三 篇

第二十二章 中間體和染料的生產組織問題	313
第二十三章 中間體和染料生產中的勞動保護和安全技術	320
結尾語	325

緒 言

人造有機染料是苯胺染料工業的主要產品。

大多數的工業製品，特別是廣泛使用的日用品多是經過染色的。因此，就很難找到一個不應用染料的工業部門。

有機染料用於染棉織品、毛織品、絲織品、皮革、毛皮、紙、塑料、橡膠製品；除此以外，它還應用在印刷工業中（彩色插畫的印刷）、電影攝製工業中（有色影片），並用於製造汽車用漆和航空用漆、印刷油墨、墨水及其它。

製品的染色不僅是爲使其外觀美麗，而且也是爲了某些其它的目的，例如：防禦水分的作用（腐爛、發霉）、將物品偽裝起來，或相反的，將物品區別出來等。許多製品的質量決定於製品的染色，亦即決定於染料，所以苯胺染料工業對於國民經濟是有着重大的意義的。

苯胺染料工業中擁有各種不同品種的染料，苯胺染料工業管理總局的染料品種中包括的名稱就有 200 種左右。

蘇聯的苯胺染料工業是在斯大林五年計劃的年代裡建立起來的。在沙皇時代的俄國，苯胺染料工業處於萌芽狀態。19 世紀的 70 年代內在紹爾科沃工廠 Шелковский завод（莫斯科附近）中曾組織了茜素的生產。但此生產所必需的原料——蒽醌——却是由德國輸入的。企業存在的時期很短。

到 1912 年在俄國有 17 個不很大的苯胺染料工業企業，它們都是屬於外國人的。在這些企業中，主要是用輸入的產品進行一些染料生產中不複雜的最後一步操作，也生產很少的幾種中間體，其產量很少。在紡織和其它工業部門中所使用的染料主要的是進口染料。

十月革命以後，蘇聯政府在接收了破壞的企業後，立即開始

建立自己的苯胺染料工業。修建起來了規模巨大的中間體和染料工廠。在設備方面，這些工廠並不次於外國最好的企業。培養了大批的專家幹部。有機染料和中間體的科學研究院也建立起來了。結果在 1939 年蘇聯的苯胺染料工業就已生產所有類別的染料，並且在 1940 年內，染料的生產與 1913 年比較已增加了 2.8 倍。

蘇聯苯胺染料工業逐年發展情況*

產品種類	1928/1929		1932		1933		1934		1935		1936	
	名稱數	數量	名稱數	數量	名稱數	數量	名稱數	數量	名稱數	數量	名稱數	數量
中間體……	100	100	143	520	158	540	158	870	208	975	275	1580
染料……	100	100	124	105	131	124	140	184	176	196	234	255

* 以 1928/1929 年的數字為 100，所有其它數字為對 1928/1929 年的百分數。

蘇聯 1946 年—1950 年恢復及發展國民經濟的五年計劃指出要大大地發展苯胺染料工業。到 1950 年染料的生產與戰前比較必須增至 1.3 倍，並要相應地增加品種的數量。首先要發展的是高質量和極其堅牢的染料的生產，如：陰丹士林染料為 2.4 倍，冰染染料為 5 倍。同時也要增加媒染染料、直接染料及酸性染料與色澱的生產。在 1950 年，合成染料的總產量規定為 45000 噸。

苯胺染料工業所用的主要有機原料（芳香族烴類——苯、甲苯、萘、蒽等）經過兩個階段進行加工製造：1) 首先製出不具有染料性質的烴類衍生物，即所謂中間體，2) 再把中間體加工製成染料。

中間體的生產要比染料的生產複雜得多。苯胺染料工業的大部分企業是生產中間體的。

苯胺染料工業出產的許多中間體不僅用於生產染料，亦在有機化學工業的其他各部門中（醫藥工業和橡膠工業等）當作原料使用。因此苯胺染料工業與國民經濟的其他各部門是緊緊聯繫在

一起的。

苯胺染料工業是有機合成工業部門中發展最大的部門之一。在工廠實驗室內曾進行了許多科學探討工作並檢驗了許多有價值的發明。化學家的許多理論研究作爲了苯胺染料工業生產方法的基礎。所有現代化的技術過程——連續生產方法，在高壓下進行的過程，催化過程均被採用在中間體和染料工業中。在蘇聯，科學是爲勞動者的利益服務的，不是隨企業主的狹隘利益而轉移的，科學與生產的此種相互聯系是非常有成效的，它爲全部工業、特別是爲苯胺染料工業創造了光輝的發展前途。

第 一 篇

第 一 章

芳香族原料及其處理方法

製造中間體的基本有機原料——芳香族烴類大多數是在焦化時和用化學方法處理石油時由煤和石油中所製得的。

煤 的 焦 化

煤是化學化合物的複雜混合物，含有大量的（約80%或更多的）碳。

與空氣隔絕將煤加熱至高溫的“乾餾”過程稱為焦化。

焦化的主要目的是為冶金工業製造焦炭，因此焦化所用的煤必須是能製出優質焦炭的煤。焦化時，由一噸煤中能製得約 800 公斤的焦炭，約 10 公斤的芳香族烴類，約 2.5—3 公斤的氨和 315 立方米的煤氣。在擁有大量可採煤儲量的國家裡，特別是在蘇聯，每年生產數千萬噸的焦炭，從而也就保證了能大量地生產上述的其他產品。

焦化的進行法如下所述。先將洗過的並已進行分選過的煤裝入從外部用熾熱氣體加熱的焦化室內。裝在室中的煤加熱而乾燥。在 $250^{\circ}\sim 300^{\circ}$ 時，煤便開始分解，同時放出氣態產品和焦油。這些產品是由於煤中所含的揮發物質的蒸發以及非揮發性的有機物質受高溫作用而發生分解的結果生成的。在 350° 左右時煤就變成可塑性的了，而於 550° 左右時又重新硬化粘結成所謂“焦餅 (Коксовый пирог)”。這時焦油停止析出，僅放出氣體。當溫度達到 1100° 左右時，焦化即行結束。

用專門的器械把“焦餅”從室內推出，以水或蒸汽將其熄