

國 民 中 學

實用化學

下 冊



國立編譯館 主編

中華民國七十八年一月 正式本初版
中華民國七十九年一月 再 版

國民中學
選修科目 **實用化學教科書** 下冊

定價：（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 郭鳳翥 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

封 面 設 計 莊紋岳

出 版 者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市古亭區 10770 舟山路二四七號

電 話：三 六 二 六 一 七 一

印 行 者 九十一家書局（名稱詳見背面）

經 銷 者 臺 灣 書 店

辦公地址：臺北市城中區 10023 忠孝東路一段一七二號

電 話：三九二二八六一・三九二二八六七

門 市：臺北市城中區 10023 忠孝東路一段一七二號

電 話：三 九 二 八 八 四 三

郵撥帳號：○ ○ ○ 七 八 二 一 五

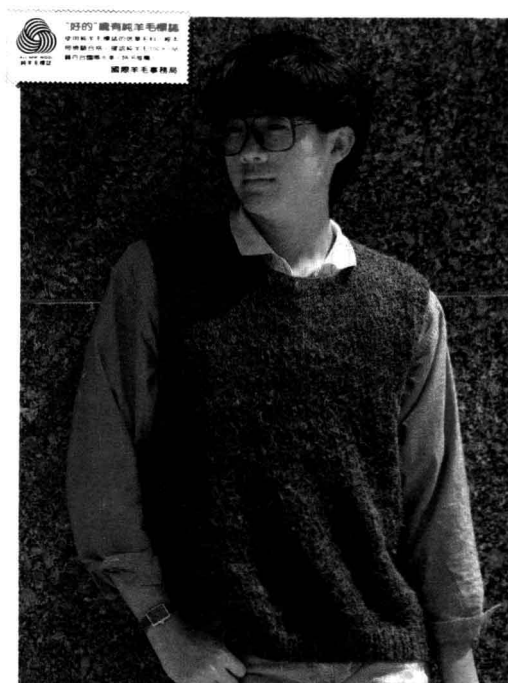
印 刷 者 封面： 爵士彩色印刷股份有限公司
內文：

編 輯 大 意

- 一、本書是根據教育部在民國七十四年四月修訂公布的國民中學選修科目實用數學課程標準編輯而成。
- 二、本書共分二冊，每學期一冊，供國民中學第三學年選修科目實用數學教學之用。
- 三、本書旨在引導學生認識數學的實用價值，提供實用的數學知能，培養使用有關機具的能力，以適應實際生活及職業上的需要，並能幫助解決有關數量的問題。
- 四、本書的編輯，著重國民中學數學基本能力的培養；配合學生心智發展，循序漸進，盡量透過實際操作以獲得具體的經驗，並激發學習的動機與興趣，以增進教學效果。
- 五、本書每節中都安排有適當分量的隨堂練習，以供教師在課堂上指導學生模仿演練之用。
- 六、配合本書，另編有習作，供學生在課內或課外練習之用。
- 七、教師可視學生的需要與學習情況，斟酌減少教材單元。
- 八、配合本書，另編有教師手冊，供教師參考之用。
- 九、本書如有未盡妥善之處，請各校教師隨時提出改進意見，以供修訂時之參考。

編輯大意

- 一、本書是根據教育部在民國七十四年四月修訂公布的國民中學選修科目實用化學課程標準而編輯。
- 二、本書共分二冊，每學期一冊，供國民中學第三學年選修課程教學之用。
- 三、實用化學的課程目標爲：
 1. 在國民中學第二學年理化課程之教育基礎上，使學生明瞭學習化學的目的，在認識物質和能量的世界裡，以改善人類的的生活。
 2. 介紹有關食、衣、住、行的化學，了解科學的方法與技巧，使學生能夠應用並適應現代生活。
- 四、本書的編輯，以簡易而無數學式方式，介紹日常生活有關物質與能量的教材，配合教師講解、示範實驗及學生實驗，以期能使學生融會貫通。
- 五、配合本書，另編有習作，供學生在課外練習之用。
- 六、配合本書，另編有教師手冊，供教師教學參考之用。
- 七、本書歡迎教師提供實際教學中所遭遇的問題與提供改進之意見，並請各界科學教育先進隨時指正。



