

90595

國民中學選修科目
實用化學教師手冊
下冊

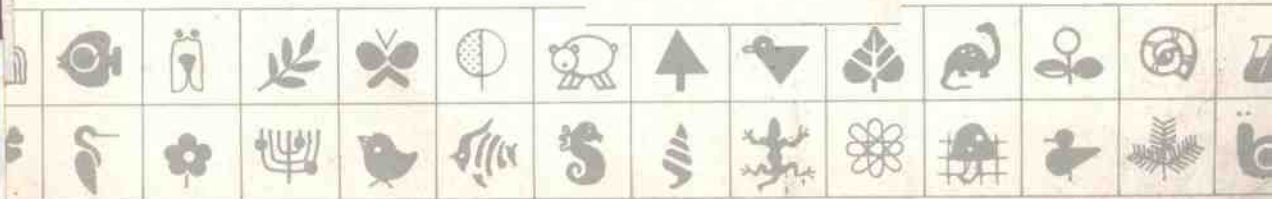
G634.8
1512

國立編譯館主編

8
7

8

2



中華民國七十八年一月 正式本初版

國民中學
選修科目 **實用化學科教師手冊(下)**

定價：(由教育部核定後公告)

主編者 國 立 編 譯 館

編審者 國立編譯館國民中學實用化學科
教科用書編審委員會

主任委員 吳大猷

委員 紀恭謙 陳鏡潭 郭鳳翕 彭旭明

楊寶旺 楊美惠 魏明通

編輯小組 楊寶旺 魏明通

總訂正 吳大猷

插圖繪製 耿鴻逵

出版者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市古亭區10770 舟山路二四七號

印行者 九 十 一 家 書 局

經銷者 臺 灣 書 店

門市部(-)：臺北市重慶南路一段一四號

電 話：三 一 一 〇 三 七 八

門市部(二)：臺北市忠孝東路一段一七二號(本店)

電 話：三 九 二 八 八 四 三

印刷者 封面：宏章印刷事業有限公司
內文：宏章印刷事業有限公司

編輯大意

- 一、本教師手冊係依據教育部於民國七十四年四月修訂公布之國民中學選修課程實用化學課程標準，以及國立編譯館主編之國民中學實用化學教科書編輯而成。
- 二、本教師手冊共分兩冊，供國民中學第三學年，每學期一冊教學參考之用。
- 三、本教師手冊內容係以國民中學實用化學下冊課文為準，分章編輯，各章包括「教學時間與順序」、「一般教學目標」、「學習行為目標」、「教學活動」、「內容說明及補充教材」及「習題指導」等項。請教師視實際情況彈性應用於教學，期能達成教學實用化學之目標。
- 四、各章中之「內容說明及補充教材」節中資料，過爲繁深，非爲學生所能了解，祇爲教師參考之用，不宜在授課中講述（尤其是第八章中 8-3 節的藥品，絕不宜講授）。請教師注意。
- 五、本教師手冊所用化學名詞及術語，悉依教育部公布之化學命名原則、化學名詞及化學工程名詞。
- 六、本書如有未盡妥善之處，尙祈提供卓見，以便再版時修訂。

國民中學實用化學(下)教師手冊

目 次

第六章 衣料的化學

一、教學時間與順序.....	1
二、一般教學目標.....	1
三、學習行爲目標.....	2
四、教學活動.....	4
五、內容說明及補充教材.....	7
六、習題指導.....	11

第七章 洗濯和漂白

一、教學時間與順序.....	14
二、一般教學目標.....	14
三、學習行爲目標.....	15
四、教學活動.....	17
五、內容說明及補充教材.....	21
六、習題指導.....	25

第八章 常用的醫藥品

一、教學時間與順序.....	27
二、一般教學目標.....	27
三、學習行爲目標.....	28
四、教學活動.....	30
五、內容說明及補充教材.....	32
六、習題指導.....	41

