

科學圖書大庫

人造纖維理論與技術

第二冊

譯者 江家臨

科學圖書大庫

人造纖維理論與技術

第二冊

譯者 江家臨

徐氏基金會出版

我們的工作目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力，在整個社會長期發展上，乃人類對未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同把人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之成就，已超越既往之累積，昔之認為絕難若幻想者，今多已成為事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人有無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，尤為社會、國家的基本任務。培養人才，起自中學階段，學生對普通科學，如物理、數學、生物、化學，漸作接觸，及至大專院校，便開始專科教育，均仰賴師資與圖書的啓發指導，不斷進行訓練。從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學。旨趣崇高，至足欽佩！

科學圖書是學人們研究、實驗、教學的精華，明確提供科學知識與技術經驗，本具互相啓發作用，富有國際合作性質，歷經長久的交互影響與演變，遂產生可喜的收穫。我國民中學一年級，便以英語作主科之一，然欲其直接閱讀外文圖書，而能深切瞭解，並非數年所可苛求者。因此，本部編譯出版科學圖書，引進世界科技新知，加速國家建設，實深具積蘊意義。

本基金會由徐銘信氏捐資創辦，旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利。民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士，程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，返國服務者十不得一。另贈國內大學儀器設備，輔助教學頗收成效；然審度衡量，仍嫌未能普及，乃再邀承國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。主任委員徐銘信氏為監修人，編譯委員林碧濤氏為編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱。「科學圖書大庫」首期擬定二千冊，凡四億言，叢書百種，門分類別，細大不捐；分為叢書，百則大庫。從事翻譯之學者五百位，於英、德、法、日文中精選最新基本或實

甲種技術名著，譯成中文，編譯校訂，不憚三復。嚴求深入淺出，務期文圖並茂，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，有教無類，效果宏宏。賢明學人同鑒及此，毅然自公和兩袖中，撥冗贊助，譯校圖書，心誠言善，悉有覆行，感人至深。其旅居國外者，亦有感於為國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬菲薄，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，報國熱忱，思源固本，僑居特切，至足欽慰！

今科學圖書大庫已出版七百餘冊，都一億八千餘萬言；排印中者，二百餘冊，四千餘萬字。依循編譯、校訂、印刷、發行一貫作業方式進行。就全部複雜過程，精密分析，設計進階，各有工時標準。排版印製之衛星工廠十餘家，直接督導，逐月考評。以專業負責，切求進步。校對人員既重素質，審慎從事，復經譯者最後反覆精校，力求正確無訛。封面設計，納入規範，裝訂注意技術改善。藉技術與分工合作，建立高效率系統，縮短印製期限。節節緊扣，擴大譯校複核機會，不斷改進，日新又新。在翻譯中，亦三百餘冊，七千餘萬字。譯校方式分爲：(1)個別者：譯者具有豐富專門知識，外文能力強，國文造詣深厚，尚譯圖書，以較具專門性而可從容出書者屬之。(2)集體分工者：再分爲譯、校二階次，或譯、編、校三階次，譯者各具該科豐富專門之知識，編者除有外文及專門知識外，尚需編輯學驗與我國文字高度修養，校訂者當爲該學門權威學者，因人、時、地諸因素而定。所譯圖書，較大部頭、叢書、或較有時間性者，人事譯務，適切配合，各得其宜。除重質量外，並爭取速度，凡美、德科學名著初版發行半年內，本會譯印之中文本，皆即出書，欲實現此目標，端賴譯校者之大力贊助也。

謹特掬誠呼籲：

自由中國大專院校教授、研究機構專家、學者、與從事科學建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究學人、留學生；

大專院校及研究機構退休教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或踴躍前來譯校叢書，或就多年研究成果，撰著成書，公之於世。本基金會樂於運用基金，並藉優良出版系統，擔任傳播科學種子之媒介。祈學人門，共襄盛舉是禱！