毛衣爲羊毛纖維織成的，純羊毛織品通常有國際羊毛事務局的標誌。



結婚禮服通常是絲與聚酯或絲與耐綸混合織成的，具有絲的美麗光澤和合成纖維的堅韌特性。

國民中學實用化學 下冊

目 次

第六章 衣料的化學————— 1

6-1 天然纖維·····	2
6-2 人造纖維·····	4
6-3 染料·····	9
習題·····	12

第七章 洗濯和漂白————— 13

7-1 肥皂·····	13
7-2 洗濯的過程·····	16
7-3 合成清潔劑·····	16
7-4 乾式清潔劑·····	17
7-5 漂白與漂白劑·····	17
7-6 污漬處理法·····	20
習題·····	22

第八章 常用的醫藥品————— 23

8-1 防腐·····	23
8-2 消毒·····	25
8-3 常用藥品·····	27

習題.....	32
---------	----

第九章 肥料與農藥.....33

9-1 氮肥.....	35
9-2 磷肥.....	38
9-3 鉀肥.....	39
9-4 複肥.....	42
9-5 農藥.....	43
習題.....	49

第十章 環境科學與生活.....51

10-1 空氣污染與水污染公害.....	51
10-2 化學品的公害.....	56
習題.....	58

第 六 章

衣 料 的 化 學

衣、食、住、行為民生生活最基本的要素。自古以來人類都與衣服發生密切的關係。適宜的衣服可保暖禦寒、防護日曬與害蟲的侵襲，並增加美觀。衣服在人類生活上的功能可分為兩大項：

一、保健衛生上的功能

(1) **調整體溫：**我們的身體不斷產生熱量並放出熱量而維持一定的體溫。如果身體外圍的氣溫變化不太大時，身體本身有體溫調節作用而自動調整以適應外界的氣溫，可是環境氣溫變化很大而與體溫相差攝氏十度以上時，必須以衣服來補助調整體溫。我們穿衣服時，身體與衣服間的溫度與濕度改變，產生舒服的人工氣候，叫做衣服氣候。良好的衣料具有：

① 保溫作用，因為空氣不易傳熱，穿衣服時，衣服與身體間有一層不易流動的空氣而保持體溫不易散失。

② 促進蒸發作用，衣料具有吸水性及透水性，因此能夠促進汗的吸收及蒸發的作用。

③ 換氣作用，衣料亦具有通氣性質，因此可將衣服內的空氣與外面的空氣交換。

(2) **吸附污染物質：**衣服能夠吸附皮膚表面的汗與脂肪，並隔絕外圍的污染物質，使皮膚表面保持清潔。

(3) **保護身體：**衣服具有保護身體或皮膚不受外界傷害的功能。另外有特製的衣服為特殊環境下使用，例如消防人員所穿的耐火衣服，使用放

射線人員所用的防護衣服，警察出任務時所用的防彈衣，噴撒農藥時所穿的防毒衣等，均能保護身體不受外界的刺激。

(4) 適應活動的機能：人類常穿適合於日常生活活動的衣服，使活動更有效率並促進身體機能的作用，例如在運動時穿具有伸縮性衣料所做的運動服等。

二、在社會生活上的功能

衣服除受氣候的自然條件影響外，尚受風俗習慣、宗教、民族性、階級差別等社會因素的影響。有時根據衣服的樣式、色彩、材料等的變化表示性別、已婚或未婚、職業別、所屬團體、喜事或喪事區分。例如喪事時穿麻衣或黑衣服，學生穿學校制服，陸、海、空軍官兵穿著各式的制服等。