第九章 肥料與農藥

一、教學時間與順序	43
二、一般教學目標	43
三、學習行為目標	44
四、教學活動	46
五、內容說明及補充教材	48
六、習題指導	58

第十章 環境科學與生活

一、教學時間與順序	61
二、一般教學目標	61
三、學習行為目標	62
四、內容說明及補充教材	63
五、習題指導	69

第六章 衣料的化學

一、教學時間與順序

6-1 天然纖維	2 小時
6-2 人造纖維	2 小時
6-3 染料	1 小時

二、一般教學目標

1. 了解衣服在人類生活上的功能。
2. 認識動物纖維及植物纖維的主要來源。
3. 了解棉纖維的主要成分及其特性。
4. 了解亞麻纖維的主要成分及其所做衣服的特性。
5. 認識動物纖維的主要成分為蛋白質而不是纖維素。
6. 認識蠶絲的主要成分及其所製衣料之特性。
7. 了解羊毛之主要成分及所製衣料之特性。
8. 熟悉動物纖維及植物纖維所製衣料的辨認方法。
9. 認識兩類人造纖維之來源及其特性。
10. 了解合成纖維的原料通常為石油化學產品。
11. 認識合成纖維的特性。
12. 能夠以簡單方法辨認棉、毛或合成纖維所製的布料。
13. 認識各種布料加工的方法及其用途。
14. 辨認染料與顏料之不同。
15. 了解天然染料及合成染料的主要來源。
16. 認識直接染料及媒染染料的差別。
17. 了解使用靛藍染料染色的方法。

三、學習行為目標

活動項目	行為目標	
	科學概念	科學方法和態度
6-1 天然纖維	<ol style="list-style-type: none"> 1.認識衣服在人類生活上的功用。 2.舉例分類各種纖維。 3.敘述植物纖維的來源及其主要成分。 4.敘述棉布所製衣服的特性。 5.比較棉、大麻及亞麻所製衣服的特性。 6.敘述動物纖維的主要來源及其成分。 7.比較蠶絲及羊毛所製衣服的特性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.自日常所穿的衣服能推理舉出衣服的各種功能。 2.能利用燃燒法，了解棉纖維燃燒不發生特別臭味，其成分是纖維素。 3.以燃燒法，試驗蠶絲纖維燃燒時，發出難聞氣味。 4.能夠使用顯微鏡辨別羊毛纖維與棉纖維。
6-2 人造纖維 實驗 6-1 辨認布料	<ol style="list-style-type: none"> 1.敘述人造纖維的種類及其主要原料。 2.敘述再生纖維的製造過程。 3.敘述人造絲的優點及缺點。 4.舉出常見的合成纖維名稱。 5.敘述合成纖維所製衣服的優點及缺點。 6.以圖表方式比較各種纖維受酸、鹼的影響。 7.列舉不能使用氯或漂白粉漂白的纖維。 8.敘述各種布料的加工方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.細心的用燃燒法，試驗各種纖維之燃燒情形，做為辨別纖維之依據。 2.使用石蕊試紙辨認含有氮的纖維。 3.使用醋酸鉛試紙檢驗含有硫成分的纖維。 4.試驗結果能用表格方式比較各種纖維的特性。
6-3 染料	<ol style="list-style-type: none"> 1.敘述顏料與染料的不同處。 2.舉例敘述染料的分類。 3.敘述使用靛藍染布的過程。 4.舉例說明媒染染料及其染 	<ol style="list-style-type: none"> 1.根據染色的方法分類染料。 2.根據原料來源分類染料。