譯者的話

第二次世界大戰後，人造纖維工業突飛猛進，已使人類在衣着原料方面，不必再完全依賴自然界的供應，現今全世界人造纖維的耗用量，業已達吾人衣着原料總用量的三分之一以上。綜觀其發展經過，當可斷言其必更將毫無疑義的日益重要。近年來，我國人造纖維工業之發展極為迅速，其對我國經濟建設之貢獻極大。

三年前，我國兩所大專紡織工程科系開始由譯者講授“人造纖維學”一課時，曾廣泛搜集歐美及日本各國書籍之有關書物，幾達卅餘種之多，其中一般均僅對製造技術有所敘述，罕有涉及理論上較為完備的探討。迨上年夏閱讀本書原版後，深感其一脫昔日之陳腐、體例新穎、取材充實，舉凡近十餘年來人造纖維理論與技術上之重大進步，均已編列彙述，且在理論方面沿用深入淺出的準則，言簡意賅，綱次井然；對技術上則舉述綦詳，包羅一切，且對有關文獻與援引齊全，便於研究參考。故除堪供一般學習者之研讀外，更可供與謀求發展斯項工業有關人士極有價值之參考。

本書計分三冊，原文多達一千六百餘頁，全部翻譯後百餘萬字，其出版工作自亦極為繁複艱巨，本年初蒙徐錫昌基金會之鼎力贊助，得使全部譯文可與讀者見面，深感敬佩。

在翻譯工作方面，除譯述力求翔實外，惟因原譯各章的條分由世界各國當代權威人士執筆撰寫，詞藻語句，編排至精。每頁上同一詞以我國目前人造纖維工業上名詞術語，仍在探討中，譯者更備其所列詞語為數不多，故本書中頗多非尋常習見之用語（全部儘可能地載於各冊書後之“中英詞彙對照”中），各有深澀難讀之處，亦無法避免者也。又書中引錄人名，各種纖維或其他商品名稱（

V

定敦聘世界上正實際從事是項工作及經驗豐富者為撰寫人。雖然邀請遍及各國之作者，勢將增加擔負，但深覺此等困難必需勉力克服，冀使本書能合乎國際知識水準。

4. 由於各位作者處於不同環境，諸如在日本、西歐及東歐各國，蘇俄及美國等，其各不相同的工作觀點。本書主編人深感亟需將必需之參考文獻，附錄於各章之後，同時在本文中以號碼註明有關資料之處。

S. M. Atlas

E. Cernia

H. Mark

1967 年 5 月

* 譯者註：高分子物 (polymer) 亦譯多元體或聚合物。

前 言

1953年，英國 Elsevier 高分子科學社出版一本“合成纖維學彙集”，由卜內門公司赫爾博士（Dr. Rowland Hill）主編，其中各章則分別由最卓越之斯界專家親自執筆。

十三年後—1966年—美國高分子科學社編輯人士，深感類似之新書，當屬適時而合乎需要，遂向赫爾博士建議並洽詢會否計劃將其原著再版問世。迨赫爾博士聲明尚無再版計劃後，於是一部“最新人造纖維通論”遂告定案。在籌劃新編工作之初，自曾顧及將赫爾博士鉅著出版以後。逐年來人造纖維理論與技術之重大進步加以搜羅，雖然此等發展情形已載於其他著作中。

其中一種為美國科學出版公司發行，馬琳迪斯及侯爾利（R. Meredith and J. W. S. Hearle）合編之“織物檢驗學”。書中對各類纖維與其織品之查考及檢驗，以及其全部工業技術均有敘述，且予以極佳之檢討。惟某些纖維之若干性質，在本通論上固將敘載，但不欲全部列入。

另一重要書籍，係孟克利夫（R. W. Moncrieff）編撰之“人造纖維學”—1963年在英國首版者。此書先將纖維成形之各種原理，以簡扼而易於了解的方式加以說明，然後，將當時已大量生產之各類纖維，逐一枚舉並詳為闡釋。本書特別強調工業製造技術，各別不同之程序操作，以及其經濟價值之觀點。其對人造纖維學，堪稱頗為完全而見解精闢之知識源泉。