6-1 天然纖維

衣服的材料通常都是由纖維織成的。纖維根據其來源分為兩大種類，即天然纖維和人造纖維。其分類系統如表 6-1。

表 6-1 纖維的分類

天然纖維	—植物纖維……棉、麻等
	—動物纖維……絲、毛等
人造纖維	—再生纖維……人造絲、醋酸纖維素等
	—合成纖維……耐綸、奧綸、達克綸等

6-1-1 植物纖維

主要的植物纖維有棉、大麻、亞麻等，均來自植物。

(1) 棉 棉是最重要的植物纖維，為日常常用的衣料。棉布所做的衣服，吸水性、透氣性都很好，不但可保暖，夏天穿時有涼爽的感覺。棉纖

維大部分的成分為纖維素，加熱到 250°C 時變成褐色；燃燒時不發生特別臭味。棉布料較易受酸的侵害，但對於鹼的抵抗力較大，因此可將粗的棉布放入沸騰的稀氫氧化鈉溶液中以除去纖維中的不純物。棉布可用氯、漂白粉、過氧化氫等的稀溶液來漂白，但不能用濃的溶液，否則將變為損傷的氧化纖維。

(2) **大麻** 大麻纖維較強韌、耐水性亦較大，常使用於製造帆布、蚊帳及魚網等，大麻纖維的主要成分也是纖維素。

(3) **亞麻** 亞麻盛產於寒冷地帶。亞麻纖維主要成分為纖維素，但含較多的黏膠質、脂、蠟、灰分等不純物。亞麻纖維的熱傳導度比棉大，所製的衣服穿時有涼爽感覺，適合於夏天穿用。亞麻布的質料比棉布強韌，除製作衣服外，可用於領帶、手帕、桌布、帆布、帳篷等。

6-1-2 動物纖維

主要的動物纖維為蠶絲與羊毛，其化學成分主要是蛋白質，與植物纖維的主要成分是纖維素不同。

(1) **蠶絲** 蠶絲是蠶體內的黏液，在營繭時吐出遇到大氣時凝固而成的纖維，其主要成分為碳、氫、氧和氮所組成的蛋白質。蠶絲富於吸濕性、耐水性、柔軟並具有美麗光澤，自古用於製作高貴衣料之用。絲燃燒時放出難聞氣味，對酸、鹼的抵抗力較低，易受氧化劑的侵害，不能用氯、漂白粉來漂白，只能用稀雙氧水（過氧化氫）漂白。絲比其他纖維容易被染色成美麗的衣料。近年來臺灣農村養蠶人口增加，因此絲製品在百貨店中已成常見的商品，如襯衫、西裝、旗袍及用於蠶絲被等。

(2) **羊毛** 羊毛纖維在顯微鏡下觀察時，其表面呈鱗片狀。羊毛纖維的主要成分為碳、氫、氧、氮和硫所構成的蛋白質，因此加熱時會產生氨氣及硫的刺激性臭味。羊毛纖維具較強的彈性，因此所製成的衣料不易起皺，同時保暖性特強，適合於冬天穿用。紀錄顯示登高山走失迷路時，穿羊毛內衣及襪子的人較穿棉質內衣及襪子的不易受凍傷或凍死。羊毛衣料耐酸性較強，不受稀鹽酸或稀硫酸的影響，惟在濃酸中便會溶解，羊毛遇稀硝酸變黃色，遇濃硝酸即起分解。羊毛纖維與蠶絲一樣，不能用氯或漂

白粉漂白，只能用稀雙氧水漂白。羊毛衣料很容易染色，一經染色後不易褪色。

過去羊毛都是進口的，惟近年來我國亦自養綿羊，臺灣中部的清境農場有廣大的養羊場，每年從綿羊身上可剪取多量羊毛為織布之用。

過去天然纖維為人類衣料的主要來源，惟近幾十年來由於人類的大量需求，以及植物纖維和動物纖維的產量有限，科學家與工業界已努力開發產量較多而較便宜的人造纖維，廣為現代人使用。

6-2 人造纖維

人造纖維是經過化學方法所製成的纖維，通常分為由纖維素或含纖維素較多的木材、紙漿等為原料，經化學處理所成的再生纖維，另外以石油化學產品為原料，經化學合成而製成的合成纖維分兩大類。