色的方法。

5.敘述靛藍染料及茜素染料的原料。

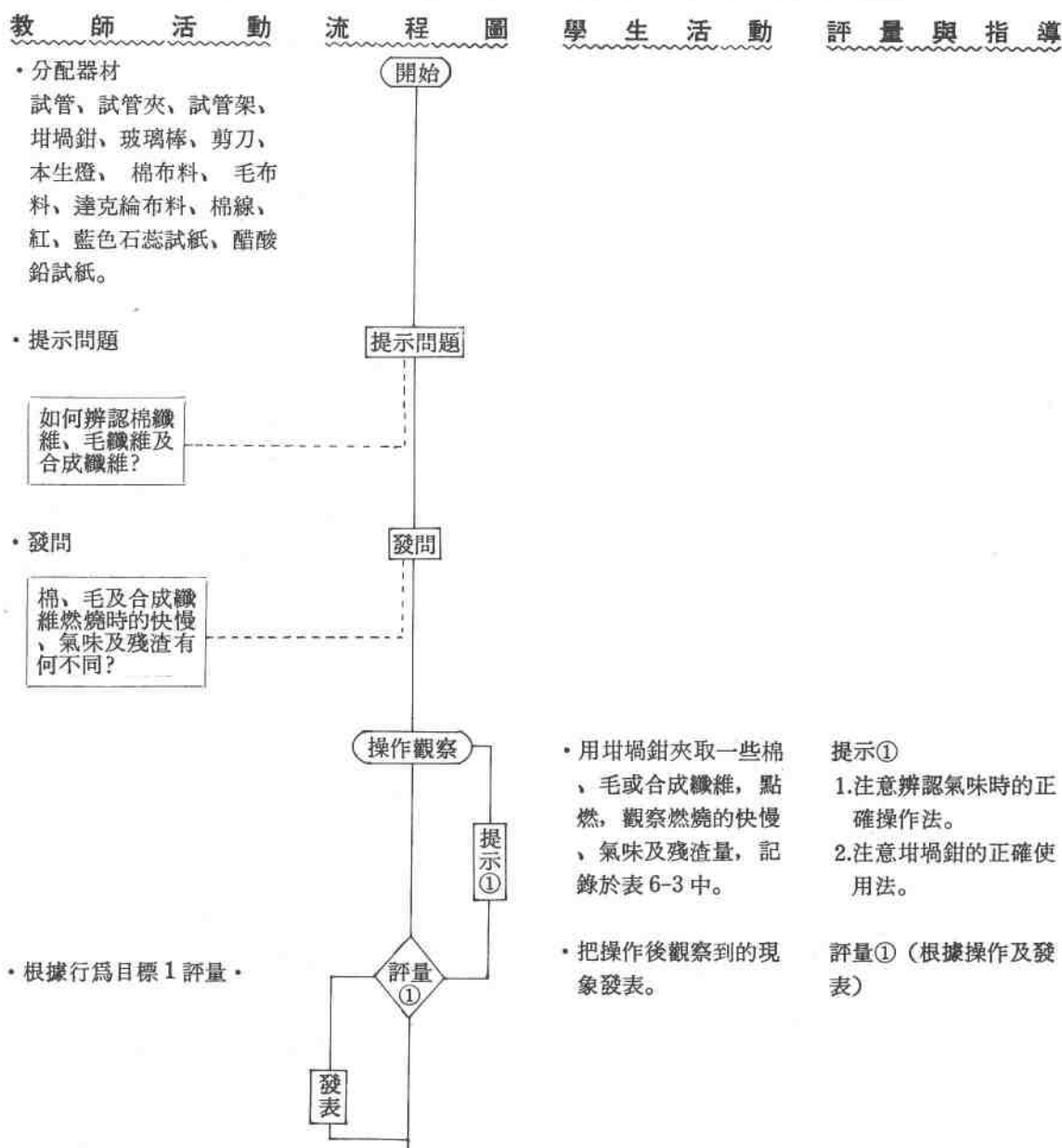
6.比較直接染料與媒染染料的染色方法。

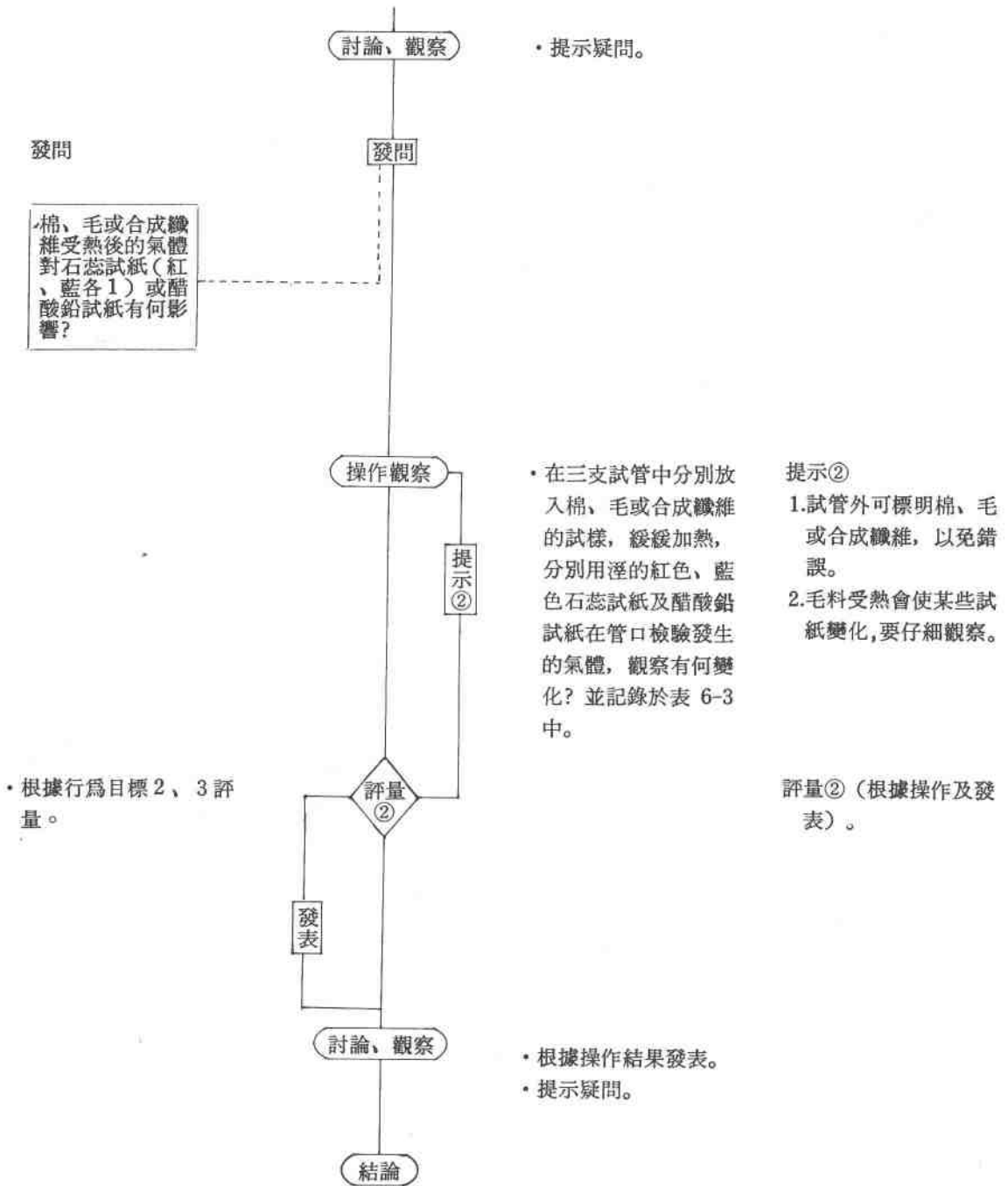
7.舉例說出茜素隨所用媒染劑所改變的顏色。

四、教學活動

教學流程圖

實驗 6-1 辨認布料



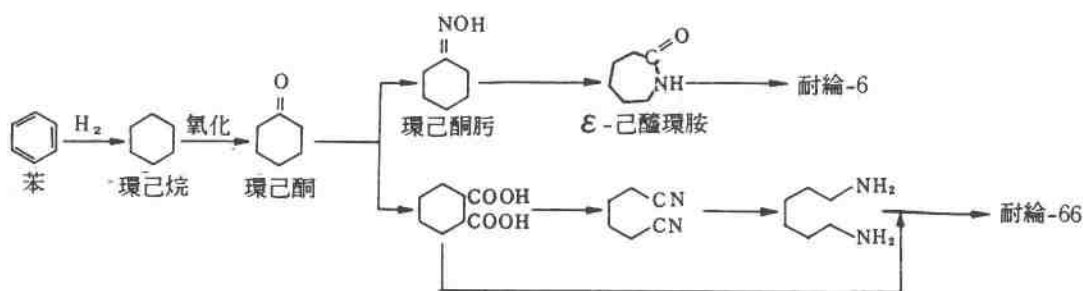


合成纖維

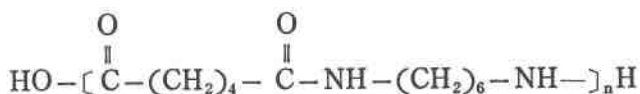
隨石油化學工業的發展，科學家已能製成較天然纖維更強韌、更舒適而易染色的合成纖維。這些合成纖維可大分為聚醯胺系合成纖維，聚酯系合成纖維及聚乙烯醇系合成纖維等。

聚醯胺系合成纖維

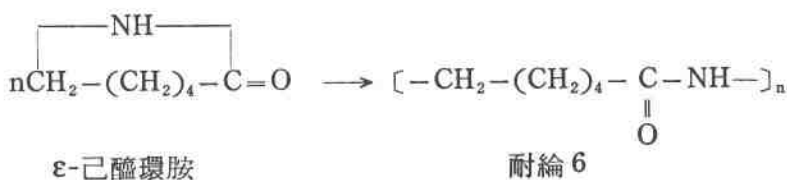