鑒於赫氏最初通論與孟氏專書之內容，本書係依照下列要旨計劃之：

1. 緣自1953年後，有關各種高分子物*之許多合成製法，已有若干全書問世，既詳盡而具權威性，任何重複編述徒耗時費工，故本書對形成纖維的多元體之合成法，未予全部說明，惟對新穎的合成法與製法，而且又涉及某些特殊情況者，仍蒐集於各專章內或以附錄載於其后。

2. 由於纖維素纖維與天然纖維關係密切，更由於過去十五年來，在此範圍中有其極輝煌之進步，故本書仍將各類纖維素纖維詳加論述。

3. 在1953年時，一般合成纖維界之學術權威人士，皆係出生英美與西歐各國。今日，人造纖維理論與技術之重要工作，已散佈於全球，因而決

如染料、油劑等）均沿用原文而未加翻譯，俾免讀時更加增添許多陌生詞語，而對意義瞭解上毫無助益。但逢譯詞誤，恐所難免，尚祈讀者隨時賜予指教。

中華民國五十二年十一月

美國徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 林碧鏗 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有

不許翻印

中華民國五十九年十一月十三日 初版

中華民國六十一年十月二十日 再版

人造纖維理論與技術

第二冊

定價 新台幣七十五元 港幣十三元

譯者 江家臨 逢甲工商學院紡織工程學系教授

內政部內版臺業字第1347號登記證

出版者 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 臺北郵政信箱53002號 電話783686號

發行人 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 林碧鏗 郵政劃撥帳戶第15795號

印刷者 萬里彩色印刷股份有限公司

人造纖維理論與技術 (第二冊)

| | 勘 | 誤 | 表 | |
|----|----------|--------|---------|--------|
| 頁 | 行 | 字 | 誤 | 正 |
| 3 | 1 | 7 | 而 | 以 |
| 3 | 4 | | 舉有敘述 | 已有敘述 |
| 3 | 18 | 倒 17 | 範 | 泛 |
| 24 | 倒 15 | 19, 20 | 似 的 | 狀 |
| 24 | 倒 16 | 4, 5 | 似 的 | 狀 |
| II | 3, 6, 10 | 20, 24 | 黃化黃酸 | 磺化磺酸 |
| VI | 倒 10 | | D 稻草似的絲 | D 稻草狀絲 |

本書凡黃化、黃酸，均應作磺化、磺酸

目 錄

譯 序 前 言

| | |
|---|----|
| 第一章 銅絞纖維素纖維 | 7 |
| I. 銅絞法歷史..... | 1 |
| II. 絞絲式紡絲法..... | 1 |
| III. 連續式紡絲法..... | 2 |
| IV. 利用及消費者評估..... | 3 |
| 附錄..... | 5 |
| 第二章 紡織用黏液嫫榮 | 7 |
| I. 概述..... | 7 |
| II. 黏液嫫榮法之化學..... | 8 |
| III. 連續絲..... | 15 |
| A. 製造 (15) B. 絲之特性 (20) | |
| IV. 特殊的絲狀纖維..... | 21 |
| A. 高強力紡織用絲 (21) B. 混合丹尼絲 (22) C. 高度彎曲絲 (24) | |
| D. 稻草似的絲 (24) E. 空心絲 (24) F. 粗細絲 (25) | |
| V. 棉狀纖維..... | 25 |
| A. 通常的嫫榮棉纖維 (26) B. 束的轉換 (29) C. 各種用途 (30) | |
| D. 化學上改良的嫫榮棉 (30) | |
| VI. 高性能的棉狀纖維(高濕係數,多元摺)..... | 31 |
| A. HWM 纖維的形成 (31) B. 微細構造 (33) C. 物理性質 (34) | |
| D. 尺寸上穩定性 (37) | |
| VII. 參考讀物..... | 38 |
| 第三章 輪胎工業用黏液嫫榮 | 39 |
| I. 概述..... | 39 |