6-2-1 再生纖維

再生纖維又叫做人造絲或嫞綫 (rayon)，將天然纖維經過化學藥品處理成液體後，經過紡嘴壓抽成絲，其製法有多種，最普遍的為下述的黏膠法。

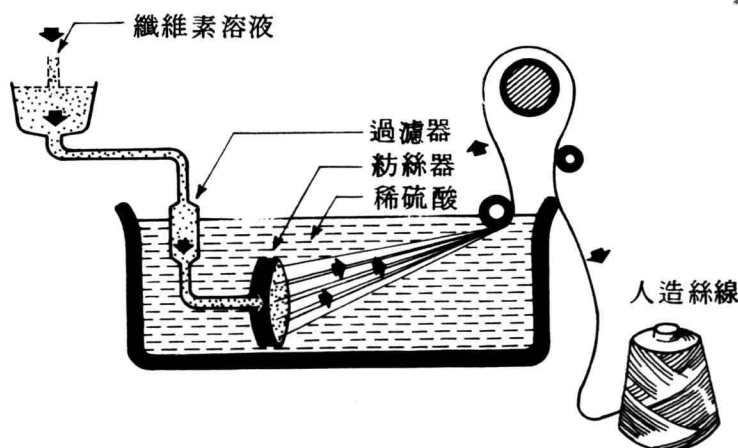


圖 6-1 人造絲的製造過程

1. 將棉花、木材、紙漿等纖維浸漬於濃氫氧化鈉溶液中使其膨脹。
2. 取出壓乾後，以二硫化碳（CS₂）溶解成黃色的膠狀液體叫做黏膠。
3. 將此黏膠經過鉑製紡嘴細孔，壓入於稀硫酸中，即凝固成細絲狀的人造絲。

人造絲具有蠶絲一般光澤，因為其原料是天然纖維，具有很好的吸水性，在稀酸、稀鹼溶液中安定，易於染色及洗濯。惟人造絲亦具有傳熱較慢、耐張力較低等缺點。因此市售之衣類以人造絲與棉或合成纖維混合紡織以彌補其缺點。

6-2-2 合成纖維

合成纖維是以人工方法用石油化學產品為原料，經化學合成而得細長、堅韌、富彈性的纖維。例如耐綸（俗稱尼龍）、聚酯、奧綸、達克綸等廣用於各種衣料、桌布、雨傘布、雨衣等各種紡織品。合成纖維具有強韌、不易起皺、快乾、不受化學藥品作用及不怕蟲咬等優點，但也有吸水性及透水性較差，夏天穿時皮膚上的水分不易蒸發等缺點，因此往往與棉纖維或羊毛纖維混合紡織成市售的衣料。

6-2-3 各種衣料之比較

表 6-2 表示各種纖維對化學藥品及日光的影響，由表可知在日常生活

表 6-2 各種纖維性質比較

纖 維	酸	鹼	氯、漂白粉	日 光
棉、麻	較易受侵害	耐 鹼	可 用	稍 受 影 響
毛、絲	較 耐 酸	易 受 侵 害	不 可 用	受 影 響
人 造 絲	較易受侵害	耐 鹼	可 用	稍 受 影 響
耐 綸	稍 受 影 響	耐 鹼	不 可 用	稍 受 影 響
聚 酯	耐 酸	耐 鹼	可 用	不 受 影 響

中如何保存衣料。

天然纖維中，如蠶絲、羊毛等來自動物的纖維，燃燒時發出如燃燒羽毛一般的刺激性氣味；如棉、麻等來自植物的纖維，燃燒時如濾紙燃燒一般，無特殊的氣味。許多人造纖維燃燒後，其纖維絲末端會生成球狀的小珠。