如耐綸-6，耐綸-66等，為具有醯胺鏈結（—CONH—）的纖維。此兩者的性質與用途均相似。自石油分餾所得石油腦（naphtha）取得的苯為原料，製造耐綸的過程如下：



耐綸 66 為目前大量生產的合成纖維，其學名為聚己二醯己二胺（polyhexamethylene adipamide），耐綸 66 乃表示其結構中，己二酸及己二胺所含的碳原子數均為 6 個而來。耐綸 66 之分子結構為：



耐綸 6 又稱己內醯胺耐綸（nylon caprolactam），其產量為耐綸 66 的十分之一左右。如上圖由苯為原料製造 ϵ -己醯環胺自行縮合而得。



耐綸絲具美麗光澤並具韌性，廣用於絲襪、雨傘布料、降落傘及衣料等。

五、內容說明及補充教材

本章的重點在於使學生了解衣料的化學，人類生活與衣服有密切的關係，因此，首先介紹衣服在人類生活之兩大功能——保健衛生及社會生活上之功能。進一步探討天然纖維及人造纖維的來源、性質和用途。從實驗過程學習辨認布料的技巧，最後介紹染料及染色方法。下列各項可供教師教學時之參考。

(一) 動物纖維

蠶絲 蠶絲是蠶在營繭時從體內所分泌的黏液，遇到空氣時凝固而成的。蠶絲纖維的主要成分為絲蛋白（約75%），及絲膠質（約25%），此外尚含有少量的脂肪、蠟、色素及灰分等，蠶絲富於吸水性，通常含10%的水分。蠶絲有美麗光澤，耐水性強，富伸縮性且易染色。不受有機酸及稀無機酸損害，但可溶於濃鹽酸、硫酸或硝酸。稀醋酸或酒石酸溶液可增加其光澤。絲較易受氧化劑的損傷，因此不能使用漂白粉或氯漂白，祇可用稀過氧化氫，過氧化鈉漂白。

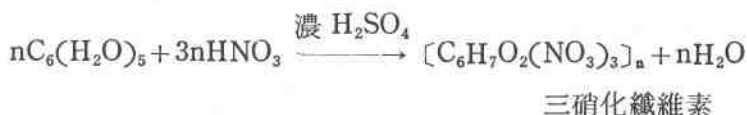
羊毛 自羊身上所割取的毛為羊毛。羊毛纖維的主要成分為角蛋白（Keratin，是一種蛋白質），其平均組成為碳50%，氫7%，氧22~26%，氮15~17%，硫2~4%。

羊毛纖維較易受熱分解，加熱至100°C逐漸失去水分，到130°C開始分解變黃色並發生氮氣體，到140~150°C便發出硫的特殊臭味。羊毛的保暖性在纖維中是最好的，而且易染色，不起皺，因此，常用於高貴衣料。