| | | |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| A. 一般概述 (39) | B. 輪胎用黏液紡絲法 (39) | |
| II. 演進史..... | | 40 |
| III. 構造上發展與各種性質..... | | 42 |
| A. 一般考慮 (42) | B. 微細構造 (43) | C. 輪胎用纖維紡絲製程上之原理 (50) |
| 1. 一般考慮 (50) | 2. 改良劑 (51) | 3. 各種學說 (53) |
| a. 黃酸纖維素鈣的學說 (53) | b. 表皮學說 (53) | c. 各學說之比較 (54) |
| d. 目前論點 (58) | | |
| IV. 製造技術..... | | 59 |
| A. 機器設備 (59) | 1. 連續式經線加工法 (60) | 2. 錠筒紡絲法 (60) |
| 3. 絞軋紡絲法 (60) | B. 紡絲技術 (61) | C. 黏液製造 (61) |
| V. 用途..... | | 62 |
| A. 輪胎增強物 (62) | B. 其他用途 (64) | |
| VI. 將來之發展..... | | 66 |
| A. 各種較高強度之水準上 (66) | B. 全部紡織的橢形網胎 (66) | C. 高強係數螺縲 (68) |
| 第四章 醋酸纖維 | | 73 |
| I. 概述..... | | 73 |
| II. 乙醴纖維素之製造..... | | 74 |
| A. 在非均勻介質系內之乙醴作用 (77) | B. 在均勻介質系內之乙醴作用 (78) | |
| III. 乙醴纖維素之主要性質..... | | 80 |
| A. 分子量 (80) | B. 酯化度 (80) | C. 化學上與物理上均勻性 (80) |
| D. 紡絲溶液之各種性質 (81) | E. 受熱安定性 (82) | |
| IV. 絲狀纖維之製造..... | | 82 |
| A. 紡絲溶液之製備 (82) | B. 醋酸纖維之紡絲 (83) | C. 醋纖維之後處理 (84) |
| V. 棉狀纖維之製造..... | | 84 |
| A. 乾式法棉狀纖維之紡絲 (84) | B. 濕式法棉狀纖維之生產 (85) | |
| C. 黏液螺縲棉之乙醴作用 (85) | | |
| VI. 醋酸纖維之性質..... | | 86 |
| A. 斷破強度 (86) | B. 伸度 (86) | C. 吸濕性製品之洗滌 (86) |
| D. 耐磨與許多變形上安定性 (87) | E. 耐高溫性能及對日光安定性 (87) | |

F. 密度 (87) G. 醋酸纖維之染色 (87) H. 用途 (88)

VI. 醋酸纖維各種性質之改進 88
 A. 構造上之改良 (88) B. 微量增添物之引入 (89) C. 由乙醴纖維素與其他合成多元體之混合來供纖維之製造 (90) D. 化學上改良 (90)

第五章 3-醋酸纖維 93

I. 歷史與經濟上重要性 93
 II. 製造上之方法 94
 A. 多元體之製造 (94) 1. 分批法 (95) 2. 連續法 (96) 3. 多元體之性質 (96) B. 纖維之製造 (96) 1. 乾式紡絲法 (97) 2. 濕式紡絲法 (99) C. 其他方法 (99)
 III. 物理性質 101
 IV. 化學性質 101
 V. 形態學 104
 VI. 纖維及織品之加工 105
 A. 紡織上加工 (105) B. 3-醋酸纖維之染色 C. 3-醋酸製品之整理 (105) D. 熱處理 (107) E. 印花 (107)

第六章 各類纖維素纖維之闡述 109

I. 一般考慮 109
 A. 纖維素纖維之形態與其精細構造 (109) B. 纖維素纖維之類型及其纖維之特徵 (117)
 II. 特性闡述之各種方法 119
 A. 分子量與分子量分佈 (119) B. 微晶體之大小及纖維束狀物之集結 (122) C. 晶性及剖面大小 (124) D. 微晶體與各種形態上單位體之順向作用 (129) E. 再生纖維素纖維之巨大形態 (133)
 III. 影響各種抗張性質之諸因素 134
 A. 晶性之影響 (134) B. 順向作用之影響 (135) C. 分子量及各種形態單位體大小之影響 (139)
 IV. 商業生產的煤藥品之特性闡述 150