實驗 6-1 辨認布料

〔實驗目的〕

根據棉、毛、合成纖維的性質來辨認布料。

〔實驗器材〕

棉布料	硬試管 三隻
毛布料	試管夾
聚酯布料（或耐綸）	試管架
棉線（或酒精燈絲）	本生燈（或酒精燈）
醋酸鉛試紙	剪刀
紅色石蕊試紙	坩堝鉗
藍色石蕊試紙	玻璃棒

〔實驗步驟〕

1. 使用坩堝鉗夾取少許棉線後，以火柴點燃棉線，仔細觀察棉線燃燒的情形、殘渣及燃燒時所發出的氣味。

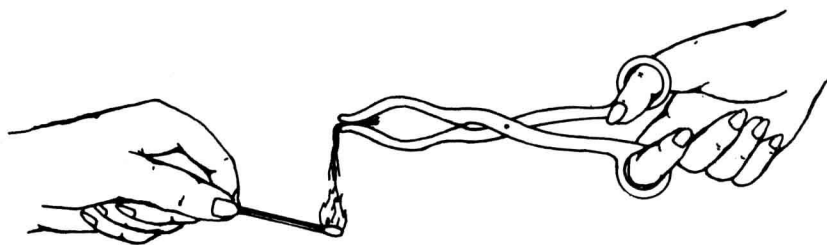


圖 6-2 棉線的燃燒試驗

2. 用剪刀各剪取約 0.5 公分寬，5 公分長的棉布料、毛布料及聚酯布料。分別依照步驟 1 的方法，試驗各布料燃燒的情形，並將觀察結果記錄於表 6-3 中。
3. 用著色筆在三隻試管上各寫棉、毛、聚等記號以代表棉布料、毛布料及聚酯布料。
4. 各剪取約 1 公分寬，3 公分長的布料，分別放入各試管底部。

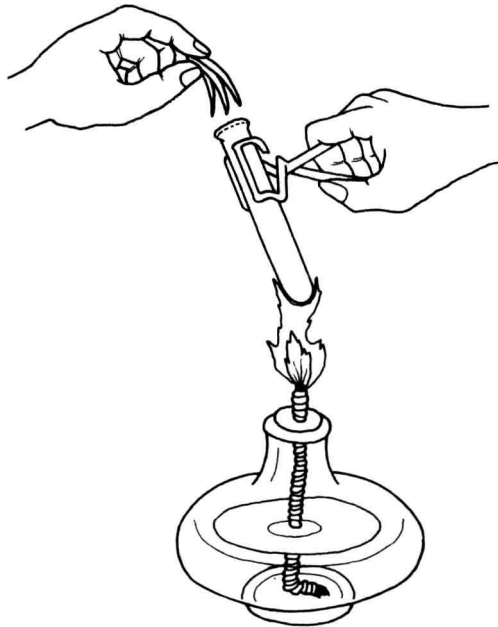


圖 6-3 加熱法試驗布料

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			
毛			
聚 酯			

5. 點燃本生燈（或酒精燈），以試管夾夾取試管並在火焰上緩緩加熱。分別取濕潤的藍色石蕊試紙、紅色石蕊試紙及醋酸鉛試紙，放在加熱的試管口並搖動，仔細觀察各試紙的變化，將觀察結果記錄於表 6-3 中。

布料成分中如含氮，則加熱時產生氨，可使濕潤的紅色石蕊試紙變藍色；布料成分中如含硫，則加熱時產生的氣體可使醋酸鉛試紙變褐色至黑色，所含的硫量愈多，顏色愈濃。

〔實驗討論〕

1. 那一種布料含硫的量最多？
2. 那一種布料加熱時，可使紅色石蕊試紙變藍色？
3. 那一種布料的成分含氮？你怎樣知道的？

現在你可以辨認你所穿過的衣服是那種纖維織成的了。惟近年來市售布料有的是棉與聚酯纖維的混合紡織（如襯衫），有的是羊毛與聚酯的混合紡織所成（如西裝料），因此，此方法不適用於辨認混紡的布料。