(二) 植物纖維

棉 棉屬於錦葵科植物，盛產於我國、印度、埃及與美國等地。在種子周圍生成棉纖維，成螺旋捲狀，棉纖維含纖維素約91%及水分7~8%。

加熱棉纖維至160°C時，失去分子中的水分而開始分解，至250°C時呈褐色。點燃棉纖維，發生火焰燃燒，惟無特別氣味。棉纖維較易受酸作用，易溶於濃硫酸成膠狀液體，與濃硫酸加熱時，脫水而碳化。棉纖維在濃硫酸與濃硝酸混合液中反應而生成三硝化纖維素。



大麻 盛產於印度、法國、德國、蘇俄等之桑科植物。大麻纖維易導熱，適於製造夏天衣服。纖維質強韌、耐水性強，廣用於製造帆布、魚網、蚊帳等。

亞麻 盛產於寒冷地帶的一年生草本植物。亞麻莖表皮內側具有韌皮纖維，浸漬於熱水時，可使木質部與韌皮分離並溶解纖維間的膠質，乾燥即得。亞麻纖維呈絲狀光澤，熱傳導度較棉纖維大，因此穿著時有涼爽感覺，適合於夏天穿用。亞麻纖維質地較強韌，可用於製造帳篷、帆布、桌布、手帕及衣料等。亞麻纖維較難漂白，對酸、鹼的抵抗力亦較弱，同時染料較難滲透於纖維內，不易染色。

(三) 染 料

染料為一種具有顏色的化合物，能夠染在纖維及其他物質上，遇陽光曝曬或水洗時不褪色也不變色。過去染料取自含在動植物色素的天然染料，今日隨著染料合成的進步，合成染料占廣大的市場。合成染料為具有色基 (chromophore) 及助色團 (auxochrome) 的分子，通常以芳香烴為原料合成。圖 6-1 為合成染料過程之例。

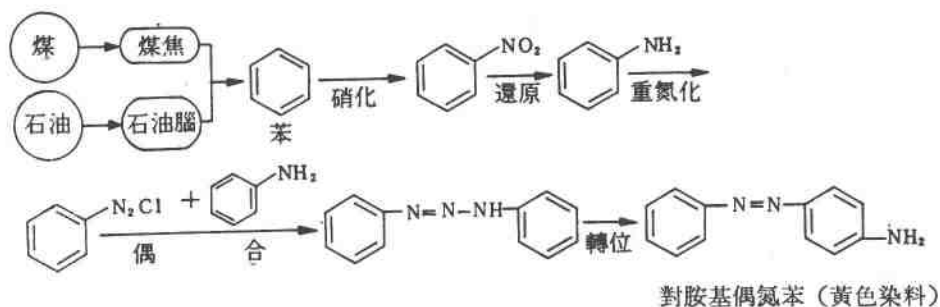


圖 6-1

一般常見的色基及助色團如表 6-1。

表 6-1 色基及助色團

色 基	$>C=C<$, $>C=O$, $-N=N-$, $-N=O$, $>C=N-$, $=\langle \text{benzene ring} \rangle =$, $-NO_2$
助 色 團	$-H$ (酚), $-NH_2$, $-SO_3Na$, $-COOH$, $-NHR$, $-NR_2$