第七章 耐隆66纖維 163

I. 概述 163
 II. 己二酸之製造 164

| | | | |
|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|
| A. 環己醇之氧化 (164) | B. 環己酮之氧化 (164) | C. 環己烷之直接氧化 (165) | D. 其他方法 (165) |
| III. 己二腈之製造 | 165 | | |
| A. 由己二酸與氨在氣相的製造法 (165) | B. 液相的製造法 (166) | | |
| C. 1,4-二氯丁烷與氰化鈉 (166) | D. 丙烯腈之電極氫化二合作用 (166) | | |
| IV. 六亞甲基二胺之製造 | 168 | | |
| V. 耐隆 66 鹽 (AH鹽) | 168 | | |
| VI. 聚凝縮作用 (聚合作用) | 169 | | |
| A. 熔融的凝縮作用 (169) | B. 界面間的凝縮作用 (171) | | |
| VII. 多元體之特性的闡述 | 171 | | |
| VIII. 端基之測定 | 174 | | |
| IX. 用滲透壓法作分子量的測定 | 178 | | |
| X. 玻璃態過度溫度 | 178 | | |
| XI. 分子量的分佈 | 178 | | |
| XII. 分子的構造 | 180 | | |
| XIII. 纖維形成的各種條件 | 182 | | |
| XIV. 耐隆 66 之紡絲 | 183 | | |
| XV. 多元醯胺纖維之各種性質 | 187 | | |
| A. 機械上各種性質 (187) | B. 伸強度 (189) | C. 彈性恢復 (189) | D. 耐磨 (190) |
| E. 回潮 (190) | F. 尺寸上安定性 (191) | G. 光的各種性質 (193) | |
| H. 耐光性能 (194) | I. 耐熱性能 (195) | J. 電的各種性質 (195) | K. 化學性質 (196) |
| XVI. 耐隆 66 纖維之用途 | 196 | | |
| A. 綉捲加工絲 | 196 | | |
| XVII. 耐隆 66 之染色 | 198 | | |
| A. 多元醯胺纖維受陰離子性染料之染色 | 198 | | |
| XVIII. 分析上測定 | 200 | | |
| XIX. 共合多元醯胺類之成份 | 200 | | |
| 第八章 耐隆 6 纖維 | 203 | | |
| I. 單元體 | 203 | | |
| II. 聚合作用 | 207 | | |
| A. 理論 207 | 1. 實驗上結果 207 | 2. 己內醯胺一水的系上之 | |

聚合作用原理 (209) 3. 安定劑 (212) 4. 半實驗性的關係 (213) B. 工業上聚合方法 (214) 1. 非連續的壓熱器製程 (214) 2. VK聚合槽 (217) 3. 供紡絲用的多元體之製備 (237) C. 減除聚合作用 (238)

III. 多元體各種性質..... 221
 A. 熔融的聚己內醯胺之功效 (221) 1. 聚合作用之後 (221) 2. 聚己內醯胺—水的平衡 (222) 3. 黏彈性的功效 (223) B. 一般上各種性質與分析的方法 (224) 1. 分子量 (224) 2. 單元體與低元體 (225) 3. 含濕量 (226) 4. 熔點 (227) 5. 化學上各種性質 (227)