6-2-4 布料的加工

紡織工業爲了使天然纖維及合成纖維所製成的布料，更能發揮其做爲衣類之功能，乃時常特別加工。表 6-4 表示布料的加工方法。

表 6-4 布料的加工方法

加工種類	目 的	加 工 方 法	需 加 工 布 料
樹脂加工	增加彈性並防皺及防縮	將布料浸入於樹脂溶液後高溫處理，使樹脂固定於纖維之間	夏天衣料、窗簾、內衣等棉製品
防蟲加工	防蟲	使防蟲劑吸附於纖維	毛製品
衛生加工	防菌、防黴防臭	使防菌、防黴劑吸附於纖維	襪子、內衣、尿布
柔軟加工	增加柔軟性	使具有柔軟作用的界面活性劑吸附於纖維	內衣、一般衣料
螢光加工	增強白色	以螢光增白劑染色	各種衣料
耐燃加工	耐燃燒	吸附防火劑	窗簾、各種衣料

6-3 染料

無論是天然纖維或人造纖維，初製成時之顏色通常為灰白色而不美觀，常須經染色的過程，使其帶美麗的顏色後，才紡織為衣料。用以染色的物質，叫做染料。

有顏色的物質不一定都可做染料。例如藍色硫酸銅晶體溶於水成藍色溶液，如使用以染布時，布雖然帶藍色，但日曬會變色，水洗時會褪色。染料必須能與織物結合或附著於織物上，水洗不褪、日曬不變、不與肥皂或清潔劑起作用，而且不因高熱而變色。

6-3-1 染料的分類

自古人類就使用染料，西曆紀元前 2000 年的埃及人已能使用靛藍染麻布，靛藍是由靛藍樹葉提煉的染料。另一種早期使用的染料為皇宮紫，是由黎巴嫩海一小島盛產的海螺體內提煉出來的，從數千個海螺只能提煉極少量的皇宮紫，故價格極貴，因為只有在皇宮才使用此種紫色染料，故得名。另一種古代常用的染料為自茜草提煉的茜素，可用於染棉布及亞麻布。像這些古代所用的染料，自動植物提煉的叫做天然染料。近年來因人類對染料之需要量增加，天然染料來源有限而且價格較貴，今多以自煤瀝提煉之化學物質為原料，經化學方法合成為價廉且產量較多的合成染料。

有的染料可以直接使用以染色，叫做直接染料；有的染料不能直接染於纖維，必須使用適當的介質，始能染於纖維上，所用的介質叫做媒染劑，這種染料叫做媒染染料。

6-3-2 常見的染料及染色法

1. 靛藍

靛藍是一種藍色染料，過去是將靛藍草葉浸於水中，使其發酵以製取，現代多以煤瀝所提取之苯、萘等化合物為原料合成靛藍。靛藍為深藍色的粉末，不溶於水或鹼性溶液中。靛藍以還原劑處理後，變為可溶於鹼

性溶液的靛白，因此用靛藍染色時，先將靛藍與還原劑混合，使其反應成靛白後溶於鹼性溶液中，再將欲染色之棉布或羊毛織物浸入其中，靛白即染於纖維上，取出後曬於空氣中，靛白被氧化即變回原來之靛藍緊緊附著於纖維上，耐洗耐曬，不易褪色。

2 茜素

茜素為一種紅色染料，過去是由茜草根水解而得。現代都由煤滷中所提取之茶、蔥等化合物為原料合成為茜素。茜素為紅色晶體，不溶於水，可溶於鹼性溶液呈紫紅色液體。茜素為媒染染料，不能直接染於衣料上，通常須使用鋁、錫、鐵、鉻等金屬鹽為媒染劑。染色時，先將絲或羊毛用金屬鹽處理後，再浸於茜素的鹼溶液中，並用蒸汽蒸使金屬鹽起水解作用，在纖維上生成沈澱而染色。茜素因所用媒染劑的不同而染成不同的顏色。如使用鋁鹽媒染劑時呈紅色，錫鹽時呈紫色，鐵鹽時亦呈紫色而鉻鹽時呈暗褐色。