色基：具有顏色的有機化合物，在分子中具有某特定的不飽和基。這些基稱為色基或發色團。

助色團：染料除含色基外，須具有與酸或鹼化合成鹽的性質，方能使顏色顯明並具染著性。

因此其分子必具有增強顏色之基，稱助色團。

染料的分類

根據染色方法及染色性質，染料可分類如表 6-2。

表 6-2 染料的分類

種 類	特 性
直 接 染 料	可溶於水，在中性或弱鹼性溶液中均能直接染上動物纖維或植物纖維。多數為偶氮染料。
酸 性 染 料	分子內具有 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 等基，其鈉鹽水溶液能夠直接染色於動物纖維。多數屬於偶氮染料。
鹼 性 染 料	分子內具有 $-\text{NH}_2$ 基，將其鹽酸鹽溶於水後可直接染於動物纖維。
媒 染 染 料	染料分子與纖維間的親和力低，因此預先將鉻、鐵、鋁等鹽吸附於纖維後，浸入於染料溶液即可染色。
建 染 染 料	染料分子不溶於水，但在鹼性溶液中被還原為可溶性，將纖維浸在染料鹼性溶液後，取出放置於空氣中，即氧化而染色於纖維。因使用鹼，不能用於羊毛纖維的染色。
苯 酚 染 料	浸過酚或苯酚等溶液的纖維再浸於重氮化合物溶液時，在纖維上生成不溶性的偶氮染料系染色。
硫 化 染 料	使用硫化鈉溶液還原不溶性染料成水溶性後，使纖維吸收，並在空氣中氧化而染色。

靛藍 (Indigo)

靛藍是最早使用的染料，西元前 2000 年埃及金字塔法老王墳墓的衣類上，已有使用靛藍的痕跡。從前靛藍是從天然藍草中取得，近代改由人工合成。圖 6-2 為工業製靛藍的過程。

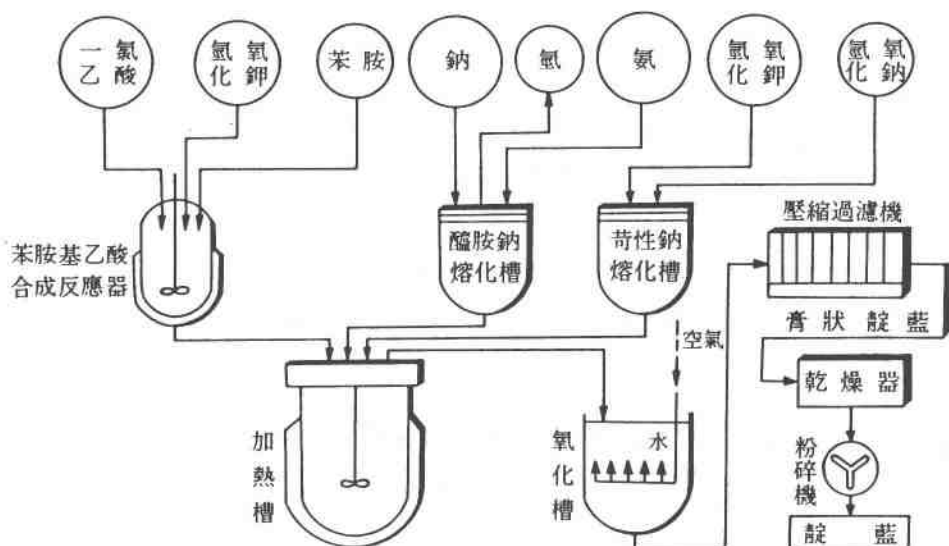


圖 6-2 製造靛藍過程

靛藍為暗藍色不溶於水的粉末，在氫氧化鈉溶液中與低亞硫酸鈉 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) 共熱時，還原成無色的靛白。靛白可溶於鹼中。靛白鹼溶液中浸入棉布，取出曝露於空氣中時，氧化成深藍色的靛藍，染色於纖維上。

茜素 (Alizarin)