IV. 紡絲與牽伸..... 227
 A. 連續絲 (227) 1. 紡絲 (227) 2. 牽伸 (232) 3. 熱式牽伸 (233) B. 棉狀纖維 (239)

V. 纖維之構造與各種性質..... 242
 A. 構造 (242) B. 機械上性質 (243) C. 摩擦 (250) D. 靜電作用 (250) E. 回潮 (252)

VI. 衰解作用..... 253
 A. 熱的氧化作用 (253) B. 光化的與光分解的衰解作用 (255)

VII. 定型..... 258

VIII. 染色..... 260

第九章 可形成纖維的各種芳香族多元醯胺..... 267

I. 概述..... 267

II. 多元體之製造與特性闡述..... 269
 A. 低溫的聚凝縮作用 (269) 1. 界面間的聚合作用 (269) 2. 溶液的聚合作用 (269) B. 多元體，纖維與膜之物理特性的敘述 (270) 1. 各種受熱性質 (270) a. 熱式重差計的分析 (TGA) (271) b. 差微熱的分析 (DTA) (272) c. 熔點 (273) d. 纖維與膜在受處理期中與其以後之抗張檢驗 (273) 2. 各種其他的檢驗 (274)

III. 脂肪族—芳香質的多元醯胺類..... 274
 A. 構造—性質上各種關係 (274) B. 經選擇的數類可形成纖維的脂肪族—芳香質多元醯胺之合成法 (281) 1. AA—BB 多元醯胺 (281) 2. A—B 多元醯胺 (283) 3. 聚二醯二胺 (283) C. 脂肪族—芳香族多元醯胺的纖維 (284) 1. 聚六亞甲基對苯二甲醯胺 (耐隆 6—T) 及聚一間—二甲苯己二醯胺 (MXD—6) 纖維 (284) 2. 脂肪族—芳香

| | | |
|-------------|-------------------------------------|---|
| | 族多元醴胺之各種纖維 (289) | 3. 由脂肪族—芳香族多元醴胺與脂肪族多元醴胺混合所成之纖維 (287) |
| IV. | 完全芳香族之多元醴胺 | 288 |
| | A. 構造—性質上各種關係 (289) | B. 經選擇的數類可形成纖維的多元醴之合成法 (304) |
| | 1. 單純的AA—BB多元醴胺 (304) | 2. 由中間物上含有已形成的醴胺聯結之AA—BB多元醴胺 (305) |
| | 3. 由中間物上含有已形成的雜環單位體之AA—BB多元醴胺 (307) | 4. A—B多元醴胺 (308) |
| | C. 各種完全芳香族多元醴胺之纖維 (309) | 1. 紡絲與纖維之抗張性質 (309) |
| | 2. 有關最後用途上纖維各種性質 (313) | |
| V. | 用為熱安定性聚雜環物之預兆物的芳香族多元醴胺 | 321 |
| 第十章 | 完全芳香族與脂肪族—芳香族多元醴亞胺 | 329 |
| I. | 概述 | 329 |
| II. | 完全芳香族之多元醴亞胺 | 330 |
| | A. 完全芳香族多元醴亞胺之合成 (330) | 1. 各種單純的AA—BB型的多元醴亞胺 (330) |
| | 2. 各種單純的A—B型的多元醴亞胺 (334) | 3. 雜圈—醴亞胺的共合多元醴 (335) |
| | 4. 多元醴胺—醴亞胺 (336) | 5. 多元酯—醴亞胺 (337) |
| | 6. 其他芳香族的各種多元醴亞胺 (338) | B. 完全芳香族多元醴亞胺的各種性質 (339) |
| | 1. 受熱的性質 (340) | 2. 溶解度 (344) |
| | 3. 機械性質 (344) | 4. 電的各種性質 (345) |
| | 5. 晶性、密度、回潮率及色度 (346) | 6. 對受各種化學試劑、紫外光、及及離子化輻射作用上變化之抗耐性能 (348) |
| | 7. 燃燒與熱解上現象 (350) | C. 各種芳香族多元醴亞胺之纖維與膜 (350) |
| | 1. 紡絲與纖維之抗張性質 (350) | 2. 纖維受熱安定性 (351) |
| III. | 各種脂肪族—芳香族多元醴亞胺 | 353 |
| | A. 脂肪族—芳香族多元醴亞胺之合成法 (353) | 1. 熔融的聚合作用 (353) |
| | 2. 經由一種可溶性的聚醴胺酸預成物來製造 (355) | |
| | B. 脂肪族—芳香族多元醴亞胺的性質 (356) | 1. 受熱的各種性質 (356) |
| | 2. 晶性與密度 (357) | 3. 溶解度 (357) |
| | 4. 機械上各種性質 (357) | |
| 第十一章 | 合成的聚縮氨基酸類 | 361 |
| I. | 概述 | 361 |
| II. | 合成的聚縮氨基酸之製備 | 362 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| A. α -氨基酸與其酯及縮氨酸酯之聚合作用 (362) | B. 由N-羧基- α -氨基酸酰形成的聚縮氨基酸 (362) | 1. N-羧基- α -氨基酸酰之Leuchs合成法 (363) | 2. N-羧基- α -氨基酸酰之直接合成法 (364) | 3. N-羧基- α -氨基酸酰之精製 (367) | 4. N-羧基- α -氨基酸酰之聚合作用 (368) |
| III. 聚縮氨基酸鏈在固態時與在溶液中之組態..... | 375 | | | | |
| A. 涉及氫鍵之鏈內的構形 (375) | B. 涉及氫鍵之鏈間的構形 (378) | | | | |
| C. 聚縮氨基酸鏈在溶液內的各種組態 (380) | D. 受聚縮氨基酸在固態上誘發的組態上之變化。 $\alpha \rightarrow \beta$ 變形 (382) | | | | |
| IV. 聚縮氨基酸之球晶體及液相結晶體..... | 383 | | | | |
| V. 可作紡織纖維的合成聚縮氨基酸..... | 386 | | | | |
| A. 聚氨基乙酸 (386) | B. 氨基乙酸與L-氨基丙酸的共合多元體 (387) | | | | |
| C. 聚L-氨基丙酸 (387) | D. 聚- γ -甲基-L-麩氨酸 (387) | E. 某些其他聚縮氨基酸 (388) | | | |
| 第十二章 較長碳鏈的耐隆類..... | 391 | | | | |
| I. 概述..... | 391 | | | | |
| II. 較長碳鏈耐隆類的中間製品..... | 392 | | | | |
| A. 由天然物質製成之單元體 (393) | 1. 蓖麻油 (393) | 2. 油脂 (394) | | | |
| 3. 呋喃醛 (395) | 4. 其他天然物質 (396) | B. 各種合成的單元體 (395) | | | |
| 1. 乙烯的異體聚合作用 (397) | 2. 乙炔及1,3-丁二烯的環狀低元聚合作用 (498) | 3. 己二酸的電化複製物 (499) | 4. 丙烯腈在1,3-丁二烯上的加成作用 (499) | 5. 各種 ω -鹵化的化合物之氰化作用 (400) | 6. 癸內醯胺由十氫萘之合成法 (402) |
| III. 各種較長碳鏈耐隆之製法..... | 402 | | | | |
| A. 二元酸與二元胺鹽物之聚凝縮作用 (402) | B. 各種氨基酸之聚凝縮作用 (402) | C. 各種內醯胺之聚合作用 (403) | D. 單元體鏈之長度在多元醯胺製造上之影響 (404) | E. 各種較長碳鏈耐隆之紡絲 (406) | |
| IV. 較長碳鏈耐隆類之性質..... | 406 | | | | |
| A. 受熱各種性質 (406) | 1. 熔點 (406) | 2. 過渡溫度點 (409) | 3. 膨脹係數 (410) | 4. 其他 (410) | B. 構造上各種性質 (410) |
| 1. 氫鍵 (410) | 2. 結晶形式 (410) | 3. 密度 (412) | C. 物理與化學性質 (413) | | |
| 1. 溶解度 (413) | 2. 吸濕 (413) | 3. 對各種化學試劑的抗耐性能 (414) | 4. 各種電的性質 (414) | D. 各種機械上性質 (416) | E. 各種紡織上性質 (417) |
| V. 結論..... | 417 | | | | |