茜素也是人類最早使用之染料。從前由一種樹根提製，在 1870 年由人工合成成功，其合成過程如圖 6-3 所示。

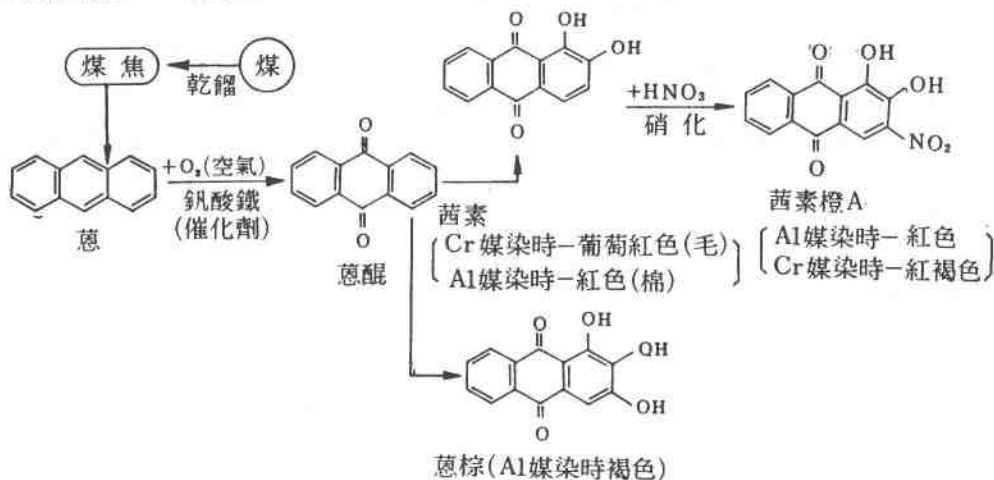


圖 6-3 茜素的製造

茜素屬於媒染染料。棉布或麻布預先浸漬於鋁鹽溶液後，再浸漬於茜素溶液時，可染成紅色。這是由於在纖維上金屬與染料結合成不溶性色素之故。

六、習題指導

實驗 6-1 辨認布料

表 6-3 辨認布料試驗

纖維種類	燃燒時放出的氣味	石蕊試紙試驗	醋酸鉛試紙試驗
棉	無特別氣味	不變色	不變色
毛	氨及刺激性硫氣的味	紅色石蕊變藍色	變黑褐色
聚酯	無特別氣味 纖維先端呈珠狀	不變色	不變色

【實驗討論】

1. 那一種布料的含硫量最多？

答：羊毛纖維所織的布料。

2. 加熱那一種布料可使紅色石蕊試紙變藍色？

答：羊毛纖維所織的布料。

3. 那一種布料的成分含氮？你怎樣知道的？

答：羊毛，加熱羊毛布料所產生的氣體能夠使溼潤的紅色石蕊試紙變藍色。

一、選擇題

- (2) 1. 保暖性特別好，易染色的纖維是
(1)棉 (2)羊毛 (3)耐綸 (4)人造絲
- (4) 2. 用木材或紙漿為原料製成的纖維是
(1)棉 (2)羊毛 (3)耐綸 (4)人造絲
- (1,2) 3. 加熱時能使溼潤的紅色石蕊試紙變藍色的兩種布料是
(1)羊毛 (2)蠶絲 (3)人造絲 (4)耐綸
- (1) 4. 加熱時能使醋酸鉛試紙變黑褐色的布料是
(1)羊毛 (2)蠶絲 (3)人造絲 (4)耐綸
- (4) 5. 不受酸及鹼作用的布料是
(1)羊毛 (2)人造絲 (3)棉 (4)聚酯

二、問答題

1. 試說明衣服在保健衛生上的功能。

答：(1)調整體溫， (2)吸附污染物質，
(3)保護身體， (4)適應活動的機能。

2. 試說明衣服在社會生活上的功能。

答：衣服受風俗習慣、宗教、民族性、階級差別等社會因素影響，例如學生制服、喜事、喪事衣服等。

3. 試比較動物纖維與植物纖維的成分及辨認法。

答：動物纖維主要成分為蛋白質，點火燃燒時發出難嗅氣味。植物纖維主要成分為纖維素，點火燃燒時沒有特別氣味。

4. 試比較天然纖維與合成纖維的性質。

答：天然纖維較保暖，吸水性較佳，惟較易受酸及蟲的侵害，合成纖維保暖性及吸水性較差，惟不受化學藥品作用及不怕蟲咬。

5. 試說明布料之樹脂加工的目的與方法。

答：樹脂加工可增加布料的彈性並有防皺及防縮等性質，其方法將布料浸入於樹脂溶液後，經高溫處理即成。

6. 試舉出有色物質可作染料的條件。

答：此有色物質必須能與織物結合或附著於織物上，水洗不褪，受熱或日曬不變，不與肥皂或清潔劑起作用。